

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRAS CIVIS DE REDE SUBTERRÂNEA DE DUTOS

REV 01 – 10/09/2014

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS.....	2
2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	2
3. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	9
4. INSPEÇÃO	15
5. GARANTIA.....	18
6. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES.....	18

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

- 1.1.** Este documento trata das especificações técnicas requeridas para a prestação de serviços de implantação de redes subterrâneas de dutos, com a elaboração dos respectivos projetos executivos e fornecimento de materiais, em atendimento às necessidades específicas do Município de São Paulo.
- 1.2.** As redes subterrâneas dutos englobam as redes de transmissão de dados e de imagens e as redes de interligação dos detectores veiculares aos controladores semafóricos.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- 2.1.** A rede subterrânea de dutos destinada às redes de transmissão de dados e imagens é composta por uma rede principal (backbone), por redes de subanéis e por redes de ramificação periférica.
- 2.2.** A Rede Principal e a Rede dos Subanéis destinadas às redes de transmissão de dados e imagens deverão ser constituídas por uma rede subterrânea (Rede Anel) formada por quatro dutos, cada um composto por conjuntos de 4 subdutos PEAD de 40 mm externo e 34 mm interno agrupados no processo de fabricação, perfazendo um total de 16 subdutos.
 - 2.2.1.** Apesar de compartilhar de uma mesma vala, cada conjunto de dois dutos (oito subdutos) deverá constituir uma linha separada e independente, de forma a garantir a individualidade de cada rede. A título de medição dos serviços, serão consideradas as quantidades de dutos na vala compartilhada e não as redes em separados, por exemplo: duas redes diferentes de dutos na mesma vala (compartilhamento), entende-se uma rede de dois dutos (2D) e não duas redes distintas de 1 duto (1D).
 - 2.2.2.** Para cada linha composta de dois dutos da Rede Principal e dos Subanéis (8 subdutos), deverão ser construídas caixas de passagem, dos tipos RM e XM, a intervalos máximos de 80 metros (preferencialmente próximo a esquinas).
- 2.3.** As Ramificações (Rede Ramal) deverão ser constituídas por uma rede subterrânea (Rede Ramal 2D) formada por uma linha composta por dois dutos de 04 subdutos PEAD de 40 mm agrupados no processo de fabricação, perfazendo um total de 8 subdutos, ou por uma rede subterrânea (Rede Ramal 1D) formada por uma linha composta por um duto de 04 subdutos PEAD de 40 mm agrupados no processo de fabricação, perfazendo um total de 4 subdutos .

- 2.4.** As redes subterrâneas para interligação dos detectores veiculares com os controladores semafóricos (Rede Detector) deverão ser executadas através da instalação de um duto de 100 mm de PVC com respectiva caixa de conexão tipo P1, para viabilizar a instalação do cabo alimentador entre o detector veicular e o controlador, de acordo com os padrões e normas utilizadas pela CET.
- 2.5.** As redes a serem utilizadas em travessias de pontes e viadutos e túneis deverão ser executadas em tubos de aço galvanizado, com diâmetro de 125mm, quando aparente e, quando embutida poderá ser utilizado PVC com diâmetro de 100 mm, ou aço galvanizado com diâmetro de 125mm. Excepcionalmente, no caso da impossibilidade de utilização dos dutos acima descritos, em virtude de limitações na estrutura de determinada obra de arte, admite-se a utilização de dutos de ferro galvanizado a quente com diâmetro de 50 mm, na quantidade necessária e suficiente para atender a ocupação de dutos prevista na rede.
- 2.6.** As redes serão executadas conforme distribuição por ocasião da contratação do fornecimento.
- 2.7.** Qualquer alteração em relação ao projeto executivo executado conforme a distribuição definida, como, por exemplo, alterações de percurso devido a obstáculos, somente poderá ocorrer após ser autorizada pela fiscalização da CONTRATANTE.
- 2.8.** **Duto:** Conjunto de 4 subdutos de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), agrupados no processo de fabricação. Deve possuir características mecânicas apropriadas para ser enterrado diretamente no solo.
- 2.9.** **Subduto:** Tubo de plástico rígido homologado por entidade competente, de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), preparado a partir de matéria-prima virgem (não será admitida na composição materiais reaproveitados). O diâmetro externo deve ser de 40 mm e diâmetro interno de 34 mm.
- 2.9.1.** **Cor:** Os subdutos devem ser pretos com listas coloridas para diferenciação. As cores padrão para identificação, adotadas para os subdutos, são: azul, amarelo, preto e vermelho. A CONTRATADA somente poderá alterar as cores com autorização prévia da CONTRATANTE.
- 2.9.2.** **Dimensões e Tolerâncias:** As espessuras medidas em qualquer ponto do perímetro do subduto devem ser constantes e não inferiores aos permitidos por norma vigente. O subduto não deve apresentar ranhuras marcas ou danos superficiais externos com profundidades que ultrapassem 10% de sua espessura. Não serão toleradas rachaduras, bolhas ou outros defeitos indicativos de defeitos do composto.
- 2.9.3.** **Transporte e Acondicionamento:** Os dutos e subdutos devem ser transportados e acondicionados tomando-se os devidos cuidados para que não sejam expostos ao calor excessivo, ou submetidos a esforços

mecânicos causadores de deformidades.

