



Redes Subterrâneas de Energia Elétrica/2017

6, 7 e 8 de junho de 2017

Centro de Convenções Frei Caneca - São Paulo - SP

PADRÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA PARA LOTEAMENTO “ABERTO”

Celso Rogério Tomachuk dos Santos – CPFL Piratininga
Rogério Macedo Moreira – CPFL Piratininga



CPFL Energia – Visão Geral da Empresa

Líder de Mercado

Distribuição

- 9.1 milhões de consumidores
- 679 municípios
- Rede Distribuição Subterrânea (RDS):
 - 337km Primária (0,25% RDA)
 - 592km Secundária (0,79% RDA)

3º Maior Gerador Privado

Geração + Renováveis

- 3.240 MW de capacidade instalada
- 95% de fontes renováveis

Líder Energia Incentivada

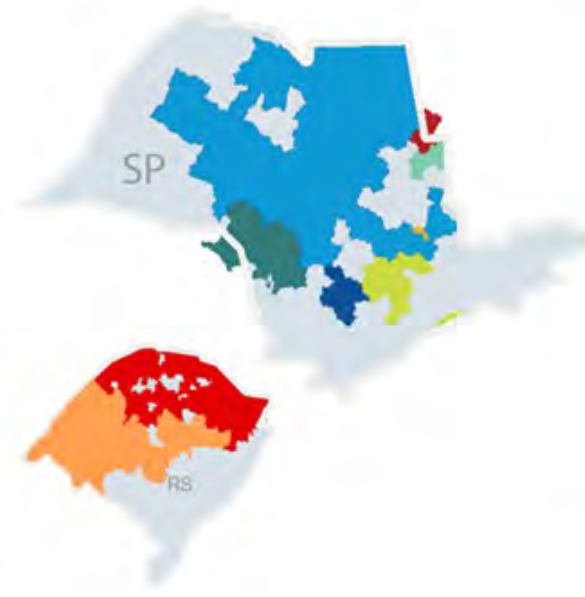
Comercialização

- 382 consumidores (livres e especiais)
- Vendas de 760MWm

Novo Mercado

Serviços

- **CPFL Total**
- + 7 milhões de atendimentos na **CPFL Atende**
- Serviços de valor agregado da **CPFL Serviços**
- Soluções integradas e customizadas da **CPFL Eficiência**



Redes Subterrâneas de Energia Elétrica/2017



Sumário

1. Introdução
2. Normas CPFL
3. Considerações
4. Ponto de Entrega
5. Iluminação Pública
6. Apresentação de Projeto
7. Rede Primária
8. Transformadores
9. Quadro de Distribuição e Proteção
10. Rede Secundária
11. Parte Civil
12. Conclusão

1. Introdução

O objetivo do padrão de rede subterrânea para loteamento “aberto” é estabelecer os procedimentos técnicos e critérios básicos para a elaboração/construção da rede, de forma a assegurar as condições técnicas das instalações elétricas, a qualidade no fornecimento de energia e os níveis de segurança compatíveis com as necessidades operacionais das redes das distribuidoras do grupo CPFL.

As premissas para atendimento a novos empreendimentos nas distribuidoras do grupo CPFL são:

- Obras executadas através do empreendedor (terceiros) conforme REN 414/2010 da ANEEL;
- Padrão CPFL: rede aérea (rede primária compacta com condutores protegidos tipo “spacer cable” e secundária isolada multiplexada);
- Padrão alternativos: rede subterrânea.

2. Normas CPFL

- NT (GED) nº 16.991 - Rede de Distribuição Subterrânea para Loteamento Aberto - Projeto Elétrico.

Normas complementares:

- NT (GED) nº 4102- Rede de Distribuição Subterrânea - Projeto Civil;
- NT (GED) nº 4103 - Rede de Distribuição Subterrânea - Simbologia para Projeto;
- NT (GED) nº 4104 - Estruturas Básicas para Rede de Distribuição Subterrânea – Montagem;
- NT (GED) nº 4105 - Instalações Elétricas para Rede de Distribuição Subterrânea – Montagem;
- NT (GED) nº 4106 - Obras Civas para Rede de Distribuição Subterrânea – Montagem.

