



FECOERUSC





CEGERO

Título do Documento:

Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo

Tipo: FECO-D-06

Norma Técnica e Padronização

| | | |
|--|--|---|
|  | Tipo: Norma Técnica e Padronização | Página 1 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

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

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



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

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



| | |
|---|--|
| <p>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</p> | <p>Departamento Técnico: Eng. Carlos Costa Pereira Penna</p> |
| <p>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</p> | <p>Departamento Técnico: Eng. Anísio dos Anjos Paes Eng. Fábio Mouro Antônio Oenning Deise Aparecida Faust Vieira Vânio Longuinho</p> |
| <p>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</p> | <p>Departamento Técnico: Eng. Luiz Felipe Rodrigues</p> |
| <p>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</p> | <p>Departamento Técnico: Eng. Eduardo Dal Bó Eng. Valério Mário Battisti Cirene de Fátima Castro Nunes Gisele Pickler Juliano Elias Maurício Reinaldo Mota</p> |
| <p>CERGAPA – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE DE GRÃO PARÁ Rua Jorge Lacerda, 45 CEP: 88890-000 Grão Pará Fone: (48) 3652-1150 Email: cooperativagp@bon.matrix.com.br Presidente: Sávio Muller</p> | <p>Departamento Técnico: Eng. Anísio dos Anjos Paes Eng. Giusepe Pavei Furlanetto</p> |
| <p>CERGRAL – COOPERATIVA DE ELETRICIDADE DE GRAVATAL Rua Engº Annes Gualberto, 288 – Centro CEP: 88735-000 Gravatal Fone: (48) 3642-2158 Email: cergral@bon.matrix.com.br Presidente: José Grasso Comelli</p> | <p>Departamento Técnico: Eng. Edmundo Luiz Costa Eng. Ricardo Steiner Maxciel Neto Mendes</p> |
| <p>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</p> | <p>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</p> |
| <p>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</p> | <p>Departamento Técnico: Eng. Landell Ones Michielin Edevaldo Marino Santos João da Silva Flores Renato Alexandre</p> |

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

| | |
|---|--|
| <p>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</p> | <p>Departamento Técnico Eng. Fernando Dalmônico Everaldo Marcarini</p> |
| <p>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</p> | <p>Departamento Técnico: Eng. Moacir Antônio Daniel Eng. Rômulo Grechi Adalto José Conti Cristian Mõnego Evandro Carlos dos Reis Ricardo Mondardo</p> |
| <p>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</p> | <p>Departamento Técnico: Eng. Luciano Marcos Antunes Pinto Anselmo João Pagani Joalmir Locatelli Marcelo Possato Sérgio Luiz Rosso Tales Alberto Rosso Wagner Gonçalves Cardoso</p> |
| <p>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</p> | <p>Departamento Técnico: Eng. Rosemberito Resmini Eng. Jefferson Diogo Spacek Eduardo Gamba Fábio Silvano Mateus Rabelo Paulo Cesar Kammer</p> |
| <p>COOPERALIANÇA – COOPERATIVA ALIANÇA Rua Ipiranga, 333 – Centro CEP: 88820-000 Içara Fone: (48)3461-3200 Email: cooperalianca@cooperalianca.com.br Presidente: Pedro Deonizio Gabriel</p> | <p>Departamento Técnico: Eng. Edmilson Maragno Cláudia Rosane Romualdo Alexandrino Everaldo Santo Rosso Janaina Barbosa Moneretto Pavei Mateus Búriço Dalmolim</p> |
| <p>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</p> | <p>Departamento Técnico: Eng. Luciano Marcos Antunes Pinto Adriélcio de March Altair L. Mello Elizete Fritzen Rogério Correa Rodrigues</p> |
| <p>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</p> | <p>Departamento Técnico: Eng. Humberto Maier Vieira</p> |



| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

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



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

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

| | | |
|--|--|---|
|  | Tipo: Norma Técnica e Padronização | Página 6 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA A EDIFÍCIOS DE USO COLETIVO



| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

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 CAIXA DE INSPEÇÃO | 18 |
| 4.4 CAIXA DE PASSAGEM | 18 |
| 4.5 CARGA INSTALADA | 19 |
| 4.6 CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO | 19 |
| 4.7 CONDUTO ELÉTRICO | 19 |
| 4.8 CONDOMÍNIO FECHADO RESIDENCIAL E/ OU COMERCIAL | 19 |
| 4.9 CONSUMIDOR | 20 |
| 4.10 DEMANDA | 20 |
| 4.11 DEMANDA PROVÁVEL | 20 |
| 4.12 DISJUNTOR DE PROTEÇÃO GERAL | 20 |
| 4.13 EDIFICAÇÃO | 21 |
| 4.14 EDIFÍCIO DE USO COLETIVO | 21 |
| 4.15 ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA | 21 |
| 4.16 FATOR DE DEMANDA | 21 |
| 4.17 LIGAÇÃO PROVISÓRIA | 22 |
| 4.18 LIMITE DE PROPRIEDADE | 22 |
| 4.19 MALHA DE ATERRAMENTO | 22 |
| 4.20 PONTO DE ENTREGA | 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.21 | POSTE PARTICULAR | 23 |
| 4.22 | QUADRO OU ARMÁRIO PARA MEDIDORES | 24 |
| 4.23 | RAMAL DE ENTRADA..... | 24 |
| 4.24 | RAMAL DE LIGAÇÃO | 24 |
| 4.25 | SUBESTAÇÃO..... | 24 |
| 4.26 | SISTEMA DE MEDIÇÃO..... | 25 |
| 4.27 | UNIDADE CONSUMIDORA..... | 25 |
| 4.28 | VIA PÚBLICA | 25 |
| 5 | CONDIÇÕES NÃO PERMITIDAS..... | 26 |
| 6 | CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO | 27 |
| 6.1 | TENSÃO DE FORNECIMENTO | 27 |
| 6.2 | LIGAÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA..... | 28 |
| 6.3 | CONSERVAÇÃO DOS MATERIAIS DA ENTRADA DE SERVIÇO | 28 |
| 6.4 | PERTURBAÇÕES CAUSADAS POR INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE UNIDADES CONSUMIDORAS | 28 |
| 6.5 | LIGAÇÃO PROVISÓRIA..... | 29 |
| 6.6 | CONJUNTOS RESIDENCIAIS/ CONDOMÍNIOS FECHADOS | 29 |
| 6.7 | PRAZO DE VALIDADE DO PROJETO | 29 |
| 7 | PROJETOS ELÉTRICOS | 31 |
| 7.1 | CONSULTA PRÉVIA..... | 31 |
| 7.2 | REQUISITOS MÍNIMOS PARA ANÁLISE DE PROJETOS ELÉTRICOS..... | 31 |
| 8 | CÁLCULO DA DEMANDA..... | 35 |
| 8.1 | TABELA PARA DIMENSIONAMENTO DOS COMPONENTES | 35 |
| 8.1.1 | Exemplos de cálculos de demanda..... | 37 |
| 9 | FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA..... | 38 |
| 9.1 | LIMITES DE FORNECIMENTO | 38 |
| 9.2 | TENSÃO PADRONIZADA..... | 38 |

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



| | |
|---|----|
| 9.3 CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE FORNECIMENTO ÀS UNIDADES CONSUMIDORAS..... | 38 |
| 9.3.1 Tipo A (monofásico) | 38 |
| 9.3.2 Tipo B (bifásico) | 39 |
| 9.3.3 Tipo C (trifásico) | 39 |
| 9.4 DIMENSIONAMENTO..... | 40 |
| 9.5 ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA | 41 |
| 9.5.1 Ramal de ligação aéreo | 41 |
| 9.5.1.1 Condições gerais..... | 41 |
| 9.5.1.2 Número de ramais de serviço de energia elétrica | 42 |
| 9.5.1.3 Condutores..... | 42 |
| 9.5.1.4 Isoladores..... | 43 |
| 9.5.1.5 Eletrodutos | 44 |
| 9.5.1.6 Postes particulares..... | 45 |
| 9.5.2 Ramal de entrada subterrâneo | 46 |
| 9.5.2.1 Condições gerais..... | 46 |
| 9.5.2.2 Condutores subterrâneos..... | 46 |
| 9.5.2.3 Caixa de passagem subterrânea | 47 |
| 9.5.2.4 Eletrodutos | 48 |
| 9.5.2.4.1 <i>Eletroduto junto ao poste da CEGERO</i> | 48 |
| 9.5.2.4.2 <i>Eletrodutos enterrados</i> | 49 |
| 9.6 PROTEÇÃO GERAL | 50 |
| 9.6.1 Disposições gerais | 50 |
| 9.7 SISTEMA DE MEDIÇÃO..... | 51 |
| 9.7.1 Disposições gerais | 51 |
| 9.7.2 Barramento de Equipotencialização Principal (BEP) | 52 |
| 9.7.3 Dispositivo de Proteção Contra Surtos (DPS) | 53 |
| 9.7.4 Localização do quadro para medidores | 53 |
| 9.8 SISTEMA DE ATERRAMENTO | 55 |
| 9.8.1 Disposições gerais | 55 |
| 10 FORNECIMENTO EM TENSÃO PRIMÁRIA | 57 |

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



| | |
|--|-----------|
| 10.1 LIMITES DE FORNECIMENTO | 57 |
| 10.2 ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA | 57 |
| 10.2.1 Ramal de ligação aéreo | 57 |
| 10.2.1.1 Condições gerais..... | 57 |
| 10.2.1.2 Condutores..... | 59 |
| 10.2.2 Ramal de entrada subterrâneo..... | 59 |
| 10.2.2.1 Condições gerais..... | 59 |
| 10.2.2.2 Muflas e terminações | 60 |
| 10.2.2.3 Condutores subterrâneos..... | 60 |
| 10.2.2.4 Caixa de passagem subterrânea | 62 |
| 10.2.2.5 Eletroduto junto ao poste da CEGERO..... | 62 |
| 10.2.2.6 Eletrodutos subterrâneos | 63 |
| 10.3 SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA DA EDIFICAÇÃO..... | 64 |
| 10.3.1 Subestação externa | 64 |
| 10.3.2 Subestação abrigada | 65 |
| 10.3.2.1 Localização | 65 |
| 10.3.2.2 Detalhes construtivos e dimensionais | 66 |
| 10.3.2.3 Acessos..... | 67 |
| 10.3.2.4 Ventilação | 67 |
| 10.3.2.5 Iluminação..... | 68 |
| 10.3.2.6 Placa de advertência..... | 69 |
| 10.4 CONDIÇÕES GERAIS | 70 |
| 10.4.1 Barramento da subestação de transformação | 71 |
| 10.4.2 Transformadores..... | 71 |
| 10.4.3 Proteção | 72 |
| 10.4.3.1 Proteção contra curto-circuito e sobrecorrentes em AT..... | 72 |
| 10.4.3.2 Proteção contra curto-circuito e sobrecorrentes em Baixa Tensão (BT)..... | 75 |
| 10.4.3.3 Proteção contra descargas atmosféricas | 75 |
| 10.5 SISTEMA DE ATERRAMENTO | 76 |
| 10.5.1 Disposições gerais..... | 76 |
| 10.6 SISTEMA DE MEDIÇÃO..... | 78 |
| 10.6.1 Medição indireta | 78 |
| 10.6.2 Medição em AT | 79 |

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



| | |
|---|-----|
| ANEXOS | 80 |
| ANEXO A - Valores nominais típicos de aparelhos elétricos | 81 |
| ANEXO B - Fatores de demanda de iluminação e tomadas de corrente | 83 |
| ANEXO C - Fatores de demanda de aparelhos de aquecimento para cálculo da demanda da parcela G no cálculo da demanda total do prédio (item 8) | 84 |
| ANEXO D - Fatores de demanda de aparelhos de ar condicionado para cálculo da demanda da parcela G no cálculo da demanda total do prédio (item 8) | 85 |
| ANEXO E - Determinação da potência (kVA) em função da quantidade de motores | 86 |
| ANEXO F - Cálculo das demandas dos apartamentos em função das áreas | 87 |
| ANEXO G - Fatores para diversificação de carga em função do número de apartamentos | 88 |
| ANEXO H – Dimensionamento de condutores, proteção e eletrodutos das unidades consumidoras (380/ 220 V) | 89 |
| ANEXO I – Dimensionamento do ramal de ligação e ramal de entrada | 90 |
| ANEXO J - Dimensionamento de eletrodutos – BT | 91 |
| ANEXO K - Dimensionamento das chaves seccionadoras e elos fusíveis | 92 |
| ANEXO L - Dimensionamento do ramal de entrada subterrâneo e de ligação aéreo em AT | 93 |
| ANEXO M - Dimensionamento do condutor de aterramento | 94 |
| ANEXO N - Dimensões mínimas de subestações (15 e 25 kV) | 95 |
| ANEXO O - Dimensões mínimas para acesso à subestação (15 e 25 kV) | 96 |
| ANEXO P - Dimensionamento do barramento de AT | 97 |
| ANEXO Q - Afastamento do barramento de AT para subestações | 98 |
| ANEXO R - Limite de condução de corrente para barras de cobre | 99 |
| ANEXO S - Dimensionamento de transformadores de corrente – BT | 100 |
| ANEXO T - Dimensionamento de transformadores de medição – AT | 101 |
| ANEXO U - Fator de demanda e fator de carga típico | 102 |
| ANEXO V - Elementos do ramal de serviço aéreo – BT | 107 |
| ANEXO W - Elementos do ramal de serviço subterrâneo – BT | 108 |
| ANEXO X – Detalhes BEP | 109 |

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



| | |
|---|------------|
| ANEXO Y - Elementos componentes da entrada de serviço – AT | 110 |
| ANEXO Z - Elementos componentes da entrada | 111 |
| ANEXO AA - Ramal de serviço subterrâneo – AT..... | 112 |
| ANEXO BB - Derivação subterrânea em AT – muflas de porcelana | 113 |
| ANEXO CC - Derivação subterrânea em AT – terminais contráteis..... | 114 |
| ANEXO DD - Derivação subterrânea em AT – duas entradas na mesma estrutura..... | 115 |
| ANEXO EE - Transformação até 225 kVA em poste particular..... | 116 |
| ANEXO FF - Subestação de transformação com potência até 225 kVA inclusive | 117 |
| ANEXO GG - Subestação de transformação com potência acima de 225 kVA..... | 118 |
| ANEXO HH - Subestação de transformação com potência superior a 225 kVA, com dois transformadores | 119 |
| ANEXO II - Aberturas para ventilação da subestação de transformação..... | 120 |
| ANEXO JJ - Quadro de tela de proteção | 121 |
| ANEXO KK - Placa de advertência | 122 |
| ANEXO LL - Suporte para muflas ou terminais – modelo nº 01 | 123 |
| ANEXO MM - Suporte para muflas ou terminais modelo nº 02 | 124 |
| ANEXO NN - Quadro para medidores..... | 125 |
| ANEXO OO - Quadro para medidores/ plaqueta de identificação..... | 126 |
| ANEXO PP - Caixa de passagem (tampa) | 127 |
| ANEXO QQ - Caixa de passagem (corpo) | 128 |
| ANEXO RR – Aterramento | 129 |
| ANEXO SS - Amarração na armação secundária da edificação | 130 |
| ANEXO TT - Cabeçote para eletroduto | 131 |
| ANEXO UU - Afastamentos mínimos entre condutores em relação ao solo.... | 132 |
| ANEXO VV – Detalhes da abertura de ventilação em subestações a prova de incêndio | 133 |
| ANEXO WW – Detalhes construtivos de fixação de para-raios | 134 |
| ANEXO XX – Esquema típico de eletrodo de aterramento para subestação abrigada | 135 |

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

| | |
|--|------------|
| ANEXO YY – Esquema típico de eletrodo de aterramento para subestação externa | 136 |
| ANEXO ZZ – Detalhes de curva e luva em PVC quando totalmente enterradas | 137 |
| ANEXO AAA – Instalação dos DPS no ponto de entrada ou no quadro de distribuição principal | 138 |
| ANEXO BBB – Quadro para medidores embutido em mureta junto ao muro de divisa | 139 |
| ANEXO CCC – Do pedido de fornecimento | 140 |
| ANEXO DDD – Consulta prévia para fornecimento | 142 |
| ANEXO EEE – Modelos de quadro de cargas | 144 |
| ANEXO FFF – Lista de materiais nº 1 | 146 |
| ANEXO GGG – Lista de materiais nº 2 | 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

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 em seu 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 CEGERO quanto a eventuais alterações.



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

Esta Norma é aplicada às condições normais de fornecimento de energia elétrica. Os casos não previstos, ou aqueles que pelas características excepcionais exijam tratamento à parte, deverão ser encaminhados previamente à CEGERO 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, serão incluídas ou excluídas deste 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

1.1 OBJETIVO

Esta Norma tem por objetivo estabelecer os requisitos mínimos necessários ao fornecimento de energia elétrica aos consumidores de edifícios de uso coletivo, os quais sejam pertencentes à área de abrangência das cooperativas conveniadas à Federação das Cooperativas de Energia do Estado de Santa Catarina – FECOERUSC.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta Norma aplica-se às instalações elétricas novas, bem como reformas e/ ou ampliações de instalações já existentes, ainda que provisórias, localizadas nas áreas de concessão da CEGERO, obedecidas as Normas da ABNT e legislações específicas. 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.

As condições aqui estabelecidas limitam-se às entradas de serviço de energia elétrica de edifícios de uso coletivo, para fornecimento de energia elétrica em tensão secundária (classe de tensão até 1000 Volts) e tensão primária (classes de tensão de até 35.000 Volts), na frequência de 60 Hertz, respeitando a configuração existente na região de permissão/ concessão da CEGERO.

O cumprimento desta Norma deve ser exigido também às empresas contratadas (empresas terceirizadas) para serviços ou qualquer outra atividade, como empresas de instalações elétricas e empreiteiras.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

3 RESPONSABILIDADES

3.1 LEGISLAÇÃO



Esta Norma está embasada nos seguintes ordenamentos legais e normas concernentes:

- Norma Regulamentadora NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NBR 14039 - Instalações Elétricas em Média Tensão;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5433 - Redes de Distribuição Aérea Rural de Energia Elétrica;
- NBR 5434 - Redes de Distribuição Aérea Urbana de Energia Elétrica;
- FECO D 01 - Rede de Distribuição Aérea Urbana e Rural – Estruturas.

3.2 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

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

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

| | | |
|--|--|---|
|  | Tipo: Norma Técnica e Padronização | Página 18 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

4 TERMOS E DEFINIÇÕES

4.1 ASSOCIADO

Pessoa física ou jurídica, ou comunhão de fato ou de direito legalmente representada, que tem participação na condição de associado aos direitos e deveres da CEGERO, 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, com a função de proteção ou de funcionalidade do sistema elétrico.



4.3 CAIXA DE INSPEÇÃO

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

4.4 CAIXA DE PASSAGEM

Caixa destinada a facilitar a passagem dos condutores elétricos.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

4.5 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).

4.6 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.



4.7 CONDUTO ELÉTRICO

Elemento da linha elétrica destinado a conter condutores elétricos.

4.8 CONDOMÍNIO FECHADO RESIDENCIAL E/ OU COMERCIAL

Conjunto de edificações (vertical ou horizontal), residencial e/ ou comercial, com áreas de uso comum e ruas internas com acesso particular.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

4.9 CONSUMIDOR

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

4.10 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.



4.11 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).

4.12 DISJUNTOR DE PROTEÇÃO GERAL

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

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

4.13 EDIFICAÇÃO

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

4.14 EDIFÍCIO DE USO COLETIVO

É toda edificação que possui mais de uma unidade consumidora, que apresente ou não área de uso comum e não seja contemplada pela FECO D-04.

4.15 ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA



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

4.16 FATOR DE DEMANDA

Razão entre a demanda máxima em um intervalo de tempo especificado e a carga instalada na 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

4.17 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.

4.18 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.

4.19 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.

4.20 PONTO DE ENTREGA

É o ponto de conexão do sistema elétrico da CEGERO 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 situar-se no limite da via pública com o imóvel em que se localiza a unidade consumidora, ressalvados os seguintes casos:

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



- I – 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;
- II – 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;
- III – 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;
- IV – quando se tratar de linha de propriedade do consumidor, o ponto de entrega situar-se-á na primeira estrutura desta linha;
- V – 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;
- VI – 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
- VII – tratando-se de fornecimento destinado ao sistema de iluminação pública, o ponto de entrega será, alternativamente:
 - a) a conexão da rede de distribuição da concessionária com as instalações elétricas de iluminação pública, quando estas pertencerem ao Poder Público; e
 - b) o bulbo da lâmpada, quando as instalações destinadas à iluminação pública pertencerem à concessionária.

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

4.21 POSTE PARTICULAR

Poste de propriedade do consumidor, situado no imóvel deste.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

4.22 QUADRO OU ARMÁRIO PARA MEDIDORES

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

4.23 RAMAL DE ENTRADA

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



4.24 RAMAL DE LIGAÇÃO

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

4.25 SUBESTAÇÃO

Parte da instalação elétrica do condomínio, destinada a receber o fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição, com uma ou mais das funções de manobra, proteção, medição e 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 25 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

4.26 SISTEMA DE MEDIÇÃO

São todos os materiais e equipamentos destinados a medição de energia elétrica.



4.27 UNIDADE CONSUMIDORA

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

4.28 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 26 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

5 CONDIÇÕES NÃO PERMITIDAS

- a) O paralelismo de geradores particulares com a rede de distribuição da CEGERO. Quando houver a necessidade de instalação de equipamentos de geração, deverá ser apresentado projeto conforme descrito na Norma FECO-D-18;
- b) A extensão da 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 graciousamente;
- 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 CEGERO;
- d) O cruzamento de redes de instalações particulares com a rede de distribuição da CEGERO, 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 27 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

6 CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO

6.1 TENSÃO DE FORNECIMENTO

O fornecimento de energia elétrica às unidades consumidoras com carga instalada de até 75 kW, localizadas em edifícios de uso coletivo, será efetuado em tensão secundária de distribuição (380/ 220 V).

Quando a demanda provável calculada da edificação for igual ou inferior a 225 kVA, esta poderá ser atendida diretamente da rede de distribuição da CEGERO em tensão secundária. Acima deste valor a edificação deverá ser alimentada por transformador exclusivo e sua localização deverá ser determinada pela CEGERO.

Nas edificações de uso coletivo, independente de sua demanda provável calculada, contendo uma ou mais unidades consumidoras com carga instalada superior a 75 kW, o atendimento deverá ser efetuado em tensão primária, em conjunto com as demais unidades.



Nos casos em que o transformador deve ser instalado em local dentro dos limites da propriedade, a CEGERO deverá aprovar previamente sua localização.

Em casos especiais (ruas ou passeios estreitos, redes de distribuição congestionadas, etc.), mesmo as edificações cujo cálculo da demanda provável calculada seja igual ou inferior a 225 kVA, deverão ser atendidas por transformadores instalados em subestações internas.

Na ocorrência de unidades consumidoras com potência instalada superior a 75 kW, estas unidades poderão ser alimentadas pelo mesmo transformador que irá atender às demais unidades consumidoras da edificação. Neste caso, a medição deverá ser indireta se a demanda calculada da unidade consumidora for superior a 115 kVA.

Em todos os casos a consulta prévia, conforme o anexo DDD, deverá ser analisada e aprovada pela CEGERO antes da elaboração do projeto elétrico, pois ela definirá a necessidade ou não de ser reservado um espaço interno na edificação para instalação da subestação (principalmente nos casos de transformadores cujos

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

limites de potência estão próximos daqueles estabelecidos para subestação abrigada da unidade consumidora).

6.2 LIGAÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA

A ligação da edificação à rede de distribuição de energia elétrica da CEGERO 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 edificação à CEGERO, o proprietário da obra deverá apresentar a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de execução das instalações elétricas.

6.3 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 CEGERO, 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.

6.4 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 CEGERO, será, a critério desta, passível de correção pelo consumidor.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

6.5 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 CEGERO, conforme o anexo DDD, referente à obra da edificação definitiva.

6.6 CONJUNTOS RESIDENCIAIS/ CONDOMÍNIOS FECHADOS

Para conjuntos residenciais, a demanda considerada para determinação do tipo de fornecimento será a demanda total do conjunto (soma das demandas dos blocos + condomínio).

Se for necessário, para atendimento a esta demanda, potência de transformação superior a 225 kVA, o fornecimento de energia elétrica para o conjunto residencial será em Alta Tensão (AT), com transformador instalado em subestação abrigada.



Em locais que existam ruas poderá ser liberada a construção de rede primária de distribuição aérea nos padrões da CEGERO, desde que efetivada a consulta prévia para fornecimento de energia, conforme anexo DDD.

6.7 PRAZO DE VALIDADE DO PROJETO

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

Após este prazo, o projeto deverá ser submetido a uma nova análise. Caso as NBRs e/ ou a CEGERO, neste período, tenham alterado suas normas e padrões, o projeto deverá ser adaptado a essas modificações.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

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

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.

Caso, durante a execução da obra, haja necessidade de modificações no projeto elétrico aprovado, deverão ser previamente encaminhadas à CEGERO as pranchas modificadas, em duas vias para análise, e a 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 31 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

7 PROJETOS ELÉTRICOS

7.1 CONSULTA PRÉVIA



- Deverá ser apresentada a consulta prévia, anteriormente ao pedido de análise do projeto elétrico de entrada de energia da unidade consumidora, conforme anexo DDD;
- O pedido da consulta prévia deverá ser protocolado mediante ofício de encaminhamento a ser apresentado em duas vias.

7.2 REQUISITOS MÍNIMOS PARA ANÁLISE DE PROJETOS ELÉTRICOS

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



- somente será analisado o projeto após o parecer da consulta prévia elaborado pelo departamento responsável da CEGERO;
- o projeto elétrico deverá ser protocolado mediante ofício de encaminhamento a ser apresentado em duas vias;
- para o projeto elétrico ser submetido à análise, o mesmo deverá ser apresentado em no mínimo uma via.
- para sua aprovação final deverão ser apresentadas no mínimo três vias, nos formatos estabelecidos pelas Normas Brasileiras NBR 6402 da ABNT e NBR 5984 da ABNT, dando entrada na CEGERO;
- deverão ser obedecidas as posturas municipais, como àquelas de exigência de projeto elétrico e outras.
- 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;
- no caso de subestação abrigada, deverão ser apresentados desenhos completos da mesma (planta baixa e cortes), com a indicação das

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



- 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) para comprovar a área apresentada na consulta prévia, o projetista deverá apresentar o quadro de áreas conforme item 8.1 desta Norma;
- j) cada via do projeto deverá conter obrigatoriamente a seguinte sequência:
1. 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;
 - B1120 – instalação residencial ou comercial em Baixa Tensão (BT) com medição coletiva.
 - na existência de subestação, deverá ser apresentado, além dos códigos descritos acima, de acordo com a característica da subestação, um dos seguintes códigos:
 - B0304 – subestação de energia elétrica; ou
 - B0305 – subestação externa; ou
 - B0306 – subestação abrigada de energia elétrica; ou
 - B0307 – subestação subterrânea.
 - cada código de atividade acima deverá, obrigatoriamente, ter descrito no campo da ART, atividades técnicas e constar à unidade: tensão (V) e potência demandada (kVA);
2. memorial descritivo contendo:
 - descrição sumária da obra (área construída, situação, localização do ponto de conexão de energia e medição, atividade desenvolvida, etc.);
 - descrição detalhada da entrada de serviço de energia;

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

- especificação da tensão de fornecimento, seção dos condutores, caixas de passagem, proteção, etc.;
 - especificação da medição;
 - especificação da malha de aterramento;
 - resumo da potência instalada;
 - cálculo da demanda provável;
 - detalhamento do Barramento de Equipotencialização Principal (BEP);
 - detalhamento do dispositivo de proteção contra surtos de tensão (DPS);
3. nome ou razão social do proprietário da obra com a devida assinatura do mesmo em todas as plantas que compõem o projeto elétrico, o memorial descritivo e a relação de materiais da entrada de serviço;
 4. espaço adequado para carimbo, assinaturas e/ ou rubrica para aprovação em todas as folhas componentes do projeto;
 5. 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 CEGERO, indicando o número da chave ou do transformador mais próximo, o ramal de ligação, a entrada e o local da medição;
 6. 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;
 7. vistas frontal e lateral da medição e localização na edificação;
 8. desenho e dimensões das caixas de passagem em escala adequada;
 9. quadro de cargas – relação descritiva das cargas de cada unidade tipo (conforme modelo apresentado no anexo EEE);
 10. diagrama unifilar desde o ramal de ligação até a medição e proteção geral de cada unidade consumidora, com a indicação da seção, do tipo e da classe de isolamento dos condutores, diâmetros e materiais dos eletrodutos, bem como as especificações dos equipamentos;
 11. especificação e dimensões da(s) malha(s) de aterramento, bem como o desenho da localização com relação à obra, em planta baixa;

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

12. relação de materiais da entrada de serviço com suas especificações.

NOTAS:

- 1 - Todas as plantas que compõem o projeto elétrico devem ser legíveis;
- 2 - Não serão aceitos projetos elétricos, ou partes dos mesmos, em fotocópias das normas da CEGERO;
- 3 - Somente será concedida ligação provisória para a construção (energia para canteiros de obras), após a apresentação da consulta prévia à CEGERO;
- 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" 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 35 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

8 CÁLCULO DA DEMANDA

O dimensionamento dos componentes da entrada de serviço de energia elétrica das edificações de uso coletivo deve ser feito pela demanda provável.

Para determinação da demanda resultante referente aos apartamentos (D1), deverão ser fornecidas em projeto as seguintes informações: área útil (m²) de cada dependência em planta baixa e quadro resumo contendo área útil total de cada apartamento e respectivo número de unidades de mesma área.

8.1 TABELA PARA DIMENSIONAMENTO DOS COMPONENTES

| Apto Tipo | Área Útil (m²) | Nº de Unidades |
|------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| ... | | |
| n | | |

Na determinação da demanda provável, o projetista pode adotar o critério que julgar conveniente, desde que o mesmo não apresente valores de demanda inferiores aos calculados pelo método a seguir descrito:

$$DT = 1,2 (D1 + D2) + E + G$$



Sendo:

- $D1 = F \times A$;
- $D2 = (B + C + D)$.

Onde:

- DT = demanda total;
- D1 = demanda dos aptos. Residenciais;
- D2 = demanda do condomínio;
- A = demanda por apartamento em função de sua área útil (anexo F);
- F = fator de diversidade em função do nº de apartamentos (anexo G);

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

- B = demanda referente à iluminação das áreas comuns (áreas do condomínio), aplicando os seguintes fatores de demanda: 100% para os primeiros 10 kW e 25% para as cargas acima de 10 kW (utilizar F.P.=0,9);
- C = demanda referente às tomadas de corrente das áreas comuns (áreas do condomínio), aplicando o seguinte fator de demanda : 20% da carga total (utilizar F.P.=0,9);
- D = demanda referente aos motores elétricos (anexo E);
- E = demanda das cargas especiais (saunas, centrais de refrigeração ou aquecimento, iluminação de quadras esportivas, etc.), aplicando-se o fator de demanda 100%;
- G = demanda referente a lojas, escritórios e outros (anexos A a D).

Observação: quando se tratar de unidade consumidora com atividade industrial, deverá ser utilizado o fator de demanda típico da atividade.

Notas:



- 1 - o anexo F é aplicável na determinação da demanda de apartamentos com área útil de até 400 m². Para apartamentos com área superior, deverá ser feito o cálculo através da fórmula:

$$Y = 0,034939 \cdot (X)^{0,895075}$$

Onde:

- Y representa a demanda do apartamento em kVA;
 - X corresponde a área útil em m² do apartamento.
- 2 - para edifícios cujos apartamentos não possuam a mesma área, o método poderá ser adotado determinando-se a área útil a ser aplicada no anexo F pela média ponderada das áreas envolvidas. Exemplo: um edifício que possui 20 apartamentos com área útil de 100 m², e 16 apartamentos com área útil de 80 m², deve ser tratado como um edifício que possua 36 apartamentos de 92 m².

