

COMPANHIA CAMPOLARGUENSE DE ENERGIA – COCEL

NORMA TÉCNICA – NTC 005

ATENDIMENTO A EDIFICAÇÃO DE USO COLETIVO



Divisão de Medição e Fiscalização

Emissão: 2014

Versão : 01/2014

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	6
2.1. EDIFICAÇÕES DE USO COLETIVO	6
2.2. CONSUMIDOR	7
2.3. UNIDADE CONSUMIDORA.....	7
2.4. ENTRADA DE SERVIÇO.....	7
2.5. RAMAL DE LIGAÇÃO.....	7
2.6. RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO EM BAIXA TENSÃO	8
2.7. RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO EM BAIXA TENSÃO	8
2.8. PONTO DE ENTRADA	8
2.9. PONTO DE ENTREGA	8
2.9.2. FORNECIMENTO EM ALTA TENSÃO (REDE AÉREA OU SUBTERRÂNEA).....	9
2.10. RAMAL ALIMENTADOR DO QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO	9
2.11. RAMAL ALIMENTADOR DO CENTRO DE MEDIÇÃO.....	9
2.12. RAMAL ALIMENTADOR DA UNIDADE CONSUMIDORA.....	9
2.13. POSTE AUXILIAR	9
2.14. POSTE DE DERIVAÇÃO.....	10
2.15. ATERRAMENTO	10
2.16. CONDUTOR DE ATERRAMENTO.....	10
2.17. BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL (BEP)	10
2.18. ELETRODO DE ATERRAMENTO (MALHA DE ATERRAMENTO).....	10
2.19. CONDUTOR DE PROTEÇÃO	10
2.20. SISTEMA DE ATERRAMENTO.....	10
2.21. QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO.....	10
2.22. CENTRO DE MEDIÇÃO	10
2.23. CAIXA PARA MEDIDOR.....	11
2.24. CAIXA PARA TRANSFORMADOR DE CORRENTE	11
2.25. CAIXA DE PASSAGEM	11
2.26. CAIXA SECCIONADORA	11
2.27. DISJUNTOR DE PROTEÇÃO	11
2.28. MATERIAL ELÉTRICO PRINCIPAL	11
2.29. MATERIAL ELÉTRICO DE MONTAGEM	11
2.30. CABINA.....	11
2.31. CABINA COMPARTILHADA.....	12
2.32. MÓDULO	12
2.33. CONDUTOR ISOLADO	12
2.34. CABO ISOLADO.....	12
3. CONDIÇÕES GERAIS DE ATENDIMENTO.....	12
3.1. LIMITES DE FORNECIMENTO PARA UNIDADES CONSUMIDORAS.....	13
3.2. TIPOS DE ATENDIMENTO	13
3.3. GERAÇÃO PRÓPRIA	14
3.4. REVENDA OU FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA A TERCEIROS	14
3.5. QUEDA DE TENSÃO ADMISSÍVEL	14
3.6. FATOR DE POTÊNCIA.....	14
3.7. AUMENTO DE CARGA.....	15
3.8. INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO.....	15

3.9.	CONSERVAÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO	15
3.10.	ELETRODUTOS	15
3.11.	INSTRUÇÕES PARA PREPARAÇÃO DAS VALAS, INSTALAÇÃO DE ELETRODUTOS E RECONSTITUIÇÃO DOS PASSEIOS.....	16
3.12.	ATERRAMENTO	18
3.13.	CONDUTORES	20
3.14.	CAIXAS DE PASSAGEM.....	20
3.15.	CAIXA SECCIONADORA	22
3.16.	CAIXAS PARA EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO	23
3.17.	MEDIÇÃO	23
3.18.	QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO.....	25
3.19.	PROTEÇÃO.....	26
3.20.	TRANSFORMADORES	29
3.21.	MATERIAL ELÉTRICO PRINCIPAL	30
3.22.	MATERIAL ELÉTRICO DE MONTAGEM	31
3.23.	EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS	32
3.24.	DETERMINAÇÃO DA DEMANDA	35
3.25.	PADRÕES CONSTRUTIVOS.....	35
3.26.	APRESENTAÇÃO DE PROJETO ELÉTRICO.....	35
3.27.	PEDIDO DE VISTORIA.....	36
3.28.	PEDIDO DE LIGAÇÃO	36
3.29.	ORIENTAÇÃO TÉCNICA.....	36
3.30.	CASOS OMISSOS.....	36
3.31.	OBRAS CIVIS PRÓXIMAS A REDE DE DISTRIBUIÇÃO.....	36
4.	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	38
4.1.	EDIFICAÇÃO COM DEMANDA ATÉ 76 kVA.....	38
4.2.	EDIFICAÇÃO COM DEMANDA MAIOR DO QUE 76 kVA E MENOR OU IGUAL A 300 kVA	41
5.	EDIFICAÇÃO COM DEMANDA ACIMA DE 300 kVA	43
5.1.	TIPO DE ATENDIMENTO.....	43
5.2.	FORNECIMENTO DE MATERIAIS PARA ENTRADA DE SERVIÇO	43
5.3.	RAMAL DE LIGAÇÃO SUBTERRÂNEO EM ALTA TENSÃO.....	44
5.4.	RAMAL DE INTERLIGAÇÃO EM BAIXA TENSÃO.....	44
5.5.	CABINAS	45
6.	TABELAS.....	53
6.1.	TABELA 1	53
6.2.	TABELA 2	55
6.3.	TABELA 3	57
6.4.	TABELA 4	58
6.5.	TABELA 5	59
6.6.	TABELA 06 - Distâncias no interior das cabinas.....	59
7.	FIGURAS	61
7.1.	FIGURA 1 - ENTRADA DE SERVIÇO EM BAIXA TENSÃO – RAMAL AÉREO 80 – 200A.....	61
7.2.	FIGURA 2 - ENTRADA DE SERVIÇO EM BAIXA TENSÃO – RAMAL SUBTERRÂNEO DE 200 A ATÉ 800 A.....	62
7.3.	FIGURA 3 - ENTRADA DE SERVIÇO EM ALTA TENSÃO – EM CABINA ACIMA DE 800 A.....	63
7.4.	FIGURA 4 - DETALHE 'A' POSTE DA DERIVAÇÃO E CAIXA DE PASSAGEM NO SOLO	64

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

7.5.	Figura 4 - DETALHE 'B' DETALHE CONSTRUTIVO DA CAIXA DE PASSAGEM NO SOLO	65
7.6.	FIGURA 5 - DETALHES DO BANCO DE DUTOS	68
7.7.	FIGURA 06 – ALTERNATIVA DE ELETRODO DE ATERRAMENTO	70
7.8.	FIGURA 7 - SUGESTÃO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO E DPS.....	71
7.9.	FIGURA 8 - DETALHES DAS FERRAGENS DA CAIXA DE PASSAGEM NO SOLO.....	74
7.10.	FIGURA 9 - CAIXAS SECCIONADORAS.....	75
7.11.	FIGURA 10 - DETALHE INTERNO DA CAIXA SECCIONADORA TIPO "SC"	76
7.12.	FIGURA 11 - OBRA CIVIL PRÓXIMO À REDE DE DISTRIBUIÇÃO.....	77
7.13.	FIGURA 12	77
7.14.	FIGURA 13 – AFASTAMENTO DO PRÉDIO.....	78
7.15.	FIGURA 14 – ALTURA RELATIVA A RUA	80
7.16.	FIGURA 15 - DIAGRAMA UNIFILAR - Transformador Cocel 500Kva	81
7.17.	FIGURA 16 - DIAGRAMA UNIFILAR - Potência de transformação total inferior ou igual a 300kVA.....	82
7.18.	FIGURA 17 - DIAGRAMA UNIFILAR - Potência de Transformação total superior a 300kVA	84
7.19.	FIGURA 18 - DIAGRAMA UNIFILAR - Potência de Transformação total superior a 300kVA	85
7.20.	FIGURA 19 - DIAGRAMA UNIFILAR - Potência de Transformação total superior a 300kVA	86
8.	SIMBOLOGIA	87
9.	REFERÊNCIA:.....	89

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

1. INTRODUÇÃO

A presente norma técnica tem por objetivo estabelecer as condições gerais para o fornecimento de energia elétrica a edificações de uso coletivo atendido pela rede de distribuição da Companhia Campolarguense de Energia – Cocel.

Esta norma aplica-se a instalações novas, reformas e/ou ampliações que compõem as Entradas de Serviço, ainda que provisórias.

As instalações internas da Unidade Consumidora devem estar de acordo com as normas brasileiras (NBR's), devendo ser projetadas e executadas por profissionais legalmente habilitados. Em qualquer tempo, esta norma poderá ser modificada no todo ou em parte, por razões de ordem técnica ou legal, motivo pelo qual os interessados deverão, periodicamente, consultar a Cocel quanto a eventuais alterações.

As recomendações contidas nesta norma não implicam qualquer responsabilidade da Cocel com relação à qualidade de materiais, à proteção contra riscos e danos à propriedade, ou ainda à segurança de terceiros.

Havendo divergências entre esta norma e as normas brasileiras, prevalecerá sempre o conteúdo das normas brasileiras e suas revisões vigentes.

Os profissionais envolvidos, desde a etapa de projeto e posteriormente na construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas ou quaisquer trabalhos realizados sob a consulta e apoio desta norma, deverão seguir as prescrições da Norma Regulamentadora Nº10 (NR-10) - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade - e outras aplicáveis, que fixam as condições mínimas exigíveis para garantir a segurança das pessoas, trabalhadores e terceiros, nas atividades em instalações elétricas.

Toda instalação energizada e conectada à rede de distribuição da COCEL antes do início da vigência desta norma técnica a qual venha sofrer alterações, envolvendo atualização de projeto e/ou revisões na magnitude da carga atendida, deverá se adequar à versão vigente desta norma técnica, bem como às versões vigentes das normas técnicas nacionais.

2. TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

2.1. EDIFICAÇÕES DE USO COLETIVO

Edificação constituída por mais de uma unidade consumidora.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

2.2. CONSUMIDOR

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

2.3. UNIDADE CONSUMIDORA

Conjunto de instalações e equipamentos elétricos caracterizados pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de entrega, com medição individualizada e correspondente a um único consumidor.

2.4. ENTRADA DE SERVIÇO

Conjunto de materiais, equipamentos e acessórios situados entre o ponto de derivação da rede de distribuição da Cocel e a medição, inclusive.

2.5. RAMAL DE LIGAÇÃO

Conjunto de condutores, conexões e acessórios instalados desde a derivação da rede de distribuição da Cocel até o ponto de entrega.

2.5.1. RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO EM BAIXA TENSÃO

Conjunto de condutores, conexões e acessórios instalados desde a derivação da rede aérea de distribuição secundária da Cocel até a conexão com o ramal de entrada embutido.

2.5.2. RAMAL DE LIGAÇÃO SUBTERRÂNEO EM BAIXA TENSÃO

Conjunto de condutores, conexões e acessórios instalados desde a rede aérea de distribuição em baixa tensão da Cocel até a caixa seccionadora com limitação geral acima de 200A.

2.5.3. RAMAL DE LIGAÇÃO SUBTERRÂNEO EM ALTA TENSÃO

Conjunto de condutores, conexões e acessórios instalados desde a derivação da rede aérea de alta tensão da Cocel até a cabina da edificação.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

2.5.4. RAMAL DE INTERLIGAÇÃO EM BAIXA TENSÃO

Conjunto de condutores, conexões e acessórios instalados desde o transformador pertencente à Cotel localizado na cabina da edificação até a caixa seccionadora.

2.6. RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO EM BAIXA TENSÃO

Conjunto de condutores, conexões e acessórios instalados desde a conexão com o ramal de ligação aéreo em baixa tensão no poste da entrada de serviço até a caixa seccionadora com limitação geral até 200A.

2.7. RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO EM BAIXA TENSÃO

Conjunto de condutores, conexões e acessórios instalados desde a conexão no poste da derivação até a caixa seccionadora com limitação geral até 200A.

2.8. PONTO DE ENTRADA

Ponto onde a linha de energia entra na edificação.

2.9. PONTO DE ENTREGA

Ponto de conexão do sistema elétrico da Cotel com as instalações elétricas da unidade consumidora, caracterizando-se como o limite de responsabilidade do fornecimento.

2.9.1. FORNECIMENTO EM BAIXA TENSÃO

2.9.1.1. REDE AÉREA

Nos atendimentos com limitação de corrente até 200A, o ponto de entrega será na conexão entre o ramal de ligação aéreo em baixa tensão e o ramal de entrada embutido. Quando for utilizado ramal de entrada subterrâneo de baixa tensão, o ponto de entrega será na conexão deste com a rede de baixa tensão da Cotel.

Nos atendimentos com limitação de corrente superior a 200 A o ponto de entrega será na conexão com o barramento de entrada da caixa seccionadora.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

2.9.1.2. REDE SUBTERRÂNEA

No atendimento através de rede subterrânea, o ponto de entrega será na conexão do ramal de ligação subterrâneo com o barramento de entrada da caixa seccionadora.

2.9.2. FORNECIMENTO EM ALTA TENSÃO (REDE AÉREA OU SUBTERRÂNEA)

O ponto de entrega das unidades alimentadas pelo transformador da Cotel será na conexão do ramal de interligação em baixa tensão com o barramento da entrada da caixa seccionadora.

O ponto de entrega da energia fornecida para o(s) transformador(es) particular(es) será na conexão da derivação para o transformador da Cotel.

Em cabina compartilhada o transformador da Cotel deverá ser instalado no primeiro módulo de transformação. Quando se tratar de Rede Subterrânea Reticulada, o fornecimento em alta tensão será objeto de norma específica.

2.10. RAMAL ALIMENTADOR DO QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO

Conjunto de condutores, conexões e acessórios instalados desde a caixa seccionadora até o quadro geral de distribuição.

2.11. RAMAL ALIMENTADOR DO CENTRO DE MEDIÇÃO

Conjunto de condutores, conexões e acessórios instalados desde o quadro geral de distribuição ou caixa seccionadora, até o centro de medição.

2.12. RAMAL ALIMENTADOR DA UNIDADE CONSUMIDORA

Conjunto de condutores, conexões e acessórios instalados desde a medição, em circuito exclusivo, até o quadro de distribuição da unidade consumidora.

2.13. POSTE AUXILIAR

Poste situado na propriedade do consumidor com a finalidade de fixar o ramal de ligação aéreo em baixa tensão.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF Emissão: 2014	NTC
		005 Versão: 01/2014

2.14. POSTE DE DERIVAÇÃO

Poste da rede de distribuição da Cocel do qual deriva o ramal de ligação ou ramal de entrada.

2.15. ATERRAMENTO

Ligação elétrica intencional e de baixa impedância com a terra.

2.16. CONDUTOR DE ATERRAMENTO

Condutor de baixa impedância ligado a um eletrodo de aterramento.

2.17. BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL (BEP)

Barramento destinado à interligação de todos os elementos incluídos na equipotencialização.

2.18. ELETRODO DE ATERRAMENTO (MALHA DE ATERRAMENTO)

Condutor, conjunto de condutores ou hastes, enterrados no solo e eletricamente ligados a terra.

2.19. CONDUTOR DE PROTEÇÃO

Condutor prescrito em certas medidas de proteção contra choques elétricos e destinado a interligar eletricamente massas de equipamentos e elementos não condutores.

2.20. SISTEMA DE ATERRAMENTO

Conjunto de todos os condutores e peças condutoras com o qual é constituído um aterramento, em um determinado local.

2.21. QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO

Compartimento que se destina à instalação dos equipamentos de proteção dos ramais alimentadores dos centros de medição e da medição do condomínio quando for o caso.

2.22. CENTRO DE MEDIÇÃO

Local onde estão situadas as medições de duas ou mais unidades consumidoras.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

2.23. CAIXA PARA MEDIDOR

Caixa lacrável destinada à instalação de medidores, acessórios e, em alguns casos, do disjuntor de proteção.

2.24. CAIXA PARA TRANSFORMADOR DE CORRENTE

Caixa lacrável destinada à instalação de transformadores de corrente.

2.25. CAIXA DE PASSAGEM

Caixa destinada a facilitar a instalação de condutores.

2.26. CAIXA SECCIONADORA

Caixa lacrável destinada à instalação do disjuntor de proteção geral da entrada de serviço.

2.27. DISJUNTOR DE PROTEÇÃO

Dispositivo de seccionamento automático destinado à manobra e limitação da corrente de carga ou de curto-circuito na instalação da unidade consumidora.

2.28. MATERIAL ELÉTRICO PRINCIPAL

São os materiais elétricos destinados a condução, proteção, medição, interrupção de corrente, seccionamento e transformação, conforme relação apresentada no item 4.22.

2.29. MATERIAL ELÉTRICO DE MONTAGEM

São os materiais elétricos complementares, ferragens e obras civis, conforme relação apresentada no item 4.23.

2.30. CABINA

Estação para abrigar equipamentos com as funções de medir, proteger, manobrar e/ou transformar energia elétrica.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

2.31. CABINA COMPARTILHADA

Cabina que abriga o transformador e equipamentos de propriedade da Cocel e do cliente.

2.32. MÓDULO

Subdivisão da cabina destinada a abrigar os equipamentos específicos que contribuem para determinada função. Os módulos são denominados pela principal função dos equipamentos neles contidos.

2.32.1. MÓDULO DE MEDIÇÃO

Parte da cabina onde estão localizados os equipamentos de medição e acessórios complementares.

2.32.2. MÓDULO DE PROTEÇÃO

Parte da cabina onde estão localizados o disjuntor de AT, chave seccionadora e equipamentos complementares.

2.32.3. MÓDULO DE TRANSFORMAÇÃO

Parte da cabina onde estão localizados o transformador, a chave seccionadora correspondente e equipamentos complementares.

2.33. CONDUTOR ISOLADO

É o condutor coberto apenas pela isolação elétrica, sem proteção mecânica e/ou química adicional.

2.34. CABO ISOLADO

É o condutor que apresenta camada para isolação elétrica e proteção mecânica e/ou química adicional, podendo ser unipolar ou multipolar.

3. CONDIÇÕES GERAIS DE ATENDIMENTO

Neste item abordam-se os aspectos comuns a todas as categorias de atendimento. Aspectos específicos serão tratados no item 4 – “Condições Específicas de Atendimento”.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

3.1. LIMITES DE FORNECIMENTO PARA UNIDADES CONSUMIDORAS

- a) O fornecimento de energia elétrica será em baixa tensão 220/127 V, sistema estrela com o neutro aterrado, quando a carga instalada na unidade consumidora for igual ou inferior a 75 kW, respeitadas as limitações da categoria de atendimento conforme as tabelas 1 e 2.
- b) O fornecimento de energia elétrica será em alta tensão, 13,8 kV ou 34,5 kV, quando a carga instalada na unidade consumidora for superior a 75 kW ou excederem os limites das tabelas 1 e 2. Para os atendimentos em alta tensão em 34,5 kV com demanda superior a 300 kVA, consultar a área técnica da Cocal.
- c) A unidade consumidora com carga instalada superior a 75 kW, integrante de uma edificação de uso coletivo, poderá ser atendida em tensão secundária, conforme a legislação vigente.
- d) O atendimento a uma edificação de uso coletivo com mais de uma entrada de serviço constitui uma situação excepcional e faz-se necessária consulta prévia à Cocal. Somente será permitido quando existir perfeita separação entre as instalações físicas e elétricas das partes alimentadas, desde que atendam a unidades consumidoras com características distintas, com justificativa da real necessidade. Estas condições serão verificadas na análise do projeto e confirmadas na vistoria das instalações. Após a ligação, eventuais irregularidades constatadas em intervenções por parte da Cocal poderão acarretar em alteração na forma de atendimento. Cada entrada de serviço deverá ter características semelhantes às dos atendimentos através de entrada de serviço única.
- e) O estabelecimento da tensão de fornecimento poderá obedecer outros critérios, conforme a legislação vigente, quando houver melhor aproveitamento técnico-econômico para o sistema da Cocal e conveniência para os consumidores.

3.2. TIPOS DE ATENDIMENTO

- a) Os atendimentos poderão ser efetuados diretamente da rede de distribuição de baixa tensão da Cocal, ou através de cabina instalada na área pertencente

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

à edificação, conforme os padrões construtivos e dimensionamentos apresentados nas figuras 1, 2 e 3 e nas tabelas 3 e 4, respectivamente:

- Figura 1 Até 200A Ramal Aéreo;
- Figura 2 Até 800A Ramal Subterrâneo;
- Figura 3 Acima de 800A Cabina.

b) Qualquer outra forma de atendimento será objeto de consulta e análise prévia da Cocel, podendo ser liberada depois de esgotadas as alternativas previstas nesta norma.

3.3. GERAÇÃO PRÓPRIA

A utilização de geração própria estará condicionada a apresentação de projeto elétrico, devendo seguir as orientações e prescrições da NTC 009 – Geração Própria.

3.4. REVENDA OU FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA A TERCEIROS

É vedado ao consumidor o fornecimento de energia elétrica estendendo ramais que se interliguem com instalações de outrem, ainda que gratuitamente.

3.5. QUEDA DE TENSÃO ADMISSÍVEL

A queda de tensão admissível deverá obedecer aos limites estabelecidos na NBR 5410. Após o ponto de entrega, os valores de queda de tensão deverão ser observados pelo responsável técnico do projeto elétrico.

3.6. FATOR DE POTÊNCIA

- a) Os consumidores deverão manter o fator de potência de suas instalações o mais próximo possível da unidade, conforme previsto em legislação vigente.
- b) Caso seja constatado, com base em medição apropriada, fator de potência fora da faixa legal vigente, será efetuado o ajuste de faturamento previsto em legislação. Caberá ao consumidor providenciar as adaptações necessárias à correção do fator de potência.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF Emissão: 2014	NTC
		005
		Versão: 01/2014

3.7. AUMENTO DE CARGA

É vedado qualquer aumento de carga que supere o limite correspondente a cada categoria de atendimento sem ser previamente apreciado pela Cocel.

3.8. INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

Nos casos de construção de entrada de serviço com previsão para instalações de combate a incêndio, deverão ser atendidas as prescrições da NTC 004.

3.9. CONSERVAÇÃO DA ENTRADA DE SERVIÇO

- a) O consumidor será responsável, na qualidade de depositário a título gratuito, pela custodiados equipamentos de medição da concessionária quando instalados no interior da unidade consumidora, ou, se por solicitação formal do consumidor, os equipamentos forem instalados em área exterior da mesma.
- b) Os consumidores deverão conservar em bom estado os materiais e equipamentos da entrada de serviço. Caso seja constatada qualquer deficiência técnica ou de segurança, nas estruturas e acessórios necessários para o mantimento da conservação e funcionamento dos equipamentos da concessionária, o responsável deverá providenciar a regularização.

3.10. ELETRODUTOS

As dimensões internas dos eletrodutos e de suas conexões devem permitir que, após montagem da linha, os condutores possam ser instalados e retirados com facilidade.

- a) A aplicação dos eletrodutos deve obedecer às prescrições da NBR 5410.
 - 1) A taxa de ocupação do eletroduto, dada pelo quociente entre a soma das áreas das seções transversais dos condutores previstos, calculada com base no diâmetro externo, e a área útil da seção transversal do eletroduto, não deve ser superior a:
 - 53% no caso de um condutor;
 - 31 % no caso de dois condutores;
 - 40% no caso de três ou mais condutores;
 - 2) Trechos de tubulação, sem interposição de caixas ou equipamentos:
 - Linhas internas à edificação:

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

Trechos contínuos e retilíneos: 15 m

Trecho com até uma curva: 12 m

- Linhas externas à edificação:

Trechos contínuos e retilíneos: 30 m

Trecho com até uma curva: 27 m

Trechos com dimensões acima destes limites, usar caixas de passagem intermediárias.

