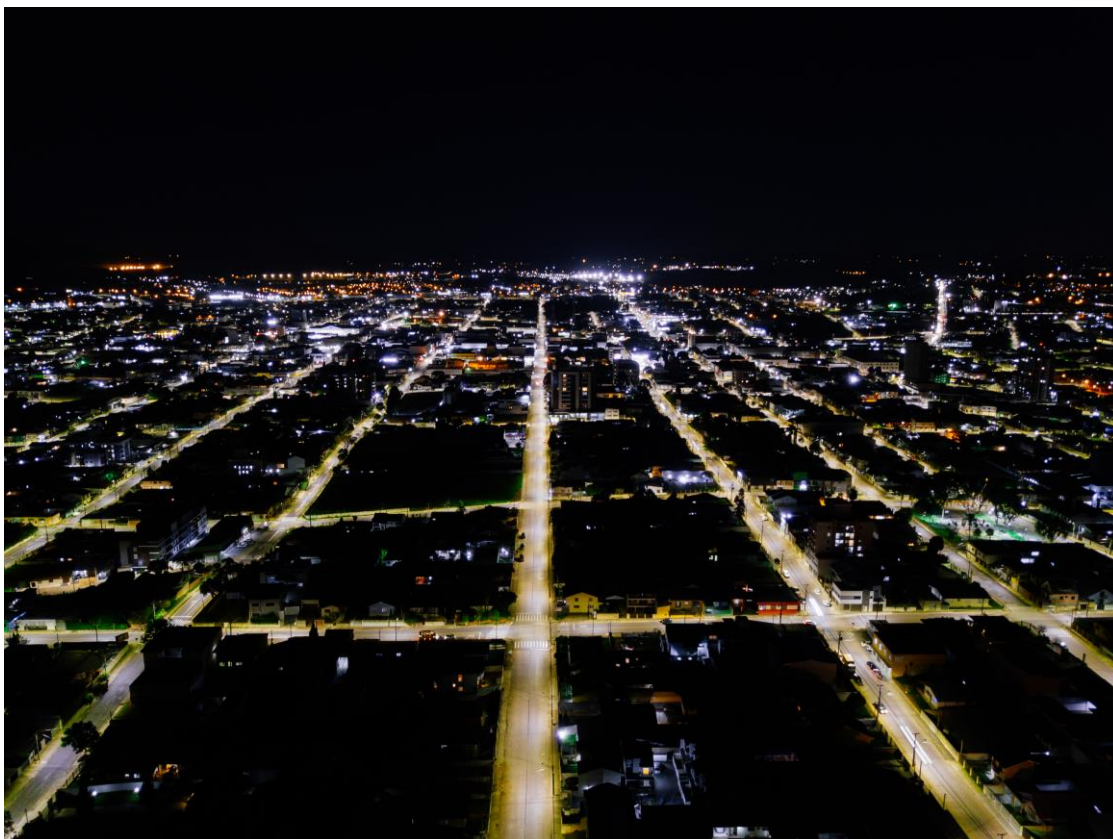


COMPANHIA CAMPOLARGUENSE DE ENERGIA – COCEL



NORMA TÉCNICA – NTC 008

PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA CONDOMÍNIOS



Divisão de Distribuição

Emissão: 2024

Versão: 00

SUMÁRIO

1. OBJETIVO.....	7
2. ABRANGÊNCIA.....	7
3. ASPECTOS LEGAIS.....	7
4. TERMINOLOGIA DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	8
4.1. ABNT.....	8
4.2. Alimentador primário.....	8
4.3. ART	8
4.4. Aterramento.....	8
4.5. Cabina.....	8
4.6. Caixa seccionadora	8
4.7. Carga instalada	9
4.8. Carregamento de transformador	9
4.9. Circuito primário subterrâneo.....	9
4.10. Condomínio fechado	9
4.11. Consumidor	9
4.12. Demanda	9
4.13. Demanda máxima	9
4.14. Distribuidora.....	9
4.15. Eletrodo de aterramento	9
4.16. Fator de carga.....	9
4.17. Fator de demanda	10
4.18. Fator de diversidade.....	10
4.19. Fator de potência	10
4.20. Limite de propriedade	10
4.21. Lote.....	10
4.22. Incorporação de rede	10
4.23. Indicador de defeito em cabos subterrâneos	10
4.24. Malha de aterramento	10
4.25. Pannel de emenda de média tensão (MT)	10
4.26. Ponto de conexão.....	11
4.27. Poste de transição	11

4.28.	Projeto de conexão	11
4.29.	Quadro de distribuição pedestal (QDP)	11
4.30.	Queda de tensão balanceada.....	11
4.31.	Ramal de ligação secundário.....	11
4.32.	Tampa de ferro fundido	11
4.33.	Terminal desconectável	11
4.34.	Terminal tipo mufla.....	11
4.35.	Subestação compacta subterrânea tipo pedestal.....	12
4.36.	Transformador tipo pedestal	12
4.37.	Transformador de poste.....	12
5.	TERMINOLOGIA DAS INSTALAÇÕES CIVIS.....	12
5.1.	Banco de dutos.....	12
5.2.	Caixa de inspeção	12
5.3.	Caixa de passagem tipo CP.....	12
5.4.	Caixa de passagem tipo CS.....	12
5.5.	Diâmetro externo nominal de duto (DE).....	13
5.6.	Duto corrugado	13
5.7.	Fita de advertência.....	13
5.8.	Vala.....	13
6.	APRESENTAÇÃO DE PROJETO	13
6.1.	Empreendimento	13
6.2.	Memorial descritivo	14
6.3.	Projeto da rede primária e secundária.....	15
6.4.	Projeto da obra civil	16
6.5.	ART	17
6.6.	Pranchas.....	17
7.	PONTO DE ENTREGA.....	17
7.1.	Condomínio atendido através de centro de medição.....	18
7.2.	Condomínio com edificações de uso coletivo	18
7.3.	Condomínio com unidade consumidora do grupo A	18
7.4.	Condomínio com rede aérea cujo ramal de ligação seja subterrâneo	18
7.5.	Condomínio com rede subterrânea em padrão diferente da COCEL	18

8.	PREVISÃO DE CARGA	18
9.	CIRCUITO PRIMÁRIO	19
9.1.	Concepção básica da rede.....	19
9.2.	Ramal primário atendido por radial com recurso	20
9.3.	Seccionamento de trechos de circuitos primários	22
9.4.	Cabos	22
10.	CIRCUITO SECUNDÁRIO	23
10.1.	Concepção básica da rede.....	23
10.2.	Premissas básicas de projeto	25
10.3.	Tipo de transformador	26
10.3.1.	Locais para instalação de transformador em pedestal	27
10.3.2.	Locais para instalação de transformadores em postes.....	28
10.4.	Quadro de distribuição Pedestal – QDP	28
10.4.1.	Locais para instalação de QDP	29
10.4.2.	Derivação de circuitos secundários.....	29
11.	ILUMINAÇÃO	30
12.	ELEMENTOS APLICADOS NOS PROJETOS	30
12.1.	Eletrodutos enterrados	30
12.2.	Tampas de ferro fundido.....	31
12.3.	Fita de alerta	32
12.4.	Caixas de passagem.....	32
12.5.	Poste de transição	34
12.6.	Chaves de operação em carga (Religador).....	35
12.7.	Chaves fusíveis	35
12.8.	Para-Raios.....	35
12.9.	Transformadores	35
12.10.	Acessórios desconectáveis	36
12.11.	Indicador de defeito	37
12.12.	Muflas poliméricas	38
12.13.	Centro de medição de consumidores	38
12.14.	Quadro de distribuição tipo pedestal - QDP	38
12.15.	Quadro de Distribuição Geral – QDG	38

12.16.	Identificação dos cabos	39
12.17.	Barramento múltiplo isolado - BMI.....	39
12.18.	Aterramento	39
12.19.	Proteção de sistemas subterrâneos	40
12.20.	Banco de dutos.....	41
13.	TIPOS DE ATENDIMENTO	44
13.1.	Atendimento em baixa tensão	46
14.1.1	Caixa seccionadora e centro de medição com rede subterrânea de BT	46
14.1.2	Consumidor com quadro de distribuição pedestal (QDP) e barramento múltiplo isolado (BMI)	47
13.2.	Atendimento em média tensão	48
13.2.1.	Atendimento em média tensão até 300 kVA	48
13.2.2.	Atendimento em média tensão acima de 300 kVA e até 500 kVA	50
13.2.3.	Atendimento em média tensão acima de 500 kVA.....	52
13.2.4.	Atendimento a consumidores em média tensão	54
13.3.	Atendimento com rede de distribuição mista (aérea e subterrânea)	55
13.3.1.	Centro de medição com rede mista	55
13.3.2.	Centro de medição com rede mista, QDP ou BMI	56
13.3.3.	Travessia de portal em MT subterrânea	57
14.	CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES	58
14.1.	Execução.....	58
14.2.	Documentação para análise do projeto	58
14.3.	Inspeção da rede de distribuição do condomínio	59
14.3.1.	Documentos necessários para inspeção	59
14.4.	Fiscalização da rede para energização	60
15.	ANEXOS.....	61
15.1.	ANEXO A – Simbologia para projeto de rede de distribuição aérea	61
15.2.	ANEXO B – Carta de solicitação de fiscalização.....	62
15.3.	ANEXO C – Planilha de custos da obra	63
15.4.	ANEXO D – Solicitação de inspeção de material	64
15.5.	ANEXO E – Solicitação de Carta Acordo	65
ANEXO 01 - RESPONSABILIDADES DE ELABORAÇÃO, VERIFICAÇÃO E APROVAÇÃO.....		66



**PROJETOS DE REDE DE
DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA
CONDOMÍNIOS**

Número: NTC.008-00
Data Emissão: 18/03/2024
Data Revisão: 18/03/2024
Folha: 73 de 73

ANEXO 02 - ÍNDICE DE REVISÕES.....	66
------------------------------------	----

1. OBJETIVO

Esta norma estabelece os procedimentos técnicos e os critérios básicos para apresentação de projeto elétrico, montagem, inspeção e recebimento de materiais de redes subterrâneas de distribuição de energia elétrica aplicados a condomínios, com finalidade residencial, comercial e industrial, onde os ativos serão transferidos à Companhia Campolarguense de Energia - COCEL.

Esta NTC tem como princípio assegurar que as redes subterrâneas tenham as condições técnicas necessárias para assegurar a qualidade no fornecimento de energia e níveis de segurança compatíveis com as necessidades operacionais, de crescimento e de manutenção da rede de distribuição da COCEL.

2. ABRANGÊNCIA

Esta norma aplica-se a Divisão de Distribuição - DVDT, Divisão Financeira - DVFI, fabricantes, fornecedores de materiais, empreendedores, empreiteiras, projetistas e demais órgãos usuários.

3. ASPECTOS LEGAIS

Devem ser consultadas como complemento a esta NTC as seguintes normas, leis e resoluções:

- Resolução nº 1000, de 07 de dezembro de 2021 - ANEEL;
- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 11835 - Acessórios isolados desconectáveis para cabos de potência para tensões de 15 kV a 35 kV;
- NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- NTC 001 - Atendimento em tensão secundária de distribuição;
- NTC 002 - Fornecimento em tensão primária de distribuição;
- NTC 003 – Critérios de apresentação de projetos de entrada de serviço;
- NTC 005 - Atendimento a edificações de uso coletivo;
- NTC 006 - Projetos de rede de distribuição aérea para loteamentos e condomínios;
- NTC 007 - Critérios para projetos de iluminação pública;
- NTC RDA - Estruturas para rede de distribuição aérea convencional;

- NTC RDC - Estruturas para rede de distribuição compacta;
- NTC RSI - Estruturas para rede de distribuição isolada de BT;
- NTC RDE - Estruturas para rede de distribuição – Equipamentos.

4. TERMINOLOGIA DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

4.1. ABNT

Associação Brasileira de Normas Técnicas, entidade privada, sem fins lucrativos, responsável pela Normalização Técnica no Brasil.

4.2. Alimentador primário

Circuito de conexão entre a fonte, subestação de distribuição, até os transformadores de distribuição. Também chamado de tronco, possui condutores, normalmente de maior seção transversal e de maior capacidade de condução de energia.

4.3. ART

Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). A ART é um instrumento legal, necessário à fiscalização das atividades técnico-profissionais, nos diversos empreendimentos sociais. De acordo com o Artigo 1º da Resolução nº 425/1998, do CONFEA, “Todo contrato, escrito ou verbal, para a execução de obras ou prestação de quaisquer serviços referentes à Engenharia, Arquitetura e Agronomia ficam sujeitos a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), no Conselho Regional em cuja jurisdição for exercida a respectiva atividade”.

Instituída pela Lei Federal n.º 6496/1977, a ART caracteriza legalmente os direitos e obrigações entre profissionais e usuários de seus serviços técnicos, além de determinar a responsabilidade profissional por eventuais defeitos ou erros técnicos.

4.4. Aterramento

Ligação elétrica intencional e de baixa impedância com a terra.

4.5. Cabina

Compartimento localizado dentro da propriedade do condomínio, destinado a abrigar o transformador de distribuição e equipamentos e acessórios necessários a sua ligação.

4.6. Caixa seccionadora

É um painel composto de barramento geral, disjuntor de proteção, barramento de saída, barra de terra e outros acessórios com o objetivo de prover a proteção geral das instalações internas do consumidor. Esta proteção fica abrigada em um painel metálico lacrado e de acesso exclusivo da concessionária COCEL.

	PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA CONDOMÍNIOS	Número: NTC.008-00 Data Emissão: 18/03/2024 Data Revisão: 18/03/2024 Folha: 73 de 73
---	--	---

4.7. Carga instalada

Soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora e em condições de entrar em funcionamento, em quilowatts (kW).

4.8. Carregamento de transformador

É a relação porcentual entre a demanda de um transformador e a potência nominal do mesmo.

4.9. Circuito primário subterrâneo

É a ligação primária de 13,8 kV interna ao condomínio destinada à alimentação dos transformadores de distribuição, composta por cabos isolados de média tensão 12/20 kV de alumínio, seus acessórios e equipamentos ligados através da proteção geral de entrada.

4.10. Condomínio fechado

São lotes ou residências de um local fechado por muro ou cerca legalmente constituído, com áreas de uso comum e com acesso controlado e que, por essa razão, pertencem à totalidade dos proprietários que ali residem.

4.11. Consumidor

Pessoa física ou jurídica, ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que solicite o fornecimento de energia elétrica e/ou o uso do sistema elétrico à distribuidora e que assume a responsabilidade pelo pagamento das faturas e pelas demais obrigações fixadas em normas e regulamentos da ANEEL, assim vinculando-se aos contratos de fornecimento, de uso e de conexão ou de adesão.

4.12. Demanda

É a potência, em kVA ou em kW, requisitada por determinada carga instalada. Normalmente se considera a potência média de 15 minutos.

4.13. Demanda máxima

É a maior de todas as demandas registradas ou ocorridas durante um período de tempo definido como um dia, uma semana, um ano, etc.

4.14. Distribuidora

Agente titular de concessão ou permissão federal para prestar o serviço público de distribuição de energia elétrica.

4.15. Eletrodo de aterramento

Conjunto de condutores e haste, enterrados no solo e eletricamente ligados a terra.

4.16. Fator de carga

É a relação entre a demanda média obtida com base no consumo e a demanda máxima de potência durante um período de tempo.

4.17. Fator de demanda

É a relação entre a demanda máxima e a carga instalada, ambas tomadas na mesma unidade.

4.18. Fator de diversidade

É a relação entre a soma das demandas máximas individuais de um determinado grupo de consumidores e a demanda máxima real total desse mesmo grupo. É também a relação entre a demanda máxima de um consumidor e a sua demanda diversificada.

4.19. Fator de potência

É a razão da energia ativa dividida pela raiz quadrada da soma dos quadrados das energias ativa e reativa, num intervalo de tempo especificado.

4.20. Limite de propriedade

É o conjunto de demarcações que separam a propriedade do consumidor da via pública e dos terrenos adjacentes de propriedade de terceiros, no alinhamento designado pelos poderes públicos.

4.21. Lote

É o terreno servido de infraestrutura básica cujas dimensões atendam aos índices urbanísticos definidos pelo plano diretor e/ou lei municipal para a zona em que se situe.

4.22. Incorporação de rede

É o processo de transferência da propriedade da rede para a Concessionária, que se dará por ocasião da sua energização, mediante a formalização de documento contratual.

4.23. Indicador de defeito em cabos subterrâneos

Equipamento utilizado em cabos de energia, com o objetivo de prover indicação (luminosa, local ou remota), caso uma corrente de defeito (curto-circuito) circule através dele.

4.24. Malha de aterramento

Sistema de aterramento interligado para garantir a proteção de curto-circuito entre fase-terra provocado por defeitos no sistema aéreo ou falha na isolação dos condutores subterrâneos e transformadores. Ligação intencional de baixa impedância com a terra.

4.25. Painel de emenda de média tensão (MT)

Painel provido de conexões tipo desconectáveis para possibilitar conexões e manobras de média tensão.

4.26. Ponto de conexão

Conjunto de materiais e equipamentos que se destina a estabelecer a conexão entre as instalações da distribuidora e do consumidor e demais usuários, conforme disposto na Resolução Normativa nº 1000 da ANEEL.

4.27. Poste de transição

Poste a partir do qual são derivados da rede de distribuição aérea os circuitos subterrâneos primários ou secundários.

4.28. Projeto de conexão

É o projeto que trata da ligação do empreendimento à rede existente da COCEL.

4.29. Quadro de distribuição pedestal (QDP)

Conjunto de dispositivos elétricos de baixa tensão (seccionadora vertical, barramentos, fusíveis e outros), montado em uma caixa de poliéster com fibra de vidro, destinado à operação (manobra e proteção) de circuitos secundários e ramais de entrada.

4.30. Queda de tensão balanceada

É a queda de tensão calculada para a condição ideal em que a carga do circuito é distribuída igualmente entre as fases existentes, expressa em porcentagem de tensão nominal.

4.31. Ramal de ligação secundário

É o conjunto de condutores, seus acessórios e equipamentos compreendidos entre o transformador de distribuição e a proteção geral de alimentação do quadro geral de baixa tensão, destinado a alimentação das entradas de serviço.

4.32. Tampa de ferro fundido

Confeccionada em liga metálica de alta resistência, localizada na parte superior da entrada de acesso as caixas, com a finalidade de proceder a abertura e o fechamento do local, bem como resistir às solicitações de carga sobre o mesmo.

4.33. Terminal desconectável

Conjunto de acessórios, isolados e blindados, para conectar eletricamente um condutor de potência isolado a um equipamento ou realizar derivações e emendas na rede, projetadas de tal maneira que a conexão elétrica possa ser facilmente estabelecida ou interrompida. Poderá ser operado com tensão (*Load Break*) ou sem tensão (*Dead Break*).

4.34. Terminal tipo mufla

Material específico utilizado como terminal externo de trecho subterrâneo, que permite a interligação do condutor isolado subterrâneo de média tensão com condutores nus ou protegidos.

