

MEMORIAL DESCRITIVO

1. CANTEIRO DE OBRAS

1.1. Instalação e mobilização do canteiro de obras

1.1.1. Canteiro de Obras

O canteiro de obras tem por finalidade dar apoio aos serviços a serem executados pela **CONTRATADA** e pelo SEMAE. Por esta razão, o canteiro de obras deve ter a capacidade de alojar adequadamente a equipe responsável pela prestação dos serviços, armazenar o material a ser utilizado e conter escritórios para a equipe da obra, devendo ser montado de forma que assegure boas condições de higiene e segurança, em conformidade com a ABNT NBR 12284.

A empresa executora da obra, antes de iniciar a construção do canteiro, deve solicitar a aprovação da equipe de fiscalização do SEMAE indicando a localização, dimensões e acesso ao canteiro, aos pátios, aos estacionamentos, às edificações, bem como o fornecimento de energia elétrica, água e telefone, em conformidade com a norma NBR 17015:2023 e NR 18 do ministério do trabalho e emprego.

1.1.2. Integração dos funcionários

O início das atividades ocorrerá somente após a integração com o SESMT SEMAE, que consiste em orientações feitas pelo SESMT com a finalidade de garantir a segurança na execução da obra. Podendo ser realizada no canteiro de obras.

A ordem de serviço **somente será emitida após a integração dos funcionários** e com toda a documentação aprovada.

1.1.2.1. Capacitação dos Colaboradores em Prevenção a Acidentes de Rede de Gás

Todos os colaboradores envolvidos na execução das atividades deverão, obrigatoriamente, concluir o curso de prevenção a acidentes de rede de gás,

fornecido pela concessionária local COMGÁS Piracicaba antes de iniciar os trabalhos. Será realizado na sede da COMGÁS e após o término, será emitido certificado de conclusão de curso.

A capacitação tem como objetivo assegurar o conhecimento técnico necessário para evitar danos à infraestrutura de gás durante a execução das obras.

1.2. Serviços preliminares

Os serviços preliminares compreendem a implantação e manutenção do canteiro e da placa de obra, bem como a permanência de profissionais relacionados ao contrato, sendo eles: um engenheiro pleno, um encarregado de equipe/fiscal de obra e um técnico de segurança.

1.2.1. Definição das Frentes de Serviço e Impacto no Trânsito

Para minimizar o impacto das obras na rotina da cidade, a quantidade de frentes de serviço deverá ser cuidadosamente planejada, com atenção à localização e duração de cada etapa.

1.2.2. Gestão das Frentes de Serviço

A definição do número de frentes de serviço será baseada na complexidade e urgência de cada trecho a ser substituído. Essa estratégia permite o avanço da obra de forma simultânea em diferentes áreas, otimizando o tempo de execução sem comprometer a segurança e a organização das vias públicas.

1.2.3. Preparação do Local

A preparação do local de trabalho é uma etapa crucial para garantir que a execução ocorra com precisão e segurança. Inicialmente, é necessário identificar as condições do terreno, aproveitando os dados dos levantamentos topográficos e sondagens realizados anteriormente e disponibilizados pelo SEMAE. Com base nessas informações, o planejamento das escavações será definido de maneira a adequar as dimensões e profundidades das valas ao tipo de solo e às especificações das tubulações, evitando riscos de recalques, instabilidade ou danos às estruturas próximas.

1.2.4. Delimitação e Isolamento da Área

Antes do início das atividades, as áreas de escavação serão devidamente isoladas e sinalizadas, seguindo as normas de segurança e respeitando a circulação de pedestres e veículos.

1.2.5. Minimização de Impactos no Trânsito e na Segurança

Para reduzir o impacto nas vias e garantir a segurança de todos, o trabalho deverá ser coordenado com as autoridades de trânsito locais, prevendo rotas alternativas e horários menos impactantes. A sinalização será ajustada para orientar motoristas e pedestres, e as áreas de trabalho serão cercadas para evitar acidentes.

A sinalização deve atender ao estabelecido por autoridades locais e regras municipais, como prefeitura, SEMUTRAN e o SEMAE. O projeto de sinalização deve ser incluído à solicitação de interdição quando pertinente. Independentemente do que for requerido, a **CONTRATADA** deve utilizar no mínimo sinalização preventiva com placas indicativas e orientativas, cones de sinalização, cavaletes, dispositivos de barragem, sinalização refletiva e iluminação de segurança ao longo da obra.

A **CONTRATADA** deve seguir as especificações da legislação vigente e de regulamentos do SEMAE.

O local onde a obra será realizada deve ser cercado, sinalizado e protegido por cavaletes e tapumes de contenção de material escavado, para que acidentes sejam evitados. O local deve ser mantido sempre livre para escoamento superficial da água de chuva e para passagem de pedestres e veículos.

Os colaboradores que estiverem em vias públicas devem usar EPI e EPC por medidas de segurança, como coletes e tiras refletivas, conforme a legislação vigente.

1.2.6. Locação, Nivelamento e Assentamento de Tubos e Peças

No orçamento, o item referente à atividade de assentamento de tubos contempla integralmente os seguintes serviços:

1.2.6.1. Posicionamento e Nivelamento da Tubulação

O posicionamento correto das tubulações deve observar o alinhamento e nivelamento estabelecidos no projeto, conforme a **ABNT NBR 17015:2023 - Execução de obras lineares para transporte de água bruta e tratada, esgoto sanitário e drenagem urbana, utilizando tubos rígidos, semirrígidos e flexíveis** e **NBR 15561:2024 Tubulação de polietileno PE 80 e PE 100 para transporte de água e esgoto sob pressão**.

O posicionamento e nivelamento das tubulações devem ser realizados com o auxílio de equipamentos de medição adequados, garantindo que:

- As tubulações sejam corretamente alinhadas no interior das valas, conforme especificações do projeto;
- O nivelamento seja preciso, assegurando a continuidade do escoamento e prevenindo pontos de acúmulo, obstruções ou falhas no fluxo;
- Todas as orientações normativas e técnicas sejam rigorosamente seguidas, garantindo a funcionalidade e a durabilidade da instalação.

A locação e o nivelamento topográfico devem ser executados antes do início da obra ou de trechos da obra, e consistem em demarcar no terreno, os pontos determinados em projeto de uma rede para que esta possa ser executada no local planejado.

Portanto, a locação e o nivelamento das tubulações e peças a serem assentadas devem ser feitos de acordo com o projeto, devendo a **CONTRATADA** locar o eixo das valas a serem escavadas e indicar, nas redes de água, o ponto de localização das conexões registros e demais singularidades bem como a largura e a profundidade (cota) de escavação.

As cotas do fundo das valas devem ser verificadas a cada 20 m, antes do assentamento da tubulação.

As cotas da geratriz superior da tubulação devem ser verificadas logo após o assentamento e antes do reaterro das valas, para a correção do nivelamento, se necessário.

Na locação, a partir de coordenadas de pontos determinados em projeto,

são calculadas direções e distâncias em relação a marcos de referência. Com estes valores, a partir dos marcos de referência materializados em campo, é possível local ou indicar a posição dos pontos de interesse.

A demarcação e o acompanhamento dos serviços a serem executados devem ser efetuados por equipe de topografia, com equipamentos calibrados e devem estar em conformidade com a ABNT NBR 13133, sendo necessário o levantamento de todas as interferências existentes. A **CONTRATADA**, tendo em mãos o projeto, deve visitar o local das obras e reconhecer o local de implantação da locação, providenciando o seguinte:

a) A implantação da referência de nível (RN) secundários, com base em RN oficial e em pontos de segurança (PS) em quantidade compatível com a obra em pontos notáveis, não sujeitos a interferências na obra;

NOTA: recomenda-se que sejam locados sobre o passeio, preferencialmente à distância de até 0,30 m do alinhamento predial, numerados sequencialmente e materializados em campo.

b) O estaqueamento para demarcação do eixo da tubulação deve ser realizado por meio de cravação de estacas a cada 20 m;

c) O restabelecimento para locação original, reconstituindo os pontos de instalação de conexões, válvulas, ventosas, registros etc.

d) A demarcação no terreno para as canalizações, dutos, caixas etc. subterrâneos que interferem na execução da obra. Caso existam serviços públicos situados dentro das áreas de delimitação das valas, é de responsabilidade da **CONTRATADA** a não interrupção daqueles serviços, até que os remanejamentos sejam autorizados;

e) O provimento por parte da **CONTRATADA** para a realização dos remanejamentos de instalações que interferem nos serviços a serem executados. Os remanejamentos devem ser programados com antecedência e em comum acordo com a fiscalização, os proprietários e/ou as concessionárias dos serviços cujas instalações precisem ser remanejadas. Os danos que porventura sejam causados às instalações existentes durante o remanejamento são de responsabilidade da **CONTRATADA**;

f) O registro dos dados obtidos pela equipe de topografia durante a execução das obras, tendo em vista a elaboração de complemento do projeto original para efeito de As-Built.

1.2.6.2. Locação no Leito Carroçável

As tubulações de PEAD serão locados em um dos terços do leito carroçável conforme PROJETO EXECUTIVO DAS REDES, e devem ser atendidas as seguintes condições:

- Distância mínima entre rede de água e esgoto de 1,00 m e tubulação de água de no mínimo 0,20 m acima da tubulação de esgoto, inclusive no caso dos ramais;

1.2.7. Pesquisas, Locação e Cadastramento das Interferências Existentes ao Longo do Percorso da Tubulação

Identificação e mapeamento das interferências existentes (como redes elétricas, de esgoto, telecomunicações etc.), com o devido registro técnico.

A programação das frentes de trabalho deve ser determinada em comum acordo com a organização responsável pela autorização de abertura de valas e remanejamento do tráfego.

Os serviços de locação, nivelamento e pesquisas de interferências devem ser executados antes do início das obras ou de seus trechos.

O SEMAE fornecerá as indicações de que dispuser sobre as interferências existentes, podendo, entretanto, ocorrer outras não cadastradas.

Caso as informações fornecidas pelo SEMAE sejam insuficientes, a **CONTRATADA** deve realizar a pesquisa de interferências existentes no local onde serão desenvolvidos os trabalhos, visando não danificar as interferências não cadastradas, como tubos, caixas, cabos, postes e outros elementos ou estruturas que estejam na zona alcançada pela escavação ou em área próxima a esta. Eventuais danos causados às instalações existentes são de responsabilidade da **CONTRATADA**.

1.2.8. Remoção da Pavimentação

Antes da remoção, o tipo e o estado de conservação original do pavimento devem ser registrados, de forma a permitir a sua recomposição.

A remoção do pavimento deve ser executada de acordo com as normas, regulamentos e instruções adotados pelo órgão público competente e, na ausência desses, deve-se atender ao especificado pelo SEMAE. Caso não haja algum dos critérios mencionados, deve-se remover a pavimentação na largura da vala acrescida de no mínimo:

- a) 0,15 m para cada lado, no leito da rua;
- b) 0,10 m para cada lado, no passeio.

No caso de pavimento asfáltico, o corte deve ser executado, preferencialmente com discos de corte e marteletes pneumáticos. Após o corte, o material deve ser removido e imediatamente transportado para o bota-fora.