- b) Como alternativa aos eletrodutos rígidos, serão aceitos eletrodutos corrugados flexíveis, somente nos trechos enterrados ou embutidos.
- c) O eletroduto no poste da derivação deverá ser de aço galvanizado, possuir seis metros de comprimento, devendo ser instalado conforme figura 4.
- d) Nas instalações internas, os eletrodutos aparentes que contenham circuito com alta tensão deverão ser de ferro galvanizado e identificados com placas de alerta com dizeres: "Perigo de Morte, Alta Tensão!".
- e) Os eletrodutos que contenham circuitos de energia devem ser utilizados exclusivamente para esta finalidade.
- f) Cada eletroduto deverá ser ocupado por um ou mais circuitos completos, sendo cada circuito composto por três fases e um neutro.
- g) O dimensionamento dos eletrodutos deverá estar de acordo com a NBR 5410 e NBR 14039.
- h) As curvas e emendas nos eletrodutos deverão obedecer às prescrições da NBR 5410.
- i) A extremidade superior do eletroduto deverá estar afastada, no mínimo, 50 cm da rede secundária da Cocal.
- j) Os detalhes construtivos dos bancos de dutos são apresentados no item 4.12 desta norma.

3.11. INSTRUÇÕES PARA PREPARAÇÃO DAS VALAS, INSTALAÇÃO DE ELETRODUTOS E RECONSTITUIÇÃO DOS PASSEIOS.

Para preparação da vala, instalação dos eletrodutos e reconstituição do passeio, deverão ser observadas as seguintes instruções:

- a) Obtenção, por parte do executor da obra, junto ao órgão municipal competente, de autorização para abertura da vala no passeio.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- b) A interligação entre a caixa da base do poste e as demais caixas de passagem da entrada de serviço será feita através de eletrodutos.
- c) As valas deverão ser abertas de acordo com as dimensões mínimas indicadas na figura 5, de modo a permitir a correta instalação dos eletrodutos.
- d) O fundo da vala deverá ser regular, fortemente compactado e coberto por uma camada de areia também compactada de 10 cm, ou de 15 cm caso apresente formação rochosa.
- e) Sobre a camada de areia compactada serão depositados os eletrodutos com espaçamentos conforme figura 5, com as luvas de emenda desencontradas quando se tratar de mais de uma linha, e com uma declividade de no mínimo 1% a partir do meio da linha para as caixas adjacentes.
- f) Os eletrodutos deverão ser envolvidos em nova camada de areia para o preenchimento dos espaços no interior da vala. Esta camada terá que se elevar até a altura de 10 cm acima da parte superior do eletroduto e deverá ser compactada com cuidado, a fim de não danificar nem deslocar os eletrodutos. Sobre esta camada deverão ser colocadas placas de concreto armado, construídas conforme indicado na figura 5.
- g) Em alternativa ao item anterior, os eletrodutos poderão ser envelopados em concreto.
- h) Sobre as placas de concreto ou o envelopamento deverá ser instalada fita de alerta conforme NTC 027. Esta fita pode ser solicitada à Cotel.
- i) Antes do fechamento da vala, o responsável pela execução da obra deverá solicitar a vistoria junto à Cotel.
- j) O fechamento da vala deverá ser executado com o material escavado reaproveitável ou com outro recomendável, isento de detritos e de matéria orgânica, compactado em camadas de 20 cm.
- k) Após o fechamento adequado da vala, deverá ser feita a reconstituição do passeio, observadas as orientações do órgão municipal competente quanto ao material e à execução dos trabalhos.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

3.12. ATERRAMENTO

- a) A resistência de aterramento, em qualquer época do ano, não poderá ser superior a:
 - 10 ohms nos atendimentos em 13,8Kv;
 - 5 ohms em 34,5kV;
 - 25 ohms nos atendimentos em tensão secundária.
- b) Quando houver dificuldade em se obter os valores prescritos para a resistência de aterramento, poderá ser apresentado projeto do sistema de aterramento em conformidade com a NBR pertinente.
- c) Para a obtenção dos valores prescritos poderá ser adotado um sistema de malha de terra com “hastes profundas”, emendadas e enterradas verticalmente.
- d) A conexão do condutor de aterramento com o eletrodo de aterramento deverá ser acessível e protegida por caixa de material polimérico, de alvenaria ou de concreto, com dimensões de 30x30x30cm, possuir drenagem e tampa, que permita o acesso para fins de inspeção e medição do valor da resistência de aterramento.
- e) As partes metálicas sujeitas a energização acidental, na baixa tensão, deverão ser conectadas ao condutor de proteção, através de condutor de cobre de seção mínima de 25 mm², ou com a mesma seção do condutor de proteção quando os cabos condutores de fase forem menores que 50 mm². Caso não exista o condutor de proteção, essa conexão será efetuada no neutro.
- f) O eletroduto metálico de descida no poste deve ser aterrado com condutor de cobre com seção definida nos mesmos critérios do item anterior, conforme Figura 4 – Detalhe “C”.
- g) O condutor de aterramento deverá ser tão curto quanto possível, sem emendas, não possuir nenhuma ligação em série com partes metálicas da instalação e não possuir dispositivos que possam causar sua interrupção.
- h) Nos atendimentos em 13,8 kV, todos os condutores de aterramento deverão ser ligados à malha de aterramento por meio de conectores do tipo GAR, tipo parafuso. Não será permitido o uso de solda mole à base de estanho.
- i) Os materiais e condutores aplicados em aterramento deverão seguir as recomendações das tabelas 51 e 52 da NBR 5410.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- j) Os aterramentos da carcaça do transformador, para-raios e ferragens poderão ser interligados e conectados no mesmo condutor de aterramento até a malha por meio de condutores de cobre com seção mínima de 25 mm². Os para-raios da entrada de serviço situados no poste da derivação da rede de distribuição poderão ser aterrados através do condutor interno do poste, ou através do condutor de cobre instalado externamente em eletroduto de PVC rígido com 3m de comprimento. Em qualquer das condições, o condutor de aterramento não poderá ser emendado e deverá ser conectado à haste de aterramento localizada na caixa de passagem ao pé do poste.
- k) Em cada edificação deve ser realizada uma equipotencialização através de um “barramento de equipotencialização principal” (BEP), localizado junto ou próximo do ponto de entrada da alimentação elétrica geral.
- l) O neutro da entrada de serviço deverá ser sempre aterrado junto à caixa seccionadora por condutor dimensionado conforme a categoria de atendimento e não poderá, em hipótese alguma, ser interrompido no BEP principal conforme mostram os desenhos da figura 7.
- m) O neutro da entrada de serviço poderá ser seccionado e emendado de forma que apresente perfeita conexão, somente no interior de caixas que possuam dispositivos para lacres da Cocel.
- n) O condutor de aterramento, quando sujeito a eventuais contatos de pessoas, deverá ser protegido por eletroduto de PVC rígido.
- o) Nas transições de linha aérea para subterrânea, as blindagens dos condutores subterrâneos também deverão ser aterradas, sendo ligadas ao condutor de aterramento dos para-raios conforme as recomendações do fabricante. Na falta destas recomendações, o aterramento poderá ser feito de uma das seguintes formas:
- Condutores de comprimento até 150m, apenas uma das extremidades da blindagem, preferencialmente a situada no interior da cabina, deverá ser ligada a terra;
 - Condutores de comprimento superior a 150m, as duas extremidades da blindagem deverão ser ligadas a terra.
- p) Com o objetivo de diminuir a resistência de aterramento, poderão ser utilizados produtos químicos, desde que não venham causar corrosão na malha de aterramento.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- q) Nas instalações internas deverão ser adotados os esquemas de aterramento que melhor se aplicarem, observadas as prescrições da NBR 5410, devendo o projetista indicar no projeto elétrico a opção escolhida.

3.13. CONDUTORES

- a) Nas instalações internas serão admitidos apenas condutores ou cabos de cobre, rígidos ou flexíveis, isolados e dimensionados conforme os critérios da NBR 5410 possuindo, no mínimo, classe de tensão de 750 V.
- b) Nos trechos com ramais aparentes ou embutidos em alvenaria poderão ser utilizados condutores isolados.
- c) Nos trechos de ramais subterrâneos deverão ser utilizados cabos isolados unipolares ou multipolares.
- d) Os condutores instalados desde o ponto de entrega até as medições deverão ser identificados pelas seguintes cores:
- Fase A: Amarela;
 - Fase B: Branca;
 - Fase C: Vermelha.
- e) Admite-se o uso de condutores isolados em eletroduto se, no trecho enterrado, não houver nenhuma caixa de passagem e/ou derivação e for garantida a estanqueidade do eletroduto.
- f) Quando forem usados condutores flexíveis de cobre, as terminações deverão ser de Compressão ou similares, sendo vedado o uso de estanho nas terminações dos condutores.
- g) As instalações elétricas de Entradas de Serviço novas, reformas ou aumento de carga deverão ser executadas com condutores novos certificados pelo INMETRO.
- h) Os condutores de neutro e de fase deverão possuir a mesma seção transversal, conforme as tabelas de dimensionamento para as unidades consumidoras e das entradas de serviço desta norma.

3.14. CAIXAS DE PASSAGEM

- a) A necessidade de caixas de passagem intermediárias pode ser verificada de acordo com a instalação dos eletrodutos, conforme item 3.11 desta norma.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- b) As caixas de passagem utilizadas em trechos com energia não medida deverão ser providas de dispositivos para lacres e ser construídas conforme a Figura 4, detalhes A e B.
- c) Deverão ser construídas em local de fácil acesso e não poderão estar submetidas a esforços mecânicos excessivos.
- d) As caixas com circuitos de energia devem ser exclusivas para esta finalidade.
- e) Em uma caixa de passagem não poderá haver circuitos de energia medida e não medida.

3.14.1. CAIXAS DE PASSAGEM NO SOLO

- a) Quando as caixas de passagem abrigarem circuitos de energia **não** medida, em alta tensão, deverá ser utilizado tampão de ferro fundido medindo 80 x 80 cm, com o logotipo e as palavras “COCEL” e “ALTA TENSÃO”. Caso contrário, deverá ser prevista fixação na subtampa, através de parafuso ou rebite, placa de advertência com os dizeres: “Perigo de Morte, Alta Tensão”.
- b) As caixas de passagem para circuitos em baixa tensão, localizadas antes da medição, devem ser dotadas de aro, tampa de ferro fundido e subtampa conforme NTC 026.
- c) A subtampa deve ser confeccionada em chapa de alumínio com espessura mínima de 2 mm ou de material polimérico espessura mínima de 3 mm.
- d) Os dispositivos para lacre poderão ser fixados na alvenaria ou em um aro de alumínio ou no próprio aro de ferro fundido.
- e) A subtampa deverá ser dotada de alça ou outro dispositivo para facilitar a remoção.
- f) No fundo das caixas deverá haver uma abertura de 15 x 15 cm e uma camada de pedra brita nº 2, para drenagem.
- g) No fundo das caixas deverá existir uma camada de 10 cm de pedra brita nº 2, ou de concreto, sendo que neste caso é obrigatória a confecção de um furo de 15x15x50cm de profundidade para a drenagem.
- h) A caixa de passagem construída no passeio deverá estar distanciada da base do poste em no mínimo 1m e possuir características conforme a figura 4.
- i) Recomenda-se que as caixas de passagem instaladas em ramais alimentadores após a medição tenham as mesmas características das caixas

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

do ramal de ligação subterrâneo, dispensando-se a subtampa metálica com dispositivos para lacres.

- j) Para os casos de agrupamento de unidades consumidoras, a caixa de passagem após a medição que acomodar mais de um ramal alimentador deverá ser construída de modo que cada ramal possa ser individualizado e identificado.
- k) As caixas de passagem deverão ser construídas com dimensões internas mínimas de 80x80x80cm.

3.14.2. CAIXAS DE PASSAGEM SUSPENSAS OU EMBUTIDAS

- a) As caixas suspensas para a passagem dos cabos de alta ou baixa tensão deverão ser fixadas pelo fundo ao teto ou à parede, possuírem tampa com dobradiças, serem aterradas e suas dimensões e rigidez mecânica adequada às suas finalidades.
- b) Nos trechos verticais as caixas de passagem deverão ser dotadas de suporte para fixação dos cabos.
- c) As caixas poderão ser construídas em material metálico ou polimérico.

3.15. CAIXA SECCIONADORA

- a) Em entradas de serviço com fornecimento em baixa tensão, deverá estar localizada no pavimento térreo ou na área do recuo da construção, no máximo a 5m do alinhamento com a via pública e não poderá ser instalada em áreas de movimentação de portões ou portas automáticas. Quando instalada em entrada de veículos, deverá haver espaço livre com piso em plataforma regular de no mínimo 1 metro à sua frente, para proporcionar segurança nos trabalhos de montagem e manutenção.
- b) Em entradas de serviço com fornecimento em alta tensão, deverá estar localizado o mais próximo possível do transformador da Cotel. Neste caso, o comprimento máximo do ramal de interligação em baixa tensão deverá ser de 10m.
- c) Além de obedecer às distâncias máximas admissíveis, deverá estar localizada em área de uso comum e de tal modo que o seu acesso seja fácil e livre de obstáculos.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- d) A caixa seccionadora deverá ser conforme detalhes da figura 9 e figura 10, atendendo ao padrão estabelecido na NTC 010 “Exigências Mínimas – Caixas para Equipamentos de Medição” e ser fabricada por fornecedor cadastrado pela Cocel. Nos casos de proteção geral de baixa tensão acima de 800A, a caixa seccionadora deverá ser objeto de projeto específico e submetido à análise da Cocel.
- e) Na caixa seccionadora deverá haver plaqueta de identificação “GERAL”.

3.16. CAIXAS PARA EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO

Deverão ser de fabricantes cadastrados e modelos homologados na Cocel, fabricadas e montadas de acordo com as prescrições contidas na NTC 010 ou NTC 011.

3.17. MEDIÇÃO

3.17.1. DISPOSIÇÕES GERAIS

- a) A cada unidade consumidora deverá corresponder uma medição.
- b) Quando houver QGD, a medição do condomínio deverá ser instalada em caixa de medição individual e alimentada por ramal oriundo deste.
- c) Os condutores que alimentam os centros de medição deverão ser inacessíveis e instalados em eletrodutos.
- d) Os condutores dos ramais alimentadores para cada unidade consumidora, a partir dos Centros de Medição, deverão ser individualizados e protegidos em toda sua extensão por eletrodutos independentes. Cada circuito deverá partir de um eletroduto derivado do respectivo módulo de medição ao qual o medidor da unidade consumidora pertencer.
- e) A utilização de eletro calhas para ramais alimentadores às unidades consumidoras será admitida desde que usados cabos multipolares e obedecer ao disposto no item 6.2.10 da NBR 5410. De acordo com a NBR 5410, não é admitido o uso de cabos tipo “PP”.
- f) Nos Centros de Medição, as medições deverão ser identificadas de acordo com a unidade consumidora correspondente, com plaquetas parafusadas ou rebitadas nas caixas de medição metálicas ou fixadas por dentro da tampa,

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

nas caixas em material polimérico. As plaquetas podem ser de metal, acrílico ou policarbonato. A medição do condomínio deverá ocupar a primeira ou a última posição do CM. A localização em outra posição poderá ser aceita sob consulta prévia à Cocel.

- g) Os ramais alimentadores das unidades consumidoras deverão ser protegidos por disjuntores termomagnéticos. O trajeto do ramal alimentador deverá, preferencialmente, percorrer áreas de utilização comum.
- h) Os disjuntores com limitação de corrente até 100A deverão proceder de fabricantes e modelos homologados pela Cocel.
- i) Nos sistemas de medição indireta, os cabos para interligação secundária do sistema de medição deverão ser do tipo multipolar blindado, de cobre, sendo um cabo para o circuito de potencial e outro cabo para o circuito de corrente. A blindagem do cabo e os condutores não utilizados devem ser aterrados junto aos transformadores de medição.
- j) As unidades consumidoras com limitação de corrente até 200A terão medição:
 - Direta - quando o fornecimento for em tensão secundária;
 - Indireta - quando o fornecimento for em tensão primária.
- k) As unidades consumidoras com limitação de corrente acima de 200A até 800A terão medição indireta em tensão secundária.
- l) As unidades consumidoras com limitação de corrente superior 800A terão medição indireta em tensão primária.

3.17.2. LOCALIZAÇÃO

A Cocel reserva-se o direito de, em qualquer caso, indicar o local adequado para a localização da medição. Observadas as seguintes disposições:

- a) Os centros de medição deverão ser instalados dentro da propriedade particular, em área de uso comum e de fácil acesso, com boa iluminação e condições de segurança adequadas, acessíveis aos inspetores e leituristas da Cocel e não poderão ser instalados em:
 - Recintos fechados;
 - Copas ou cozinhas;
 - Interiores de vitrines;

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- Escadarias e rampas;
 - Dependências sanitárias;
 - Locais próximos a máquinas, bombas, tanques e reservatórios;
 - Locais sujeitos a gases corrosivos, inundações, poeira, umidade, trepidação excessiva ou a abalroamento de veículos.
- b) O centro de medição deverá ser instalado de modo que haja um espaço livre à sua frente de no mínimo 1m, sem qualquer interferência externa.
- c) Quando o centro de medição for instalado em entrada de veículos deverá haver espaço livre de no mínimo 1 metro à sua frente para execução dos trabalhos; se for instalado em garagem, deixar espaço de 1 m, protegido por anteparo metálico ou alvenaria ou concreto, contra o abalroamento de veículos.
- d) O centro de medição não poderá ser instalado em áreas de movimentação de portões ou portas automáticas.
- e) Em prédios de até quatro pavimentos, as medições deverão ser localizadas no pavimento térreo, obedecendo a quantidade mínima de 6 unidades por centro de medição.
- f) Em prédios com mais de quatro pavimentos e com elevador, será permitida a instalação de vários centros de medição, distribuídos em diferentes pavimentos, desde que se verifique a quantidade mínima de seis unidades consumidoras por centro de medição.
- g) A parte superior do centro de medição deverá ficar a uma altura de aproximadamente 1,70m em relação ao nível do piso acabado.

3.18. QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO

3.18.1. DISPOSIÇÕES GERAIS

- a) O quadro geral de distribuição destina-se à instalação dos disjuntores de proteção dos ramais alimentadores dos centros de medição e do circuito de medição do condomínio.
- b) O quadro geral de distribuição deverá ser confeccionado em chapa metálica, com tampa e subtampa, afixado através de dobradiças, com dimensões e rigidez mecânica adequada às suas finalidades.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- c) O QGD deverá possuir barramentos de cobre com capacidade de condução de corrente correspondente às respectivas proteções.
- d) A subtampa deverá ser provida de dispositivos para lacres e plaquetas para identificação dos disjuntores.
- e) A subtampa deverá ser provida de orifícios que permitam a manobra e operação dos disjuntores instalados, sem deixar expostas as partes energizadas.
- f) Quando a proteção de um Centro de Medição situar-se somente no QDG, a tampa deste QDG ou as tampas das alavancas de cada disjuntor deverá ser provida de dispositivo que possibilite a instalação de cadeado referência E35. Nesta tampa deverá ser instalada placa de alerta com os seguintes dizeres: “Quando um Centro de Medição estiver em manutenção, sua respectiva proteção deverá estar bloqueada por cadeado”.
- g) Nas instalações em área litorânea recomenda-se que o quadro geral de distribuição seja confeccionado em alumínio ou material polimérico.

3.18.2. LOCALIZAÇÃO

- a) O QGD deverá ser instalado no pavimento térreo, primeiro subsolo ou primeiro pavimento.
- b) O QGD deverá ser instalado dentro da propriedade particular, em área de uso comum e de fácil acesso, com boa iluminação e condições de segurança adequadas.
- c) O QGD deverá ser instalado de modo que haja espaço livre à sua frente de no mínimo 1m.
- d) Quando instalado em garagem, o QGD deverá possuir anteparo para evitar colisão de veículos.

3.19. PROTEÇÃO

3.19.1. PROTEÇÃO NA ALTA TENSÃO

- a) Todas as instalações consumidoras deverão ter sistema de proteção coordenado com a proteção do sistema da Cotel.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- b) O sistema de proteção deverá ser dimensionado e ajustado de modo a permitir adequada seletividade entre os dispositivos de proteção da instalação.
- c) Nas instalações com potência de transformação de até 300kVA, transformador único, o disjuntor primário poderá ser dispensado, sendo que a proteção será feita pelos elos fusíveis da derivação.
- d) Nas instalações com potência de transformação de até 300kVA, com mais de um transformador, deverá ser instalado disjuntor de AT, porém não é necessária a instalação de relés secundários.
- e) Nas instalações com potência de transformação superior a 300kVA, a proteção primária será com disjuntor de AT e atuação comandada por relés secundários (funções 50/51).
- f) Os transformadores de potencial e de corrente, conectados aos relés secundários, devem ser instalados à montante do disjuntor a ser atuado, garantindo assim a proteção contra falhas do próprio dispositivo.
- g) Para proteção contra descargas atmosféricas e sobretensões deverão ser instalados para-raios.
- h) A derivação em alta tensão deverá possuir chaves fusíveis de distribuição, que deverão ser instalados chaves de 300 A, e conter elos fusíveis dimensionados pela Cocel.
- i) Nas cabinas com mais de um transformador, em cada transformador deverá haver uma chave seccionadora com manobra sem carga e intertravada mecanicamente com o disjuntor de BT. Caso o transformador tenha potência superior a 500kVA, esta chave seccionadora deverá possuir características de abertura sob carga.
- j) Quando houver cabina com apenas um transformador, a chave seccionadora deste poderá ser dispensada se existir disjuntor de AT.
- k) Quando for usado disjuntor de AT, deverá ser instalada antes deste uma chave seccionadora tripolar, intertravada mecanicamente com o mesmo.
- l) Quando o ajuste do relé secundário não proteger o transformador (curva de dano), este deverá ser protegido através da instalação de fusível de alta capacidade de ruptura (ACR).
- m) A escolha dos fusíveis ACR deve ser feita em função do múltiplo 1,5 a 2,5 da corrente nominal do transformador a ser protegido.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- n) A fonte capacitiva para o sistema de proteção com relé secundário deverá obedecer aos critérios a seguir:
- Ser utilizada exclusivamente para o sistema de proteção;
 - Possuir um botão que desconecte o capacitor de sua alimentação e acople-o a uma lâmpada "neon" destinado a testá-lo;
 - Quando faltar alimentação de corrente alternada, a fonte capacitiva deverá manter energia armazenada em nível satisfatório para o funcionamento do relé e disparo do disjuntor por, no mínimo, 60 segundos.
- o) A alimentação do sistema de proteção deverá ser proveniente de transformador de potencial auxiliar exclusivo para esta função, instalado após a seccionadora geral e antes do disjuntor. Os demais serviços auxiliares da cabina deverão ser alimentados a partir da medição do condomínio.
- p) Para acionamento dos dispositivos de proteção não será permitida a utilização dos transformadores de medição.