4.35. Subestação compacta subterrânea tipo pedestal

Equipamento normalmente composto de invólucro metálico para abrigo de transformador para distribuição até a potência de 300 kVA (a óleo ou seco), chave de manobra e proteção, chaves seccionadoras para proteção e manobra de baixa tensão. Esse equipamento é próprio para instalação em áreas de circulação de pedestres, pois é testado à prova de arco interno.

4.36. Transformador tipo pedestal

Transformador selado, sem acesso às partes vivas, para utilização ao tempo, montado sobre uma base de concreto, com compartimentos blindados para conexão de condutores de média tensão e de baixa tensão.

4.37. Transformador de poste

Opção utilizada para transformação de energia, normalmente localizada em esquinas ou outros locais apropriados, quando houver conveniência técnica.

5. TERMINOLOGIA DAS INSTALAÇÕES CIVIS

5.1. Banco de dutos

Conjunto de linhas de dutos instalados paralelamente, numa mesma vala, envoltos ou não em concreto.

5.2. Caixa de inspeção

Construção em concreto, destinada a alojar acessórios (emendas retas e de derivações) e equipamentos (chaves, indicadores de defeito), para possibilitar a passagem de cabos (mudança de direção, limitação de trechos, fins de linhas, entre outros), cujas dimensões permitem a locomoção de pessoas internamente para execução dos serviços. Aplicada principalmente em redes primárias.

5.3. Caixa de passagem tipo CP

Caixa de concreto ou alvenaria, equipada com tampa de ferro, instalada ao longo da rede subterrânea para facilitar a instalação dos condutores de média tensão. Onde são instalados equipamentos como indicadores de defeito e a montagem de barramentos submersíveis de baixa tensão (BMI).

5.4. Caixa de passagem tipo CS

Caixa de concreto armado ou alvenaria estrutural, equipada com tampa de ferro, instalada ao longo da rede subterrânea para possibilitar a passagem dos condutores de baixa tensão e a montagem de barramentos submersíveis de baixa tensão (BMI).

	PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA CONDOMÍNIOS	Número: NTC.008-00 Data Emissão: 18/03/2024 Data Revisão: 18/03/2024 Folha: 73 de 73
---	--	---

5.5. Diâmetro externo nominal de duto (DE)

Número que serve para classificar em dimensões os elementos do sistema de dutos (dutos, conexões e acessórios) e que corresponde aproximadamente ao diâmetro externo do duto em milímetros.

5.6. Duto corrugado

Tubo destinado à construção de condutos subterrâneos (NBR 5460).

5.7. Fita de advertência

Fita para sinalização de bancos de dutos diretamente enterrados, instalada sobre as linhas de dutos diretamente enterrados nas redes primárias e secundárias do sistema de distribuição subterrâneo.

5.8. Vala

Escavação destinada à instalação de dutos (diretamente enterrados ou envelopados de concreto) ou cabos diretamente enterrados.

6. APRESENTAÇÃO DE PROJETO

O projeto executivo deverá ser elaborado de acordo com as normas brasileiras representadas pelas normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, normas regulamentadoras – NR's do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, Normas Técnicas da COCEL – NTC's, Especificações Técnicas da COCEL – ET.COCEL, Resoluções Normativas da ANEEL e outras normas internacionais particularizados para o sistema da COCEL.

O projeto executivo detalhado deverá ser apresentado à COCEL, contendo no mínimo os itens descritos abaixo:

- Empreendimento;
- Memorial descritivo;
- Projeto da rede primária e secundária;
- Projeto das obras civis;
- ART;
- Pranchas.

6.1. Empreendimento

Documento com informações do empreendimento, com no mínimo as seguintes informações:

- Cópia do projeto completo aprovado pela autoridade competente e arquivo no formato digital “dxf” ou “dwg”;
- Licenças urbanísticas e ambientais, conforme estabelecido na legislação em vigor;
- Planta de situação do empreendimento;
- Projeto de implantação do condomínio;
- Formulários estatísticos do empreendimento, contendo:
 - Área total do condomínio;
 - Número de unidades e respectivas áreas;
 - Área do terreno e índice de aproveitamento, quando se tratar de condomínio por venda de lotes;
 - Área do terreno e área total construída, quando se tratar de condomínio por venda de casas;
- Outras características relevantes como: clubes, áreas de recreação, quadras esportivas, escritórios e outros.

6.2. Memorial descritivo

O memorial descritivo deve conter informações referentes à área de ampliação, com planta de situação mostrando a sua localização correspondente ao projeto de rede de distribuição subterrânea de energia elétrica, com vias públicas adjacentes e ponto para interligação da rede de distribuição subterrânea projetada com a rede aérea existente.

Descrição básica da área do projeto:

- Mapa com área total e indicação das vias de circulação de veículos, calçadas, praças, acidentes topográficos, pontos de alagamento, planos urbanísticos, restrições construtivas, largura não edificável na frente das propriedades;
- Mapas com indicação dos consumidores de média tensão e baixa tensão, terrenos e áreas desocupadas, novos empreendimentos e pedidos de atendimento;
- Identificação e localização dos ramais de ligação (secundários e primários) com indicações das cargas atuais e o tipo do atendimento: aéreo/ subterrâneo com 4 fios (3F + N), 3 fios (2F + N), 2 fios (1F + N);

	PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA CONDOMÍNIOS	Número: NTC.008-00 Data Emissão: 18/03/2024 Data Revisão: 18/03/2024 Folha: 73 de 73
---	--	---

- Identificação dos consumidores a serem atendidos em média tensão com nome, endereço e demanda contratada;
- Cálculos elétricos: corrente e seção dos condutores, carga e potência nominal dos transformadores, quedas de tensão (primária e secundária) e outras informações julgadas necessárias;
- Relação de materiais, equipamentos e obras civis;
- Data prevista para início das obras e para energização da rede.

6.3. Projeto da rede primária e secundária

O projeto básico da rede primária deve ser feito em uma planta indicando e identificando:

- Localização e características dos pontos de alimentação: poste de transição, derivação de circuito aéreo existente;
- Rota do circuito primário;
- Transformador tipo pedestal: tipos, localizações, potências nominais e acessórios desconectáveis para conexão;
- Circuitos e ramais de entrada primários: seção e localização dos cabos, identificação e localização dos acessórios, como: desconectáveis, emendas retas, terminais, indicadores de defeito, para-raios, chaves fusíveis e outros;
- Chaves primárias: tipo, número de vias, características básicas (corrente nominal, tensão nominal, entre outros), acessórios desconectáveis para conexões dos circuitos, condições de operação (NA ou NF);
- Proteção: identificação e características básicas dos dispositivos projetados para proteção dos transformadores e da rede;
- Travessias (tipo – viaduto, rios, gasodutos, etc., concepção adotada, entre outros). Quando necessária a aprovação das travessias junto aos órgãos competentes (Petrobras, DER, entre outros);
- Diagrama unifilar com pontos de alimentação, chaves, tipos e potência de transformadores, cabos (número, seção, material e comprimento).

O projeto básico da rede secundária deve ser feito em uma planta indicando e identificando:

- Rota do circuito secundário;

- Ramais de ligação: quantidade e seção, material do condutor e isolamento dos cabos;
- Tipo de barramentos múltiplos isolados (BMI) em cada ponto de derivação (número de entradas e saídas);
- Local previsto para os centros de medições (entradas de consumidores);
- Circuitos secundários: características com seção, material do condutor e isolamento, quantidade e localização dos cabos e acessórios (derivações, emendas e outros);
- Quadros de distribuição e proteção: modelos, quantidades e capacidades das chaves e dos fusíveis NH. Os materiais adicionais para instalação dos quadros de distribuição, como os conectores, também devem ser indicados no projeto;
- Transformador tipo pedestal: tipo, localização e potências nominais;
- Diagrama unifilar, por transformador, com identificação do tipo e da potência do transformador, chaves e fusíveis dos quadros de distribuição e proteção, cabos (número, seções e comprimento) e consumidores (identificação) – também devem ser indicadas as fases consideradas nas ligações de consumidores.

6.4. Projeto da obra civil

O projeto civil básico deve ser feito em uma planta indicando:

- Localização com a indicação das coordenadas UTM e características principais dos pontos de alimentação;
- Canalizações subterrâneas: número e diâmetro dos dutos, profundidade;
- Caixas de inspeção: número, tipo (dimensões), número de gavetas;
- Bases de transformadores em pedestal: número;
- Centro pré-fabricado de transformação: número e tipo;
- Bases de QDP: número e tipo;
- Caixas secundárias: número e tipo;
- Ponto de entrega (secundário e primário): identificação do consumidor;
- Informações complementares que forem consideradas importantes para a execução das obras civis;

	PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA CONDOMÍNIOS	Número: NTC.008-00 Data Emissão: 18/03/2024 Data Revisão: 18/03/2024 Folha: 73 de 73
---	--	---

- O projeto estrutural deverá ser apresentado no caso de instalações construídas no local.

6.5. ART

Devem constar no memorial descritivo as “Anotações de Responsabilidade Técnica – ART” e cópias da “Carteira de Registro do CREA” dos profissionais técnicos responsáveis pelos projetos elétrico e civil. Para a empresa executora, também deve ser apresentada a Certidão de Registro naquele Conselho.

6.6. Pranchas

Os projetos básico, primário, secundário e das obras civis, devem ser desenvolvidos sobre uma mesma planta básica, em escala 1:500, em tamanho máximo “A0”, e deve estar georreferenciada.

Em locais que exijam maior detalhamento deverá ser empregada a escala de 1:250.

As plantas deverão indicar logradouros públicos (vias de circulação de veículos, pedestres, ciclovias, praças, calçadas, canteiros centrais, ilhas e outros), assim como outros serviços (linhas de transmissão, gasodutos, oleodutos, entre outros), rios, entre outros, que influenciam na execução do projeto e implantação da rede. Na planta correspondente às obras civis devem ser apresentados detalhes das bases de transformadores, quadros de distribuição e proteção, poços de inspeções, caixas de passagem, entre outros, em escala 1:50.

As seções transversais das linhas de dutos devem estar em escala 1:20.

7. PONTO DE ENTREGA

O ponto de entrega em casos de condomínios horizontais se situará no limite da via interna com a propriedade onde esteja localizada a unidade consumidora.

Considerando o ponto de entrega para atendimento a consumidores, quando o empreendimento for destinado à construção de uso coletivo, o fornecimento do ramal de ligação é de responsabilidade do empreendedor, sendo condicionada a ligação à rede de responsabilidade da COCEL.

Para os casos onde o empreendimento for destinado a venda de lotes, o empreendedor deverá providenciar a infraestrutura para ligação do consumidor e a COCEL fornecerá o ramal de ligação, mediante os pedidos de ligação para a COCEL.

A exceção à regra anterior só se faz nos seguintes casos:

7.1. Condomínio atendido através de centro de medição

Quando houver viabilidade técnica/ econômica o empreendedor poderá optar pela utilização de centros de medição, sejam eles metálicos, em poliéster ou fibra de vidro com poliéster.

Nestes casos a COCEL assume o ponto de entrega até o barramento geral (seccionadora geral), sendo o fornecimento do ramal de ligação é de responsabilidade do empreendedor.

Também se caracterizará como ponto de entrega qualificado a seccionadora geral quando a distribuição secundária for de padrão diferente da COCEL (QDPs ou BMIs).

7.2. Condomínio com edificações de uso coletivo

Quando houver edificações de uso coletivo no interior do condomínio, o ponto de entrega situará no barramento geral do transformador que atende a edificação.

7.3. Condomínio com unidade consumidora do grupo A

Quando houver consumidores do grupo A no interior do condomínio, o ponto de entrega se situará na derivação da rede da COCEL do interior do condomínio.

Na derivação da rede para o consumidor deverá haver caixa de derivação, de acordo com item 13.2.4.

7.4. Condomínio com rede aérea cujo ramal de ligação seja subterrâneo

Em área cujo fornecimento se dê por rede aérea de distribuição, havendo interesse do consumidor em ser atendido por ramal de ligação subterrâneo, o ponto de entrega situar-se-á na conexão deste ramal com a rede aérea, desde que esse ramal não ultrapasse propriedades de terceiros e que o consumidor assuma integralmente os custos adicionais decorrentes.

7.5. Condomínio com rede subterrânea em padrão diferente da COCEL

Quando o empreendedor optar por distribuir a energia no interior do condomínio em padrões diferentes dos adotados pela COCEL por esta norma, deverá ser prevista medição de energia do grupo A de acordo com a NTC 002 – Fornecimento em Tensão Primária de Distribuição.

8. PREVISÃO DE CARGA

O empreendedor será o responsável pela previsão de cargas dos consumidores que será adotada no dimensionamento da rede de distribuição. Mudanças posteriores na rede, decorrentes de eventuais distorções de cargas, poderão ser feitas, mas os custos correspondentes são de responsabilidades dos empreendedores.

O dimensionamento das demandas por lote do condomínio não poderá ser inferior aos calculados abaixo, ficando a critério do projetista definir valores de demanda superiores.

TABELA 1 - Demanda por m² construído

Área a ser construída	Demanda dos ramais de média tensão ¹ - (por lote)	Demanda dos transformadores ² - (por lote)	Demanda dos circuitos de baixa tensão ³ - (por lote)
Até 80 m ²	1,11 kVA	1,65 kVA	1,90 kVA
80 a 150 m ²	1,54 kVA	2,64 kVA	3,04 kVA
151 a 300 m ²	2,86 kVA	4,41 kVA	6,22 kVA
300 a 500 m ²	3,70 kVA	6,99 kVA	8,06 kVA
Acima de 500 m ²	4,71 kVA	8,12 kVA	9,11 kVA

NOTA:

1 – Diversificação de 100 lotes de acordo com a demanda “CODI”;

2 – Diversificação de 30 lotes de acordo com a demanda “CODI” + 20%;

3 – Diversificação de 15 lotes de acordo com a demanda “CODI” + 20%.

9. CIRCUITO PRIMÁRIO

9.1. Concepção básica da rede

Os circuitos primários subterrâneos devem ser trifásicos e radiais ou com recursos para possibilitar transferências de cargas em emergências.

Em um mesmo banco de dutos podem ser instalados mais de um circuito primário, desde que cada circuito seja instalado em um duto exclusivo.

A distância entre caixas de passagem para circuito primário deve ser de no máximo de 80 metros.

O circuito primário deve ser elaborado em função dos transformadores de distribuição (cargas, localizações), definidos no projeto secundário, das entradas primárias (cargas, localizações) e das fontes disponíveis e, para tanto, devem ser consideradas as etapas estabelecidas a seguir:

- Esquemas de ligações de ramais de entrada primários;
- Configuração da rede primária;
- Traçado básico do circuito primário;
- Definição de cabos;
- Definição de estruturas/ materiais/ equipamentos elétricos:
 - Postes de transição;

	PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA CONDOMÍNIOS	Número: NTC.008-00 Data Emissão: 18/03/2024 Data Revisão: 18/03/2024 Folha: 73 de 73
---	--	---

- Cabos;
- Acessórios desconectáveis;
- Chaves;
- Indicadores de defeito;
- Consumidores primários.
- Proteção contra sobrecorrentes;
- Proteção contra sobretensões;
- Aterramento;
- Identificações de circuitos.

9.2. Ramal primário atendido por radial com recurso

Os recursos da rede visam priorizar a segurança, continuidade de fornecimento e a redução de tempos de desligamento em caso de falha.

Ficam dispensadas da utilização de recursos em anel ou dupla alimentação, as redes subterrâneas que apresentam carga de transformação igual ou inferior a 500 kVA. Para este caso, deve ser previsto cabo reserva, instalado em duto separado das demais fases, em toda a extensão da rede primária.

A definição do recurso em anel ou dupla alimentação da rede deve ser previamente aprovada pela COCEL, podendo esta especificar, propor ou alterar configurações da rede conforme conveniência, de modo que atenda as exigências no que diz respeito a tempo de desligamento, recursos operativos, tempo de restauração da rede, adequado atendimento às cargas e ampliações.

Preferencialmente devem ser consideradas derivações de 2 circuitos diferentes, Figura 1. A alimentação por um único circuito (condições normais e em emergências), Figura 2, implicará índices operativos dos ramais semelhantes aos correspondentes do circuito aéreo, neste tipo de atendimento deverão ser previstos 2 (dois) postes de transição.

FIGURA 1- Ramal primário radial com recurso - alimentadores diferentes

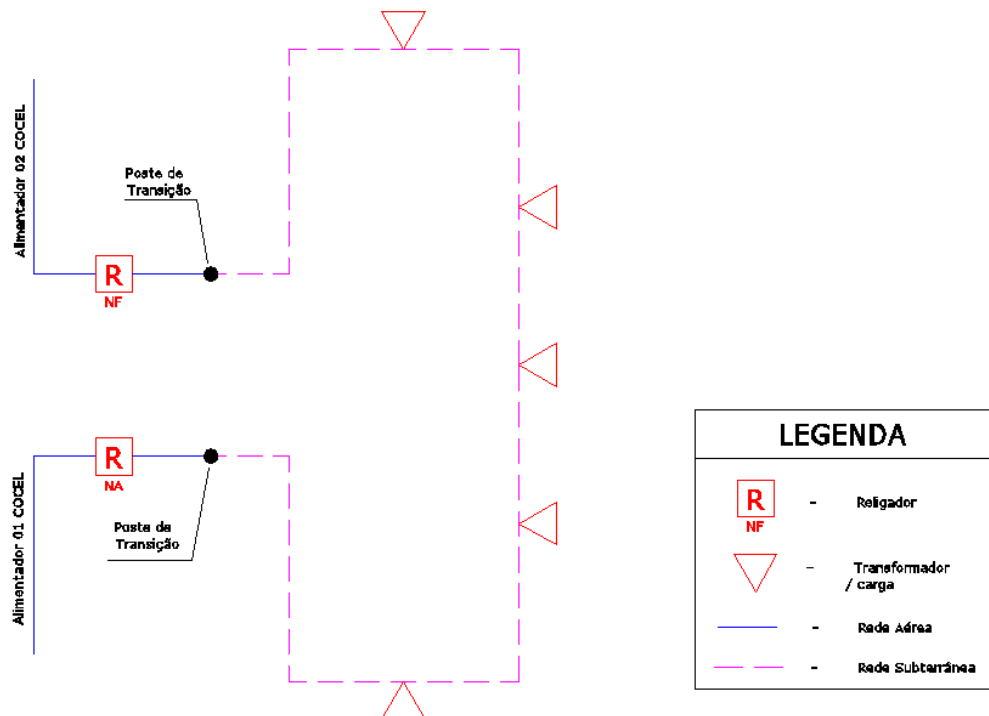
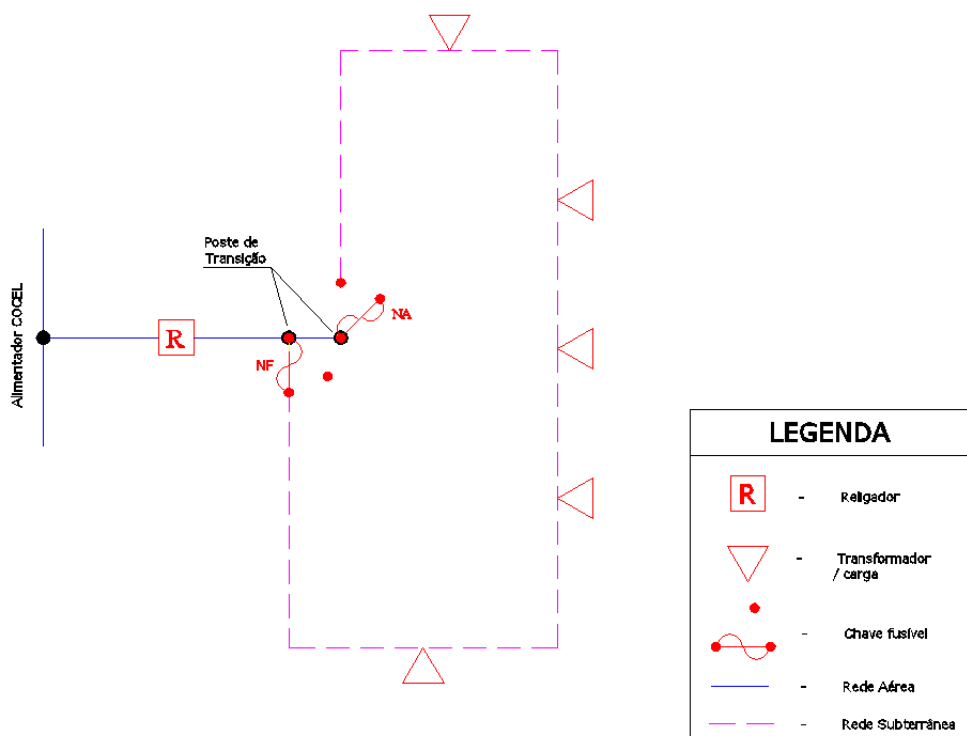


FIGURA 2 - Ramal primário radial com recurso - alimentador único



	PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA CONDOMÍNIOS	Número: NTC.008-00 Data Emissão: 18/03/2024 Data Revisão: 18/03/2024 Folha: 73 de 73
---	--	---

9.3. Seccionamento de trechos de circuitos primários

Deve ser previsto no projeto a instalação de dispositivo de proteção e manobra trifásico no circuito primário subterrâneo, quando a capacidade instalada dos transformadores for superior a 1,5 MVA.