No caso de paralelepípedos, blocos ou qualquer outro tipo de pavimento articulado com reaproveitamento, a remoção deve ser feita, preferencialmente, com alavancas ou picaretas. Após a retirada do pavimento, devem-se estocar os elementos removidos a uma distância segura da vala, sem causar danos aos materiais, para posterior recolocação.

No caso de passeios, a remoção deve ser feita mecânica ou manualmente, adotando-se processos compatíveis com o tipo de revestimento.

Todos os materiais removidos e não reaproveitáveis devem ser transportados imediatamente para o bota-fora.

Todos os bota-foras devem ser licenciados, sejam eles para materiais inertes, por exemplo, entulho, ou para materiais não inertes, por exemplo, resíduos de asfalto, solo contaminado etc.

No caso das peças metálicas, estas devem ser devolvidas ao SEMAE.

1.2.9. Escavação e Escoramento das Valas para Assentamento das Novas Tubulações

1.2.9.1. Planejamento de Escavação e Remoção de Solo

As valas serão dimensionadas para garantir a integridade das tubulações e sua proteção contra impactos externos. A remoção de solo será realizada conforme os procedimentos ambientais, e o solo escavado será destinado de forma adequada, evitando o acúmulo desordenado que possa obstruir vias ou causar incômodo à população.

A escavação de valas, poços e cavas compreende a remoção dos diferentes tipos de solos ou rochas, desde a superfície natural do terreno até a cota específica no projeto.

Recomenda-se o uso de seção retangular para valas simples com até 1,25 m de profundidade ou para as valas mais profundas, desde que convenientemente escoradas, conforme a legislação em vigor. As escavações com mais de 1,25 m de profundidade devem ser escoradas e dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho.

A escavação de valas em seções trapezoidais ou mistas dispensam o uso do escoramento e devem ser indicadas quando houver a ocorrência de solo estável, espaço disponível ou vantagem técnica e/ou econômica. No projeto devem ser indicados os taludes e a seção-tipo adequada.

Qualquer ônus decorrente de acidentes e danos causados por imprudência ou imperícia, durante a escavação, deve ser de responsabilidade da **CONTRATADA**. Portanto, recomenda-se que os serviços de escavação e reaterro sejam executados no mesmo dia, evitando-se o risco de acidentes devido às valas abertas.

A escavação deve ser executada conforme indicado em projeto, sendo que o trabalho de abertura da vala somente deve ser iniciado quando:

- a) A locação estiver concluída;
- b) As posições de outras obras subterrâneas interferentes forem confirmadas; e
- c) Todos os materiais para a execução da rede estiverem disponíveis no local da obra.

A abertura das valas e travessias em visa e logradouros públicos só pode

ser iniciada após a comunicação e aprovação do órgão municipal.

1.2.9.2. Escavação de Vala em Solo Não-Rochoso:

Realizada até a profundidade de 1,25 metros, incluindo:

- a) Carregamento, transporte a qualquer distância e descarregamento do material escavado em depósito ou bota-fora;
- b) Alternativamente, acomodação do material escavado à beira da vala.

NOTA: No caso de escavação em rocha, manual ou em profundidade superior a 1,25 metros, serão aplicados preços adicionais.

1.2.9.3. Transporte, Manuseio e Armazenamento de Materiais

Todo o material, como tubos, conexões e peças, deve ser manuseado, deslocado, transportado e carregado de acordo com as instruções do fabricante, para que não seja danificado.

A **CONTRATADA** deve ter total conhecimento sobre as instruções especificadas para o transporte e armazenamento de cada tipo de material, pois cada material possui características específicas para a sua conservação.

Cuidados especiais devem ser tomados, como:

- a) Utilizar abraçadeiras ou cabos externos em equipamentos para içamento de tubos de ferro fundido, para proteção do revestimento interno, não permitindo qualquer ponto de apoio na parte interna revestida;
- b) Rejeitar tubos de polietileno que no processo de manuseio, carga, transporte e descarga tenham sofrido danos superiores a 10% da espessura nominal da parede ou acima dos limites estabelecidos na ABNT NBR 15561;
- c) Atentar-se para os pontos mais vulneráveis das peças e acessórios, por exemplo, hastes de registro etc., que podem sofrer danos facilmente em decorrência de choques;
- d) Guardar os anéis de borracha, preferencialmente, dentro da própria embalagem e em locais que assegurem a sua conservação e mantenham o seu bom estado para uso;

e) Estocar soluções limpadoras lubrificantes em local protegido do fogo ou do calor excessivo; e

f) Tamponar os tubos para evitar a entrada de qualquer material estranho, como terra folhagem, madeira etc. Estes tubos não podem ser usados como locais de armazenamento de ferramentas ou de quaisquer outros materiais.

1.3. Sistema de Abastecimento Provisório

Os imóveis abastecidos pela rede a ser substituída terão ligações provisórias (by-pass) de PEAD, instaladas com antecedência mínima de 02 (dois) dias ao corte/capeamento das redes, de maneira que não haja interrupção de abastecimento durante a realização do trabalho. Caso existam ligações alimentadas pelas redes a serem substituídas em 01 (um) dia antes do capeamento, o trabalho será paralisado e não haverá interrupção de abastecimento (parada de água), cabendo à **CONTRATADA** realizar agendamento de parada de água posterior a transferência de todas as ligações do sistema de abastecimento provisório respeitando os descritivos deste Termo de Referência. Caso ocorra desabastecimento de áreas do entorno, mesmo que fora da área de troca de rede definida em projeto, caberá à **CONTRATADA** a adoção de medidas para solucionar o desabastecimento.

O sistema provisório de abastecimento, obrigatoriamente na cor preta, deverá ser fixado em forma aérea em pontaletes com distância máxima entre eles de 10 metros e fachadas com derivações em cada cavalete de entrada, de modo a evitar maiores transtornos aos moradores e aos veículos em trânsito no local. Não é permitida a instalação do sistema em postes de iluminação e árvores. Caberá à **CONTRATADA** testar e monitorar o by-pass instalado semanalmente, para verificar vazamentos e pressões disponíveis nos locais durante a execução da obra e, garantindo que não haja possíveis vazamentos antes de efetuar o capeamento das redes de alimentação.

Antes da transferência do By-Pass no cavalete do consumidor, deverá ser solicitada a desinfecção do mesmo com no mínimo 5 dias de antecedência.

1.4. Execução dos Serviços de Troca de Redes

1.4.1. Limpeza Prévia dos Componentes e Assentamento Propriamente Dito

Inclui a descida à vala, limpeza das superfícies internas e externas dos tubos e peças, montagem, alinhamento, nivelamento, apoio, travamento e execução das juntas conforme especificações técnicas.

A abertura de valas e o assentamento das tubulações serão realizados de acordo com a ABNT NBR 12226, que estabelece normas para dimensionamento e execução de valas para tubulações de água, esgoto ou drenagem urbana. Essa norma inclui diretrizes como:

1.4.2. Dimensionamento da Vala

No projeto são fixados a seção-tipo, os valores máximos e mínimos para a largura do fundo e a profundidade da vala.

Para cada trecho, fica indicado o tipo de seção mais conveniente, técnica e economicamente, em função das condições do solo e do local da obra. As seções-tipos mais indicadas são:

- a) a seção retangular, indicada para valas simples com até 1,30 m de profundidade ou para valas mais profundas, desde que convenientemente escoradas (Portaria do Ministério do Trabalho nº 17, de 07/07/83 - item 18.6.4);
- b) seções trapezoidais ou mistas dispensam o uso de escoramento e deverão ser indicadas quando houver ocorrência de solo estável, espaço disponível ou vantagem técnica e/ou econômica.

A largura do fundo da vala é fixada em função do solo, profundidade, processo de execução, diâmetro do tubo e espaço necessário à execução das juntas.

Notas:

- a) Quando houver vantagem técnica e econômica, o assentamento poderá

ser por seções de tubo, juntadas ou emendadas na superfície do terreno; neste caso, a largura pode ser reduzida, executando-se alargamentos (cachimbos) somente nos pontos de junção dentro da vala.

b) No quadro I abaixo são sugeridas larguras de valas usualmente adotadas no assentamento de tubos com juntas ou emendas feitas na vala.

A profundidade da vala deve ser determinada a partir das cotas do projeto hidráulico e acrescida da espessura dos eventuais elementos necessários ao apoio da tubulação.

Diâmetro Nominal	Cota de Corte (m)	Largura da Vala em Função do Tipo de Escoramento e Cota de Corte			
		Pontaletes (m)	Contínuo e Descontínuo (m)	Especial (m)	Metálico-Madeira (m)
50-75	0 a 2	0,65	0,70	0,80	1,30
100-150	>2	0,75	0,85	0,95	

Quadro I

1.4.3. Requisitos para o Tubo PEAD

Os tubos e conexões em PEAD deverão possuir as seguintes características mínimas:

- a) Classe de tensão de dimensionamento: PE100;
- b) Classificação de espessura: SDR11
- c) Pressão de operação: PN16
- d) Conformidade com a norma NTS 194

1.4.4. Conexões do PEAD com Outros Materiais

Para conexão da nova rede em PEAD instalada com a rede existente constituída de outro material e conexão de eventuais ramais prediais com diâmetro diferente de 20 mm deverá ser utilizado o sistema de união por flanges.

1.4.5. Compactação do Solo e Proteção

Após o assentamento dos tubos, o solo será compactado de forma cuidadosa

ao redor das tubulações para reduzir o risco de recalques e desníveis ao longo do tempo. Em áreas de alta circulação ou onde o solo é menos estável, poderão ser aplicados materiais de suporte adicionais, como brita, para reforçar a segurança da instalação.

1.4.6. Aterro da Vala com Compactação Mecanizada

Utilização do material proveniente da escavação para o preenchimento da vala, com compactação sem controle de grau de compactação (C.G.).

Nota: Caso a profundidade da vala exceda 1,25 metros ou a FISCALIZAÇÃO exija compactação mecânica com grau de compactação (C.G.) superior a 95% do E.N.C. (Ensaio de Compactação), os preços adicionais correspondentes deverão ser aplicados.

1.5. Substituição de Rede por MND – Pipe Bursting

No presente projeto, a substituição das redes de abastecimento será realizada através do método não-destrutivo com a metodologia Pipe-Bursting, a qual considera a instalação de rede de água pelo mesmo caminhamento da rede existente.

Considerando-se que o abastecimento atual é realizado através de duas redes de diâmetro de 50mm nos passeios públicos, muito antigas (idade acima de 50 anos) em material de ferro fundido, com comprometimento do diâmetro quase que em sua totalidade devido à obstrução e oxidações através de alcalinização da água, as mesmas serão substituídas por uma única rede de diâmetro de 110mm em material PEAD, mais moderno e resistente.

Conforme supracitado, será utilizado o mesmo caminhamento em um dos passeios para instalação da nova rede através do Pipe-Bursting, enquanto o outro caminhamento no passeio será desativado.

A substituição de rede por Método Não Destrutivo (MND) através do mesmo caminhamento, pelo sistema Pipe-Bursting, envolve o rompimento da rede existente por pressão, através de dispositivo hidráulico, com introdução simultânea de um tubo plástico (PEAD) de diâmetro igual, inferior ou superior, utilizando o

mesmo caminhamento da tubulação existente. Caso ocorra substituição de rede em locais onde o diâmetro da rede a ser instalada é superior, é necessária a quebra do tubo antigo.