3.19.2. RELÉ ELETRÔNICO MICROPROCESSADO

O relé eletrônico micro processado deve atender as seguintes características básicas:

- a) Conter todas as funções em uma única peça.
- b) Ser providos de IHM (interface homem/máquina) para a programação e verificação dos ajustes.
- c) Disponibilizar através de botão de acesso direto na sua IHM comando de abertura/trip do disjuntor AT e disponibilizar através de indicação por LED ou display, no mínimo, os seguintes estados:
 - Abertura por fase – 50/51F;
 - Abertura por neutro – 50/51N;
 - Função Auto-check.
- d) Possuir curvas-padrão pré-ajustadas, Normal Inversa, Muito Inversa e Extremamente Inversa, tanto para faltas entre fases como para faltas a terra.
- e) Ser dotados de dispositivos para lacre.
- f) Ser instalado em quadro metálico de comando, ao qual será previsto além do relé:

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- Botão e lâmpada teste da fonte capacitiva auxiliar;
- Lâmpadas de sinalização de disjuntor ligado e desligado;
- Botão para desligamento remoto do disjuntor AT.

3.19.3. PROTEÇÃO NA BAIXA TENSÃO

- a) A proteção dos ramais secundários, inclusive a proteção contra sobrecarga dos transformadores, deverá ser feita através de disjuntores termomagnéticos com capacidade calculada com base nas demandas de projeto.
- b) O circuito alimentador de cada centro de medição deverá ter proteção individual e a capacidade máxima não poderá ser superior a 400A.
- c) Nos casos de transformadores no interior da edificação, a proteção geral de baixa tensão deverá permitir a instalação de sistema para intertravamento mecânico e estar situada no máximo a 10m do transformador.
- d) Nos casos em que a cabina abrigar somente transformadores de propriedade Cotel, o disjuntor de proteção geral de baixa tensão deverá estar situado no lado externo da cabina.
- e) Os dispositivos de proteção, em cada caixa de medição ou centro de medição, deverão ser identificados com as respectivas unidades consumidoras.
- f) A instalação deve ser provida de dispositivo supressor de surtos (DPS) localizado próximo à- caixa seccionadora, instalados em caixa para uso exclusivo, com dispositivo para lacre e visor transparente que permita fácil visualização dos componentes sem abertura da caixa.
- g) As orientações sobre a especificação e instalação de DPS nas entradas de serviço podem ser obtidas na NTC 026.

3.20. TRANSFORMADORES

- a) Nos atendimentos a unidades consumidoras residenciais ou comerciais onde a cabina de transformação fizer parte integrante da edificação, só podem ser usados transformadores a seco, mesmo que haja parede de alvenaria e porta corta-fogo.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- b) Nas cabinas externas à edificação poderão ser utilizados transformadores a óleo.
- c) Nos casos de utilização de mais de um transformador, que serão incorporados à Cocel, deverão ser previstos conjuntos com unidades de mesma potência, no menor número possível.
- d) Nos transformadores que serão incorporados pela Cocel, deverá ser prevista interligação dos secundários dos mesmos através de chave seccionadora, com acionamento interno ao quadro geral de distribuição. Junto à chave, deverá ser fixada placa de alerta para **não operação** em condições normais de carga. Esta chave será operada apenas nas situações de manutenção e/ou emergência, por empregados da Cocel.
- e) Em princípio, não deve ser prevista a utilização em paralelo dos transformadores a serem incorporados pela Cocel.
- f) Quando for instalado transformador a ser incorporado pela Cocel na cabina, a seco ou a óleo, deverá ser prevista a habilitação dos sensores, relé e demais componentes necessários ao monitoramento da temperatura de operação e proteção térmica para desligamento do disjuntor de baixa tensão com bobina de abertura.
- g) Para os transformadores a serem incorporados pela Cocel instalados em cabina, deverá ser prevista tubulação com diâmetro de 25 mm, exclusiva para circuito de proteção por temperatura a ser interligado com o disjuntor geral de BT, que deverá possuir bobina de abertura.

3.21. MATERIAL ELÉTRICO PRINCIPAL

São os materiais elétricos destinados à condução, proteção, medição, interrupção de corrente, seccionamento e transformação.

- Chave seccionadora tripolar 15 kV – 400 A
- Chave seccionadora tripolar 15 kV – 200 A com base para fusível tipo ACR
- Disjuntor de AT 15 kV - 600 A
- Cabo de cobre com isolação para 12/20 kV;
- Terminação em material polimérico de 15 kV;
- Condutores de cobre com isolação 0,6/1 kV, 120 mm² ou 185 mm², ramal de interligação do transformador ao QDG;

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- Cabo multiplexado de cobre, com isolação para 0,6/1kV;
- Pára-raios polimérico de distribuição – 15 kV, 5 Ka
- Transformador de distribuição
- Base de chave fusível e porta-fusível – 15 kV, 300 A
- Conectores cunha
- Terminais adaptadores ou barramento terminal dos condutores dos ramais secundários
- Elo fusível de distribuição (fornecido pela Cocel);
- Transformadores de corrente para proteção
- Transformador de potencial auxiliar
- Relé secundário
- Fusíveis tipo ACR
- Fonte de disparo por capacitor
- Medidores (fornecimento Cocel)
- Transformadores de potencial para medição (fornecimento Cocel)
- Transformadores de corrente para medição (fornecimento Cocel)

3.22. MATERIAL ELÉTRICO DE MONTAGEM

São os materiais elétricos complementares, ferragens e materiais para obras civis.

a) Material elétrico complementar:

- Barramento primário de cobre e acessórios
- Conectores do barramento primário
- Hastes de aterramento
- Fio de cobre nu para aterramento
- Isolador tipo pedestal – 15kV
- Isolador de passagem
- Cavalete para montagem de equipamentos de medição
- Intertravamento mecânico
- Placas de alerta
- Iluminação de emergência
- Disjuntor de baixa tensão

- b) Obras civis e ferragens:
- c) Compreende a construção da cabina com todo o acabamento, banco de dutos, caixas de passagem, ferragens e acessórios, com fornecimento e construção pelo empreendedor.

3.23. EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

- a) **Equipamentos de Medição:** quando destinados à medição para fins de faturamento, serão fornecidos pela Cocel. Caberá ao consumidor preparar o local de instalação dos equipamentos, conforme indicado nos padrões construtivos.
- b) **Equipamentos de proteção:** para-raios, base de chave fusível e porta fusível e caixa para medição e proteção (NTC 010), caberá ao consumidor instalar os equipamentos.
- c) **Disjuntor 13,8kV:** deverá ser tripolar, com dispositivo de manobra mecânica e eletricamente livre, velocidade do mecanismo de abertura e fechamento independente do operador. Deverá possuir bobina de abertura e bloqueio mecânico e apresentar as seguintes características elétricas:

Disjuntor 13,8kV - Vácuo	
Uso	Interno
Tensão Nominal	15 kV
Corrente Nominal (mínima)	600 A
Frequência Nominal	60 Hz
Capacidade Nominal de Interrupção em Curto-Circuito (mínima)	350 MVA
Tensão suportável Nominal à freq. Ind. Durante 1 minuto (eficaz)	34 kV
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (eficaz)	95 kV
Tempo total de interrupção (8 ciclos em 60 Hz)	130 ms

Disjuntor 13,8kV - Pequeno Volume de Óleo	
Uso	Interno
Tensão Nominal	15 kV
Corrente Nominal (mínima)	600 A
Frequência Nominal	60 Hz
Capacidade Nominal de Interrupção em Curto-Circuito (mínima)	350 MVA
Tensão suportável Nominal à freq. Ind. Durante 1 minuto (eficaz)	34 kV
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (eficaz)	95 kV
Tempo total de interrupção (8 ciclos em 60 Hz)	130 ms

- d) **Chaves seccionadoras, 13,8kV:** deverão ser tripolares, com mecanismo de operação manual, providas de Inter travamento mecânico. Poderão também possuir contatos auxiliares para Inter travamento elétrico e/ou sinalização, indicador mecânico de posição “ABERTA” e “FECHADA” e apresentar ainda as seguintes características elétricas:

CHAVE SECCIONADORA 13,8kV	
Uso	Interno
Tensão Nominal	15 kV
Frequência Nominal	60 Hz
Corrente Nominal Permanente (mínima)	400 A
Corrente Suportável nominal de curta duração (it)	12,5 kA
Duração Nominal da it	3 s
Valor de crista nominal da corrente suportável (id)	31,25 kA
Nível de Isolamento:	
Tensão Suportável Nom. Impulso Atmosf. (crista) a terra entre pólos	110 kV

Tensão Suportável Nom. Impulso Atmosf. (crista) entre contatos abertos	125 kV
Tensão Suport. Nom. à Freq. Ind. Dur. 1 min. (eficaz) a terra entre pólos	36 kV
Tensão Suport. Nom. à Freq. INd. Dur. 1 min. (eficaz) entre Contatos Abertos	40 kV

e) Transformadores de Potencial para Proteção 13,8kV

Deverão possuir as seguintes características elétricas:

TRANSFORMADOR DE POTENCIAL 13,8kV		
Uso	INTERNO	EXTERNO
Tensão máxima	15 kV	15 kV
Frequência nominal	60 Hz	60 Hz
Frequência Industrial / Nível de isolamento	34/95 kV	34/110 kV
Meio dielétrico	Massa isolante (epóxi)	Óleo isolante ou resina cicloalifática
Exatidão	*	*
Potência térmica nominal	*	*
Tensão primária nominal	13,8 kV	13,8 kV
Relação nominal	120:1	120:1
Grupo de ligação	L	1

(*) Valor a ser definido no projeto da instalação

f) Transformadores de Corrente para Proteção 13,8kV

Deverão possuir as seguintes características elétricas:

TRANSFORMADOR DE CORRENTE 13,8kV		
Uso	INTERNO	EXTERNO
Tensão máxima	15 kV	15 kV
Frequência nominal	60 Hz	60 Hz
Frequência Industrial / Nível de isolamento	34 / 95 kV	34 / 110 kV
Meio dielétrico	Massa Isolante (epóxi)	Óleo isolante ou resina cicloalifática
Exatidão	*	*
Fator térmico nominal	*	*
Corrente térmica nominal (ith)	*	*
Corrente dinâmica nominal	*	*
Corrente primária nominal (in)	*	*
Corrente secundária nominal	5 A	5 A

(*) Valor a ser definido no projeto da instalação

3.24. DETERMINAÇÃO DA DEMANDA

A determinação das demandas parciais e total da edificação é de responsabilidade do projetista e os cálculos devem constar no projeto elétrico.

3.25. PADRÕES CONSTRUTIVOS

Os projetistas poderão apresentar variações dos padrões desta norma para análise prévia da Cocel.

3.26. APRESENTAÇÃO DE PROJETO ELÉTRICO

Deverão ser observadas as prescrições contidas na NTC 003.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

3.27. PEDIDO DE VISTORIA

Após a conclusão da obra, construída de acordo com o projeto aprovado, o interessado deverá solicitar a vistoria das instalações à Cotel, observando as orientações contidas na carta de aprovação do projeto.

3.28. PEDIDO DE LIGAÇÃO

Após aprovação da vistoria pela Cotel, os responsáveis pelas respectivas unidades consumidoras poderão efetuar o pedido de ligação, na Cotel ou via central de atendimento telefônico.

3.29. ORIENTAÇÃO TÉCNICA

O órgão técnico da Cotel está à disposição dos interessados para prestar quaisquer esclarecimentos de ordem técnica necessários para o fornecimento de energia elétrica.

3.30. CASOS OMISSOS

Os casos omissos nesta norma técnica, ou aqueles que pelas características excepcionais exijam estudos especiais serão objeto de análise e decisão por parte da Cotel.

3.31. OBRAS CIVIS PRÓXIMAS A REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Estas orientações deverão ser observadas pelos responsáveis por serviços em obras civis executadas próximas a redes de distribuição da Cotel e visam atender às exigências do Ministério do Trabalho, de acordo com a Portaria número 3214 de 08 de junho de 1978, em sua Norma Regulamentadora NR-10 - Instalações e Serviços em Eletricidade.

3.31.1. GENERALIDADES

- a) Os executores de obras deverão adotar medidas que evitem a aproximação de pessoas e objetos em relação às redes de distribuição.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- b) Os serviços poderão ser realizados sem proteção contra contatos acidentais, quando a distância entre o local de trabalho e a projeção do condutor da rede de distribuição mais próximo for maior do que 5m, conforme a figura 11.
- c) Quando a distância entre a projeção da rede e o local de trabalho for de 1,38 a 5m, outras providências, tais como o uso de tapumes, andaimes com anteparos, divisórias, telas e redes, deverão ser tomadas. Esses recursos, além de isolarem as áreas de trabalho, deverão ter características que impossibilitem a aproximação acidental de equipamentos, vergalhões, ferramentas e a queda de materiais (detritos, pedras, tijolos, madeiras, arames, tintas, etc.) sobre as redes de distribuição.
- d) Recomenda-se o emprego de sinalização, conforme sugestão da figura 12, para que os trabalhadores percebam que no local existe risco de acidente devido à proximidade com os condutores da rede de distribuição.
- e) Deverão ser evitadas as situações em que o local de trabalho esteja com afastamento menor que 1,38m em relação à projeção da rede de distribuição. Quando existir essa condição, o interessado deverá procurar uma unidade da Cocal para orientações.
- f) Não será permitida a execução de serviços acima ou abaixo da rede de distribuição, na faixa compreendida pela sua projeção, conforme indicado na figura 11.
- g) O afastamento mínimo entre condutores da rede de distribuição e edificações deverá ser conforme a figura 13.
- h) Quando não for possível obedecer às distâncias definidas, ou já exista condição insegura no local, a Cocal deverá recomendar as medidas cabíveis.

3.31.2. RESPONSABILIDADE DO EXECUTOR DA OBRA

Independentemente dos cuidados citados no item 3.31.1, recomendam-se as seguintes providências por parte do executor da obra.

- a) Análise de riscos com respeito ao desenvolvimento das etapas da construção, quanto a acidentes com as redes de distribuição.
- b) Análise de riscos quando houver previsão de execução de concretagem utilizando caminhões betoneiras com dutos de elevação, em locais onde exista rede de distribuição.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- c) Adoção de medidas permanentes (cartazes, palestras, reuniões de segurança), visando alertar e conscientizar os trabalhadores da obra quanto aos efeitos danosos e até fatais causados pelos contatos acidentais com a rede de distribuição, divulgando, inclusive, a estatística destes acidentes ocorridos na construção civil.
- d) Sempre que houver dúvidas com relação a riscos com redes de distribuição ou transmissão, o executor da obra deverá consultar à Cocel.

4. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Abordagem das condições específicas de cada tipo de atendimento, de acordo com a demanda da edificação. Os aspectos comuns a cada categoria estão descritos no item 3 – Condições Gerais de Atendimento.

4.1. EDIFICAÇÃO COM DEMANDA ATÉ 76 kVA

4.1.1. TIPO DE ATENDIMENTO

Neste caso, o atendimento será feito através de ramal de ligação aéreo em baixa tensão, derivado diretamente da rede de distribuição em baixa tensão em 220/127V.

4.1.2. TIPOS DE MATERIAIS PARA ENTRADA DE SERVIÇO

- a) A Cocel fornecerá e instalará os condutores do ramal de ligação, aéreo, multiplexado, em baixa tensão, com os respectivos acessórios de conexão, e os equipamentos de medição.
- b) Se o empreendedor optar por ramal de ligação/entrada subterrâneo, o fornecimento, a instalação, a operação e manutenção serão por conta do empreendimento/condomínio.
- c) Caberá ao empreendedor fornecer e instalar os demais materiais da entrada de serviço.

4.1.3. RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO EM BAIXA TENSÃO

- a) Para a especificação do ramal de ligação deverão ser seguidas as orientações da tabela 3.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- b) O ramal de ligação deverá ser instalado em vão único não superior a 30m, admitindo-se até 35m em final de rede.
- c) O ramal de ligação deverá entrar pela frente do terreno, ser livre de qualquer obstáculo, perfeitamente visível e não poderá cruzar propriedade de terceiros.
- d) Não será permitido o cruzamento de condutores do ramal de ligação com outro ramal.
- e) Deverá ser observado o afastamento mínimo de 60 cm entre condutores do ramal de ligação e condutores de telefonia, sinalização, entre outros.
- f) Os condutores do ramal de ligação deverão ser instalados de modo a obedecerem a distâncias medidas na vertical, entre o condutor mais baixo e o solo, conforme figura 14, observadas as seguintes exigências mínimas:
 - Locais de circulação de veículos pesados: 5,50m.
 - Entradas de garagens residenciais, estacionamentos ou outros locais não acessíveis a veículos pesados: 4,50m.
 - Locais de acesso apenas por pedestres: 3,50m.
- g) O ramal de ligação deverá ser ancorado em poste auxiliar, situado no máximo a 1m do limite do terreno com a via pública.
- h) O ramal de ligação não poderá ser acessível de janelas, sacadas, escadas, terraços, toldos, luminosos e placas de publicidade, entre outros. A distância mínima dos condutores a qualquer desses pontos deverá ser de 1,20m.
- i) A fixação do ramal de ligação deverá ser feita em armação secundária tipo pesada, com isolador roldana.

4.1.4. RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO EM BAIXA TENSÃO

Quando não houver condições de instalação de poste auxiliar e a opção for por atendimento através de ramal de entrada subterrâneo, deverão ser atendidas as prescrições do item 3.11. e os demais itens abaixo:

- a) O ramal de entrada subterrâneo, derivado da rede aérea de distribuição, não poderá cruzar via pública, nem terreno de terceiros.
- b) O ônus da instalação inicial e de eventuais modificações nas instalações do ramal de entrada subterrâneo, decorrentes de alterações na rede de distribuição da Cotel ou de modificações no passeio público, será do cliente.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- c) É recomendável que, no interior da caixa de passagem situada junto ao poste de derivação da rede, haja uma reserva mínima individual de 2m dos condutores do ramal de entrada subterrâneo.
- d) Os cabos ou condutores fase e neutro do ramal de entrada subterrâneo deverão ser de cobre, próprios para instalação subterrânea, dimensionados de acordo com a tabela 4.
- e) Não serão permitidas emendas nos cabos ou condutores do ramal de ligação subterrâneo.
- f) Deverá haver continuidade do condutor neutro, sendo nele vedada a utilização de qualquer dispositivo de interrupção.
- g) Nas extremidades superiores dos eletrodutos de aço galvanizado, deverá ser utilizado bucha ou outro dispositivo adequado à proteção mecânica dos condutores.
- h) Preferencialmente o trajeto do ramal de entrada subterrâneo deverá percorrer áreas de utilização comum.
- i) Por ocasião da construção e instalação do ramal de entrada subterrâneo, a Cocal deverá ser informada a fim de efetuar a vistoria das obras.

4.1.5. RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO EM BAIXA TENSÃO

- a) Os cabos ou condutores fase e neutro do ramal de entrada embutido deverão ser de cobre, próprios para instalação em eletrodutos, conforme tabela 3.
- b) Não serão permitidas emendas nos cabos ou condutores do ramal de entrada.
- c) Os cabos ou condutores do ramal de entrada deverão ter comprimento suficiente para permitir sua conexão com o ramal de ligação e com o equipamento de proteção, nas condições dos padrões construtivos.
- d) Deverá haver continuidade do condutor neutro, sendo nele vedada a utilização de qualquer dispositivo de interrupção.
- e) Os eletrodutos poderão ser embutidos no poste auxiliar ou fixados neste por meio de arame de aço galvanizado de seção 14BWG, fitas de aço inoxidável ou braçadeiras galvanizadas.
- f) Nas extremidades superiores dos eletrodutos fixados nos postes deverá ser instalado cabeçote metálico ou de PVC, curva de 135° de PVC ou curva de

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

135° metálica com bucha para proteção mecânica do isolamento dos condutores.

- g) Nas emendas dos eletrodutos externos ao poste auxiliar deverão ser utilizadas fitas plásticas de vedação a fim de evitar a penetração de água.

4.1.6. POSTE AUXILIAR

- a) O poste auxiliar deverá ser fabricado de acordo com as prescrições da NTC 014 e ter cadastro do fabricante e homologação na Cotel.
- b) Quando o poste auxiliar for do tipo duplo T, a ancoragem do ramal de ligação deverá ser executada de maneira que a tração ocorra na face de maior resistência.
- c) Preferencialmente, o poste auxiliar deverá ser instalado no alinhamento do terreno com via pública, admitindo-se um afastamento máximo, interno, de um metro.
- d) Os esforços admissíveis para entradas de serviço trifásicas de 80A a 200A podem ser consultados na tabela 5.

4.1.7. ARMAÇÕES SECUNDÁRIAS

- a) As armações secundárias deverão ser confeccionadas de acordo com a NTC 020.
- b) As armações secundárias deverão possuir isolador do tipo roldana conforme NTC 020.

4.2. EDIFICAÇÃO COM DEMANDA MAIOR DO QUE 76 kVA E MENOR OU IGUAL A 300 kVA

4.2.1. TIPO DE ATENDIMENTO

- a) Neste caso o atendimento será feito através de ramal de ligação subterrâneo em baixa tensão, derivado diretamente da rede de distribuição, com fornecimento nas tensões 220/127 V.
- b) Quando houver necessidade de atendimento simultâneo a alguma unidade consumidora em alta tensão, este deverá ser através de cabina compartilhada.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

4.2.2. FORNECIMENTO DE MATERIAIS E SERVIÇOS PARA ENTRADA DE SERVIÇO

- a) A Cotel fornecerá e instalará os seguintes materiais e equipamentos:
- Medidores, transformadores para instrumentos de medição e chaves de aferição.
- b) Caberá ao empreendedor fornecer e instalar:
- Eletroduto, curva e luva de aço galvanizado para descida no poste;
 - Condutores do ramal de ligação subterrâneo, em baixa tensão, e suas conexões;
 - Disjuntor para limitação de corrente maior do que 200 A até 800 A (padrão imposto pela Cotel);
 - Luva adaptadora (quando necessário, prolongar a curva de A.G.);
 - Haste para aterramento do eletroduto;
 - Tampa e aro da caixa de passagem da base do poste;
 - Fita alerta para aplicação sobre as placas de concreto no banco de dutos;
 - Conector terminal de compressão para cabos de cobre;
 - Construir caixas de passagem;
 - Executar o aterramento;
 - Construir o banco de dutos;
 - Fornecer e instalar os demais materiais e acessórios necessários à construção e montagem da entrada de serviço.

4.2.3. RAMAL DE LIGAÇÃO SUBTERRÂNEO EM BAIXA TENSÃO

- a) Os condutores do ramal de ligação subterrâneo deverão ser de cobre, conforme tabela 4 desta mesma norma, sendo com isolamento mínima 0,6/1 kV 90°.
- b) O condutor neutro deverá ser isolado da mesma bitola das fases, perfeitamente identificável e contínuo, sendo nele vedado o uso de qualquer dispositivo de interrupção.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- c) A instalação do ramal de ligação subterrâneo deverá ser feita de acordo com a figura 2 e deverá, preferencialmente, percorrer áreas de uso comum.
- d) As conexões dos condutores do ramal de ligação subterrâneo com o transformador de distribuição e com os barramentos de entrada da caixa seccionadora deverão ser executadas com terminais, pela parte superior das buchas secundárias. Deverá ser prevista uma reserva mínima individual de 2m de cabos instalados no interior da caixa de passagem situada na base do poste.
- e) O banco de dutos deverá ser construído conforme o item 3.11. e orientações da figura 5.

5. EDIFICAÇÃO COM DEMANDA ACIMA DE 300 kVA

5.1. TIPO DE ATENDIMENTO

O atendimento será feito através de ramal de ligação subterrâneo em alta tensão até a cabina no interior da propriedade consumidora. Nas figuras 15, 16, 17, 18 e 19 são apresentadas algumas alternativas de atendimento. Outras opções serão objeto de consulta prévia à Cocel.