Esse critério é considerado para subdividir o circuito em trechos de manobras cuja soma das cargas instaladas não superem 1,5 MVA, ou seja, devem ser utilizadas chaves seccionadoras em pontos intermediários dos circuitos de maneira que a carga entre 2 chaves não ultrapasse a 1,5 MVA.

9.4. Cabos

Os condutores devem ser de alumínio e classe de isolamento 12/20 kV (conforme ET.COCEL.208), deverão ser dimensionados para a pior condição, ou seja, a mais crítica de instalação para efeito de dimensionamento do cabo. Entendem-se como mais críticas, aquelas que reduzem ao máximo a capacidade de condução de corrente em regime normal e curto-circuito e elevam ao maior índice de queda de tensão unitário do cabo, de acordo com as formas de instalação pretendidas ou projetadas.

Os condutores deverão ser dimensionados levando-se em conta também os cálculos de curto-circuito, seletividade e coordenação. Caso seja necessário, deverá ser alterada a blindagem do condutor em função de cálculos de proteção.

No dimensionamento dever-se-á considerar o fator de carga 100% para definição da capacidade máxima.

A corrente máxima admissível nos condutores primários não deve exceder a capacidade máxima de condução de corrente dos cabos e dos acessórios isolados desconectáveis para cabos da classe 200 A e 600A.

Para o cálculo da queda de tensão considerada desde a derivação com a rede aérea será admitido o valor máximo de 1,5% para configuração normal no final da rede subterrânea e 2% para configuração em manobra.

O circuito primário interno não poderá ter comprimento superior a 1500 metros com configuração de atendimento radial. Quando o comprimento exceder ao definido acima, o projetista deverá dividir o circuito em dois trechos radiais e prever a chave de interligação, com pelo menos duas vias. Deverá ser considerada para efeito de limitação a queda de tensão máxima obtida na rede manobrada.

TABELA 2 – Tipos dos cabos de MT

Bitola do Cabo Isolado 12/20 kV	Material do cabo	Corrente admissível do cabo (A) ¹		
		01 Circuito no Banco	02 Circuitos no Banco	03 Circuitos no Banco
50 mm ²	XLPE - Alumínio	100	88	81
185 mm ²	XLPE - Alumínio	207	182	168
400 mm ²	XLPE - Alumínio	306	269	247

NOTA:

1 – Considerado o circuito a plena carga.

10. CIRCUITO SECUNDÁRIO

10.1. Concepção básica da rede

Os circuitos subterrâneos devem ser trifásicas com neutro (3 fases + neutro) e radiais, derivadas de um Quadro Distribuição Pedestal (QDP) com proteção.

O circuito secundário é desenvolvido a partir das informações levantadas das cargas estimadas e previstas e das premissas básicas, considerando uma série de atividades e passos que estão indicados a seguir:

- Definição de ponto de entrega para cada consumidor;
- Definição do tipo de transformador;
- Identificação de locais para instalação de transformadores e quadros de distribuição em função do tipo de transformador definido;
- Elaboração do traçado básico do secundário;
- Definição dos cabos dos ramais de ligação e circuitos secundários;
- Definição das potências dos transformadores;
- Cálculos do fluxo de carga: cálculos das correntes e quedas de tensão;
- Definição das derivações dos circuitos secundários;
- Definição dos QDPs (tipo, chaves e fusíveis).

Os circuitos secundários devem ser radiais sem recursos, conforme ilustrado na Figura 03.

	PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA CONDOMÍNIOS	Número: NTC.008-00 Data Emissão: 18/03/2024 Data Revisão: 18/03/2024 Folha: 73 de 73
---	--	---

A proteção dos circuitos secundários deve ser realizada por meio de chaves seccionadoras verticais (internas aos QDP's) instaladas no início dos circuitos secundários, conforme ilustrado na Figura 04.

As seccionadoras verticais devem ser dimensionadas de acordo com o circuito secundário, conforme:

- Cabo 185 mm² - Seccionadora vertical 400 A, fusível tipo NH-2 315 A;
- Cabo 120 mm² - Seccionadora vertical 400 A, fusível tipo NH-2 250 A.

As derivações para atendimento de consumidores – ramais de ligação de consumidores – são feitas por conectores de derivação (barramentos múltiplos isolados - BMI) em caixas de passagem nas calçadas ou de saídas diretas dos QDP's (painel com dispositivos de proteção situados nas proximidades dos transformadores). Os ramais de ligação devem ser radiais e podem ser constituídos de 2 cabos (fase + neutro), 3 cabos (2 fases + neutro) ou 4 cabos (3 fases + neutro).

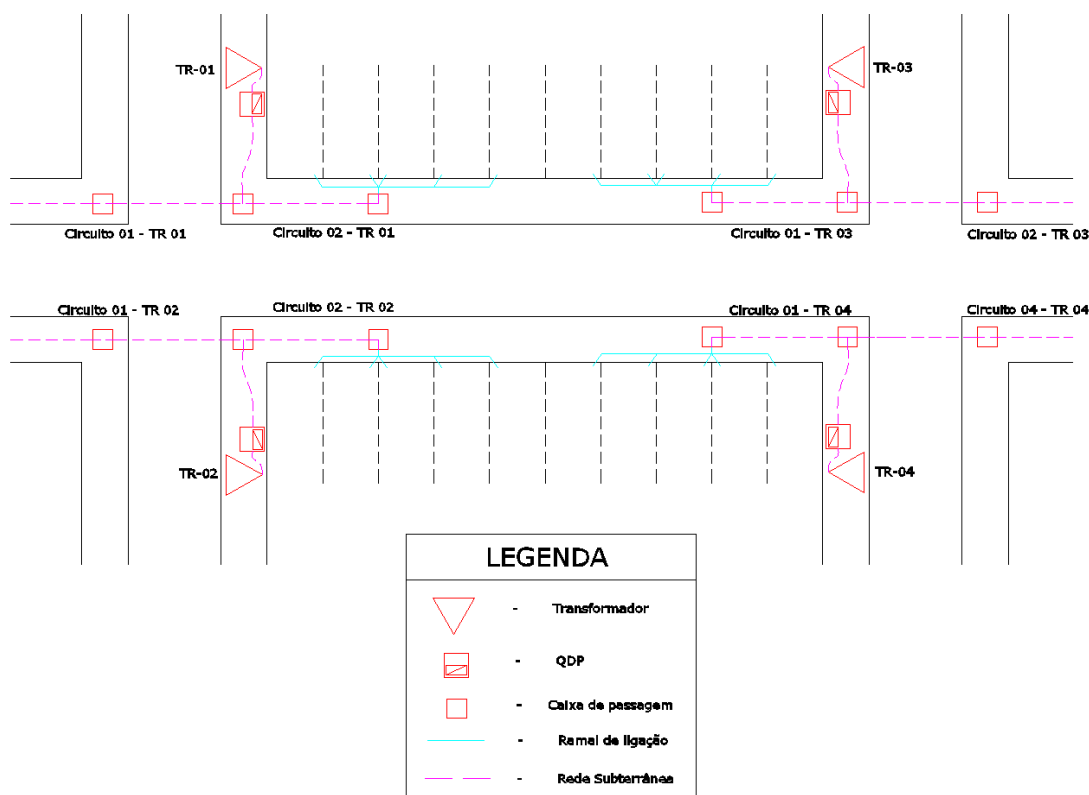
Os ramais de ligação devem ser instalados nas calçadas, não podendo adentrar a propriedades de terceiros.

Os circuitos secundários e ramais de ligação devem ser instalados em dutos de PEAD diretamente enterrados com profundidade mínima de 600 mm quando na calçada e de 800 mm quando aplicados em áreas de circulação de veículos.

A alimentação dos circuitos secundários pode ser feita por meio de transformadores em pedestal, em centros pré-fabricados ou em postes.

A distância entre caixas de passagem para circuito secundário deve ser de no máximo de 40 metros.

FIGURA 2 - Circuito secundário radial sem recurso



10.2. Premissas básicas de projeto

Nos projetos de circuitos secundários/ ramais secundários devem ser atendidos os valores máximos de comprimentos e de queda de tensão tais como indicados a seguir:

- Circuitos secundários:
 - Comprimento máximo: 200 metros para tensão nominal de 127/220 V;
 - Queda de tensão máxima: 3,5% (projeto).

Os condutores devem ser de alumínio (CA) e classe de isolamento 0,6/1 kV (conforme ET.COCEL.180). Para o dimensionamento da baixa tensão se fazem necessários os cálculos de queda de tensão detalhados por circuito e por consumidor.

TABELA 3 – Tipos de cabos para redes de BT

Tipo do Cabo	Material do cabo	Corrente admissível do cabo (A) ¹	Coefficiente de queda de tensão (V/A.km) ²
3#120(120) mm ²	XLPE - Alumínio	186	0,385
3#185(185) mm ²	XLPE - Alumínio	235	0,281
2x[3#185(185)]mm ²	XLPE - Alumínio	472	0,1405
3x[3#185(185)]mm ²	XLPE - Alumínio	708	0,0937
4x[3#185(185)]mm ²	XLPE - Alumínio	944	0,0702

NOTA:

1 – Considerado maneira de instalação tipo “D”;

2 – Considerado em sistema em trifólio ou quadrifólio.

➤ Ramal de ligação:

- Comprimento máximo: 30 metros;
- Queda de tensão máxima: 1% (projeto).

Os condutores deverão seguir a ET.COCEL.201 – Cabo de cobre isolado XLPE – 0,6/ 1 kV. Quando as ligações dos consumidores não forem trifásicas, deverão ser utilizados condutores multipolares de cobre no número de fios correspondente.

TABELA 4 – Dimensionamento do ramal de ligação

Categoria de atendimento	Eletroduto do ramal de ligação (diâmetro interno)	Condutor do ramal de ligação	Coefficiente de queda de tensão (V/A.km)
M50	72 mm	2#16 mm ² - Cobre	-
B50	72 mm	3#16 mm ² - Cobre	2,269
T50	72 mm	4#16 mm ² - Cobre	-
T100	72 mm	4#35 mm ² - Cobre	1,085
T125	72 mm	4#35 mm ² - Cobre	1,085
T150	103 mm	4#95 mm ² - Cobre	0,457
T200	103 mm	4#95 mm ² - Cobre	0,457

10.3. Tipo de transformador

A padronização proposta considera a utilização de transformadores em pedestal ou transformador em poste. A escolha corresponde a uma etapa de fundamental importância, visto que todo o projeto depende dessa escolha.

Transformadores em pedestal devem ser instalados:

- Em praças, mas alternativamente em:

- Calçadas, desde que as larguras sejam superiores a 5 metros e não impeçam a locomoção de pessoas. É recomendável que as larguras das bases de transformadores em pedestal e dos centros pré-fabricados de transformação não sejam superiores às larguras ocupadas por bancas ou quiosques previstos no local;
- Ilhas de avenidas.

Os transformadores do tipo pedestal padronizados pela COCEL são de capacidade nominal de 75, 150, 225 e 300 kVA (ET.COCEL.198).

Os transformadores instalados em postes são de capacidade nominal de 45, 75, 112,5 e 150 kVA (ET.COCEL.101).

A tensão nominal dos transformadores deve ser:

- Primário: 13,8/ 13,5/ 13,2/ 12,9/ 12,6 kV, com regulador de TAP (compartimento de MT);
- Secundário: 127/ 220 V.

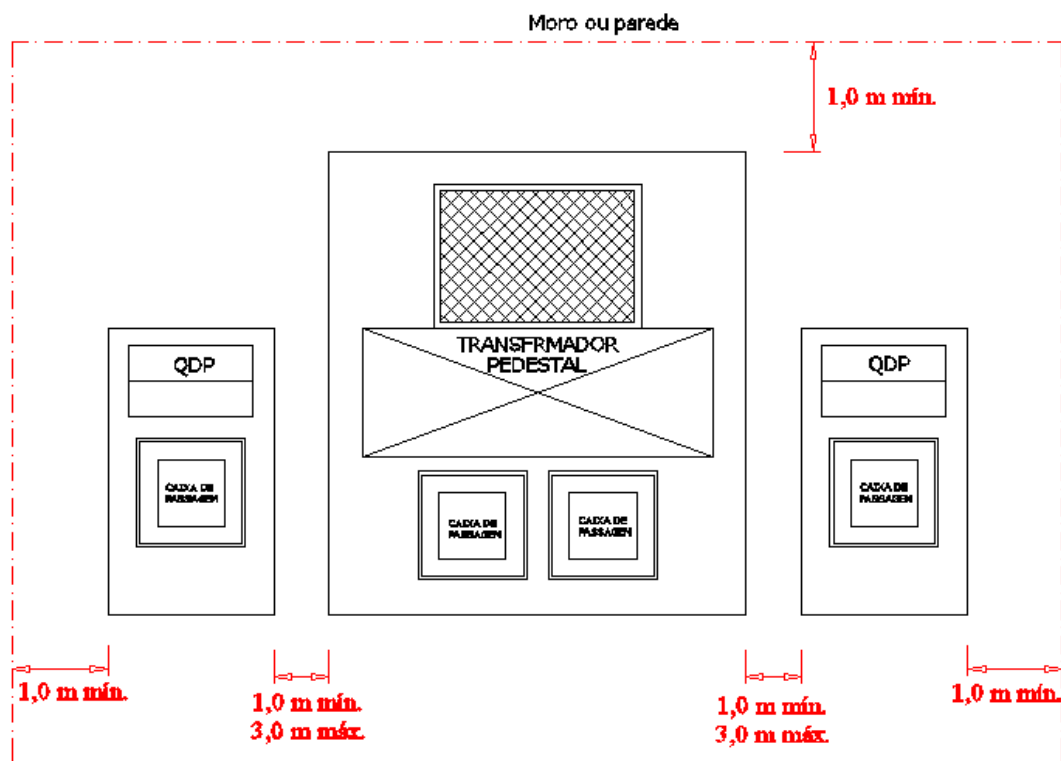
10.3.1. Locais para instalação de transformador em pedestal

Os transformadores em pedestal são instalados sobre uma base de concreto com medidas que permitam a instalação de transformadores de 75 até 300 kVA. Deve ser previsto espaço adicional, nas proximidades das bases, para instalação de quadro de distribuição e proteção.

A Figura 4 ilustra os espaços necessários para instalação de transformador e quadro de distribuição e proteção, sendo:

- O exemplo considera as instalações de 2 QDP's;
- Dependendo da situação específica do local, os quadros de distribuição e proteção podem estar afastados do transformador em pedestal, a uma distância máxima de 3 metros.

FIGURA 3 - Espaço mínimo necessário para instalação de Transformador Pedestal e QDP



NOTA:

Na existência de muro ou barreira próxima ao transformador, a distância mínima deve ser de 1,0 m.

As bases de transformador em pedestal e quadros de distribuição e proteção devem ser construídas em locais que permitam uma instalação estável do conjunto. Quando for necessário, o projetista deverá tomar as medidas necessárias para alcançar a estabilidade da instalação do conjunto e fazer constar no projeto estrutural.

10.3.2. Locais para instalação de transformadores em postes

Na localização dos postes com transformadores devem ser considerados os requisitos estabelecidos para projeto de redes aéreas (NTC-RDE), complementados pelos requisitos a seguir:

- Transformadores em postes devem ser localizados em ruas transversais à rua onde será feita a conversão da rede aérea para subterrânea.
- A distância do poste com transformador da esquina deve ser de no mínimo 5 metros a partir do bordo do alinhamento da via transversal (calçada).

10.4. Quadro de distribuição Pedestal – QDP

Os quadros de distribuição pedestal deveram ser padronizados para aplicação do tipo DIN-0, DIN-1 ou DIN-2.

10.4.1. Locais para instalação de QDP

O QDP é instalado no início de circuitos secundários subterrâneos, próximos aos transformadores em poste ou em pedestal.

A distância entre o QDP e o poste com transformador ou transformador em pedestal deve ser de no máximo 3 metros.

Somente será permitida a instalação em calçadas quando esta possuir uma largura mínima de 2 metros e o mesmo deverá estar no mínimo 5 metros das esquinas.

Os quadros de distribuição devem ser instalados, preferencialmente, ao lado das edificações, adjacentes ao alinhamento com as calçadas.

Os quadros de distribuição não devem ser instalados na frente de portas, janelas, vitrines, grades de ventilação, nem junto ao meio fio e sarjeta.

Em todo QDP deve se deixar 1 (uma) seccionadora vertical reserva de NH-2 400 A para execução de serviços em emergências (sem fusível) e 3 (três) fusíveis de igual capacidade dos existentes.