A atividade contempla mobilização e desmobilização de equipe e equipamentos, locação de rede, sinalização local, pesquisa de interferências, instalação e retirada de abastecimento provisório (by-pass), capeamentos, interligações, abertura e fechamento de valas, transporte e descarga de materiais excedentes com caminhão basculante, esgotamento com bomba superficial, escoramento em profundidades maiores do que 1,30m, além de fornecimento, manuseio e assentamento de tubos e conexões de PEAD para rede de distribuição de água na cor azul ou na cor preta com listras azuis, desde o canteiro de obra até o local de instalação e cadastro técnico das redes implantadas.

O processo deve consistir na abertura de valas de acesso à tubulação existente em todas as intersecções de vias e a **cada trecho de aproximadamente 100 metros. O acesso a rede posicionada na rua se dará através da abertura de valas com dimensões de 2,00m (comprimento) x 2,00m (largura) x 1,50m(profundidade) para valas de instalação do equipamento e para valas de conexão de redes, sobre cada ponto.** No interior da vala é posicionada a máquina hidráulica que encaminha dentro do tubo existente uma haste guia até a vala na extremidade oposta. A esta haste são acoplados uma faca rompedora e um dispositivo alargador que no retorno da haste irá destruir a tubulação existente empurrando os fragmentos da tubulação quebrada para dentro do solo circundante, mantendo-os afastados da rede nova. Fixado junto ao alargador o novo tubo de PEAD é trazido pela máquina hidráulica simultaneamente ao rompimento da tubulação existente, de maneira que ao retornar ao ponto inicial dos trabalhos a nova rede já está inserida no trecho e o serviço finalizado.

O sistema não destrutivo deve ser constituído por um conjunto de equipamentos e ferramentas projetadas para recuperar redes que apresentam problemas estruturais ou de insuficiência hidráulica, quer seja por presença de incrustações ou comprometimento das paredes ou pela necessidade de aumento de sua capacidade de transporte. O sistema promove uma rápida e segura

substituição da tubulação devido à grande força empreendida por seu dispositivo hidráulico, nas condições mais adversas encontradas, destruindo ou arrastando acessórios existentes no trecho, inclusive juntas mecânicas fabricadas em aço ou ferro fundido.

Quando a rede a ser substituída estiver com alto grau de obstrução, com tubérculos de ferrugem obstruindo a passagem da haste guia deverá ser realizada uma limpeza prévia do trecho abrindo um caminho para passagem da mesma. O sistema de limpeza poderá ser mecânico ou por hidro jateamento de alta pressão uma vez que não haverá necessidade de remoção total das incrustações.

1.5.1. Condição de Execução

Para realização desta atividade, as valas de acesso à tubulação existente deverão ser distanciadas em, no mínimo, 50 metros. Caso não seja possível atender essa distância, a realização do trabalho poderá ser autorizada pela Fiscalização da SEMAE. No caso de existência de válvulas de bloqueio que não irão permanecer na tubulação após a substituição da rede, os tampões devem ser removidos e a recomposição do pavimento e do passeio deve ser executada. Antes do início da execução das atividades, caberá à **CONTRATADA** solicitar ao cadastro técnico das redes de água e esgoto existentes no local, além de solicitar **às concessionárias** (gás, telefonia, energia elétrica, etc.) do município os demais cadastros de interferências no local. Em situações não previstas ou discriminadas neste Termo de Referência, caberá à **CONTRATADA** solicitar informações e autorizações junto a Fiscalização do SEMAE.

Todas as pesquisas referentes às sondagens que forem necessárias, deverão estar inclusas no preço da instalação, inclusive com as devidas recomposições de pavimento.

1.5.2. Valas intermediárias

Caso haja interferências a distâncias inferiores a 02 (dois) diâmetros da nova tubulação, a **CONTRATADA** deverá expor e monitorar essas interferências, através de escavação manual até a profundidade necessária, possibilitando a

facilitação da passagem do conjunto rompedor/expansor pela interferência sem provocar danos as instalações existentes. Nos casos onde houver obras em ruas que disponham de redes de distribuição de gás e que a rede de água a ser executada cruze os ramais existentes, a perfuração deve ser feita a uma profundidade inferior a geratriz superior daquela, de modo a garantir que não haverá risco de interferência com os mesmos, além de acionar a Concessionária para confirmações.

1.6. Substituição de Ligações por MND – Perfuração Pneumática “Mole”

No presente projeto, a instalação dos ramais de abastecimento será realizada através do Método Não-Destrutivo de Perfuração Pneumática.

A substituição de ligações por Método Não Destrutivo (MND) pelo sistema de Perfuração Pneumática “Mole” envolve a abertura de vala, o posterior aterramento compactado, a carga, transporte em qualquer distância e a descarga do material excedente, capeamentos, interligações com o sistema de distribuição existente e o ramal interno do consumidor, além da limpeza do local.

1.6.1. Condições de Execução

Para realização desta atividade, os ramais deverão ser executados com cravação de equipamento de perfuração pneumática “mole”, permitindo o acesso à conexão do ramal domiciliar com a rede **através de valas, de 1,20 m por 1,00 m, sobre cada ponto**. Em imóveis que possuem cavalete (padrão antigo) com derivação (dois hidrômetros) ou mais de uma ligação e for executado o serviço de substituição de ambos, caberá à **CONTRATADA** abrir apenas uma vala sobre a rede e uma vala para a instalação do ramal até as caixas, permitindo que o serviço de substituição da segunda ligação seja realizado sem a abertura de valas, sendo remunerado em 50% do valor estipulado para a substituição de ligação de água. Será permitida, com observação da Fiscalização do SEMAE, a instalação de ramal e ligação em local diferente da ligação atual, sempre que de acordo com as Normas do SEMAE e as expensas da **CONTRATADA**.

Os materiais hidráulicos necessários para a execução do trabalho são de responsabilidade da **CONTRATADA**, cabendo os seguintes preceitos.

- a) Instalação de T de Serviço, obrigatoriamente por eletrofusão;
- b) Instalação do tubo PEAD, na cor azul, em ramais prediais de água, no tubo de conexão até o interior da caixa de proteção do hidrômetro ou, caso não haja autorização do consumidor, no cavalete antigo;
- c) Em locais que apresentem ligações com derivação, as mesmas deverão ser executadas com T soldável, obrigatoriamente por eletrofusão, não sendo permitido execução com T de “conexão mecânica”.

1.7. Teste de Estanqueidade e Lavagem e Desinfecção de Redes de Água

A empresa vencedora deverá promover teste de estanqueidade da rede, de maneira a se verificar seu perfeito funcionamento, bem como promover a desinfecção da rede, removendo-se eventuais sujidades de seu interior.

Todo o teste de estanqueidade deve seguir os procedimentos descritos na PR-121 da ABENDI, a qual determina os padrões mínimos considerados para a estanqueidade de uma nova ligação.

O procedimento de lavagem e desinfecção visa garantir que a nova rede de distribuição de água esteja livre de impurezas e contaminações microbiológicas, oferecendo água potável e segura para a população.

A lavagem consiste na introdução de água limpa sob pressão controlada, permitindo a remoção de detritos, poeiras e outras partículas sólidas da nova instalação. Pontos de descarga estrategicamente colocados são abertos para facilitar a remoção completa dos resíduos através do fluxo contínuo de água. Para a desinfecção, uma solução clorada é aplicada para garantir a desinfecção completa, permitindo que a solução permaneça na tubulação por um período controlado, geralmente entre 24 a 48 horas. Após o período de contato, realiza-se o enxágue da rede com água limpa, até que os níveis de cloro residual estejam dentro dos limites aceitáveis para consumo.

Testes de potabilidade são executados coletando-se amostras de diferentes pontos da rede para análise laboratorial. As amostras são verificadas para assegurar conformidade com parâmetros de potabilidade, como presença de coliformes, cloro residual, PH, turbidez e outras características microbiológicas. Posteriormente, um relatório detalhado é elaborado, incluindo os métodos

aplicados, os resultados dos testes de potabilidade e quaisquer ações corretivas necessárias.

Este procedimento assegura que a rede de água recém-construída esteja segura para uso público e conforme os padrões regulatórios de potabilidade. A execução precisa de cada etapa é fundamental para garantir o cumprimento das normas sanitárias e a satisfação das necessidades da população servida, em conformidade com os padrões de engenharia sanitária e as regulamentações vigentes para garantir a segurança da água distribuída à comunidade.

1.7.1. Execução dos Testes de Estanqueidade dos Setores de Abastecimento

Os testes de estanqueidade devem ser realizados para verificar a integridade e a estanqueidade das tubulações e conexões da rede de abastecimento de água, assegurando que o sistema atenda às condições de pressão de serviço sem vazamentos. A execução deve seguir as diretrizes das normas aplicáveis da ABNT, como a **NBR 12218 - Procedimento para Ensaios de Redes de Abastecimento de Água, e recomendações de boas práticas de engenharia.**

I. Preparação para o Teste

- **Seccionamento da Rede:** O setor a ser testado deve ser isolado por meio de válvulas e/ou dispositivos provisórios para evitar interferências de outros setores. Garantir que todos os acessórios e válvulas estejam devidamente instalados e fechados.

- **Pré-Limpeza:** Antes do ensaio, a tubulação deve ser limpa para remoção de sujeiras, resíduos e materiais que possam afetar os resultados do teste, conforme especificado na NBR 12214 - Redes de Abastecimento de Água.

- **Equipamentos Necessários:** Utilizar equipamentos apropriados, como bombas de pressurização, manômetros calibrados e registros de pressão, todos devidamente aferidos e com precisão adequada para o ensaio.

II. Procedimento do Teste

- **Pressurização:** A rede deve ser preenchida com água limpa e

pressurizada até 1,5 vezes a pressão de operação prevista no projeto, ou conforme especificado na NBR 12218, mantendo essa pressão constante durante o teste.

- **Estabilização:** Após a pressurização inicial, deve-se aguardar o período de estabilização (mínimo de 2 horas) para compensar possíveis acomodações e deformações na tubulação.

- **Monitoramento:** O teste deve ser realizado por um período mínimo de 1 hora, com monitoramento contínuo da pressão. Quaisquer variações devem ser registradas.

III. Critérios de Aceitação

- **Variação de Pressão:** A rede será considerada estanque se a variação de pressão durante o ensaio não exceder os limites estabelecidos pela NBR 12218.

- **Inspeção Visual:** Não devem ser observados vazamentos em conexões, válvulas, acessórios ou nas paredes das tubulações. Caso sejam identificados, a rede deve ser reparada e submetida a novo teste.

- **Volume de Reposição:** O volume de água necessário para manter a pressão durante o teste deve ser menor ou igual ao valor calculado conforme critérios normativos.

IV. Relatório Técnico

O relatório do teste deve incluir:

- Localização do setor testado;
- Pressão aplicada e duração do teste;
- Equipamentos utilizados e suas calibrações;
- Resultados e observações;
- Registros fotográficos de todo o processo.

Todos os documentos devem ser assinados pelo responsável técnico, com registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA).

V. Correções e Retestes

Em caso de falhas ou vazamentos identificados durante o teste, as correções

devem ser realizadas imediatamente. Após os reparos, o setor deve ser submetido a um novo teste de estanqueidade até que esteja em conformidade com os critérios estabelecidos.

VI. Segurança e Meio Ambiente

Garantir que as áreas de teste sejam devidamente sinalizadas e protegidas para evitar acidentes.