5.2. FORNECIMENTO DE MATERIAIS PARA ENTRADA DE SERVIÇO

- a) A Cocel fornecerá referente ao item 3.19. , somente:
- Medidores, TP's e TC's de medição e chaves de aferição.
 - Elo fusível de distribuição.
- b) Caberá ao empreendedor fornecer e instalar:
- Cabos de cobre do ramal de ligação subterrâneo com isolamento para 12/20kV.
 - Terminações em material polimérico, isolamento 15kV (para os cabos 12/20 kV).
 - Condutores de cobre, 120 mm² ou 185 mm², para o ramal de interligação do transformador ao QGD e suas conexões (transformador incorporado pela Cocel).
 - E todos os outros materiais elétricos da montagem.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

Observação:

Quando o projeto for aprovado com o fornecimento e a instalação de equipamentos compactos, a manutenção e eventual substituição serão por conta do mantenedor ou do condomínio do empreendimento. Nestes casos, a aceitação destes equipamentos deverá ser objeto de negociação entre o empreendedor e a Cocel.

5.3. RAMAL DE LIGAÇÃO SUBTERRÂNEO EM ALTA TENSÃO

- a) Os cabos do ramal de ligação subterrâneo deverão ser de cobre, unipolar, com seção mínima de 35mm², com isolamento para 12/20 kV, próprios para instalação em locais não abrigados sujeitos à umidade.
- b) A instalação do ramal de ligação subterrâneo deverá ser prevista para os cabos, uma reserva individual mínima de 2 m, instalada no interior da caixa de passagem situada na base do poste da derivação.
- c) Nas curvaturas dos cabos, deverá ser observado o raio mínimo igual a 15 vezes o diâmetro externo dos mesmos.
- d) As extremidades dos cabos deverão ser protegidas com terminais poliméricos de forma e dimensões adequadas.
- e) No trecho em que o ramal estiver enterrado ou embutido deverá haver dois eletrodutos, sendo um reserva.

5.4. RAMAL DE INTERLIGAÇÃO EM BAIXA TENSÃO

- a) Os condutores do ramal de interligação, entre o transformador e o QDG, deverão ser de cobre, com isolação mínima 0,6/1 kV.
- b) O condutor neutro deverá ser isolado, perfeitamente identificável e contínuo, sendo nele vedado o uso de qualquer dispositivo de interrupção.
- c) Os condutores deverão ser dimensionados de acordo com as respectivas demandas de potência das edificações atendidas, conforme tabela 4.
- d) O comprimento máximo do ramal de interligação deverá ser de 10 m.
- e) O ramal de interligação deverá ser protegido por eletroduto, mesmo quando se tratar de transformador particular com medição em baixa tensão.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- f) O ramal de interligação entre o transformador a ser incorporado à Cocal e o QDG será fornecido pelo consumidor e terá as seções de 120 mm² ou de 185 mm².

5.5. CABINAS

5.5.1. GENERALIDADES

- a) Os equipamentos deverão ser instalados nas cabinas de alvenaria, pré-fabricadas ou metálicas conforme os diagramas unifilares apresentados nas figuras 15, 16, 17, 18 e 19.
- b) Deverá ter boas condições de acesso e permitir facilidade no transporte de equipamentos para o seu interior.
- c) Os equipamentos componentes de proteção em uma cabina poderão ficar em módulo único quando este apresentar dimensões operacionais seguras atendendo as prescrições da NBR 14039 e NR-10.
- d) O módulo do transformador a ser incorporado pela Cocal permitirá acesso somente aos técnicos da Cocal através de porta com dispositivos para lacre.
- e) O módulo de proteção deverá ser construído com dimensões que possibilitem a instalação de disjuntor de média tensão, 15 kV.
- f) A cabina deverá localizar-se o mais afastado possível de central de gás, depósito de materiais combustíveis, lixeira e locais de tráfego de pessoas.
- g) Quando houver transformador de força a óleo em cabina não integrante à edificação deverá existir sistema de captação de óleo para cada transformador, constituído de uma abertura de 100mm de diâmetro interligada, através de um tubo de tipo FG com diâmetro de 100mm (4"), à caixa de captação. Deverá também, ser instalado no centro do módulo, apoiado longitudinalmente sobre duas vigas de concreto com dimensões de 20x20x140cm.
- h) A caixa de captação deverá ter capacidade mínima igual ao volume de óleo do maior transformador, ser impermeabilizada e ter estanqueidade.
- i) Quando houver caixa de captação de óleo, o piso da cabina deverá ter uma declividade mínima de 3% em direção à abertura de captação.
- j) Toda cabina deverá ter placas de advertência com os dizeres "PERIGO DE MORTE – ALTA TENSÃO", fixadas nos seguintes locais:

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- Lado externo das portas de acesso;
 - Nas portas e grades de proteção dos compartimentos.
- k) Em instalações com geração própria, as portas deverão ter, também, placas com os dizeres: "CUIDADO, GERAÇÃO PRÓPRIA".
- l) Os para-raios deverão estar fixados na estrutura de derivação da rede de distribuição, Quando o comprimento do ramal de ligação desde a conexão no poste da derivação da rede até o suporte de fixação do terminal polimérico for igual ou inferior a 18m, não haverá a necessidade de instalação de para-raios no interior da cabina.
- m) Os afastamentos mínimos entre condutores nus devem obedecer aos valores mínimos indicados para cada tipo de cabina. Estes afastamentos devem ser considerados entre partes vivas, na condição mais desfavorável, conforme tabela 6.
- n) As cabinas deverão ter ventilação natural e/ou forçada, para a adequada circulação de ar.
- o) A fixação dos cabos do ramal de ligação subterrâneo em alta tensão no poste da rede da Cocal deverá ser através de braçadeira conforme NTC 036.
- p) Deverá ser construída calçada em torno da cabina com no mínimo 80cm de largura.
- q) A porta de acesso ao interior da cabina deverá abrir para o lado externo e ser provida de fechadura com chave.
- r) O transformador de potencial auxiliar deverá ser instalado após a chave seccionadora, porém antes do disjuntor de AT. O transformador de potencial não poderá ser instalado no interior do módulo de medição.
- s) Os circuitos de comando, das tomadas e da iluminação da cabina, quando a medição for em tensão secundária, deverão ser alimentados através do secundário do transformador de força após a medição do condomínio.
- t) As cabinas deverão ser providas de iluminação de emergência com autonomia mínima de 2 horas alimentadas através do transformador de força após a medição do condomínio.
- u) A medição deverá ser instalada conforme prescrições do item 3.17.
- v) O sistema de aterramento deverá obedecer aos critérios apresentados no item 3.12.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- w) Os transformadores de corrente e de potencial de proteção deverão ser instalados em suportes que permitam regulagens horizontal e vertical, de modo a se evitar o deslocamento de outras peças ou equipamentos em caso de ser necessária a sua substituição.
- x) Os módulos deverão possuir iluminação artificial e de emergência com autonomia mínima de 2 horas. As lâmpadas deverão ser instaladas em locais que proporcionem a visualização dos painéis e seus dispositivos de manobra, comando e controle, de fácil acesso, observando as distâncias de segurança em relação às partes energizadas, visando evitar desligamentos desnecessários no caso de eventual manutenção.
- y) Demais prescrições não contidas nos itens acima mencionados deverão obedecer ao disposto na NBR 14039 da ABNT, ou nas especificações por tipo de cabina.

5.5.1. CABINAS EM ALVENARIA

- a) Os equipamentos deverão ser instalados na cabina de alvenaria de acordo com os diagramas unifilares apresentados nas figuras 15, 16, 17, 18 e 19.
- b) As cabinas em alvenaria deverão ser construídas com base nos padrões na NTC 002 – “Fornecimento em Tensão Primária de Distribuição” no que for aplicável.
- c) As cabinas deverão possuir abertura de ventilação, providas de chicanas.
- d) Os afastamentos mínimos entre condutores nus e entre estes e paredes, telas e grades devem obedecer aos valores mínimos indicados de acordo com a tabela 6.
- e) Caso não existam janelas de ventilação natural, deverá ser prevista ventilação forçada.
- f) O compartimento de cada transformador deverá possuir janelas para ventilação.
- g) As cabinas deverão possuir sistemas de iluminação artificial, e natural quando possível.
- h) As aberturas para iluminação natural deverão ser fixas e protegidas por telas metálicas resistentes com malha de no máximo, 13 mm As telas poderão ser dispensadas nos casos de utilização de vidro aramado.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- i) A porta de acesso ao módulo de medição deverá ser metálica, possuir dispositivo para lacre, abrir para o lado externo, ter abertura a 1,20m do solo com dimensões de 20x20cm provida de tela metálica com malha de 20mm.
- j) As coberturas das cabinas deverão possuir desnível conforme indicado nos padrões construtivos e ser impermeabilizadas.
- k) Os transformadores de corrente e de potencial, de medição, deverão ser instalados em cavalete.
- l) As cabinas deverão possuir, em cada módulo, grades de proteção metálicas, com arame de bitola mínima 14BWG e malha máxima de 20mm.

5.5.1.1. CABINAS INTERNAS À EDIFICAÇÃO

- a) As cabinas internas deverão ser construídas ao nível do pavimento térreo. A critério da Cocal, mediante consulta prévia, poderá ser autorizada a localização da cabina no primeiro subsolo, desde que haja mais de um subsolo, ou no primeiro pavimento, respeitadas as condições de fácil acesso.
- b) As dimensões da cabina deverão ser tal que obedeam aos espaçamentos mínimos estipulados para instalações internas, conforme tabela 6.
- c) A porta de acesso à cabina deverá abrir para fora, possuir dispositivo para cadeado e ter dimensões que possibilite um vão livre mínimo de 2,20m de largura por 2,10m de altura e placa com os dizeres “Perigo de Morte – Alta tensão”.
- d) O piso interno da cabina não poderá apresentar desnível em relação ao piso externo, a fim de facilitar a colocação e retirada de equipamentos e materiais.

5.5.1.2. CABINAS EXTERNAS À EDIFICAÇÃO

Deverão ser construídas conforme itens 5.5.1 e 5.5.2 desta norma, observando-se os padrões estabelecidos na NTC 002 – Fornecimento em Tensão Primária de Distribuição, no que for aplicável nesta norma.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

5.5.2. CABINAS PRÉ-FABRICADAS

- a) Os equipamentos deverão ser instalados na cabina pré-fabricada de acordo com os diagramas unifilares apresentados nas figuras 15, 16, 17, 18, 19.
- b) Os afastamentos mínimos entre condutores nus e entre estes e paredes, telas e grades devem obedecer aos valores mínimos indicados de acordo com a tabela 6.
- c) A cabina deverá ser dotada de tampa metálica ou de outro material não combustível, para proteção contra contatos acidentais às partes vivas no seu interior e a penetração de água, com grau de proteção IP 44, de acordo com a Norma Brasileira NBR 60529.
- d) Deverá ser provida de grade metálica de arame galvanizado 2,1mm de diâmetro (14BWG) e malha máxima de 20mm, instalada imediatamente após a tampa, e possuir dispositivos para lacres.
- e) As tampas e demais partes metálicas deverão receber tratamento anticorrosivo e pintura adequados às condições em que serão instaladas.
- f) As tampas deverão ser providas de dispositivos de sustentação na posição aberta.
- g) A base de concreto deverá ser dimensionada em função do peso dos equipamentos, com ralo para escoamento da água e saída para caixa de captação de óleo nos cubículos onde houver transformador a óleo.
- h) As paredes deverão ser construídas em alvenaria ou em concreto, perfeitamente acabadas.
- i) O sistema de ventilação da cabina deverá ser dimensionado em função da característica específica do projeto.
- j) A construção da cabina pré-fabricada requer a apresentação de projeto detalhado, conforme estas orientações descritas nos itens acima, além de seguir os critérios estabelecidos nas Normas Brasileiras NBR 14039 e NBR 62271-200.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

5.5.3. CABINA METÁLICA

5.5.3.1. GENERALIDADES

- a) Os equipamentos deverão ser instalados na cabina metálica de acordo com os diagramas unifilares apresentados nas figuras 15, 16, 17, 18 e 19.
- b) Os afastamentos mínimos entre condutores nus e entre estes e paredes, telas e grades devem obedecer aos valores mínimos indicados de acordo com a tabela 6.
- c) O invólucro metálico deverá receber tratamento anticorrosivo e pintura adequados às condições de instalação.
- d) O piso da cabina poderá ser confeccionado em chapa de aço carbono, desde que atenda às seguintes exigências:
 - Possuir as mesmas características de tratamento da chapa utilizada na confecção do invólucro e resistência mecânica suficiente para não sofrer deformações permanentes devido ao peso de pessoas e de equipamentos;
 - Ser fixado à estrutura do invólucro metálico de maneira que não possa ser removido por ações externas a este módulo;
 - Não permitir o acesso de pequenos animais, mesmo que seja pelas linhas de dutos que convergem para este módulo;
 - A colocação do piso metálico poderá ser dispensada desde que sejam garantidas as condições de inaccessibilidade requeridas. Nesse caso, o piso deverá ser de concreto e a cabina afixada neste.
- e) A cabina metálica para instalação externa deverá possuir sistema de aquecimento nos módulos de medição e de proteção.
- f) A alimentação do sistema de aquecimento deverá ser feita, preferencialmente, através do secundário do transformador de força após a medição do condomínio.
- g) O conjunto de manobra e controle deverá ser construído atendendo o grau mínimo de proteção IP 44 para uso externo ou IP 20 para uso interno conforme NBR 60529.
- h) No caso de conjunto de manobra e controle composto por mais de um transformador, cada transformador deverá ser instalado em módulo exclusivo.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

As respectivas chaves seccionadoras deverão ser instaladas em módulo específico, interligadas aos respectivos transformadores por circuitos com condutores, podendo ser instalada mais de uma seccionadora em um único módulo.

- i) As portas frontal e traseira dos módulos deverão ser dotadas de venezianas localizadas nas partes superior e inferior, de modo a permitir a circulação do ar no seu interior.
- j) A construção da cabina metálica requer a apresentação de projeto detalhado, conforme essas orientações descritas nos itens acima, além de seguir os critérios estabelecidos nas Normas Brasileiras NBR 14039 e NBR IEC 62271-200.

5.5.3.2. MÓDULO DE MEDIÇÃO

O módulo de medição deverá ser utilizado nos casos de instalações com medição em alta tensão e deverá possuir as seguintes características construtivas:

- a) Ser provido de porta traseira. Após a mesma, deverá existir tela de proteção metálica de arame galvanizado de bitola mínima 2,1mm e malha máxima de 20mm. O painel frontal e a porta traseira deste módulo deverão possuir dispositivos para colocação de lacres a fim de garantir a inacessibilidade aos equipamentos de medição.
- b) No painel frontal do módulo de medição, prever um espaço para instalação de uma caixa tipo EN.
- c) Ser localizado de forma a permitir que se tenha o menor trecho possível de energia não medida.

5.5.3.3. MÓDULO DE PROTEÇÃO

O módulo de proteção será utilizado quando for necessária a utilização de disjuntor de AT e deverá possuir as seguintes características construtivas:

- a) Ser utilizado para os casos em que for necessária a utilização de disjuntor de AT.
- b) Prever uma chave seccionadora tripolar instalada em compartimento próprio antes do compartimento do disjuntor de alta tensão. Este compartimento

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

deverá ser provido de visor de vidro temperado ou de material plástico com resistência adequada, que permita a visualização das lâminas da chave seccionadora.

- c) Prever dispositivo de intertravamento mecânico que impeça a manobra da chave seccionadora deste módulo estando o disjuntor fechado.

6. TABELAS

6.1. TABELA 1

Tabela de Dimensionamento para as Unidades Consumidoras									
Atendimento				Dimensionamento					
Categoria	Demanda máx. prevista (kVA)	Disjuntor (A)	Nº de Fases	Ramal Alimentador às unidades consumidoras			Aterramento (condutor nu ou encapado)		
				Condutores F/N cobre (mm ²) Maneira "B1" de instalar	Condutores F/N cobre (mm ²) Maneira "D"				Eletroduto Diâmetro nominal (mm)
					PVC (70 °C)	EPR (90 °C)	Condutor de Cobre (mm ²)	Eletroduto PVC φ nom	
M50	6	50	1	10	10	10	32	10	19
M63	9	63	1	16	16	10	32	16	19
B50	11	50	2	10	10	10	32	10	19
B63	15	63	2	25	16	10	32	16	19
T50	19	50	3	10	10	10	32	10	19
T63	24	63	3	16	16	10	40	16	19
T80	30	80	3	25	25	16	40	16	19
T100	38	100	3	35	35	25	40	16	19
T125	48	125	3	50	50	50	60	25	25
T150	57	150	3	70	70	70	60	35	25
T175	67	175	3	95	95	70	75	50	25
T200	76	200	3	95	120	95	75	50	25

Observações:

1. A potência instalada em cada unidade consumidora não poderá ser superior a 75kW.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

2. Os dimensionamentos estabelecidos na tabela são mínimos. Outros dimensionamentos podem ser aceitos, desde que devidamente justificados.
3. **Maneira de instalar B1:** condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria.
4. **Maneira de instalar D:** cabos unipolares ou cabo multipolar em eletroduto enterrado no solo, isolados para 1kV.
5. Caso haja opção por maneira de instalar diferente da “B1” ou “D”, consultar a NBR 5410.
6. Nas categorias 14, 29 e 38, mantendo o dimensionamento, pode-se instalar disjuntor com corrente nominal de 70 A.

Tabela de equivalência do diâmetro nominal de Eletroduto de PVC Rígido								
mm.	25	32	40	50	60	75	85	100
Pol.	$\frac{3}{4}$	1	1 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$	2	2 $\frac{1}{2}$	3	4

6.2. TABELA 2

Limitações														
Categoria	Disjuntor (A)	Nº de Fases	Maior Motor e Solda a Motor (cv)			Capacidade máxima em aparelhos de raios-X (kVA)			Capacidade do Maior Aparelho de Solda (kVA)					
									Retificador			Transformador		
			f/n	f/f	trif	f/n	f/f	trif	f/n	f/f	trif	f/n	f/f	trif
M50	50	1	2	-	-	0,75	-	-	0,75	-	-	0,75	-	-
M63	63	1	2	-	-	3	-	-	1,5	-	-	1,5	-	-
B50	50	2	2	3	-	0,75	1,5	-	0,75	1,5	-	0,75	1,5	-
B63	63	2	2	7,5	-	3	5	-	1,5	3	-	1,5	3	-
T50	50	3	2	3	12,5	0,75	1,5	3	0,75	1,5	3	0,75	1,5	3
T63	63	3	2	7,5	15	3	5	10	3	5	10	3	5	10
T80	80	3	2	7,5	20	3	5	12	3	5	12	3	5	12
T100	100	3	3	10	25	6,5	10	20	6,5	12	12	6,5	12	12
T125	125	3	7,5	12,5	30	6,5	10	20	6,5	12	12	6,5	12	12
T150	150	3	7,5	12,5	40	6,5	20	32	6,5	12	21	6,5	12	12
T175	175	3	7,5	12,5	40	6,5	20	32	6,5	12	21	6,5	12	12
T200	200	3	7,5	12,5	50	6,5	20	50	6,5	12	21	6,5	12	12

Observações:

- Para motores monofásicos, deverão ser utilizados os seguintes dispositivos:
 - Motores até 5 CV – partida direta
 - Motores acima de 5 CV – chave compensadora ou série-paralelo
- Para motores trifásicos com rotor em curto-circuito e assíncronos:
 - Motores até 5 CV – partida direta

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

- Entre 5 CV e 15 CV – Chave estrela-triângulo, série-paralelo ou compensadora.
- Superior a 15C V – Chave estrela-triângulo, compensadora ou soft-start.

6.3. TABELA 3

TABELA DE DIMENSIONAMENTO

Categoria	Demanda máx. (kVA)	Disjuntor Geral(A)	RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO MULTIPLEXADO	RAMAL DE ENTRADA			ATERRAMENTO		
				Embutido Cobre mm ² F/N Maneira "B1" de instalar	Subterrâneo Cobre mm ² F/N Maneira "D" de instalar		Eletroduto ϕ nom.	Cobre nu mm ²	Eletroduto PVC ϕ nominal (mm)
					PVC (70 °C)	EPR (90 °C)			
T80	30	80	16	25	25	16	40	16	19
T100	38	100	16	35	35	25	40	16	19
T125	48	125	25	50	50	50	60	25	25
T150	57	150	35	70	70	70	60	35	25
T175	67	175	50	95	95	70	75	50	25
T200	76	200	50	95	120	95	75	50	25

Observações:

1. **Maneira B1 de instalar** - condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria.
2. **Maneira D de instalar** - cabos unipolares ou cabo multipolar em eletroduto enterrado no solo, isolados para 1kV.
3. Os dimensionamentos estabelecidos na tabela são mínimos. Outros dimensionamentos podem ser aceitos, desde que devidamente justificados.
4. Caso haja opção por maneira de instalar diferente da "B1" ou "D", consultar a NBR 5410.
5. A categoria de 38 admite em substituição o disjuntor de corrente nominal 70 A.
6. Os dimensionamentos estabelecidos na tabela são mínimos.

6.4. TABELA 4

Dimensionamento do Ramal de Ligação em BT e Sistema de Aterramento

Demanda Máxima Prevista (kVA)	Disjuntor Proteção Geral (A)	Ramal de Ligação Subterrâneo ou Interligação em Baixa Tensão			Sistema de Aterramento	
		Dimensionamento de Fase e Neutro. (Maneira "D")	Eletroduto ϕ nominal		Condutor Cobre mm ²	Eletroduto PVC ϕ nominal (mm)
			Cobre mm ²	No poste (mm)		
30	80	25	50	50	16	19
38	100	35	50	50	16	25
48	125	50	60	60	25	25
57	150	70	60	60	35	25
67	175	95	75	75	50	25
76	200	*Nota 6	75	75	50	25
112,5	300	2 x 70	100	2 x 100	70	25
150	400	2 x 120	100	2 x 100	95	25
225	600	3 x 120	2 x 100	3 x 100	95	25
300	800	4 x 120	2 x 100	4 x 100	95	25

Observações:

1. As categorias para as unidades consumidoras são apresentadas na tabela 1.
2. Cada eletroduto no poste deverá possuir um ou mais circuitos completos (3 fases e 1 neutro). Quando houver três circuitos para dois eletrodutos, instalar um circuito em um eletroduto e dois circuitos no outro.
3. No ramal de ligação subterrâneo recomenda-se que os eletrodutos sejam do tipo corrugado flexível, conforme NTC 023, com instalação sob a forma de banco de dutos.
4. No ramal de ligação subterrâneo em baixa tensão os condutores fase e neutro de um circuito deverão possuir a mesma seção.
5. Os dimensionamentos estabelecidos na tabela são mínimos.
 - a) Cabos de Cobre (isolação XLPE) para 0,6/1 kV.

6. Para o dimensionamento da ligação com disjuntor de proteção geral de 200A, será permitido somente o uso de condutores com seção de 95 mm² com isolamento do tipo EPR ou XLPE (90°C).