10.4.2. Derivação de circuitos secundários

A derivação de circuitos secundários é feita por meio da utilização de barramentos múltiplos isolados (BMI) instalados em caixas de passagem de dimensões internas de largura 820 mm, comprimento 1120 mm e profundidade 120 mm, denominadas CS-2. Em cada caixa CS-2 devem ser instalados 4 BMI's, sendo 3 para fase e 1 para neutro.

As caixas tipo CS devem ser localizadas nas calçadas preferencialmente na divisa de duas propriedades e em locais onde não fique sujeitas a passagem de veículos (entradas de garagens).

Os BMI's padronizados pela COCEL consideram 4, 6, 8 ou 10 portas, de acordo com a ET.COCEL.199, sendo que essa definição deve ser feita considerando, para cada BMI:

- Uma porta para conexão do trecho de circuito secundário a montante;
- Uma porta para conexão de cada trecho de circuito secundário a jusante, se existir;
- Uma porta para cada ramal de ligação;
- Uma porta exclusivamente no BMI de neutro para aterramento de circuitos secundários;
- No mínimo 1 (uma) porta de reserva em cada BMI;

	PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA CONDOMÍNIOS	Número: NTC.008-00 Data Emissão: 18/03/2024 Data Revisão: 18/03/2024 Folha: 73 de 73
---	--	---

- Nas caixas de passagem onde estão instalados os BMI's devem ser deixadas folgas de cabos que permitam o puxamento/ retirada dos mesmos para fora das caixas;
- Os BMI's de fases devem ter mesmo número de portas enquanto o de neutro pode ter número de portas superior ao correspondente das fases;
- Os BMI's devem considerar conexões de cabos de 10 mm² a 185 mm² e ter capacidade de condução de corrente mínima de 500 A.

11. ILUMINAÇÃO

A rede de iluminação interna ao condomínio (vias de circulação de pessoal e/ ou veículos, praças, entre outros) que não utiliza os postes da rede de distribuição deve ser projetada e construída pelo empreendedor. Para tal, poderá utilizar padrões construtivos e materiais que atendam os seus objetivos, sem necessidade de padronização da COCEL. Nestes casos, o consumo de energia deve possuir preferencialmente medição específica.

Quando a iluminação for realizada utilizando-se os postes da rede de distribuição de energia elétrica, os materiais e os padrões construtivos devem, obrigatoriamente, estar de acordo com os padrões estabelecidos pela COCEL. Neste caso a posterior manutenção ficará a cargo do responsável designado pelo poder público municipal detentor dos ativos de iluminação pública (com o fornecimento dos materiais a serem substituídos fornecidos pelo condomínio).

Para a energização da iluminação o empreendedor deverá solicitar na COCEL a ligação de uma unidade consumidora (UC) específica para este fim, onde será cobrada a fatura mensal de iluminação do empreendimento e o custo de futuras manutenções.

A COCEL reserva o direito de não energizar o empreendimento em que a iluminação esteja:

- Distinta dos padrões estabelecidos pelas especificações da empresa até que o mesmo seja regularizado;
- Sem a autorização do responsável pela iluminação pública no município para fins de faturamento por tipo e potência de lâmpada, em caso de vias públicas.

12. ELEMENTOS APLICADOS NOS PROJETOS

12.1. Eletrodutos enterrados

Os eletrodutos padronizados na COCEL são os especificados na ET.COCEL.200.

	PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA CONDOMÍNIOS	Número: NTC.008-00 Data Emissão: 18/03/2024 Data Revisão: 18/03/2024 Folha: 73 de 73
---	--	---

O eletroduto devem ser dimensionados de acordo com (mínimo):

- Eletroduto de diâmetro interno 72 mm: instalação de ramal de ligação para atendimento a consumidores até T125;
- Eletrodutos de diâmetro interno 103 mm: instalação de circuitos primários, sem previsão de ampliação da capacidade do sistema e utilizando cabos de até 50 mm²;
- Eletroduto de diâmetro interno 103 mm: instalação de circuitos secundária, com condutores de até 185 mm²;
- Eletroduto de diâmetro interno 103 mm: instalação de ramal de ligação para atendimento a consumidores até T200;
- Eletroduto de diâmetro interno 150 mm: instalação de circuitos primários, sem previsão de ampliação da capacidade do sistema e utilizando cabos de até 400 mm².

NOTA: Para instalações aparentes, deverão ser utilizados dutos metálicos galvanizados a fogo.

Deverá ser instalado 1 (um) eletroduto de diâmetro interno de 75 mm para possibilitar a futura automação dos equipamentos de rede.

Todos os eletrodutos vagos, previstos para atendimento da expansão do sistema elétrico ou reserva deverão ser tamponados para evitar a entrada e deposição de material dentro do duto. A necessidade de dimensionamento de eletrodutos vagos deve ser de no mínimo 20% do banco de dutos para cada bitola, não sendo inferior a 1 (um) eletroduto para redes de MT e 2 (dois) eletrodutos para redes de BT.

12.2. Tampas de ferro fundido

Os tampões de caixas de passagem deverão atender a especificação da COCEL (ET.COCEL.207) e a NBR 10160 integralmente.

As caixas de passagem construídas sob o leito da rua deverão ser de diâmetro de passagem de 600 mm ou 800 mm em casos especiais.

As caixas de passagem sob as calçadas de ligação da rede secundária e para entradas de serviço de consumidores deverão ser do tipo quadrada ou retangular.

As caixas da base de transformadores do tipo pedestal ou de cubículos de distribuição deverão possuir a tampa dupla para facilitar o manuseio e instalação dos cabos.

As bases de QDP's devem ser instaladas com tampas quadradas.

As caixas que possuem condutores antes do ponto de entrega (energia não medida) deverão ser do tipo antiacesso ou mesmo serem providas de dispositivos de lacre.

12.3. Fita de alerta

Sobre os bancos de dutos deverão ser instaladas fitas de alerta padronizadas e aprovadas pela COCEL.

12.4. Caixas de passagem

São padrões de caixas de passagem:

- Caixas tipo CS-0 – 600 x 600 x 600 mm (com tampa 600 x 600 mm):
 - Caixas destinadas à passagem de cabos do ramal de ligação (BT) de uma única instalação (unidade consumidora), até a seção de 95 mm² e sem emendas de derivação ou conexão, se de energia não medida, a mesma deverá ser provida de sub-tampa com dispositivo de lacre.
- Caixas tipo CS-1 – 800 x 800 x 800 mm (com tampa 800 x 800 mm):
 - Caixas destinadas à passagem de circuito alimentador (BT), até a seção de 185 mm².
- Caixa tipo CS-2 – 1120 x 820 x 1200 mm (com tampa dupla):
 - Caixas destinadas para alimentação de BMI, quando os mesmos forem adequadamente fixados através suporte próprio.
- Caixas tipo CP-1 – 1400 x 1400 x 1800 mm (com tampa 800 x 800 mm):
 - Caixas destinadas à passagem de mais de 1 (um) circuito de cabos alimentadores (BT) entre centros de medição, QDG's e/ou de quadros de distribuição QDP's, até a seção de 185 mm².
 - São, também, aplicáveis na transição de cabos primários e secundários da rede aérea para a rede subterrânea, localizados no mínimo a 1 metro de distância do poste.
- Caixas tipo CP-2 – circular 1500 x h1500 mm (com tampa circular 600 mm):
 - Caixas tipo “manilha” destinadas à passagem de cabos de MT até 185 mm².
- Caixas tipo CP-3 – circular 1500 x h2000 mm (com tampa circular 600 mm):
 - Caixas tipo manilha destinada à passagem de cabos de MT e também para derivação ao atendimento a consumidores em MT.
- Caixas tipo CP-4 - 2240 x 1600 x 2100 mm (com tampa circular 600 mm):
 - Caixas destinadas à passagem e derivação de cabos de MT até 400 mm²;

- Caixa 2240 x 1600 milímetros (retangular), parede de 120 mm e altura de 2100 milímetros, com fundo de laje;
 - Concreto empregado deverá ter resistência característica a compressão mínima de $f_{ck} = 30\text{Mpa}$;
 - Concreto deverá obedecer às especificações da ABNT.
- Caixa CP-T - base de transformador pedestal (com tampa dupla):
- Caixa destinada à fixação do transformador pedestal e para instalação dos cabos de chegada e saída;
 - Concreto empregado deverá ter resistência característica a compressão mínima de $f_{ck} = 20\text{Mpa}$.
- Caixa CP-Q - base para quadro de distribuição pedestal (com tampa 800 x 800 mm):
- Caixa destinada à fixação do quadro de distribuição pedestal e para instalação dos cabos de chegada e saída;
 - Concreto empregado deverá ter resistência característica a compressão mínima de $f_{ck} = 16\text{Mpa}$.

Quando do dimensionamento do tamanho das caixas de passagem, devem ser observadas as Normas Regulamentadoras NR 10, NR 17, NR 31, NR 33 e NBR 14039.

Não será permitida a construção de câmaras para abrigo de transformadores em condomínios.

O empreendedor deverá apresentar ART do projeto civil, bem como o dimensionamento estrutural das caixas.

As caixas de passagem deverão ser projetadas para impermeabilização externa para evitar a infiltração de água.

As caixas de passagem que possuírem energia não medida devem ter tampa com dispositivo de antiacesso ou sobre tampa com dispositivo de lacre.

Os modelos de caixas de passagem devem ser de acordo com as medidas apresentadas na ET.COCEL.212.

Em locais secos o projetista deverá prever a instalação de drenagem para escoamento d'água. Em locais onde houver alta concentração de umidade drenando água para dentro da caixa de passagem, a caixa deverá ser o mais estanque possível e possuir um poço interno para acúmulo de águas de chuva que permita a instalação de mangote de escoamento com bomba d'água.

O eletroduto de nível mais baixo deverá ficar a 300 mm do fundo da caixa (mínimo).

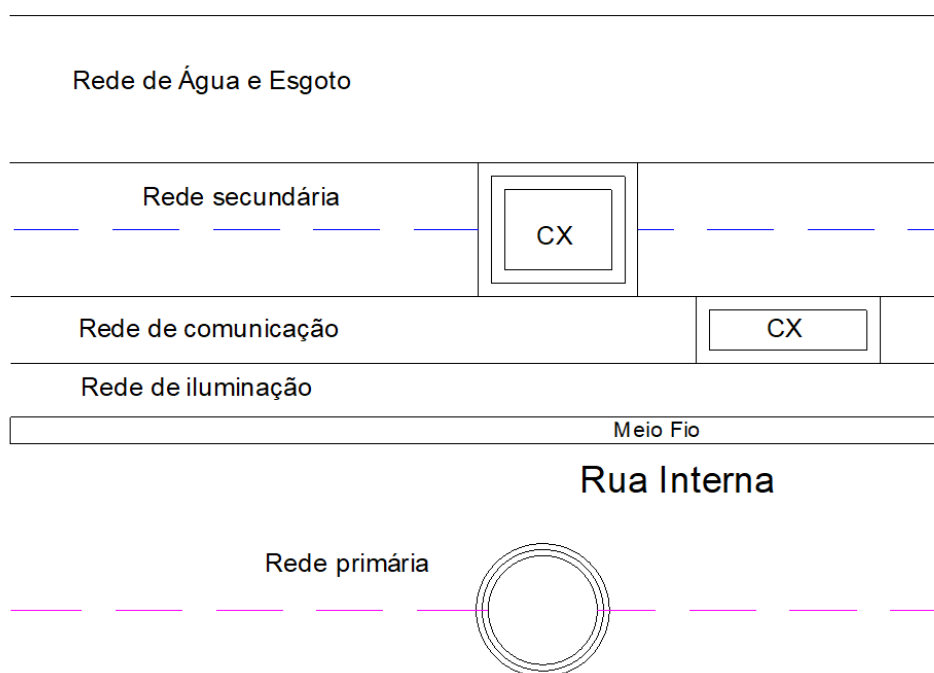
Quando a caixa de passagem tiver profundidade superior a 600 mm e inferior a 1800 mm a tampa da caixa de passagem deve ter uma circunferência mínima de 600 mm e permitir a instalação e retirada de cabos, a realização de conexões e a execução de trabalhos seguros, conforme previsto nas NR citadas acima.

As caixas de “pé de poste” devem se localizar no mínimo a 1 metro do poste.

A caixa de passagem e caixa para atendimento a consumidores deverão ser projetadas na calçada, de acordo com a Figura 7.

FIGURA 7 – Distribuição do banco de dutos

Área particular



12.5. Poste de transição

A interligação da rede subterrânea com a rede aérea é feita em postes, denominados postes de transição, onde são instalados terminais dos cabos subterrâneos.

Os postes de transição serão instalados pela COCEL, quando somente a rede subterrânea for implantada pelo interessado, sendo que neste caso os mesmos se responsabilizarão pela sua construção a partir dos terminais dos postes de transição. O interessado deverá instalar os terminais tipo mufla e a cruzeta de fixação, a COCEL será

responsável pela conexão da rede subterrânea (interligação dos terminais às chaves fusíveis).

Nos circuitos subterrâneos, que normalmente são alimentados por 2 (dois) pontos, as chaves ou religadores deverão operar, normalmente fechado (NF) em um poste de transição (alimentação preferencial) e normalmente aberto (NA) no outro (alimentação reserva).

12.6. Chaves de operação em carga (Religador)

Para circuitos com capacidade instalada de transformadores superior a 300 kVA ou com mais de um transformador, deverá ser instalado religador automático para operação em carga, ajustado para uma única operação.

O religador deverá atender as especificações técnicas da ET.COCEL.206.

12.7. Chaves fusíveis

Até o limite de atendimento a condomínio de 300 kVA em 1 (um) único transformador, poderão ser utilizadas chaves fusíveis para proteção do transformador.

Todas as chaves fusíveis devem atender a ET.COCE.110.

12.8. Para-Raios

Deverão ser instalados para-raios junto das chaves fusíveis, nas derivações da rede aérea para ramais subterrâneos com cabos primários isolados.

Os para-raios deverão atender a ET.COCEL.108 e serem instalados conforme a NTC RDE – Estruturas para rede de distribuição - Equipamentos.

Deverão sempre ser instalados 2 (dois) para-raios por fase de 5 kA.

12.9. Transformadores

Os transformadores a serem utilizados nas redes deverão atender integralmente as especificações da COCEL.

Os transformadores padronizados para redes subterrâneas e híbridas são transformadores de distribuição trifásicos, relacionados a seguir:

- ET.COCEL.101 - Transformador de distribuição;
- ET.COCEL.198 - Transformador tipo pedestal.

Quando forem utilizados transformadores do tipo pedestal ou de distribuição a óleo, as bases de concreto e cabinas deverão ser dimensionadas em função do peso dos equipamentos e, com ralo para escoamento de água e saída para captação de óleo mineral isolante.

	PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA CONDOMÍNIOS	Número: NTC.008-00 Data Emissão: 18/03/2024 Data Revisão: 18/03/2024 Folha: 73 de 73
---	--	---

12.10. Acessórios desconectáveis

Conjunto desconectável deve ser utilizado em:

- Fins de circuitos;
- Pontos intermediários dos circuitos onde há derivações ou previsões para sua utilização;
- Pontos onde há mudanças de seções de cabos;
- Conexões de equipamentos (transformadores e chaves);
- Pontos estratégicos para execução de manobras em contingências.

Preferencialmente as conexões devem ser localizadas nas buchas dos transformadores pedestais ou em caixas de passagem apropriadas (não será permitida emenda em caixa de passagem subterrânea).

As caixas deverão ser providas de aterramento para ligação de todas as blindagens dos cabos, acessórios desconectáveis e ferragens com cabo 35 mm² de cobre e 70 mm² de cobre na malha da caixa de passagem.

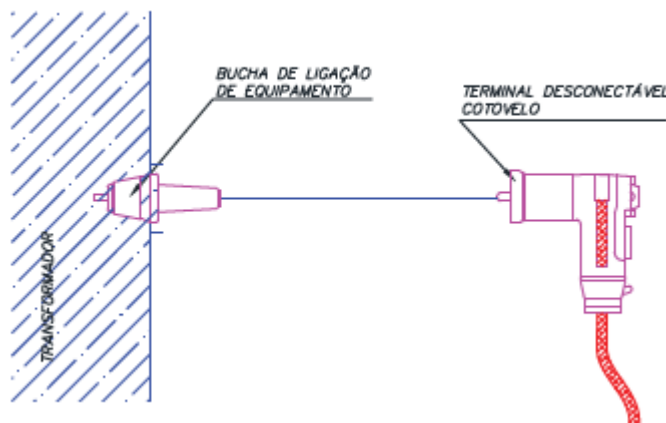
Os acessórios desconectáveis devem ser de acordo com ET.COCEL.202 e devem ser da linha de:

- 200 A, classe 12/20 kV, operação com carga (*Load Break*): em ramais primários e de entrada (cabos com seções de 35 a 95 mm²) de circuitos operando na classe de tensão 12/20 kV;
- 600 A, classe 12/20 kV, operação sem carga (*Dead Break*): em alimentadores/troncos primários (cabos com seções de 185 e 400 mm²) de circuitos operando nas classes de tensão 12/20 kV.

As conexões de transformadores em pedestal nos circuitos primários podem ser feitas através dos esquemas ilustrados na Figura 8, que são apresentados sucintamente a seguir:

- Transformadores em fim de linha: conexões através de plugues de terminal desconectável tipo cotovelo (1 por fase);
- Transformadores no trecho de circuito “em anel”: conexões através de terminais desconectáveis tipo cotovelo (1 por fase – transformador 6 buchas).

FIGURA 8 – Ligação de transformadores em pedestal com acessórios desconectáveis



12.11. Indicador de defeito

Indicadores de defeitos devem ser projetados com o objetivo de auxiliar na localização de eventuais defeitos que ocorram nos circuitos primários ou transformadores de distribuição.

Os indicadores de defeito devem atender aos requisitos apresentados a seguir:

- Ser trifásicos, submersíveis, sem necessidade de fonte de alimentação auxiliar para alimentação;
- Atuar por sobrecorrentes e por desequilíbrios;
- Ter ajustes automáticos para operação por sobrecorrentes;
- Ter dispositivo de sinalização mantendo a indicação de defeito por um período mínimo de 4 horas, que pode estar situado até 15 metros dos sensores de correntes;
- Ter rearme automático por corrente de carga de 2 a 30 A;
- Possibilitar instalações sem necessidade de seccionamento dos cabos.

Os indicadores de defeito devem ser projetados no circuito primário, nas condições estabelecidas a seguir:

- No circuito principal após cada derivação;
- No início de cada derivação, desde que o comprimento desta seja superior a 300 metros e atenda a mais de um transformador;

- Em pontos intermediários para limitar o comprimento máximo entre dois indicadores de defeito em 300 metros.

12.12. Muflas poliméricas

As muflas poliméricas devem ser adequadas para o uso em condutores de 12/20 kV, com aplicação de conectores torquimétricos e para utilização em ambientes externos.

12.13. Centro de medição de consumidores

Os centros de medição deverão atender aos requisitos da NTC 001 - Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição e/ou a NTC 005 - Atendimento a edificações de Uso Coletivo.