3. Considerações Gerais

- A rede elétrica subterrânea (primária e ou secundária) não pode ter continuidade ou “socorrer” a rede de distribuição aérea. Ela deve possuir uma alimentação e possuir recurso de socorro.
- Os ramais de atendimento a ligações de unidades consumidoras de baixa tensão (BT) e média tensão (MT) não deverão cruzar sob a via pública, conforme REN 414/2010 da ANEEL.
- Como se trata de área pública, a instalação de equipamentos (transformadores em pedestal, chaves em pedestal, QDPs, etc) devem ter anuência do poder público.
- As tensões padronizadas pela CPFL para cada município de sua área de concessão, estão disponíveis no documento GED nº 3668.

4. Ponto de Entrega

O ponto de entrega será no ponto de conexão do ramal do cliente com a rede secundária subterrânea (caixa de passagem).

Os ramais de entrada para alimentação de consumidores devem ser constituídos de cabos de cobre de seções de 16mm² a 95mm² derivados da rede secundária através de emendas de derivações instaladas em caixas de passagem (barramentos múltiplos isolados).



4. Ponto de Entrega

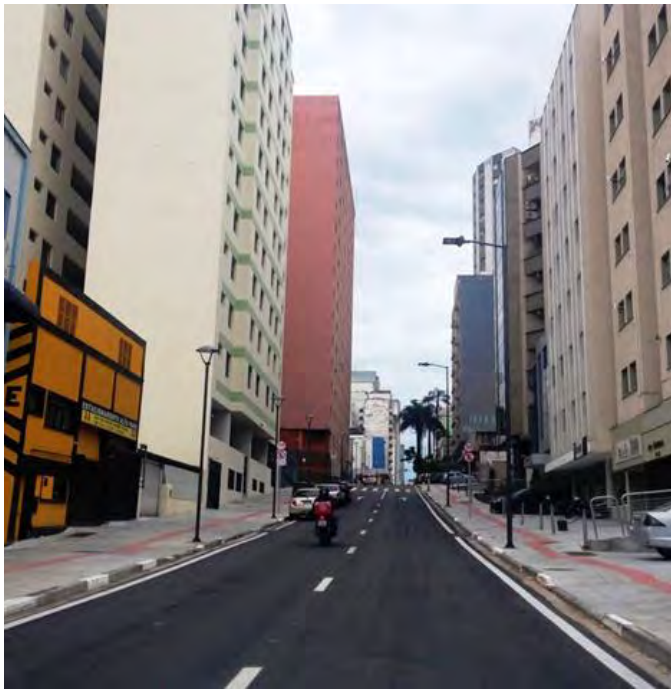
Atendimento de consumidor individual ou edifício coletivo, atendido com ramal de entrada subterrâneo em tensão primária (15 ou 25kV) deve ser instalada uma chave de seccionadora primária de 2 vias ou 3 vias (conforme necessidade), que permite desenergizar o ramal de entrada quando o consumidor solicitar desligamento para execução de eventuais manutenções em suas instalações, sem interrupção do fornecimento para os demais consumidores do circuito.



5. Iluminação Pública

Sistema de iluminação pública (vias de circulação de pessoal e/ou veículos, praças, etc.) poderá utilizar padrões construtivos e materiais que atendam os seus objetivos, sem necessidade de padronização da CPFL.

Nestes casos, a prefeitura municipal será responsável pelo consumo de energia que poderá ser medido através de medição(ões) específica(s), conforme REN 414/2010 da ANEEL.