6.5. TABELA 5

Esforços em Postes Auxiliares

ESFORÇOS ADMISSÍVEIS EM POSTE AUXILIAR PARA ENTRADAS DE SERVIÇO TRIFÁSICAS DE 80 A a 200 A		
Categoria	Disjuntor Geral (A)	Carga a 200 mm do topo do poste (daN)
T80	80	200
T100	100	200
T125	125	200
T150	150	300
T175	175	300
T200	200	300

6.6. TABELA 6 - Distâncias no interior das cabinas

Tensão Nominal	Cabina de Alvenaria				Cabina Metálica ou Cabina Pré-Fabricada			
	13,8 kV		34,5 kV		13,8 kV		34,5 kV	
NI (kV)	95	110	145	170	95	110	145	170
Distância mínima entre barra energizada e: <ul style="list-style-type: none"> • Parede • Teto • Fase-Fase (em mm) 	160	180	270	320	160	180	270	320
Distância mínima entre barra energizada	300		400		160	180	270	320

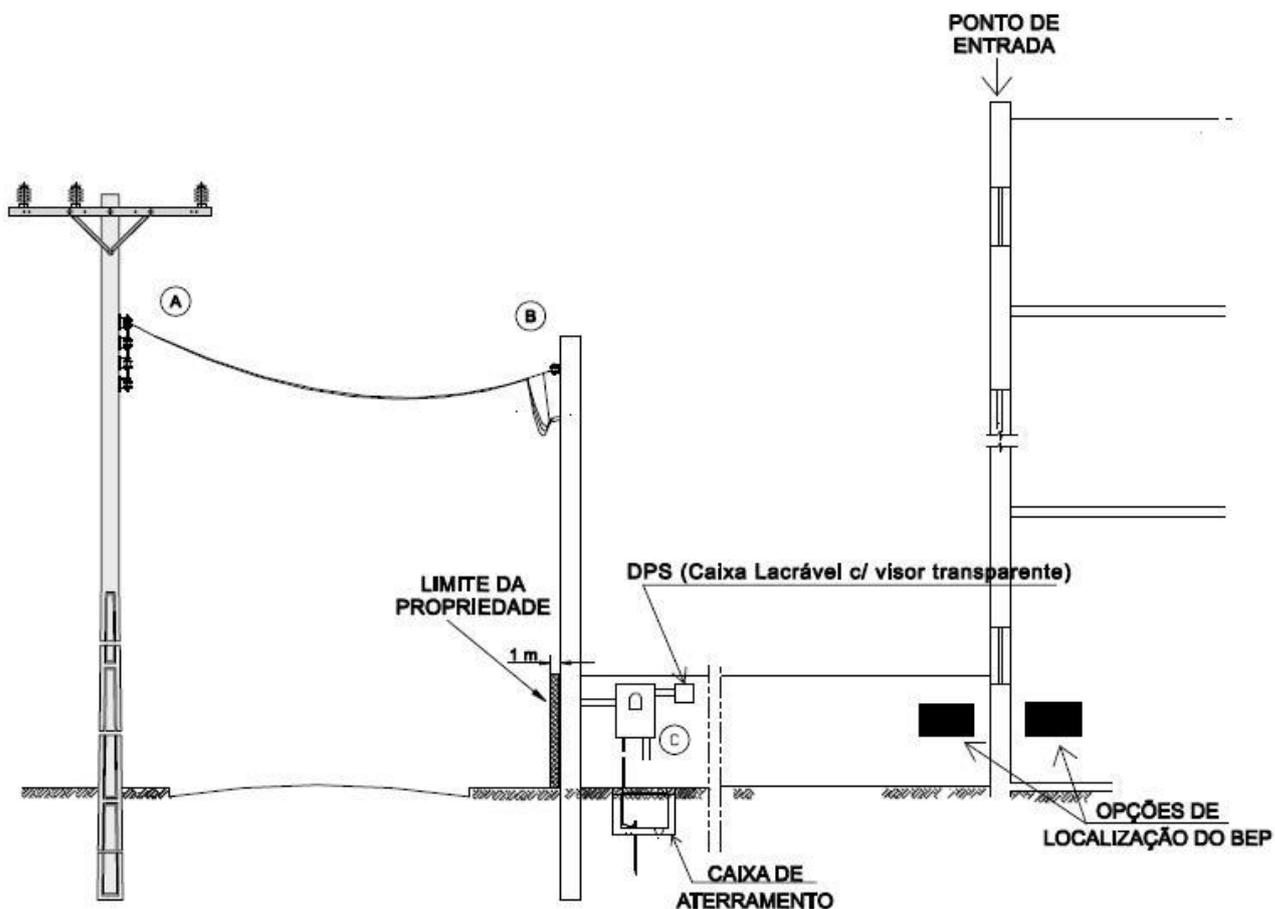
e: • Anteparo • Tela • Grade Metálica (em mm)						
---	--	--	--	--	--	--

Observações:

1. NI - Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (valor de pico)
2. Nas cabinas em alvenaria prever, em torno dos transformadores, distância mínima de 50 cm, para circulação;
3. Estes afastamentos devem ser tomados entre as extremidades mais próximas e não de centro a centro.
4. Os valores das distâncias mínimas indicados podem ser aumentados, a critério do projetista, em função da classificação das influências externas.
5. Considerar os valores de NI em 110 kV e 170 kV para instalações em ambientes agressivos, sujeitos a intempéries, etc.
6. Na região litorânea onde as intempéries tiverem maior agressividade, deverá ser observado nível de impulso mínimo de 110 kV e 170 kV.
7. As distâncias mínimas entre a barra energizada e anteparos, telas e grades metálicas, das cabinas de alvenaria, são para impedir contatos fortuitos de pessoas com as partes vivas.

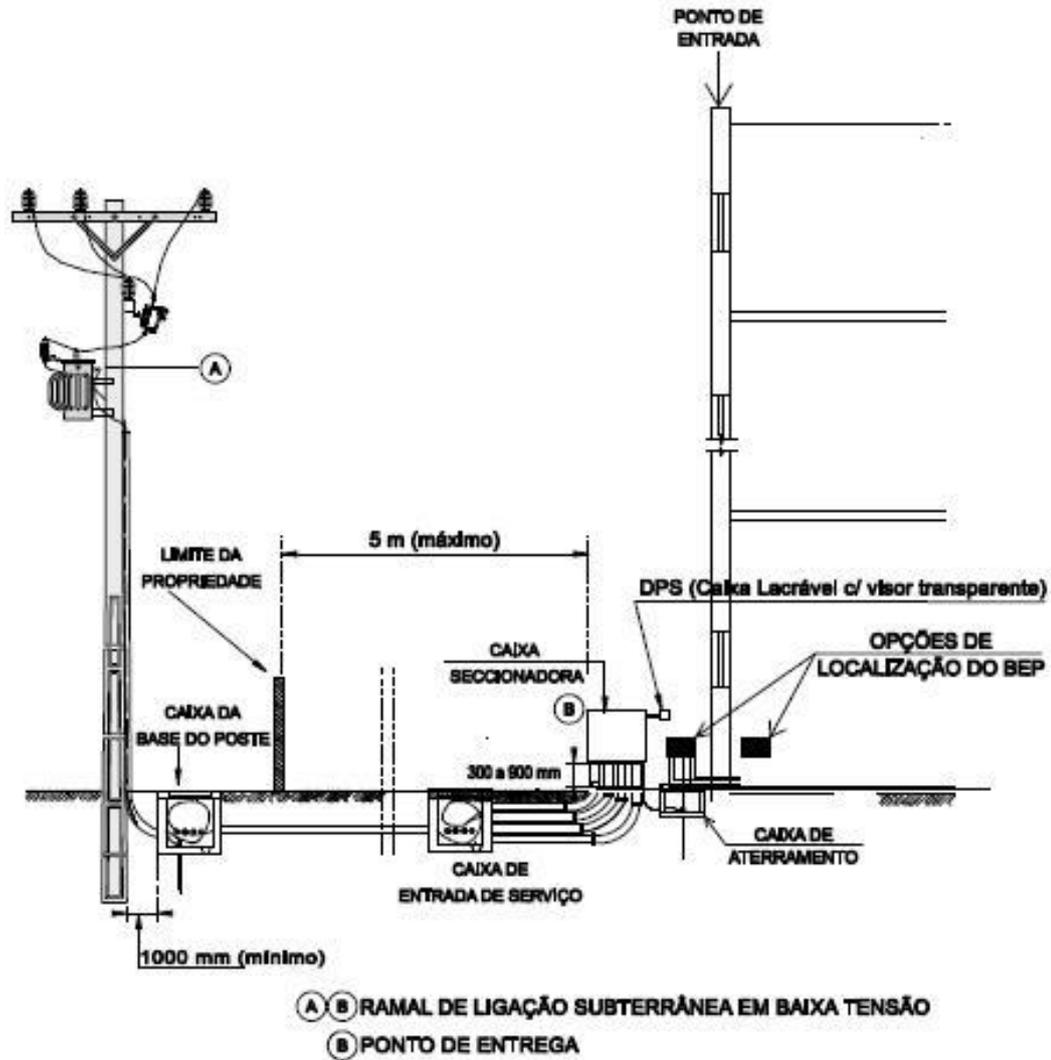
7. FIGURAS

7.1. FIGURA 1 - ENTRADA DE SERVIÇO EM BAIXA TENSÃO – RAMAL AÉREO 80 – 200A

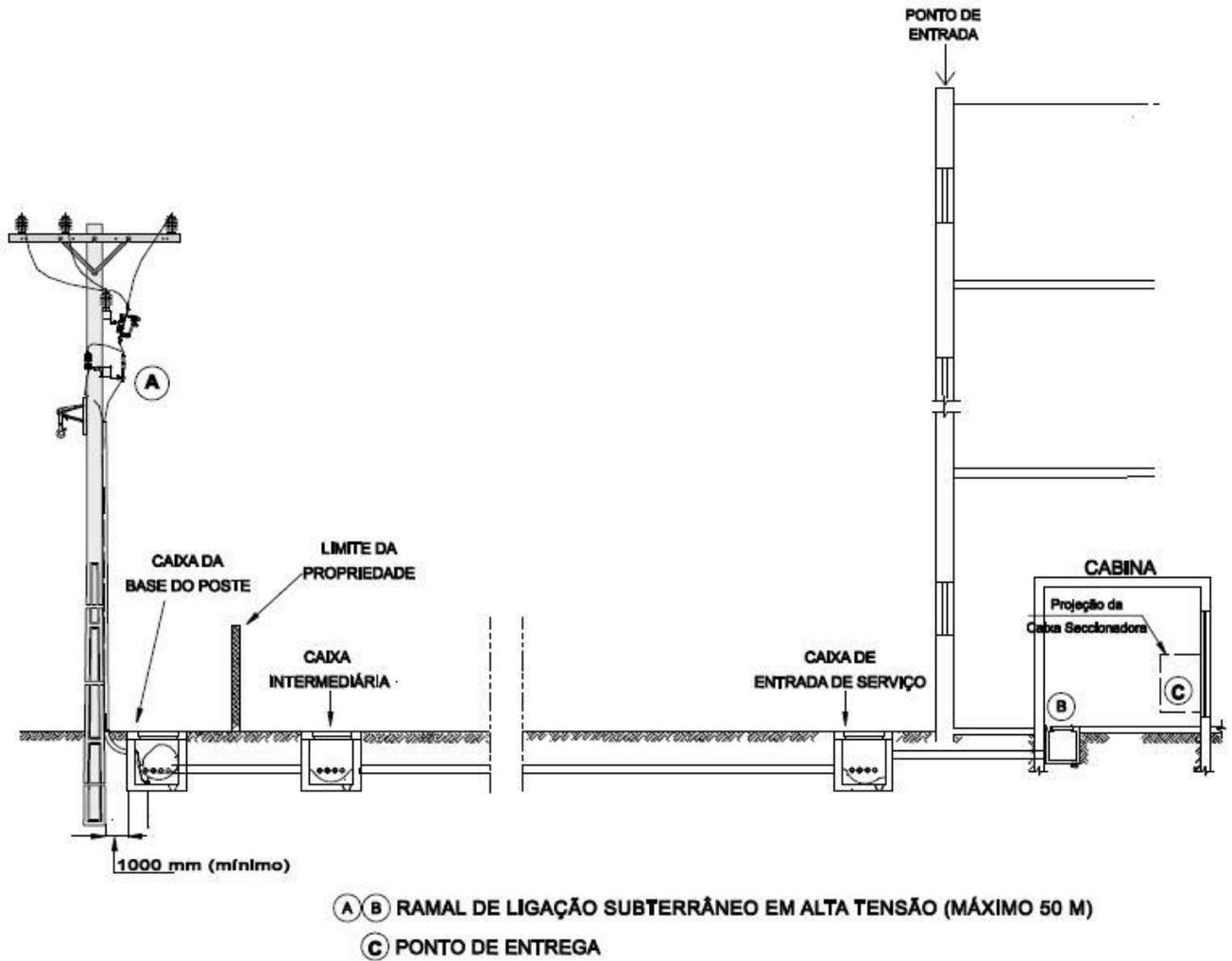


- (A) (B) RAMAL DE LIGAÇÃO (B) PONTO DE ENTREGA
 (B) (C) RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO

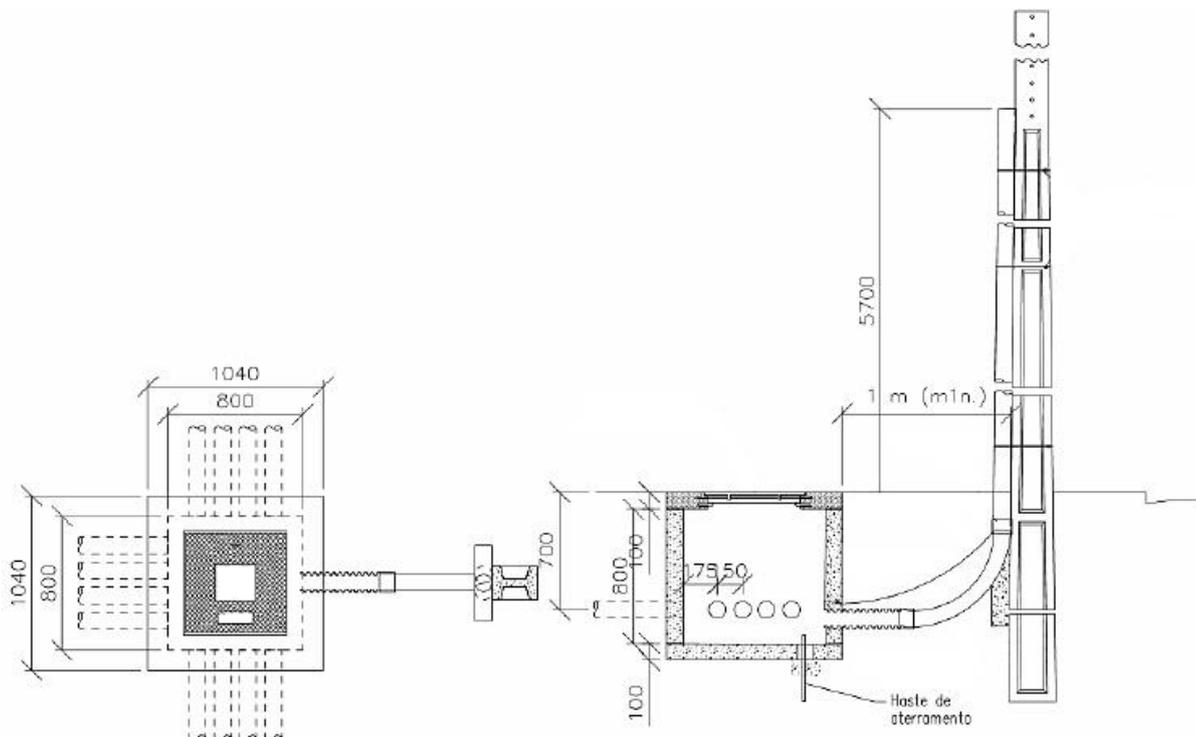
7.2. FIGURA 2 - ENTRADA DE SERVIÇO EM BAIXA TENSÃO – RAMAL SUBTERRÂNEO DE 200 A ATÉ 800 A



7.3. FIGURA 3 - ENTRADA DE SERVIÇO EM ALTA TENSÃO – EM CABINA ACIMA DE 800 A



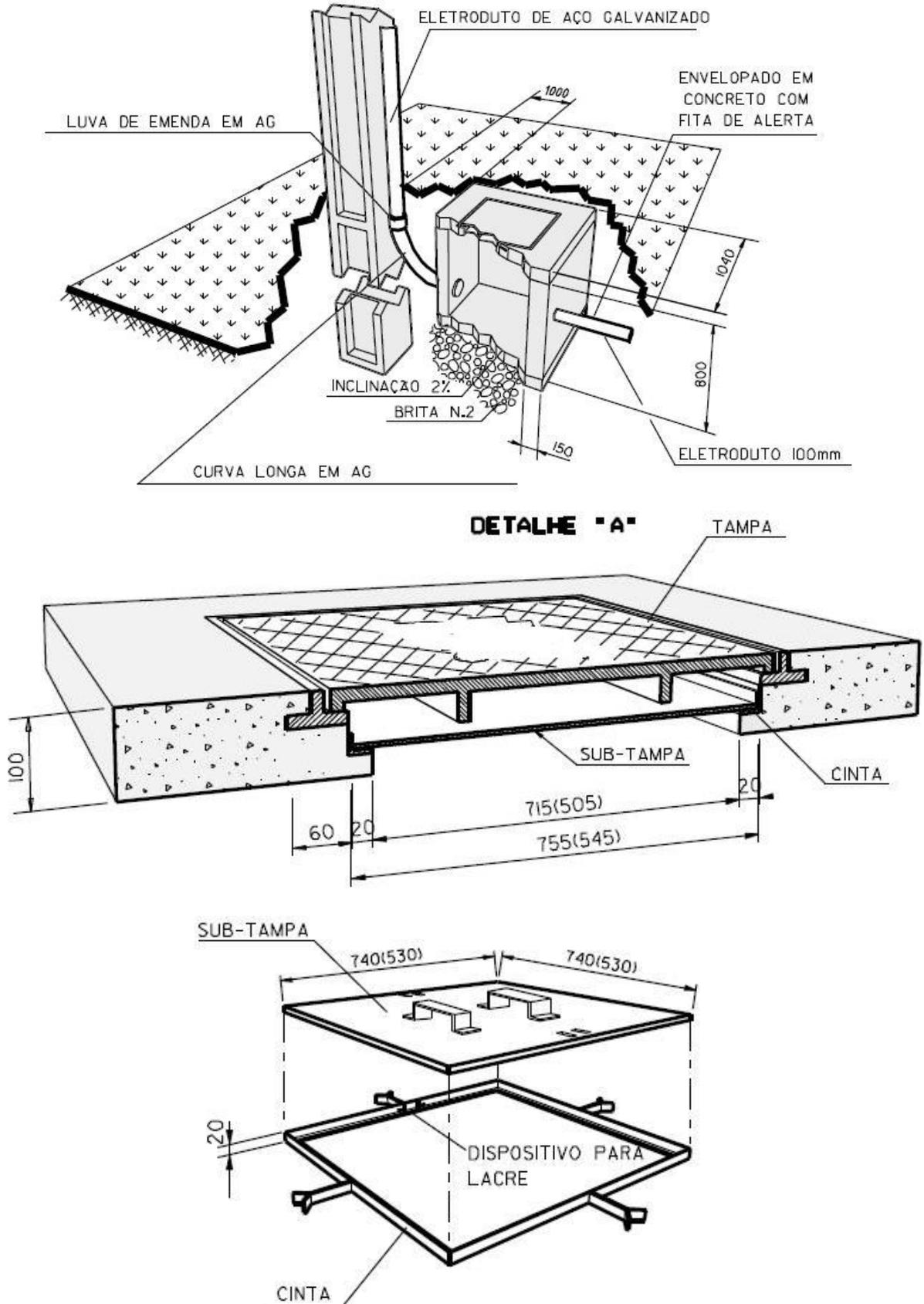
7.4. FIGURA 4 - DETALHE 'A' POSTE DA DERIVAÇÃO E CAIXA DE PASSAGEM NO SOLO

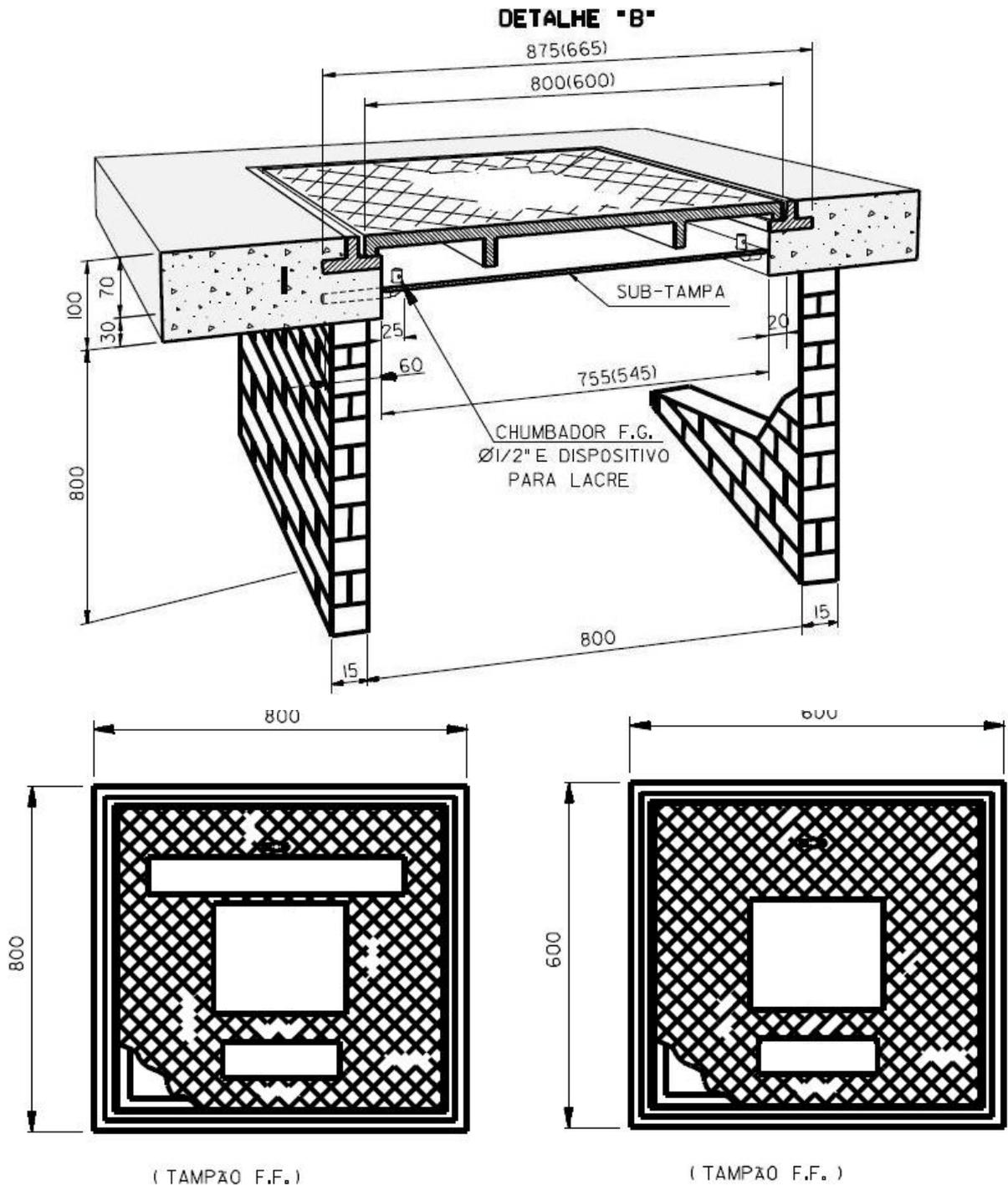


OBSERVAÇÕES:

1. Fita de aço inoxidável 6,5mm com fecho para aplicação com ferramenta de aperto e corte tipo FUSIMEC ou similar.
2. Se não houver espaço para instalação da caixa de passagem conforme o desenho, poderá ser instalada em outra posição, respeitando a distância mínima de 1m.
3. Paredes em tijolos maciços de 1ª categoria, tipo 2, assentados com argamassa de cimento, traço 1:6 ou em concreto armado.
4. Fundo em concreto simples sobre o solo, com resistência mínima à compressão de 180 kgf/cm², em 28 dias, bem apiloado.
5. Revestimento interno (chapisco e emboço) com argamassa de cimento e areia, traço 1:4, espessura de 10 mm, acabamento áspero à desempenadeira.
6. Para a drenagem, o fundo deverá ter inclinação de 2% em sentido ao furo ou camada de brita sob o fundo da caixa.
7. Ferragem de ferro fundido ou alumínio.
8. Os dispositivos para lacres poderão ser com os chumbadores ou no próprio caixilho de ferro fundido ou fixado em um aro de alumínio.
9. Os desenhos das ferragens, subtampa e chumbador estão na figura 8 desta norma.
10. Dimensões em milímetros.