Os centros de medição deverão ser instalados juntos da edificação e protegidos contra intempéries. Quando instalados separadamente de qualquer edificação deverão ser envoltos por estrutura de alvenaria ou concreto para protegê-los contra intempéries (vento e chuva).

12.14. Quadro de distribuição tipo pedestal - QDP

Os quadros de distribuição em pedestal devem ser instalados em locais que permitam a sua instalação, retirada, inspeções e manutenções preventiva e corretiva. Deverão ser instalados em praças e áreas públicas.

O QDP deverá situar-se a uma distância igual ou inferior a 3 metros do transformador. O espaço entre o fundo do QDP e a parede da edificação ou limite da divisa deverá possuir uma distância de 0,3 metros quando instalado em separado do transformador.

Em todo QDP deve se deixar 1 (um) seccionador vertical reserva de 400A para execução de serviços em emergências (sem fusível) e 3 (três) fusíveis de igual capacidade dos instalados.

12.15. Quadro de Distribuição Geral – QDG

O quadro de distribuição geral (QDG) é uma opção do projetista em substituição ao QDP. Destina-se à instalação dos disjuntores de proteção dos alimentadores dos centros de medição e do circuito do condomínio. Deverá possuir barramento de cobre com capacidade de condução de corrente à carga nele instalada. Deverá possuir dispositivo para lacre e dispositivo para cadeado, a fim de garantir a inacessibilidade ao seu interior.

As demais características técnicas do QDG deverão atender a NTC 005 - Atendimento a edificações de Uso Coletivo.

12.16. Identificação dos cabos

A identificação das fases dos cabos e dos circuitos primários e secundários deve ser realizada:

- Nos postes de transição;
- Nas entradas e saídas dos circuitos primários e secundários em caixas de inspeção;
- Nas conexões de transformadores em pedestal;
- Nas conexões com caixas tipo QDP;
- Nas conexões de chaves (todas as vias);
- Nas entradas dos consumidores primários e secundários.

Como a cobertura dos cabos é preta, a identificação das fases deverá ser feita com fita isolante, com no mínimo 3 (três) voltas sobrepostas envolvendo todo o cabo ou identificação específica em pelo menos 2 pontos em todas as caixas, transformadores, quadros de distribuição e proteção e nos ramais.

Devem ser utilizadas fitas isolantes nas cores:

- Fase A: Amarelo;
- Fase B: Branco;
- Fase C: Vermelho;
- Neutro: Azul.

O condutor neutro deverá ser coberto em XLPE, EPR ou PVC na classe 0,6/1 kV, constituídos de alumínio e ter a mesma seção dos condutores de fase. No caso da cobertura na cor preta a identificação deverá ser na cor azul claro. Não é permitida a utilização de cabos com isolamento de PVC de classe de tensão de 750 V.

Na baixa tensão, o ramal do consumidor deve ser identificado pelo número do lote, sobre a saída dos dutos da caixa secundária.

12.17. Barramento múltiplo isolado - BMI

Os ramais alimentadores e ramais de consumidores deverão ser conectados em barramentos de baixa tensão isolados e submersíveis, conforme ET.COCEL.199.

12.18. Aterramento

As redes subterrâneas devem ser aterradas:

	PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA CONDOMÍNIOS	Número: NTC.008-00 Data Emissão: 18/03/2024 Data Revisão: 18/03/2024 Folha: 73 de 73
---	--	---

- Nas blindagens dos cabos primários em todas as emendas, extremidades e equipamentos;
- Nos acessórios desconectáveis;
- Nos terminal de neutro dos transformadores;
- Nas partes metálicas de equipamentos (transformador, chaves, quadros de distribuição) – terminal de terra;
- Todos componentes metálicos dos postes de transição;
- Nos circuitos secundários, em todas as caixas com barramentos múltiplos isolados;
- Nas tampas de ferro de caixas secundárias e de bases de quadro de distribuição e proteção.

No caso de utilização de rede subterrânea secundária, derivando de transformador aéreo (em poste), o aterramento do QDP deverá ser feito no aterramento do poste do transformador.

A máxima resistência de aterramento admissível, tanto nas caixas como nas instalações de transformadores é de 25 Ω .

12.19. Proteção de sistemas subterrâneos

O ramal de entrada primário subterrâneo, que deriva da rede da COCEL até a proteção geral de entrada do condomínio, deverá ser protegido por intermédio de chaves fusíveis de distribuição ou religador automático.

O sistema de proteção geral, em alta tensão, da rede primária subterrânea das instalações do condomínio, deverá ser conforme critério abaixo:

- Nas instalações do condomínio com potência de transformação de até 300 kVA (inclusive), transformador único, a proteção contra sobrecorrentes da rede primária subterrânea poderá ser através de chaves fusíveis no poste.
- Nas instalações do condomínio com potência de transformação acima de 300 kVA, ou com vários transformadores, a proteção contra sobrecorrente da rede primária subterrânea deverá ser feita através de religador automático.

No sistema de proteção geral das instalações do condomínio, com extensão da rede primária superior a 300 metros, deverá ser previsto uma proteção para falta de fase, de forma a evitar a sobretensão e sobrecorrente proveniente do fenômeno de ferorressonância entre a reatância capacitiva do cabo da fase aberta, com a reatância

	PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA CONDOMÍNIOS	Número: NTC.008-00 Data Emissão: 18/03/2024 Data Revisão: 18/03/2024 Folha: 73 de 73
---	--	---

indutiva não linear do transformador. Para tanto, deverá ser instalado relé contra falta de fase, que deverá atuar no religador da seguinte forma:

- Falta de uma das fases – realizar a abertura do religador;
- Falta de duas fases simultaneamente – realizar a abertura do religador;
- Falta das três fases simultaneamente – não realizar a abertura do religador.

O relé de falta de fase deverá indicar através de dispositivo luminoso que atuou.

O sistema de proteção geral deverá ser dimensionado e ajustado de modo a permitir adequada seletividade entre os dispositivos de proteção da instalação e permitir coordenação com o sistema de proteção da COCEL.

Os relés de proteção não poderão, em hipótese alguma, acionar e religar automaticamente o condomínio com o retorno da tensão.

Os transformadores para atendimento a consumidores de média tensão, instalados em cabines semienterradas ou pedestal, deverão ser protegidos por fusíveis de AT do tipo HH devidamente dimensionados.

Os transformadores do tipo pedestal deverão ser protegidos por fusíveis de AT do tipo baioneta, conforme ET.COCEL.198.

Os circuitos secundários de BT de condomínios deverão ser protegidos contra sobrecorrente através de fusíveis do tipo NH, devidamente dimensionados, acondicionados no QDP.

12.20. Banco de dutos

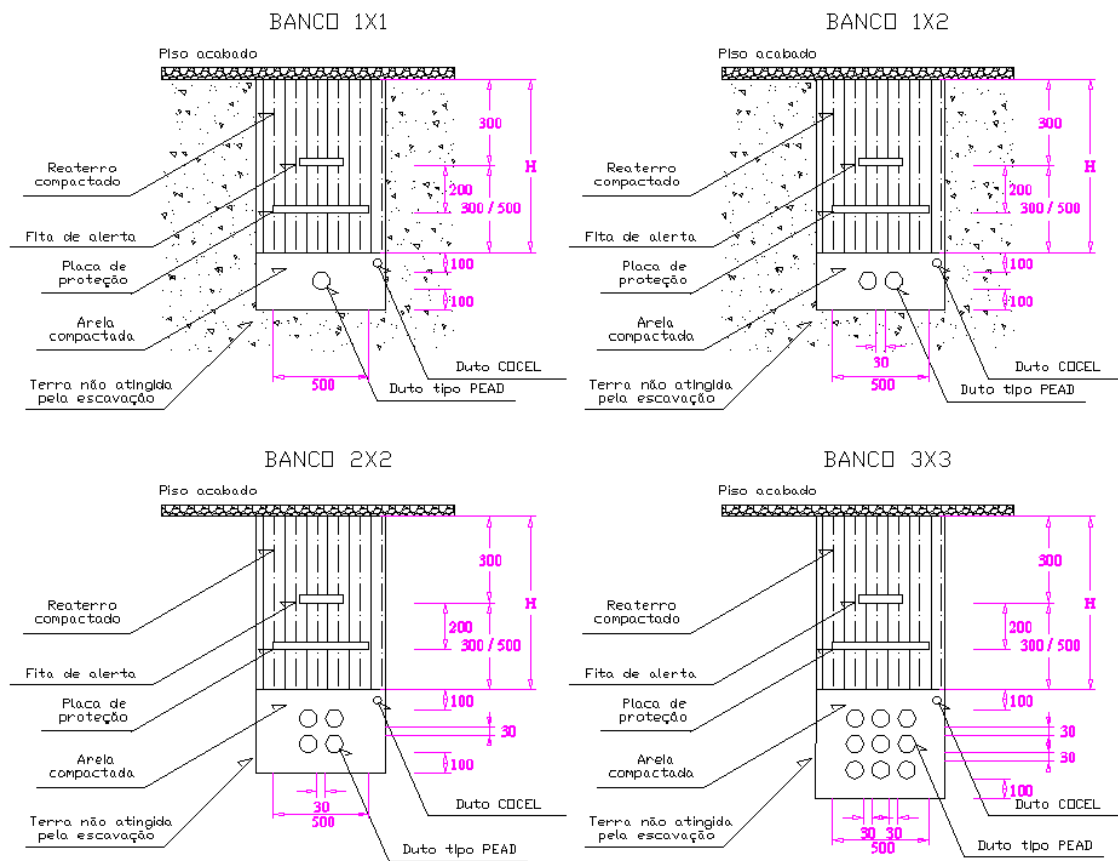
Os bancos de dutos estão apresentados na Figura 9 e 10, que considera dutos de PEAD diretamente enterrados. Por questão de segurança, o projetista poderá optar por dutos envelopados de concreto.

A identificação de linha de dutos no projeto é feita pela codificação A x B, onde A é o número de “linhas de dutos” e B é o número de “colunas de dutos”.

Para os circuitos de rede de MT deve ser previsto 1 (um) duto reserva do mesmo diâmetro do utilizado para passagem dos cabos.

Para os circuitos de rede de BT devem ser previstos 2 (dois) dutos reserva do mesmo diâmetro do utilizado para passagem dos cabos.

FIGURA 9 – Banco de dutos diretamente enterrados rede secundária

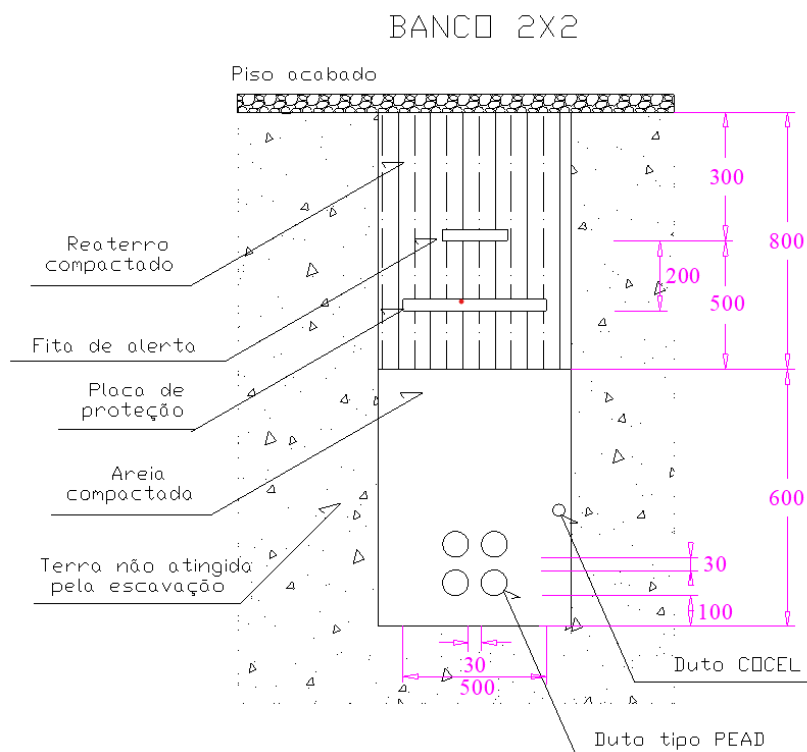


Notas:

- H – 600 mm de profundidade mínima para calçadas e passeios e 800 mm de profundidade mínima para via de circulação de veículos;
- Medidas em milímetros.

No banco de duto de MT deve ser previsto um duto para comunicação entre dispositivos de proteção para uso exclusivo da COCEL, de diâmetro mínimo de 75 mm.

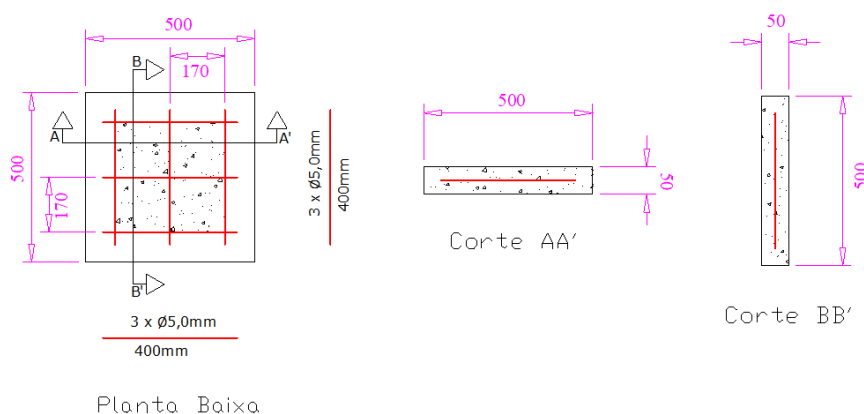
FIGURA 10 – Banco de dutos diretamente enterrados rede primária



Nota:

- Medidas em milímetros.

FIGURA 11 – Placa de proteção



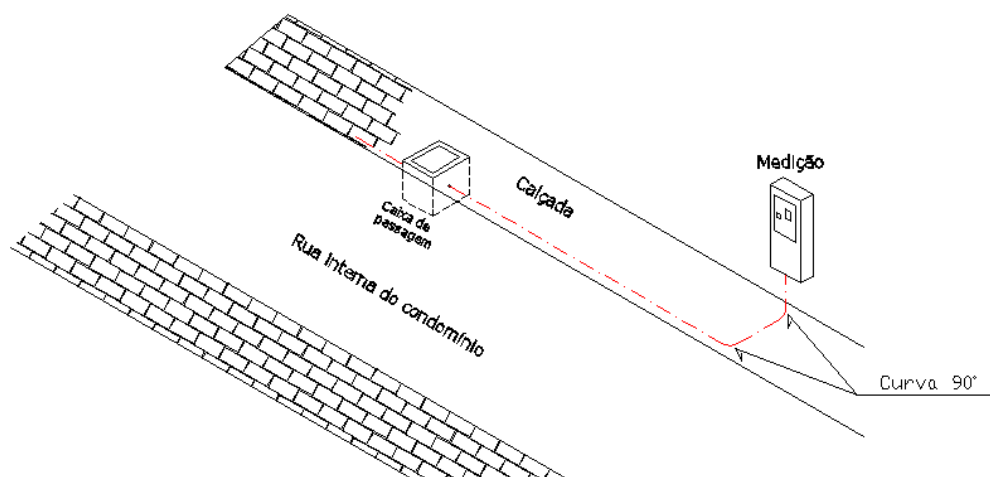
Nota:

- Medidas em milímetros.

As emendas de dutos PEAD devem ser feitas por meio de conexões rosqueáveis no caso de dutos em espiral, ou de encaixe no caso de dutos anelados, sendo que, após suas aplicações, devem ser vedadas com fita de vedação ou autoaglomerante e protegidas por meio de enfaixamento com filme de PVC.

Nos dutos dos ramais de ligação secundários, deve ser considerado 1 (um) único duto para cada ramal de ligação montado com banco de duto tipo 1x1, com até 2 curvas de 90°, conforme mostrado na Figura 12.

FIGURA 12 – Dutos para ramal de ligação



Nos dutos dos ramais de ligação de consumidores de média tensão, deve ser previsto um duto para comunicação entre dispositivos de proteção para uso exclusivo da COCEL, de diâmetro mínimo de 75 mm.

13. TIPOS DE ATENDIMENTO

Os projetos apresentados a COCEL devem atender os critérios desta NTC, particularizados para o projeto do condomínio proposto, sempre levando em conta o mais alto grau de confiabilidade para o tipo de sistema proposto.

As opções de atendimento têm o objetivo de caracterizar os diferentes tipos de situações possíveis a serem encontradas, sendo necessário que o profissional faça a correspondente adaptação ao projeto arquitetônico e urbanístico do condomínio, levando em conta a topologia do projeto e características das instalações consumidoras.

O projeto paisagístico não determina os tipos de equipamentos e materiais a serem empregados nas instalações elétricas, mas, pelo contrário, os projetos arquitetônicos e urbanísticos devem prever todos os espaços necessários para a instalação de transformadores, quadros de distribuição, caixas de passagem e de conexões, e outros objetos relacionados nesta norma.

Os materiais abrangidos por esta NTC foram desenvolvidos e especificados pela COCEL para atender as mais diferentes formas de instalação, considerando-se as



**PROJETOS DE REDE DE
DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA
CONDOMÍNIOS**

Número: NTC.008-00
Data Emissão: 18/03/2024
Data Revisão: 18/03/2024
Folha: 73 de 73

Normas Técnicas aplicáveis e de segurança. Portanto, o projeto do condomínio deverá assegurar as distâncias mínimas e recomendações desta norma, adaptando-se às características do empreendimento levando-se em consideração a segurança e bem-estar dos seus usuários, entre eles, consumidores, técnicos e operadores do sistema elétrico, de pessoas advertidas ou não advertidas sobre os riscos das instalações objetos da criação desta norma.