6. Apresentação de Projeto

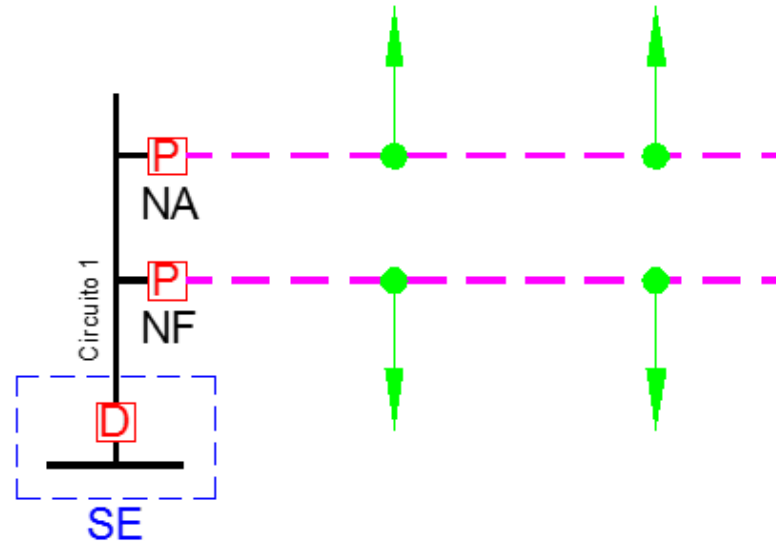
- Memorial Descritivo.
- Projeto da Rede Primária.
- Projeto da Rede Secundária.
- Projeto Básico de Obras Cíveis.
- Projeto Estrutural.
- Projeto primário, secundário e civil em plantas independentes.
- Planta básica única na escala 1:1000, contendo demarcações de lotes, calçadas, arruamento, etc.
- Simbologia padronizada pela CPFL (indicada no NT (GED) nº 4103).

7. Rede Primária

- Tensões Primárias: 23100, 13800 e 11900 V, conforme o município (GED nº 3668);
- Instalação de cabos em dutos PEAD diretamente enterrados a 80cm de profundidade em vias de circulação de veículos ou calçadas;
- Cabos de cobre e alumínio;
- Derivações com acessórios desconectáveis;
- Instalação de acessórios em caixas de inspeção (CI) ou primária (CP);
- Instalação de indicadores de defeito.
- Circuitos radiais com recursos;