7.5. Figura 4 - DETALHE 'B' DETALHE CONSTRUTIVO DA CAIXA DE PASSAGEM NO SOLO

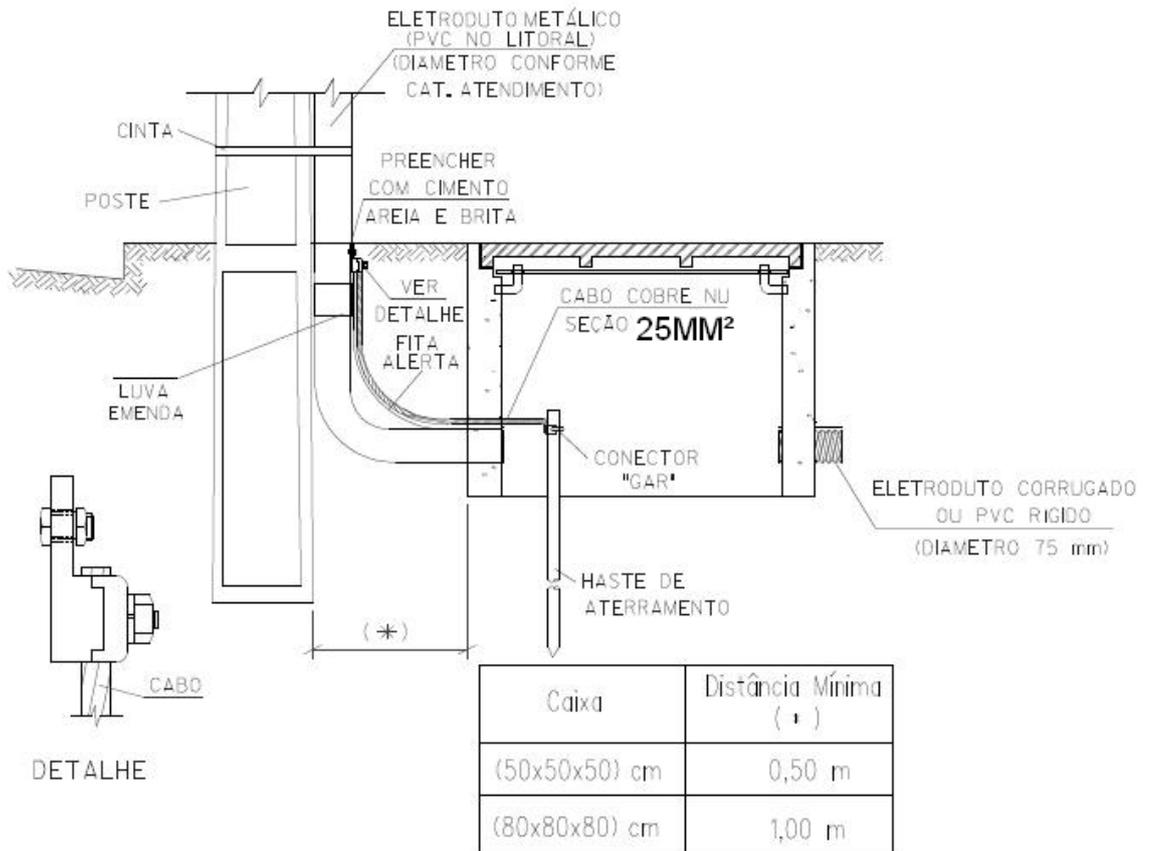




OBSERVAÇÕES:

1. As caixas de passagem para ramais subterrâneos em Alta Tensão deverão utilizar o tampão
2. 800x800 mm.
3. As cotas entre parênteses devem ser consideradas quando o tampão de ferro fundido for o de 600x600 mm.
4. Os dispositivos para lacres poderão ser com os chumbadores ou no próprio caixilho de ferro fundido ou fixado em um aro de alumínio.
5. Dimensões em milímetros.

Figura 4 - DETALHE 'C'
DETALHE DO ATERRAMENTO DO ELETRODUTO METÁLICO
POSICIONAMENTO DA CAIXA DE PASSAGEM NA BASE DO POSTE



Nota

Quando necessária, a complementação do trecho entre a curva de aço galvanizado e a caixa de passagem poderá ser efetuada com eletroduto de FG.

7.6. FIGURA 5 - DETALHES DO BANCO DE DUTOS

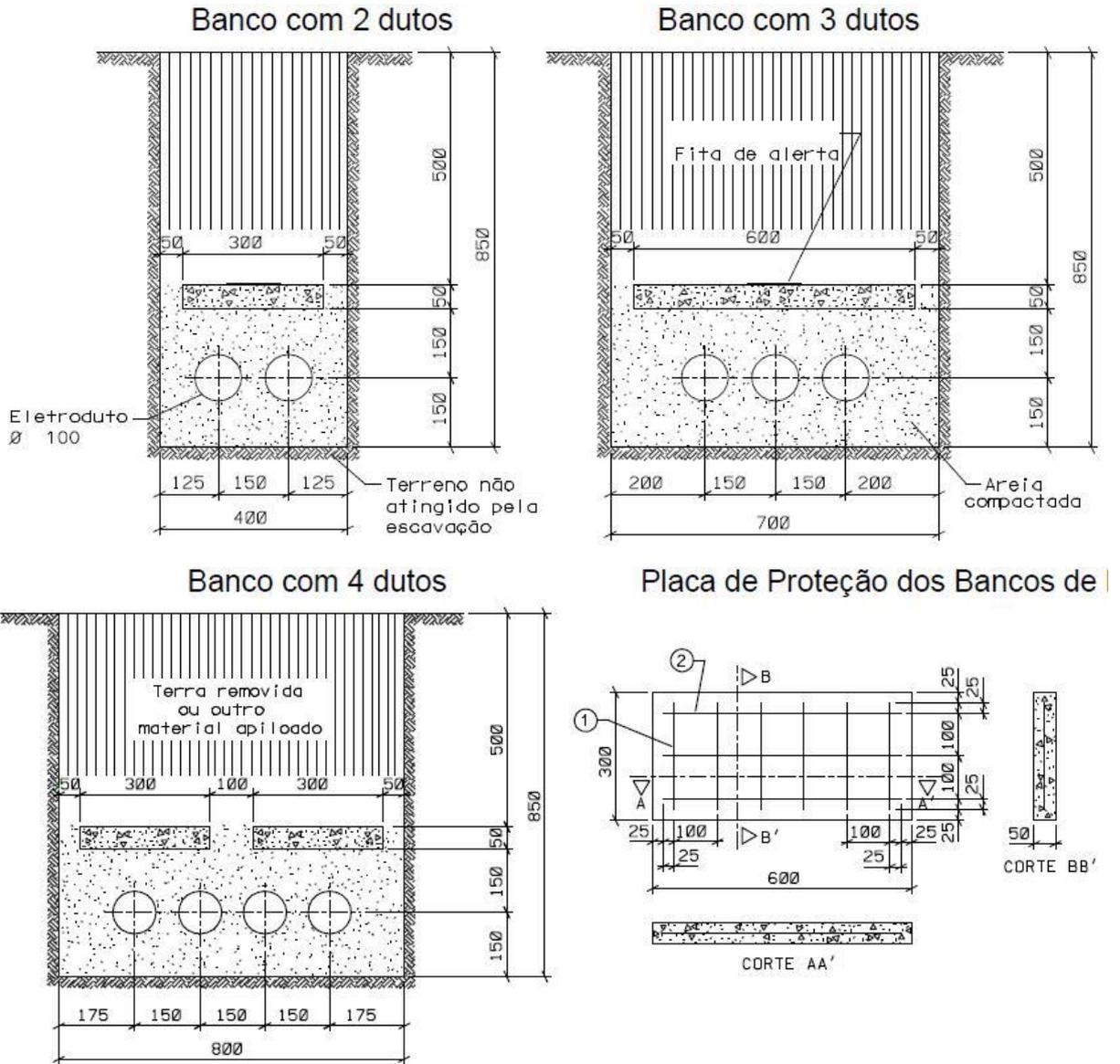


TABELA DE DIMENSIONAMENTO PARA BANCO DE DUTOS		
Tensão de Atendimento (V)	Potência do Transformador (kVA)	Eletroduto 100 mm
220	112,5	2 DUTOS
	150	2 DUTOS
	225	3 DUTOS
	300	4 DUTOS
13800	>300	2 DUTOS

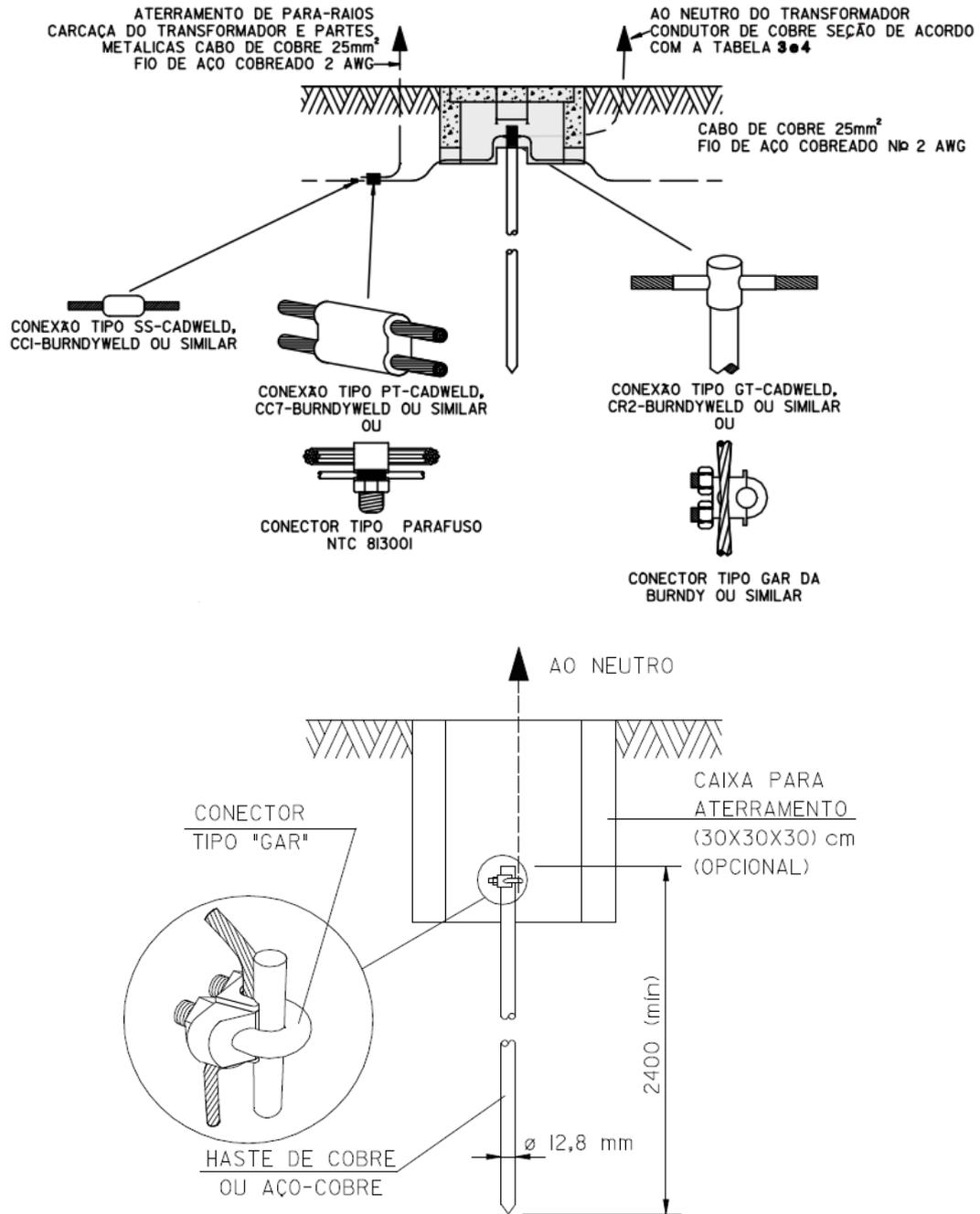
 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
	Emissão: 2014	005
		Versão: 01/2014

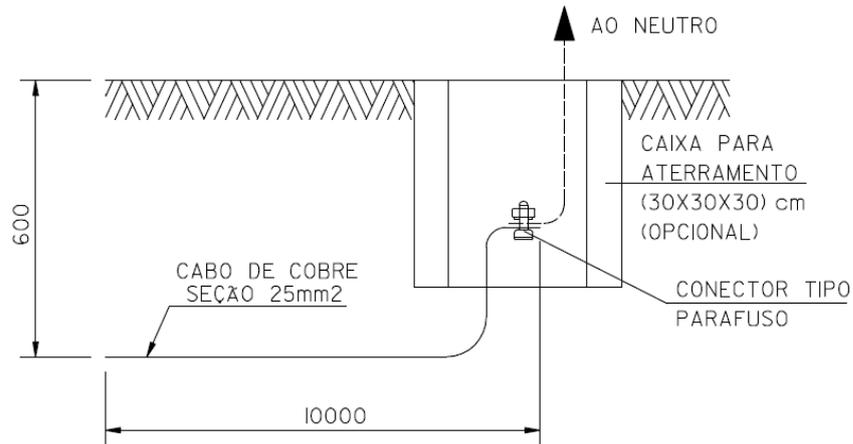
CARACTERÍSTICAS DE FERRAGEM			
Item	Quantidade	Comprimento	Diâmetro (θ)
1	6	250mm	4,76 mm (3,16")
2	3	550mm	4,76 mm (3,16")
Comprimento Total		Peso Total	
3150 mm		0,441 kg	

OBSERVAÇÕES:

1. Cada eletroduto deve conter um circuito completo, ou seja, três fases no caso de atendimento em 13,8kV e três fases e o neutro no caso de atendimento 220/127V.
2. Em cada eletroduto deve-se deixar uma guia de arame de aço galvanizado seção 14BWG.
3. A resistência de compressão do concreto utilizado na confecção da placa de proteção do Banco de dutos não deve ser inferior a 150kgf/cm², em 28 dias.
4. Quando o banco for para um duto, utilizar as mesmas dimensões do banco de dois dutos.
5. Medidas em milímetros

7.7. FIGURA 06 – ALTERNATIVA DE ELETRODO DE ATERRAMENTO

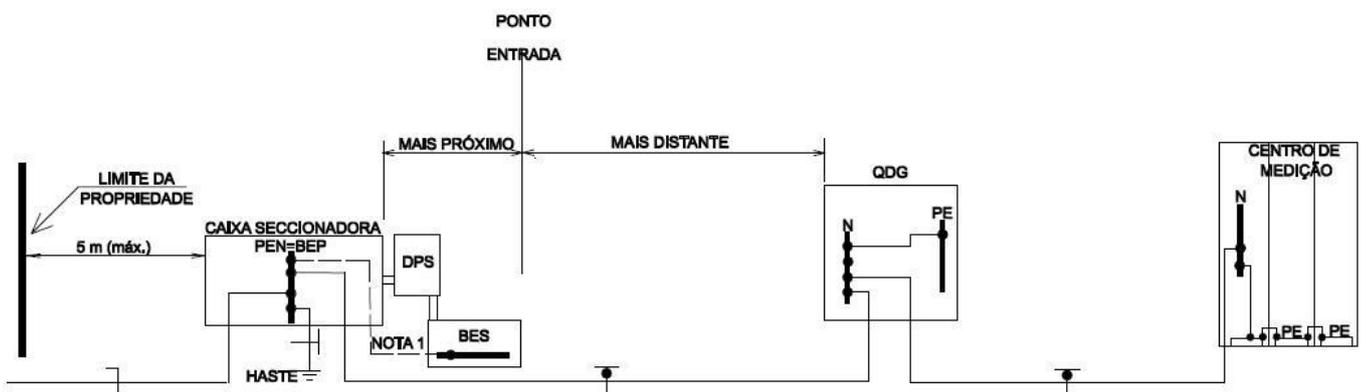




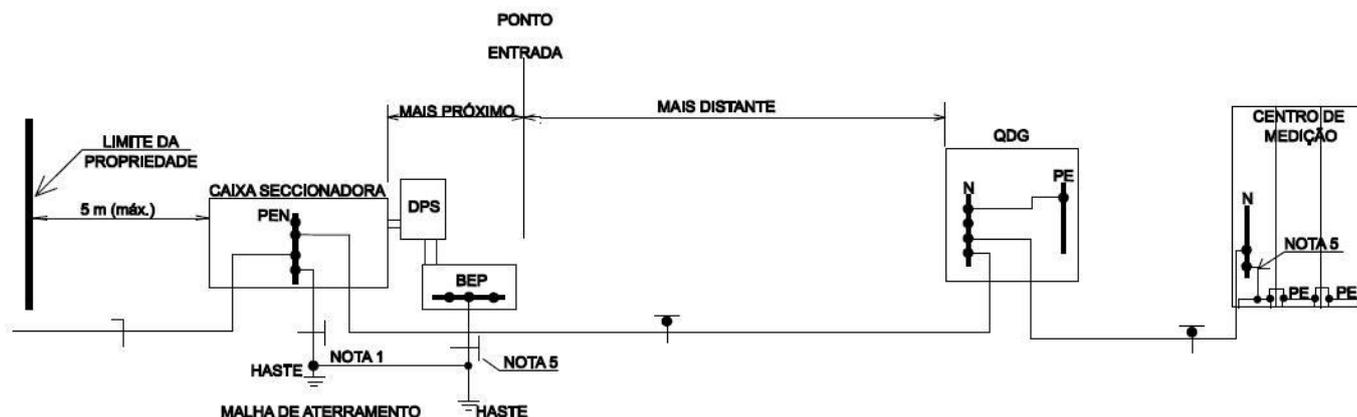
Notas:

1. Como alternativa a utilização aos conectores “GAR” ou Tipo Parafuso, poderá ser utilizada conexão com solda exotérmica ou conector cunha.
2. A utilização de caixa para a haste de aterramento não é obrigatória.
3. Não será permitida a utilização de conector tipo “Terminal de Bateria”.
4. Dimensões em milímetros.
5. Alternativa para conexão dentro da caixa para vistoria.

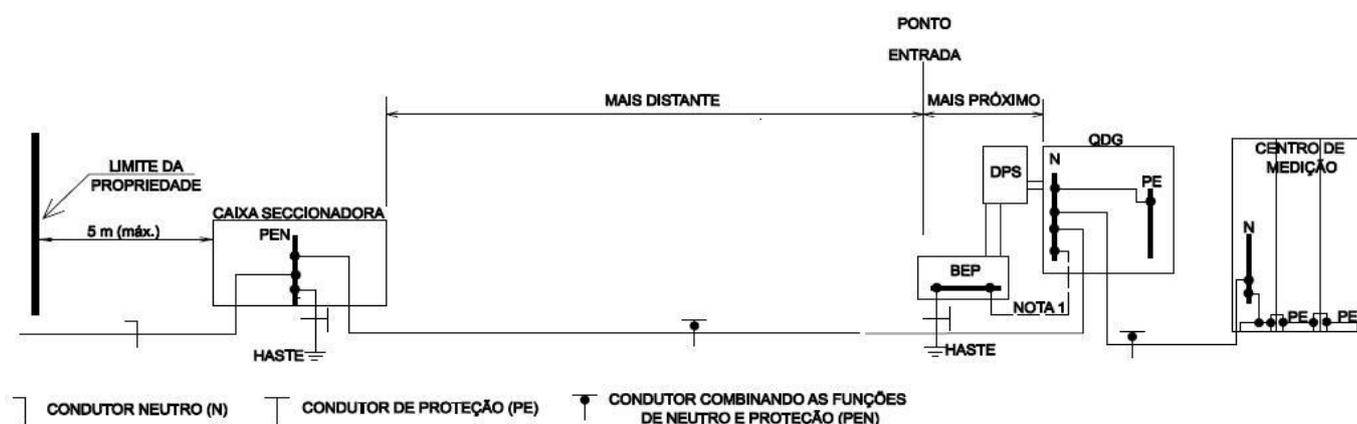
7.8. FIGURA 7 - SUGESTÃO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO E DPS EM INSTALAÇÕES PREDIAIS



Caso I – BES próximo à Caixa Seccionadora – até 10m



Caso II - BEP próximo à Caixa Seccionadora – até 10m



Caso III - BEP afastado da Caixa Seccionadora – superior a 10m

Observações:

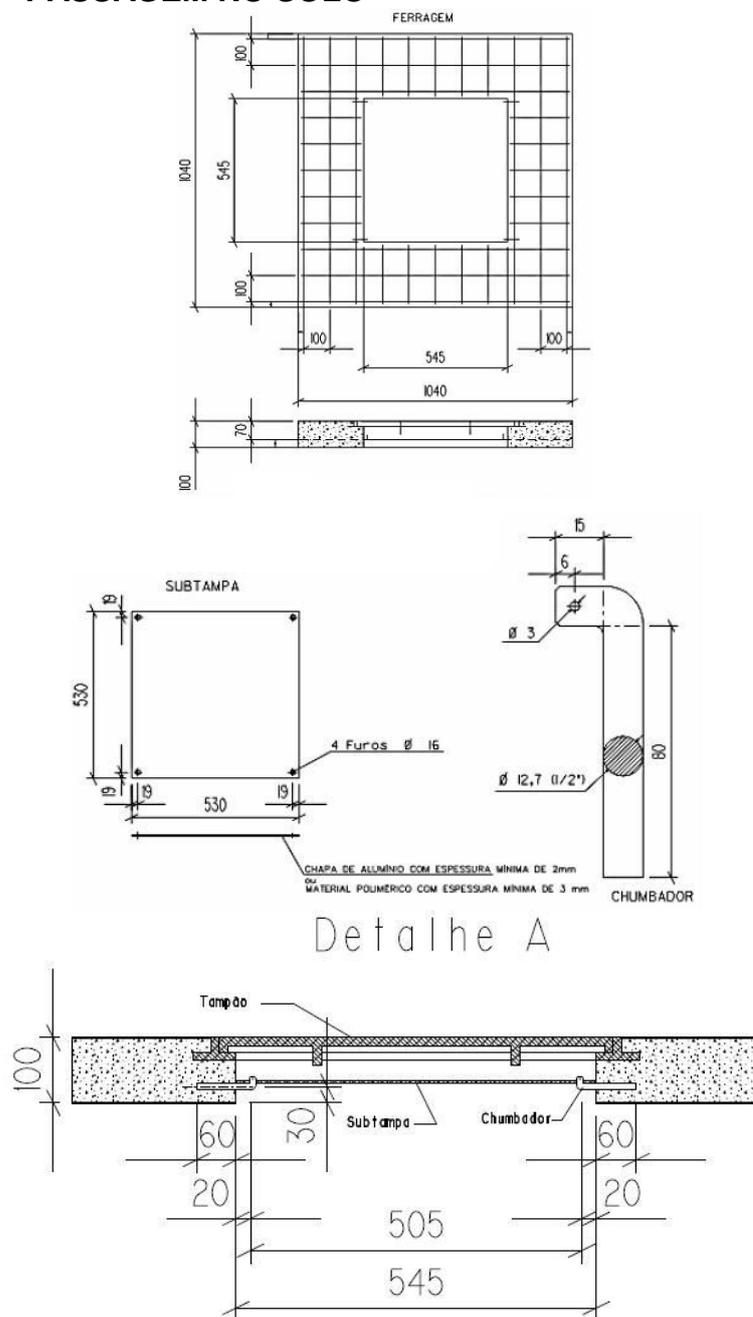
- Os “elementos a equipotencializar” podem ser interligados ao BEP principal diretamente por meio dos condutores de cada elemento ou proveniente de um BES (suplementar), por um condutor único e devidamente dimensionado.
- O BEP indicado no desenho representa o Barramento de Equipotencialização Principal. Entretanto, poderá haver BES (Barramento de Equipotencialização Suplementar) quantos forem necessários.
- No BEP e BES deverá haver plaqueta com os dizeres: “Conexão de Segurança – Não Remova”.
- Todas as conexões efetuadas no BEP deverão ser de alta confiabilidade mecânica e elétrica.
- A seção mínima do condutor de aterramento principal e do condutor de interligação de um BES ao BEP não deve ser inferior à metade da seção do condutor de proteção de maior seção da instalação e não inferior a 25mm².