Evitar desperdício de água durante os testes e dispor adequadamente a água utilizada, atendendo às normas ambientais locais.

1.8. Sistema de Soldas

As soldas poderão ser realizadas pelo sistema de termo-fusão ou eletro-fusão. O sistema de termo fusão é constituído da união das barras de tubo, geralmente de 6 ou 12 metros de comprimento, com soldagem térmica de topo. A máquina de solda deve possuir dispositivo de grampeamento duplo para preciso alinhamento axial; grampos de ação rápida e escala de indicação da pressão de soldagem; faceador de corte para obtenção de faces paralelas com acionamento elétrico; potência mínima de 400 w; placa de aquecimento antiaderente com cabo, plug e conexões, chave liga/desliga e ajuste eletrônico de temperatura e unidade hidráulica para abertura e fechamento da máquina.

O sistema de eletro fusão deverá ser utilizado principalmente na união de conexões com a tubulação. Neste sistema são utilizadas conexões fabricadas com uma bobina de cobre embutida no interior de sua bolsa que se aqueça quando percorrida por uma descarga elétrica proveniente da máquina de solda. A conexão deve fornecer à máquina de eletro soldagem, automaticamente, mediante leitura de código de barras, o tempo de funcionamento da máquina e a confirmação da perfeita execução da soldagem.

1.9. Execução das Interligações dos Ramais de Abastecimento

Nos pontos da rede existente onde os nós previstos no projeto não coincidirem com a configuração atual, deverão ser executadas as interligações

entre os trechos existentes através de técnica não destrutiva. Normalmente estas interligações são de pequena extensão e serão executadas com a passagem de perfuratriz pneumática “mole”.

A execução das interligações entre a rede existente e a rede a ser implantada descrita no projeto e bem como o fornecimento dos materiais compatíveis com esta tubulação será uma obrigação da empresa vencedora da licitação.

1.9.1. Detalhamento do Plano de Execução das Interligações

A execução das interligações dos ramais de abastecimento é uma etapa crítica para a continuidade e confiabilidade do sistema de distribuição de água. Esta atividade deve ser realizada em conformidade com as normas técnicas da ABNT, como a **NBR 12214 - Redes de Abastecimento de Água – Projeto de Tubulações de Água Sob Pressão**, bem como com as recomendações da AWWA aplicáveis ao projeto.

I. Planejamento da Interligação

- **Mapeamento Prévio:** Identificar e mapear os pontos de interligação previstos no projeto executivo, garantindo que estejam de acordo com os estudos hidráulicos e a setorização estabelecida.

- **Aviso à População:** Quando necessário, planejar interrupções temporárias no abastecimento e comunicar a população afetada, conforme boas práticas operacionais e normas locais.

- **Despressurização do Sistema:** Antes do início das obras, o trecho da rede que será interligado deve ser despressurizado e drenado para evitar vazamentos e acidentes.

II. Preparação para a Interligação

- **Corte e Isolamento:** Realizar cortes nas tubulações existentes utilizando equipamentos apropriados, de acordo com o material da tubulação (PVC, DeFoFo, PEAD etc.). Para tubos de PVC, seguir as diretrizes da NBR 7665 - Tubos e Conexões de PVC para Sistemas de Abastecimento de Água Sob Pressão. Para

PEAD seguir as recomendações do

- **Limpeza das Extremidades:** As extremidades das tubulações a serem interligadas devem ser limpas e inspecionadas para remover resíduos, sujeiras ou materiais comprometidos.

- **Preparação de Conexões:** Instalar conexões flangeadas, de junta elástica ou soldadas, dependendo do material e do tipo de tubulação, garantindo estanqueidade e compatibilidade dimensional, como consta em projeto.

III. Execução da Interligação

- **Uso de Peças Especiais:** Para as interligações, deve-se utilizar peças especiais, como luvas, curvas, têes e reduções, que atendam às especificações de projeto e às normas correspondentes, como a NBR 6943 - Conexões de Ferro Fundido Dúctil para Tubulações de Água.

- **Fixação e Alinhamento:** As tubulações devem ser alinhadas corretamente antes de serem conectadas. Para conexões flangeadas, aplicar torque uniforme nos parafusos, conforme especificações do fabricante e as diretrizes da AWWA C111 - Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.

- **Blocos de Ancoragem:** Onde houver mudanças de direção ou derivações, devem ser instalados blocos de ancoragem em concreto, conforme designado em projeto, que são projetados para suportar os esforços hidráulicos, conforme a NBR 12214.

- **Recomposição de Revestimentos:** Após a instalação, reparar os revestimentos de proteção externa das tubulações (epóxi, polietileno ou outros) nas áreas de interligação para evitar corrosão.

IV. Testes Após a Interligação

- **Ensaio de Estanqueidade:** Após a conclusão da interligação, realizar testes hidrostáticos no trecho interligado para verificar a estanqueidade das conexões, seguindo os procedimentos da NBR 12218 - Procedimentos para Ensaios de Redes de Abastecimento de Água.

- **Verificação de Pressão:** Monitorar as pressões no sistema para garantir

que estejam dentro dos parâmetros operacionais projetados.

- Lavagem e Desinfecção: Realizar a limpeza e desinfecção da tubulação interligada antes de sua entrada em operação, conforme os critérios da NBR 12217 - Lavagem e Desinfecção de Redes de Abastecimento de Água.

1.10. Troca das Ligações Prediais de Água

Esse serviço consiste na execução da interligação do pé de entrada de cavalete à rede pública com tubo de ramal de polietileno.

Deve ser efetuada uma descarga com a água da rede, para a limpeza do ramal antes de conectá-lo ao cavalete ou unidade de medição.

O recobrimento mínimo de aterro sobre a geratriz superior do tubo da ligação deve ser de 0,50 m sob o leito carroçável pavimentado e de 0,70 m quando não houver pavimentação.

A largura da vala transversal correspondente à ligação deve ser tão reduzida quanto possível, visando restringir a ação de cargas sobre acidentais a tubulação. De maneira geral não pode exceder a 0,30 m no leito carroçável e 0,20 m no passeio.

O solo do reaterro deve ser isento de pedras e materiais pontiagudos e ter qualidade adequada, caso contrário, deve ser provida a troca do solo. A compactação de reaterro deve ser feita em camadas de solo de no máximo 0,20 m de espessura, com grau de compactação maior ou igual a 95% do ensaio de proctor normal.

O grau de compactação do solo deve ser verificado por meio de ensaio executados por profissional especializado em controle tecnológico e conforme a **ABNT NBR 7182**.

1.11. Execução das Caixas

1.11.1. Execução das Caixas de Registro e Peças Acessórias

A instalação de dispositivos complementares, como válvulas e registros, seguirá a ABNT NBR 17015, que aborda execução de obras lineares para transporte

de água bruta e tratada utilizando tubos rígidos, semirrígidos e flexíveis. Essa norma garante que os dispositivos de rede atendam aos requisitos de segurança e operação, essenciais para o controle e manutenção da rede de abastecimento. Ademais, deverão ser obedecidas as normas ABNT NBR 15561 - Tubos de Polietileno PE 80 e PE 100, ABNT NBR 14626 - Tubos de polietileno PE para redes enterradas de distribuição de água, ISO 4427: Requisitos para tubos e conexões de PEAD para sistemas de abastecimento de água, ASTM D3035: Especificações para tubos de PEAD para água e esgoto.

1.11.2. Execução das Caixas de Descarga, Registro de Descarga e Peças Acessórias

As válvulas de fechamento, reguladoras, redutoras, de retenção, de descargas e dispositivos para eliminação ou absorção de ar devem ser instalados em caixas de passagem, conforme previsto em projeto.

As caixas devem permitir a montagem e desmontagem dos equipamentos nela contidos, devem possuir tampa dimensionada para a carga do tráfego local, com acesso que permita a manobra dos equipamentos e devem ser providas de dreno para escoar as águas de infiltração e de vazamentos ou resultantes das operações de manutenção.

No caso da rede estar instalada sob lençol freático, as caixas devem ser estanques e ancoradas para suportar os efeitos dos empuxos atuantes.

A instalação de uma válvula deve atender aos seguintes requisitos:

- a) ser abrigada em caixa apropriada e de fácil acesso ou instalada conforme indicado nas Figuras 2, 3 e 4, atendendo sempre aos detalhes do projeto executivo;
- b) a caixa não pode transmitir à válvula ou à tubulação esforços provenientes do tráfego;
- c) a caixa, quando acima do lençol freático, deve ter dreno no fundo;
- d) a caixa deve ser centralizada em relação ao cabeçote/volante de manobra da válvula.

1.11.2.1. Especificações das Caixas de Registro de Descarga e Peças Acessórias

I. Caixa de Registro de Descarga

- **Materiais:** As caixas de descarga devem ser executadas em concreto armado ou pré-moldado, com resistência mínima de 25 MPa, conforme NBR 6118 - Projeto de Estruturas de Concreto. O uso de argamassas impermeabilizantes deve ser avaliado para proteger contra infiltrações.

- **Dimensões:** As dimensões das caixas devem garantir o acesso adequado para operação e manutenção, seguindo o recomendado pela NBR 12214 - Redes de Abastecimento de Água. A profundidade deve ser compatível com o diâmetro da tubulação e a instalação de acessórios.

- **Acabamento:** A tampa deve ser de ferro fundido dúctil ou equivalente, conforme NBR 10160, garantindo resistência a cargas e condições de tráfego, quando aplicável.

II. Registro de Descarga

- **Especificação do Registro:** Devem ser utilizados registros de descarga do tipo gaveta ou esfera, conforme o tipo de operação e pressão da rede, atendendo aos requisitos da AWWA C509 - Resilient-Seated Gate Valves for Water Supply ou equivalente da ABNT. Devem suportar pressões de serviço de no mínimo 16 bar.

- **Instalação:** Os registros devem ser instalados em posição acessível para operação e manutenção, utilizando as conexões estabelecidas em projeto.

- **Proteção:** Devem ser protegidos contra corrosão, com revestimentos internos e externos em epóxi ou outro material anticorrosivo, conforme AWWA C550 - Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants.

III. Peças Acessórias

- **Uniões e Conexões:** As uniões e conexões utilizadas devem atender às especificações da tubulação principal (PEAD e outros), utilizando as peças e conexões estabelecidas em projeto.

- **Válvulas de Alívio e Ventosas:** Quando especificado, as válvulas de alívio e ventosas devem ser instaladas nas proximidades das caixas de descarga para evitar sobrepressões e acúmulo de ar na rede, seguindo as recomendações da AWWA C512 - Air Release, Air/Vacuum, and Combination Air Valves.

- **Fixação:** Todas as peças acessórias devem ser instaladas com dispositivos de ancoragem adequados (blocos de concreto ou grampos metálicos), conforme orientações da NBR 12214, para evitar deslocamentos devido à pressão da água.

IV. Testes

Após a instalação, devem ser realizados testes hidrostáticos, com pressão 1,5 vezes a pressão de operação da rede ou conforme norma NBR 12218 - Procedimentos para Ensaio de Redes de Abastecimento de Água, para garantir estanqueidade e funcionalidade dos registros e peças acessórias.