- 2.10. Agrupamento de dutos:** Formação contendo múltiplos dutos ou subdutos, uniformemente espaçados no interior de vala. Os dutos devem ser acomodados sobre uma camada compactada superior a 100mm de areia ou de terra peneirada. No caso de solos que não permitam adotar a definição acima, a CONTRATADA deverá oferecer alternativas a serem aprovadas pela CONTRATANTE.
- 2.11. Envelopamento:** Envolvimento do duto, subdutos ou agrupamentos em concreto $f_{ck} = 15$ MPa. A vala somente poderá ser fechada após a cura do concreto, durante este processo a vala deverá estar coberta por chapas metálicas para não bloquear o trânsito de pedestres e veículos, garantindo a segurança destes. O envelopamento deve ser ocorrer quando for utilizado o método destrutivo (abertura de vala) em qualquer uma das seguintes situações:
- Passagens de nível;
 - Trânsito de veículos pesados ou locais de grande fluxo;
 - Entrada de Garagens;
 - Em taludes;
 - Profundidade da vala inferior a 40 cm;
 - redes de dutos de PVC 1x100mm.
- 2.12. Solo de empréstimo e das valas:**
- 2.12.1.** Serão considerados como solos bons e, portanto, aproveitáveis para reaterro, os solos que forem compactáveis. Sempre que o material (solo local ou importado) apresentar, a critério da fiscalização, umidade excessiva ou materiais instáveis, deverá obrigatoriamente ser substituído.
- 2.12.2.** Solo ruim: Consideram-se impróprios para o preenchimento de valas, todos os materiais instáveis (solos micáceos, orgânicos ou expansivos), que não possam ser facilmente compactáveis ou que apresentem excesso de umidade. Nesses casos, será feita escavação suplementar para acomodar o seguinte: Camada de brita corrida (inclusive pó de pedra), com 15 cm no mínimo de espessura após adensamento. O assentamento dos dutos será feito após a colocação da brita. Nas escavações executadas em presença da água, o esgotamento deve ser contínuo para evitar o carreamento da brita corrida, ou dos finos desta.
- 2.13. Concreto:** Será produzido com cimento Portland comum, constituído de mistura homogênea e materiais obedecendo aos requisitos das especificações e métodos de ensaio da ABNT. A proporção do agregado miúdo no volume total do agregado será fixado de maneira a obter-se um concreto com trabalhabilidade adequada a sua aplicação. O tempo decorrido entre a mistura pronta da central e o início do adensamento, não deve ser superior a 1 (uma) hora.

- 2.14.** Elementos Preliminares: Antes da execução dos trabalhos devem ser realizadas as seguintes atividades:
- 2.14.1.** Levantamento em Campo – Survey: É de responsabilidade da CONTRATADA realizar o levantamento e detalhamento em campo nos endereços e trajetos informados pelo CONTRATANTE para execução dos projetos.
 - 2.14.2.** Projetos: A CONTRATADA deverá apresentar para aprovação da CONTRATANTE todos os projetos necessários à execução da obra.
 - 2.14.3.** Os projetos deverão ser elaborados em conformidade com o disposto no item 3.12.
 - 2.14.3.1.** Projeto de sinalização de obras: Deverá ser apresentado antes do início dos serviços.
 - 2.14.3.2.** Projeto Preliminar de Implantação (PPI): Deverá ser apresentado para análise e aprovação antes da elaboração do projeto executivo.
 - 2.14.3.3.** A CONTRATADA deverá manter as equipes de campo sempre com a última revisão do projeto aprovada.
 - 2.14.3.4.** As built (“como construído”): Após o término da execução, a CONTRATADA deverá fornecer o projeto executivo em concordância com os serviços concretizados.
 - 2.14.4.** Autorizações e Licenças:
 - 2.14.4.1.** Será escopo de todo projeto e obrigação da CONTRATADA o levantamento completo de todas as licenças e permissões (inclusive direitos de passagem) necessárias para os trabalhos de levantamento, projeto, construção e operação da rede, inclusive de todos os custos diretos e indiretos envolvidos na obtenção das licenças e permissões, bem como negociação prévia com os órgãos públicos e terceiros para determinar a real viabilidade de aprovação do projeto e execução da obra.
 - 2.14.4.2.** É obrigação e responsabilidade da CONTRATADA a obtenção de todas as licenças e autorizações diretamente relacionadas ao projeto, por exemplo: licenças ambientais, licenças e autorizações para ocupação de espaços públicos ou privados (inclusive subsolo), direito de passagem, e para compartilhamento de infraestrutura de terceiros. Estas licenças deverão estar em nome da CONTRATANTE, e serão pagas pela CONTRATADA. A CONTRATADA deverá indicar engenheiro responsável e capacitado para esses serviços em específico, e o devido recolhimento da ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) para a elaboração e execução de projetos.