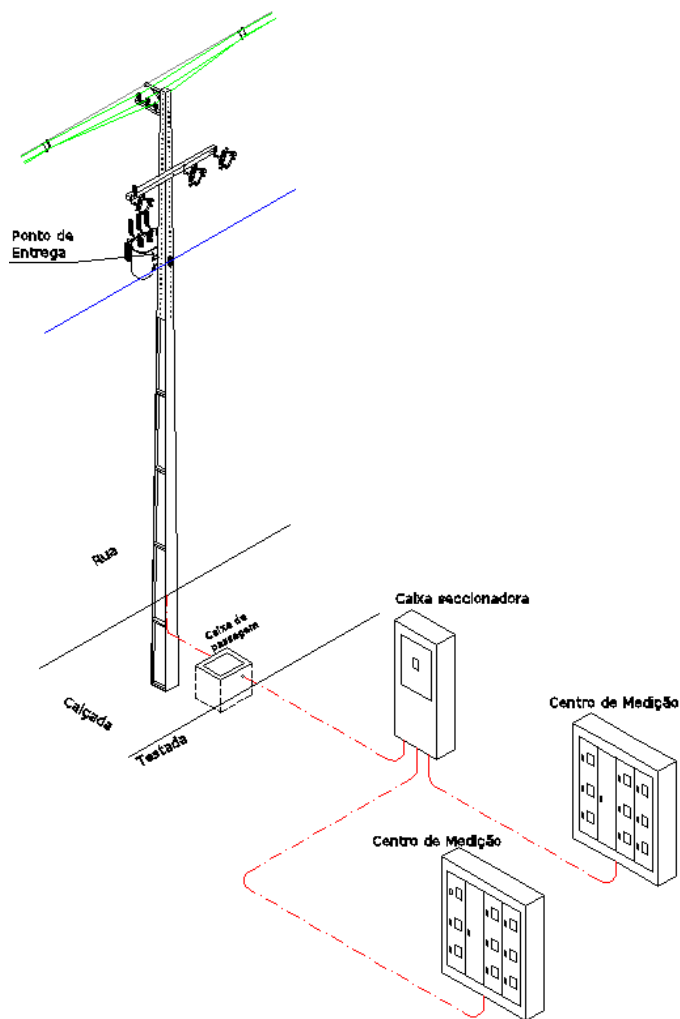
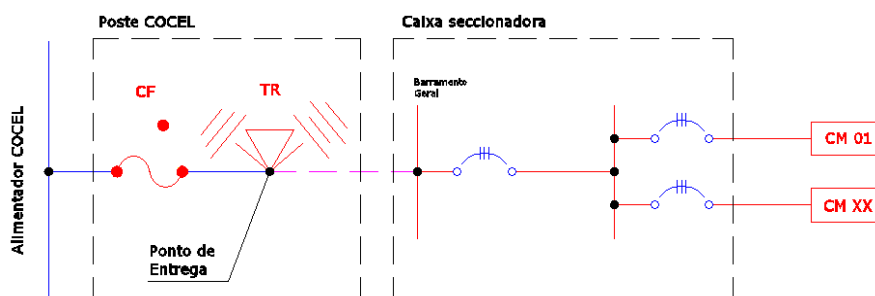
Os desenhos em perspectiva aqui representados são meramente ilustrativos e não técnicos.

13.1. Atendimento em baixa tensão

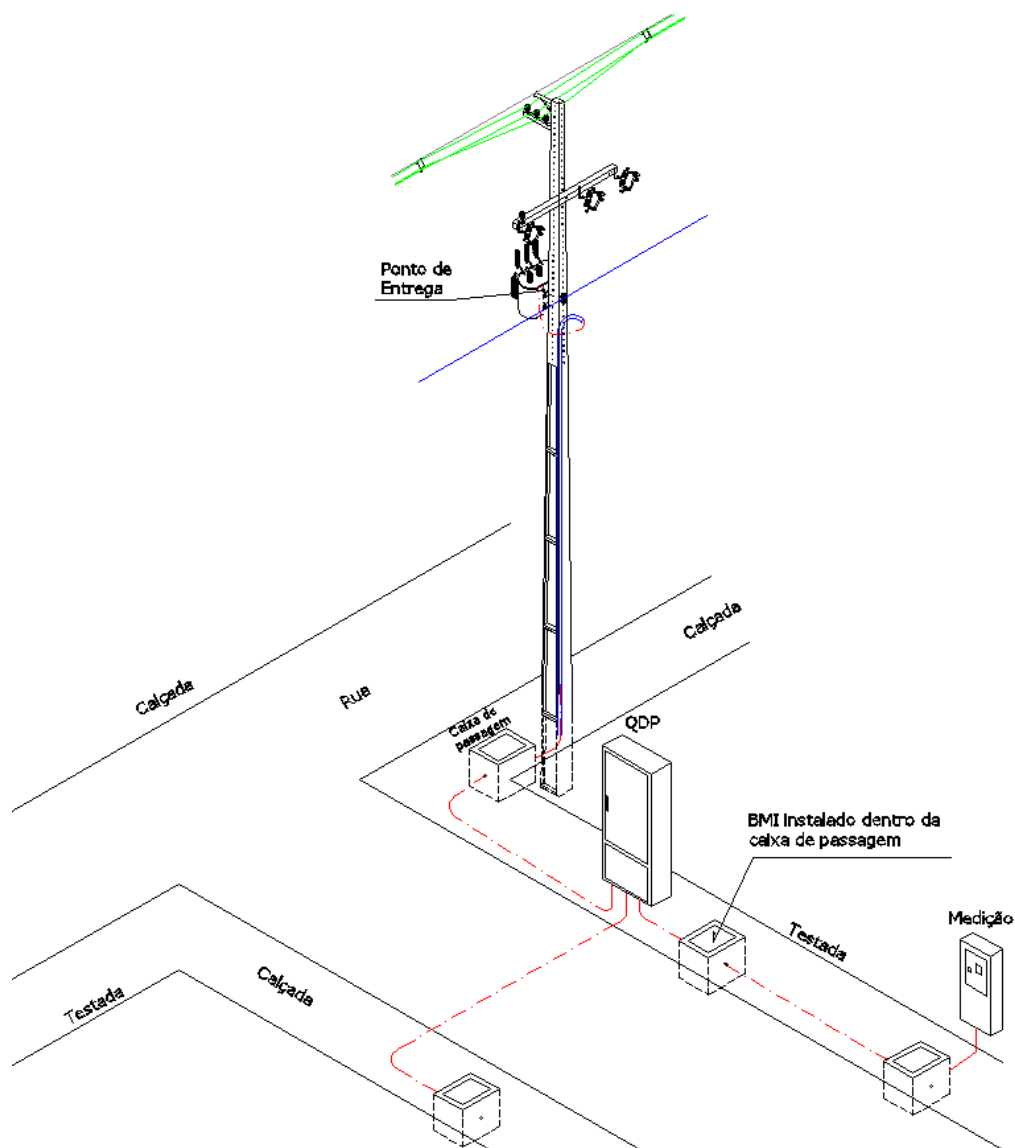
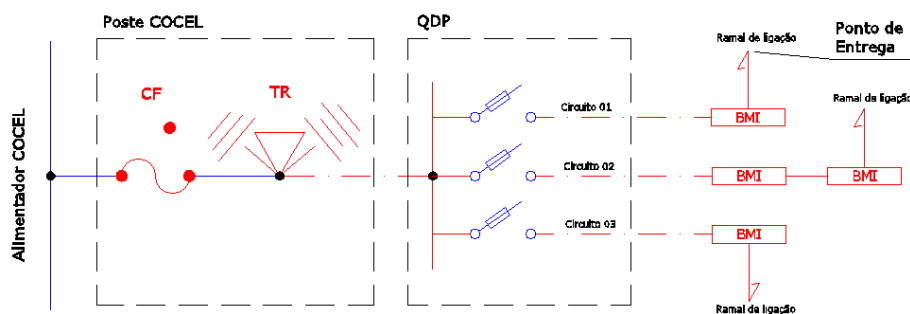
Este tipo de atendimento se destina a condomínios com demanda de transformação de até 150 kVA.

O atendimento será com ramal subterrâneo e atendimento ao centro de medição com rede subterrânea.

14.1.1 Caixa seccionadora e centro de medição com rede subterrânea de BT



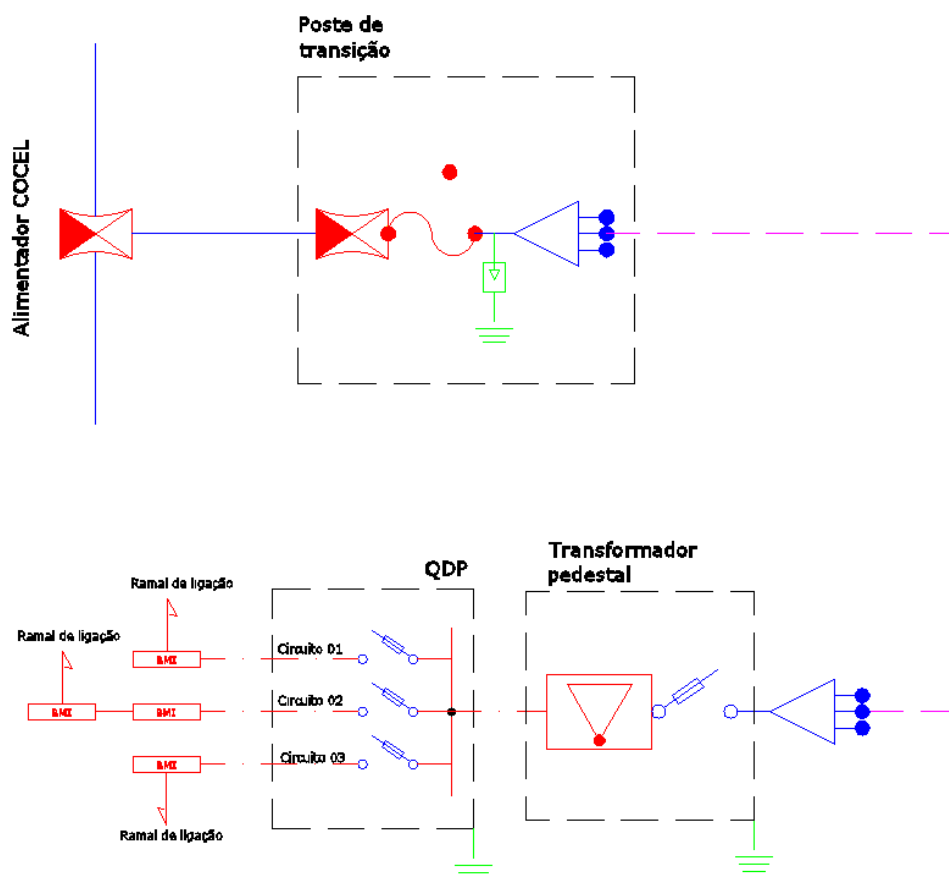
14.1.2 Consumidor com quadro de distribuição pedestal (QDP) e barramento múltiplo isolado (BMI)

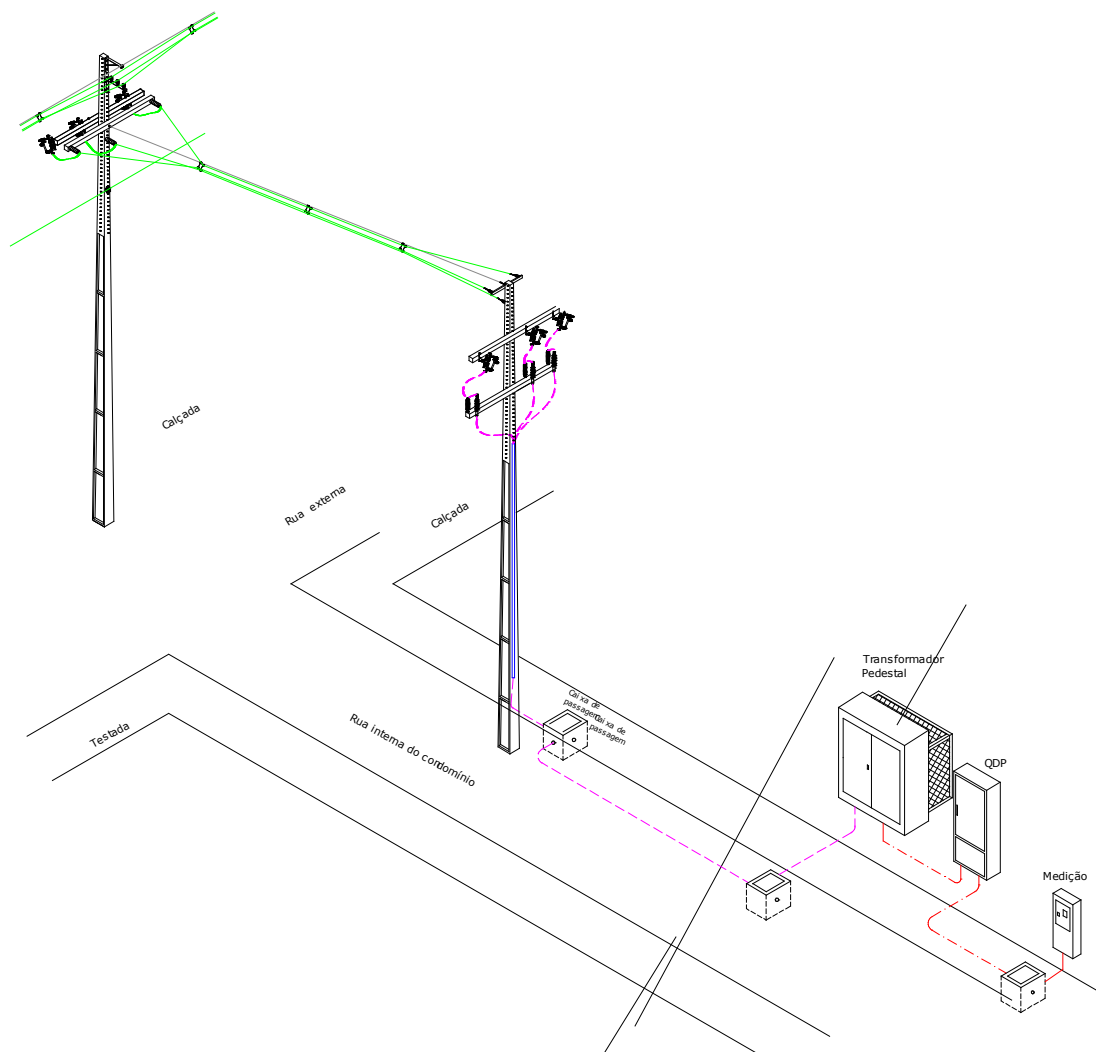


13.2. Atendimento em média tensão

13.2.1. Atendimento em média tensão até 300 kVA

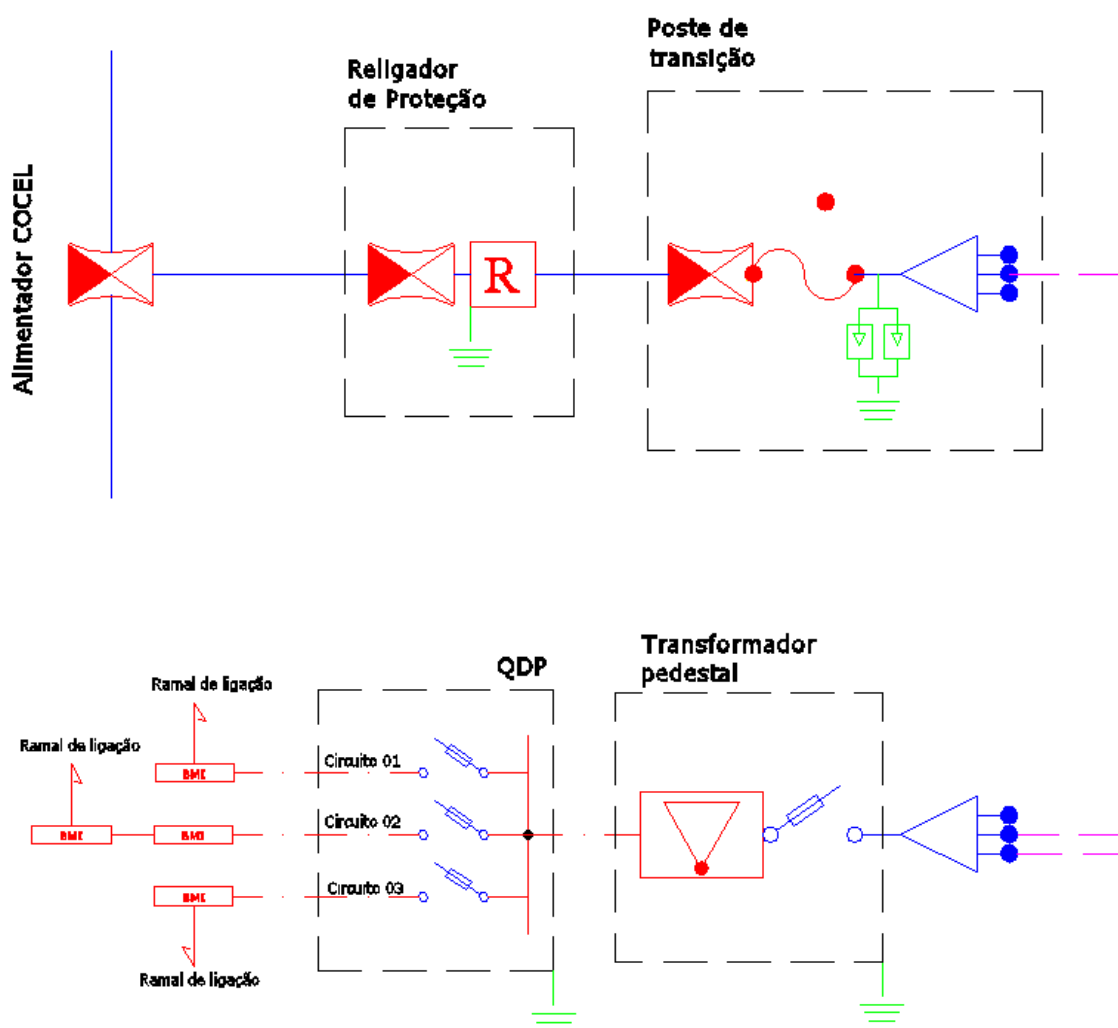
Este tipo de atendimento se destina a condomínios com demanda até 300 kVA ou transformador único.