7. Rede Primária

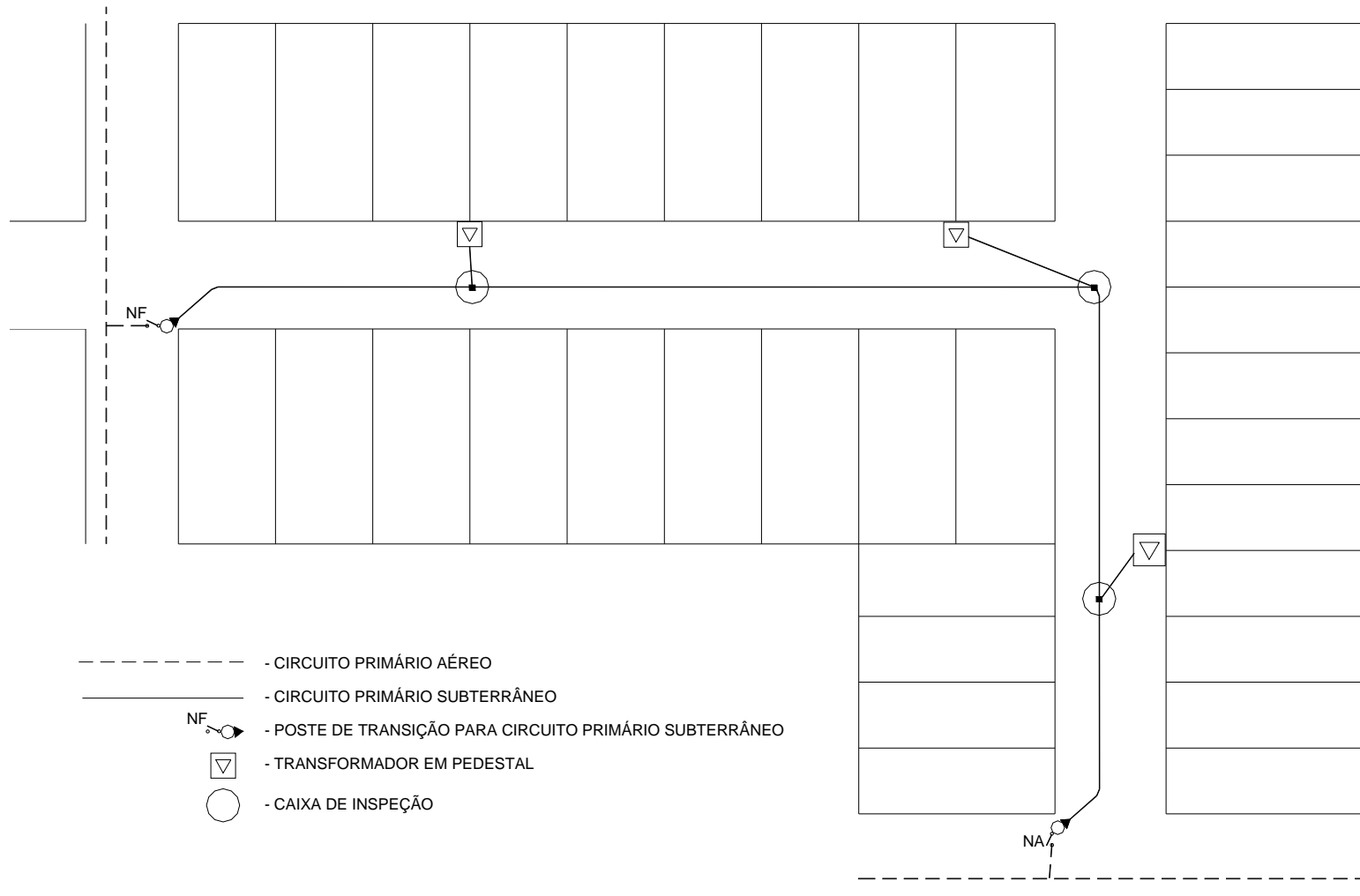
Exemplo de circuito radial com recurso – alimentador único.



LEGENDA:	
	Dispositivo trifásico de proteção / manobra, onde "X": <ul style="list-style-type: none">• D: Disjuntor;• S: Seccionador;• P: Disjuntor / Religador.
	Dispositivo monofásico ou trifásico de proteção / manobra (fusível ou seccionadora).
	Rede aérea / subterrânea;
	Rede subterrânea.
	Carga.

7. Rede Primária

Exemplo de circuito radial com recurso – derivação em alimentadores diferentes.



7. Rede Primária

Condutores de Proteção:

- Um condutor de proteção em cada banco de dutos com circuitos primários;
- Condutor de proteção instalado em duto independente;
- Condutor de cobre com isolação em PVC, na cor verde.
- Os condutores de proteção (neutros) deverão ser conectados em todos os anéis de terra de caixas de inspeções existentes em sua rota.



8. Transformadores

Padrão transformador em pedestal – Pad Mounted

Potências padronizadas: 75, 150, 300 e 500kVA (15 e 25kV);

Os transformadores deverão ser localizados preferencialmente em praças. Quando os equipamentos forem instalados em ilhas ou canteiros centrais, deverão ser implantados defensas ou obstáculos visando protegê-los contra impactos de veículos.



9. Quadro de Distribuição em Pedestal - QDP

Proteção de circuitos secundários com chaves de abertura trifásicas e fusíveis tipo “NH” e devem ser localizados nas proximidades do transformador.