- 2.14.5.** No caso de ocorrência de acidentes serão tomadas as seguintes providências:
- 2.14.5.1.** Desmoronamento da vala com vítima e/ou obstrução do tráfego/passagem de pedestres: O responsável pela obra comunicar-se-á imediatamente com a CONTRATANTE, Corpo de Bombeiros, DSV/CONVIAS e outros órgãos necessários.
 - 2.14.5.2.** Rompimento de adutoras de águas, rede elétrica e telefônica: O responsável comunicar-se-á com a concessionária responsável e com a CONTRATANTE.
 - 2.14.5.3.** Rompimento de tubulação de gás com ou sem incêndio: O responsável pela obra avisará a CONTRATANTE, o Corpo de Bombeiros, CETESB, o DSV/CONVIAS e a COMGÁS.
- 2.15.** Sinalização de Obras: As obras realizadas em vias públicas deverão estar protegidas conforme estipula a Autorização do DSV/CONVIAS. A CONTRATADA deverá apresentar à fiscalização da CONTRATANTE projeto de sinalização de obras, sendo que o início dos serviços só se dará após a sua aprovação. Os tapumes e as sinalizações deverão obedecer ao Regulamento de Sinalização de Obras em Vias Públicas do Município de São Paulo (anexo ao decreto nº 15.704 de 16/02/79 em sua última revisão), Manual de Sinalização de Obras da CONTRATANTE e as exigências das Autoridades competentes. A elaboração dos projetos de sinalização de obras correrão às expensas da CONTRATADA.
- 2.16.** Manutenção do local da obra.
- 2.16.1.** Cuidados com os tapumes e placas de sinalização: Os tapumes devem estar sempre alinhados e pintados. A terra escavada deve estar afastada, no mínimo, 50 cm da borda da escavação. O volume de terra acumulada em seu interior deverá ocupar, no máximo, 3/4 de sua altura, para evitar que o material da escavação se espalhe para fora da faixa autorizada. As placas de sinalização de obras deverão estar sempre limpas e em perfeito estado de conservação, posicionadas em locais visíveis e nas distâncias corretas de acordo com a sua mensagem.
 - 2.16.2.** Acessos a domicílios e estabelecimentos comerciais: deverão ficar desobstruídos, sem entulho e varridos (Art. 12 - Decreto n.º 15705, de 16/02/79- PMSP). Quando não autorizado o estacionamento de caminhões para limpeza e descarga, estas serão executadas no período noturno (22h às 06h).

- 2.16.3.** Execução de valas no leito carroçável: Todos os cuidados deverão ser tomados para não obstruir as sarjetas e as bocas de lobo. Caso seja necessária a utilização da sarjeta para depositar o material escavado, tomar-se-á o cuidado de, antes, colocar uma tábua apoiada na guia de modo que forme um canal sob o material escavado, para dar passagem à água. Quando for determinação do projeto que a sarjeta venha a ser seccionada, será construída uma proteção acima do trecho interrompido para desviar as águas, para não invadir a vala. Esta proteção é uma barragem de alvenaria de altura tal que desvie as águas, canalizando até vencer a parte interrompida.
- 2.16.4.** Sinalização Noturna: A sinalização noturna será com lâmpadas elétricas colocadas na parte superior dos tapumes em intervalos não superiores a 5 (cinco) metros dentro de recipientes plásticos transparentes, de cor vermelha escarlate. A iluminação será ativada antes das 18:00 horas e desativada às 06:00 horas do dia seguinte. A alimentação da iluminação correrá por conta da CONTRATADA e a suas expensas.
- 2.16.5.** Aparência da obra: Deverão ser designadas equipes, de forma a manter os locais em obras sempre limpos e com condições higiênicas aceitáveis. O material escavado, os equipamentos e materiais a serem utilizados na execução das obras deverão estar confinados dentro dos tapumes e as ferramentas guardadas em guaritas localizadas em locais autorizados. Materiais granulares tais como, areia e pedra britada serão acondicionados em baias para evitar que se espalhem e misturem com entulhos. Todas as misturas manuais de argamassa serão feitas sobre tablados para evitar sujeira e danos às calçadas ou ruas. Pequenas misturas de concreto serão realizadas sempre mecanicamente. A CONTRATADA acompanhará todas as fases dos serviços tomando as providências que se fizerem necessárias para o bom andamento e a segurança da obra.

2.17. Procedimentos Gerais

- 2.17.1.** Levantamento de obstáculos: A CONTRATADA deverá realizar o estudo de interferências subterrâneas baseado em documentos atualizados adquiridos de órgãos competentes assim como realizar o escaneamento com equipamentos de detecção de redes subterrâneas para viabilizar o traçado da canalização. A fiscalização acompanhará o levantamento dos obstáculos.
- 2.17.1.1.** Cuidados especiais serão tomados com os cabos da Eletropaulo imlesmente enterrados. Embora protegidos para situações normais, não se deve trabalhar nas suas proximidades com equipamentos cortantes como: martetele, rompedor de pavimento, retro escavadeira, e recomenda-se escavação manual. Sempre que necessário, o seu deslocamento deverá ser solicitado a Eletropaulo.

- 2.17.1.2.** Ao trabalhar próximo às canalizações da COMGÁS, não será permitido utilizar qualquer tipo de equipamento pesado que possa causar impacto direto com a tubulação.
- 2.17.1.3.** A CONTRATADA deverá tomar todos os cuidados com as redes de água e esgoto. No caso de danificação de tubulações de esgoto, os reparos serão efetuados pela CONTRATADA sem ônus a CONTRATANTE. No caso de tubulações de água, o fato deve ser comunicado imediatamente à SABESP. No caso de danificação da rede de terceiros, a CONTRATADA deverá tomar as providências junto aos órgãos competentes.
- 2.17.2.** Os postes e árvores, quando a vala passar próximo e houver possibilidade de tombamento dos mesmos, serão devidamente escorados.
- 2.17.3.** A execução das obras poderá ser efetuada no período diurno e/ou noturno, finais de semana e feriados, de acordo com as exigências impostas para autorização da execução das obras.
 - 2.17.3.1.** Deve ser traçada uma programação para o desenvolvimento dos trabalhos, devendo a mesma obedecer às restrições específicas sobre a ocupação de canteiros e leito, período para execução, horário de circulação de veículos/ carga e descarga, descritos na autorização para execução de obras.
- 2.17.4.** A CONTRATADA deverá dispor de um topógrafo para acompanhamento dos serviços. Nessa fase, é exigido da CONTRATADA a disponibilização de um profissional responsável (nível técnico ou superior habilitado pelo CREA) pela execução da obra e pelas condições dos serviços durante todo o período de execução. Será necessária e obrigatória a permanência de uma cópia do projeto executivo atualizada e da autorização referente ao trecho em cada frente de serviço para uso da CONTRATADA e das Fiscalizações.
- 2.17.5.** A locação da obra e as suas expensas correrão por conta da CONTRATADA e deverá estar de acordo com as cotas de amarrações indicadas no projeto executivo, devendo-se observar os pontos de amarrações, raios de curvatura e demais detalhes constantes no projeto.
- 2.17.6.** Interrupção da via: Quando houver necessidade de interromper a via, será solicitado ao CET/DSV/CONVIAS, com antecedência, a montagem de esquema de desvio.
- 2.17.7.** Valas em passagem de veículos pesados. Nas valas perpendiculares ao eixo da rua, ou em frente a posto de gasolina, oficinas e garagens de veículos pesados, as valas deverão ser escoradas e protegidas com chapas de aço grampeadas. Os grampos serão do tipo utilizado nas ferrovias de comprimento aproximado de 10 cm.

3. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

3.1. Método Destrutivo - MD

3.1.1. O método destrutivo consiste na abertura de valas para o enterramento dos dutos. Os seguintes elementos devem ser considerados neste processo:

3.1.1.1. As valas para acomodação de dutos deverão ter largura padrão de 40 cm. A profundidade mínima da vala deve ser 100 cm.

3.1.1.2. Os serviços de escavação de valas poderão ser manuais ou mecânicos, desde que o uso de máquinas seja nos horários autorizados e não prejudiquem a segurança da obra e da população. Máquinas não devem ser utilizadas a menos de 1,5 m de proximidade dos obstáculos da Eletropaulo, Comgás, companhias de telecomunicação ou de outras empresas. Esta restrição de uso poderá ser aplicada a outros obstáculos.

3.1.1.3. A CONTRATADA deve seguir a legislação pertinente durante a execução dos trabalhos para causar o mínimo transtorno possível à população na localidade da obra

3.1.1.4. Na escavação manual ou mecânica, os operários deverão sempre usar equipamentos de proteção, capacetes, botas de borracha, luvas, etc. Em especial deverá ser usado protetor de ouvido para uso de martetele conforme estabelecido pelo técnico de segurança responsável pela obra.

3.2. Método Não Destrutivo - MND

3.2.1. O método consiste na execução de um furo piloto e posterior puxamento dos dutos ou subdutos de PEAD;

3.2.2. A profundidade de perfuração será determinada pela CONTRATANTE em conformidade com as regras da prefeitura ou órgão competente, baseada em dados disponibilizados pela CONTRATADA;

3.2.3. Após a conclusão dos serviços deve ser feito teste com mandril (com pelo menos 85% do diâmetro do duto ou subduto) em todos os dutos e subdutos.

3.2.4. Da mesma forma que no método destrutivo, faz-se necessário a adoção de medidas de sinalização, segurança e proteção durante o andamento das obras;

3.2.5. O posicionamento dos equipamentos e acessórios, tipo da máquina, reservatório de líquido para perfuração e reservatórios de decantação devem ser negociados pela CONTRATADA com a prefeitura ou órgão competente;

- 3.2.6.** O MND deverá ser utilizado prioritariamente no Anel Principal e nos Subanéis, salvo em locais que a situação do solo não permita a utilização deste método. Devendo a CONTRATADA apresentar soluções alternativas para aprovação da CONTRATANTE.
- 3.2.7.** O MND deverá ser utilizado sempre que houver transposição de corpos de água (rios, lagos, alagadiços, canais...).
- 3.3.** Teste de Sopro dos Dutos e Subdutos
 - 3.3.1.** Após a instalação dos dutos ou subdutos deverá ser realizado o teste de sopro com mandril para garantir a desobstrução destes. Após o teste a empresa deverá tamponar as extremidades.
- 3.4.** Travessias de Pontes e Viadutos e túneis
 - 3.4.1.** Dependendo da situação encontrada no local, pode-se ter a instalação dos tubos de forma aparente ou embutida no interior da ponte. Quando aparente, recomenda-se a utilização de tubos de aço galvanizado, com diâmetro de 125mm. Quando embutida poderá ser utilizado PVC com diâmetro de 100 mm, ou aço galvanizado com diâmetro de 125mm. É admissível a utilização de dutos de 100mm quando apropriado. Os dutos de PVC deverão ter paredes com espessura de no mínimo 8mm. Dutos metálicos devem ter paredes com espessura de no mínimo 4 mm. Excepcionalmente, no caso da impossibilidade de utilização dos dutos acima descritos, em virtude de limitações na estrutura de determinada obra de arte, admite-se a utilização de dutos de ferro galvanizado a quente com diâmetro de 50 mm, na quantidade necessária e suficiente para atender a ocupação de dutos prevista na rede.
 - 3.4.2.** Deverão ser empregados subdutos de parede lisa dentro dos dutos principais para lançamento dos cabos.
 - 3.4.3.** Devem ser construídas caixas subterrâneas nas extremidades das travessias para facilitar a instalação dos cabos e da manutenção.
 - 3.4.4.** Nas saídas das obras de arte os dutos devem ser envelopados em concreto até a entrada nas caixas subterrâneas
- 3.5.** Marcação da vala e remoção da pavimentação:
 - 3.5.1.** A marcação da vala é feita a partir da locação do eixo, marcando a metade da largura para cada lado em todos os pontos de nivelamento. Após determinados os pontos, estes são unidos por meio de uma corda ou barbante esticado para marcação do pavimento com tinta ou giz.