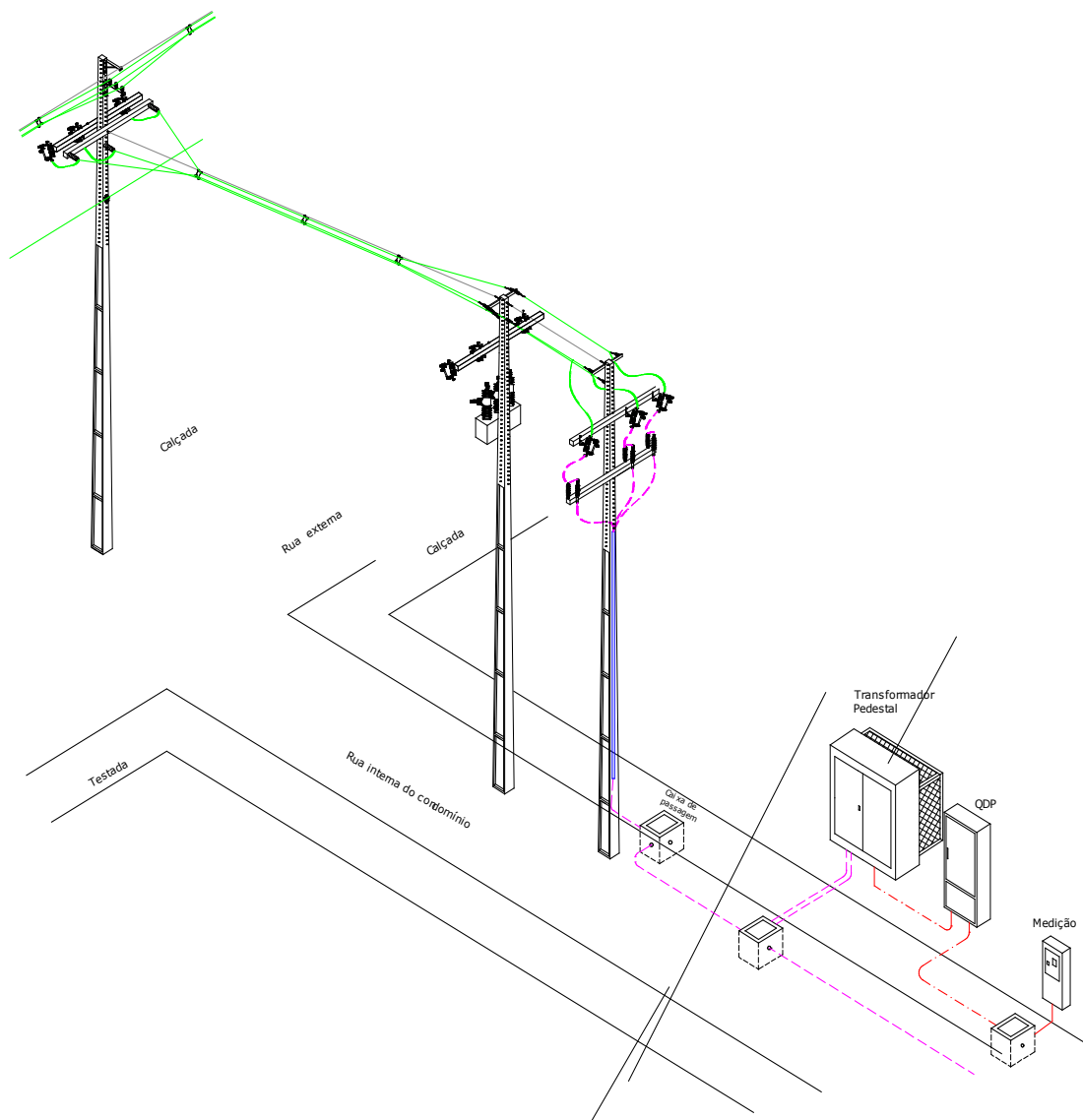




13.2.2. Atendimento em média tensão acima de 300 kVA e até 500 kVA

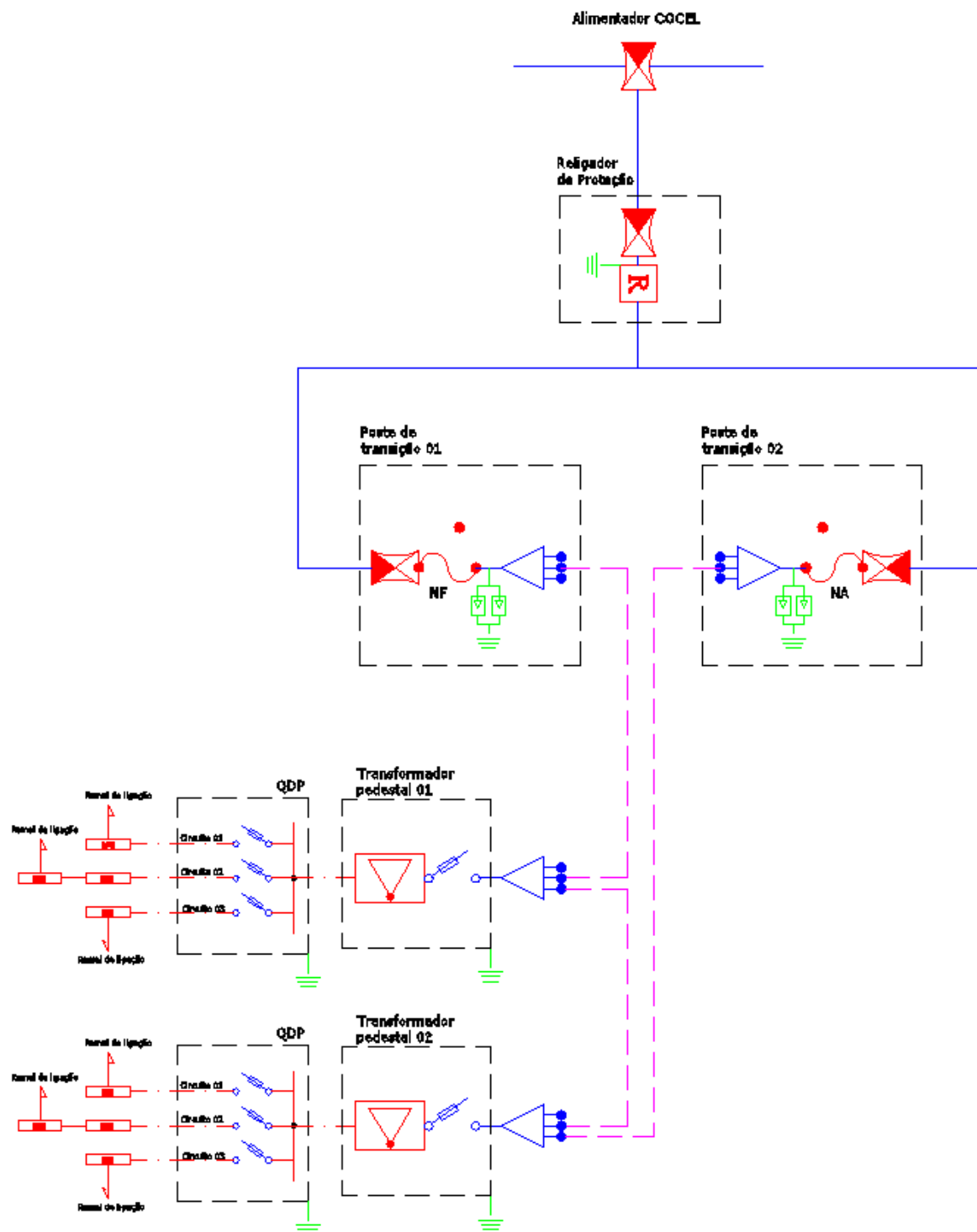
Este tipo de atendimento se destina a condomínios com demanda acima de 300 kVA até 500 kVA ou com vários transformadores (com somatório de até 500 kVA).

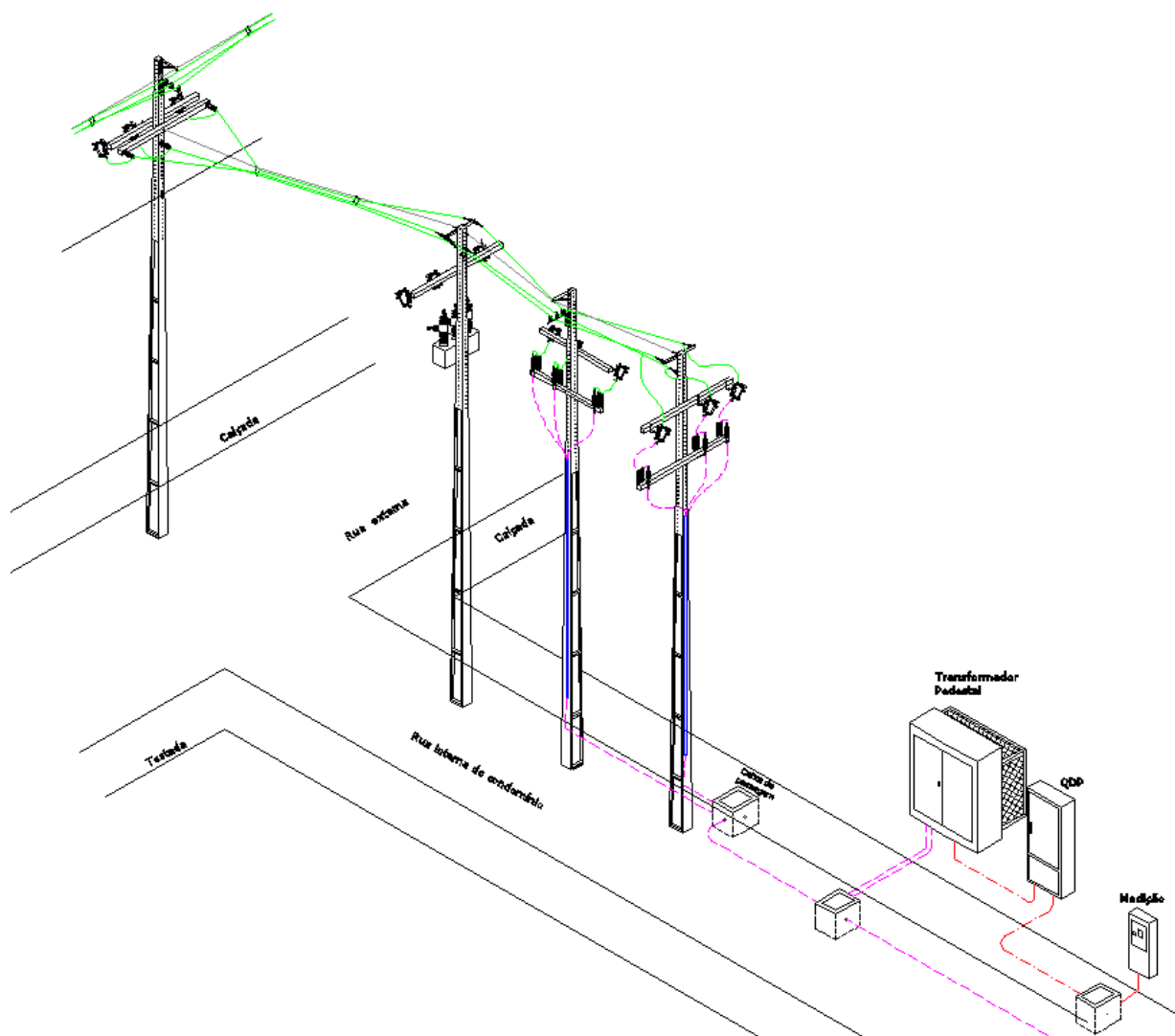




13.2.3. Atendimento em média tensão acima de 500 kVA

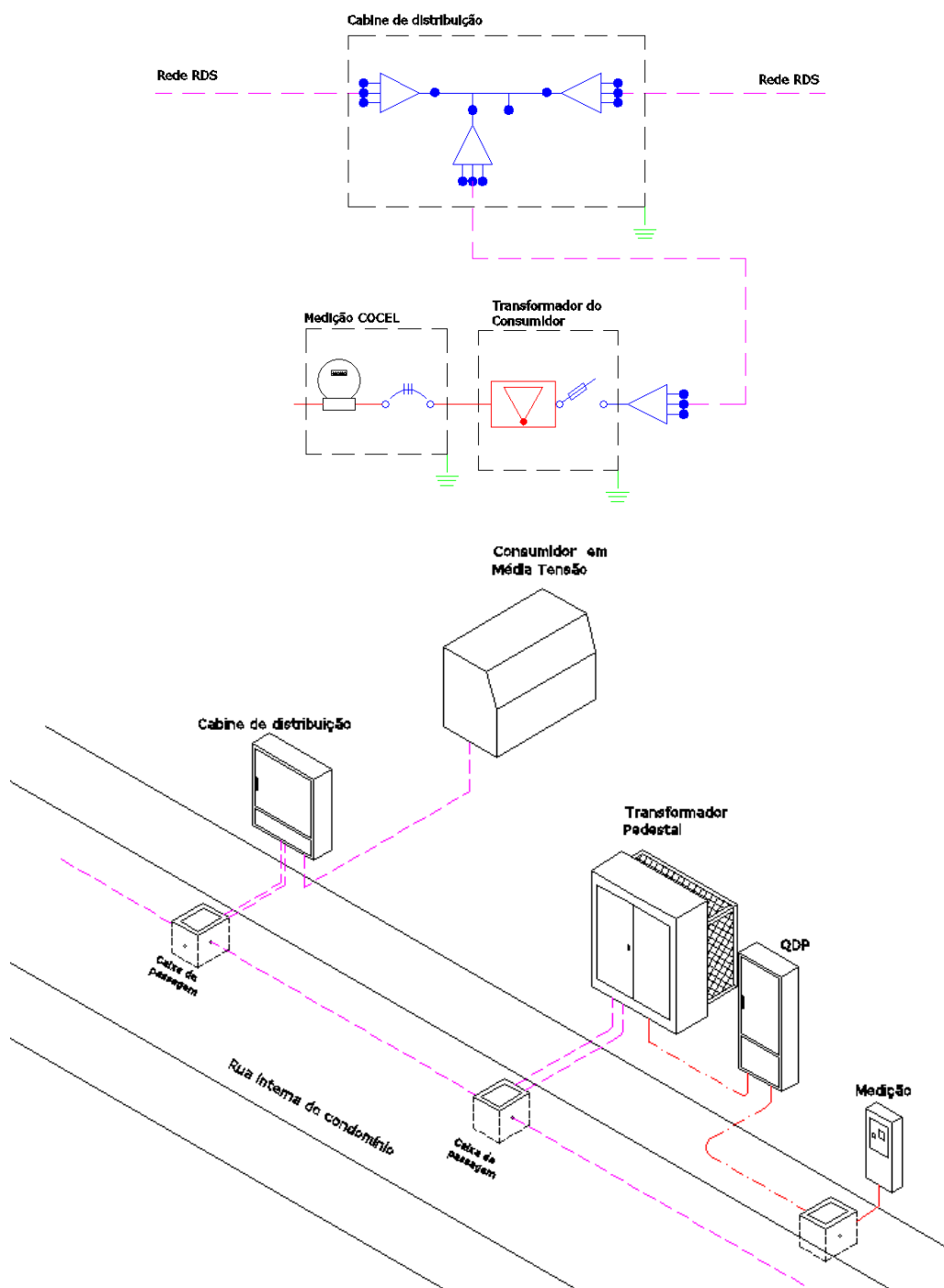
Este tipo de atendimento se destina a condomínios com demanda acima de 500 kVA com varios tranformadores, com recurso.





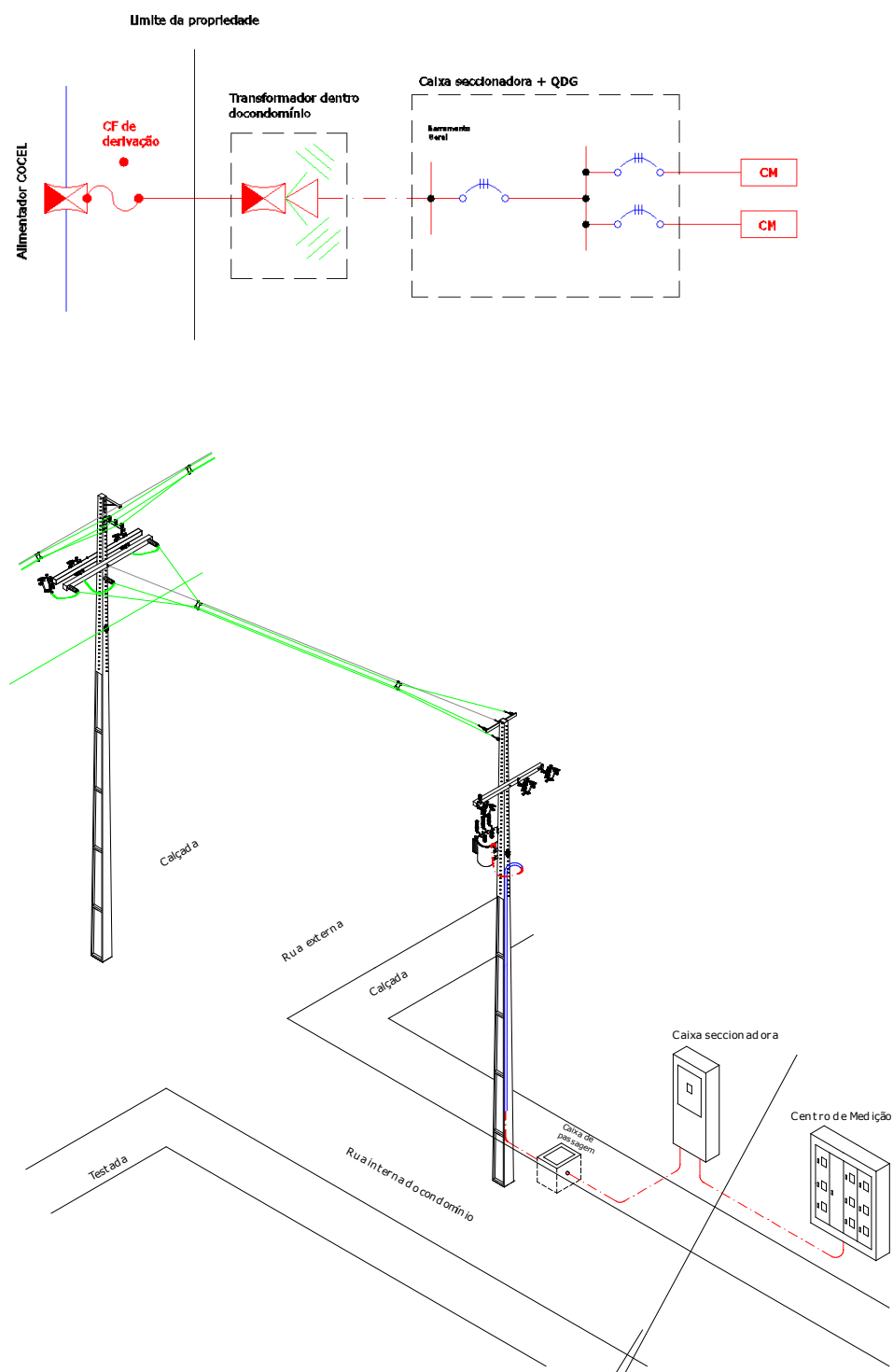
13.2.4. Atendimento a consumidores em média tensão

Para unidades consumidoras ligadas em média tensão inseridas dentro de condomínios com redes subterrâneas, deve-se usar cabine de distribuição instalada em cubículos e deve ser da seguinte forma:

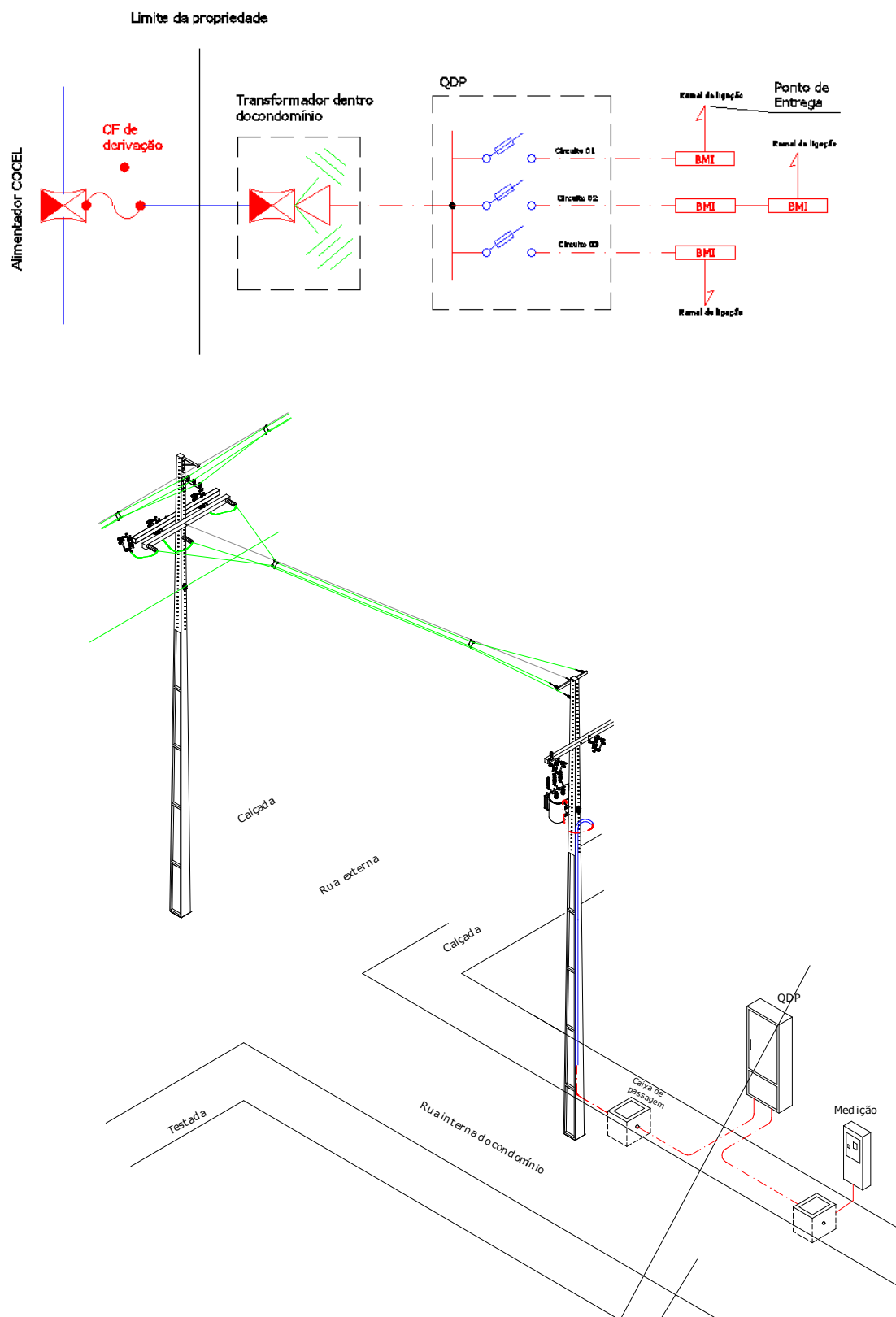


13.3. Atendimento com rede de distribuição mista (aérea e subterrânea)

13.3.1. Centro de medição com rede mista

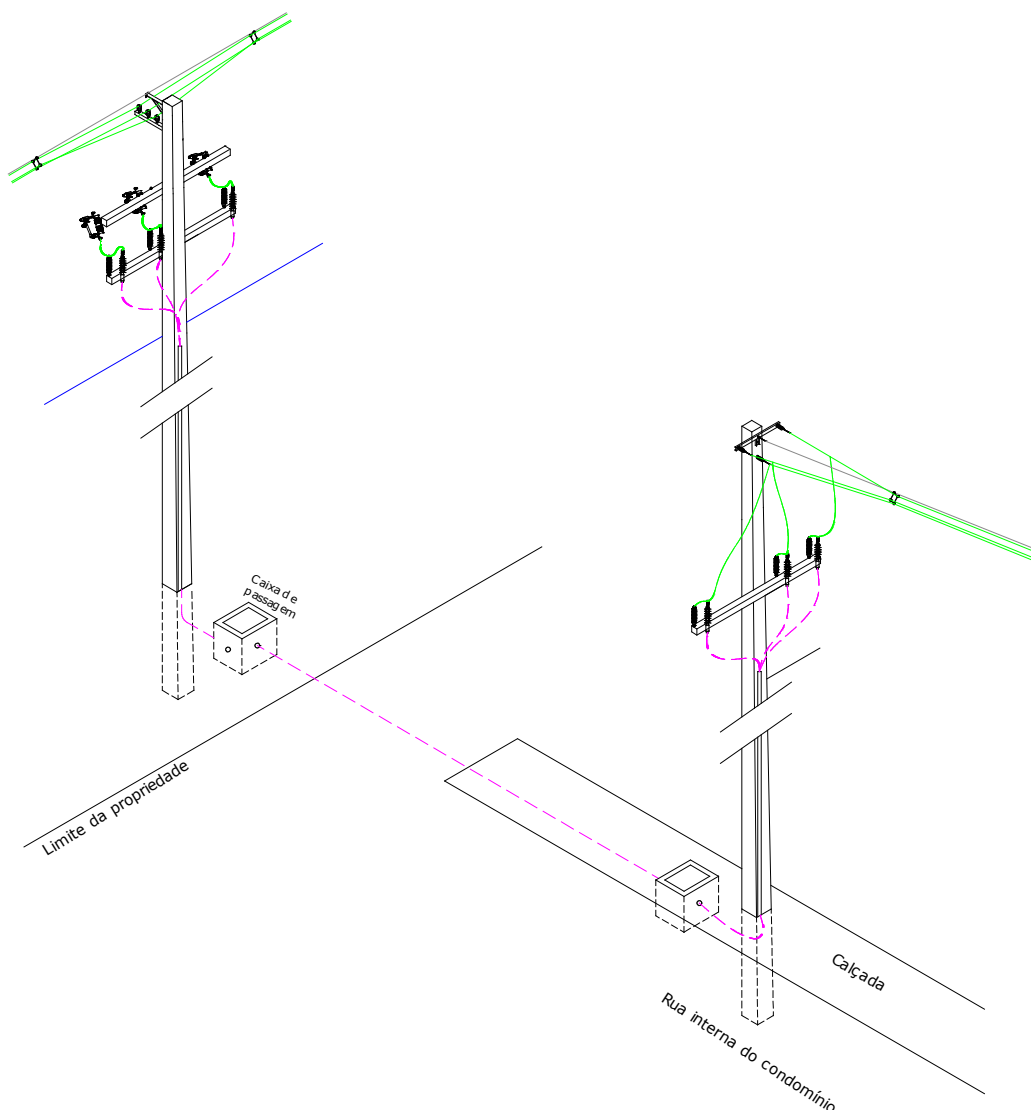


13.3.2. Centro de medição com rede mista, QDP ou BMI



13.3.3. Travessia de portal em MT subterrânea

Opção utilizada quando o empreendedor deseja somente atravessar o portal do condomínio com rede subterrânea.



Necessária caixa CP-1 no pé do poste, distante no mínimo 1 metro do poste, com 1 (um) duto de 100 mm de FG na descida (curva também de FG) com cabo reserva.

Necessário também para-raios nas duas pontas. Aterramento da blindagem do cabo nas duas pontas.

14. CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES

14.1. Execução

A empreiteira que executar as obras deve, obrigatoriamente, possuir homologação técnica válida na COCEL e deve apresentar a Certidão de Acervo Técnico/ Registro de Atestado Técnico expedido pelo órgão de classe, onde comprove já ter executado obra no mesmo nível de tensão do projeto apresentado na COCEL.

A garantia do serviço executado pela empreiteira deve ser de no mínimo 60 meses contados a partir da energização da rede do empreendimento, prazo confirmado através do contrato firmado entre o empreendedor e a empreiteira - que deverá entregar cópia do contrato à COCEL.

A COCEL se reserva o direito de não realizar a energização do empreendimento caso sejam observados os seguintes problemas durante a execução das obras:

- a) No caso de instalações executadas por empreiteira que não possua cadastro válido em condomínios que serão incorporados à rede de distribuição da COCEL;
- b) A aplicação de materiais que não atendam as Especificações Técnicas Cotel ET.COCEL;
- c) A utilização de materiais recuperados e/ou falsificados;
- d) Não cumprimento de qualquer requisito previsto nesta NTC.

14.2. Documentação para análise do projeto

Os projetos de redes de distribuição de empreendimentos deverão ser protocolados no atendimento da COCEL, apresentando os seguintes documentos:

- a) Uma cópia da carta de viabilidade emitida pela COCEL;
- b) Licença Ambiental Prévia - LAP emitida pelo órgão competente;
- c) Projeto urbanístico e de desmembramento ou condomínio aprovado pela Prefeitura ou outro órgão competente;
- d) Anotação de Responsabilidade Técnica - ART do profissional responsável pelo projeto elétrico do condomínio, indicando o local e o nome do empreendimento, características como níveis de tensão, número de postes, quantificação da malha de aterramento, projeto de iluminação;
- e) O projeto deve conter:
 - Indicação do ponto de conexão informado pela COCEL para interligação com a rede de distribuição;
 - A quantidade de lotes do empreendimento, por tipo de lote;
 - Nos transformadores propostos deve ser identificado o respectivo *tap* a ser

	PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA CONDOMÍNIOS	Número: NTC.008-00 Data Emissão: 18/03/2024 Data Revisão: 18/03/2024 Folha: 73 de 73
---	--	---

ligado;

- Valores de quedas de tensão calculadas do circuito primário;
- Valores de quedas de tensão calculadas de cada circuito secundário;
- Quadro resumo de cada transformador proposto no projeto, contendo número sequencial do equipamento, potência nominal, kWh total, kVAs total, carregamento em porcentagem, *tap* a ser ligado, número de consumidores e kVAs por consumidor;
- Memorial descritivo;
- Memorial de cálculo de queda de tensão;
- Memorial de cálculos de esforços mecânicos (quando existir).

f) O empreendedor deverá informar a COCEL o cronograma da obra.

14.3. Inspeção da rede de distribuição do condomínio

O pedido de inspeção deverá ser feito através de e-mail (duda@cocel.com.br), com utilização do modelo descrito no Anexo B, assinado pelo responsável técnico pela instalação, após a verificação de que toda a rede foi executada conforme o projeto vistado e de acordo com os padrões e especificações da COCEL.

14.3.1. Documentos necessários para inspeção

Para solicitar a inspeção são necessários os seguintes documentos:

- ART de execução;
- Licença Ambiental de Instalação - LAI, emitida pelo órgão competente (quando condomínio rural);
- Relatório de ensaio e diagrama de todos os transformadores, identificando o respectivo número de campo e qual o *TAP* deixado;
- Laudo informando o valor do aterramento de toda a instalação, considerando que o condomínio não esteja interligado com o neutro da localidade;
- Caso existam interferências com linhas de transmissão de energia elétrica, o projeto deverá ser adicionalmente analisado e aprovado pelo órgão responsável por essa linha, objetivando a verificação da ocupação de faixa de linha de transmissão - LT;
- Planta da rede elétrica e da iluminação interna do condomínio, com ofício emitido pela Prefeitura Municipal de Campo Largo, autorizando o débito do consumo para custeio do município para loteamentos abertos;

	PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA CONDOMÍNIOS	Número: NTC.008-00 Data Emissão: 18/03/2024 Data Revisão: 18/03/2024 Folha: 73 de 73
---	--	---

- Autorização de passagem por terras de terceiros, de linha de alimentação do condomínio ou de outras linhas particulares, se existirem;
- Autorizações do órgão competente para travessias sobre rodovias, oleodutos, gasodutos, linhas de transmissão, ferrovias, hidrovias, rios, lagos e represas e ocupações de faixas de domínios;
- Autorização dos órgãos competentes do Ministério da Aeronáutica, quando o condomínio situar-se nas proximidades de áreas de domínio de aeroportos e heliportos;
- Cópia do contrato entre o empreendedor e a empreiteira que realizou as obras onde, havendo mais de uma executora todos os contratos deverão ser entregues. Quando a própria empreiteira for o empreendedor, entregar uma declaração indicando a garantia dos serviços executados para o período estabelecido.

14.4. Fiscalização da rede para energização

A COCEL efetuará o recebimento definitivo das instalações antes da sua energização, ocasião em que será executada a fiscalização dos materiais e equipamentos utilizados.

Não serão aceitos materiais recuperados, em hipótese alguma, inclusive transformadores.

Os transformadores de distribuição e equipamentos deverão estar devidamente identificados, com a codificação de localização (pintura no tanque de transformador) conforme código fornecido pela COCEL.

Caso seja verificada alguma irregularidade nos materiais ou na execução dos serviços na ocasião da inspeção, as instalações não serão liberadas para a energização até a completa regularização dos problemas existentes.

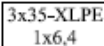
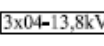
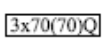
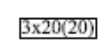
A empreiteira deve garantir os serviços executados por um período mínimo de 60 meses, contados a partir da data da energização.

Após a construção da obra, inspeção e liberação pela COCEL, deverá ser encaminhada à COCEL a Planilha de Custo, conforme Anexo C desta NTC, emitida pela empreiteira, que fará parte da solicitação da Carta Acordo, conforme Anexo E.

	PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA CONDOMÍNIOS	Número: NTC.008-00 Data Emissão: 18/03/2024 Data Revisão: 18/03/2024 Folha: 73 de 73
---	--	---

15. ANEXOS

15.1. ANEXO A – Simbologia para projeto de rede de distribuição aérea

DESCRIÇÃO	EXISTENTE	IMPLANTADO	DESATIVADO
POSTE D200 - 9 metros			
POSTE B300 - 9 metros			
POSTE B600 - 9 metros			
POSTE B1000 - 9 metros			
POSTE D200 - 11 metros			
POSTE B300 - 11 metros			
POSTE B600 - 11 metros			
POSTE B1000 - 11 metros			
POSTE D200 - 12 metros			
POSTE B300 - 12 metros			
POSTE B600 - 12 metros			
POSTE B1000 - 12 metros			
REDE COMPACTA MT	3x35-XLPE 1x6,4		3x35-XLPE 1x6,4
REDE CONVENCIONAL MT	3x04-13,8kV		3x04-13,8kV
REDE COMPACTA BT	3x70(70)Q		3x70(70)Q
REDE CONVENCIONAL BT	3x20(20)		3x20(20)
INSTALAÇÃO TRANSFORMADORA			
CHAVE FUSÍVEL			
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO TRANSFORMADORA	CIRCUITO Nº: TRANSFORMADOR TRIFÁSICO COCEL Nº: xxxx Nº DE SÉRIE:xxxx POTÊNCIA: xxxkVA IMPEDÂNCIA (%): xxx DATA FABRICAÇÃO: xx/xxxx TAP INSTALADO: xxxkV		



**PROJETOS DE REDE DE
DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA
CONDOMÍNIOS**

Número: NTC.008-00
Data Emissão: 18/03/2024
Data Revisão: 18/03/2024
Folha: 73 de 73

15.2. ANEXO B – Carta de solicitação de fiscalização

A Companhia Campolarguense de Energia - COCEL.

ASSUNTO: Fiscalização para ligação de rede elétrica aérea

LOCALIDADE:

TELEFONE PARA INFORMAÇÕES E CONTATOS:

E-MAIL:

Venho através de este solicitar a fiscalização dos serviços executados na rede elétrica aérea do condomínio....., localizado no Rua, bairro....., Campo Largo - PR, construído conforme o projeto aprovado pela COCEL com o processo número:

Declaro que as instalações, executadas sob a responsabilidade técnica constante da ART nº, encontram-se totalmente concluídas.

Seguem, anexos, os documentos solicitados.

Responsável Técnico pela Execução

Nome:

Nº do CREA:

Cliente

Nome:

CPF:

RG:



**PROJETOS DE REDE DE
DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA
CONDOMÍNIOS**

Número: NTC.008-00
Data Emissão: 18/03/2024
Data Revisão: 18/03/2024
Folha: 73 de 73

15.3. ANEXO C – Planilha de custos da obra

EMPREITEIRA:

NOME DO CLIENTE:

LOCAL DA OBRA:

PROCESSO Nº:

Item	Cód. COCEL	Descrição completa do material	Fabricante	Unidade	Quantidade	Preço/ unidade (R\$)	Preço total (R\$)

1. Valor total dos materiais - R\$ _____

2. Valor total da mão de obra - R\$ _____

3. Valor total dos serviços (1+2) - R\$ _____

Profissional responsável pela execução da rede elétrica
Nome:

CREA:

Cliente

Nome:

CPF:

RG:

Observação:

Deve ser entregue cópia em arquivo “.xlsx”.



**PROJETOS DE REDE DE
DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA
CONDOMÍNIOS**

Número: NTC.008-00
Data Emissão: 18/03/2024
Data Revisão: 18/03/2024
Folha: 73 de 73

15.4. ANEXO D – Solicitação de inspeção de material

A Companhia Campolarguense de Energia – COCEL

ASSUNTO: Inspeção de materiais

EMPREITEIRA:

NOME DO CLIENTE:

PROCESSO NÚMERO:

LOCAL DA OBRA:

LOCAL DA INSPEÇÃO:

Item	Cód. COCEL	Descrição completa do material	Fabricante	Unidade	Quantidade	Preço/ unidade (R\$)	Preço total (R\$)

Observações:

1. A descrição dos materiais deve ser completa para que o mesmo possa ser facilmente identificado no sistema da COCEL.

No caso da existência de vários locais para inspeção, preencher uma planilha com o grupo de materiais para cada local de inspeção em particular.

Responsável pela execução da rede elétrica

Nome:

CREA:

Cliente

Nome:

CPF:

RG:

Observação: Deve ser entregue cópia em arquivo *.xls.

	PROJETOS DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA CONDOMÍNIOS	Número: NTC.008-00 Data Emissão: 18/03/2024 Data Revisão: 18/03/2024 Folha: 73 de 73
---	--	---

15.5. ANEXO E – Solicitação de Carta Acordo

A Companhia Campolarguense de Energia – COCEL

ASSUNTO: Solicitação de Carta Acordo

DADOS DO CLIENTE

Nome:
CNPJ:
Endereço da obra:
Telefone:
E-MAIL:

DADOS DO RESPONSÁVEL DO EMPREENDIMENTO QUE VAI ASSINAR A CARTA ACORDO

Nome:
CPF:

DADOS DA EMPRESA EXECUTORA DA OBRA

Nome:
CNPJ:
Telefone:
E-MAIL:

DADOS DO RESPONSÁVEL PELA EMPRESA EXECUTORA QUE VAI ASSINAR A CARTA ACORDO

Nome:
CPF:



**PROJETOS DE REDE DE
DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA
CONDOMÍNIOS**

Número: NTC.008-00
Data Emissão: 18/03/2024
Data Revisão: 18/03/2024
Folha: 73 de 73

**ANEXO 01 - RESPONSABILIDADES DE ELABORAÇÃO,
VERIFICAÇÃO E APROVAÇÃO.**

Elaboração	Verificação	Aprovação
Henrique Gesser	Bárbara Lunardon	Eduardo Krzyzanovski
Cargo: Técnico em Eletrotécnica	Cargo: Assessora de Comunicação e Marketing	Cargo: Gerente da Divisão de Distribuição

ANEXO 02 - ÍNDICE DE REVISÕES

Revisão	Data	Descrição
00	18/03/2024	Emissão inicial.