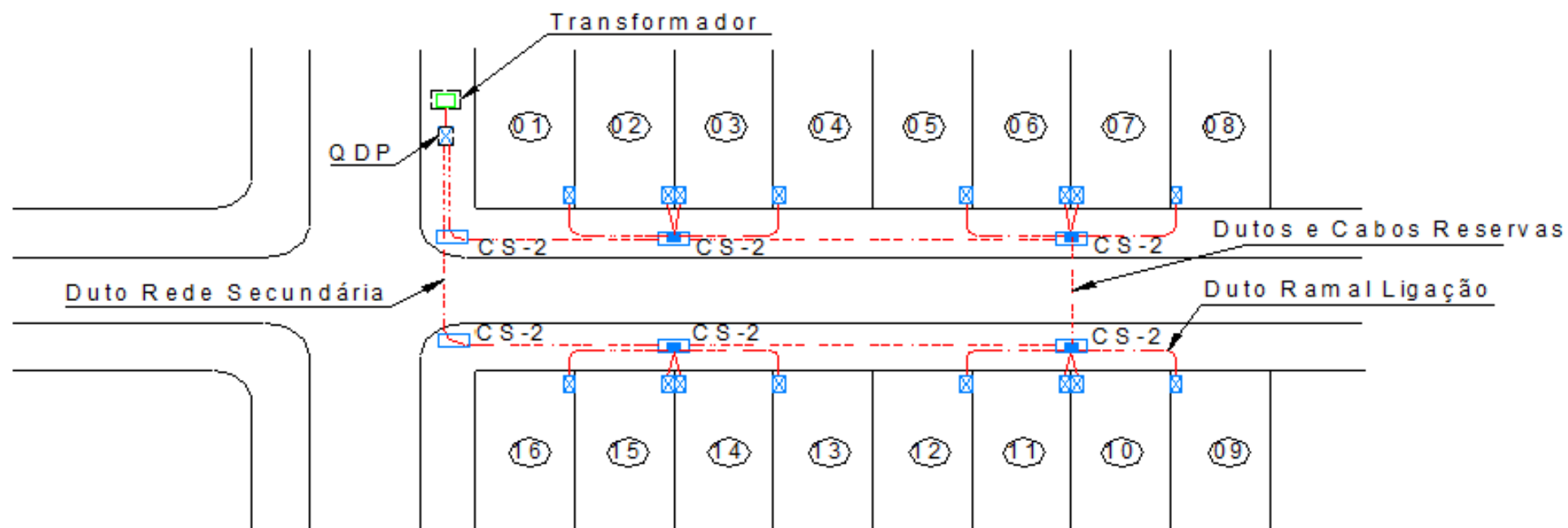
Dimensões dos quadros de distribuição e proteção são: DIN-00 (465mm), DIN-0 (590mm), DIN-1 (785mm) e DIN-2 (1115mm). Os mesmos são montados sobre bases de concreto.








10. Rede Secundária

- Tensões Secundárias: 220/127V e 380/220, conforme o município GED nº 3668;
- Circuitos radiais trifásicos a 4 fios (3 fases + neutro) com recursos através de cabos e dutos reserva, possibilitando interligações quando viável;
- Interligação de caixas adjacentes de diferentes circuitos secundários quando as distâncias entre elas não forem superiores a 40m ⇒ Cabo bloqueado com capuz em uma das extremidades;
- Os cabos dos circuitos secundários devem ser instalados em dutos de PEAD diretamente enterrados e normalmente localizados nos passeios/calçadas, formando um banco de dutos;
- Os bancos de dutos estão normalmente a 60cm de profundidade em calçadas, exceto travessias, nestes casos a 80cm;
- Derivações de rede e consumidores através de barramentos múltiplos isolados, instalados em caixas de passagem (CS-2).