1.11.3. Execução das Caixas de Ventosas, Instalação de Ventosas e Peças Acessórias

I. Caixas de Ventosas

As ventosas serão instaladas em locais específicos, tendo em vista que serão consideradas as maiores cotas para implantação, garantindo o perfeito funcionamento. Não será possível a utilização dos mesmos locais de perfuração para passagens das tubulações, deverão ser executadas caixas além das previstas para passagens das tubulações. Pode-se seguir as mesmas orientações feitas para as caixas de registro de descarga quanto aos materiais, dimensões, impermeabilização e acabamento na execução das caixas para ventosas.

II. Instalação de Ventosas

Devem ser utilizadas ventosas do tipo simples (para remoção de ar), dupla função (para entrada e saída de ar) ou combinação (para remoção de ar acumulado e grandes volumes), conforme o tipo de sistema e pontos de instalação, previstos em projeto. As ventosas devem atender à norma AWWA C512 - Air Release, Air/Vacuum, and Combination Air Valves ou equivalente da ABNT.

III. Materiais e Revestimentos

As ventosas devem ser fabricadas em ferro fundido dúctil, aço inoxidável ou outro material resistente à corrosão, com revestimentos internos e externos em epóxi, conforme AWWA C550 - Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants.

IV. Localização e Fixação

As ventosas devem ser instaladas nos pontos altos da tubulação ou em locais estratégicos para remoção de ar e entrada de ar em casos de depressão, garantindo a proteção da rede contra colapso ou sobrepressão, como previsto em projeto.

V. Juntas e Conexões

As conexões utilizadas devem ser compatíveis com o material da tubulação principal e atender das normas nacionais e internacionais de PEAD.

VI. Válvulas de Isolamento

Cada ventosa deve ser equipada com uma válvula de isolamento para permitir a manutenção ou substituição sem a necessidade de despressurizar a rede, atendendo à AWWA C509 - Resilient-Seated Gate Valves for Water Supply.

VII. Blocos de Ancoragem

Onde houver mudanças de direção ou necessidade de fixação das ventosas, devem ser instalados blocos de ancoragem em concreto, conforme NBR 12214, para evitar deslocamentos.

VIII. Testes e Comissionamento

Após a instalação, realizar testes hidrostáticos para verificar a estanqueidade das conexões e a funcionalidade das ventosas. Os testes devem ser conduzidos conforme a NBR 12218 - Procedimentos para Ensaio de Redes de Abastecimento de Água.

O funcionamento das ventosas deve ser verificado em condições controladas de operação, com registros fotográficos e relatórios detalhados.

1.11.4. Execução das Caixas de Válvulas Redutoras de Pressão, Instalação das Válvulas Redutoras de Pressão e Peças Acessórias

I. Caixas de Válvulas Redutoras de Pressão

Pode-se seguir as mesmas orientações feitas para as caixas de registro de descarga quanto aos materiais, dimensões, impermeabilização e acabamento na execução das caixas para válvulas redutoras de pressão.

II. Instalação de Válvulas Redutoras de Pressão

a. Especificação das VRPs

As válvulas redutoras de pressão devem ser selecionadas com base nos parâmetros hidráulicos do sistema (pressão de entrada, pressão de saída e vazão máxima), como constam em projeto. Devem atender às normas AWWA C530 - Pressure Reducing Valves for Waterworks ou equivalente da ABNT.

b. Materiais e Revestimentos

As VRPs devem ser fabricadas em ferro fundido dúctil, bronze ou aço inoxidável, com revestimentos internos e externos em epóxi anticorrosivo, conforme AWWA C550 - Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants.

c. Conexões e Juntas

Devem ser utilizadas conexões flangeadas ou roscadas, conforme especificado pela NBR 6943 - Conexões de Ferro Fundido Dúctil para Tubulações de Água, e como constam em projeto, para garantir estanqueidade e facilidade de desmontagem em operações de manutenção.

d. Posição de Instalação

As válvulas devem ser instaladas em posição horizontal, com dispositivos de drenagem e by-pass (quando especificado em projeto), para facilitar manutenções sem interrupção completa do sistema.

e. Manômetros

Instalar manômetros antes e depois das VRPs para monitoramento contínuo das pressões de entrada e saída, garantindo a conformidade com os valores de projeto.

f. Filtros

Sempre que necessário, instalar filtros tipo "Y" ou cestos para proteger as válvulas contra partículas sólidas que possam comprometer seu funcionamento, conforme as recomendações da AWWA M51 - Air Valves: Air Release, Air/Vacuum, and Combination.

g. Válvulas de Isolamento

Instalar válvulas de gaveta ou esfera nas extremidades das VRPs, atendendo à AWWA C509 - Resilient-Seated Gate Valves for Water Supply, para permitir isolamento durante manutenções.

h. Drenos e Tubos de Escape

Prever sistemas de drenagem para evacuar água acumulada no interior das caixas e tubos de escape para prevenir danos em caso de falhas.

III. Testes e Comissionamento

a. Ajustes de Pressão:

Realizar o ajuste inicial das válvulas redutoras para os níveis de pressão especificados no projeto. O ajuste deve ser realizado sob condições controladas, utilizando manômetros certificados.

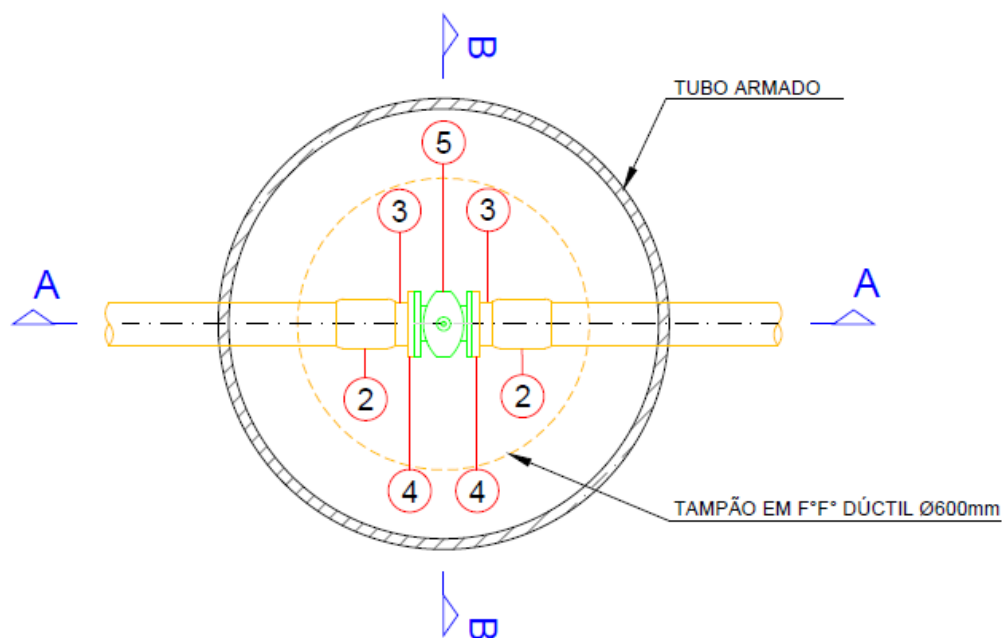
b. Testes Funcionais:

Verificar o funcionamento das válvulas em diferentes condições de vazão e pressão, conforme os critérios estabelecidos pela **NBR 12218 - Procedimentos para Ensaio de Redes de Abastecimento de Água**.

c. Relatório Técnico:

Apresentar relatório fotográfico e descritivo, incluindo os resultados dos testes e ajustes realizados.

1.11.5. Projeto Padrão das Caixas



PLANTA

ESC.1:20

Figura 1 - Detalhe caixa de registro para rua ou passeio.

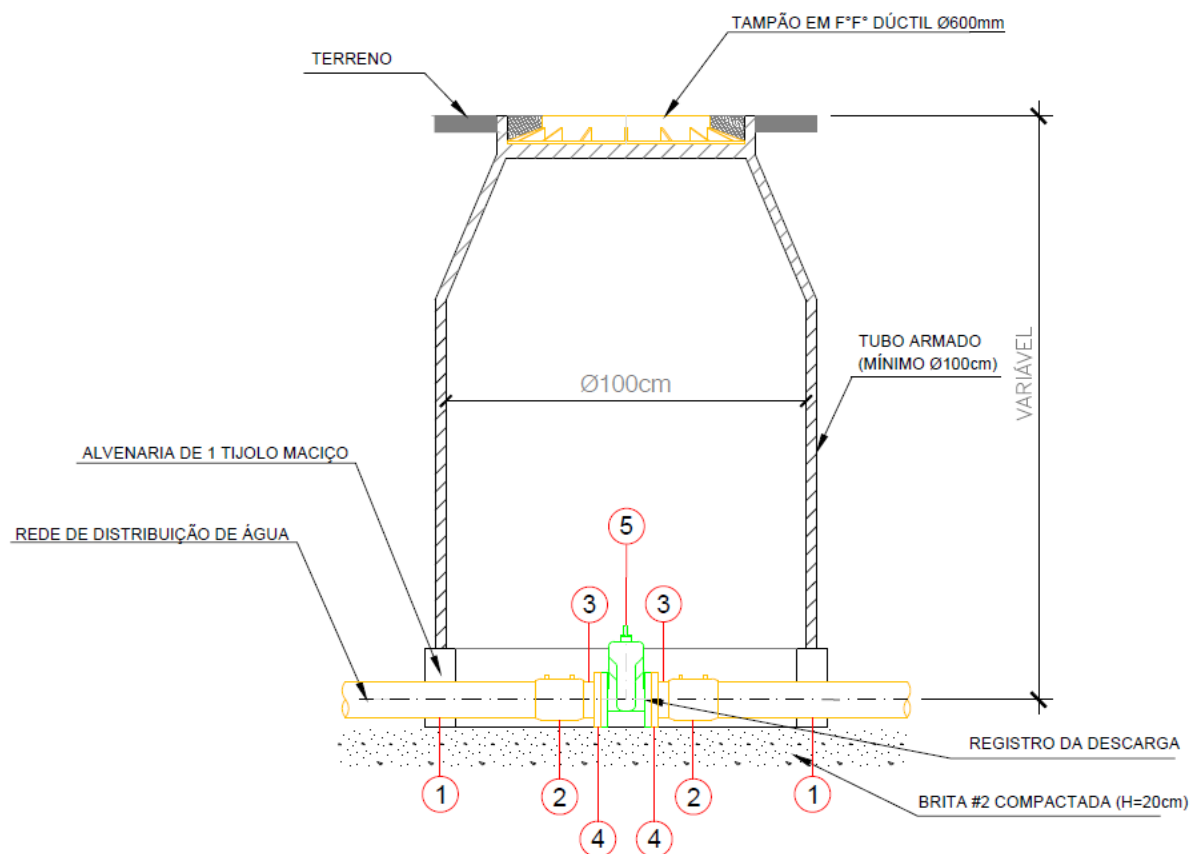
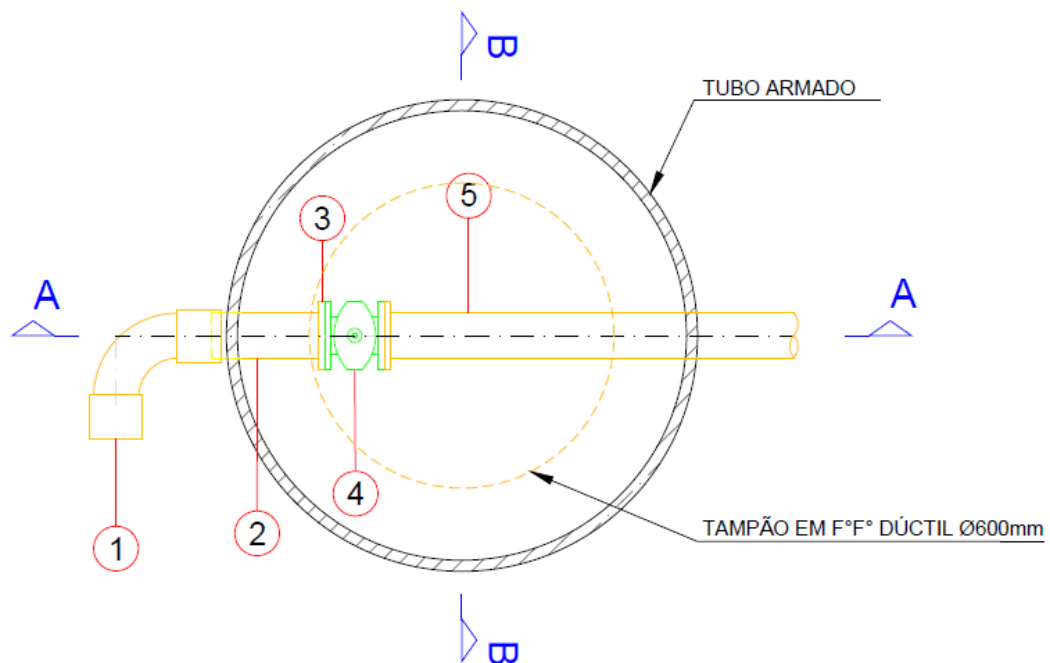