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

8.1.1 Exemplos de cálculos de demanda

Considere um edifício com 30 apartamentos de 130 m² (área útil), com as seguintes cargas do condomínio:

- elevadores de 10 cv;
- duas bombas de 5 cv (uma delas de reserva);
- cargas de iluminação: 15 kW;
- cargas de tomada de corrente: 5 kW;
- D1 - demanda dos apartamentos:
 - A - do anexo F: apartamentos 130 m² – 2,73 kVA / apto;
 - F - do anexo G: trinta apartamentos – 23,48 aptos;
 - D1 = 2,73 kVA/ apto x 23,48 aptos = 64,1 kVA;
 - D2 - demanda do condomínio.
 - B - iluminação:
 - 100% de 10 kW = 10 kW;
 - 25% de 5 kW = 1,25 kW;
 - 11,25 kW / 0,9 = 12,5 kVA.
 - C - tomadas de corrente:
 - 20% de 5 kW = 1 kW / 0,9 = 1,11 kVA;
 - fator de potência = 0,9.
 - D - elevadores:
 - do anexo E: 2 elevadores com motores de 10 cv = 17,31 kVA.
 - D1 - bombas:
 - do anexo E: 1 bomba de 5 cv = 6,02 kVA.
 - D2 - demanda do condomínio: 12,5 + 1,11 + 17,31 + 6,02 = 36,94 kVA:
 - demanda total = 1,2 (demanda dos apartamentos + demanda do condomínio);
 - demanda total = 1,2 (64,1 + 36,94);
 - demanda total = 121,25 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 38 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

9 FORNECIMENTO EM TENSÃO SECUNDÁRIA

9.1 LIMITES DE FORNECIMENTO

Este tipo de fornecimento destina-se ao atendimento a edifícios de uso coletivo, ligados diretamente na rede secundária de distribuição da CEGERO, respeitados os limites de 225 kVA de demanda.

9.2 TENSÃO PADRONIZADA

A tensão padronizada para circuitos secundários das redes de distribuição da CEGERO é de 380/ 220 V.

9.3 CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE FORNECIMENTO ÀS UNIDADES CONSUMIDORAS



Para se determinar a modalidade de fornecimento a cada unidade consumidora da edificação, deverá ser considerada a potência instalada da mesma, de acordo com a classificação que será descrita na sequência.

9.3.1 Tipo A (monofásico)

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

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

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

| | | |
|--|--|---|
|  | Tipo: Norma Técnica e Padronização | Página 39 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

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

9.3.2 Tipo B (bifásico)

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



- a) motor monofásico, alimentado em 220 V, com potência superior a 1,5 cv;
- b) máquina de solda a transformador, alimentada em 220 V, com potência superior a 5 kVA ou corrente de saída superior a 150 A;
- c) máquina de solda a transformador, alimentada em 380 V, com potência superior a 8,7 kVA ou corrente de saída superior a 250 A.

9.3.3 Tipo C (trifásico)

O fornecimento será a quatro fios (três fases-neutro), na tensão de 380/220 V, às unidades consumidoras com potência instalada acima de 22 kW e até 75 kW e da qual não deverá constar:

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

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

- f) máquina de solda a transformador, alimentada em 380 V, duas fases, com potência superior a 8,7 kVA ou corrente de saída superior a 250 A.



Observações:

- a) as unidades consumidoras que não se enquadram nos tipos A, B e C serão atendidas em tensão primária de distribuição (15 kV ou 25 kV);
- b) motores trifásicos com potência nominal de até 5 cv poderão ser ligados diretamente. Motores trifásicos com potência superior a 5 cv e até 30 cv, inclusive, deverão possuir, obrigatoriamente, chave estrela-triângulo, compensador de partida ou qualquer outro dispositivo que reduza a corrente de partida a um valor inferior a " 2,25 vezes a corrente de plena carga;
- c) para ligações de aparelhos de raio-x e máquinas de solda, a CEGERO deverá ser consultada sobre a possibilidade de sua instalação;
- d) deverá ser instalado um dispositivo de proteção contra subtensão e/ ou falta de fase, junto aos motores elétricos trifásicos;
- e) unidades consumidoras com potência instalada igual ou inferior a 22 kW podem ser atendidas a quatro fios (ligação trifásica), quando as condições de carga assim o exigirem, desde que devidamente comprovado.

9.4 DIMENSIONAMENTO

Os condutores, os eletrodutos e a proteção geral das unidades consumidoras dos tipos A, B e C da entrada de serviço de energia elétrica são especificados de acordo com os anexos 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 41 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



9.5 ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA

9.5.1 Ramal de ligação aéreo

9.5.1.1 Condições gerais

- a) Obedecer às normas da ABNT;
- b) Partir do poste da rede de distribuição da CEGERO, por ela determinado;
- c) Sua ligação será efetuada exclusivamente pela CEGERO e por meio de conectores adequados;
- d) Não deverá cortar terrenos de terceiros e/ ou passar sobre área construída;
- e) Deverá entrar, preferencialmente, pela frente da edificação, ser perfeitamente visível e livre de obstáculos;
- f) Não cruzar com condutores de ligações de edificações vizinhas;
- g) Respeitar as posturas municipais, estaduais e federais (DEINFRA, DNIT, Rede Ferroviária, Marinha, etc.), especialmente quando atravessar vias públicas;
- h) Não ser acessível por meio de janelas, pisos de sacadas, escadas, áreas adjacentes, e/ ou outros locais de acesso de pessoas, devendo a distância mínima dos condutores a qualquer desses pontos ser de 1,20 m (um metro e vinte centímetros) na horizontal e 2,50 m (dois metros e cinquenta centímetros) na vertical;
- i) Manter a separação mínima de 20 cm (vinte centímetros) entre os condutores;
- j) Os condutores deverão ser instalados de forma a permitir as seguintes distâncias mínimas, medidas na vertical, entre o condutor inferior e o solo:
 - travessias de rodovias - 6,00 m (seis metros);
 - travessias de ruas e avenidas - 5,50 m (cinco metros e cinquenta centímetros);

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

- entradas de prédios e demais locais de uso restrito a veículos - 4,50 m (quatro metros e cinquenta centímetros);
 - ruas e vias exclusivas a pedestres - 3,50 m (três metros e cinquenta centímetros);
 - ferrovias - 6,00 m (seis metros).
- k) Em casos de travessias marítimas, rios e lagos, se torna necessária à aprovação prévia do órgão competente da marinha;
- l) Para orientação quanto ao ramal de ligação aéreo, consultar anexo V.



9.5.1.2 Número de ramais de serviço de energia elétrica

Não é permitida a existência de mais de um ramal de serviço para uma mesma edificação ou conjunto de edificações situadas numa mesma propriedade.

9.5.1.3 Condutores

- a) Para a determinação da seção mínima dos condutores da entrada de serviço, os projetistas deverão basear-se em:
- demanda provável calculada (kVA);
 - capacidade de corrente;
 - cálculo de queda de tensão.
- b) A maneira de instalação dos condutores deverá ser detalhada no projeto, observando as condições de coordenação entre condutores e dispositivos de proteção definidos pela NBR 5410, conforme anexos H e I;
- c) Os condutores do ramal de ligação poderão ser singelos de cobre ou condutores múltiplos do tipo sustentação pelo neutro (multiplexados), de alumínio ou cobre. Nos locais de atmosfera mais agressiva como,

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



por exemplo, no litoral e região carbonífera, os condutores do ramal de ligação deverão ser singelos ou multiplexados de cobre;

- d) No caso de ramal de ligação multiplexado, o isolamento requerido será de no mínimo 0,6/1 kV, com isolação extrudada em Polietileno Reticulado (XLPE) ou Borracha Etileno Propileno (EPR);
- e) No caso de ramal de ligação com condutores singelos, o isolamento requerido será de no mínimo 450/750 V, com isolação em Cloreto de Polivinila (PVC);
- f) No caso de ramal de ligação com condutores singelos, o condutor neutro será de cobre e perfeitamente identificado pela cor azul-claro. Deverá existir continuidade do neutro, não sendo permitida sua interrupção por chave, disjuntor ou fusível;
- g) Para efeito de padronização da identificação das fases para alimentação da unidade consumidora, deverão ser adotadas as seguintes cores:
- fase A – preta;
 - fase B – cinza ou branco;
 - fase C – vermelha.
- h) Não serão permitidas emendas nos condutores do ramal de entrada;
- i) Os condutores do ramal de entrada não poderão sofrer descontinuidade até o disjuntor geral de proteção. Para a fixação dos condutores deste ramal nos isoladores roldana, observar o anexo SS;
- j) Todo condutor isolado, utilizado como condutor de proteção, deve ser identificado de acordo com esta função. Este condutor deve ser indicado pela dupla coloração verde-amarelo, ou, na falta desta, pela cor verde. Um condutor verde-amarelo ou verde só deve ser utilizado quando assegurar a função de proteção (aterramento).

9.5.1.4 Isoladores

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

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

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

9.5.1.5 Eletrodutos

- Deverão atender às especificações das NBRs: 5410, 5597, 5598 e 6150;
- Os eletrodutos do ramal de entrada deverão ser de PVC rígido, sem deformações;
- O diâmetro externo dos eletrodutos será determinado de acordo com o anexo J;
- As emendas nos eletrodutos deverão ser evitadas, aceitando-se as que forem feitas com luvas perfeitamente enroscadas e vedadas;
- Quando utilizado eletroduto junto a poste particular deverá ser instalado um “cabeçote” na sua extremidade superior, conforme anexo TT;
- Quando utilizado eletroduto junto à edificação, este deve ser instalado de forma aparente. O cabeçote instalado na extremidade superior deverá ser perpendicular com a parede;
- As curvas e emendas deverão obedecer às prescrições contidas na norma técnica NBR 5410 da ABNT;
- Os eletrodutos deverão ser firmemente atarraxados ao quadro de medidores, por meio de arruela de alumínio ou PVC.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

9.5.1.6 Postes particulares

a) Deverá ser utilizado poste particular, sempre que:

- for necessário desviar a entrada de serviço aérea;
- quando o ramal de ligação aérea ultrapassar a 30 m (trinta metros) permitidos de vão livre;
- for necessário elevar a altura dos condutores.

b) Especificações:

- o poste particular de concreto para fixação do ramal de ligação não poderá ter resistência permanente de tração no topo inferior a 150 daN e o comprimento total não inferior a 7 m (sete metros), sendo que a sua altura, a partir daí, deverá ser determinada conforme a necessidade de atendimento às cotas mínimas estabelecidas nos itens 9.5.1.1, letra “j” desta Norma;
- deverá obedecer aos padrões construtivos adotados pela CEGERO, e ser de fabricante cadastrado pela mesma.

c) Localização:

- o poste deverá estar localizado dentro dos limites da propriedade, mesmo que encostado ao muro pelo lado interno, e nunca na via pública.



d) Engastamento:

- o poste deverá ser engastado, com profundidade mínima determinada pela expressão:

$$e = \frac{L}{10} + 0,60 \text{ (m)} \quad , \text{ onde}$$

- e = engastamento;
- L = comprimento total do poste (em metros).

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

9.5.2 Ramal de entrada subterrâneo



9.5.2.1 Condições gerais

- a) O ramal de entrada de energia elétrica subterrâneo deverá derivar diretamente da rede de distribuição da CEGERO e não cortar terrenos de terceiros;
- b) A entrada deverá ser feita, preferencialmente, pela frente da edificação;
- c) Seu fornecimento, instalação e manutenção serão de responsabilidade do consumidor, porém a ligação será feita pela CEGERO;
- d) Para orientação quanto ao ramal de entrada subterrâneo, consultar anexo W.

9.5.2.2 Condutores subterrâneos

- a) Os condutores serão de cobre, unipolares, três fases mais neutro, com tensão de isolamento 0,6/1 kV. O condutor neutro deverá ter as mesmas características (seção, classe de isolamento, tipo) dos condutores fase e ser da cor azul claro;
- b) Deverão ser próprios para instalação em locais não abrigados e sujeitos à umidade;
- c) Os condutores deverão ser instalados em eletrodutos desde a caixa de passagem localizada na calçada e junto ao poste da CEGERO, até o quadro de medidores da edificação;
- d) Não será permitida emenda de condutores subterrâneos;
- e) Em caso de curva dos condutores, o raio mínimo adequado deverá ser de vinte vezes o diâmetro externo dos condutores, salvo indicação contrária do fabricante. Abaixo deste raio deverá ser utilizado caixa de passagem;

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

- f) A instalação dos condutores deverá ser feita após a instalação completa dos condutos subterrâneos;
- g) Na caixa de passagem, junto ao poste da CEGERO, deverá ser deixada uma sobra de 2,00 m (dois metros) de cada condutor, além do comprimento necessário para ligação à rede de distribuição;
- h) Os condutores deverão ser dimensionados com base no item 9.5.1.3 desta Norma;
- i) Como prevenção contra os efeitos de movimentação de terra, os condutores elétricos deverão ser instalados em terreno normal, pelo menos a 70 cm da superfície do solo. Esta profundidade deve ser aumentada para 100 cm na travessia de vias acessíveis a veículos, incluindo uma faixa adicional de 50 cm de largura de um lado e de outro dessas vias. Essas profundidades podem ser reduzidas em terreno rochoso ou quando os condutores estiverem protegidos, por exemplo, por eletrodutos que suportem sem danos as influências externas presentes. Seguindo critérios do item 6.2.11 da NBR 5410/2004;
- j) A extremidade dos condutores, junto à rede de distribuição da CEGERO, deverá ser protegidas contra infiltração de água com fita de borracha auto-fusão à base de EPR.

9.5.2.3 Caixa de passagem subterrânea

- a) O fornecimento e manutenção serão de responsabilidade do consumidor;
- b) Serão instaladas, preferencialmente, no passeio, com afastamento de 50 cm (cinquenta centímetros) do poste de derivação da CEGERO, como também em todos os pontos de mudança de direção dos condutos subterrâneos e a cada 20 m (vinte metros) do ramal 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 48 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



- c) As caixas de passagem localizadas até o quadro de medição deverão ser de concreto ou alvenaria, apresentar sistema de drenagem e tampa de ferro fundido com a inscrição “ELETRICIDADE”, conforme o anexo PP;
- d) As referidas caixas deverão ser exclusivas para os condutores de energia elétrica e deverão apresentar as dimensões internas mínimas de 65 x 41 x 80 cm para condutores com bitola até 120 mm², e dimensões internas mínimas de 85 x 65 x 80 cm para condutores com bitola acima de 120 mm². Junto ao poste da CEGERO e na via pública, as caixas de passagem deverão ter obrigatoriamente tampa de ferro fundido, devidamente aterrada (tampa e marco).

9.5.2.4 Eletrodutos

9.5.2.4.1 Eletroduto junto ao poste da CEGERO

- a) Junto ao poste da CEGERO, os condutores deverão ser instalados dentro de eletroduto de aço-carbono, pesado, galvanizado à fusão, dimensionado conforme o anexo J. Estes eletrodutos deverão atender às especificações das NBRs 5597 e 5598;
- b) A extremidade superior do eletroduto deve estar afastada do condutor inferior da rede, 30 cm no mínimo e 60 cm no máximo, conforme o anexo W;
- c) Na extremidade superior do eletroduto deverá ser instalado cabeçote ou curva 180° (cento e oitenta graus) para eletroduto, conforme o anexo TT;
- d) Na extremidade inferior poderão ser instaladas, quando totalmente enterradas no solo, luva e curva de PVC rígido 90° (noventa graus), conforme o anexo ZZ;
- e) O eletroduto da entrada de serviço, junto ao poste da CEGERO, deverá ser devidamente aterrado, através de condutor de cobre, seção

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



mínima 10 mm², isolado na cor verde ou verde e amarelo, protegido por eletroduto de 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);

- f) A conexão do condutor com o eletroduto de aço-carbono deverá ser feita por meio de braçadeira galvanizada e conector adequado;
- g) Deverá ser inscrito no eletroduto, junto ao poste da CEGERO, o nome do edifício ou número do bloco, por meio de pintura indelével, para facilitar a identificação e manutenção;
- h) Deve ser firmemente fixado por cintas de alumínio ou aço inoxidável;
- i) Deverá ser exclusivo para os condutores de energia elétrica.

9.5.2.4.2 Eletrodutos enterrados

- a) O diâmetro dos eletrodutos será determinado pelo anexo J;
- b) Os condutos elétricos deverão ser eletrodutos de PVC rígido, 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 de concreto se forem de PVC rígido ou PEAD, devendo a CEGERO ser chamada para vistoria durante a execução;
- c) 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 (vinte centímetros) acima do mesmo;
- d) Deverão ser exclusivos para os condutores 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 50 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

9.6 PROTEÇÃO GERAL

9.6.1 Disposições gerais

- a) Deverá ser instalada dentro do quadro de medidores uma proteção geral através de disjuntor termomagnético, dimensionado de acordo com a demanda total calculada, capacidade de condução de corrente dos condutores e corrente de curto-circuito no ponto de instalação. O disjuntor deverá ser fornecido e instalado pelo consumidor;
- b) Existindo na edificação mais de um ponto de medição, estes deverão possuir sua proteção individual, além da proteção geral mencionada, dimensionada de acordo com a demanda calculada. As características desta proteção deverão ser semelhantes às da proteção geral, ou seja, através de disjuntor termomagnético. A localização destes poderá ser junto a um dos quadros de medição ou em quadro específico com dispositivo para lacre. Neste caso, o compartimento do quadro para medidores ou do quadro geral de proteção deverá ser dimensionado para o total de disjuntores que serão instalados;
- c) Toda unidade consumidora deverá possuir uma proteção geral, por meio de disjuntor termomagnético instalado antes do medidor (anexos H e I);
- d) Para pequenos edifícios, quando da determinação da seção dos condutores e respectiva proteção, deverá ser observada a seletividade com a proteção definida nos anexos H e I, ou seja, não poderá existir proteção de unidade consumidora com corrente nominal igual ou superior à proteção 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 51 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

9.7 SISTEMA DE MEDIÇÃO

9.7.1 Disposições gerais

- a) Deverá existir uma medição individual para cada unidade consumidora (apartamentos, salas comerciais, condomínios, etc.) agrupadas em um ou mais quadros para medidores, padronizados pela CEGERO (anexos NN e OO);
- b) As tampas do(s) quadro(s) para medidores deverão ser marcadas externamente com a identificação de cada unidade consumidora, de forma a identificá-las em ordem sequencial da esquerda para a direita e de cima para baixo (anexo OO);
- c) A proteção geral de cada unidade consumidora, instalada junto ao barramento principal, deverá também ser identificada;
- d) A identificação na tampa do quadro para medidores e nos disjuntores deverá ser feita através de plaquetas de acrílico ou adesivos de identificação, com material resistente, de forma a manter suas características. (anexo OO);
- e) O quadro para medidores deverá alojar os medidores, os barramentos (fase, neutro e terra) e as proteções contra curto-circuito, sobrecarga e surtos (DPS), ver anexo AAA. 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 (cento e sessenta centímetros). 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 (setenta centímetros). Será exigido dispositivo de lacre para as caixas de distribuição destinadas a receber os condutores, o barramento e as proteções;
- f) Será exigida na entrada da edificação, até o barramento principal, a identificação dos condutores de acordo com as cores de seu isolamento como seguem:
 - fase A - preta;
 - fase B - cinza ou branco;

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

- fase C – vermelha;
- neutro - azul claro.



A partir do barramento principal, preferencialmente, seguir as mesmas cores da entrada. Não seguindo o padrão de cores na saída do barramento, identificá-las através de anilhas (fitas plásticas identificadas).

- g) Os quadros para medidores deverão obedecer ao padrão CEGERO e deverão ser de fibra ou ainda polímeros fabricados com material de características anti-chama e poderão permanecer ao tempo ou abrigadas, não sendo permitidas produtos do tipo metálico ou de qualquer material condutor de eletricidade (anexos NN e OO);
- h) O barramento dos quadros para medidores deverá ser dimensionado conforme o anexo R e especificado no projeto. O quadro para medidores deverá ser provido de barramentos específicos para as fases, neutro e terra, devidamente identificados. Os barramentos deverão ter comprimento suficiente para conexão de todos os condutores individualmente, mantendo suas características elétricas.

9.7.2 Barramento de Equipotencialização Principal (BEP)

- a) Em cada edificação deve ser instalado um barramento denominado “Barramento de Equipotencialização Principal (BEP)”, reunindo todas as massas, neutros, condutores de proteção, construídos conforme item 6.4.2 da NBR 5410/ 2004;
- b) O BEP deverá ser instalado em uma caixa de dimensões mínimas de 300x300x200 mm, localizada ao lado ou abaixo do compartimento dos disjuntores do quadro de medição, com tampa (anexo X);
- c) O barramento do BEP deverá possuir a mesma seção do barramento da fase;
- d) Todas as conexões efetuadas no BEP deverão ser de alta confiabilidade mecânica e 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 53 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



9.7.3 Dispositivo de Proteção Contra Surtos (DPS)

- a) Em cada edificação deve ser instalado um dispositivo de proteção contra surtos (DPS), conforme item 6.3.5 da NBR 5410/2004;
- b) O DPS deverá ser instalado no quadro de medidores, logo após o disjuntor geral da edificação, ligado preferencialmente ao BEP (anexo AAA).

9.7.4 Localização do quadro para medidores



- a) Em edifícios com até quatro pavimentos, sem elevador, o(s) quadro(s) para medidores deverão estar localizados em locais de livre acesso e, quando internamente, no pavimento térreo ou subsolo. Em edificações sujeitas a inundações, o quadro para medidores deverá ser instalado no pavimento imediatamente superior ao da cota máxima da maior enchente registrada;
- b) Em edifícios com mais de quatro pavimentos, os medidores poderão ser distribuídos em grupos, por pavimento, desde que se verifique a quantidade mínima de oito unidades por quadro;
- c) A quantidade máxima permitida de medidores reunidos num só quadro será de trinta unidades (anexo OO);
- d) O(s) quadro(s) para medidores deverá(ão) estar instalado(s) o mais próximo possível da entrada principal da edificação, em local de livre e fácil acesso, dotado de iluminação artificial, não controlada por minuteria;
- e) Não é permitida a instalação do quadro para medidores nos seguintes locais:
 - em recintos fechados, interiores de vitrines, sanitários, etc.;
 - em mureta, junto a poste da CEGERO;
 - proximidades de máquinas, bombas, tanques e reservatórios;

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

- locais sujeitos a poeira em excesso, inundações, trepidações, gases corrosivos ou combustíveis e proximidades de fogões e caldeiras;
 - locais com risco elevado de abalroamento de veículos.
- f) Quando o quadro para medidores for instalado na garagem da edificação deverá ser construída, em frente ao mesmo e a um metro de distância, uma mureta de concreto ou instalado cano de ferro de 2½”, devidamente sinalizado, objetivando a proteção do quadro contra abalroamento de veículos. Esta mureta deverá ter as seguintes dimensões: 20 cm de espessura, 70 cm de altura e possuir o comprimento do quadro;
- g) Quadro para medidores instalado nas paredes externas da edificação, muros ou muretas e deverá ser protegido contra as intempéries da natureza, com pingadeira adequada, em alvenaria;
- h) Quando o quadro para medidores for instalado embutido em parede ou mureta junto ao muro de divisa, deverá a mesma ter espessura mínima de 35 cm (trinta e cinco centímetros), conforme o anexo BBB;
- i) Todos os ramais de saída que constituem a prumada deverão ser instalados no interior de eletrodutos independentes;
- j) Na hipótese de reforma na edificação, tornando insatisfatória a localização do quadro para medidores, o mesmo deverá ser realocado para um local que atenda às exigências desta Norma;
- k) 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.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

9.8 SISTEMA DE ATERRAMENTO

9.8.1 Disposições gerais



- a) Nos edifícios de uso coletivo, com atendimento de energia em tensão secundária, deverá existir uma malha de aterramento única, destinada ao aterramento de todas as partes metálicas não condutoras e do neutro (equipotencialização);
- b) O aterramento deve constituir uma malha sob o piso da edificação ou no mínimo um anel circundando o perímetro da mesma, conforme anexos XX e YY;
- c) 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;
- d) Em qualquer caso, o comprimento mínimo dos eletrodos deverá ser de 240 cm (duzentos e quarenta centímetros). Casos especiais deverão ser objeto de consulta junto a CEGERO;
- e) A distância mínima entre as hastes deverá ser o comprimento das mesmas;
- f) O valor da resistência de aterramento, em qualquer época do ano, deverá ser preferencialmente de até 10 Ω (dez Ohm), mas não deve ultrapassar 25 Ω (vinte e cinco Ohm). No caso de não ser atingido este limite, deverão ser dispostos tantos eletrodos quantos forem necessários, interligados entre si com condutor de mesma seção do condutor do sistema de aterramento geral, ou ser efetuado tratamento adequado do solo. Os casos especiais serão estudados pela CEGERO;
- g) Os condutores de aterramento devem ser protegidos, em sua descida ao longo de paredes, por eletrodutos de PVC rígido, conforme NBR - 15465, e nunca por dutos metálicos;
- h) O condutor de interligação entre hastes de aterramento deverá ser de cobre nu, seção mínima de 50 mm²;

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

- i) Deverão ser respeitadas todas as demais exigências estabelecidas na norma NBR-5410/2004 da ABNT, no item 6.4;
- j) 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 RR);
- k) As conexões da malha de aterramento deverão ser feitas através de solda exotérmica, conector tipo cunha, parafuso fendido de cobre ou sob consulta à CEGERO.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

10 FORNECIMENTO EM TENSÃO PRIMÁRIA

10.1 LIMITES DE FORNECIMENTO

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



10.2 ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA

10.2.1 Ramal de ligação aéreo

10.2.1.1 Condições gerais

- a) Deverá partir do poste (ou ponto) da rede da CEGERO, por ela determinado;
- b) Sua ligação será efetuada exclusivamente pela CEGERO;
- c) Não deverá cortar terrenos de terceiros e/ ou passar sobre área construída;
- d) 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 CEGERO. Quando existir acesso por duas ruas, a CEGERO poderá permitir a entrada de energia elétrica pelos fundos, desde que existam motivos justificáveis;
- e) Respeitar as posturas municipais, estaduais e federais, especialmente quando atravessar vias públicas;
- f) Derivar do poste da rede de distribuição da CEGERO, através de um conjunto de três chaves seccionadoras unipolares, sendo as chaves 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 58 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

os elos fusíveis dimensionados de acordo com o anexo K;

- g) 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 a terrenos de terceiros (divisas);
- h) Ter comprimento máximo de 40 m sendo que, dentro da propriedade, poderá ter no máximo 10 m;
- i) O afastamento mínimo entre os condutores deverá ser de 70 cm (setenta centímetros), para as classes de tensão de 15 kV e 25 KV;
- j) Os condutores deverão ser instalados de forma a permitir as distâncias mínimas, medidas na vertical, entre o condutor inferior e o solo, ver anexo UU;
- k) Além dos condutores do ramal de ligação aéreo de AT, deverá ser instalado mais um cabo, de seção conforme anexo L, para conexão do neutro contínuo da rede da CEGERO à malha de aterramento da edificação;
- l) Não é permitida a existência de mais de um ramal de ligação para uma mesma edificação ou conjunto de edificações situadas numa mesma propriedade. Seu fornecimento e instalação serão de responsabilidade da CEGERO até 10 m do limite da via pública, dentro do terreno da unidade consumidora;
- m) Se por questões de localização física a subestação ou o poste particular for instalado a uma distância superior a 10 m do limite da propriedade, o ramal de ligação aéreo deverá ser fornecido pelo consumidor;
- n) Os materiais e a montagem do ramal de ligação deverão seguir as prescrições estabelecidas nas especificações e padrões da CEGERO;
- o) Para orientação quanto ao ramal de ligação aéreo, consultar o anexo Z.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

10.2.1.2 Condutores



- a) Os condutores do ramal de ligação deverão ser de cobre ou alumínio, com características elétricas e mecânicas adequadas;
- b) A seção dos condutores não deverá ser inferior a 25 mm², quando os mesmos forem de cobre, ou 2 AWG quando de alumínio (anexo L);
- c) Não serão permitidas emendas nos condutores.

10.2.2 Ramal de entrada subterrâneo

10.2.2.1 Condições gerais

- a) A entrada de serviço de energia elétrica subterrâneo deverá derivar diretamente da rede de distribuição da CEGERO e não cortar terrenos de terceiros;
- b) Sua entrada deverá ser feita, preferencialmente, pela frente da edificação;
- c) Seu fornecimento, instalação e manutenção serão de responsabilidade do consumidor, porém, a ligação será feita pela CEGERO;
- d) Sua ligação à rede de distribuição da CEGERO será efetuada através de um conjunto de três chaves seccionadoras unipolares, dimensionados de acordo com o anexo K;
- e) Será obrigatória a instalação de proteção contra descargas atmosféricas, de acordo com o item 10.4.3 desta Norma;
- f) Para dimensionamento do ramal de entrada subterrâneo, consultar anexo L;
- g) Para orientação quanto ao ramal de entrada subterrâneo, consultar anexos Y, AA, BB, CC e DD.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

10.2.2.2 Muflas e terminações

- a) Será obrigatório o uso de muflas de porcelana ou terminações do tipo contrátil na estrutura de derivação externa;
- b) 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 (seis metros), em relação ao solo ou piso;
- c) A montagem das muflas e terminações deverá ser feita conforme determinação do fabricante;
- d) Deverá ser observado se as muflas e terminações satisfazem às exigências técnicas dos condutores;
- e) Em regiões litorâneas e carboníferas, em que as muflas ou 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 |

- f) As muflas e terminações internas nas subestações deverão ser montadas em suporte, conforme os anexos LL e MM.

10.2.2.3 Condutores subterrâneos

- a) Os condutores deverão ser de cobre, sistema neutro aterrado, unipolares, com tensão de isolamento de acordo com 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 61 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

características da rede de distribuição, sendo sua seção mínima 35 mm², conforme o anexo L;

- b) 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;
- c) Será obrigatória, além dos condutores principais, a instalação de um cabo reserva para ser utilizado na ocorrência de eventuais defeitos;
- d) 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 L, para conexão da malha de aterramento da unidade consumidora ao neutro da rede de distribuição da CEGERO. 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 CEGERO, ser deixada sobra suficiente para futura conexão;
- e) Não será permitida emenda de condutores dentro dos condutos subterrâneos;
- f) 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;
- g) Em caso de curvas dos condutores, o raio mínimo adequado deverá ser vinte vezes o diâmetro externo dos condutores, salvo indicação contrária do fabricante;
- h) A blindagem metálica dos condutores deverá ser ligada à malha de aterramento;
- i) Junto ao poste da CEGERO deverá ser deixada uma sobra de 2,00 m de cada cabo na caixa de passagem;
- j) 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

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

danificar o isolamento do cabo), não devendo ficar somente pendurado na chave fusível;

- k) Quando da instalação dos condutores subterrâneos, a CEGERO deverá ser comunicada para efetuar a vistoria.



10.2.2.4 Caixa de passagem subterrânea

- a) O fornecimento e a manutenção serão de responsabilidade do consumidor;
- b) Serão instaladas com afastamento de 50 cm do poste de derivação da CEGERO, em todos os pontos de mudança de direção das canalizações subterrâneas e a cada 20 m de comprimento do ramal de entrada;
- c) As caixas deverão ser de concreto ou alvenaria, nas dimensões 85 x 65 x 80 cm, apresentar sistema de drenagem, tampa de concreto armado e com duas alças retráteis, ou de ferro fundido, ambas com a inscrição “CEGERO”. Junto ao poste da CEGERO e na via pública, as caixas de passagem deverão ter obrigatoriamente tampa de ferro fundido e estarem devidamente aterradas (tampa e marco), conforme os anexos PP e QQ.

10.2.2.5 Eletroduto junto ao poste da CEGERO

- a) Junto ao poste da CEGERO, os condutores deverão ser instalados dentro de eletroduto de aço-carbono, pesado, galvanizado à fusão, dimensionado conforme o anexo J. Estes eletrodutos deverão atender às especificações das NBRs 5597 e 5598;
- b) A altura mínima do referido eletroduto deverá ser de 5,00 m (cinco metros) em relação ao solo ou piso, conforme o anexo CC;

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

- c) O eletroduto da entrada de serviço, junto ao poste da CEGERO, deverá ser devidamente aterrado, por meio de condutor de cobre, com isolamento verde ou verde-amarela, seção mínima 10 mm², protegido por eletroduto de 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);
- d) A conexão do condutor com o eletroduto metálico deverá ser feita por uma braçadeira galvanizada e com conector adequado;
- e) Deverá ser escrito no eletroduto, junto ao poste da CEGERO, o nome do edifício ou número do bloco, por meio de pintura indelével, para facilitar a identificação e a manutenção.