- 3.5.2.** Determinada a vala, a pavimentação será removida utilizando os equipamentos convencionais de demolição.
- 3.5.3.** Em solo classificado como bom deve-se tomar o cuidado de separar o entulho da remoção com o do material da escavação, recomendando-se que o entulho seja retirado antes do início da escavação.
- 3.5.4.** A CONTRATADA deve verificar as condições abaixo:
 - 3.5.4.1.** A conformidade das dimensões da vala com as do projeto;
 - 3.5.4.2.** As condições de funcionamento e segurança dos equipamentos utilizados na remoção
 - 3.5.4.3.** O equipamentos estão estacionados em locais autorizados pelo DSV/CONVIAS;
 - 3.5.4.4.** A remoção do entulho;
 - 3.5.4.5.** Em jardins, o correto manuseio das plantas para o replantio conforme as condições anteriores a obra.
 - 3.5.4.6.** A separação e armazenamento dos elementos reaproveitáveis da pavimentação.
- 3.5.5.** Para a abertura de vala no período noturno deverão ser observadas as condições abaixo:
 - 3.5.5.1.** Iluminação suficiente no trecho a ser executado. A padronização da iluminação será de acordo com a última versão do decreto n.º 15704, regulamento de sinalização de obras e serviços em vias públicas do Município de São Paulo, em seu item de dispositivos luminosos e outros.
 - 3.5.5.2.** Iluminação especial de advertência na forma de conjuntos de luz intermitente, irradiação amarela, que deverão ser colocados a no mínimo 50 metros do local da obra.
- 3.5.6.** Antes do assentamento dos dutos será feito apiloamento do fundo da vala.
- 3.5.7.** O assentamento de dutos da RTDI obedecerá às Especificações contratuais.
- 3.6.** Junção dos tubos. Poderão ser executadas dentro e fora da vala dependendo das condições locais.
 - 3.6.1.** As juntas de ponta e bolsa, para soldar os tubos de PVC rígido, devem ser executadas de acordo com a sequência abaixo:
 - 3.6.1.1.** Limpar a ponta e a bolsa dos tubos utilizando-se estopa branca;

- 3.6.1.2.** Lixar a ponta e a bolsa a serem soldadas até retirar todo o brilho das superfícies;
- 3.6.1.3.** Limpar as superfícies a serem soldadas com estopa branca embebida com solução limpadora recomendada pelo fabricante;
- 3.6.1.4.** As superfícies assim tratadas devem receber o adesivo especial para o PVC rígido, uniformemente distribuído, evitando excesso;
- 3.6.1.5.** Procede-se à montagem da junta, devendo a ponta atingir o fundo da bolsa, sem torcer.

3.7. Formas: Deverão satisfazer as seguintes condições:

- a) Obedecer rigorosamente as formas das peças projetadas;
- b) Resistir aos esforços em conjunto do peso próprio do concreto fresco e dos operários, sem apresentarem deformações;
- c) Ser estanques para evitar fugas de argamassa;
- d) Ser construída de modo que permita sua retirada com relativa facilidade e sem choques;
- e) Ser construída de madeira de boa qualidade e sem apresentar defeitos ou ser metálica;
- f) Antes da utilização, as formas deverão estar perfeitamente limpas e molhadas até a saturação.

3.8. Caixas de passagem subterrâneas: Devem ser tipo PI, XM ou RM. As caixas do tipo PI serão confeccionada em ferro fundido e as RM e XM deverão ser pré-fabricadas ou construídas em concreto conforme indicação do projeto ou da fiscalização.

- 3.8.1.** Laje do piso. Após o endurecimento e cura do lastro, a laje do piso será executada na espessura de 10 cm, em concreto, brita n.º(s) 1 e 2, com caimento de 3% no sentido do poço.
- 3.8.2.** Pintura. As paredes e pescoço das caixas subterrâneas deverão receber 3 (três) demãos de caiação, aplicadas à brocha, em direções cruzadas.
- 3.8.3.** Identificação: As caixas de passagem deverão receber numeração correspondente ao projeto. A marcação da numeração será feita em relevo, na parede 10 cm abaixo da tampa de ferro fundido. A dimensão de cada algarismo deverá ser de 50 mm de altura.

3.9. Fita de Advertência:

- 3.9.1.** Antes na fase de reaterro das valas, 20 cm abaixo do nível do calçamento e centralizada na largura da vala será aplicada uma fita de advertência. O texto deve ser aprovado pela CONTRATANTE.

- 3.10.** Reaterro compactado: Após a concretagem, a vala poderá ser aterrada imediatamente, porém sua compactação não deverá ser realizada antes de decorridas 8h.
- 3.10.1.** A reconstituição da pavimentação será de acordo com as Instruções das especificações da PMSP e o projeto. As normas são IR-I, IR-4 e NR-1/75.
- 3.11.** Reposição da pavimentação de passeio cimentado, piso intertravado, ladrilho, mosaico e pedra miracema.
- 3.11.1.** A reconstituição da pavimentação deverá ser realizada com fornecimento de material novo de acordo com o projeto aprovado, procurando sempre executar com a mesma padronização do existente originalmente.
- 3.11.2.** Se forem demolidos pavimentos de paralelepípedos, estes deverão ser devolvidos à CONTRATANTE ou à Administração Regional da Prefeitura segundo orientação da fiscalização.
- 3.12.** DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA – PROJETOS E RELATÓRIOS
- 3.12.1.** Todos os projetos deverão possuir ART com responsável técnico.
- 3.12.2.** Todos os documentos deverão ser submetidos à análise e aprovação da Contratante que poderá propor correções e/ou alterações, que deverão ser providenciadas pela CONTRATADA em até três dias úteis.
- 3.12.3.** Durante o processo de análise, a CONTRATADA deverá fornecer em três vias a documentação técnica provisória, para análise preliminar, em papel sulfite branco. Documentos de texto deverão ser enviados em arquivo eletrônico, além das mencionadas cópias em papel.
- 3.12.3.1.** A aprovação de um documento pela Contratante não isentará a CONTRATADA de responsabilidade por eventuais erros ou falhas que não tenham sido detectadas quando da aprovação do documento.
- 3.12.4.** A versão final da documentação técnica de texto deverá ser fornecida à Contratante em três vias em papel sulfite branco não térmico. Também deverá ser fornecida em meio eletrônico não volátil (CD-R ou DVD- R) em 6 vias, em formato compatível com o pacote Microsoft Office.
- 3.12.5.** A versão final da documentação técnica de desenhos, plantas etc. deverá ser fornecida à Contratante em três vias em papel sulfite branco não térmico. Também deverá ser fornecida em meio eletrônico (CD-R ou DVD-R) em 6 vias, em formato DWG compatível com AutoCAD e em PDF.