10. Rede Secundária



LEGENDA

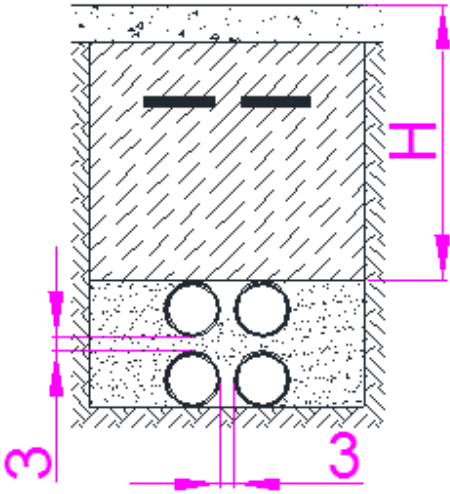
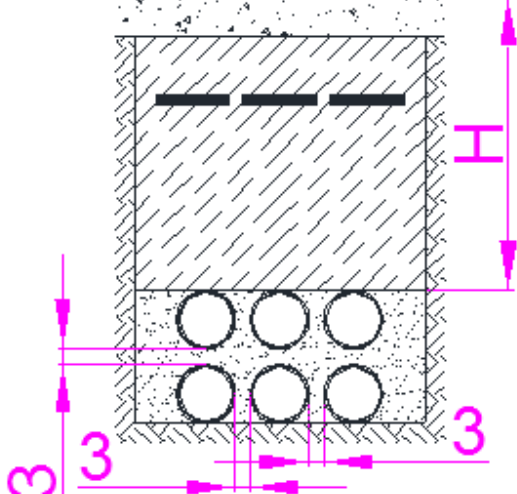
-  Transformador
-  QDP (Quadro de Distribuição Pedestal)
-  Banco de dutos da rede e ramal de ligação
-  Barramento múltiplo isolado "BMI"
-  Entrada consumidora

10. Rede Secundária



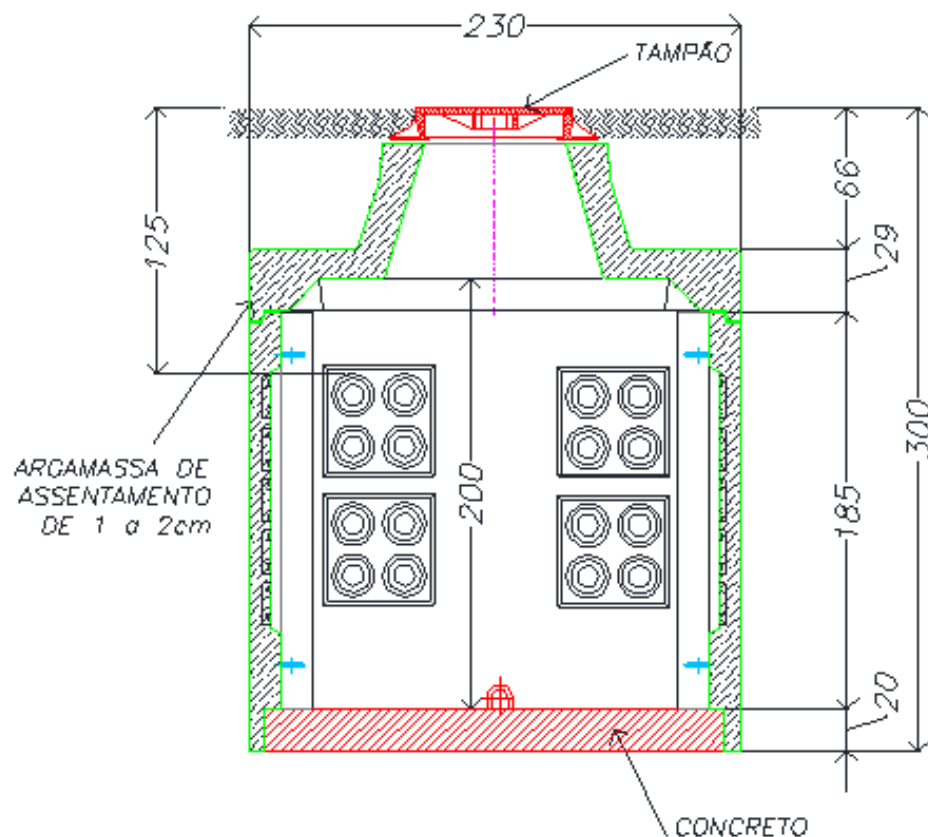
11. Obra Civil

Exemplo de dutos diretamente enterrados para rede primária

<p>Desenho</p>		
<p>Descrição</p>	<p>Banco de duto 2x2</p>	<p>Banco de duto 2x3</p>
<p>Utilização</p>	<p>Rede primária (Ramal): 1 circuito (DN-125)</p>	<p>Rede primária (Ramal): 2 e 3 circuitos (DN-125) Rede primária (Tronco): 1, 2 circuitos (mínimo DN-160)</p>