10.2.2.6 Eletrodutos subterrâneos

- a) O diâmetro dos eletrodutos será determinado pelo anexo L;
- b) Os condutos elétricos deverão ser de PVC rígido, de 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 de concreto se forem de PVC rígido ou PEAD, devendo a CEGERO ser chamada para vistoria durante a execução;
- c) Como prevenção contra os efeitos de movimentação de terra, os condutos devem ser instalados em terreno normal, a pelo menos 70 cm da superfície do solo. Esta profundidade deve ser aumentada para 100 cm na travessia de vias acessíveis a veículos, incluindo uma faixa adicional de 50 cm de largura de um lado e de outro dessas vias. Conforme determina o item 6.2.11 NBR 5410/ 2004;
- d) 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 (vinte centímetros) acima dos mesmos;

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



- e) Em áreas urbanas com ruas calçadas, 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;
- f) 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;
- g) Deverão ser exclusivos para os condutores de energia elétrica.

10.3 SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA DA EDIFICAÇÃO

10.3.1 Subestação externa

- a) A subestação será do tipo externa, instalação em poste, quando a potência do transformador for de até 225 kVA (anexo EE);
- b) Deverá ser localizada de forma a permitir fácil acesso (inclusive para caminhões com guindaste), e a disposição dos equipamentos deverá oferecer condições adequadas de operação, de manutenção e de segurança;
- c) O poste utilizado para montagem do transformador deverá obedecer as seguintes especificações:
- até 75 kVA - poste de 11 m/300 daN;
 - para 112,5 e 150 kVA - poste de 11 m/600 daN;
 - para 225 kVA - poste de 11 m/1000 daN.
- d) Para as subestações situadas próximas à rede de distribuição, desde que aprovado em projeto, poderá ser utilizado poste de 10 m com estrutura tipo N3 na derivação e subestação;
- e) O ramal de saída de baixa tensão deverá ser obrigatoriamente 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 65 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

- f) Sempre deverão ser considerados para dimensionamento dos postes os esforços (trações) máximos exigidos pelos condutores.



10.3.2 Subestação abrigada

Quando a subestação de transformação fizer parte integrante da edificação residencial e /ou comercial, somente será permitido o emprego de transformador a seco, mesmo que haja paredes de alvenaria e portas corta-fogo. Quando forem utilizados disjuntores com líquidos isolantes não inflamáveis, estes devem ter um volume de líquido por pólo inferior a 1 L (NBR 14039 item 9.4.4).

10.3.2.1 Localização

- a) A 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 CEGERO;
- b) Para estar localizada no subsolo deve ter acesso por meio de rampa, com declividade máxima de 15%;
- c) Não deverá ser construída em marquises, terraços ou embaixo de escadas;
- d) Deverá sempre respeitar as distâncias de segurança de central de gás, depósito de combustíveis e lixeiras;
- e) Não deverá estar situada em locais sujeitos a inundações ou infiltrações de água;
- f) Em edificações sujeitas a inundação, à subestação transformadora deverá estar localizada em cota superior a da máxima enchente registrada, não sendo permitido a sua instalação no subsolo;
- g) Quando a subestação estiver localizada no limite do terreno com a via pública, sua porta não poderá abrir sobre esta;

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

h) Para situações especiais, a critério da CEGERO, deverão ser apresentadas justificativas técnicas assinadas por profissional legalmente habilitado, conforme determina o item 10.8 da NR10.

10.3.2.2 Detalhes construtivos e dimensionais

- a) A subestação deverá seguir as orientações dos anexos FF ao KK desta norma técnica e orientações da NBR 14039/2005 da ABNT, devendo as paredes, o teto e o piso serem construídos com materiais incombustíveis;
- b) As dimensões mínimas da subestação serão definidas a partir da potência final de transformação (anexo N), prevista para a edificação. A largura (L) e a profundidade (P) mínimas para cada cubículo deverão corresponder respectivamente às seguintes expressões:
- L = largura do transformador + 100 cm (mínimo 200 cm);
 - P = comprimento do transformador + 100 cm (mínimo 240 cm) .
- c) As paredes internas da 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;
- d) A cobertura deverá ser construída de laje de concreto;
- e) As telas de proteção dos cubículos deverão ser fixadas por meio de parafusos ou pinos de encaixe, devendo as mesmas possuírem dispositivos para lacre (anexo JJ);
- f) 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 (anexo JJ);
- g) A moldura dos quadros de tela serão construídas com cantoneiras de perfil L, nas dimensões 38,1 x 38,1 x 4,76 mm ($1\frac{1}{2}$ " x $1\frac{1}{2}$ " x $\frac{3}{16}$ ") e a tela deverá ser de arame zincado nº 12 BWG, com malha 20x20 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 67 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

- h) Todos os cubículos deverão ser protegidos com quadro de tela até o teto;
- i) A altura máxima da base inferior do(s) quadro(s) de tela, em relação ao piso, deverá ser de 5 cm;
- j) Para facilitar o encaixe do quadro das telas de proteção, os pinos inferiores deverão ser maiores que os superiores.



10.3.2.3 Acessos

- a) Independentemente da localização da 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 subestação. Nesta análise deverá ser considerado o volume máximo a ser transportado, de acordo com o anexo O;
- b) A(s) porta(s) da 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 225 kVA inclusive (anexo FF) e 200 x 210 cm para subestações de transformação acima de 225 kVA (anexo GG).

10.3.2.4 Ventilação

- a) A subestação deverá possuir aberturas para ventilação, de acordo com o anexo II;
- b) Serão obrigatórias, no mínimo, duas aberturas de 50 x 100 cm, convenientemente dispostas, situadas uma na parte superior (para saída de ar aquecido) e uma na parte inferior das paredes (para

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



entrada de ar exterior), para subestação com um único transformador, conforme desenho construtivo do anexo II;

- c) Em subestação com mais de um transformador, cada cubículo deverá possuir abertura para ventilação, conforme o anexo II;
- d) 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 n.º 12 BWG;
- e) Todas as aberturas deverão ser construídas em forma de chicana (anexos II e VV);
- f) Não deverão existir janelas de ventilação na parte inferior no cubículo dos Transformadores de Potenciais e Transformadores de Corrente (TPs e TCs) da medição para faturamento;
- g) 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 subestação, em relação à temperatura externa, deverá ser de 15 °C.

10.3.2.5 Iluminação

- a) A subestação deverá possuir iluminação natural, sempre que possível, bem como iluminação artificial adequada, de acordo com os níveis de iluminação fixados pela norma NBR 5413 da ABNT;
- b) Será obrigatória a instalação de janela fixa para iluminação natural, com vidro aramado de 7 mm de espessura (malha de 10 x 10 mm), de dimensões mínimas 100 x 50 cm (largura x altura, com reforço no meio da largura) ou área equivalente a 120 cm do piso na subestação abrigada e a 280 cm nas isoladas altas, nos cubículos de medição para

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



faturamento, de proteção (local dos disjuntores) e transformação, sempre que a 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 deste;

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

10.3.2.6 Placa de advertência

- a) Deverá ser fixada na(s) porta(s) da 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 KK);
- b) Junto ao comando das chaves seccionadoras, sem carga, deverá ser fixada uma placa de advertência com os dizeres “NÃO OPERE SOB 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 70 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

10.4 CONDIÇÕES GERAIS

- a) 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 CEGERO e que assegurem sua inviolabilidade, não sendo permitido o embutimento em parede ou piso;
- b) 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;
- c) Como medida de segurança, deve-se prever um 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 subestação, do lado externo da mesma;
- d) A disposição dos equipamentos elétricos deverá oferecer condições adequadas de operação, manutenção e segurança;
- e) Não poderão ser armazenados materiais no interior da subestação;
- f) Não poderão passar pela subestação tubulações expostas de água, gás, esgoto, etc.;
- g) Para a proteção dos condutores contra o ataque de roedores (ratos), recomenda-se à instalação de equipamento emissor de alta frequência;
- h) Em frente aos cubículos que possuam dispositivos de manobra, deverá existir, obrigatoriamente, estrado ou tapete com classe de isolamento conforme o nível de tensão de alimentação da subestação (15 kV ou 25 kV);
- i) O acesso de pessoas a cabine de medição e/ ou subestação, bem como a operação dos dispositivos de manobra, somente é permitido a 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 71 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



10.4.1 Barramento da subestação de transformação

- a) O barramento da 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.
- b) Nas emendas e derivações, deverão ser utilizados conectores apropriados, não sendo permitido o uso de solda;
- c) O dimensionamento e o afastamento do barramento de AT obedecerão aos critérios das tabelas dos anexos P e Q. As muflas e/ ou terminações externas deverão ser identificadas na mesma sequência dos barramentos.

10.4.2 Transformadores

- a) A determinação da potência de transformação será efetuada de acordo com o cálculo da demanda provável;
- b) Para ligação dos transformadores dispostos em paralelo, deverão ser respeitadas as normas da ABNT;
- c) A critério do projetista, os transformadores poderão ser dimensionados levando-se em conta o fator de demanda típico da atividade (anexo U), prevendo-se reservas para futuros acréscimos de carga;
- d) Os transformadores deverão ter, no mínimo, as seguintes características, conforme especificação padrão da CEGERO:
- tipo de ligação: delta-estrela aterrada;
 - classe de tensão: 15 ou 25 kV;
 - tensão nominal primária: 13,8 a 12,6 ou 23,1 a 20,9 kV;

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

- 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 o terminal tipo chapa perfurada, conforme a NBR-5437.

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

10.4.3 Proteção



10.4.3.1 Proteção contra curto-circuito e sobrecorrentes em AT

- A proteção do ramal de serviço será feita sempre na estrutura de derivação da rede de distribuição da CEGERO, por meio de seccionadoras e elos fusíveis dimensionados conforme o anexo K;
- Em uma subestação com capacidade instalada maior que 300 kVA, a proteção geral na Média Tensão (MT) deve ser realizada exclusivamente por meio de um disjuntor acionado através de relés secundários, com as funções 50 e 51, fase e neutro (em que é fornecido o neutro), item 5.3.1.2 da NBR 14.039, e capacidade de interrupção simétrica mínima de 250 MVA, corrente nominal de 350 A.

Notas: item 5.3.4.1 da NBR 14.039/2005:



- 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);
- os transformadores para instrumentos conectados aos relés secundários devem ser instalados sempre a montante, (antes) do disjuntor ou chave a ser atuado, garantindo assim a proteção contra falhas do próprio disjuntor. O transformador de potencial do sistema

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

- de proteção deverá ser conectado ao barramento antes da chave seccionadora que alimenta o dispositivo de proteção (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 unidade consumidora deve permitir coordenação com o sistema de proteção da concessionária, ser dimensionado e ajustado de modo a permitir adequada seletividade entre os dispositivos de proteção da instalação.
- c) Nos casos de aumento de carga, deverão ser feitos novos ajustes ou troca de relés;
 - d) O projetista deverá apresentar no memorial descritivo do projeto as informações sobre a metodologia utilizada, memória de cálculo, especificação técnica e acessórios dos disjuntores e relés utilizados;
 - e) O projetista deverá apresentar graficamente coordenograma, no formato bilog, com as curvas ajustadas da proteção da CEGERO e do disjuntor, separadamente para fase-fase (50 instantânea e 51 temporizada) e fase-neutro (50 N – instantânea e 51 N – temporizada);
 - f) 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 $1,4 \times I_N$ no mínimo, tipo de curva, corrente do primário do TC escolhida e diferencial de tempo (dt) entre curvas. As correntes devem ser referenciadas à tensão primária;
 - g) Todos os pontos e curvas devem ser identificados através de legenda, sendo obrigatório constar os termos 50, 51, 50 N e 51 N;
 - h) No memorial descritivo deve ter um item específico somente para o disjuntor com relé secundário e a especificação completa constar na relação de materiais;
 - i) Deve ser considerado $1,3 \times$ demanda contratada e fator de potência de 0,92 no cálculo da corrente nominal da instalação, para dimensionamento da proteção em 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 74 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



j) Os seguintes parâmetros devem ser considerados no projeto:

- as curvas ajustadas no sistema de distribuição (fornecidas pela CEGERO);
- as correntes de curto-circuito fase-terra, fase-terra mínimo, fase-terra assimétrica, trifásica e trifásica assimétrica (fornecidas pela CEGERO);
- as correntes de atuação instantânea (fornecidas pela CEGERO);
- a sequência das curvas (fornecidas pela CEGERO);
- o diferencial de tempo de 0,2 segundos entre as curvas da CEGERO e do disjuntor;
- a corrente nominal;
- a corrente de magnetização dos transformadores, que 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;
- o(s) ponto(s) ANSI;
- dimensionar os TCs para a corrente nominal de carga e para que a corrente de curto-circuito não ultrapasse 50 vezes a nominal do TC.

k) Os seguintes parâmetros devem ser considerados na instalação do relé:

- os sinais de tensão e corrente para o disjuntor deverão ser obtidos de transformadores para instrumentos independentes, isto é, não poderão ser utilizados os TCs e TPs da medição para faturamento da CEGERO;
- os acessos aos comandos para ajustes deverão ser lacrados pela CEGERO, ficando liberado o acesso para rearme;
- a fiação envolvida deverá ser protegida por eletroduto de aço ou PVC rígido e com diâmetro de 1 1/2”;
- a grade de proteção frontal do cubículo do disjuntor deve ser construída de maneira a impedir o acesso acidental a qualquer parte energizada do disjuntor e seus acessórios.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

- l) O projetista deve solicitar oficialmente à CEGERO, indicando onde será executada a obra, os dados necessários para cálculo dos ajustes do relé secundário;
- m) Independentemente do tipo de disjuntor (fixo ou extraível) é necessário que seja instalada uma chave seccionadora, de características adequadas, antes dos terminais de entrada do disjuntor.



10.4.3.2 Proteção contra curto-circuito e sobrecorrentes em Baixa Tensão (BT)

No lado secundário de cada transformador deverá ser instalada uma proteção geral contra curto-circuitos e sobrecorrentes, por meio de disjuntor termomagnético 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.

10.4.3.3 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 de zinco 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;

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



- 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 anexo WW;
- f) Quando a alimentação for realizada por meio de ramal subterrâneo, os para-raios deverão ser instalados na estrutura de derivação da CEGERO;
- g) 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;
- h) 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.

10.5 SISTEMA DE ATERRAMENTO

10.5.1 Disposições gerais

- a) Deverão ser respeitadas todas as exigências estabelecidas nas NBRs 5410 e 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 nú, dimensionado de acordo com a expressão abaixo:

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

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

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).

Nota: 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.

A seção do condutor de proteção pode, opcionalmente ao método do cálculo, ser determinada por meio do anexo M. 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 XX e YY. Quando for usado um anel circundando a edificação, o condutor de aterramento deverá ser conectado ou soldado a ferragem da laje do piso da subestação em dois pontos no mínimo, em local que fique acessível para inspeção a qualquer tempo;
- d) O condutor principal de terra deverá ser firmemente ligado aos eletrodos e ao neutro da rede de distribuição da CEGERO, por meio de conectores adequados ou solda exotérmica;
- e) 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 RR);

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



- f) 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;
- g) Em qualquer caso, o comprimento mínimo dos eletrodos deverá ser de 240 cm (duzentos e quarenta centímetros). Casos especiais deverão ser objeto de consulta junto a CEGERO;
- h) A distância mínima entre as hastes deverá ser o comprimento das mesmas;
- i) O valor da resistência de aterramento, em qualquer época do ano, deverá ser preferencialmente de até 10 Ω (dez Ohm), mas não ultrapassar 25 Ω (vinte e cinco Ohm). No caso de não ser atingido este limite, deverão ser dispostos tantos eletrodos quantos forem necessários, interligados entre si com condutor de mesma seção do condutor do sistema de aterramento geral, ou ser efetuado tratamento adequado do solo. Os casos especiais serão estudados pela CEGERO;
- j) Os condutores de aterramento devem ser protegidos, em sua descida ao longo de paredes, por eletrodutos de PVC rígido, conforme NBR - 15465, e nunca por dutos metálicos;
- k) O condutor de interligação entre hastes de aterramento deverá ser de cobre nu, seção mínima de 50 mm².

10.6 SISTEMA DE MEDIÇÃO

10.6.1 Medição indireta

- a) As unidades consumidoras com mais de 75 kW de potência instalada e até 300 kVA inclusive, deverão ter a proteção secundária individual instalada antes dos transformadores de corrente, por motivo de segurança e/ ou manutenção;

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

- b) No edifício de uso coletivo que possua unidade consumidora que necessite medição indireta, a caixa destinada a abrigar o transformador de corrente e medição deverá ser separada do quadro de medição direta, sendo que os condutores de alimentação da unidade consumidora com medição indireta deverão ter trajeto externo ao quadro geral de medidores;
- c) Quando a seção dos condutores do ramal de saída forem superiores a 120 mm² (um condutor por fase) ou 95 mm² (dois condutores por fase), deverá ser utilizada a caixa destinada a abrigar o transformador de corrente com dimensões 75 x 68 x 25 cm;
- d) Em caso de a unidade consumidora possuir disjuntor geral de até 200 A, a medição poderá ser realizada de forma direta com a utilização do medidor 30/ 200 A;
- e) Em caso de medição indireta, para dimensionamento dos transformadores de corrente, utilizar o anexo S.

10.6.2 Medição em AT



- a) Em edifícios de uso coletivo, quando uma ou mais unidades consumidoras necessitarem de medição em AT, deverá a CEGERO ser consultada com antecedência;
- b) O dimensionamento dos transformadores de corrente e de potencial será determinado pelo anexo 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 80 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

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 81 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO A - Valores nominais típicos de aparelhos elétricos

| Aparelho | Potência Média (W) |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Abridor/Afiador | 135 |
| Afiador de Facas | 20 |
| Aparelho de Som 3 Em 1 | 80 |
| Aparelho de Som Pequeno | 20 |
| Aquecedor de Ambiente | 1550 |
| Aquecedor de Mamadeira | 100 |
| Ar-Condicionado 7.500 Btu | 1000 |
| Ar-Condicionado 10.000 Btu | 1350 |
| Ar-Condicionado 12.000 Btu | 1450 |
| Ar-Condicionado 18.000 Btu | 2100 |
| Aspirador de Pó | 100 |
| Barbeador/ Depilador/ Massageador | 10 |
| Batedeira | 120 |
| Boiler 50 E 60 L | 1500 |
| Boiler 100 L | 2030 |
| Boiler 200 A 500 L | 3000 |
| Bomba D'água 1/4 cv | 335 |
| Bomba d'Água 1/2 cv | 613 |
| Bomba d'Água 3/4 cv | 849 |
| Bomba d'Água 1 cv | 1051 |
| Bomba Aquário Grande | 10 |
| Bomba Aquário Pequeno | 5 |
| Cafeteira Elétrica | 600 |
| Churrasqueira | 3800 |
| Chuveiro Elétrico | 3500 |
| Circulador Ar Grande | 200 |
| Circulador Ar Pequeno/ Médio | 90 |
| Computador/ Impressora/ Estabilizador | 180 |
| Cortador de Grama Grande | 1140 |
| Cortador de Grama Pequeno | 500 |
| Enceradeira | 500 |
| Escova de Dentes Elétrica | 50 |
| Espremedor de Frutas | 65 |
| Exaustor Fogão | 170 |
| Exaustor Parede | 110 |
| Ferro Elétrico Automático | 1000 |
| Fogão Comum | 60 |
| Fogão Elétrico Quatro chapas | 9120 |

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



| | |
|---------------------------------------|------|
| Forno à Resistência Grande | 1500 |
| Forno à Resistência Pequeno | 800 |
| Forno Microondas | 1200 |
| Freezer Vertical/ Horizontal | 130 |
| Frigobar | 70 |
| Fritadeira Elétrica | 1000 |
| Geladeira Uma Porta | 90 |
| Geladeira Duas Portas | 130 |
| Grill | 900 |
| Lâmpada Fluorescente Compacta - 11 W | 11 |
| Lâmpada Fluorescente Compacta - 15 W | 15 |
| Lâmpada Fluorescente Compacta - 23 W | 23 |
| Lâmpada Fluorescente Compacta - 40 W | 40 |
| Lâmpada Fluorescente Compacta - 60 W | 60 |
| Lâmpada Fluorescente Compacta - 100 W | 100 |
| Lavadora de Louças | 1500 |
| Lavadora de Roupas | 500 |
| Liquidificador | 300 |
| Máquina de Costura | 100 |
| Máquina de Furar | 350 |
| Microcomputador | 120 |
| Moedor de Carnes | 320 |
| Multiprocessador | 420 |
| Nebulizador | 40 |
| Ozonizador | 100 |
| Panela Elétrica | 1100 |
| Pipoqueira | 1100 |
| Rádio Elétrico Grande | 45 |
| Secador de Cabelo Grande | 1400 |
| Secador de Cabelo Pequeno | 600 |
| Secadora de Roupas Grande | 3500 |
| Secadora de Roupas Pequena | 1000 |
| Secretária Eletrônica | 20 |
| Torneira Elétrica | 3500 |
| Torradeira | 800 |
| TV em Cores 14" | 60 |
| TV em Cores 18" | 70 |
| TV em Cores 20" | 90 |
| TV em Cores 29" | 110 |
| TV Portátil | 40 |
| Ventilador de Teto | 120 |
| Ventilador Pequeno | 65 |
| Videogame | 15 |

| | | |
|--|--|---|
|  | Tipo: Norma Técnica e Padronização | Página 83 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO B - Fatores de demanda de iluminação e tomadas de corrente

| Descrição | Fator de Demanda % |
|--|---|
| Auditórios, salões para exposições e semelhantes | 100 |
| Bancos, lojas e semelhantes | 100 |
| Barbearia, salões de beleza e semelhantes | 100 |
| Clubes e semelhantes | 100 |
| Escolas e semelhantes | 100 para os primeiros 12 kVA 50 para o que exceder de 12 kVA |
| Escritório (edifícios) | 100 para os primeiros 20 kVA 70 para o que exceder de 20 kVA |
| Garagens comerciais e semelhantes | 100 |
| Hospitais e semelhantes | 40 para os primeiros 50 kVA 20 para o que exceder de 50 kVA |
| Hotéis e semelhantes | 100 |
| Igrejas e semelhantes | 100 |
| Restaurantes e semelhantes | 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 84 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO C - Fatores de demanda de aparelhos de aquecimento para cálculo da demanda da parcela G no cálculo da demanda total do prédio (item 8)

| Número de Aparelhos | Fator de Demanda % | | Número de Aparelhos | Fator de Demanda % | |
|---------------------|-------------------------|------------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------------|
| | C / Potência até 3,5 kW | C / Potência Acima de 3,5 kW | | C / Potência até 3,5 kW | C / Potência Acima de 3,5 kW |
| 1 | 80 | 80 | 16 | 39 | 28 |
| 2 | 75 | 65 | 17 | 38 | 28 |
| 3 | 70 | 55 | 18 | 37 | 28 |
| 4 | 66 | 50 | 19 | 36 | 28 |
| 5 | 62 | 45 | 20 | 35 | 28 |
| 6 | 59 | 43 | 21 | 34 | 26 |
| 7 | 56 | 40 | 22 | 33 | 26 |
| 8 | 53 | 36 | 23 | 32 | 26 |
| 9 | 51 | 35 | 24 | 31 | 26 |
| 10 | 49 | 34 | 25 | 30 | 26 |
| 11 | 47 | 32 | 26 a 30 | 30 | 24 |
| 12 | 45 | 32 | 31 a 40 | 30 | 22 |
| 13 | 43 | 32 | 41 a 50 | 30 | 20 |
| 14 | 41 | 32 | 51 a 60 | 30 | 18 |
| 15 | 40 | 32 | 61 ou mais | 30 | 16 |



| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO D - Fatores de demanda de aparelhos de ar condicionado para cálculo da demanda da parcela G no cálculo da demanda total do prédio (item 8)

| Número de Aparelhos | Fator de Demanda % |
|---------------------|--------------------|
| 1 a 10 | 100 |
| 11 a 20 | 86 |
| 21 a 30 | 80 |
| 31 a 40 | 78 |
| 41 a 50 | 75 |
| 51 a 75 | 70 |
| 76 a 100 | 65 |
| Acima de 100 | 60 |

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO E - Determinação da potência (kVA) em função da quantidade de motores

| Motores Trifásicos | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|------------|
| Potência do Motor (CV) | Quantidade de Motores para o Mesmo Tipo de Instalação | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| | 1 | 1,5 | 1,9 | 2,3 | 2,7 | 3 | 3,3 | 3,6 | 3,9 | 4,2 | (1) (2) |
| 1/3 | * 0,65 | 0,98 | 1,24 | 1,50 | 1,76 | 1,95 | 2,15 | 2,34 | 2,53 | 2,73 | |
| 1/2 | 0,87 | 1,31 | 1,65 | 2,00 | 2,35 | 2,61 | 2,87 | 3,13 | 3,39 | 3,65 | |
| 3/4 | 1,26 | 1,89 | 2,39 | 2,90 | 3,40 | 3,78 | 4,16 | 4,54 | 4,91 | 5,29 | |
| 1 | 1,52 | 2,28 | 2,89 | 3,50 | 4,10 | 4,56 | 5,02 | 5,47 | 5,93 | 6,38 | |
| 1,5 | 2,17 | 3,26 | 4,12 | 4,99 | 5,86 | 6,51 | 7,16 | 7,81 | 8,46 | 9,11 | |
| 2 | 2,70 | 4,05 | 5,13 | 6,21 | 7,29 | 8,10 | 8,91 | 9,72 | 10,53 | 11,34 | |
| 3 | 4,04 | 6,06 | 7,68 | 9,29 | 10,91 | 12,12 | 13,33 | 14,54 | 15,76 | 16,97 | |
| 4 | 5,03 | 7,55 | 9,56 | 11,57 | 13,58 | 15,09 | 16,60 | 18,11 | 19,62 | 21,13 | |
| 5 | 6,02 | 9,03 | 11,44 | 13,85 | 16,25 | 18,06 | 19,87 | 21,67 | 23,48 | 25,28 | |
| 7,5 | 8,65 | 12,98 | 16,44 | 19,90 | 23,36 | 25,95 | 28,55 | 31,14 | 33,74 | 36,33 | |
| 10 | 11,54 | 17,31 | 21,93 | 26,54 | 31,16 | 34,62 | 38,03 | 41,54 | 45,01 | 48,47 | |
| 12,5 | 14,09 | 21,14 | 26,77 | 32,41 | 38,04 | 42,27 | 46,50 | 50,72 | 54,95 | 59,18 | |
| 15 | 16,65 | 24,98 | 31,63 | 33,29 | 44,96 | 49,95 | 54,95 | 59,94 | 64,93 | 69,93 | |
| 20 | 22,10 | 33,15 | 41,99 | 50,83 | 59,67 | 66,30 | 72,93 | 79,56 | 86,19 | 92,82 | |
| 25 | 25,83 | 38,75 | 49,08 | 59,41 | 69,74 | 77,49 | 85,24 | 92,99 | 100,74 | 103,49 | |
| 30 | 30,52 | 45,78 | 57,99 | 70,20 | 82,40 | 91,56 | 100,72 | 109,87 | 119,03 | 128,18 | |

| Motores Monofásicos | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|------------|
| Potência do Motor (cv) | Quantidade de Motores para o Mesmo Tipo de Instalação | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| | 1 | 1,5 | 1,9 | 2,3 | 2,7 | 3 | 3,3 | 3,6 | 3,9 | 4,2 | (1) (2) |
| 1/4 | *0,66 | 0,99 | 1,254 | 1,518 | 1,782 | 1,98 | 2,178 | 2,376 | 2,574 | 2,772 | |
| 1/3 | 0,77 | 1,155 | 1,463 | 1,771 | 2,079 | 2,31 | 2,541 | 2,772 | 3,003 | 3,234 | |
| 1/2 | 1,18 | 1,77 | 2,242 | 2,714 | 3,186 | 3,54 | 3,894 | 4,248 | 4,602 | 4,956 | |
| 3/4 | 1,34 | 2,01 | 2,246 | 3,032 | 3,618 | 4,02 | 4,422 | 4,824 | 5,226 | 5,628 | |
| 1 | 1,56 | 2,34 | 2,964 | 3,588 | 4,212 | 4,68 | 5,148 | 5,616 | 6,084 | 6,552 | |
| 1,5 | 2,35 | 3,525 | 4,465 | 5,405 | 6,345 | 7,05 | 7,755 | 8,460 | 9,165 | 9,870 | |
| 2 | 2,97 | 4,455 | 5,643 | 6,831 | 8,019 | 8,91 | 9,801 | 10,692 | 11,583 | 12,474 | |
| 3 | 4,07 | 6,105 | 7,733 | 9,361 | 10,989 | 12,21 | 13,431 | 14,652 | 15,873 | 17,094 | |
| 5 | 6,16 | 9,24 | 11,704 | 14,168 | 16,632 | 18,48 | 20,328 | 22,176 | 24,024 | 25,872 | |



NOTA:

1 - Valores das colunas assinalados com “*” são a média dos valores por fabricantes nacionais, em pesquisa realizada pelo CODI durante a elaboração do relatório 24.01:

(1) - quantidade de motores;

(2) - fator diversidade.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



ANEXO F - Cálculo das demandas dos apartamentos em função das áreas

| Área Útil (m ²) | Demanda (kVA) | Área Útil (m ²) | Demanda (kVA) | Área Útil (m ²) | Demanda (kVA) |
|-----------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|
| até 15 | 0,39 | 86 – 90 | 1,96 | 241 – 260 | 5,07 |
| 16 – 20 | 0,51 | 91 – 95 | 2,06 | 260 – 280 | 5,42 |
| 21 – 25 | 0,62 | 96 – 100 | 2,16 | 281 – 300 | 5,76 |
| 26 – 30 | 0,73 | 101 – 110 | 2,35 | 301 – 350 | 6,61 |
| 31 – 35 | 0,84 | 111 – 120 | 2,54 | 351 – 400 | 7,45 |
| 36 – 40 | 0,95 | 121 – 130 | 2,73 | 401 – 450 | 8,28 |
| 41 – 45 | 1,05 | 131 – 140 | 2,91 | 451 – 500 | 9,10 |
| 46 – 50 | 1,16 | 141 – 150 | 3,10 | 501 – 550 | 9,91 |
| 51 – 55 | 1,26 | 151 – 160 | 3,28 | 551 – 600 | 10,71 |
| 56 – 60 | 1,36 | 161 – 170 | 3,47 | 601 – 650 | 11,51 |
| 61 – 65 | 1,47 | 171 – 180 | 3,65 | 651 – 700 | 12,30 |
| 66 – 70 | 1,57 | 181 – 190 | 3,83 | 701 – 800 | 13,86 |
| 71 – 75 | 1,67 | 191 – 200 | 4,01 | 801 – 900 | 15,40 |
| 76 – 80 | 1,76 | 201 – 220 | 4,36 | 901 – 1000 | 16,93 |
| 81 – 85 | 1,86 | 221 – 240 | 4,72 | | |

NOTAS:

- 1 - Considerar como área útil apenas à área interna dos apartamentos;
- 2 - Apartamentos com área útil superior a 1000 m², consultar o departamento técnico da CEGERO.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO G - Fatores para diversificação de carga em função do número de apartamentos

| N° Apto | Fator Mult.(f) | N° Apto | Fator Mult.(f) | N° Apto | Fator Mult.(f) | N° Apto | Fator Mult.(f) | N° Apto | Fator Mult.(f) | N° Apto | Fator Mult.(f) |
|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|
| 1 | 1,00 | 51 | 35,90 | 101 | 63,59 | 151 | 74,74 | 201 | 80,89 | 251 | 82,73 |
| 2 | 1,96 | 52 | 36,46 | 102 | 63,84 | 152 | 74,89 | 202 | 80,94 | 252 | 82,74 |
| 3 | 2,92 | 53 | 37,02 | 103 | 64,09 | 153 | 75,04 | 203 | 80,99 | 253 | 82,75 |
| 4 | 3,88 | 54 | 37,58 | 104 | 64,34 | 154 | 75,19 | 204 | 81,04 | 254 | 82,76 |
| 5 | 4,84 | 55 | 38,14 | 105 | 64,59 | 155 | 75,34 | 205 | 81,09 | 255 | 82,77 |
| 6 | 5,8 | 56 | 38,70 | 106 | 64,84 | 156 | 75,49 | 206 | 81,14 | 256 | 82,74 |
| 7 | 6,76 | 57 | 39,26 | 107 | 65,09 | 157 | 75,64 | 207 | 81,19 | 257 | 82,79 |
| 8 | 7,72 | 58 | 39,82 | 108 | 65,34 | 158 | 75,79 | 208 | 81,24 | 258 | 82,8 |
| 9 | 8,68 | 59 | 40,38 | 109 | 65,59 | 159 | 75,94 | 209 | 81,29 | 259 | 82,81 |
| 10 | 9,64 | 60 | 40,94 | 110 | 65,84 | 160 | 76,09 | 210 | 81,34 | 260 | 82,82 |
| 11 | 10,42 | 61 | 41,50 | 111 | 66,09 | 161 | 76,24 | 211 | 81,39 | 261 | 82,83 |
| 12 | 11,20 | 62 | 42,06 | 112 | 66,34 | 162 | 76,39 | 212 | 81,44 | 262 | 82,84 |
| 13 | 11,98 | 63 | 42,62 | 113 | 66,59 | 163 | 76,54 | 213 | 81,49 | 263 | 82,85 |
| 14 | 12,76 | 64 | 43,18 | 114 | 66,84 | 164 | 76,69 | 214 | 81,54 | 264 | 82,86 |
| 15 | 13,54 | 65 | 43,74 | 115 | 67,09 | 165 | 76,84 | 215 | 81,59 | 265 | 82,87 |
| 16 | 14,32 | 66 | 44,30 | 116 | 67,34 | 166 | 76,99 | 216 | 81,64 | 266 | 82,88 |
| 17 | 15,10 | 67 | 44,86 | 117 | 67,59 | 167 | 77,14 | 217 | 81,69 | 267 | 82,29 |
| 18 | 15,88 | 68 | 45,42 | 118 | 67,84 | 168 | 77,29 | 218 | 81,74 | 268 | 82,90 |
| 19 | 16,66 | 69 | 45,98 | 119 | 68,09 | 169 | 77,44 | 219 | 81,79 | 269 | 82,91 |
| 20 | 17,44 | 70 | 46,54 | 120 | 68,34 | 170 | 77,59 | 220 | 81,84 | 270 | 82,92 |
| 21 | 18,04 | 71 | 47,10 | 121 | 68,54 | 171 | 77,74 | 221 | 81,89 | 271 | 82,93 |
| 22 | 18,65 | 72 | 47,66 | 122 | 68,84 | 172 | 77,84 | 222 | 91,94 | 272 | 82,94 |
| 23 | 19,25 | 73 | 48,22 | 123 | 69,09 | 173 | 78,04 | 223 | 81,99 | 273 | 82,95 |
| 24 | 19,86 | 74 | 48,78 | 124 | 69,34 | 174 | 78,19 | 224 | 82,04 | 274 | 82,96 |
| 25 | 20,46 | 75 | 49,34 | 125 | 69,59 | 175 | 78,34 | 225 | 82,09 | 275 | 82,97 |
| 26 | 21,06 | 76 | 49,90 | 126 | 69,79 | 176 | 78,44 | 226 | 82,12 | 276 | 83,00 |
| 27 | 21,67 | 77 | 50,46 | 127 | 69,99 | 177 | 78,54 | 227 | 82,14 | 277 | 83,00 |
| 28 | 22,27 | 78 | 51,58 | 128 | 70,19 | 178 | 78,64 | 228 | 82,17 | 278 | 83,00 |
| 29 | 22,88 | 79 | 51,58 | 129 | 70,39 | 179 | 78,74 | 229 | 82,19 | 279 | 83,00 |
| 30 | 23,48 | 80 | 52,14 | 130 | 70,59 | 180 | 78,84 | 230 | 82,22 | 280 | 83,00 |
| 31 | 24,08 | 81 | 52,70 | 131 | 70,59 | 181 | 78,94 | 231 | 82,24 | 281 | 83,00 |
| 32 | 24,69 | 82 | 53,26 | 132 | 70,79 | 182 | 79,04 | 232 | 82,27 | 282 | 83,00 |
| 33 | 25,29 | 83 | 53,82 | 133 | 71,19 | 183 | 79,14 | 233 | 82,29 | 283 | 83,00 |
| 34 | 25,90 | 84 | 54,38 | 134 | 71,39 | 184 | 79,24 | 234 | 82,32 | 284 | 83,00 |
| 35 | 26,50 | 85 | 54,94 | 135 | 71,59 | 185 | 79,34 | 235 | 82,34 | 285 | 83,00 |
| 36 | 27,10 | 86 | 55,50 | 136 | 71,79 | 186 | 79,44 | 236 | 82,37 | 286 | 83,00 |
| 37 | 27,71 | 87 | 56,06 | 137 | 71,99 | 187 | 79,54 | 237 | 82,39 | 287 | 83,00 |
| 38 | 28,31 | 88 | 56,62 | 138 | 72,19 | 188 | 79,64 | 238 | 82,42 | 288 | 83,00 |
| 39 | 28,92 | 89 | 57,18 | 139 | 72,39 | 189 | 79,74 | 239 | 82,44 | 289 | 83,00 |
| 40 | 29,52 | 90 | 57,74 | 140 | 72,59 | 190 | 79,84 | 240 | 82,47 | 290 | 83,00 |
| 41 | 30,12 | 91 | 58,30 | 141 | 72,79 | 191 | 79,94 | 241 | 82,49 | 291 | 83,00 |
| 42 | 30,73 | 92 | 58,86 | 142 | 72,99 | 192 | 80,04 | 242 | 82,52 | 292 | 83,00 |
| 43 | 31,33 | 93 | 59,42 | 143 | 73,19 | 193 | 80,14 | 243 | 82,54 | 293 | 83,00 |
| 44 | 31,94 | 94 | 59,98 | 144 | 73,39 | 194 | 80,24 | 244 | 82,57 | 294 | 83,00 |
| 45 | 32,54 | 95 | 60,54 | 145 | 73,59 | 195 | 80,34 | 245 | 82,59 | 295 | 83,00 |
| 46 | 33,10 | 96 | 61,1 | 146 | 73,79 | 196 | 80,44 | 246 | 82,62 | 296 | 83,00 |
| 47 | 33,66 | 97 | 61,66 | 147 | 73,99 | 197 | 80,54 | 247 | 82,64 | 297 | 83,00 |
| 48 | 34,22 | 98 | 62,22 | 148 | 74,19 | 198 | 80,64 | 248 | 82,67 | 298 | 83,00 |
| 49 | 34,78 | 99 | 62,78 | 149 | 74,39 | 199 | 80,74 | 249 | 82,69 | 299 | 83,00 |
| 50 | 35,34 | 100 | 63,34 | 150 | 74,59 | 200 | 80,84 | 250 | 82,72 | 300 | 83,00 |

NOTAS:

- 1 - Estes valores só devem ser utilizados em conjunto com as demandas do anexo F;
- 2 - Válido somente para quantidade de apartamentos superior a três.

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

ANEXO H – Dimensionamento de condutores, proteção e eletrodutos das unidades consumidoras (380/ 220 V)

| TIPO DE FORNECIMENTO | CARGA TOTAL INSTALADA (kW) | NÚMERO DE | | Proteção Geral Disjuntor (A) | CONDUTORES (mm ²) | | ELETRODUTO (pol) | |
|----------------------|----------------------------|-----------|------|------------------------------|---|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| | | Fases | Fios | | Barramento ao CD da Unidade Consumidora | Conductor de Proteção (Aterramento) | Aparente ou embutido em alvenaria | Subterrâneo |
| Monofásico 220V | Até 8 | 1 | 2 | 40 | Cobre | 10 | 3/4 | 1 |
| | Acima de 8 até 11 | 1 | 2 | 50 | Cobre | 10 | 3/4 | 1 |
| Bifásico 380/220 | Acima de 11 até 17 | 2 | 3 | 40 | Cobre | 10 | 1 | 1 |
| | Acima de 17 até 22 | 2 | 3 | 50 | Cobre | 10 | 1 | 1 |
| Trifásico 380/220V | Acima de 22 até 26 | 3 | 4 | 40 | Cobre | 10 | 1 | 1 1/4 |
| | Acima de 26 até 30 | 3 | 4 | 50 | Cobre | 10 | 1 | 1 1/4 |
| | Acima de 30 até 42 | 3 | 4 | 70 | Cobre | 16 | 1 1/4 | 1 1/2 |
| | Acima de 42 até 60 | 3 | 4 | 100 | Cobre | 16 | 1 1/2 | 1 1/2 |
| | Acima de 60 até 75 | 3 | 4 | 125,2 | Cobre | 25 | 2 1/2 | 3 |

NOTAS:

1 A tabela acima garante, para uma distância de 40m, uma queda de tensão máxima de 3% do barramento ao CD da unidade consumidora



2 Utilizar caixa de medição adequada para as dimensões do disjuntor e do medidor

ANEXO I – Dimensionamento do ramal de ligação e ramal de entrada

| DEMANDA PROVAVEL DA EDIFICAÇÃO (KVA) | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO PROTEÇÃO GERAL (A) | RAMAL DE LIGAÇÃO - CONDUTORES | | RAMAL DE ENTRADA - CONDUTORES | | ELETRODUTOS | |
|--------------------------------------|---|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|----------|
| | | ALUMÍNIO | | COBRE | | JUNTO AO POSTE DA COOPERATIVA | |
| | | AÉREO MULTIPLE-XADO | AÉREO MULTIPLE-XADO | EMBUTIDO EM ALVENARIA (mm) | SUBTERRÂNEO (mm) | POLEGADA | POLEGADA |
| ATÉ 26 | 40 | 16 | 10 | 10 | 10 | 1 1/4 | 1 1/4 |
| 26,1 A 32 | 50 | 16 | 10 | 16 | 16 | 1 1/2 | 1 1/2 |
| 32,1 A 45 | 70 | 25 | 16 | 25 | 25 | 1 1/2 | 1 1/2 |
| 45,1 A 58 | 90 | 35 | 25 | 35 | 35 | 2 | 2 |
| 58,1 A 65 | 100 | 50 | 25 | 35 | 35 | 2 | 2 |
| 65,1 A 75 | 125 | 70 | 35 | 50 | 70 | 3 | 3 |
| 75,1 A 95 | 150 | 70 | 50 | 70 | 70 | 3 | 3 |
| 95,1 A 112,5 | 175 | 95 | 70 | 95 | 95 | 3 | 3 |
| 112,6 A 131 | 200 | 120 | 70 | 120 | 120 | 4 | 4 |
| 131,1 A 145 | 225 | xxx | xxx | 120 | 150 | 4 | 4 |
| 145,1 A 164 | 250 | xxx | xxx | 185 | 185 | 4 | 2x3 |
| 164,1 A 196 | 300 | xxx | xxx | xxx | xxx | 4 | 2x4 |
| 196,1 A 225 | 350 | xxx | xxx | xxx | xxx | xxx | 2x4 |

NOTAS:

- 1 Todo o dimensionamento foi realizado para condutores com isolamento PVC
- 2 Em regiões litorâneas e carboníferas, o ramal de ligação aéreo deverá ser de cobre
- 3 Os dutos subterrâneos deverão estar distanciados de 0,25m. Enterrados no solo, quando for instalado mais de um duto

| | | |
|--|--|---|
|  | Tipo: Norma Técnica e Padronização | Página 91 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



ANEXO J - Dimensionamento de eletrodutos – BT

| Seção dos Condutores de BT | Eletrodutos Embutidos em Alvenaria PVC | Seção dos Condutores de B T | Eletrodutos | |
|---|--|---|----------------------------|-----------------|
| | | | Junto ao Poste Aço Carbono | Subterrâneo PVC |
| Ramal de serviço Aéreo (mm ²) | Polegadas | Ramal de Serviço Subterrâneo (mm ²) (Três Condutores Carregados + Neutro) | Polegadas | Polegadas |
| 10 | 1 1/4 | 10 | 1 1/4 | 1 1/4 |
| 16 | 1 1/2 | 16 | 1 1/2 | 1 1/2 |
| - | 1 1/2 | 25 | 1 1/2 | 1 1/2 |
| - | - | 35 | 2 | 2 |
| - | - | 50 | 3 | 3 |
| - | - | 70 | 3 | 3 |
| - | - | 95 | 3 | 3 |
| - | - | 120 | 4 | 4 |
| - | - | 150 | 4 | 4 |

NOTAS:

- 1 - Os elementos de PVC foram dimensionados de acordo com a norma NBR – 6150 da ABNT;
- 2 - Os eletrodutos de ferro galvanizado (aço carbono) foram dimensionados em função das normas 5597 e 5598 da ABNT para a espessura de parede da classe pesada.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 92 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



ANEXO K - Dimensionamento das chaves seccionadoras e elos fusíveis

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

NOTAS:

- 1 - Quando da utilização de chave faca, considerar uma corrente mínima nominal de 400 A;
- 2 - Em regiões litorâneas e carboníferas, em que as chaves estejam sujeitas à atmosfera agressiva, estas deverão ter classe de isolamento 25 kV.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 93 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO L - Dimensionamento do ramal de entrada subterrâneo e de ligação aéreo em AT



| Demanda Total da Instalação (kVA) | Ramal de Entrada Subterrâneo | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------|-----------|
| | Condutores de Cobre | | | | Eletrodutos Subterrâneos | | |
| | 13,8 kV | 1 kV | 23,0 kV | 1 kV | Tamanho Nominal (mm) | Diâmetro | |
| | Fase (mm ²) | Neutro (mm ²) | Fase (mm ²) | Neutro (mm ²) | | 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 |

| 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 (mm ²) | Alumínio (AWG) | Cobre (mm ²) | Alumínio (AWG) | Cobre (mm ²) | Alumínio (AWG) | Cobre (mm ²) |
| 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 |

NOTAS:

- 1 - A seção indicada para os condutores aéreos e subterrâneos e eletrodutos é o valor mínimo admissível;
- 2 - Poderão ser utilizados condutores com isolamento em polietileno reticulado (XLPE) ou etileno propileno (EPR) e capa externa em PVC;
- 3 - Os condutores de At deverão ter isolamento mínima para 8,7/ 15 kV na classe 15 kV e 15/ 25 kV 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 - Os eletrodutos subterrâneos de 4" a 6" podem ser usados também em PVC rígido ou PEAD;
- 6 - Observar os fatores de redução para temperatura e agrupamento previstos na NBR 14.039/2005, para o dimensionamento dos condutores.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



ANEXO M - Dimensionamento do condutor de aterramento

| Seção dos Condutores Fase da Instalação S (mm ²) | Seção do Condutor de Aterramento Correspondente Sp (mm ²) |
|--|---|
| S < 16 | S |
| 16 > S < 35 | 16 |
| S > 35 | 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 CEGERO 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 95 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



ANEXO N - Dimensões mínimas de subestações (15 e 25 kV)

| Potência Final (kVA) | Medição | | |
|-------------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| | Prof. (P) (cm) | Larg. (L) (cm) | Alt. (A) (cm) |
| 45 | 350 | 250 | 260 |
| 75 | 350 | 250 | 260 |
| 112,5 | 350 | 250 | 260 |
| 150 | 350 | 250 | 260 |
| 225 | 370 | 270 | 260 |
| 300 | 400 | 400 | 260 |
| 500 | 450 | 500 | 300 |
| 750 | 450 | 500 | 350 |
| 1000 | 500 | 500 | 350 |

NOTA:

1 - Em edifícios de uso coletivo, quando uma ou mais unidades consumidoras necessitarem de medição em AT, deverá a CEGERO ser consultada com antecedência.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 96 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



ANEXO O - 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 N 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:
 - a) em locais de passagem do barramento geral, altura mínima da subestação deverá ser medida da face inferior da viga até o solo e obedecer as dimensões do anexo N;
 - b) 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):
 - a) 210 cm para subestação com 260 cm de altura;
 - b) 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 97 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



ANEXO P - Dimensionamento do barramento de AT

| 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 98 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



ANEXO Q - Afastamento do barramento de AT 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 99 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO R - Limite de condução de corrente para barras de cobre

| Largura X Espessura (mm) | Quantidade de Barras por Feixe | | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Corrente Máxima Admissível - Ampéres | | | |
| 15 x 2 | 140 | 240 | | |
| 15 x 3 | 170 | 300 | | |
| 20 x 2 | 185 | 315 | | |
| 20 x 3 | 220 | 380 | | |
| 20 x 5 | 295 | 500 | | |
| 25 x 3 | 270 | 460 | | |
| 25 x 5 | 350 | 600 | | |
| 30 x 3 | 315 | 540 | | |
| 30 x 5 | 400 | 700 | | |
| 40 x 3 | 420 | 710 | | |
| 40 x 5 | 520 | 900 | | |
| 40 x 10 | 760 | 1350 | 1850 | 2500 |
| 50 x 5 | 630 | 1100 | 1650 | 2100 |
| 50 x 10 | 860 | 1600 | 2250 | 3000 |
| 60 x 5 | 760 | 1250 | 1760 | 2400 |
| 60 x 10 | 1060 | 1900 | 2600 | 3500 |
| 80 x 5 | 970 | 1700 | 2300 | 3000 |
| 80 x 10 | 1380 | 2300 | 3100 | 4200 |
| 100 x 5 | 1200 | 2050 | 2850 | 3500 |
| 100 x 10 | 1700 | 2800 | 3650 | 5000 |
| 120 x 10 | 2000 | 3100 | 4100 | 5700 |
| 160 x 10 | 2500 | 3900 | 5300 | 7300 |
| 200 x 10 | 3000 | 4750 | 6350 | 8800 |

NOTAS:

1 - Nesta tabela foram considerados:



- a) temperatura ambiente 35 °C;
- b) temperatura no barramento 65 °C.

2 - As barras do feixe devem conservar entre si espaçamento mínimo igual ou maior que a sua espessura, sendo ideal para quatro barras o espaçamento de 50 mm;

3 - O barramento deverá ser dimensionado de acordo com a corrente de demanda e capacidade nominal do disjuntor geral, acrescentando-se uma margem de segurança;

4 - Para disjuntores de até 100 A, a barra mínima por fase devera ser de 15 X 2 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 100 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



ANEXO S - Dimensionamento de transformadores de corrente – BT

| Medição em BT | | | |
|---------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Ligação em 380/ 220 V | | Ligação em 220 V | |
| Edificações | Transf. Corrente F.T. 2,0 | Edificações | Transf. Corrente F.T. 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 0,3C12,5.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 101 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO T - Dimensionamento de transformadores de medição – AT



| Medição em AT | |
|------------------------------|--------------------------|
| Transformadores de Potencial | |
| Tensão Nominal (V) | Relação de Transformação |
| 13.800 | $13.800/R3*115=70$ |
| 23.000 | $23.800/R3*115=120$ |

| 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 |

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 potencial 0,3P75.



| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 102 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO U - Fator de demanda e fator de carga típico



| Fator de Demanda e Fator de Carga Típico Ramo de Atividade | Carga Instalada (kW) | FD Máximo (%) | FD Típico (%) | FC Típico (%) |
|--|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Indústria de extração e tratamento de minerais | | 70 | 43 | 26 |
| Extração de minérios de ferro | < 500 | 54 | 36 | 34 |
| | > 500 | 67 | 49 | 35 |
| Extração de minérios de metais não ferrosos | | 85 | 78 | 76 |
| Extração de minerais para fabricação de adubos fertilizantes e para elaboração de outros produtos químicos | | 54 | 37 | 29 |
| Extração de pedras e outros materiais para construção | | 67 | 49 | 16 |
| Extração de outros minerais não metálicos | | 86 | 43 | 14 |
| Indústria de produtos de minerais não metálicos | | 63 | 55 | 30 |
| Aparelhamento de pedras para construção e execução de trabalhos em máximo ardósia, granito e outras pedras | | 61 | 37 | 16 |
| Britamento de pedras | <130 | 57 | 39 | 11 |
| | >130 | 78 | 54 | 17 |
| Fabricação de cal | | 91 | 52 | 18 |
| Fabricação de telhas, tijolos e outros artigos de barro cozido - inclusive de cerâmica | < 160 | 97 | 71 | 13 |
| | > 160 | 91 | 60 | 30 |
| Fabricação de material cerâmico - inclusive de barro cozido | < 100 | 96 | 76 | 10 |
| | > 100 | 93 | 66 | 39 |
| Fabricação de cimento | | 66 | 64 | 54 |
| Fabricação de peças, ornatos e estruturas de cimento, gesso e amianto | | 37 | 23 | 26 |
| Beneficiamento e preparação de minerais não metálicos, não associados à extração | | 78 | 46 | 51 |
| Indústria metalúrgica | | 65 | 43 | 30 |
| Produção de ferro gusa | | 83 | 67 | 79 |
| Produção de laminados de aço - inclusive de ferro ligas | | 75 | 46 | 24 |
| Produção de canos e tubos de ferro e aço | < 150 | 37 | 30 | 40 |
| Produção de fundidos de ferro e aço | > 150 | 50 | 33 | 19 |
| Produção de canos e tubos de metais e de ligas de metais não ferrosos | | 80 | 55 | 33 |
| Fabricação de estruturas metálicas | | 54 | 45 | 33 |
| Fabricação de artefatos trefilados de ferro e aço e de metais não ferrosos, inclusive móveis | | 74 | 39 | 13 |
| estamparia, funilaria e lataria | | 68 | 53 | 19 |
| Serralharia, fabricação de tanques, reservatórios e outros | | 65 | 26 | 22 |
| Recipientes metálicos e de artigos caldeireiros temperados e cimentação de aço, recozimento de arames e serviços de galvanotécnica | | 48 | 27 | 23 |
| Indústria mecânica | | 83 | 52 | 29 |
| Fabricação de máquinas motrizes não elétricas e de equipamentos de transmissão para fins industriais, inclusive peças e acessórios | | 47 | 29 | 31 |

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 103 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



| Fator de Demanda e Fator de Carga Típico <u>Ramo de Atividade</u> | Carga Instalada (kW) | FD Máximo (%) | FD Típico (%) | FC Típico (%) |
|---|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos industriais para instalações hidráulicas, térmicas, de ventilação e refrigeração, equipados ou não com motores elétricos, inclusive peças e acessórios | | 20 | 17 | 50 |
| Fabricação de produtos de padaria, confeitaria e pastelaria (inclusive panificadoras e similares) | | 31 | 27 | 22 |
| Fabricação de massas alimentícias e biscoitos | | 82 | 74 | 0,28 |
| Refinação e preparação de óleos e gorduras vegetais, produção de manteiga de cacau e de gorduras de origem animal, destinados à alimentação | | 61 | 54 | 57 |
| Fabricação de gelo | | 89 | 38 | 39 |
| Fabricação de rações balanceadas e de alimentos preparados para animais, inclusive farinha de carne, sangue, osso e peixe | | 91 | 75 | 41 |
| Indústria de bebidas | | 85 | 45 | 29 |
| Fabricação de aguardentes, licores e outras bebidas alcoólicas | | 62 | 41 | 20 |
| Fabricação de cervejas, chopes e maltes | | 68 | 49 | 43 |
| Fabricação de bebidas não alcoólicas | | 50 | 27 | 27 |
| Indústria de fumo | | 57 | 47 | 69 |
| Fabricação de cigarros | | 96 | 72 | 32 |
| Indústria de utilidade pública, irrigação, água, esgoto e saneamento | | 43 | 39 | 39 |
| Distribuição de gás | | 95 | 84 | 51 |
| Tratamento e distribuição de água | | 57 | 51 | 50 |
| Indústria de construção | < 100 | 100 | 92 | 30 |
| | > 100 | 95 | 75 | 72 |
| Construção civil | | 59 | 36 | 32 |
| Pavimentação, terraplanagem e construção de estradas | < 190 | 80 | 39 | 31 |
| | > 190 | 30 | 14 | 33 |
| Construção de obras de arte (viadutos, mirantes, etc.) | < 200 | 90 | 65 | 21 |
| | < 200 | 79 | 52 | 41 |
| Agricultura e criação animal | | 14 | 11 | 32 |
| Agricultura | | 77 | 43 | 33 |
| Agricultura (irrigação) | | 91 | 44 | 30 |
| Criação animal – suinocultura | | 99 | 61 | 70 |
| Bovinocultura | | 91 | 52 | 24 |
| Florestamento e reflorestamento | | 39 | 22 | 31 |
| Serviços de transporte | | 63 | 32 | 26 |
| Serviços de comunicação | | 78 | 26 | 41 |
| Telegrafia, telefone e correios | | 81 | 43 | 46 |
| Radiodifusão e televisão | < 150 | 78 | 40 | 45 |
| | > 150 | 92 | 44 | 55 |
| Serviços de alojamento e alimentação | | 73 | 44 | 37 |
| Hotéis e motéis | | 81 | 48 | 46 |
| Restaurantes e lanchonetes | | 74 | 35 | 40 |

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 104 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



| Fator de Demanda e Fator de Carga Típico Ramo de Atividade | Carga Instalada (kW) | FD Máximo (%) | FD Típico (%) | FC Típico (%) |
|--|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Fabricação de máquinas, ferramentas, máquinas operatrizes e aparelhos industriais acoplados ou não a motores elétricos | | 76 | 30 | 30 |
| Fabricação de peças, acessórios, utensílios e ferramentas para máquinas industriais | | 63 | 38 | 19 |
| Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais para agricultura, avicultura, cunicultura, apicultura, criação de outros pequenos animais e obtenção de produtos de origem animal e para beneficiamento ou preparação de produtos agrícolas - inclusive peças e acessórios | | 48 | 38 | 30 |
| Fabricação de cronômetros e relógios, elétricos ou não - inclusive a fabricação de pequenas peças | | 47 | 33 | 38 |
| Reparação/ manutenção de máquinas, aparelhos, equipamentos industriais, agrícolas e de máquinas de terraplanagem | | 43 | 29 | 27 |
| Indústria de material elétrico e de comunicações | | 84 | 70 | 32 |
| Fabricação de aparelhos e utensílios elétricos para fins industriais e comerciais, inclusive peças e acessórios | | 84 | 70 | 32 |
| Indústria de material de transporte | | 45 | 37 | 36 |
| Reparação de veículos ferroviários | | 38 | 35 | 46 |
| Fabricação de carrocerias para veículos automotores – inclusive chassis | | 51 | 38 | 31 |
| Indústria de madeira | | 55 | 38 | 12 |
| Desdobramento da madeira | | 51 | 36 | 12 |
| Fabricação de chapas e placas de madeira, aglomerada ou Prensada, e de madeira compensada, revestida ou não com material plástico | | 59 | 40 | 11 |
| Indústria de mobiliário | | 83 | 42 | 22 |
| Fabricação de móveis de madeira, vime e junco | | 82 | 77 | 71 |
| Indústria de celulose, papel e papelão | | 82 | 77 | 71 |
| Fabricação de papel, papelão, cartolina e cartão | | 68 | 58 | 26 |
| Indústria de borracha | | 68 | 58 | 26 |
| Indústria de couros, peles e produtos similares, curtimento e outras preparações de couros e peles - inclusive subprodutos | | 64 | 51 | 32 |
| Indústria química | | 67 | 48 | 23 |
| Fabricação de asfalto | | 79 | 52 | 22 |
| Fabricação de resinas de fibras e fios artificiais sintéticos e de borracha e látex sintéticos | | 56 | 48 | 24 |
| Produção de óleos, gorduras e ceras vegetais e animais, em banho de óleos, essências vegetais e outros produtos da destilação da madeira - inclusive refinação de produtos alimentares (destilaria de álcool proveniente de madeira) | | 62 | 43 | 22 |
| Fabricação de concentrados aromáticos naturais, artificiais e sintéticos, inclusive mesclas | | 21 | 15 | 13 |
| Fabricação de preparados para limpeza e polimento, desinfetantes, inseticidas, germicidas e fungicidas | | 77 | 66 | 28 |
| Fabricação de adubos e fertilizantes e corretivos de solo | | 84 | 57 | 19 |
| Indústria de produtos farmacêuticos e veterinários | | 68 | 39 | 34 |
| Fabricação de sabões, detergentes e glicerinas | | 85 | 46 | 29 |
| Indústria de produtos de matérias plásticas | | 85 | 41 | 48 |

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 105 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

| Fator de Demanda e Fator de Carga Típico Ramo de Atividade | Carga Instalada (kW) | FD Máximo (%) | FD Típico (%) | FC Típico (%) |
|---|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Fabricação de artigos de material plástico para usos industriais – inclusive embalagem e acondicionamento | | 85 | 41 | 30 |
| Indústria têxtil | | 81 | 52 | 43 |
| Beneficiamento de fibras têxteis vegetais, artificiais e sintéticas, e materiais têxteis de origem animal, fabricação de estopa de materiais para estofos e recuperação de resíduos têxteis | | 60 | 44 | 36 |
| Fiação e tecelagem | | 91 | 57 | 46 |
| Malharia e fabricação de tecidos elásticos | | 92 | 55 | 47 |
| Indústria de vestuário, calçados e artefatos de tecidos | | 42 | 43 | 27 |
| Confecções de roupas e agasalhos | | 28 | 22 | 25 |
| Fabricação de calçados | | 69 | 63 | 29 |
| Indústria de produtos alimentares | | 77 | 56 | 38 |
| Beneficiamento de café, cereais e produtos afins | | 97 | 56 | 20 |
| Moagem de trigo | ≤ 130 | 60 | 35 | 27 |
| | > 130 | 92 | 72 | 71 |
| Torrefação e moagem de café | | 82 | 77 | 19 |
| Fabricação de produtos de milho, inclusive óleos | | 55 | 48 | 12 |
| Beneficiamento, moagem, torrefação e fabricação de produtos alimentares diversos de origem vegetal, não especificados ou não classificados | | 91 | 53 | 14 |
| Refeições conservadas, conservas de frutas, legumes e outros vegetais, preparação de especiarias e condimentos e fabricação de doces, inclusive de confeitaria | | 54 | 34 | 28 |
| Abate de animais | | 85 | 72 | 52 |
| Preparação de conservas de carne – inclusive subprodutos – processados em matadouros e frigoríficos | ≤ 200 | 80 | 53 | 43 |
| | > 200 | 70 | 38 | 29 |
| Preparação de conservas de carne e produtos de salsicharia, não processados em matadouros e frigoríficos | ≤ 120 | 62 | 48 | 71 |
| | > 120 | 56 | 44 | 39 |
| Preparação de leite e fabricação de produtos de laticínios | | 90 | 82 | 28 |
| Fabricação de açúcar | <80 | 97 | 65 | 38 |
| | >80 | 95 | 57 | 64 |
| Fabricação de balas, caramelos, pastilhas, drops, bombons, chocolates, etc. – inclusive goma de mascar | ≤300 | 54 | 30 | 49 |
| | >300 | 96 | 78 | 30 |
| Serviços de reparação, manutenção e conservação | | 52 | 34 | 32 |
| Reparação, manutenção e conservação de máquinas e aparelhos de uso doméstico – inclusive máquinas de costura | | 36 | 27 | 40 |
| Reparação de veículos – inclusive embarcações, aeronaves e veículos ferroviários | | 63 | 42 | 36 |
| Manutenção e conservação de veículos em geral | | 47 | 33 | 32 |
| Serviços pessoais | | 62 | 43 | 32 |
| Serviços de higiene – barbearias, saunas, lavanderias etc. | | 58 | 46 | 36 |
| Hospitais e casas de saúde | | 81 | 61 | 40 |
| Estabelecimentos de ensino tradicional (1º e 2º graus) | ≤ 110 | 60 | 32 | 35 |
| Estabelecimentos de ensino superior – faculdade | > 110 | 63 | 58 | 31 |
| Estabelecimentos de ensino integrado – unidades integradas | | 42 | 26 | 24 |
| Serviços comerciais | | 65 | 34 | 35 |