- 3.12.6.** A CONTRATADA deverá fornecer um índice de documentos, em meio eletrônico, contendo a relação de todos os documentos a serem fornecidos, a fim de que a Contratante possa acompanhar o cumprimento deste fornecimento.
- 3.12.6.1.** O índice, além do formato de texto, também deverá vir em forma de mapa-chave para o caso de projetos de instalação em campo.
- 3.12.6.2.** Os desenhos as-built deverão ser entregues para a aprovação da Contratante no máximo 60 dias após a implantação do correspondente projeto executivo.
- 3.12.7.** Após a aprovação da versão preliminar da documentação técnica, a CONTRATADA confeccionará e fornecerá as versões definitivas de todos os itens.
- 3.12.8.** Toda a documentação técnica definitiva será entregue à Contratante mediante recibo devidamente protocolado.
- 3.12.9.** Toda a documentação técnica gerada pela CONTRATADA desenvolvidos pela ou para a CONTRATADA deverão ser escritos em língua portuguesa.
- 3.12.10.** A documentação técnica deverá ser fornecida nos tamanhos A4 ou A3 para textos, tabelas, figuras e diagramas. Os formatos A1, A2 e A0 deverão ser utilizados para desenhos, plantas, esquemas e projetos de instalação.
- 3.12.10.1.** Os desenhos que não couberem numa única prancha deverão conter a informação dos números dos desenhos adjacentes e diagrama esquemático contendo as respectivas articulações.
- 3.12.11.** Na documentação técnica de texto, deverá constar o código do documento, número e data da revisão, responsável técnico, número da página e total de páginas. Na revisão final, todas as folhas deverão estar rubricadas pelo responsável técnico da CONTRATADA.
- 3.12.12.** Os documentos referentes a equipamentos de padrão de mercado ou adaptados que necessitarem de anexos, apêndices, tabelas, comentários e correlatos deverão estar devidamente identificados e codificados, além de constar referência na página de rosto.

3.12.13. Desenhos e plantas deverão utilizar as seguintes escalas:

- Projetos de detalhes típicos ou detalhes inseridos em projetos de campo: 1:50 ou 1:100;
- Projetos executivos de redes: 1:500;
- Mapas-chave ou unifilares: 1:5.000 ou 1: 10.000;
- Projetos funcionais: sem escala.

3.12.14. Nos desenhos, plantas e mapas, deverá constar o código do projeto, responsável técnico, número sequencial e total de folhas, número e data da revisão, escala e rubricas da CONTRATADA.

3.12.15. Deverão constar, ainda, a logomarca da Contratante, o nome do trecho a que se refere o local de instalação do equipamento, conforme constar na respectiva Ordem de Serviço.

3.12.16. O código do projeto deverá obedecer ao formato a ser indicado na respectiva Ordem de Serviço.

4. INSPEÇÃO

4.1. Satisfeitas todas as etapas da execução, a vistoria final, em síntese, consistirá da análise dos itens em seguida enumerados:

4.2. Limpeza geral. Serão verificados visualmente, os seguintes aspectos:

4.2.1. Se todos os equipamentos, tapumes, passadiços, placas de sinalização e pontos de luz foram desativados e removidos do local;

4.2.2. Se todo entulho e sobras de materiais foram retirados dos locais e vizinhanças das vias onde foram executadas as obras;

4.2.3. Se estas vias estão devidamente varridas e se o lixo foi recolhido;

4.2.4. Se os bueiros e as bocas de lobo do local das obras, estão desobstruídos;

4.2.5. Se algum dano causado a propriedade de terceiros deixou de ser reparado.

4.3. Reparação do pavimento. Serão verificados os vários aspectos peculiares a cada tipo, como em seguida exemplificado:

4.3.1. Cimentado. Na pavimentação cimentada será verificada se a superfície está de acordo com a existente, bem requadada, sem ondulações e sem excesso de massa nas bordas, devendo as junções estarem alinhadas. Quanto ao acabamento, será verificada a rugosidade da superfície desempenada e a colocação das juntas de dilatação conforme as existentes.