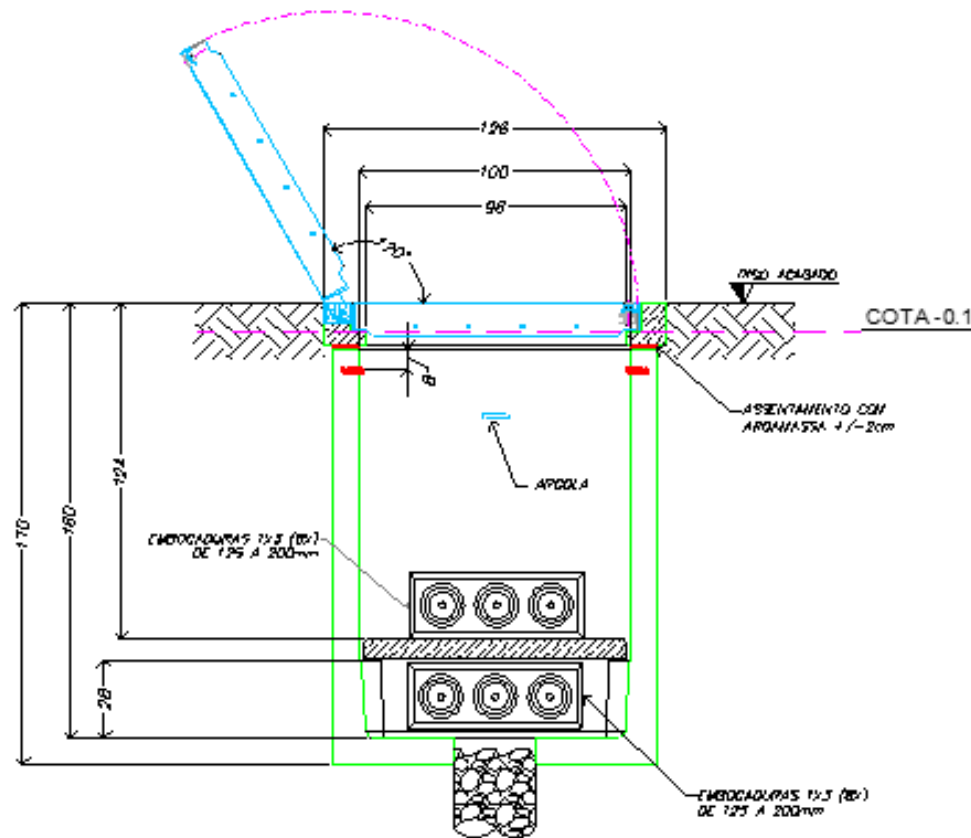
11. Obra Civil

Caixas Inspeção (CI)



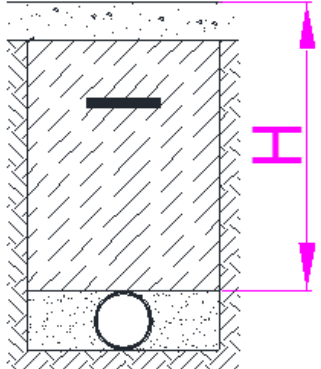
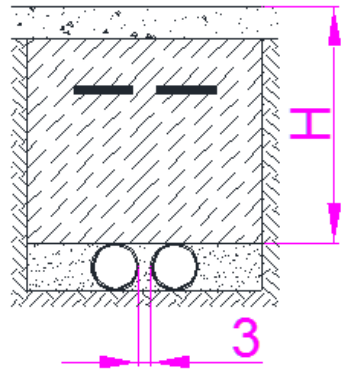
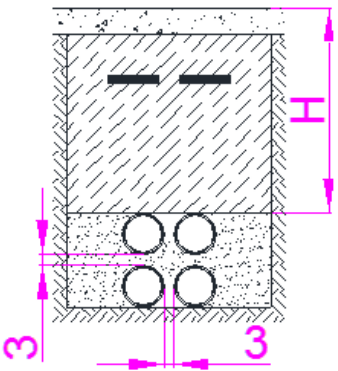
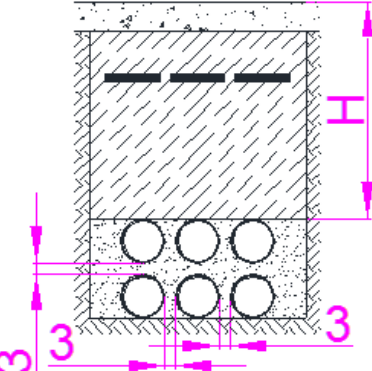
10. Obra Civil