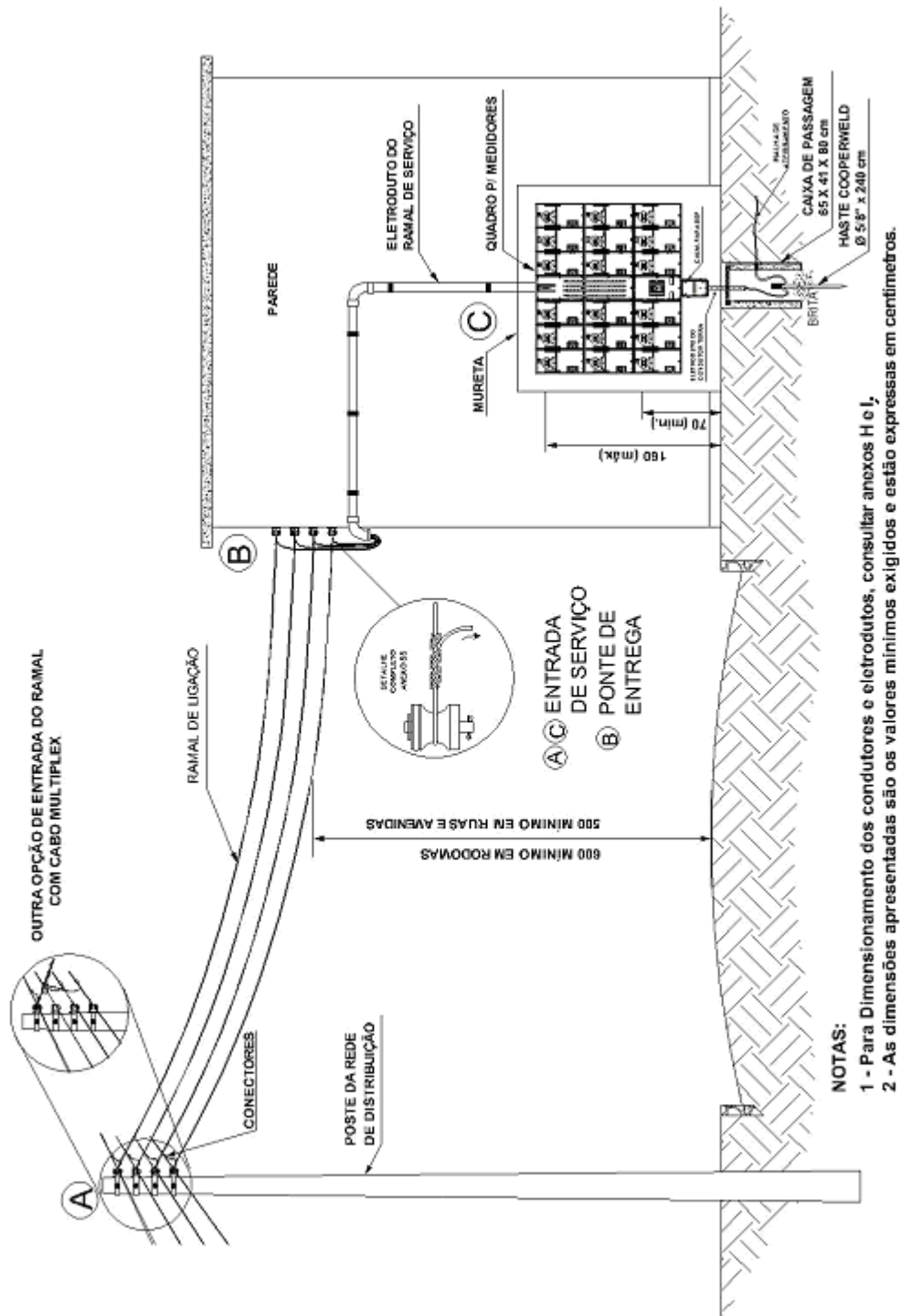
| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| Elaborado por: PPCT - FECOERUSC | Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas | Data de início da vigência: 01/10/2010 | Versão: 01/10 |
|------------------------------------|--|---|----------------------|



| | | |
|--|--|---|
|  | Tipo: Norma Técnica e Padronização | Página 106 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

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

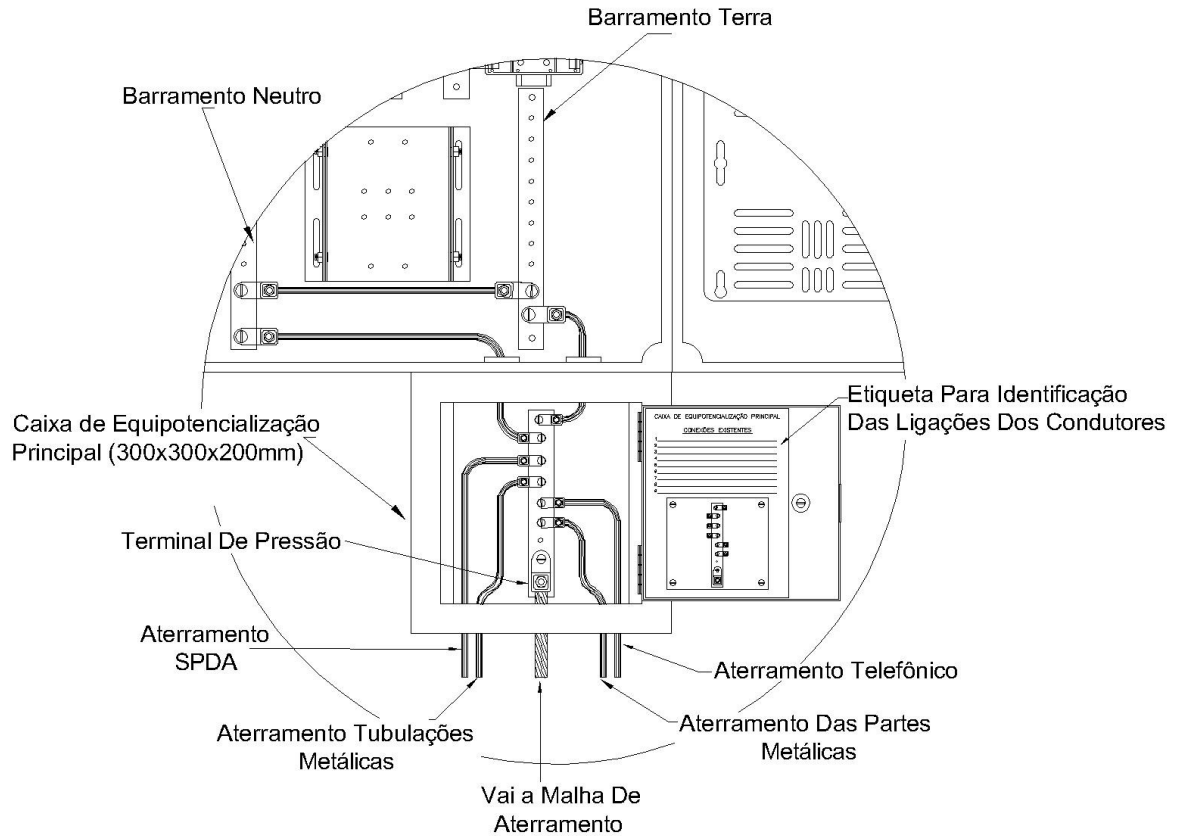
| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| Elaborado por: PPCT - FECOERUSC | Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas | Data de início da vigência: 01/10/2010 | Versão: 01/10 |
|------------------------------------|--|---|----------------------|

ANEXO V - Elementos do ramal de serviço aéreo – BT



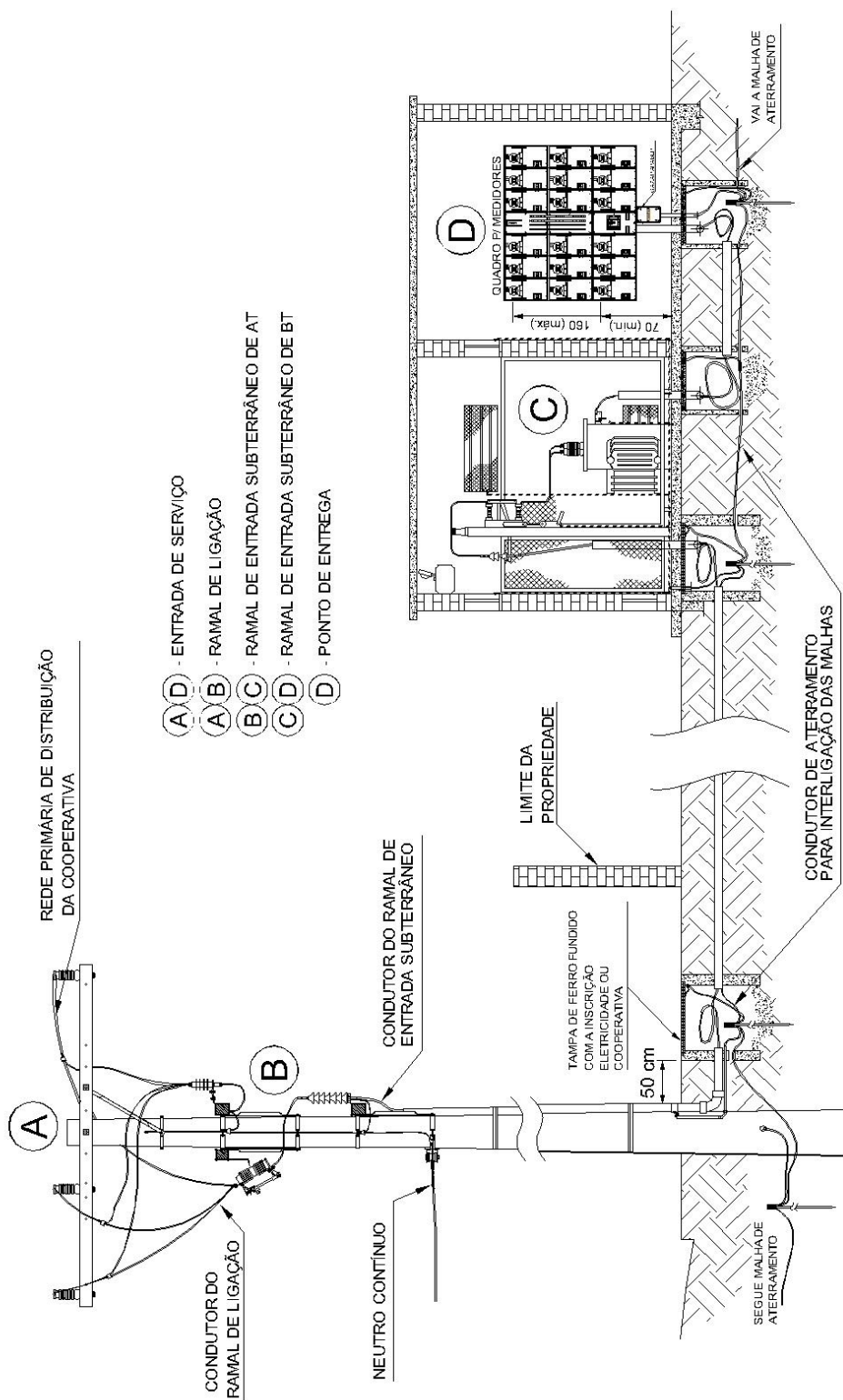
| | | |
|--|--|---|
|  | Tipo: Norma Técnica e Padronização | Página 109 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO X – Detalhes BEP

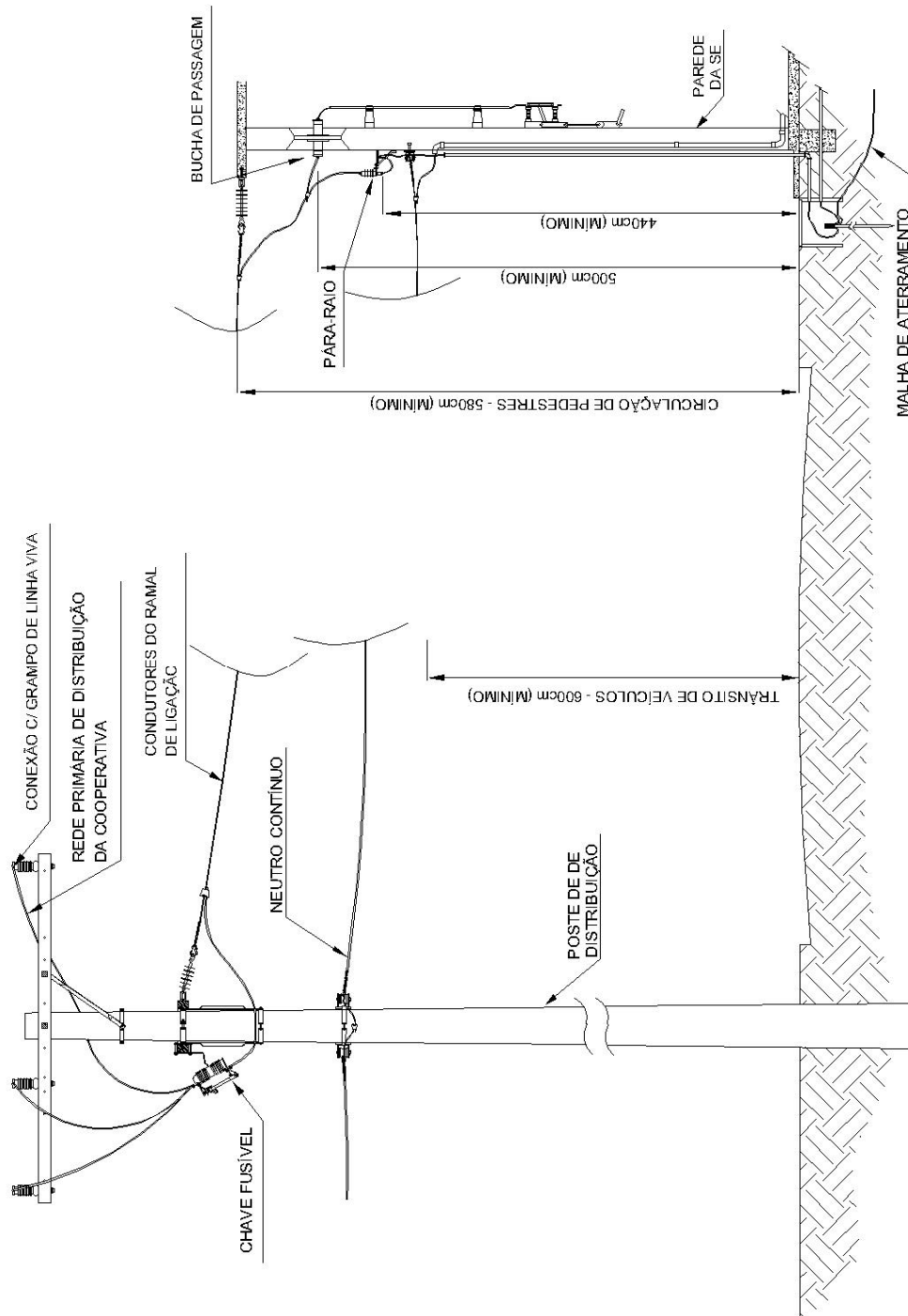


| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| Elaborado por: PPCT - FECOERUSC | Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas | Data de início da vigência: 01/10/2010 | Versão: 01/10 |
|------------------------------------|--|---|----------------------|

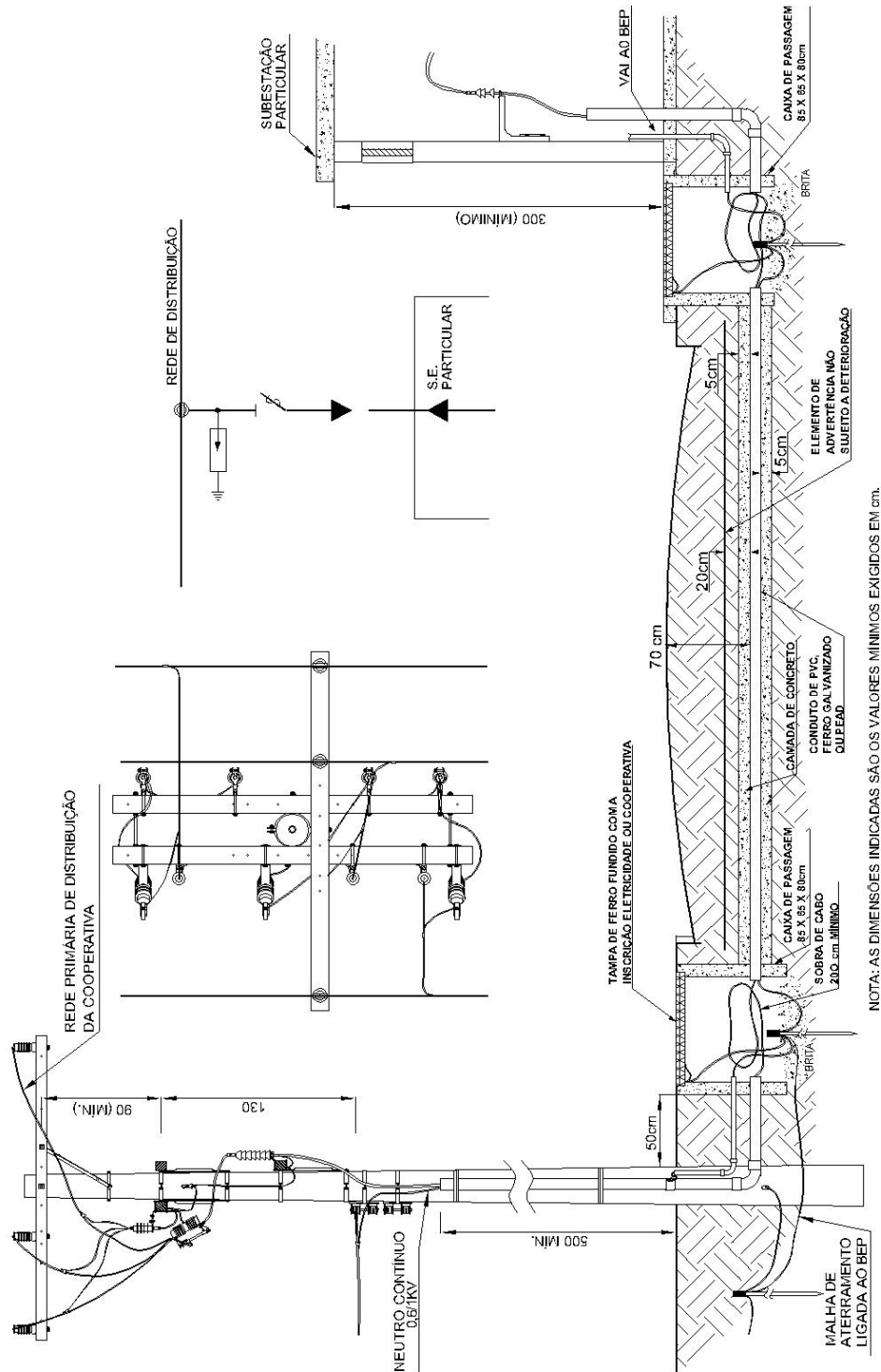
ANEXO Y - Elementos componentes da entrada de serviço – AT



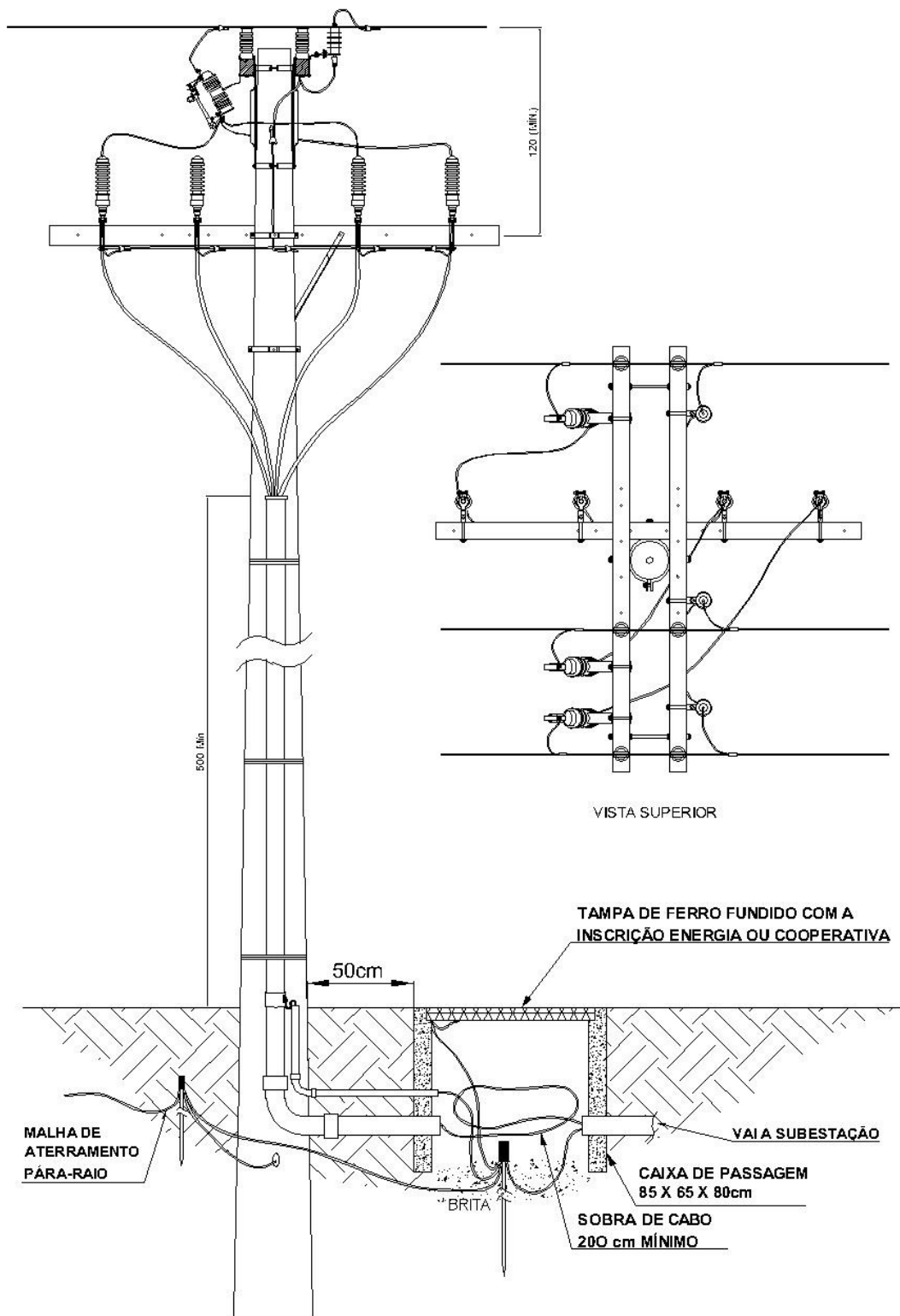
ANEXO Z - Elementos componentes da entrada



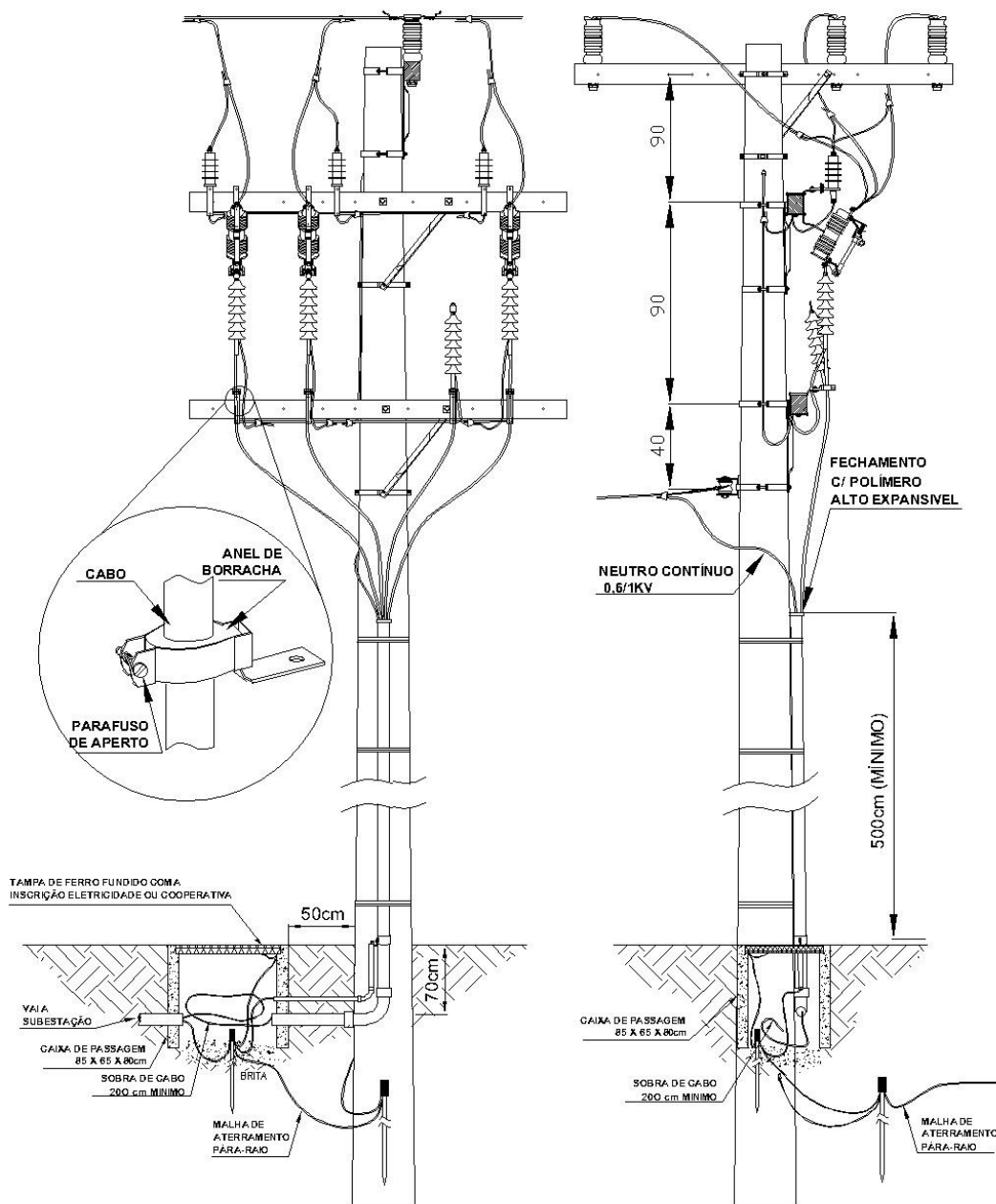
ANEXO AA - Ramal de serviço subterrâneo – AT



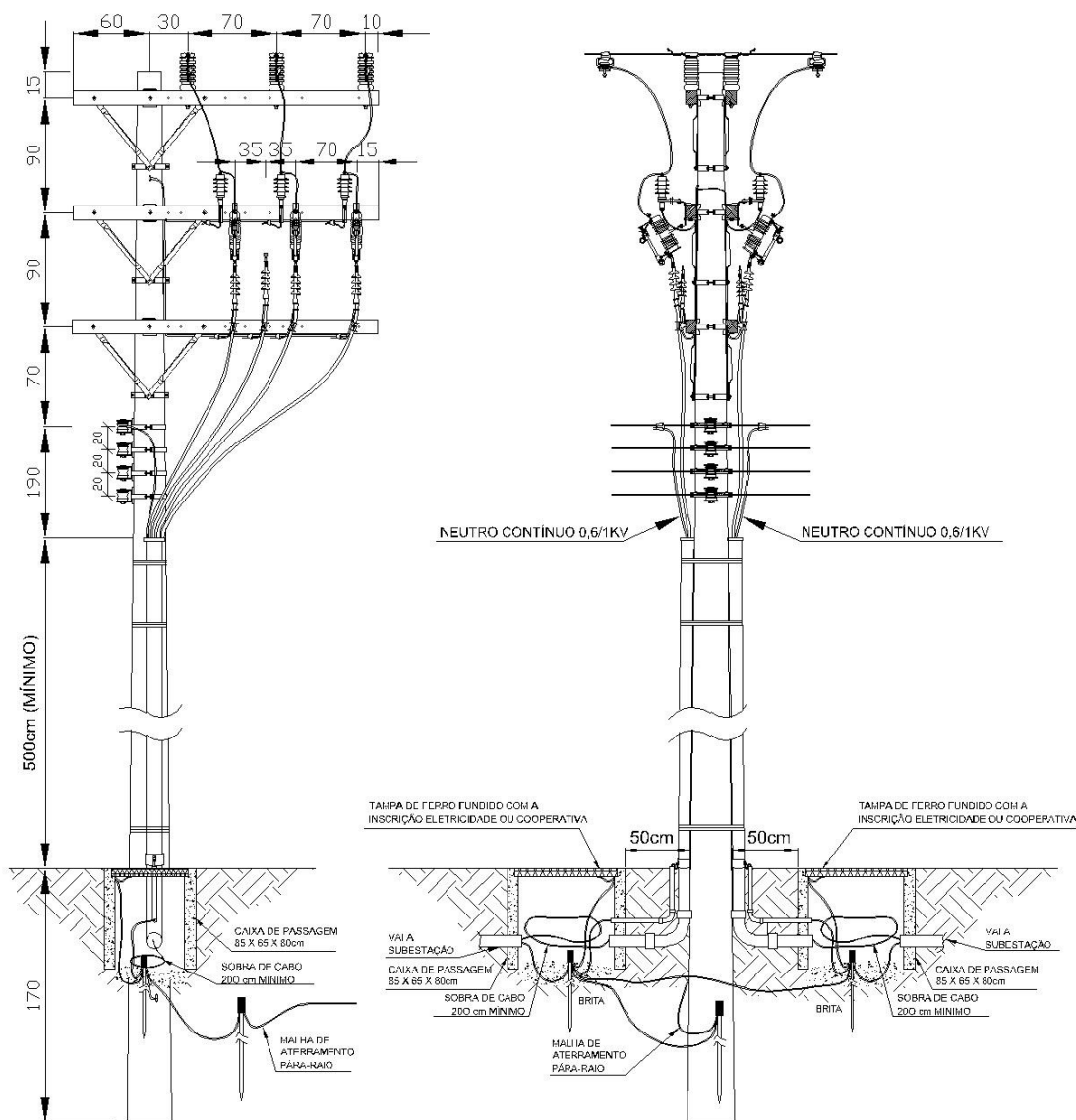
ANEXO BB - Derivação subterrânea em AT – muflas de porcelana



ANEXO CC - Derivação subterrânea em AT – terminais contráteis



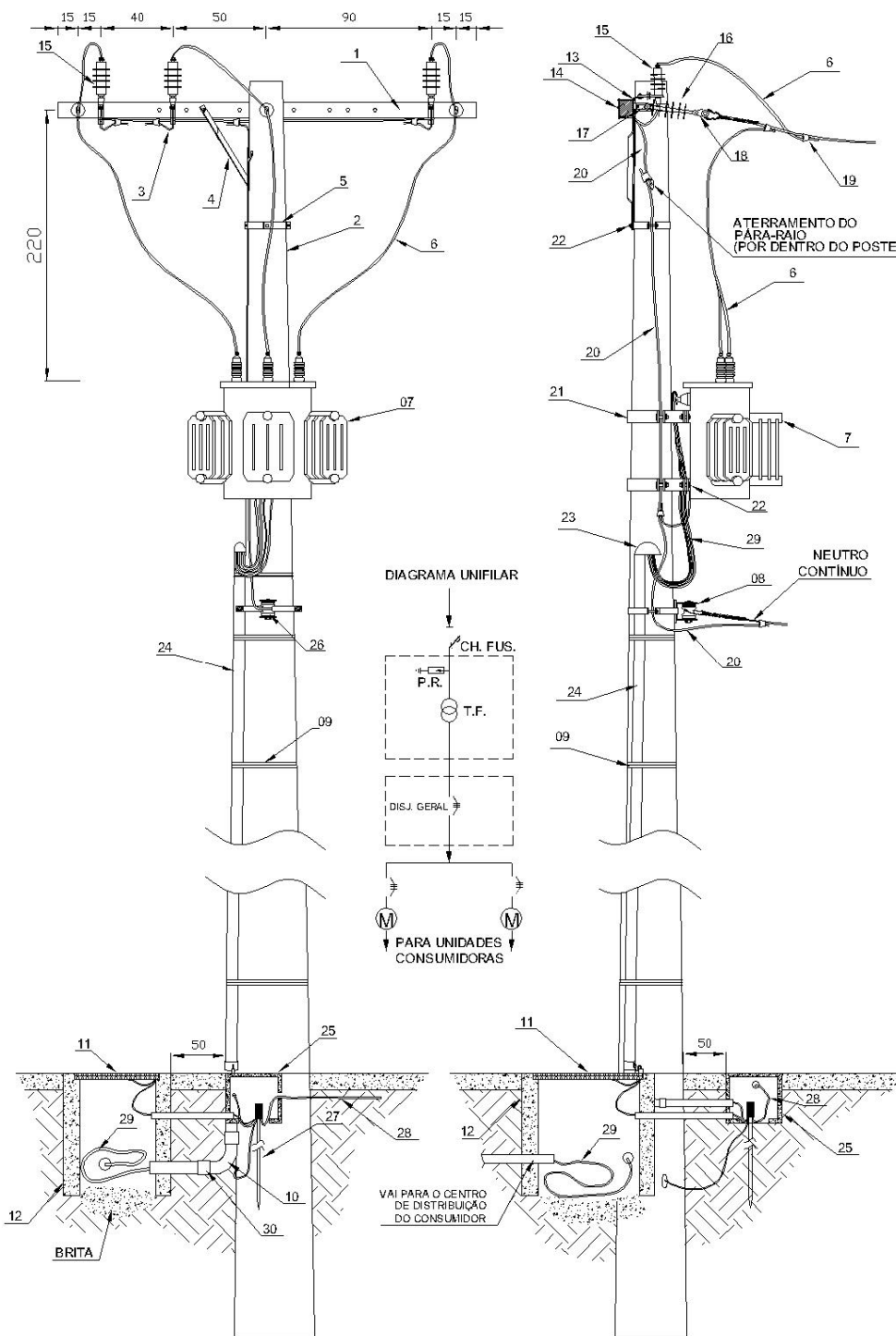
ANEXO DD - Derivação subterrânea em AT – duas entradas na mesma estrutura



NOTAS:

- 1 - Este tipo de derivação deverá ser utilizada no centro de cidades em desenvolvimento;
- 2 - As distâncias indicadas são os valores mínimos exigidos e estão expressas em centímetros.