- 4.3.2.** Ladrilho e Mosaico. Na pavimentação com ladrilhos e mosaicos será verificado visualmente o padrão e o tipo das peças ou pedras utilizadas; a regularidade dos alinhamentos de colocação, as juntas entre elas e o seu rejuntamento. Para verificar se as peças estão bem fixadas pela argamassa de assentamento será utilizado um pequeno martelo, com o qual através de pequenas pancadas dadas sobre as peças, se comprovará pela ausência de movimento ou som emitido, se permanecem efetivamente fixas. Quanto ao acabamento será verificado, além do rejuntamento, a limpeza superficial das peças assentadas, devendo estar isentas de sobras de argamassa e do cimento do rejuntamento.
- 4.3.3.** Mosaico Português e outros tipos de pedras. Nesta pavimentação, será verificado visualmente o modelo do desenho, as cores das pedras, o encaixamento das juntas, e o rejuntamento das mesmas. As superfícies das pedras devem estar limpas, isto é, isentas de sobras de argamassa de assentamento e/ou de rejuntamento.
- 4.3.4.** Gramado e Jardim. Nas reparações ou execuções de gramados e jardins, serão verificados visualmente a qualidade das mudas empregadas; se estão devidamente plantadas e com recobrimento adequado com terra própria para os vegetais. Os recortes dos canteiros repostos deverão estar de acordo com os existentes e as mudas remanescentes e/ou plantadas, em condições de sobrevivência.
- 4.3.5.** Asfalto. Na execução e/ou reparação do leito viário com concreto asfáltico serão verificados os seguintes pontos:
- A concordância entre as superfícies existentes e a construída/refeita;
 - A regularidade da área quanto a ondulações; Para estas verificações será utilizada régua de madeira.
 - Espessura (durante a execução).
- 4.3.6.** Guias e Sarjetas. As sarjetas e guias construídas deverão estar bem acabadas, concordantes, alinhadas, limpas e/ou isentas de sobras de concreto.
- 4.4.** Dutos da RTDI. Nesta inspeção serão verificados de forma visual, os aspectos que seguem:
- 4.4.1.** Entrada da Linha de Dutos na Caixa Subterrânea. A posição, o acabamento sem rebarbas ou arestas cortantes, da entrada da linha de dutos, será verificado no interior da caixa de passagem e deverá estar dimensionalmente de acordo com o correspondente projeto e os respectivos perfis da execução. Será considerado normal o desnível de no máximo 20 cm entre linhas de centro das embocaduras dos dutos na caixa de passagem. Desníveis maiores não serão admitidos, salvo se previamente autorizados em projeto (perfil), com justificativas.

- 4.4.2. Número de Dutos. Sua quantidade e disposição no interior da caixa de passagem deverá estar de acordo com o indicado no projeto.
- 4.4.3. Fios guias. Os fios-guias estarão colocados em todos os dutos quando da inspeção de aceitação pela Fiscalização.
- 4.4.4. Entrada do duto na fundação do poste. A verificação da parte aparente do duto no centro da fundação será visual e dimensional e deve estar de acordo com o projeto, permanecendo o duto tamponado.

4.5. Caixa de passagem subterrânea. Serão verificados visualmente os aspectos:

- 4.5.1. Localização. Sua localização deverá estar de acordo com o projeto, salvo se houve modificações autorizadas pela Fiscalização.
- 4.5.2. Tampão. Serão verificados sua colocação e assentamento, se suas dimensões estão de acordo com o projeto e sua localização no pescoço da caixa.
- 4.5.3. Concordância do pavimento com o tampão. O tampão em relação à pavimentação quando instalado, tanto em passeio como em vias públicas, deverá ficar no mesmo plano, sem formar degrau. Quando em áreas verdes ou não pavimentadas, ficará 20 cm acima do solo.
- 4.5.4. Acesso. Deverá ter dimensões de acordo com o projeto, de maneira a permitir iluminação e fácil entrada e saída para os serviços na caixa de passagem.
- 4.5.5. Acabamento interno:
 - 4.5.5.1. As paredes do teto devem apresentar acabamento liso, não sendo admitidos sulcos, furos, saliências ou manchas de infiltração de água;
 - 4.5.5.2. O pescoço tem acabamento em cimento liso queimado na mesma medida da superfície interna do telar do tampão;
 - 4.5.5.3. O número de identificação está gravado em baixo relevo no pescoço, a 10 cm da parte inferior da base do tampão;
 - 4.5.5.4. O piso terá declividade mínima de 3% no sentido do poço, e isento de infiltração de água;
 - 4.5.5.5. A pintura será caiação a três demãos;
 - 4.5.5.6. As bocas dos dutos de PVC terão suas superfícies de terminação na caixa, no mesmo plano do recesso da parede da mesma;
 - 4.5.5.7. Todos os dutos deverão ficar fechados com os tampões especificados;

- 4.5.5.8.** Todos os ganchos ou alças para puxamento dos cabos deverão estar devidamente posicionados e fixados. A fixação dos ganchos nas paredes ou piso da caixa deverá ser verificada, para isso será executado teste de arranque por meio de macaco hidráulico ou similar, com força de tração para o cabo mais grosso a ser utilizado, no valor de 700 kgf, ou de acordo com as Normas vigentes (Telebrás);
- 4.5.5.9.** Todos os parafusos chumbadores deverão estar devidamente posicionados e fixados;
- 4.5.5.10.** A caixa deverá estar perfeitamente limpa e com suas drenagens desobstruídas.

5. GARANTIA

- 5.1.** Qualquer deficiência detectada posteriormente à medição, no prazo de 12 (doze) meses, será objeto de correção por intermédio da CONTRATADA, sem ônus para a CONTRATANTE.
- 5.2.** Os materiais aplicados e os serviços executados, em conformidade com as Especificações Técnicas, Normas e/ou Documentos Complementares, deverão ser garantidos pelo prazo de 12 (doze) meses, a contar da data de sua medição.
- 5.3.** A CONTRATADA se obrigará a refazer os serviços em desacordo com os projetos e/ou Especificações Técnicas, considerados imperfeitos ou defeituosos e/ou que não atinjam os prazos de garantia acima especificados, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE, nos prazos e condições a serem fornecidos.

6. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- 6.1.** Na aplicação desta Especificação Técnica é necessário atender às seguintes normas e decretos, quando aplicável:
- NBR-11170 - Serviços de pavimentação
 - NBR-12752 - Execução e reforço do sub leito de uma via
 - EB - 4 - Agregados para concreto - especificação
 - EB - 342 - Eletroduto rígido de aço carbono com revestimento protetor, com rosca PB-14 - especificação
 - MB - 25 - Produto de aço ou ferro fundido - revestimento de zinco por imersão a quente - método de ensaio
 - MB - 256 - Concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone

- MB - 2 - Moldagem e cura de corpos de prova de concreto, cilíndricos ou prismáticos - método de ensaio
- MB - 3 - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos de concreto - método de ensaio
- Normas Telebrás n.º 235-200-67 e n.º 224-3301-08
- Normas da PMSP - IR-1, IR-2, IR-3
- Normas IE-10, IE-17 e NR-1/75
- NR - 6 - Equipamento de proteção individual
- NR - 18 - Obras de construção, demolição e reparo
- NR - 21 - Trabalho a céu aberto
- Decretos da PMSP - n.º 15704 e n.º 15705
- Decreto 44.755 – Utilização de sub-solo e espaço aéreo de vias públicas municipais
- Decreto 46.921 – Critérios para a execução de obras nas vias públicas e para a reparação de pavimentos danificados por obras
- Decreto 47.817 – Regulamentação da Lei 14.023 de 8 de julho de 2005 – Obrigatoriedade de tornar subterrâneo todo o cabeamento instalado no Município de São Paulo
- Decreto 48.075 – Obrigatoriedade da utilização de agregados reciclados, oriundos de resíduos sólidos de construção civil em obras e serviços de pavimentação das vias públicas do Município de São Paulo
- Decreto 48.184 – Procedimento de controle ambiental para a aquisição de produtos de empreendimentos minerários e sua utilização em obras e serviços pela Administração Pública Municipal
- Decreto 48.325 – Regulamentação da Lei 14.250 de 8 de dezembro de 2006 – Obrigatoriedade de comprovação de procedência legal de madeira, de origem exótica ou de origem nativa, utilizada em móveis e instalações fornecidas ao Poder Público Municipal, inclusive administração indireta
- Lei 13.614 – Diretrizes para a utilização das vias públicas municipais, inclusive dos respectivos subsolo e espaço aéreo e das obras de arte de domínio municipal.

6.2. Fazem parte integrante deste Termo de Referência os seguintes documentos e desenhos, os quais deverão ser obedecidos pela CONTRATADA, sempre que aplicável:

- esp09 Imprimações Betuminosas
- ir01 Instrução de reparação de pavimentos
- IE-03-2009-CAUQ [1] Camadas de concreto asfáltico
- IE-01-2004 [1] Preparo do sub leito
- ET-SO-18 - Base de concreto magro - CET
- ET-SO-23 – Duto espiralado corrugado flexível e acessórios, em politileno de alta densidade
- ET-SO-024 – Sub-base ou base de brita graduada
- Manual de sinalização urbana – Obras – CET
- Vol. 5 – Parte 3 – Norma de Elaboração de Projetos Rede de Dutos – CET

6.3. Relação de desenhos:

- DOS-ET-0416 - Conjunto da Caixa de Passagem em Ferro Fundido PI - Nova
- DOS-ET-0415 - Formas das Caixas Subterrâneas Tipos "RM" e "XM"
- SPT/ TD/5/0036 - Detalhes das Ferragens das Caixas Subterrâneas Tipos "RM" e "XM"
- SPT/ TD/5/0040 - Armação da Laje Pré-moldada da Caixa Subterrânea "XM" – Leito Carroçável
- 667/4/05614/000 - Duto de Ferro Galvanizado \varnothing Nominal 50,8 mm
- 667/4/05616/000 - Luva de Junção de Ferro Galvanizado \varnothing Nominal 50,8 mm
- 667/4/05617/000 - Curva Longa 90° de Ferro Galvanizado \varnothing 50,8 mm
- SPT-IT-5-0009 – Perfil do Duto de Espera para Laço Detector - model
- DOS/ET/0401 - Cortes Padrão de Canalização e Reposição de pavimentação
- 667-4-05625-002 – Curva longa 90° e luva de junção – PVC 100 mm – model
- CET-185-FL01-Rev .A – Tampa de caixa de passagem – layout 1
- CET-192-FL01 REV.B – Tampão para caixa de passagem tipo RM – layout 1
- CET-192-FL02 REV.B – Aro Ferro Fundido – layout 1
- CET-192-FL03 REV.B – Tampa Ferro Fundido – layout 1
- CET-193-FL01 REV.B – Tampão Caixa Passagem Tipo XM
- CET-193-FL02 REV.B – Aro Ferro Fundido
- CET-193-FL03 REV .B - Tampa de Ferro Fundido
- CET-196-FL01 REV.A – Luva de Aço – layout 1
- CET-202-FL01 REV.A – Curva de 135° de 50.8 mm
- CET-209-FL01 REV.A – Fita Zebrada
- CET-230-FL01 REV.B – Conjunto de Caixa de Passagem Modelo PI
- CET-231-FL01 REV.A – Caixa de Passagem layout 1
- CET-232-FL01 REV.A – Aro de Ferro Fundido layout 1
- CET-233-FL01 REV.A – Tampa de Caixa de Passagem layout 1
- CET-234-FL01 REV.A – Tampão de Ferro Fundido layout 1
- CET-235-FL01 REV.A – Chave “T” com estrias layout 2
- CET-236-FL01 REV.A – Parafuso cabeça cilíndrica com estrias layout 2