Caixas Primária Compacta (CP-1)



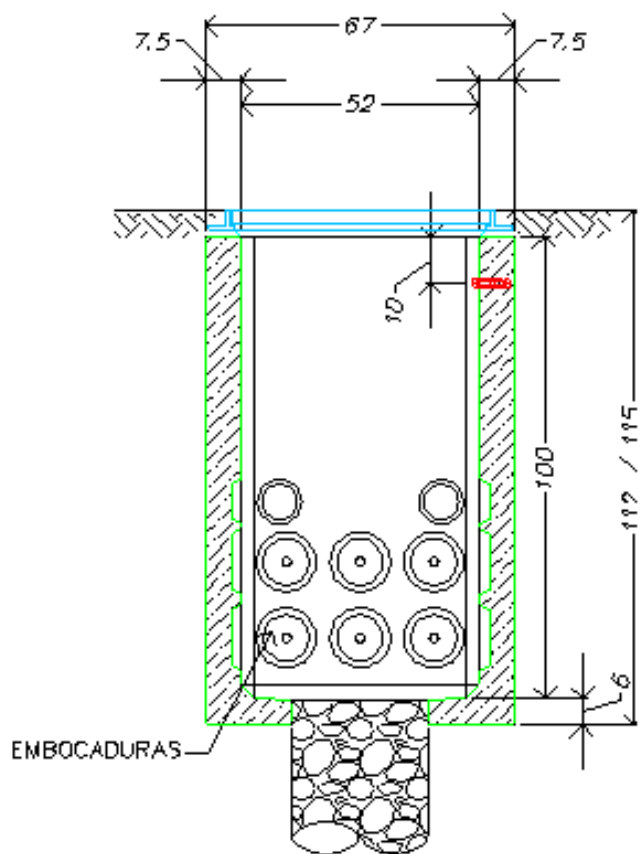
10.Obra Civil

Exemplos de dutos diretamente enterrados para rede secundária e ramal.

Desenho		
Descrição	Banco de duto 1x1 (DN-63)	Banco de duto 1x2 (DN-63)
Utilização	Ramal de entrada – Rede secundária – 1 circuito	Ramal de entrada – Rede secundária – 2 circuitos
Desenho		
Descrição	Banco de duto 2x2 (DN-125)	Banco de duto 2x3 (DN-125)
Utilização	Rede secundária – 1 e 2 circuitos	Rede secundária – 3 circuitos

10. Obra Civil

Caixas de derivação secundária (CS-2)



11. Conclusão

O Grupo CPFL visando atender as demandas de solicitações de padrões técnicos para atendimento de empreendimentos de loteamento subterrâneos “abertos” elaborou estes, disponibilizando-os e as normas técnicas no site www.cpfl.com.br.

Estes padrões vem destacar o aspecto visual com valorização do empreendimento e a segurança da população, sendo os principais fatores que motivam os empreendedores e os anseios pela adoção dessa tecnologia.

A CPFL Serviços através de equipes qualificadas, elabora e executa projetos de obras e manutenções de empreendimentos subterrâneos e aéreos.

Obrigado.

Celso Rogério Tomachuk dos Santos

csantos@cpfl.com.br

Fone: (19)3756-5172