Figura 2 – Detalhe caixa de registro para rua ou passeio.



PLANTA

ESC.1:20

Figura 3 - Detalhe caixa de descarga para rua ou passeio.

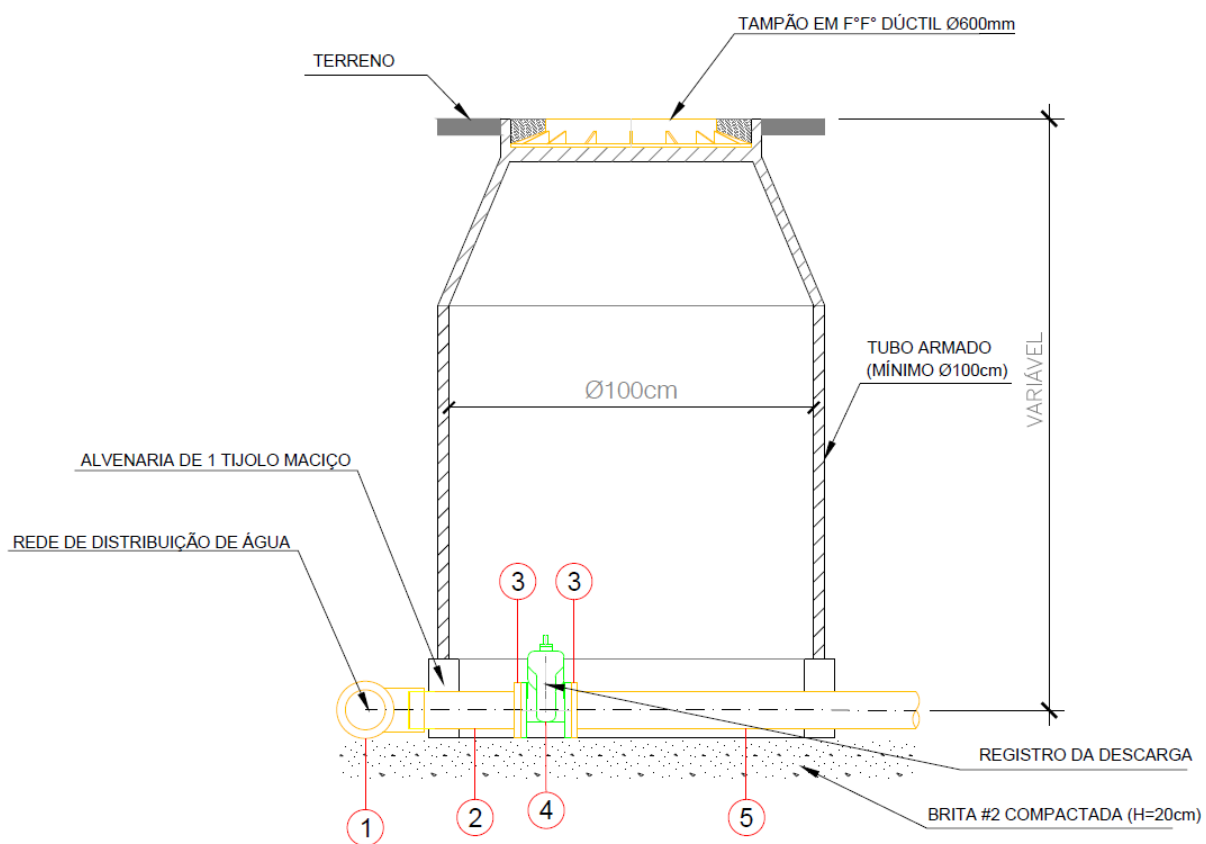
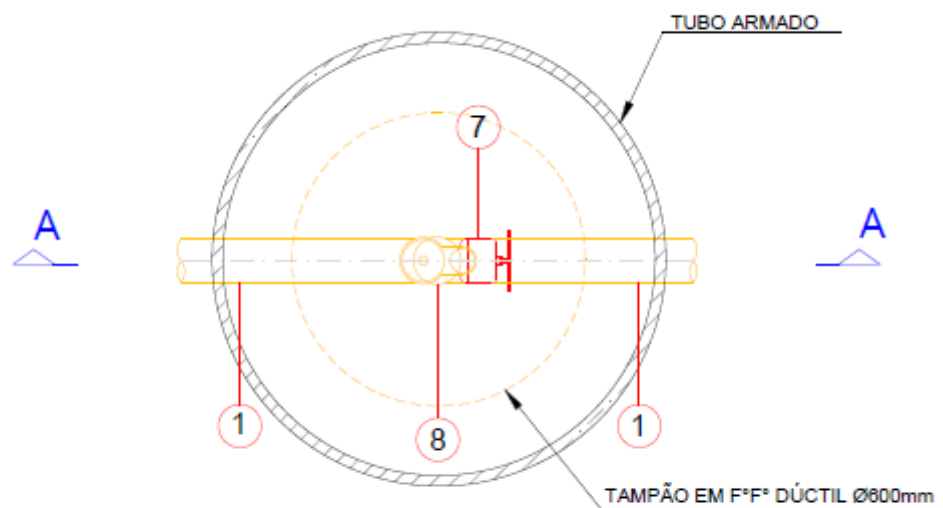


Figura 4 – Detalhe caixa de descarga para rua ou passeio.



PLANTA
ESC.1:20

Figura 5 – Detalhe da caixa de ventosa para rua ou passeio.

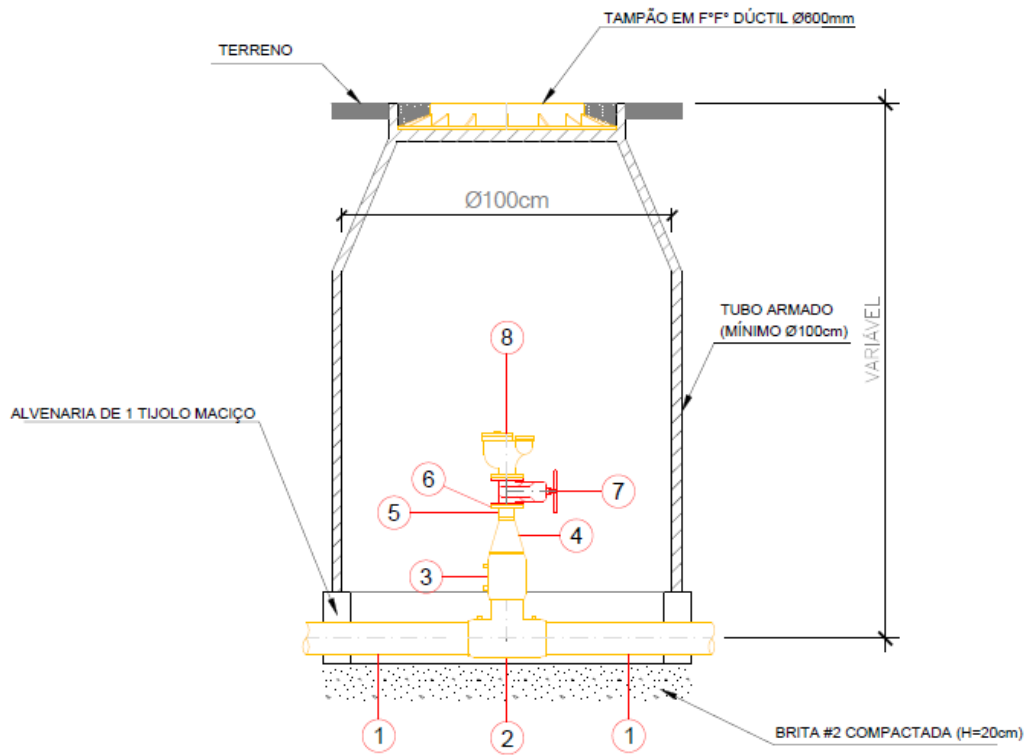
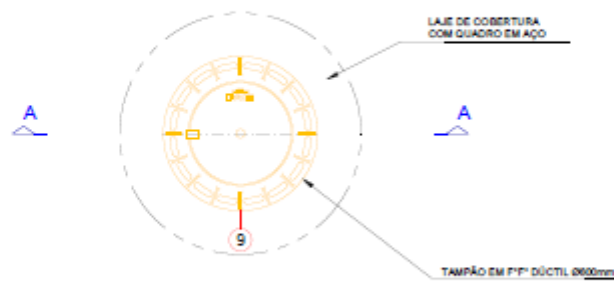
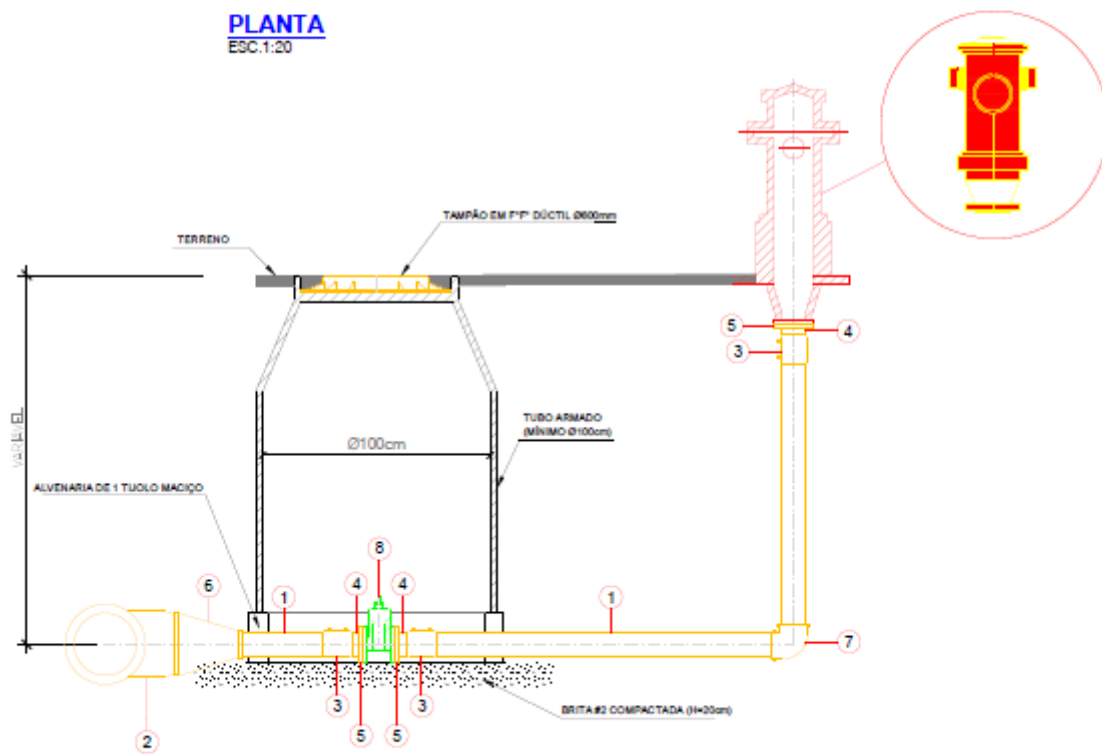


Figura 1 - Detalhe da caixa de ventosa para rua ou passeio.