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

6. Caso I – O aterramento de equipotencialização poderá ser feito através da haste (malha) de aterramento instalada junto à caixa seccionadora. O BES deve ser ligado ao neutro da instalação através da barra PEN=BEP instalada na caixa seccionadora (1) ou ligado à barra de neutro instalada no QDG (2).
7. Caso II – O BEP poderá ser aterrado através de uma haste (malha) além daquela existente junto à caixa seccionadora. Neste caso, devido à proximidade, deverá haver uma interligação entre as hastes (malhas) com um condutor nu de cobre, enterrado, de seção mínima de 25mm². Independente desta interligação, o BEP deve ser ligado ao neutro da instalação através da barra PEN instalada na caixa seccionadora (1) ou ligado à barra de neutro instalada no QDG (2).
8. Caso III – Quando a caixa seccionadora estiver afastada do BEP, a interligação do BEP poderá ser efetuada através da barra de neutro do QDG. Neste caso, se houver haste (malha) de aterramento junto ao BEP não é necessária a interligação das hastes (malhas).
9. A união da função proteção e da função neutro pode ser efetuada nos Centros de Medição. Neste caso, o condutor que interliga os diversos centros de medição ao QDG terá a função PEN ou a união da função proteção e da função neutro pode ser efetuada no QDG – neste caso, deverá haver um condutor com função PE interligando as diversas barras PE nos centros de medição à barra PE no QDG.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
	Emissão: 2014	005
		Versão: 01/2014

7.9. FIGURA 8 - DETALHES DAS FERRAGENS DA CAIXA DE PASSAGEM NO SOLO

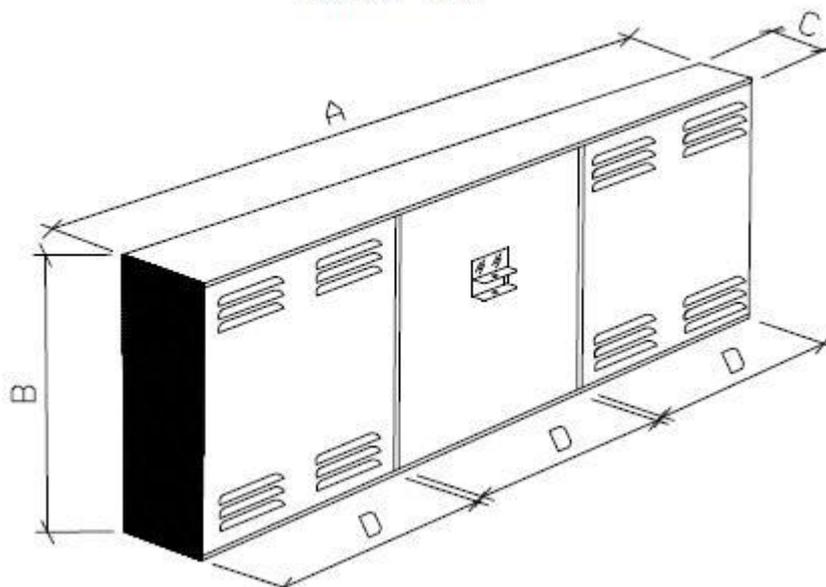


Observações:

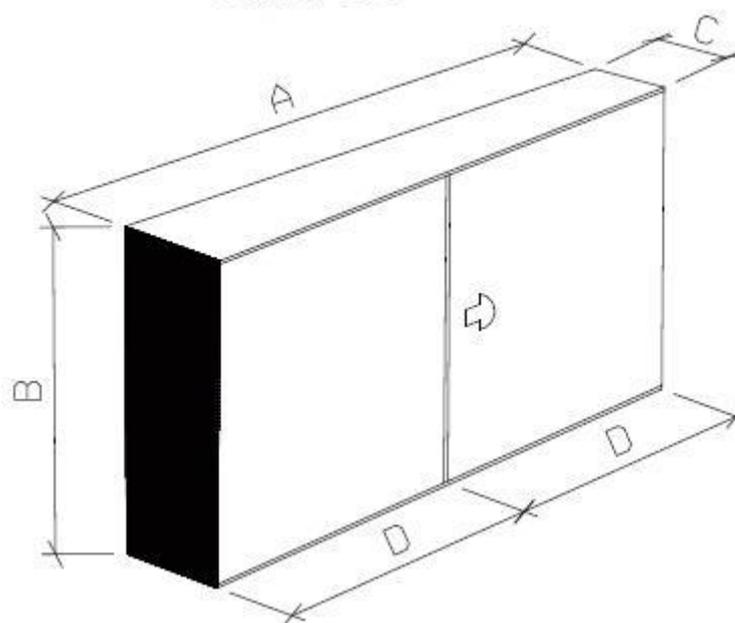
1. Quando na caixa houver passagem de ramal de AT, prever a instalação de tampão de F.F. 800x800 mm com a inscrição "Alta Tensão". Se o tampão não possuir esta inscrição, prever a instalação, na subtampa lacrável, de uma placa alerta com os dizeres: "Perigo de Morte, Alta Tensão!".
2. Dimensões em milímetros

7.10. FIGURA 9 - CAIXAS SECCIONADORAS

Caixa ' SC '



Caixa ' NS '



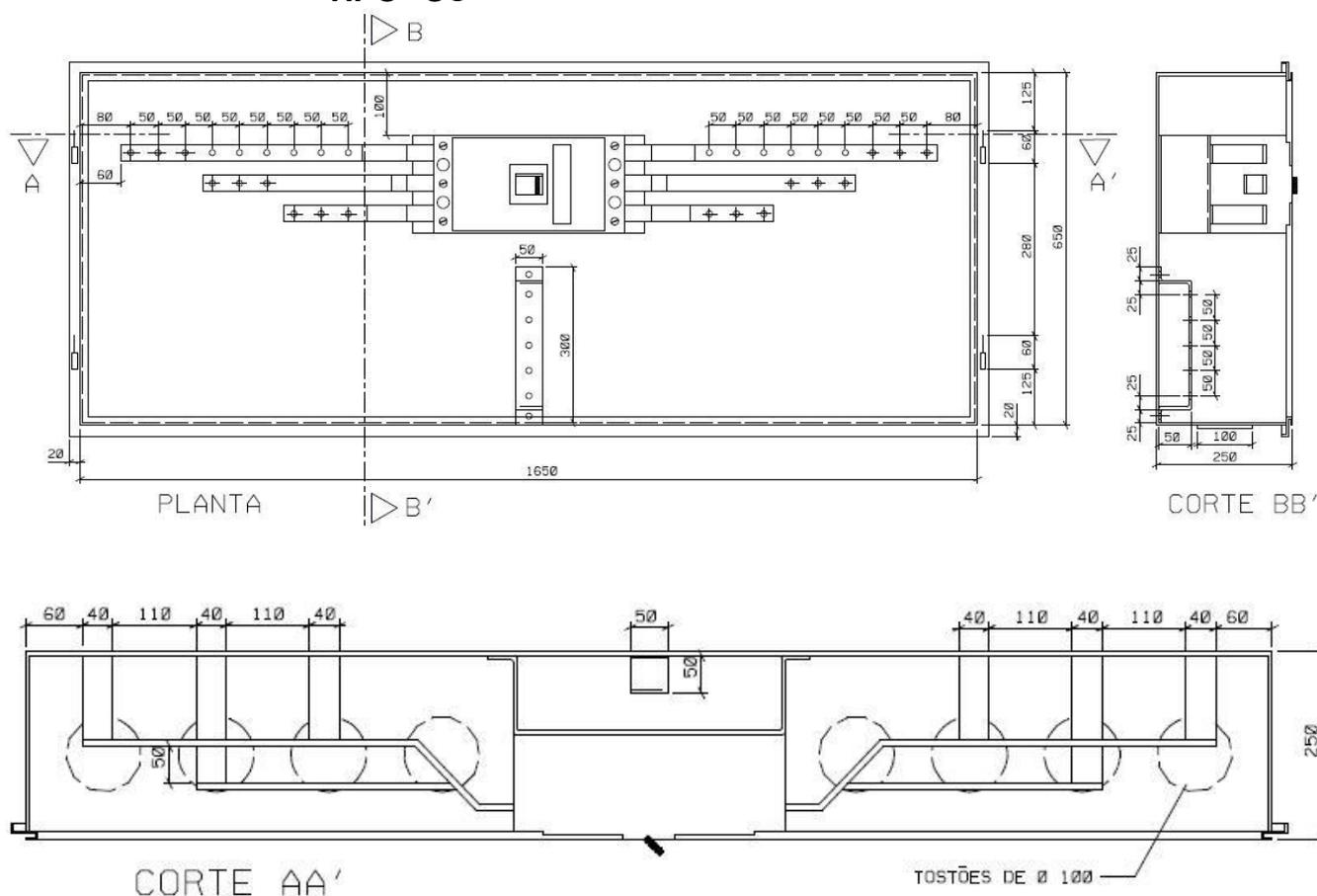
CAIXA TIPO	DIMENSÕES	A	B	C	D
NS	Até 400A	De 800 a 1400	De 500 a 700	260	De 400 a 700
SC	Até 800A	1650	690	250	545

Observações:

1. O posicionamento da caixa 'NS' poderá ser na horizontal ou vertical convenientemente arbitrado pelo projetista. Para tanto, as aberturas dessa caixa deverão sofrer as devidas adaptações.
2. Dimensões em milímetros.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
	Emissão: 2014	005
		Versão: 01/2014

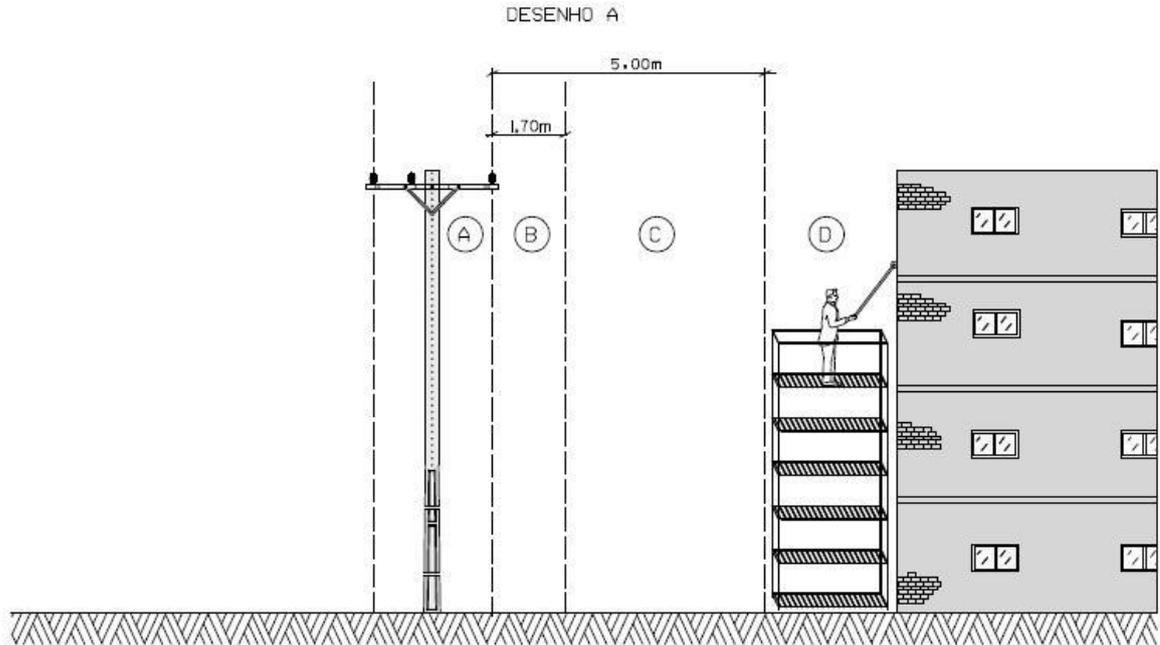
7.11. FIGURA 10 - DETALHE INTERNO DA CAIXA SECCIONADORA TIPO "SC"



Observações:

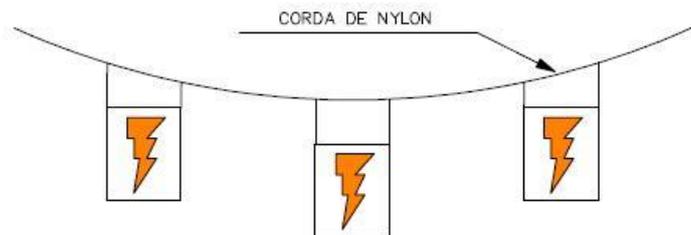
1. Nos barramentos da caixa seccionadora, prever parafusos de aço bicromatizado de seção 1/2 "x 2" providos de porca, arruela lisa de pressão e de encosto estriado.
2. Os barramentos da caixa seccionadora deverão ser estanhados e montados de forma escalonada.
3. Prever curva longa na entrada da caixa seccionadora.
4. Medidas em milímetros.

7.12. FIGURA 11 - OBRA CIVIL PRÓXIMO À REDE DE DISTRIBUIÇÃO

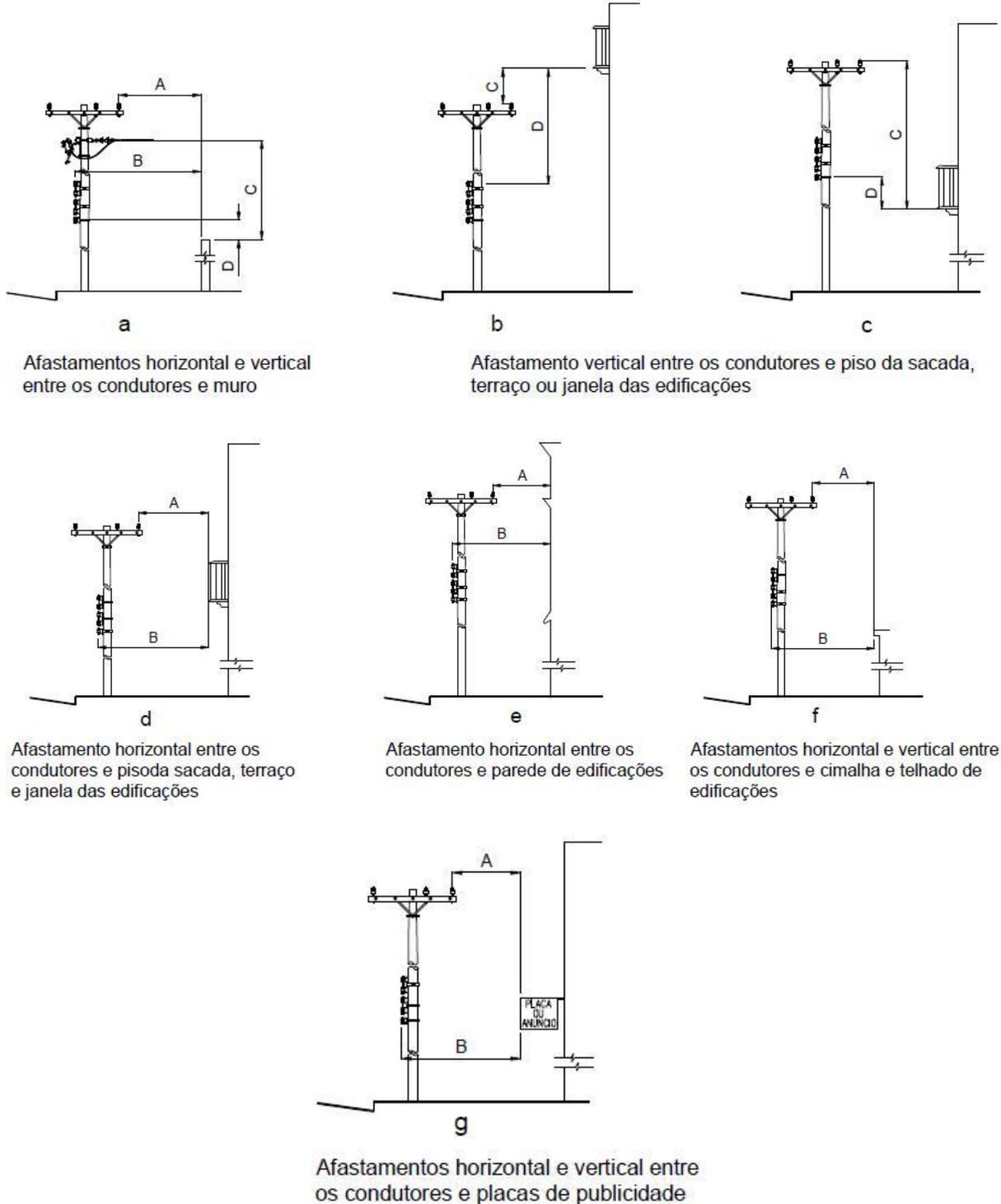


- A - ÁREA NÃO PERMITIDA PARA TRABALHO
- B - ÁREA EM QUE A COPEL DEVE SER CONSULTADA
- C - ÁREA QUE NECESSITA DE ISOLAMENTO
- D - ÁREA LIVRE PARA O TRABALHO

7.13. FIGURA 12



7.14. FIGURA 13 – AFASTAMENTO DO PRÉDIO

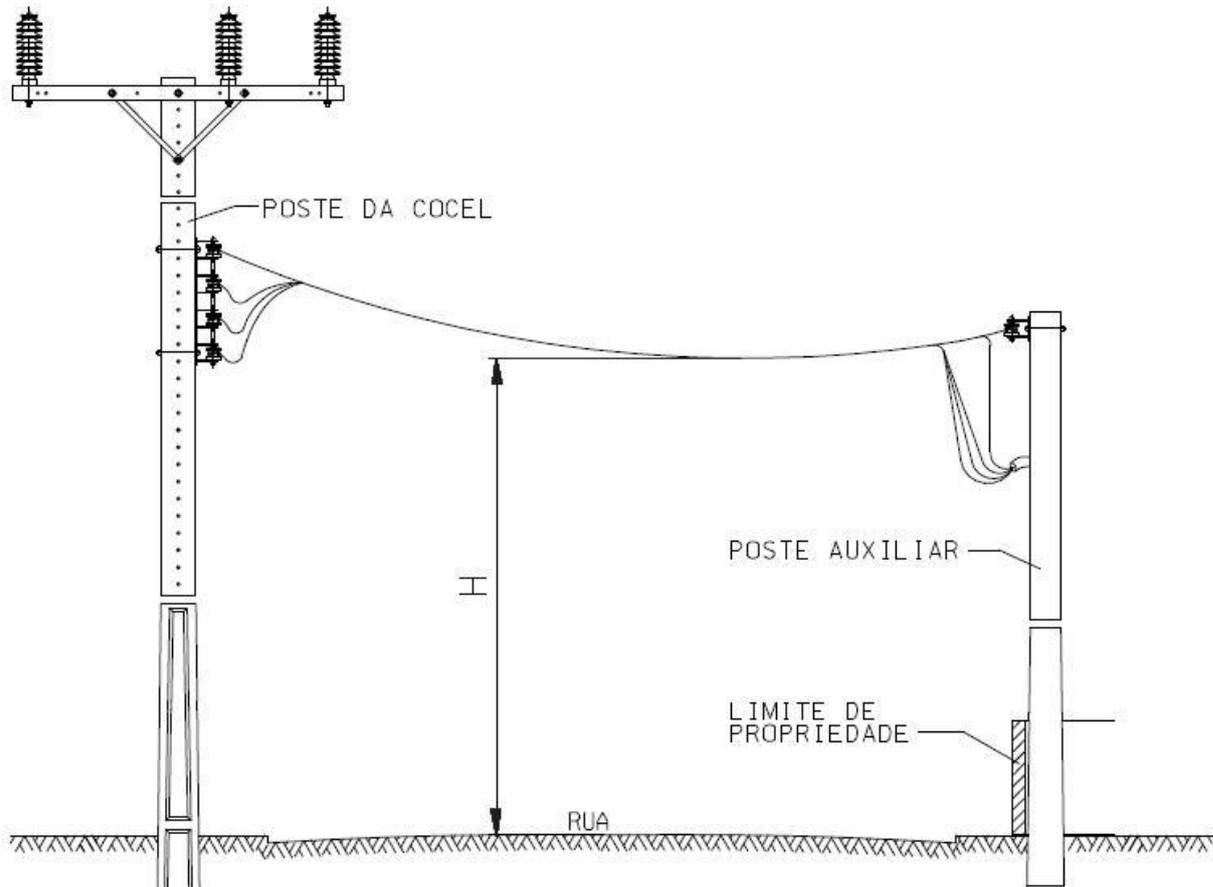


AFASTAMENTOS MÍNIMOS (mm)						
Figura	PRIMÁRIO				SÓ SECUNDÁRIO	
	15kV		36,2kV			
	A	C	A	C	B	D
a	1000	3000	1200	3200	500	2500
b	-	1000	-	1200	-	500
c	-	3000	-	3200	-	2500
d	1500	-	1700	-	1200	-
e	1000	-	1200	-	1000	-
f	1000	-	1200	-	1000	-
g	1500	-	1700	-	1200	-

Observações:

- Estes afastamentos são os mínimos permitidos por Norma (ABNT Proj. Nº 03:513.01-004) para cabos nus e se aplicam a partes energizadas (condutores, jumpers, chaves fusíveis etc.) em relação a edificações quando as redes são apoiadas em postes.
- Se os afastamentos verticais das figuras b e c não puderem ser mantidos, exigem-se os afastamentos horizontais da figura d.
- Se o afastamento vertical entre os condutores e as sacadas, terraços ou janelas for igual ou maior do que as dimensões das figuras b e c, não se exige o afastamento horizontal da borda da sacada, terraço ou janela da figura d, porém os afastamentos da figura e devem ser mantidos.
- Para se obter o valor da cota B, se necessário, deve ser usado afastador de armação secundário, para as figuras d e e, sendo que o afastamento da figura e deve ser mantido.
- Na estrutura normal, a fim de se atender os afastamentos horizontais indicados nesta NTC, admite-se o deslocamento do isolador, transformando-a em estrutura "meio-beco".
- Para atender o afastamento com cota B das figuras, pode ser usado o afastador de armação secundária.
- Se não for possível manter os afastamentos mínimos prescritos nesta NTC, devem ser adotadas soluções específicas para evitar o contato acidental nos condutores das redes primária e/ou secundária por pessoas em janelas, sacadas, telhados e cimalhas, utilizando sempre que possível os materiais padronizados nas NTC's.
- Para afastamentos em caso de obras civis próximas da rede, ver figuras 11 e 12.