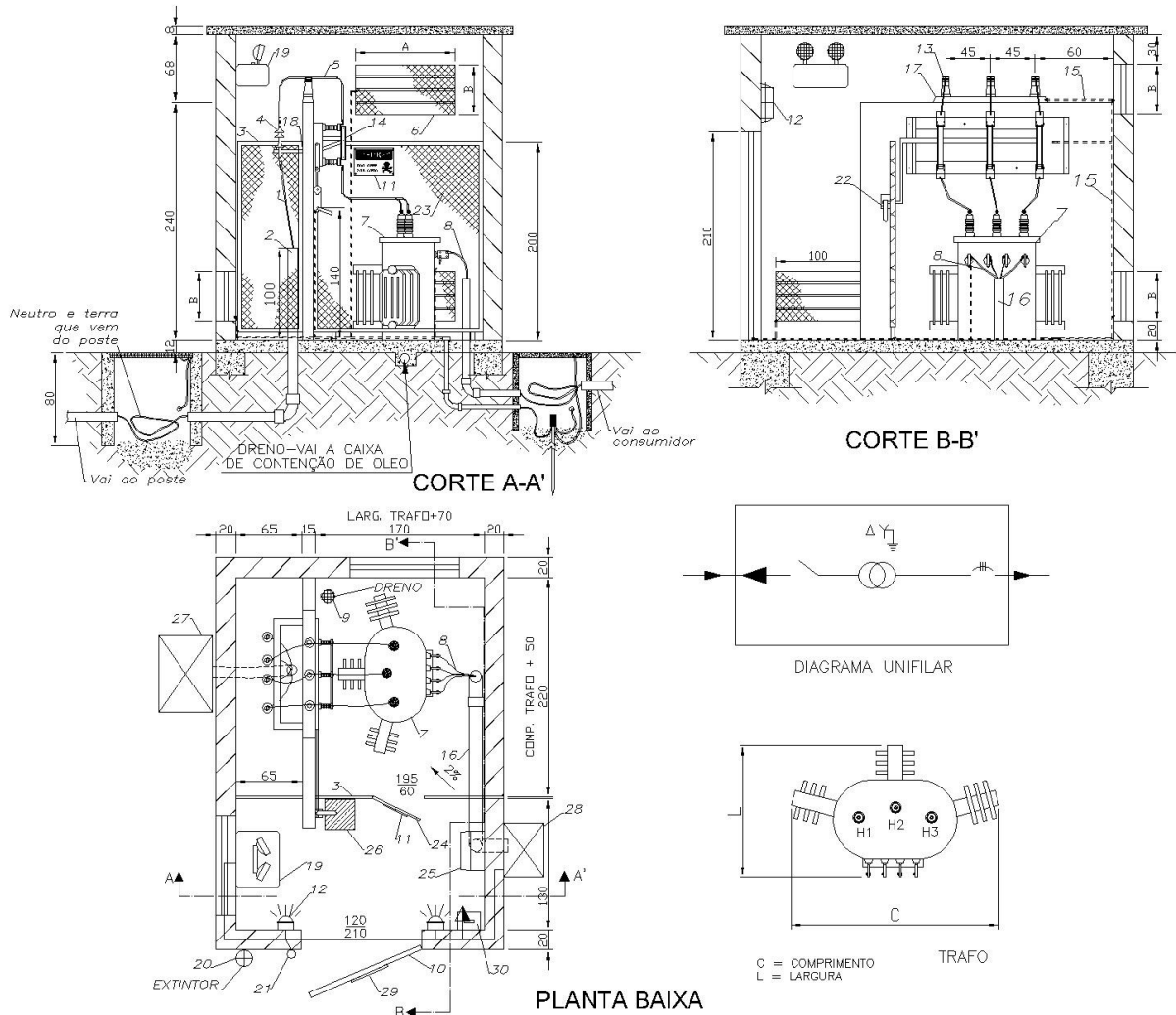
ANEXO EE - Transformação até 225 kVA em poste particular



NOTA:

1 - As dimensões indicadas são os valores mínimos exigidos em centímetros.

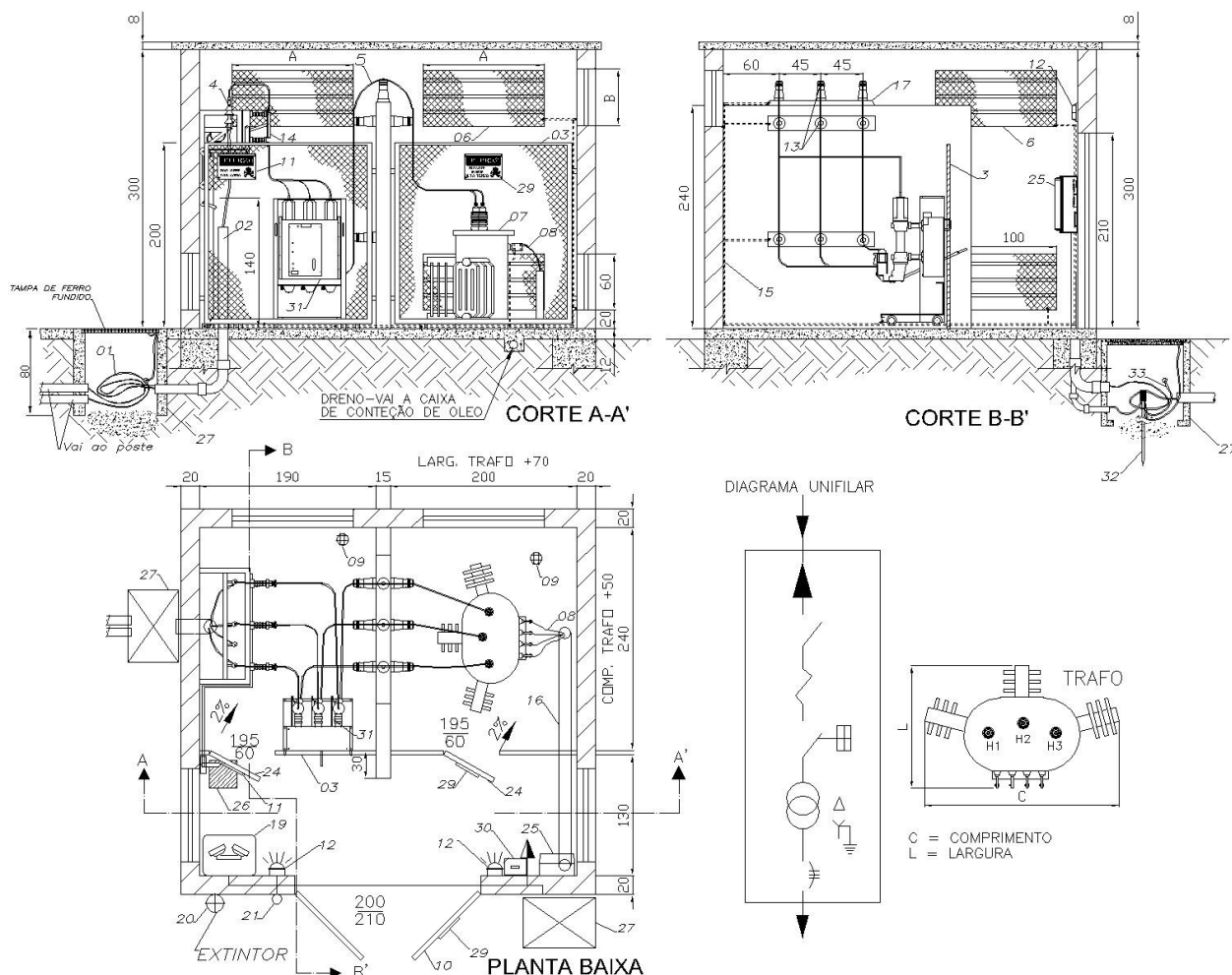
ANEXO FF - Subestação de transformação com potência até 225 kVA inclusive



NOTAS:

- 1 - A altura máxima da base inferior do(s) quadro(s) de tela, em relação ao piso, é 50 mm;
- 2 - Os quadros de tela terão moldura de 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 n° 12 bwg, malha 20 x 20 mm, ver detalhes de fixação no anexo JJ;
- 3 - As dimensões indicadas são os valores mínimos exigidos e estão expressas em centímetros;
- 4 - O quadro geral de proteção (QGP) deverá ter as dimensões adequadas conforme o disjuntor.

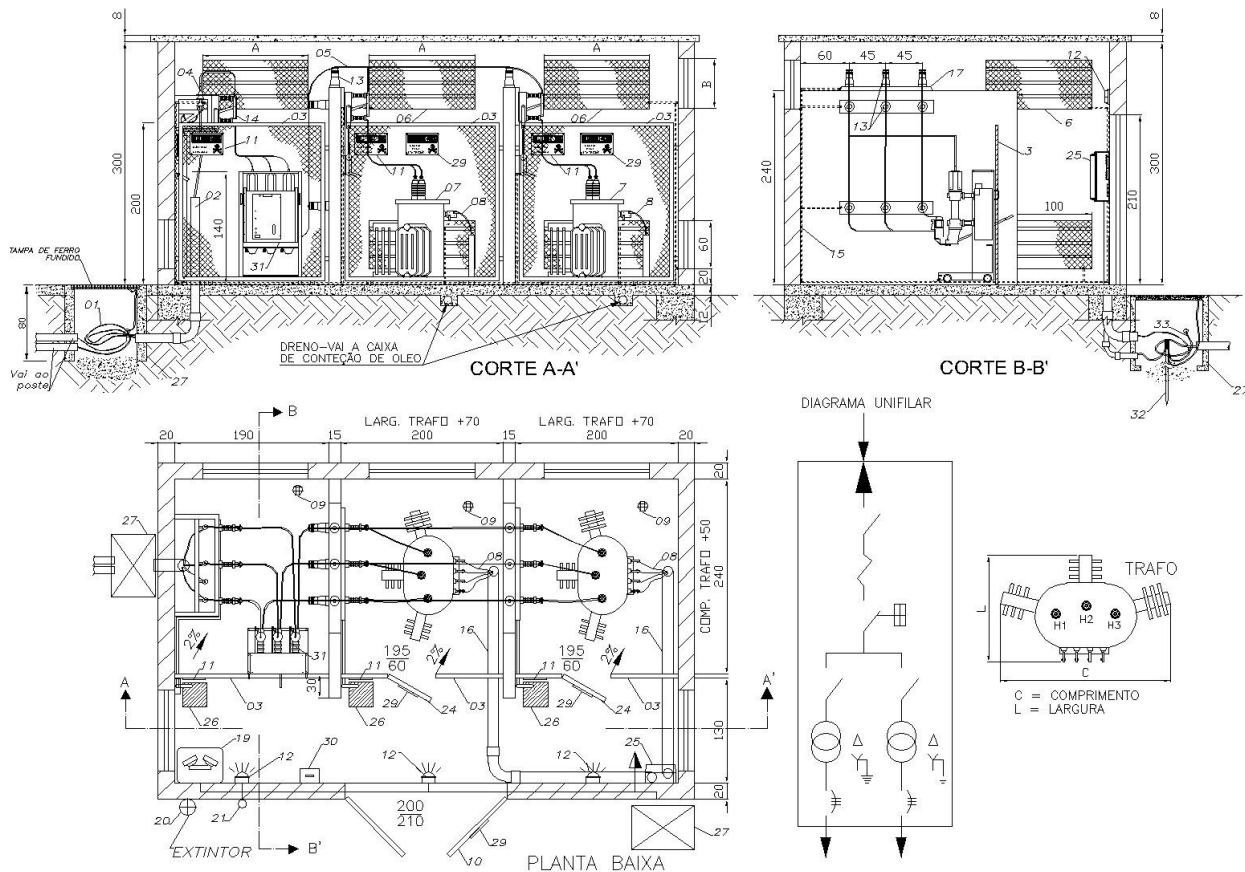
ANEXO GG - Subestação de transformação com potência acima de 225 kVA



NOTAS:

- 1 - A altura máxima da base inferior do(s) quadro(s) de tela, em relação ao piso, é 50 mm;
- 2 - Os quadros de tela terão moldura de 38,1 x 38,1 x 4,76 mm (1½" x 1½" x 3/16") e tela de arame zincado n° 12 bwg, malha 20 x 20 mm, ver detalhes de fixação no anexo JJ;
- 3 - As dimensões indicadas são os valores mínimos exigidos e estão expressas em milímetros;
- 4 - O quadro geral de proteção (QGP) deverá ter as dimensões adequadas conforme o disjuntor;
- 5 - As dimensões indicadas são os valores mínimos exigidos, em "cm".

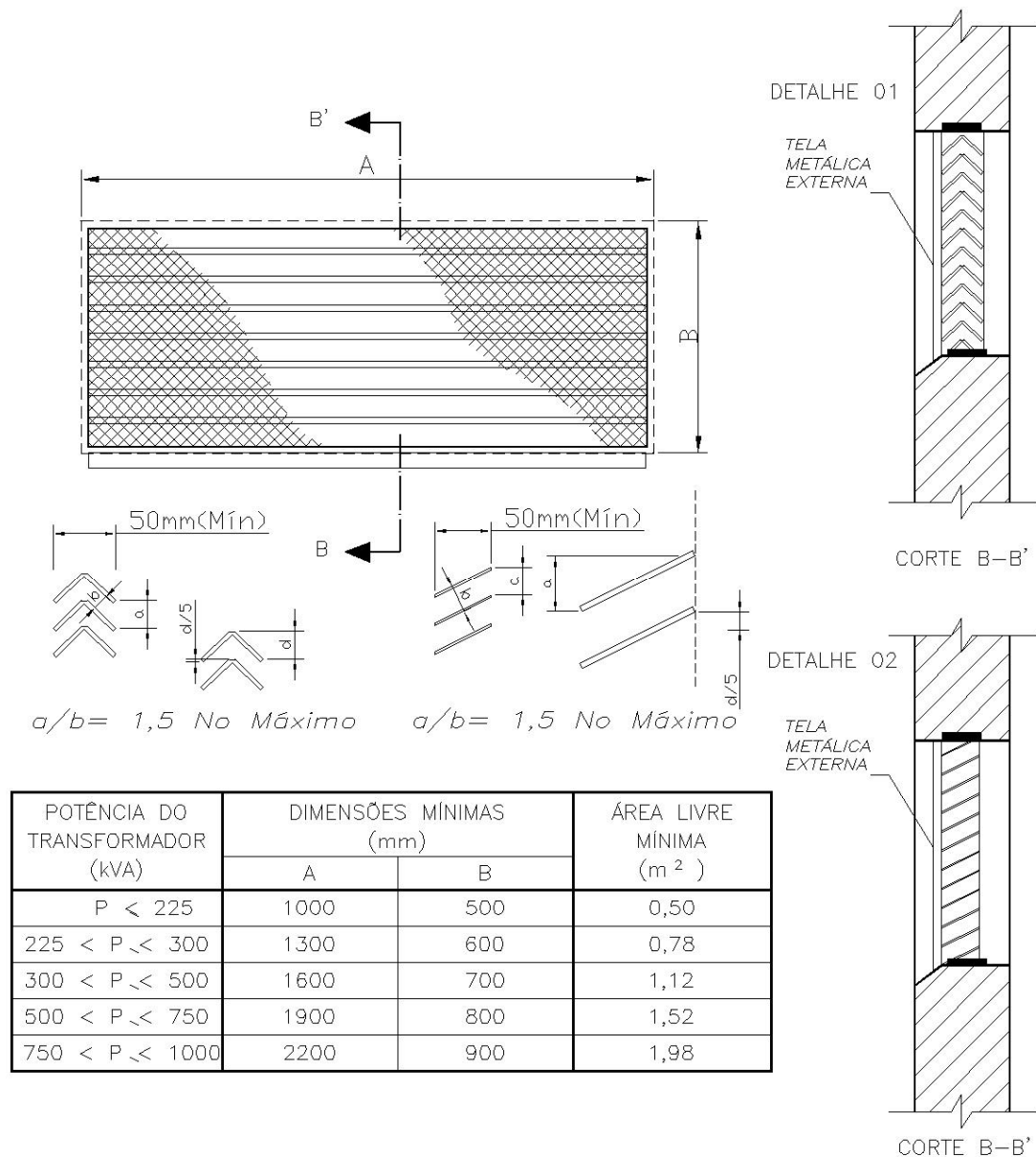
ANEXO HH - Subestação de transformação com potência superior a 225 kVA, com dois transformadores



NOTAS:

- 1 - Para este anexo são válidas todas as notas especificadas no anexo anterior;
- 2 - Demais informações quanto às dimensões da subestação, consultar os anexos N e O e o item 10.3.2.2 desta Norma.

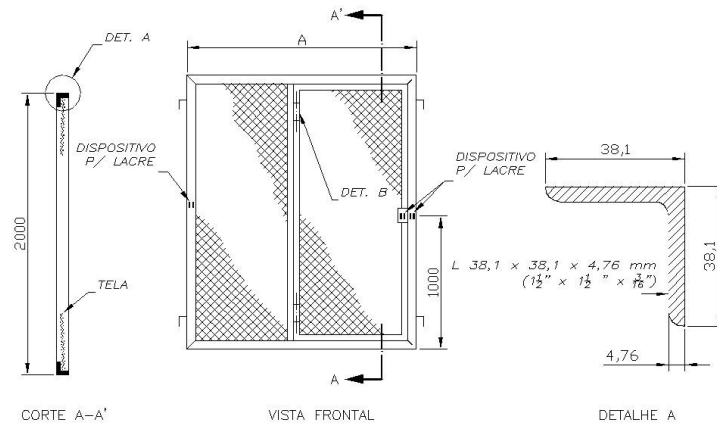
ANEXO II - Aberturas para ventilação da subestação de transformação



NOTAS:

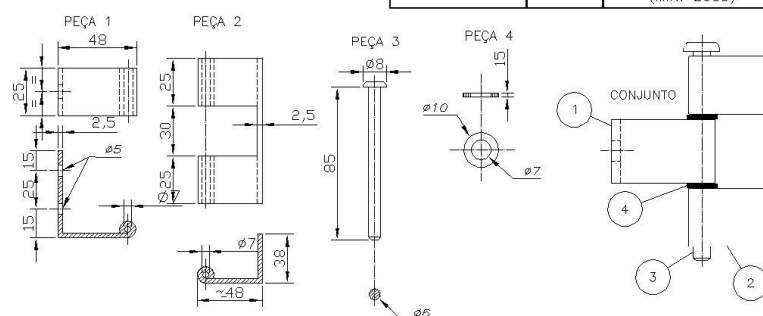
- 1 - A tela metálica deverá ser de malha mínima 5 mm e máxima 13 mm;
- 2 - A base da abertura inferior deverá situar-se, no mínimo, a 50 mm do piso externo;
- 3 - O topo da abertura superior deverá situar-se, no máximo, a 500 mm do teto;
- 4 - Nos casos em que não houver condição de atender às dimensões 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.

ANEXO JJ - Quadro de tela de proteção





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

DETALHE B (DOBRADIÇA)


NOTAS:

- 1 - Armação de cantoneira de ferro galvanizado, conforme detalhe A;
- 2 - Pannel 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, através 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.

| | | |
|--|--|---|
|  | Tipo: Norma Técnica e Padronização | Página 122 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO KK - Placa de advertência

1





2



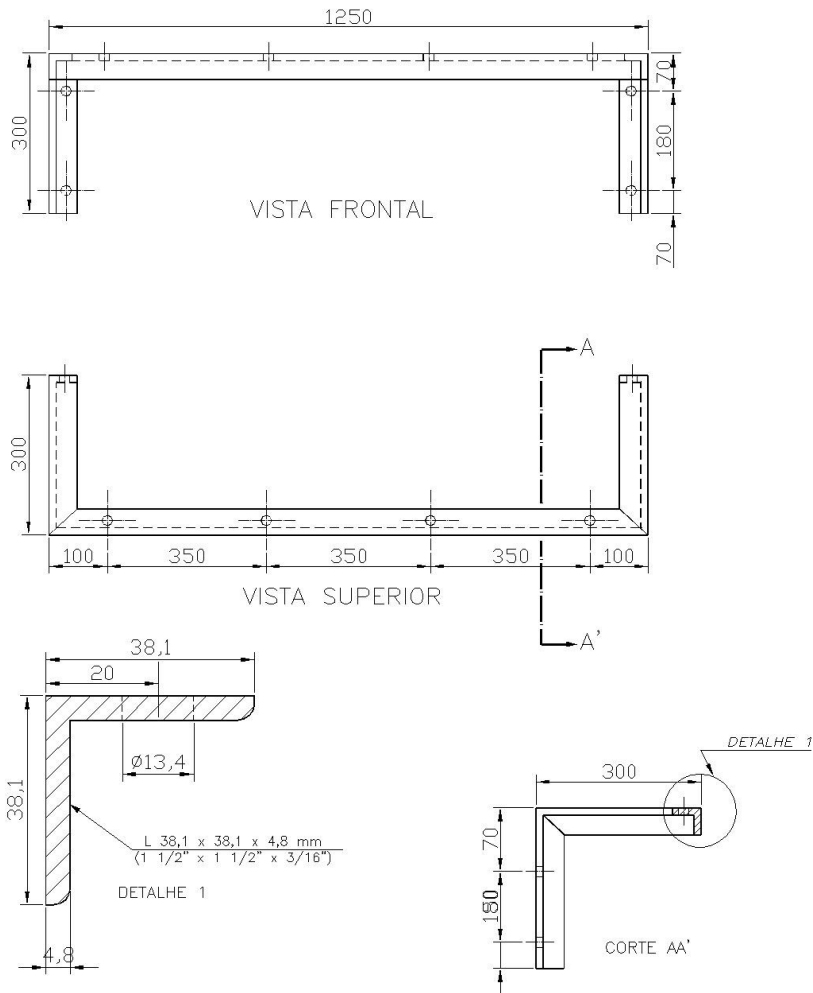
NOTAS:

- 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 - Deverá ser fixada 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 123 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



ANEXO LL - Suporte para muflas ou terminais – modelo nº 01



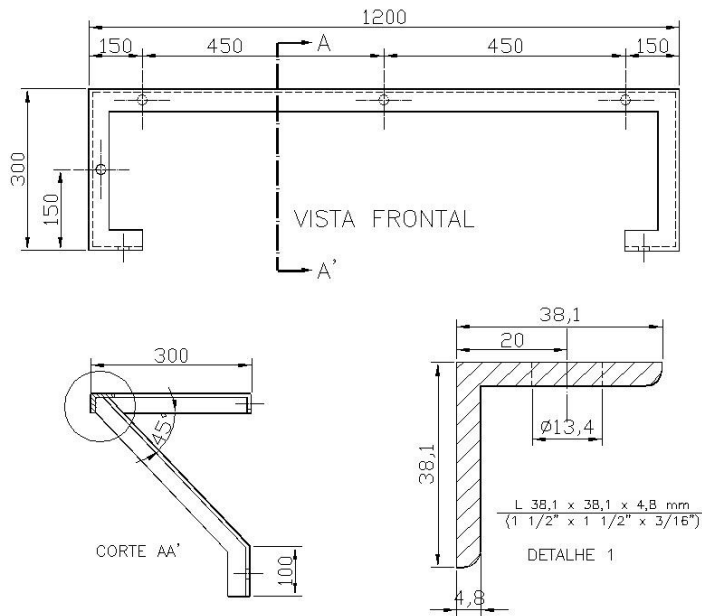
NOTA:

1 - As dimensões apresentadas são as mínimas admissíveis e estão expressas em "mm".

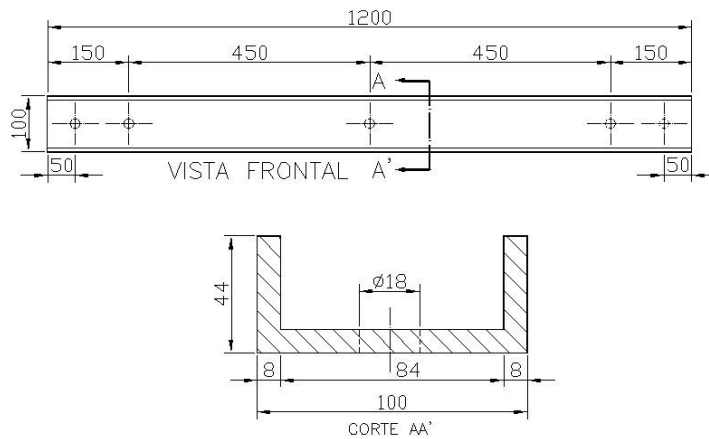
| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| Elaborado por: PPCT - FECOERUSC | Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas | Data de início da vigência: 01/10/2010 | Versão: 01/10 |
|------------------------------------|--|---|----------------------|

| | | |
|--|--|---|
|  | Tipo: Norma Técnica e Padronização | Página 124 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO MM - Suporte para muflas ou terminais modelo nº 02



SUPORTE PARA ISOLADORES

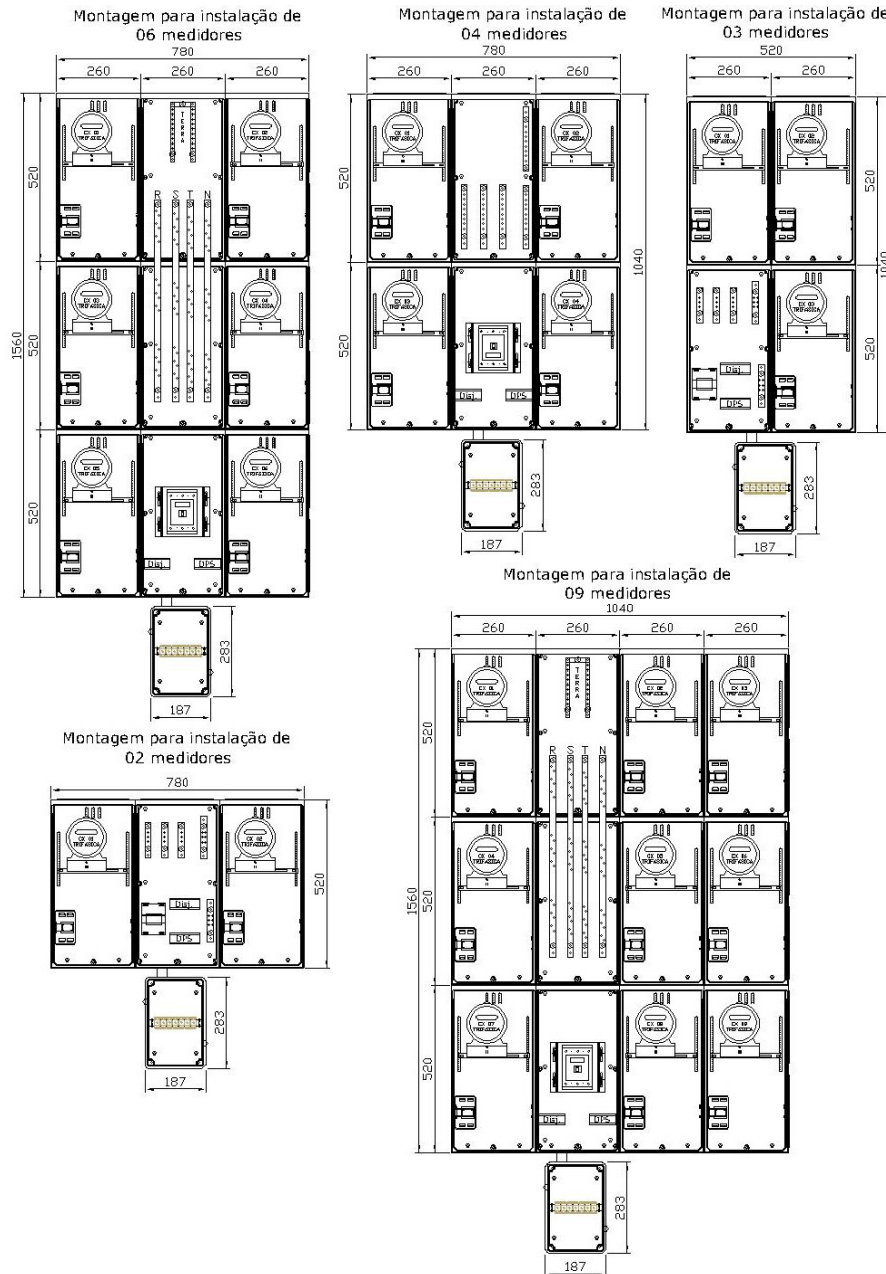


NOTA:

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 |
|------------------------------------|--|---|----------------------|

ANEXO NN - Quadro para medidores

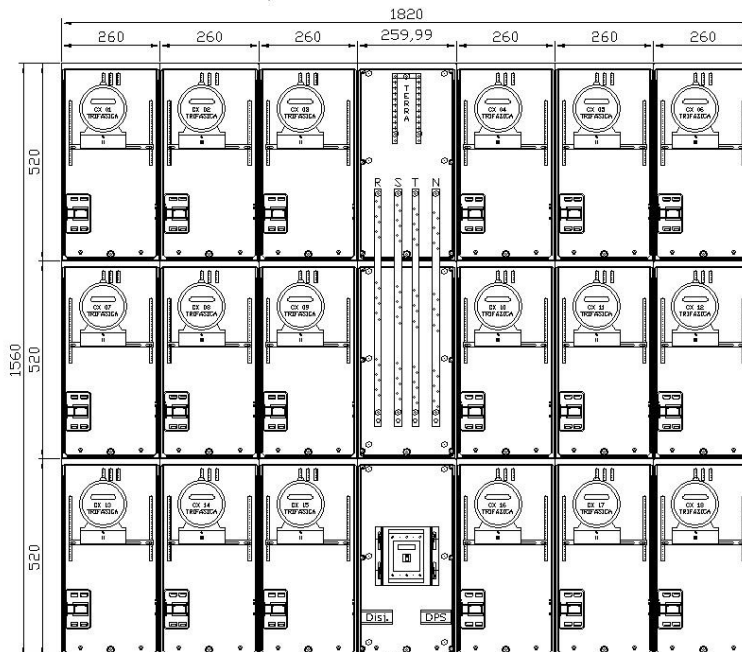


NOTAS:

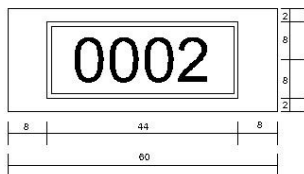
- 1 - Para um número maior de medidores, o quadro poderá ser aumentado de mais compartimentos, respeitando-se sempre as dimensões mínimas. Sendo que o número máximo de medidores num quadro deverá ser trinta e dois (anexo OO);
- 2 - O compartimento do quadro de medição destinado a alojar os barramentos e proteções, também poderá estar localizado no centro do mesmo (anexo OO);
- 3 - Quando ocorrer a instalação de mais de quinze medidores polifásicos, o compartimento destinado aos barramentos e proteções deverá apresentar largura mínima de 75 cm.