DETALHE HIDRANTE



PLANTA ESC.1:20



CORTE AA ESC.1:20

Figura 7 - Detalhe da caixa de hidrante no passeio.

1.12. Atividade de Levantamento do Piso, Retirada e Separação dos Materiais para Reutilização ou Descarte

No orçamento, o item referente à atividade de "levantamento do piso, retirada e separação dos materiais para reutilização ou descarte" contempla os seguintes serviços:

a. Rompimento ou remoção da pavimentação existente

Desmonte manual ou mecânico dos pisos ou pavimentos existentes, conforme especificações do projeto.

b. Limpeza e disposição provisória dos materiais ao longo das valas

Acomodação temporária dos materiais no entorno da área de intervenção, permitindo a continuidade dos serviços.

c. Carga, transporte e descarga do material

Transporte do material resultante da remoção, conforme a destinação final indicada:

a) Em bota-fora: No caso de material não recuperável, incluindo o espalhamento e nivelamento no local de descarte, em conformidade com as normas ambientais e diretrizes locais.

b) Em depósito: Para material reaproveitável, incluindo o empilhamento, guarda e proteção adequada, além do retorno ao local de aplicação quando necessário.

1.12.1. Atividade de Reposição de Passeio Público em Materiais Diversos

I. Composição do Serviço

A composição de custos para essa atividade é baseada em uma média estatística dos levantamentos dos seguintes tipos de passeios:

- Passeios cimentados;
- Passeios em ladrilho hidráulico;
- Passeios em mosaico;
- Passeios em ardósia, arenito ou pedra luminária;
- Passeios em granito tipo paralelepípedo;
- Passeios em caco cerâmico.

Essa média reflete as características dos materiais predominantes, garantindo um cálculo de orçamento balanceado e realista para os diversos tipos de pavimentação existentes na área de intervenção.

No orçamento, o item referente à atividade de **“Reposição de Passeio Público em Materiais Diversos”** contempla a execução dos serviços conforme descrito a seguir:

a. Execução de Passeios Cimentados:

- Preparo e regularização da superfície;
- Lançamento, espalhamento e apiloamento do lastro de brita com espessura mínima de 5 centímetros;
- Colocação das juntas de dilatação;
- Adensamento, cura, acabamento e proteção;
- Execução de passeio cimentado comum em concreto com consumo de 210 kg de cimento/m³, com espessura mínima de 5 centímetros e acabamento com camada de 2 centímetros de argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

b. Execução de Passeios em Ladrilho Hidráulico e Mosaico:

- Assentamento de passeios de acordo com as especificações técnicas da Prefeitura do Município ou normas específicas aplicáveis;
- No caso dos passeios, exceto mosaicos, inclui-se a execução de contrapiso em concreto com consumo de 210 kg de cimento/m³ e espessura de 5 centímetros.

c. Execução de Piso em Ardósia e Revestimento Cerâmico:

Fornecimento e execução do revestimento, compreendendo:

- Limpeza e preparo da superfície;
- Aplicação de argamassa de cimento e areia para assentamento ou argamassa colante;
- Arremates, rejuntamento e acabamento;
- Instalação de soleiras e rodapés com o mesmo material;

- Realização de demais serviços necessários para a entrega do piso finalizado em conformidade com as exigências técnicas.

d. Execução de Assentamento de Paralelepípedo:

- Preparo e regularização da superfície;
- Espalhamento da base de areia para assentamento;
- Alinhamento e assentamento das peças;
- Rejuntamento com asfalto ou alcatrão, garantindo estabilidade e acabamento adequado da superfície.

Observações Gerais:

- Todos os serviços deverão ser executados em conformidade com as normas técnicas vigentes e especificações da Prefeitura Municipal, quando aplicáveis.
- A reposição deve garantir características semelhantes às condições originais do passeio público, respeitando padrões de nivelamento, acabamento e materiais.
- Os custos contemplam o fornecimento de materiais, mão de obra, equipamentos e todos os serviços necessários para a execução completa das atividades descritas.

1.12.2. Recomposição de Pavimentos

A medição dos quantitativos de redes executadas e/ou ligações executadas só serão autorizadas, quando todos os serviços de recomposição de pavimentos dos trechos a serem medidos, estiverem 100% finalizados. Em casos excepcionais (onde for necessário interligar ou instalar conexões/peças), as medições desses itens serão medidas, após análise da fiscalização juntamente com o Gestor do Contrato.

Nos passeios, ruas, avenidas, praças, vielas, pátios e demais áreas de interesse do SEMAE, durante o serviço de substituição das redes e ligações de água, além dos demais serviços de competência do SEMAE, o pavimento é danificado, ocorrendo também aberturas de valas, gerando a necessidade de recomposição das mesmas com materiais de qualidade, compactação e suporte

suficientes, além do acabamento satisfatório. Tais serviços, que visam garantir o retorno da área afetada às condições existentes anteriormente à execução das obras, deverão ser executados pela **CONTRATADA**. Neste sentido, abordamos de forma abrangente as especificações técnicas dos serviços constantes do contrato, que são necessárias para o restabelecimento das condições originais do pavimento.

1.12.3. Recomposição das Vias – Consideração sobre os Materiais

A **CONTRATADA** deverá controlar a mistura betuminosa, traços e demais dosagens, além dos insumos utilizados nos serviços deste contrato, de forma a garantir a permanente qualidade dos reparos. A Fiscalização do SEMAE poderá, caso julgue necessário, solicitar à **CONTRATADA** a execução de ensaios e testes nos materiais e serviços fornecidos com apresentação de laudo, bem como, contratar empresas para execução de tais procedimentos e auxiliar na fiscalização do contrato.

Não será de responsabilidade do SEMAE a sobra de massa asfáltica ou quaisquer outros materiais que não forem utilizados, por estarem fora das Especificações Técnicas ou outro fator que culmine na sobra dos mesmos.

O CBUQ Concreto Betuminoso Usinado a Quente deverá atender às condições estabelecidas na norma ET-DE-P00/027 do DER/SP. No local da aplicação, a temperatura da mistura asfáltica, no interior da caçamba do caminhão, não poderá ser inferior a 120 °C. O preparo do concreto asfáltico deverá se dar preferencialmente em usinas do tipo gravimétrica. Nos casos em que for executada a imprimação impermeabilizante, esta deverá atender às especificações estabelecidas na norma ET-DE-P00/019.

A pintura de ligação será executada com a emulsão asfáltica catiônica tipo RR-1C e eventualmente RR-2C que deverá atender às especificações estabelecidas na norma ET-DE-P00/020. Paralelepípedos, guias e sarjetas deverão obedecer ao padrão de tipo, tamanho e forma do local.

A **CONTRATADA** deverá possuir permanentemente estoques de solo seco e de qualidade, que atenda às necessidades de suporte, compactação e comportamento exigidos, visando a durabilidade do reparo. Para tanto, deverá manter uma estrutura constante de seleção e abastecimento, suprimindo

diariamente a demanda por materiais adequados ao preenchimento das valas e/ou buracos. Esta ação deverá se intensificar no período de chuvas, devido a maior necessidade quantitativa e qualitativa de solos adequados nesta época

1.12.4. Recomposição das Vias – Considerações sobre os Serviços

Caso, durante a execução dos serviços, seja detectado vazamentos ou outros fatores que possam afetar o reparo, a **CONTRATADA** deverá interromper a execução e comunicar o fato à Fiscalização do SEMAE para providências. Preferencialmente, os reparos deverão ter formato retangular ou poligonal com ângulos retos, sendo os lados paralelos ou perpendiculares ao trecho retilíneo do meio-fio local. O reparo, depois de concluído, deverá estar perfeitamente conformado às seções longitudinal e transversal do pavimento existente. Não serão admitidas irregularidades ou saliências a pretexto de compensar futuros abatimentos. As emendas do pavimento reposto com o pavimento existente deverão apresentar perfeito aspecto de continuidade.

A **CONTRATADA** deverá providenciar, sem ônus adicionais ao SEMAE, as diversas reposições ou reconstruções necessárias, de modo a tornar o executado igual ao que foi removido, até que não existam mais problemas, abatimentos, saliências ou imperfeições impróprias ao pavimento. Todos os tampões de poços de visita e caixas de registro localizados no interior da área a ser construída ou recuperada em virtude de intervenções recentes ou antigas, deverão ser nivelados, deixando a superfície do pavimento sem degraus ou ressalto que prejudiquem o conforto dos usuários ou o perfil da via. As áreas dos tampões não serão descontadas da área do pavimento a ser quantificada. Todo material resultante de abertura de valas para serviços de trocas de redes, bem como o produto das demolições e escavações dos reparos e valas, além do resto de materiais utilizados na execução dos serviços, deverá ser lançado em bota-fora a qualquer distância e que atendam às exigências ambientais Municipais.

Posteriormente à execução dos serviços, deverá ser observada a limpeza em torno dos mesmos, tomando o devido cuidado para não deixar vestígios de quaisquer materiais provenientes da execução do reparo, executando inclusive a varredura do local quando necessário. As áreas utilizadas para estacionamento,

guarda e/ou manutenção dos veículos, máquinas e/ou equipamentos devem ser devidamente sinalizadas.

Após a finalização dos serviços, as áreas utilizadas pelos equipamentos devem ser limpas e, caso tenham sido danificadas, deverão ser recuperadas pela **CONTRATADA** às suas expensas. Caso considere necessária a proteção da área recuperada, visando garantir a integridade do serviço realizado, a **CONTRATADA** deverá estabelecer os procedimentos para guarda do local observando a segurança do mesmo, posteriormente liberando o trânsito. Nos raros casos em que não seja possível interromper o trânsito sobre o reparo, a **CONTRATADA** deverá desenvolver procedimento que permita o acesso, passando sobre o reparo. A **CONTRATADA** deverá sinalizar e proteger o local dos serviços antes de iniciar sua execução.