7.15. FIGURA 14 – ALTURA RELATIVA A RUA

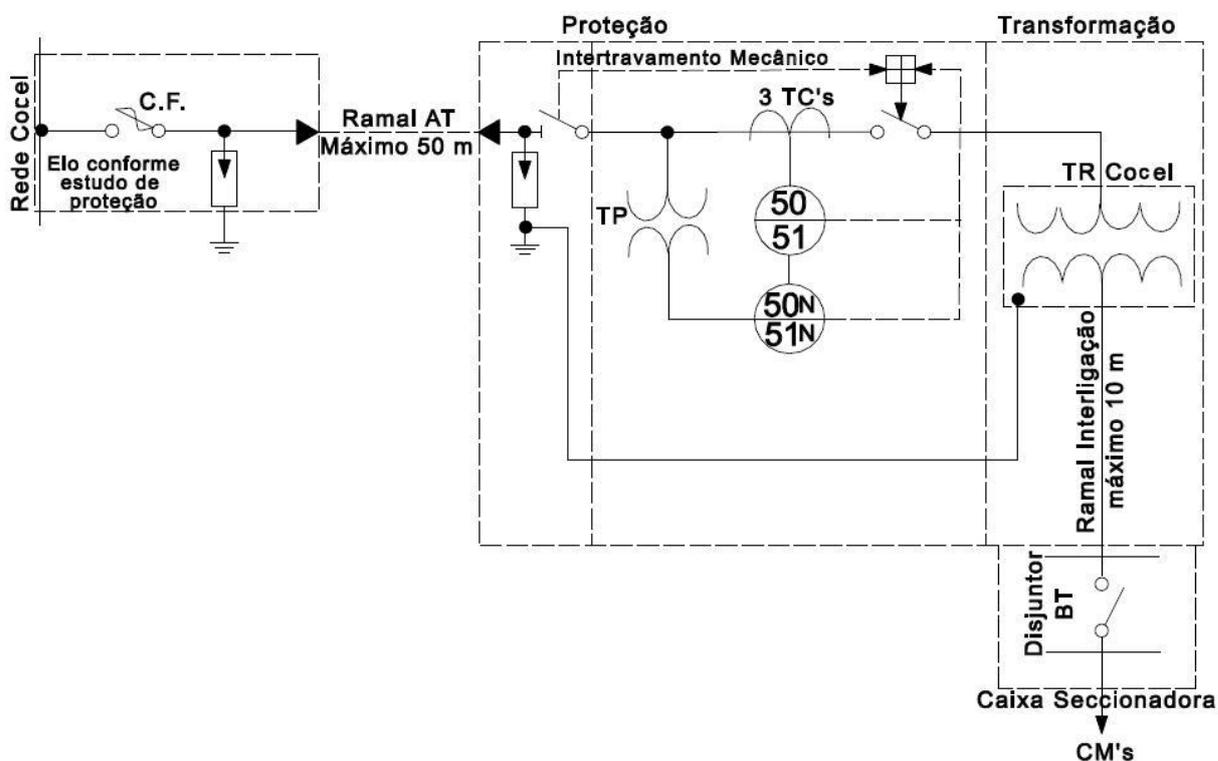


Altura H (m)	Travessia de
5,5	Ruas, becos, garagens de caminhões.
4,5	Entrada de estacionamento de automóveis e residências.
3,5	Locais acessíveis somente a pedestres.

Observações:

- Os valores da tabela são mínimos e se referem à condição de flecha máxima a 55 °C, sem vento.

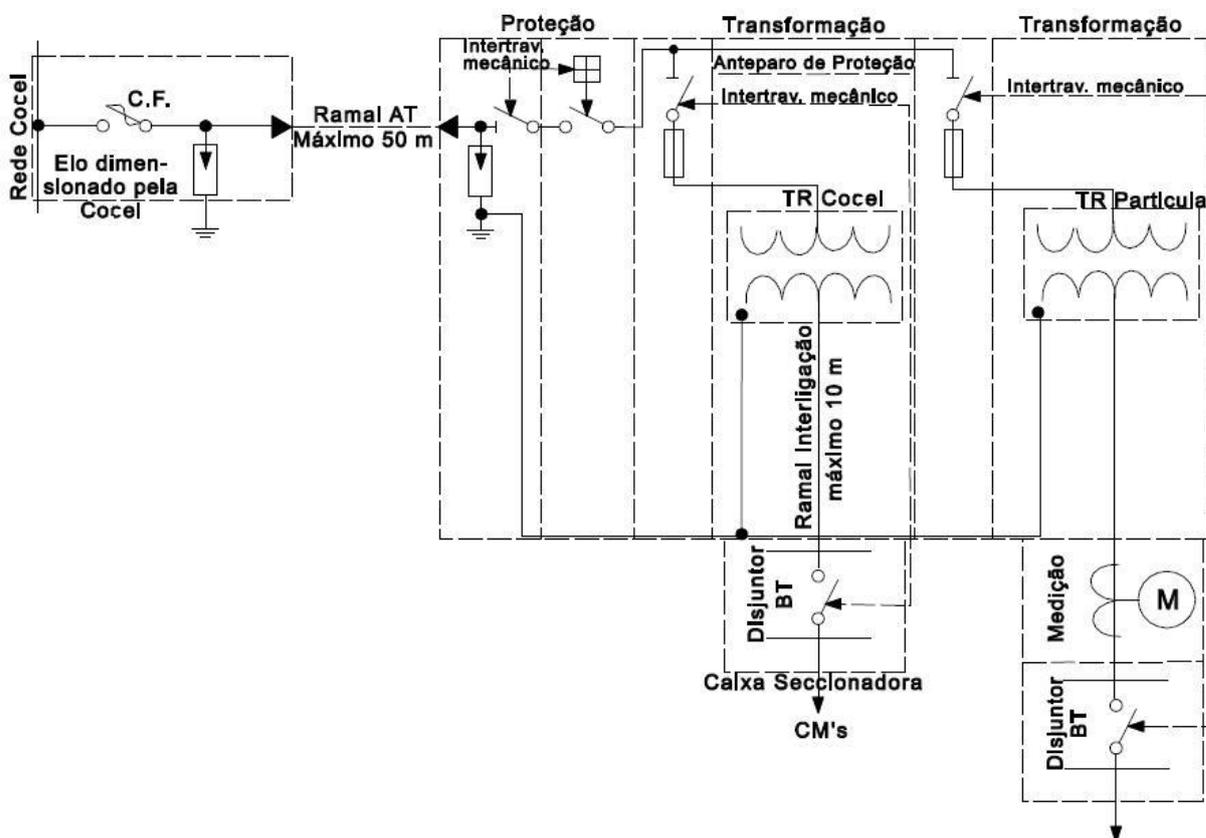
7.16. FIGURA 15 - DIAGRAMA UNIFILAR - Transformador Cocel 500Kva



Observações:

1. Quando o comprimento do ramal de ligação subterrâneo em alta tensão for até 18m, poderá ser dispensada a instalação de pára-raios do interior da cabina;
2. O módulo de proteção deverá ser construído com medidas que possibilitem a instalação de disjuntor AT 15kV;
3. Os equipamentos componentes da proteção poderão ficar em módulo único quando este apresentar dimensões operacionais seguras atendendo as prescrições da NBR 14039 e NR- 10.
4. No trecho em que o ramal de ligação subterrâneo em AT estiver enterrado ou embutido deverá haver dois eletrodutos, sendo um reserva.
5. A operação da chave seccionadora e do disjuntor AT instalados antes do módulo do transformador da Cocel deverá estar subordinada ao lacre da Cocel.
6. O módulo do transformador da Cocel somente permitirá acesso aos técnicos da Cocel através de porta com dispositivo para lacre.

7.17. FIGURA 16 - DIAGRAMA UNIFILAR - Potência de transformação total inferior ou igual a 300kVA



Observações:

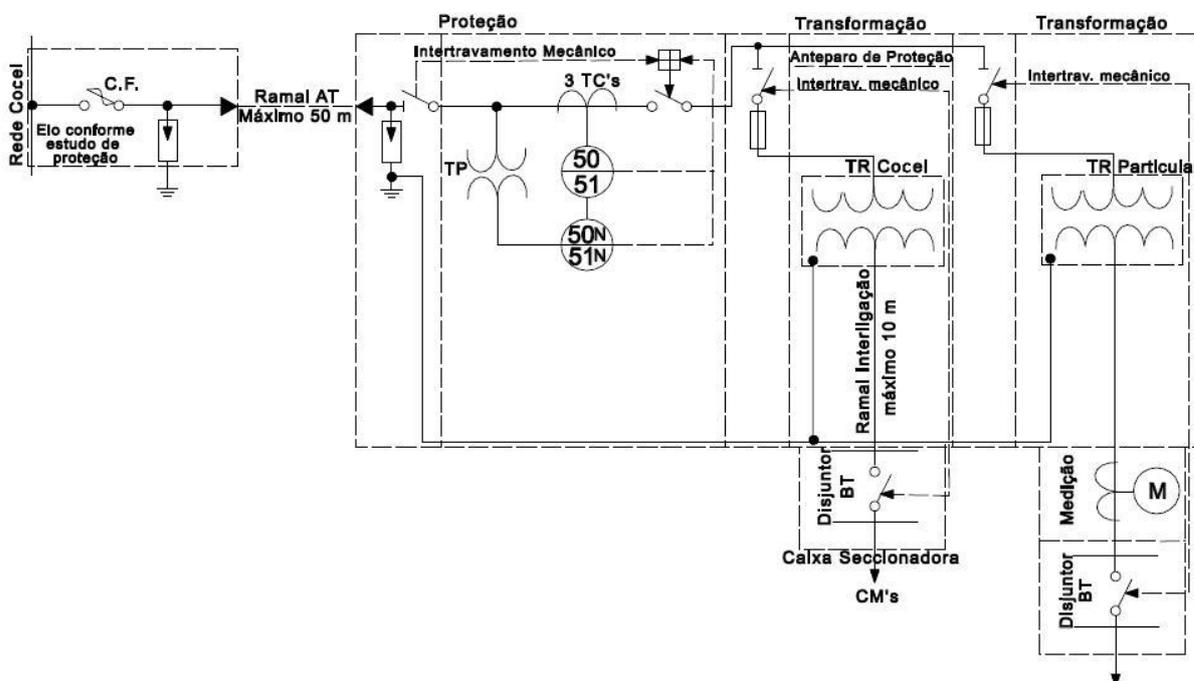
1. Quando o comprimento do ramal de ligação subterrâneo em alta tensão for até 18m, poderá ser dispensada a instalação de pára-raios do interior da cabina.
2. O módulo de proteção deverá ser construído com medidas que possibilitem a instalação de disjuntor AT 15kV;
3. Os equipamentos componentes do módulo de proteção poderão ficar em módulo único quando este apresentar dimensões operacionais seguras atendendo as prescrições da NBR 14039 e NR-10.
4. O anteparo de proteção representa a obrigatoriedade de prever inacessíveis as partes energizadas quando a chave seccionadora for desligada para manutenção do transformador.
5. No trecho em que o ramal de ligação subterrâneo em AT estiver enterrado ou embutido deverá haver dois eletrodutos, sendo um reserva.
6. A operação da chave seccionadora instalada antes do transformador da Cocel deverá estar subordinada ao lacre da Cocel.
7. Quando a manobra e proteção do transformador particular forem efetuadas por chave seccionadora e fusíveis, recomenda-se a instalação de um dispositivo indicador de falta de fase na eventual queima de fusíveis.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

8. O módulo do transformador da Cocal somente permitirá acesso aos técnicos da Cocal através de porta com dispositivo para lacre.

7.18. FIGURA 17 - DIAGRAMA UNIFILAR - Potência de Transformação total superior a 300kVA

Transformador Particular único e com potência inferior ou igual a 300kVA

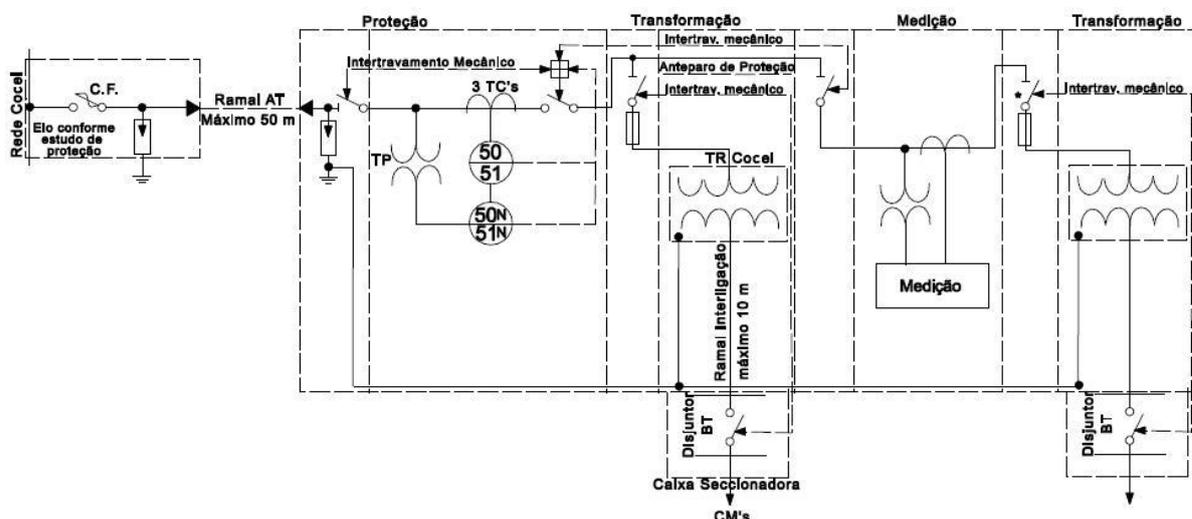


Observações:

1. Quando o comprimento do ramal de ligação subterrâneo em alta tensão for até 18 m, poderá ser dispensada a instalação de pára-raios do interior da cabina.
2. O módulo de proteção deverá ser construído com medidas que possibilitem a instalação de disjuntor AT 15kV;
3. Os equipamentos componentes do módulo de proteção poderão ficar em módulo único quando este apresentar dimensões operacionais seguras atendendo as prescrições da NBR 14039 e NR-10.
4. O anteparo de proteção representa a obrigatoriedade de prever inacessíveis as partes energizadas quando a chave seccionadora for desligada para manutenção do transformador.
5. No trecho em que o ramal de ligação subterrâneo em AT estiver enterrado ou embutido deverá haver dois eletrodutos, sendo um reserva.
6. A operação da chave seccionadora instalada antes do transformador da Cocel deverá estar subordinada ao lacre da Cocel.
7. Quando a manobra e proteção do transformador particular forem efetuadas por chave seccionadora e fusíveis, recomenda-se a instalação de um dispositivo indicador de falta de fase na eventual queima de fusíveis.
8. O módulo do transformador da Cocel somente permitirá acesso aos técnicos da Cocel através de porta com dispositivo para lacre.

7.19. FIGURA 18 - DIAGRAMA UNIFILAR - Potência de Transformação total superior a 300kVA

Transformador Particular único e com potência superior a 300kVA



Observações:

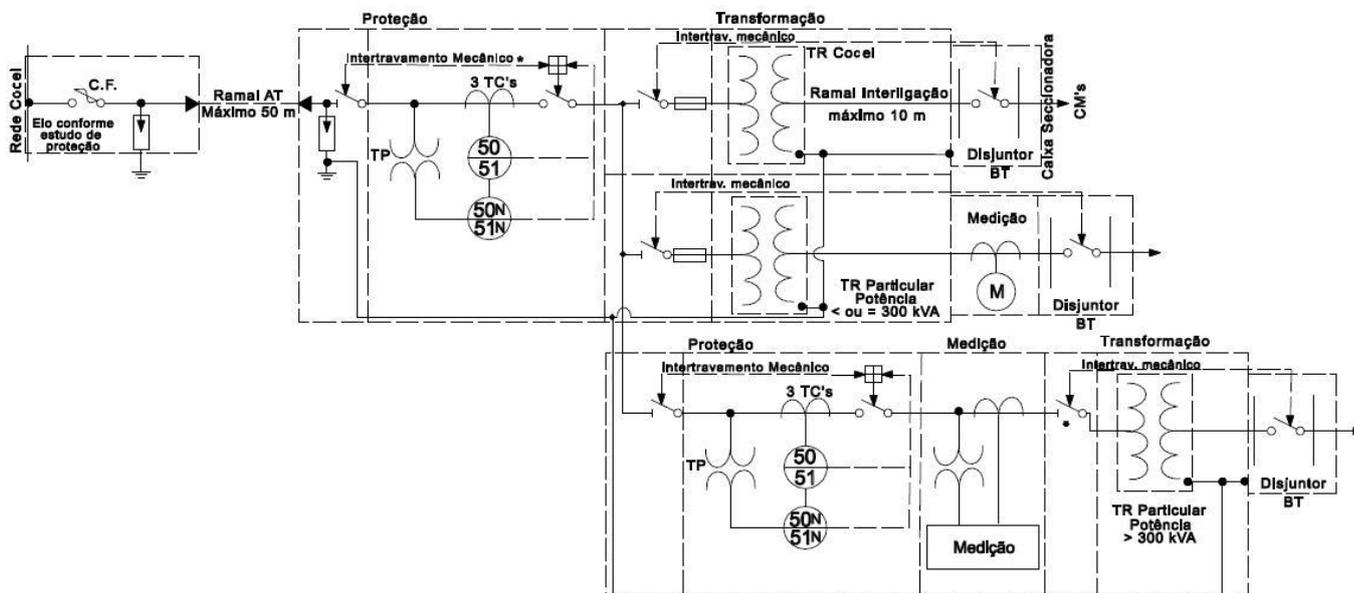
1. Quando o transformador for de potência maior que 500kVA, a chave seccionadora com (*) deverá ser de abertura sob carga e com intertravamento mecânico com a proteção de BT.
2. Quando o comprimento do ramal de ligação subterrâneo em alta tensão for até 18m, poderá ser dispensada a instalação de pára-raios do interior da cabina.
3. O módulo de proteção deverá ser construído com medidas que possibilitem a instalação de disjuntor AT 15kV;
4. Os equipamentos componentes do módulo de proteção poderão ficar em módulo único quando este apresentar dimensões operacionais seguras atendendo as prescrições da NBR 14039 e NR-10.
5. O anteparo de proteção representa a obrigatoriedade de prever inacessíveis as partes energizadas quando a chave seccionadora for desligada para manutenção do transformador.
6. No trecho em que o ramal de ligação subterrâneo em AT estiver enterrado ou embutido deverá haver dois eletrodutos, sendo um reserva.
7. A operação da chave seccionadora instalada antes do(s) módulo(s) de proteção e medição AT, bem como anterior ao transformador da Cotel, deverá estar subordinada ao lacre da Cotel.
8. Quando a manobra e proteção do transformador particular forem efetuadas por chave seccionadora e fusíveis, recomenda-se a instalação de um dispositivo indicador de falta de fase na eventual queima de fusíveis.
9. O módulo do transformador da Cotel somente permitirá acesso aos técnicos da Cotel através de porta com dispositivo para lacre.

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
	Emissão: 2014	005
		Versão: 01/2014

7.20. FIGURA 19 - DIAGRAMA UNIFILAR - Potência de Transformação total superior a 300kVA

Mais de um Transformador Particular

Transformador da Cocel – qualquer potência



Observações:

- Quando o transformador for de potência maior que 500kVA, a chave seccionadora com (*) deverá ser de abertura sob carga e com intertravamento mecânico com a proteção de BT.
- Quando o comprimento do ramal de ligação subterrâneo em alta tensão for até 18m, poderá ser dispensada a instalação de para-raios do interior da cabina.
- O módulo de proteção deverá ser construído com medidas que possibilitem a instalação de disjuntor AT 15kV;
- Os equipamentos componentes do módulo de proteção poderão ficar em módulo único quando este apresentar dimensões operacionais seguras atendendo as prescrições da NBR 14039 e NR-10.
- No trecho em que o ramal de ligação subterrâneo em AT estiver enterrado ou embutido deverá haver dois eletrodutos, sendo um reserva.
- A operação da chave seccionadora instalada antes do(s) módulo(s) de proteção e medição AT e daquela instalada antes do transformador da Cotel, deverá estar subordinada ao lacre da Cotel.
- Quando houver mais de um transformador particular:
 - Transformador menor ou igual a 300kVA Chave Seccionadora com fusível HH;
 - Transformador maior que 300kVA Disjuntor AT com relés secundários.
- Quando a manobra e proteção do transformador particular forem efetuadas por chave seccionadora e fusíveis, recomenda-se a instalação de um dispositivo indicador de falta de fase na eventual queima de fusíveis.

9. O módulo do transformador da Cocal somente permitirá acesso aos técnicos da Cocal através de porta com dispositivo para lacre.
10. Transformador da Cocal, qualquer potência, manobra com chave seccionadora com fusíveis ACR (acima de 500 kVA – seccionadora com abertura sob carga).

8. SIMBOLOGIA

C.F.



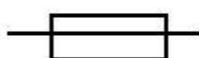
- Chave Fusível



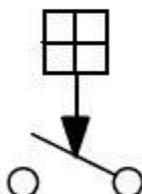
- Pára-ralos



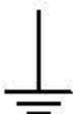
- Chave Seccionadora com Intertravamento mecânico



- Fusível de Alta Capacidade de Ruptura (ACR)



- Disjuntor AT com Intertravamento mecânico



- Eletrodo de Aterramento



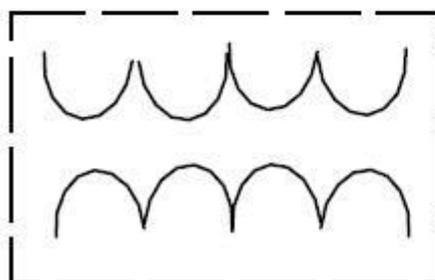
- Terminação em material polimérico para cabos 50 mm² XLPE 12/20 kV



-Transformador de Corrente (TC)



-Transformador de Potencial (TP)



-Transformador de Potência (TR)



- Medidor de Energia Elétrica



- Relé de Sobrecorrente de Fase (código ANSI)



- Relé de Sobrecorrente de Neutro (código ANSI)

 Companhia Campolarguense de energia 0800 7262121 / (41) 2169-2121	DVMF	NTC
		005
	Emissão: 2014	Versão: 01/2014

9. REFERÊNCIA:

- Artigo 1º da resolução nº 425/a998 – CREA;
- Lei federal nº 6496/1977;
- ABNT NBR – 5410;
- ABNT NBR – 5624/93;
- ABNT NR – 10;
- Resolução 414 ANEEL.