ANEXO OO - Quadro para medidores/ plaqueta de identificação

QUADRO PARA MEDIDORES



PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO

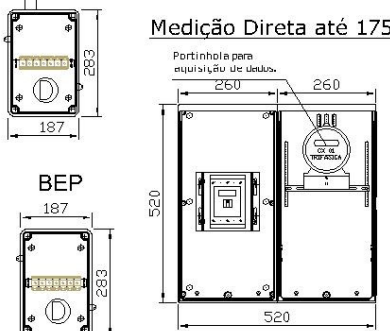


DIMENSÕES MÍNIMAS DA PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES CONSUMIDORAS
 PLAQUETA DE ACRÍLICO OU ETIQUETAS ADESIVAS

NOTA 1:
 OS NÚMEROS INDICATIVOS
 DEVERÃO SER IMPRESSOS
 TER ALTURA MÍNIMA DE 10 mm

- PARA UNIDADES CONSUMIDORAS COM POTÊNCIA INSTALADA SUPERIOR A 50 kW.
- PARA CONDOMÍNIO DE EDIFÍCIO DE USO COLETIVO COM POTÊNCIA INSTALADA SUPERIOR A 75 kW.

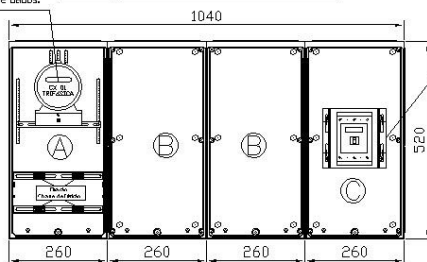
Medição Direta até 175A



Base para disjuntor até 175A.

Medição Indireta até 450A

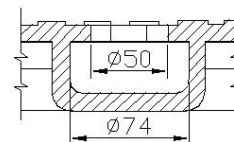
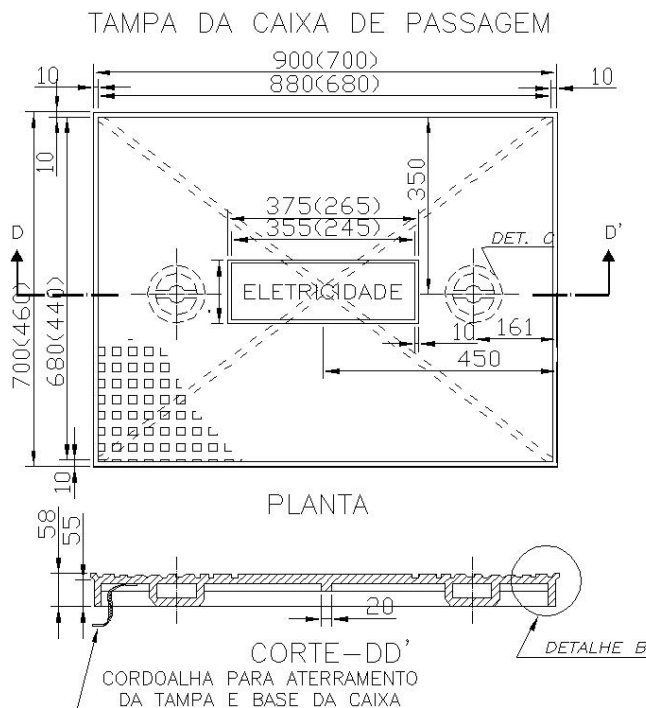
Portinhola para aquisição de dados.



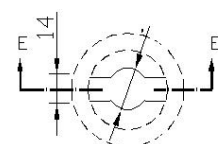
Base para disjuntor até 250A.

- (A) CAIXA PARA MEDIDOR DE DEMANDA (kWh-kW) TIPO MDR (POLIMÉRICA)
- (B) CAIXA PARA TRANSFORMADORES DE CORRENTE TIPO TC1 (POLIMÉRICO)
- (C) CAIXA PARA PROTEÇÃO GERAL TIPO (POLIMÉRICO)
- (D) CAIXA PARA BARRA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL (BEP) TIPO (POLIMÉRICO)

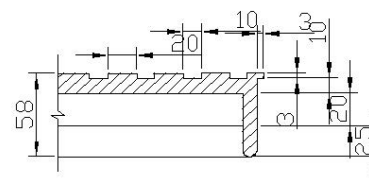
ANEXO PP - Caixa de passagem (tampa)



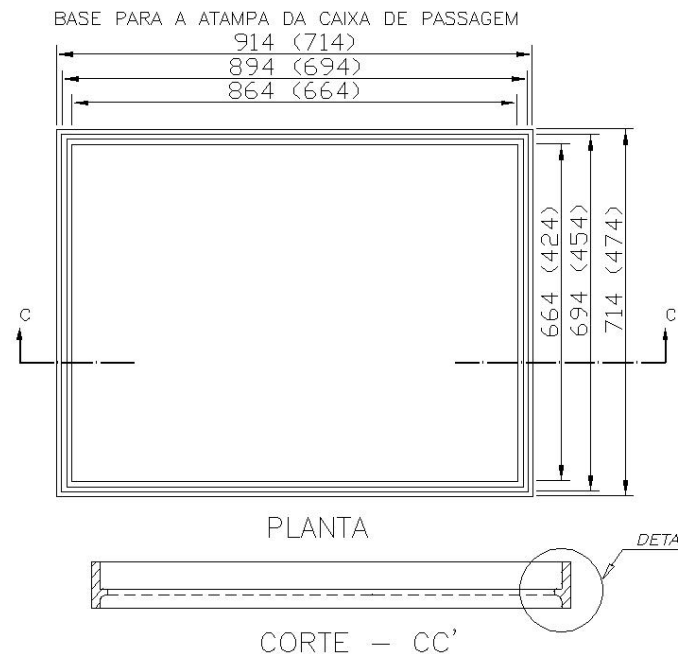
CORTE - EE'



DETALHE - C

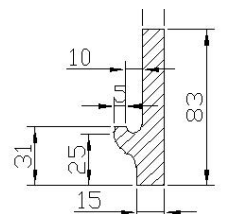


DETALHE - B





NOTAS:

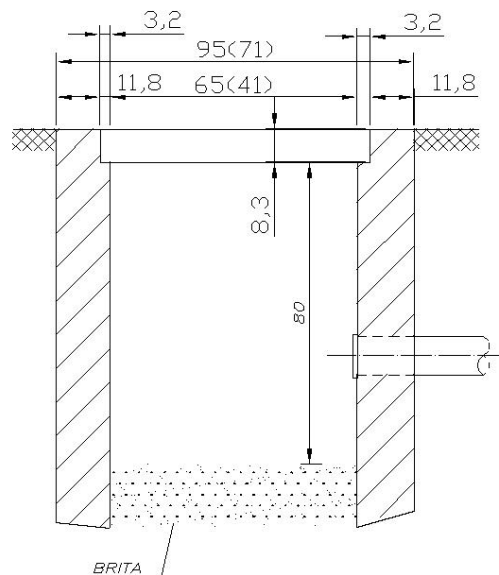
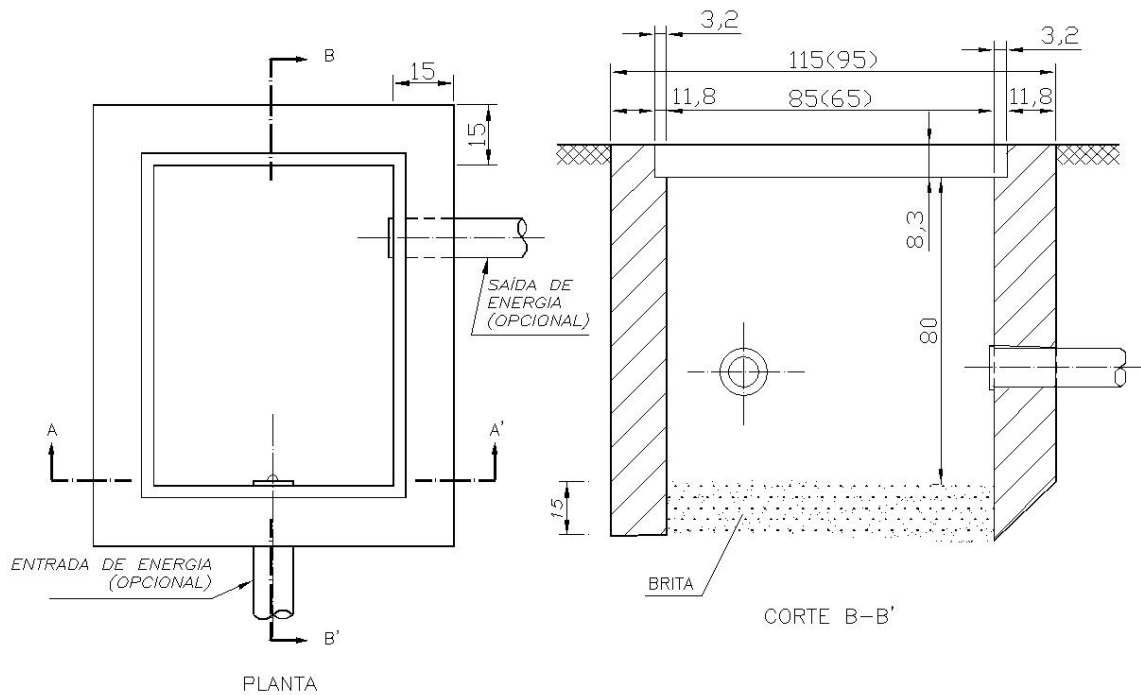
- 1 - Material - ferro fundido (21 kg/mm);
- 2 - Acabamento - betumado;
- 3 - Os fabricantes da tampa deverão ser cadastrados;
- 4 - As dimensões apresentadas são os valores mínimos exigidos e estão expressas em milímetros;
- 5 - As dimensões entre parênteses referem-se à caixa de passagem subterrânea, para condutores de saída de BT em unidades consumidoras atendidas com transformador até 75 kVA.



DETALHE - A

| | | |
|--|--|---|
|  | Tipo: Norma Técnica e Padronização | Página 128 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO QQ - Caixa de passagem (corpo)



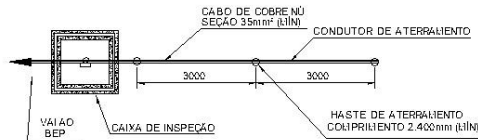
NOTAS:

- 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.

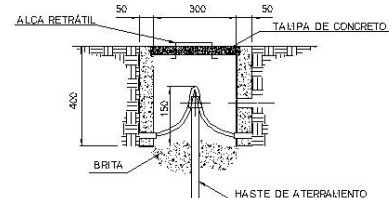
| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| Elaborado por: PPCT - FECOERUSC | Aprovado por: Eng. João Belmiro Freitas | Data de início da vigência: 01/10/2010 | Versão: 01/10 |
|------------------------------------|--|---|----------------------|

ANEXO RR – Aterramento

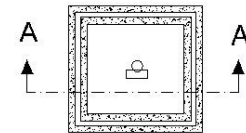
MALHA DE ATERRAMENTO



CAIXA DE INSPEÇÃO (CONCRETO)



CORTE AA'



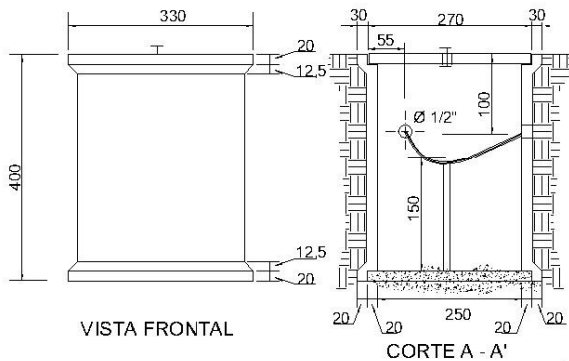
PLANTA BAIXA

NOTAS:

- 1 - Caso seja necessário ampliar a malha de aterramento, as novas hastes serão colocadas segundo disposição análoga à especificada neste 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.

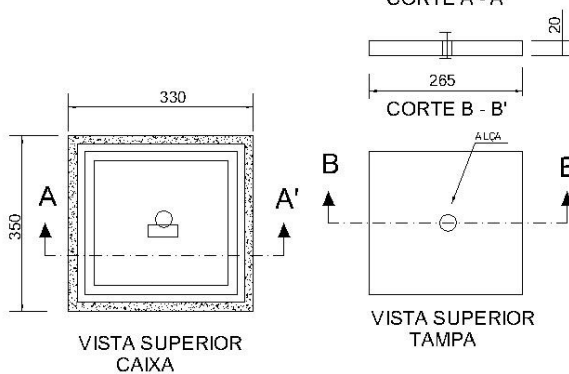
CAIXA DE INSPEÇÃO - (CONCRETO PRÉ - MOLDADO, PVC OU DE FIBRA).

OPÇÃO 1



VISTA FRONTAL

CORTE A - A'

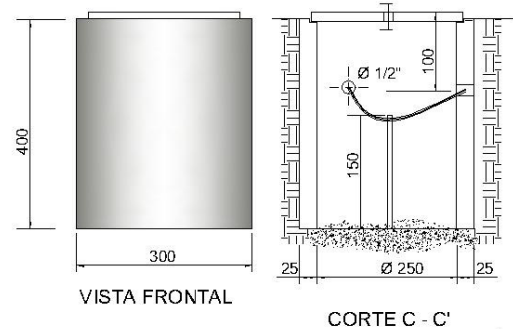


VISTA SUPERIOR CAIXA

VISTA SUPERIOR TAMPA

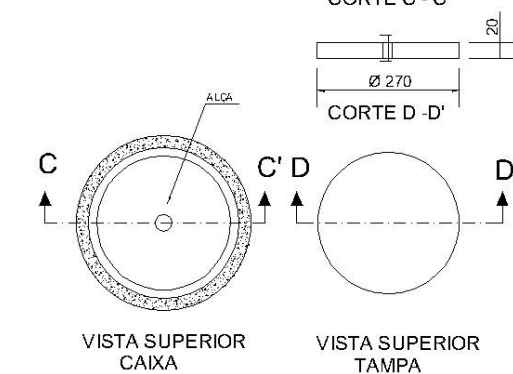
DADOS
 CONCRETO FCK = 215 Kg/cm²
 PESO = 38 Kg
 AÇO = CA - 60
 FORMA METÁLICA
 CURA = VAPOR SATURADO

OPÇÃO 2 - CILÍNDRICA



VISTA FRONTAL



CORTE C - C'



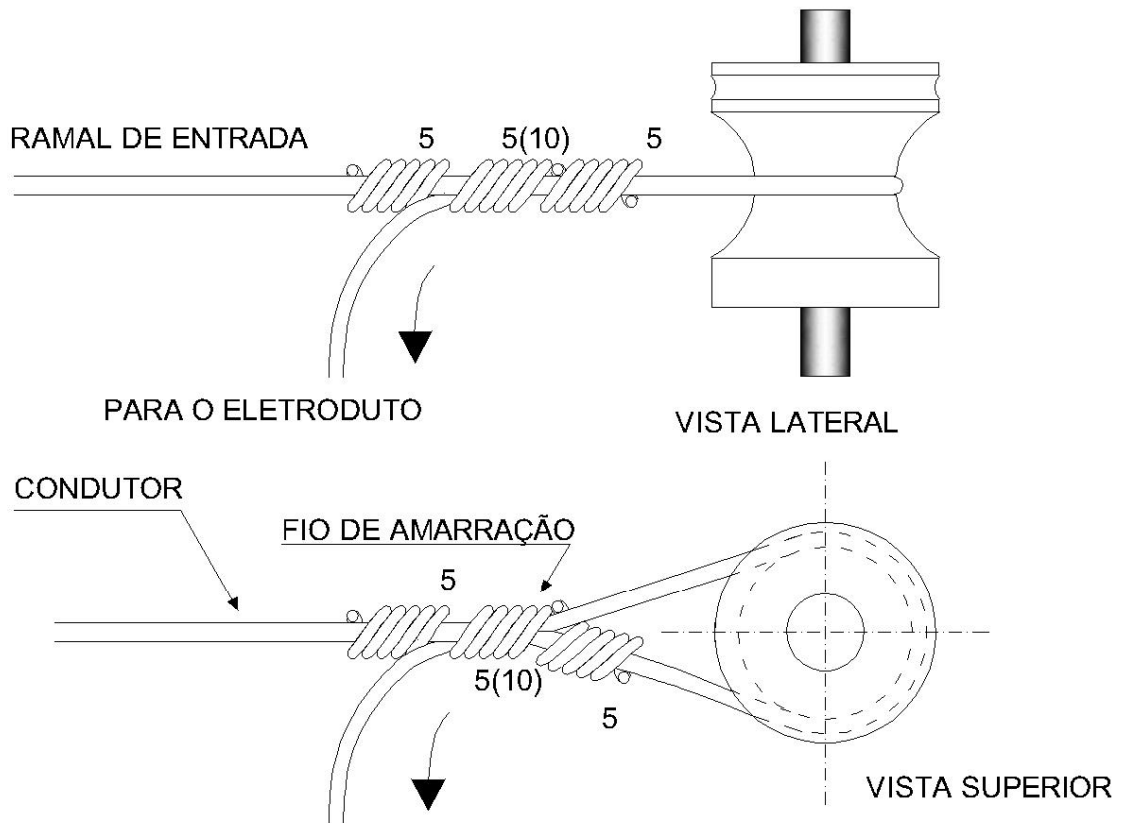
VISTA SUPERIOR CAIXA

VISTA SUPERIOR TAMPA

DADOS
 CONCRETO FCK = 150 Kg/cm²
 PESO = 30 Kg
 AÇO = CA - 60
 FORMA METÁLICA
 CURA = VAPOR SATURADO

| | | |
|--|--|---|
|  | Tipo: Norma Técnica e Padronização | Página 130 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO SS - Amarração na armação secundária da edificação



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

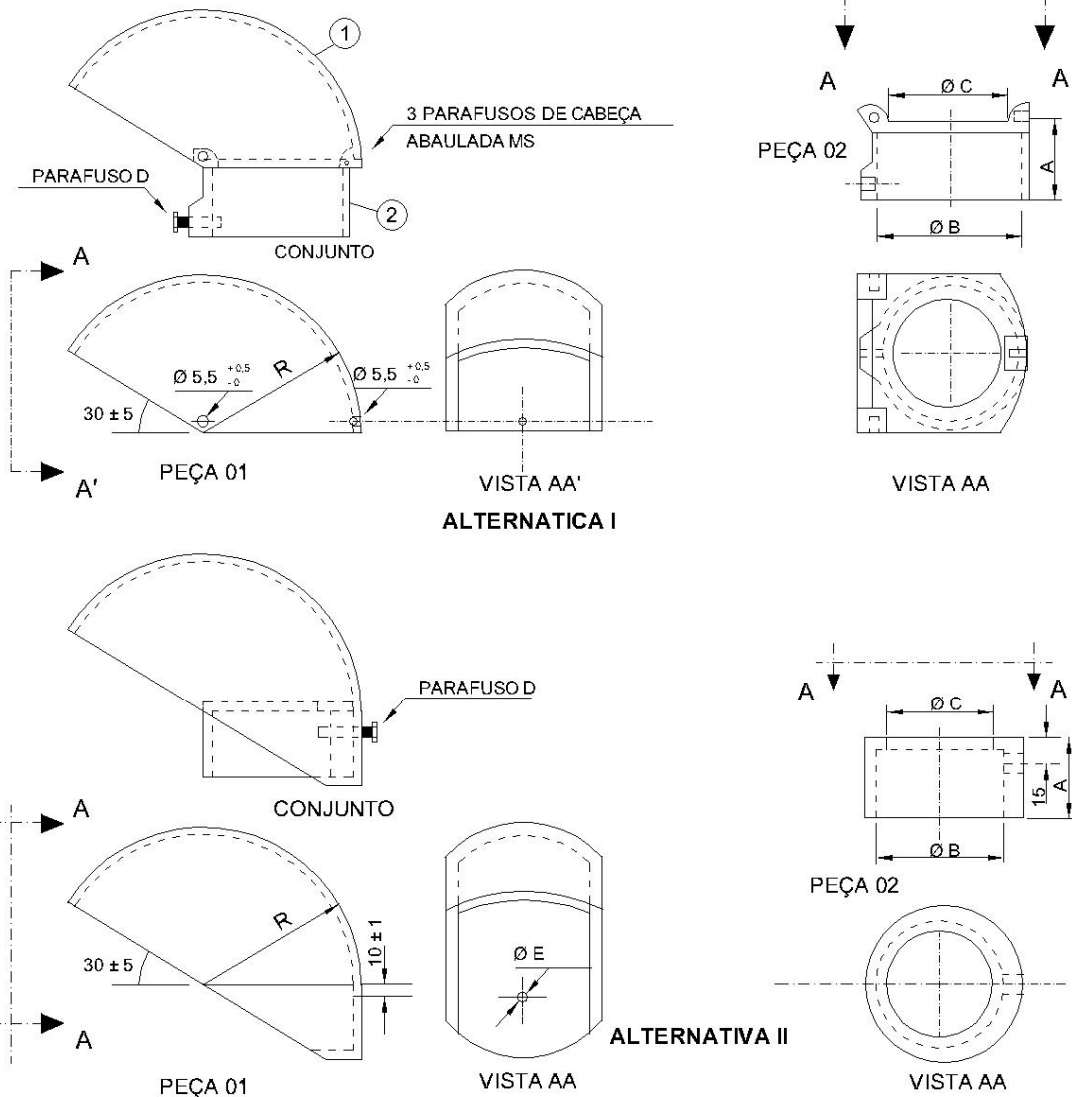
NOTAS:

- 1 - O nº 5 (10) significa o número de voltas em torno do fio em cada ponto em encabeçamento;
- 2 - Para condutores com seção superior a 25 mm², efetuar 10 voltas onde indicado.



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

ANEXO TT - Cabeçote para eletroduto

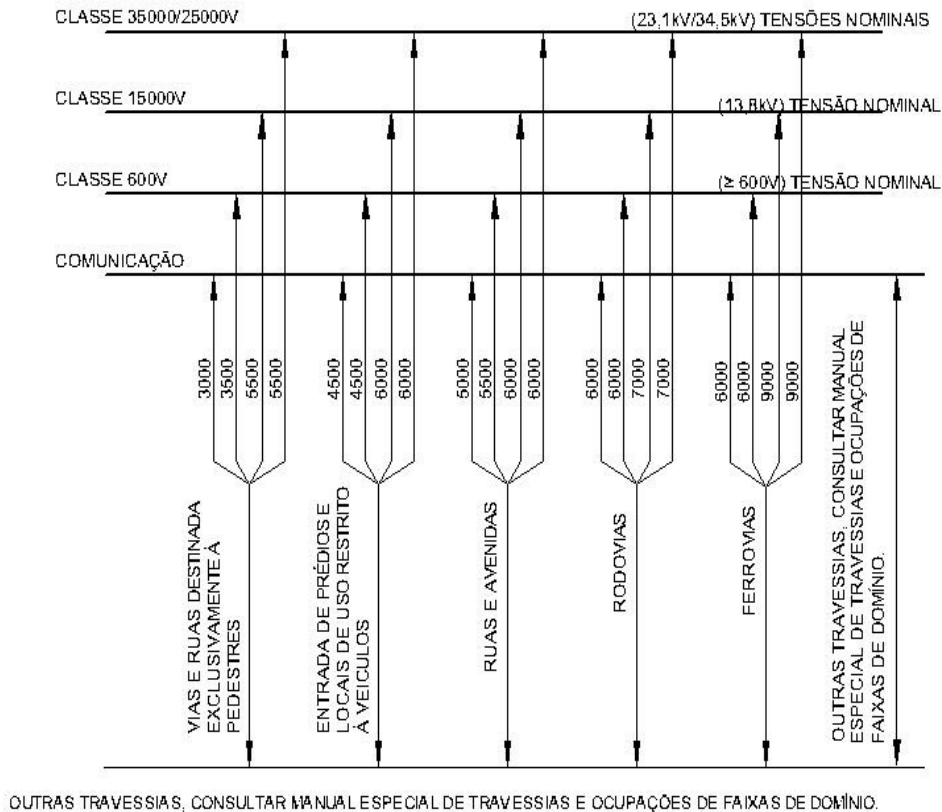
Anexo TT - Cabeçote para eletroduto



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

| | | |
|--|--|---|
|  | Tipo: Norma Técnica e Padronização | Página 132 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |



ANEXO UU - Afastamentos mínimos entre condutores em relação ao solo



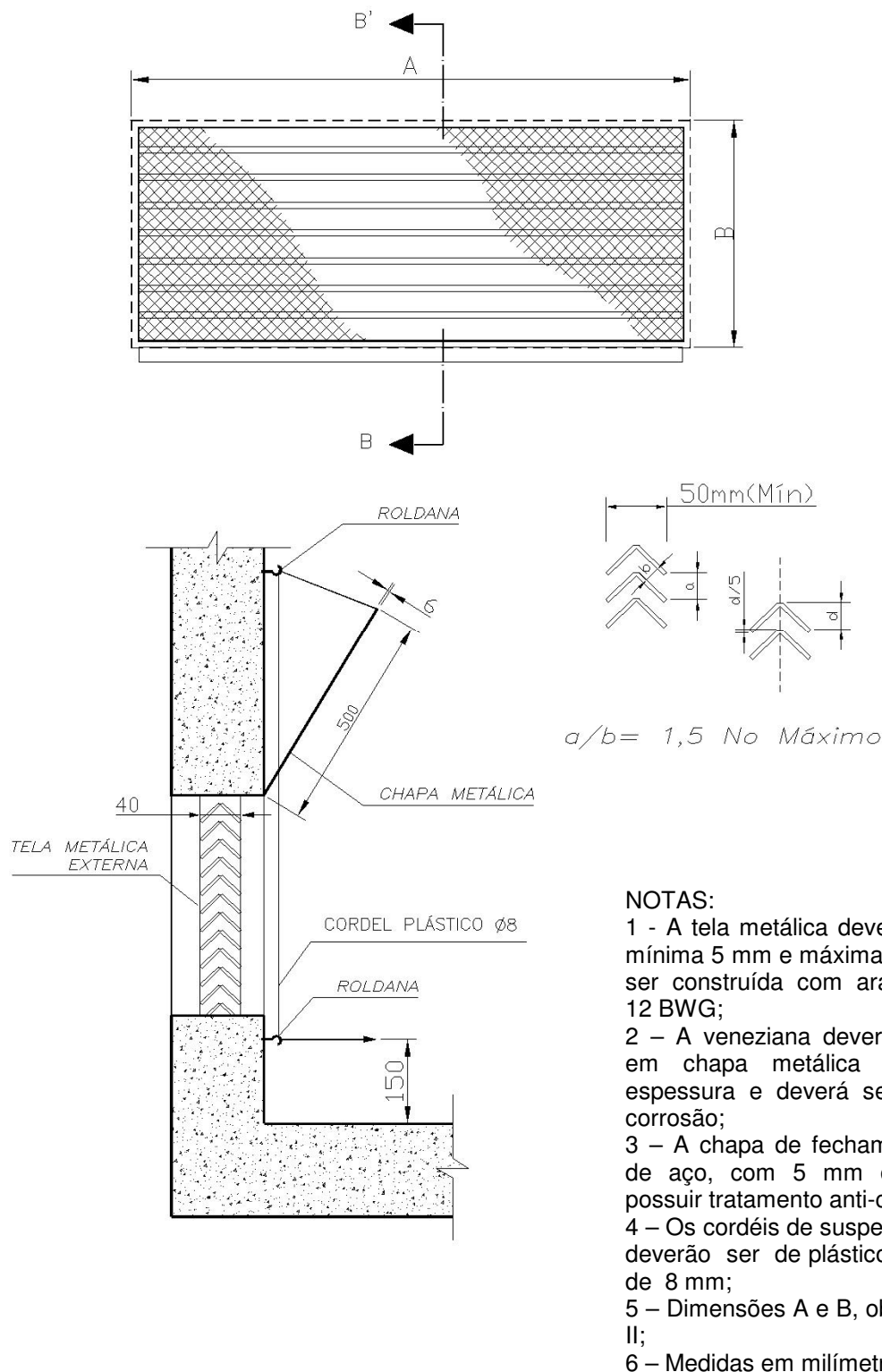
NOTA:

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 133 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

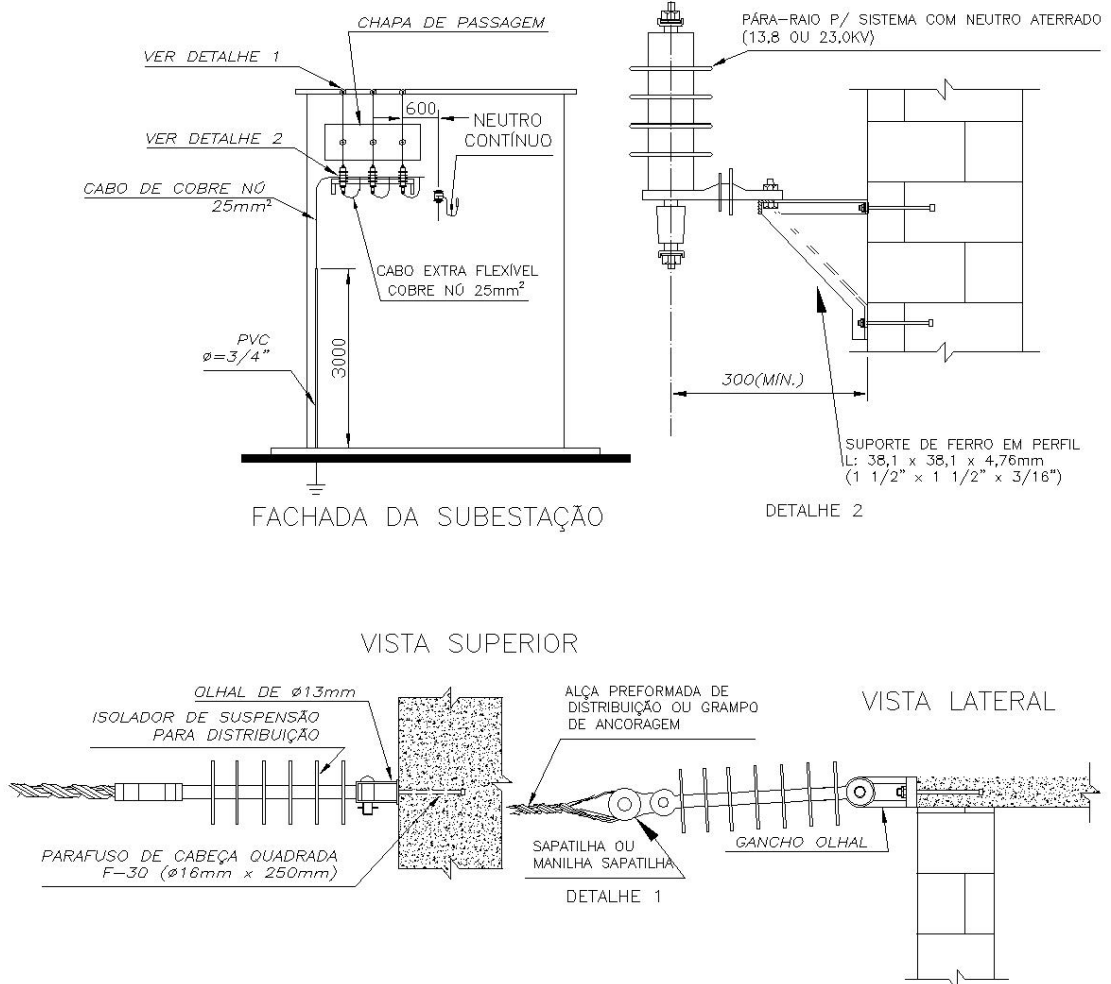
ANEXO VV – Detalhes da abertura de ventilação em subestações a prova de incêndio



| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 134 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO WW – Detalhes construtivos de fixação de para-raios



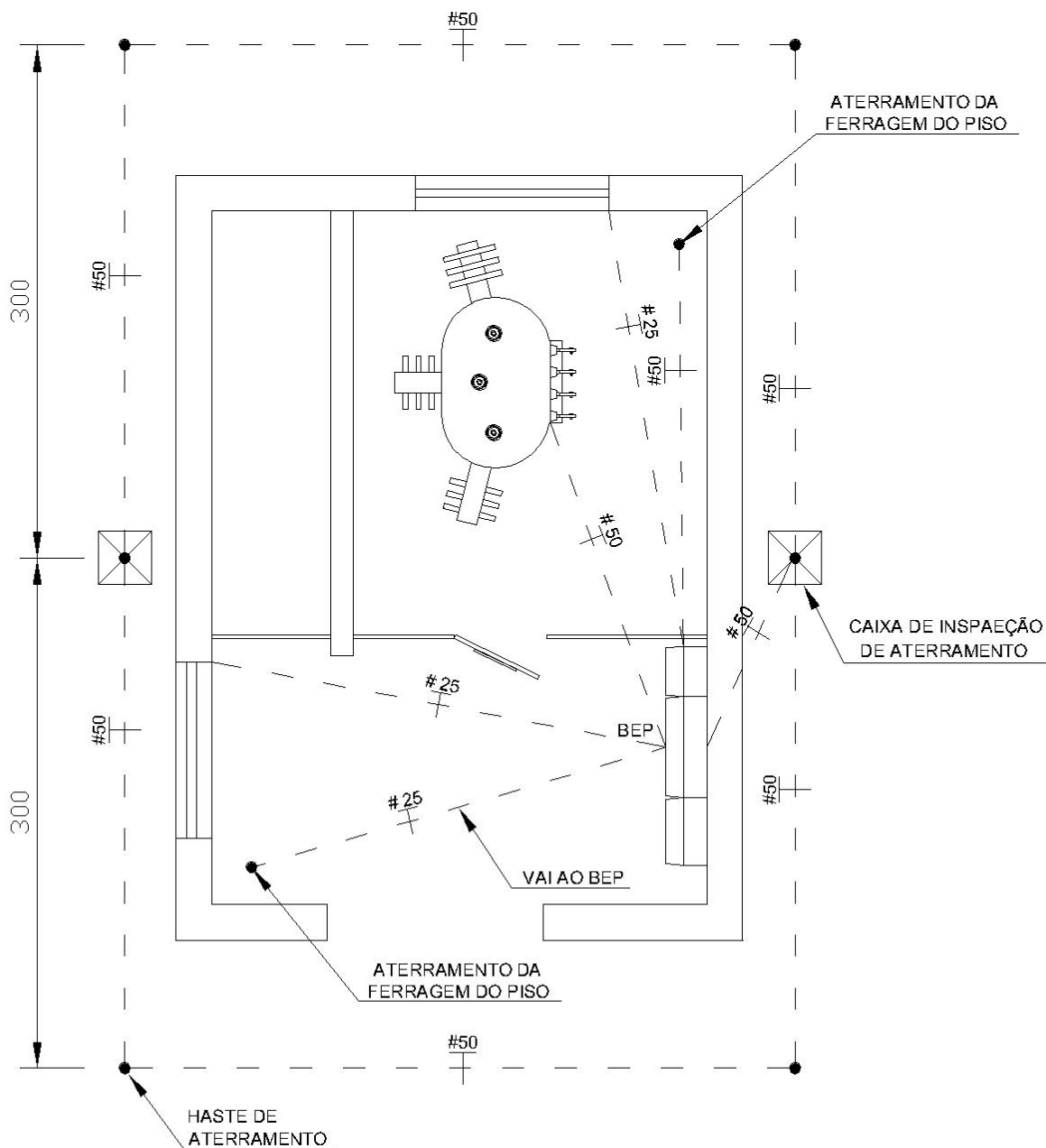
NOTAS:



- 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 |
|------------------------------------|--|---|----------------------|

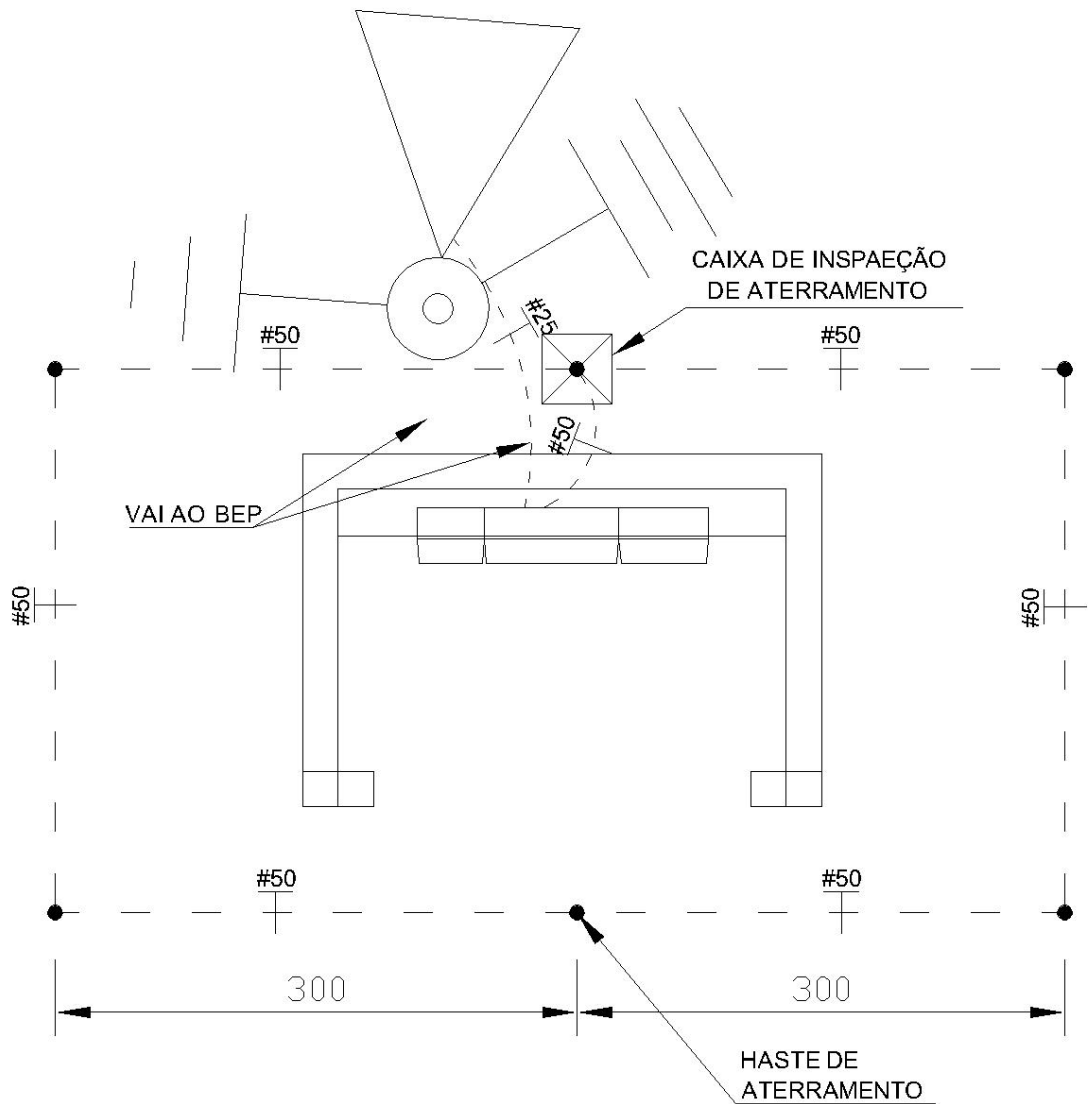


ANEXO XX – Esquema típico de eletrodo de aterramento para subestação abrigada





| | | |
|--|--|---|
|  | Tipo: Norma Técnica e Padronização | Página 136 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

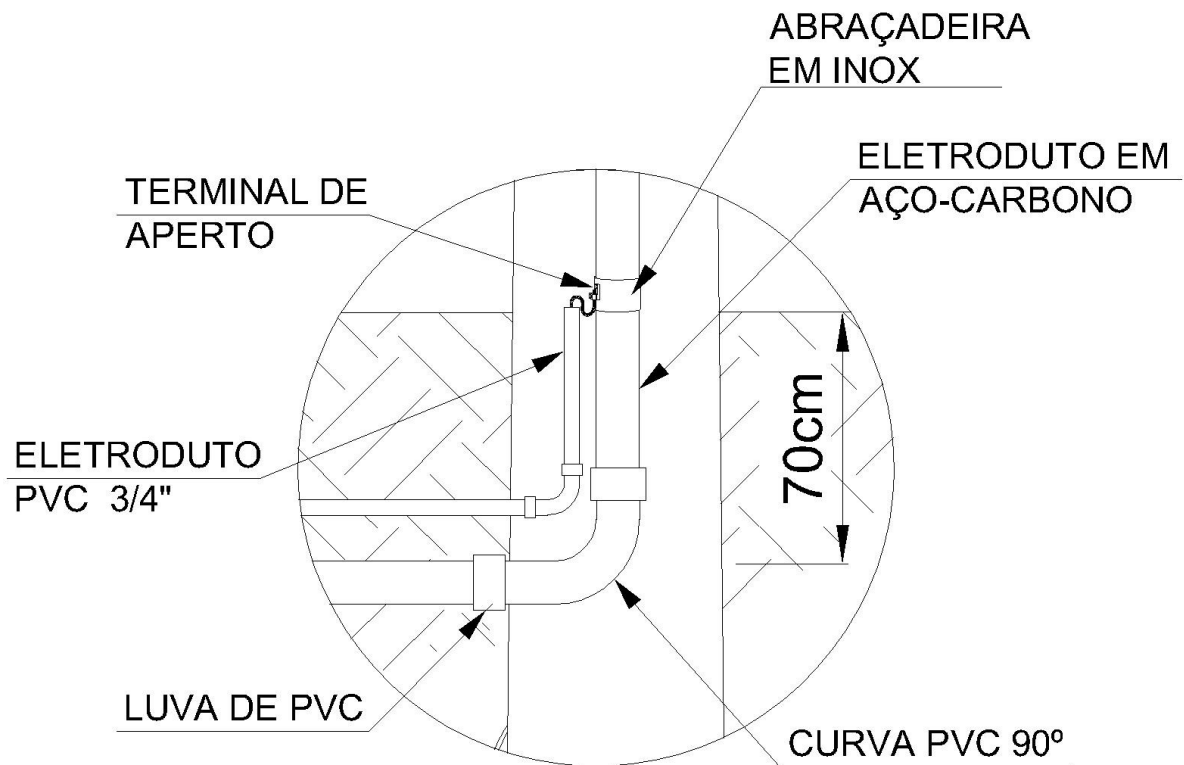
ANEXO YY – Esquema típico de eletrodo de aterramento para subestação externa



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

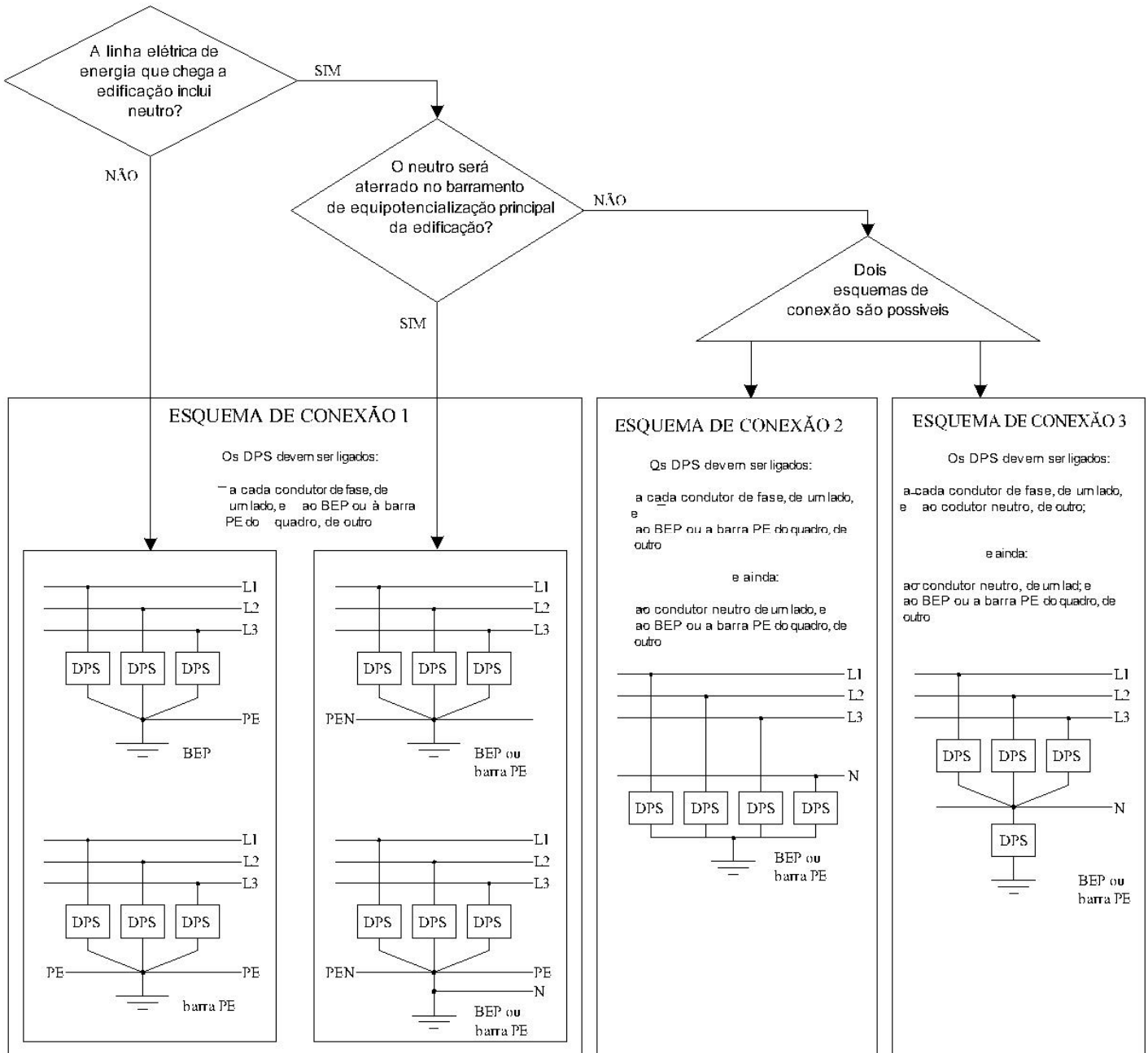
| | | |
|--|--|---|
|  | Tipo: Norma Técnica e Padronização | Página 137 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO ZZ – Detalhes de curva e luva em PVC quando totalmente enterradas





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

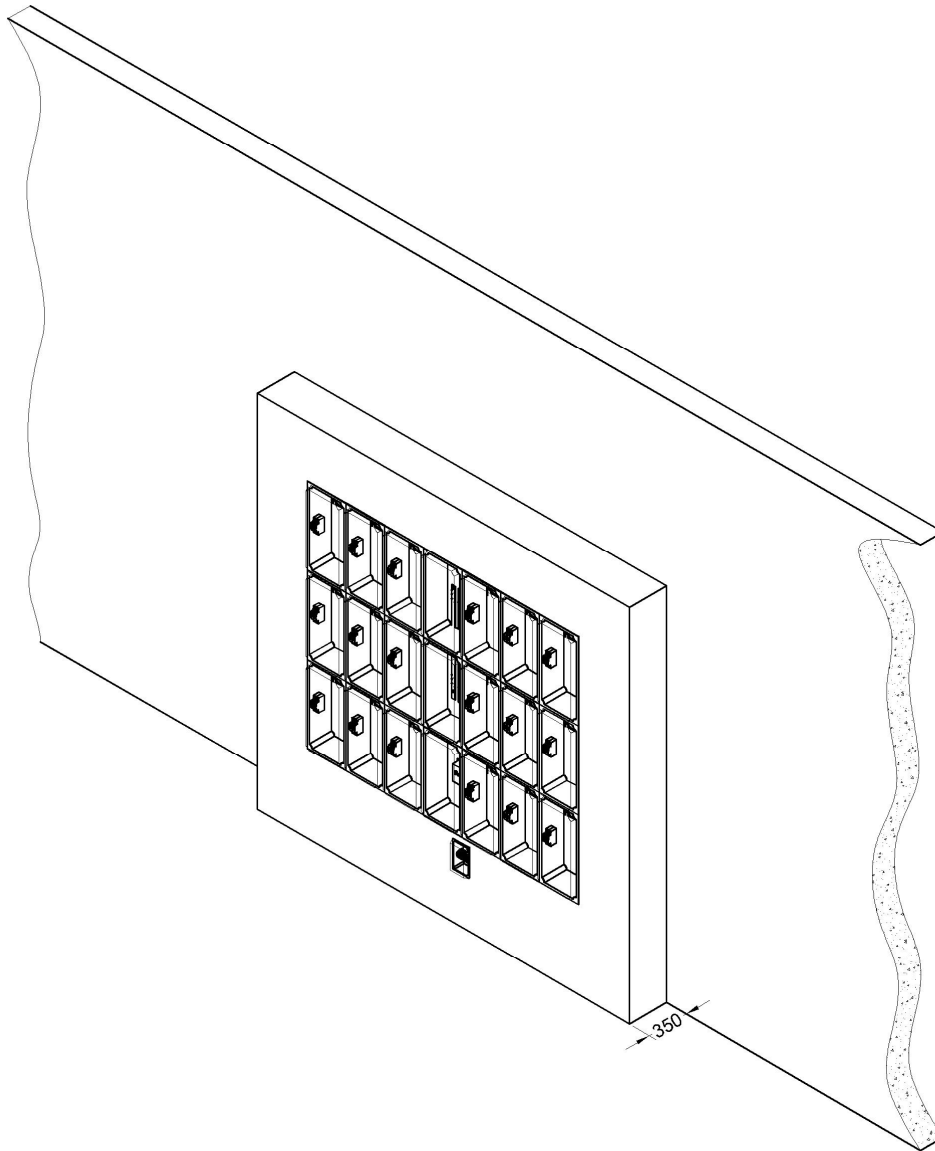
ANEXO AAA – Instalação dos DPS no ponto de entrada ou no quadro de distribuição principal





FONTE: NBR5410

| | | |
|--|--|---|
|  | Tipo: Norma Técnica e Padronização | Página 139 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO BBB – Quadro para medidores embutido em mureta junto ao muro de divisa



| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO CCC – Do pedido de fornecimento

Art. 3º efetivado o pedido de fornecimento à concessionária, esta cientificará ao interessado quanto à:



I - obrigatoriedade de:

- a) observância, nas instalações elétricas da unidade consumidora, das normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes, pela ABNT ou outra organização credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO), e das normas e padrões da concessionária, postos à disposição do interessado;
- b) instalação, pelo interessado, quando exigido pela concessionária, em locais apropriados de livre e fácil acesso, de caixas, quadros, painéis ou cubículos destinados à instalação de medidores, transformadores de medição e outros aparelhos da concessionária, necessários à medição de consumos de energia elétrica e demandas de potência, quando houver, e à proteção destas instalações;
- c) declaração descritiva da carga instalada na unidade consumidora;
- d) celebração de contrato de fornecimento com consumidor responsável por unidade consumidora do grupo “A”;
- e) aceitação dos termos do contrato de adesão pelo consumidor responsável por unidade consumidora do grupo “B”;
- f) fornecimento de informações referentes à natureza da atividade desenvolvida na unidade consumidora, a finalidade da utilização da energia elétrica e a necessidade de comunicar eventuais alterações supervenientes.

II - eventual necessidade de:



- a) execução de obras e/ ou serviços nas redes e/ ou instalação de equipamentos, da concessionária e/ ou do consumidor, conforme a tensão de fornecimento e a carga instalada a ser atendida;

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

- b) construção, pelo interessado, em local de livre e fácil acesso, em condições adequadas de iluminação, ventilação e segurança, de compartimento destinado, exclusivamente, à instalação de equipamentos de transformação, proteção e outros, da concessionária e/ ou do interessado, necessários ao atendimento das unidades consumidoras da edificação;
- c) obtenção de autorização federal para construção de linha destinada a uso exclusivo do interessado;
- d) apresentação de licença emitida por órgão responsável pela preservação do meio ambiente, quando a unidade consumidora localizar-se em área de proteção ambiental;
- e) participação financeira do interessado, na forma da legislação e regulamentos aplicáveis;
- f) adoção, pelo interessado, de providências necessárias à obtenção de benefícios estipulados pela legislação;
- g) apresentação dos documentos relativos à sua constituição e registro, quando pessoa jurídica;
- h) apresentação da carteira de identidade ou, na ausência desta, de outro documento de identificação e, se houver, do Cadastro de Pessoa Física (CPF), quando pessoa física; e
- i) aprovação do projeto de extensão de rede antes do início das obras, quando houver interesse na sua execução mediante a contratação de terceiro legalmente habilitado.



| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO DDD – Consulta prévia para fornecimento

| | | | | | | | |
|--|-------------------------|---|--------------------|--|----------|-----------------------------|----------|
| CONSULTA PRÉVIA PARA FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA | | Nº: | | | | | |
| | | Data: | | | | | |
| DADOS DA OBRA/ EDIFICAÇÃO | | | | | | | |
| NOME: | | | | | | | |
| ENDEREÇO: | | | | | | | |
| MUNICÍPIO: | Nº PAVIMENTOS | ÁREA TOTAL m ² LIGAÇÃO DEFINITIVA (EM MESES) | | | | | |
| TIPO: <input type="checkbox"/> RESIDENCIAL <input type="checkbox"/> COMERCIAL <input type="checkbox"/> INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> | | | | | | | |
| N.º DE UNIDADES CONSUMIDORAS EXISTENTES A INSTALAR: | | Nº DE UNIDADES CONSUMIDORAS COM CARGA SUPERIOR A 75 kW: | | | | | |
| AUMENTO DE CARGA: <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> 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 | | | | | |
| RESPONSÁVEL PELAS INFORMAÇÕES/PROPRIETÁRIO | | | | | | | |
| 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 (m ²) | QTIDADE. | ÁREA ÚTIL (m ²) | 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.. | <input type="checkbox"/> MONOFÁSICA <input type="checkbox"/> TRIFÁSICA | | | |
| 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 | | | | | |
| 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 143 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

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 COOPERATIVA

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 DIAS DE ANTECEDÊNCIA.**

SE:

SIGLA DO AL:

CHAVE FU:

OBSERVAÇÃO:

RESPONSÁVEL PELA INFORMAÇÃO:

DATA:



ASSINATURA:

RESPONSÁVEL PELO PARECER DA COOPERATIVA:

ASSINATURA:

MATRÍCULA:

DATA:

| | | |
|--|--|---|
|  | Tipo: Norma Técnica e Padronização | Página 144 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO EEE – Modelos de quadro de cargas



| Apartamento Tipo "n" | Nº de Fases | Potência Instalada (W) | Quantidade | Potência Total |
|------------------------------|-------------|------------------------|------------|----------------|
| Pontos de Iluminação Tipo 1 | 1 | 20 | 5 | 100 |
| Pontos de Iluminação Tipo 2 | 1 | 60 | 8 | 480 |
| Pontos de Iluminação Tipo 3 | 1 | 100 | 3 | 300 |
| Tomadas de Uso Geral Tipo 1 | 1 | 100 | 10 | 1000 |
| Tomadas de Uso Geral Tipo 2 | 1 | 600 | 3 | 1800 |
| Chuveiro 1 | 1 | 4000 | 1 | 4000 |
| Chuveiro 2 | 1 | 6000 | 1 | 6000 |
| Ar-Condicionado 7500 btu | 1 | 1000 | 2 | 2000 |
| Ar-Condicionado 9000 btu | 1 | 1200 | 1 | 1200 |
| Torneira Elétrica 1 | 1 | 4000 | 1 | 4000 |
| Torneira Elétrica 2 | 1 | 5500 | 1 | 5500 |
| Demais Cargas | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . |
| Potência Instalada Total (W) | 3 | | | 26380 |

| Condomínio | Nº de fases | Potência Instalada (W) | Quantidade | Potência Total |
|------------------------------|----------------|------------------------|------------|----------------|
| Pontos de Iluminação 1 | 1 | 40 | 5 | 200 |
| Pontos de Iluminação 2 | 1 | 60 | 8 | 480 |
| Tomadas de Uso Geral 1 | 1 | 100 | 10 | 1000 |
| Tomadas de Uso Geral 2 | 1 | 600 | 3 | 1800 |
| Tomadas de Uso Geral 3 | 1 | 1000 | 2 | 2000 |
| Chuveiro 1 | 1 | 4000 | 1 | 4000 |
| Ar-Condicionado 9000 btu | 1 | 1200 | 1 | 1200 |
| Motor (Elevador) 10 cv | 3 | 7360 | 1 | 7360 |
| Motor (Bomba) 1 cv | 1 | 736 | 1 | 736 |
| Demais Cargas | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . |
| Potência Instalada Total (W) | 3 ¹ | | | 18776 |

NOTA:



1- Por possuir carga trifásica, o condomínio será alimentado no sistema 3F+N, apesar de a carga instalada total indicar necessidade de alimentação bifásica.

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

| Sala Comercial | Nº de Fases | Potência Instalada (W) | Quantidade | Potência Total |
|------------------------------|-------------|------------------------|------------|----------------|
| Pontos de Iluminação Tipo 1 | 1 | 25 | 5 | 125 |
| Pontos de Iluminação Tipo 2 | 1 | 60 | 8 | 480 |
| Tomadas de Uso Geral Tipo 1 | 1 | 100 | 10 | 1000 |
| Tomadas de Uso Geral Tipo 2 | 1 | 600 | 3 | 1800 |
| Ar-Condicionado 30000 btu | 3 | 8700 | 1 | 8700 |
| Demais Cargas | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . |
| Potência Instalada Total (W) | 2 | | | 12105 |

| | | | |
|------------------------------------|--|---|----------------------|
| 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 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO FFF – Lista de materiais nº 1

| LISTA DE MATERIAIS REFERENTES AO ANEXO EE | | | |
|---|---|-------|--------|
| ITEM | DESCRIÇÃO | UNID. | QUANT. |
| 1 | Cruzeta de concreto ou metálica 90 x 112,5 x 2300 mm, conforme padrão FECOERUSC | PÇ | 02 |
| 2 | Poste de concreto, circular, padrão FECOERUSC | PÇ | 01 |
| 3 | Cabo de cobre flexível, seção 25 mm ² | m | V |
| 4 | Mão francesa perfilada 726 mm, conforme padrão FECOERUSC | PÇ | 01 |
| 5 | Cinta para poste circular, diâmetro adequado, conforme padrão FECOERUSC | PÇ | V |
| 6 | Fio de cobre nu, seção 25 mm ² (4 AWG) | m | V |
| 7 | Transformador de distribuição, trifásico padrão FECOERUSC | PÇ | 1 |
| 8 | Armação secundária de 1 estribo com haste de (325 mm), conforme padrão (AR 11, tamanho da haste) | PÇ | 1 |
| 9 | Fita de aço galvanizado ou de alumínio | m | V |
| 10 | Curva de ferro galvanizado pesado ou PVC, 90° diâmetro adequado | PÇ | 02 |
| 11 | Tampa para caixa de passagem, padrão FECOERUSC | PÇ | 01 |
| 12 | Caixa para passagem, padrão FECOERUSC | PÇ | 01 |
| 13 | Sela para cruzeta, conforme padrão FECOERUSC | PÇ | V |
| 14 | Parafuso de cabeça quadrada, Ø16 mm, comprimento adequado conforme padrão FECOERUSC | PÇ | V |
| 15 | Para-raios de distribuição polimérico 21/ 12 kV / 10 kA, conforme padrão FECOERUSC | PÇ | 03 |
| 16 | Isolador de ancoragem polimérico 25 kV, conforme padrão FECOERUSC | PÇ | 03 |
| 17 | Olhal para parafuso 5000 daN, conforme padrão FECOERUSC | PÇ | 03 |
| 18 | Ancoragem com alça preformada de distribuição e manilha sapatilha (f-22), conforme padrão FECOERUSC | PÇ | 03 |
| 19 | Conector tipo cunha, padrão FECOERUSC | PÇ | 09 |
| 20 | Cabo de cobre nú, seção 25 mm ² | PÇ | V |
| 21 | Suporte para transformador em poste de concreto circular ou DT, conforme padrão FECOERUSC | PÇ | 02 |
| 22 | Parafuso de cabeça abaulada, Ø 16 mm, comprimento adequado, conforme padrão FECOERUSC | PÇ | V |
| 23 | Cabeçote de alumínio ou curva 180° diâmetro adequado | PÇ | 01 |
| 24 | Eletroduto em aço-carbono, devidamente aterrado, diâmetro adequado | m | 06 |
| 25 | Caixa de alvenaria 30 x 30 x 40 cm (acesso à haste de aterramento) | PÇ | 01 |
| 26 | Isolador roldana-vidro ou porcelana, conforme padrão FECOERUSC | PÇ | 01 |
| 27 | Haste de aterramento tipo cooperweld cobreada alta camada 2,4m x 5/8" | PÇ | V |
| 28 | Cabo de cobre nú, seção 50 mm ² | m | V |
| 29 | Condutor de cobre isolado, com isolamento mínimo para 1000 V, de seção adequada | m | V |
| 30 | Luva de ferro galvanizado pesado ou PVC, diâmetro adequado | PÇ | 04 |



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 material 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 147 de 147 |
| | Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Alta e Baixa Tensão | FECO-D-06 |
| | Título do Documento: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de Uso Coletivo |  |

ANEXO GGG – Lista de materiais nº 2

| LISTA DE MATERIAIS REFERENTES AO ANEXO FF, GG e HH | |
|--|---|
| ITEM | DESCRIÇÃO |
| 1 | Cabo de cobre unipolar, sistema de neutro aterrado, 15 (25) kV |
| 2 | Conduto de ferro galvanizado, pesado, ou de PVC rígido ou canaleta, altura 600 a 1000 mm |
| 3 | Quadro de tela de proteção, conforme o anexo JJ |
| 4 | Mufla unipolar de porcelana ou tipo contrátil, instalação interna, para cabo de cobre 15 (25) kV |
| 5 | Barramento geral, dimensionado conforme anexo P |
| 6 | Abertura para ventilação, protegida por tela, conforme anexo II |
| 7 | Transformador de força trifásico |
| 8 | Condutor de cobre isolado, com isolamento mínimo 1 kV, seção adequada |
| 9 | Ralo para dreno, diâmetro 101,6 mm (4") |
| 10 | Porta metálica, com venezianas e fechadura e de dimensões mínimas 1200 x 2100 mm |
| 11 | Placa de advertência nº02, padrão Fecoerusc, conforme anexo KK |
| 12 | Luminária completa, conforme padrão FECOERUSC |
| 13 | Isolador suporte de pedestal vidro ou porcelana, com prensa cabo para barramento 15 (25) kV |
| 14 | Chave seccionadora tripolar sem carga, comando simultâneo, uso interno, 400 a 15 (25) kV, com alavanca de manobra |
| 15 | Cabo de cobre nu, seção 25 mm ² , aterramento das carcaças |
| 16 | Eletroduto em aço-carbono ou de PVC pesado, devidamente aterrado, diâmetro adequado |
| 17 | Suporte de ferro em perfil U, dimensões 38,1 x 38,1 x 4,76 mm, comprimento 2000 mm |
| 18 | Suporte para mufla |
| 19 | Bloco autônomo |
| 20 | Extintor de incêndio de gás carbônico |
| 21 | Interruptor da iluminação da cabine |
| 22 | Alavanca para abertura da chave seccionadora tripolar sem carga |
| 23 | Quadro de tela, com malha 50 x 50 mm, nº 12 awg e arame farpado classe 250, zincado |
| 24 | Porta metálica de acesso, de dimensões 60 x 195 cm, com dispositivos p/ lacre |
| 25 | Quadro para proteção geral |
| 26 | Tapete de proteção isolante 15 (25) kV |
| 27 | Caixa de passagem, 85x65x80 cm, conforme anexo QQ |
| 28 | Caixa de passagem, 65x41x80 cm, conforme anexo QQ |
| 29 | Placa de advertência nº01, padrão Fecoerusc, conforme anexo KK |
| 30 | Caixas para EPIs e EPCs |
| 31 | Disjuntor tripolar, para proteção AT |
| 32 | Haste de aterramento tipo cooperweld cobreada, alta camada 2,4m x 5/8" |
| 33 | Cabo de cobre nú, seção 50 mm ² |

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 |
|------------------------------------|--|---|----------------------|