1.12.5. Recomposição das Vias – Serviços

1.12.5.1. Construção e/ou Recuperação de Pavimento Asfáltico em Vias com Tráfego Leve e Médio - Espessura de 20cm

A reposição do pavimento deverá ser iniciada após a conclusão do aterro compactado e regularizado. Na caixa do pavimento, ou seja, na camada de revestimento e base, deverá ser feita a delimitação da área do reparo em forma de polígono geométrico em paredes cortadas verticalmente. As linhas do polígono, que delimitarão o formato final do reparo, devem distanciar a 10 cm do buraco ou vala onde foi executado o aterro. O corte da camada de revestimento será executado com máquina cortadora de piso, tipo serra Clipper, ou martelete quando necessário.

A partir da cota do reaterro compactado, deverão ser executadas as seguintes camadas:

a) Base

Camada de brita graduada simples (Faixa C da Norma ET-DE-P00/008 DER/SP) com 0,15 m de espessura final compactada.

b) Pintura de Ligação

Entre a camada de base e revestimento, assim como nas paredes verticais que delimitam o reparo, deverá ser aplicada pintura de ligação utilizando-se a emulsão asfáltica catiônica RR-1C, e eventualmente RR-2C. A taxa de aplicação deverá ser da ordem de 1,0 l/m² de emulsão diluída.

c) Revestimento

Camada com espessura compactada de 0,05m de C.B.U.Q. (faixa III ou IV da Norma ET-DE-P00/027 DER/SP).

Após a execução da base, aplicação e cura da pintura ligante, a massa asfáltica deverá ser espalhada, de forma que, depois de compactada, acompanhe o alinhamento longitudinal e transversal original do pavimento existente e possua o devido acabamento.

Para todo reparo, deverá existir um recobrimento de 0,10 m a 0,15 m da nova camada de massa asfáltica em relação à dimensão da vala, em todo o perímetro, para evitar infiltração de água. Esse recobrimento não será considerado como quantitativo de recomposição da vala.

Estas faixas (recobrimentos) não serão inclusas na quantificação da metragem quadrada a ser paga nos serviços deste item, devendo seu custo estar incluso no valor unitário da recomposição destes pavimentos. Excepcionalmente, quando a massa asfáltica não for aplicada no mesmo dia do preparo da vala, a base deverá ser executada com brita graduada simples tratada com cimento, taxa de 60 kg de cimento por m³ de brita, para que o tráfego seja liberado.

O prazo máximo que a vala poderá ficar sem a massa asfáltica é de 3 dias corridos.

1.12.5.2. Construção e/ou Recuperação de Pavimento Asfáltico em vias com Tráfego Pesado - Espessura de 28cm

A reposição do pavimento deverá ser iniciada após a conclusão do aterro compactado e regularizado. Na caixa do pavimento, ou seja, na camada de revestimento e base, deverá ser feita a delimitação da área do reparo em forma de polígono geométrico em paredes cortadas verticalmente. As linhas do polígono,

que delimitarão o formato final do reparo, devem distanciar a 10 cm do buraco ou vala onde foi executado o aterro. O corte da camada de revestimento será executado com máquina cortadora de piso, tipo serra Clipper, ou martelete quando necessário. Antes da execução da camada de revestimento, a **CONTRATADA** deverá providenciar a remoção do material excedente da base a fim de condicionar que o pavimento executado atenda as espessuras exigidas nos itens seguintes.

A partir da cota do reaterro, deverão ser executadas as seguintes camadas:

a) Base

Camada de brita graduada simples (Faixa C da Norma ET-DE-P00/008 DER/SP) com 0,20 m de espessura final compactada, divididas em 2 (duas) camadas sobrepostas executadas cada uma com 0,10 m de espessura final compactada.

b) Pintura de ligação

Entre a camada de base e revestimento, assim como nas paredes verticais que delimitam o reparo, deverá ser aplicada pintura de ligação utilizando-se a emulsão asfáltica catiônica RR-1C, e eventualmente RR-2C. A taxa de aplicação deverá ser da ordem de 1,0 l/m² de emulsão.

c) Revestimento

Camada com espessura compactada de 0,08 m de C.B.U.Q., subdividida em 2 (duas) camadas, da seguinte forma: Camada inferior, com 0,05 m de espessura de C.B.U.Q. (faixas II ou III da Norma ET-DE-P00/027 DER/SP); camada superficial, com 0,03 m de espessura de C.B.U.Q. (faixa III ou IV da Norma ET-DE-P00/027 DER/SP).

Em relação a execução da base do pavimento, nos casos de serviços de maiores dimensões, além de situações em que se pode obter maior controle e separação dos materiais e seja estruturalmente vantajoso, será permitida a substituição da camada inferior de 0,10 m de B.G.S. por uma camada de sub-base de espessura mínima de 0,15 m utilizando materiais pétreos ou outras misturas destes materiais com proporções de diferentes faixas granulométricas, como: brita nº 4, brita nº 3, brita nº 2, etc. Tais materiais não podem ser provenientes de

reciclagem, e, a sua utilização, deve ser aprovada pela Fiscalização do SEMAE. Nesta situação, caso a **CONTRATADA** opte pela substituição, deverá garantir a qualidade e durabilidade dos serviços conforme exigido neste contrato e, em hipótese alguma haverá acréscimo dos valores a serem pagos pelos serviços

Quando a camada de revestimento não puder ser aplicada logo após a execução da base, e a **CONTRATADA** considerar necessário, poderá ser utilizada imprimação impermeabilizante para proteger a base executada. Após a execução da base, aplicação e cura da pintura ligante, a massa asfáltica deverá ser espalhada, de forma que, depois de compactada, acompanhe o alinhamento longitudinal e transversal original do pavimento existente e possua o devido acabamento. Para todo reparo, deverá existir um recobrimento de 0,10 m a 0,15 m da nova camada de massa asfáltica em relação à dimensão da vala, em todo o perímetro, para evitar infiltração de água. Esse recobrimento não será considerado como quantitativo de recomposição da vala. Excepcionalmente, quando a massa asfáltica não for aplicada no mesmo dia do preparo da vala, a base deverá ser executada com brita graduada simples tratada com cimento, taxa de 60 kg de cimento por m³ de brita, para que o tráfego seja liberado.

O prazo máximo que a vala poderá ficar sem a massa asfáltica é de 3 dias corridos.

1.12.5.3. Construção de Pavimento em Paralelepípedo

Para a construção de pavimento em paralelepípedo, existindo vala e/ou buraco proveniente da abertura para reparos hidráulicos, e os paralelos foram removidos e dispostos próximo à vala. Tanto para Construção como Recuperação de paralelepípedo as peças faltantes deverão ser completadas. Não existe estatística sobre o índice de reaproveitamento ou perda dos paralelos, mas predominantemente, a maior parte fica no local do reparo. Após a conclusão do aterro compactado e regularizado, deverá ser executada uma base de 0,10m de brita graduada simples (Faixa C da Norma ET-DE-P00/008 DER/SP). Posteriormente, deverá ocorrer o assentamento dos paralelepípedos sobre um lastro de 0,05 a 0,10 m com pó de pedra ou areia. Excepcionalmente, quando necessário para melhorar as condições de suporte, será feita a adição de cimento

à base granular. No assentamento e reposição dos paralelepípedos, deverá ser observado o padrão existente no local. As faces mais uniformes dos paralelepípedos deverão ficar voltadas para cima e a largura e alinhamento das juntas também deverão obedecer ao padrão existente. O rejuntamento será feito com areia ou pó de pedra, para intercalar os vazios. A reposição e/ou recuperação deverá sempre manter as condições originais do nivelamento e rejuntamento do pavimento.

1.12.5.4. Recuperação de Guias Eventualmente Danificadas

As guias danificadas ou desniveladas deverão ser demolidas e retiradas para a continuidade dos serviços. Após a conclusão do reaterro compactado e regularizado, será aplicado sobre a área de construção e/ou recuperação das guias, um lastro de concreto com consumo mínimo de cimento de 200 kg/m³, de 5 cm de espessura por 25 cm de largura, sobre a qual as mesmas serão assentadas. O alinhamento vertical e horizontal das guias a serem assentadas deverá concordar com o existente no local. O espaçamento entre as guias deverá ser preenchido com argamassa de cimento e areia na proporção 1:3. Na face oposta da guia, onde será encostado o passeio, e espaçado a cada 1,0 m, deverá ser aplicado, quando possível, um calço de concreto magro para estabilidade das mesmas. As dimensões e tipo das guias deverão ser as mesmas das existentes no local, e dependendo das condições das guias removidas nas escavações das valas, a mesmas poderão ser reaproveitadas. Caso contrário, a **CONTRATADA** deverá fornecer as guias. Quando existir guia e sarjeta confeccionadas em uma só peça (extrusadas), as mesmas deverão ser recompostas em concreto moldado no local, com consumo médio de cimento de 300 kg/m³ obedecendo ao mesmo formato existente no local. As superfícies das guias e sarjetas moldadas in loco não deverão ter saliências para permitir o bom escoamento das águas pluviais, portanto, seus acabamentos deverão ser feitos com desempenadeira. Em locais sujeitos a passagem de veículos, as guias deverão ser protegidas pelo tempo necessário para que não se danifiquem. Serviços danificados em virtude de chuvas ou trânsito não serão aceitos. Os custos da recuperação serão considerados como áreas de pavimento cimentado.

1.12.5.5. Recuperação de Sarjetas Eventualmente Danificadas

As sarjetas ou canaletas danificadas deverão ser demolidas e retiradas para a continuidade dos serviços. Após a conclusão do reaterro compactado e regularizado, será aplicado sobre a área de construção e/ou recuperação das sarjetas, um lastro de concreto com consumo mínimo de cimento de 200 kg/m³, de 5 cm de espessura, sobre a qual será lançado o concreto para execução da sarjeta. Após a execução do lastro, e com a guia no devido local, será lançado o concreto para execução da sarjeta, com consumo mínimo de cimento de 300 kg/m³. Deverão ser mantidos as dimensões e alinhamentos da sarjeta anteriormente existente. O alinhamento vertical e horizontal das sarjetas executadas, deverão concordar com o existente no local. As sarjetas deverão possuir 0,15 m de espessura e 0,40 m de largura. Nos locais onde a largura for diferente, poderá acompanhar as condições existentes. No caso da construção ou recuperação de canaletas com largura maior que 0,40 m, essa diferença será paga proporcionalmente. Por exemplo, uma sarjeta com largura de 0,80 m será paga como duas sarjetas de 0,40 m.

As superfícies das sarjetas não deverão ter saliências, para permitir o bom escoamento das águas pluviais, portanto, seus acabamentos deverão ser adequados. Em locais sujeitos a passagem de veículos, as sarjetas deverão ser sinalizadas e/ou protegidas pelo tempo necessário para que não se danifiquem. Serviços danificados em virtude de chuvas ou trânsito, não serão aceitos. Os custos da recuperação serão considerados como áreas de pavimento cimentado.

Os meios-fios, as sarjetas e sarjetões devem atender às ABNT NBR 6618 e ABNT NBR 12655. O concreto deve ser dosado racionalmente e deve possuir a resistência característica (fck) de 20 MPa para meios-fios pré-moldados, sarjetas e sarjetões moldados no local e de 15 MPa para o lastro de concreto.

Os meios-fios devem ser executados em peças com 1,0 m de comprimento, as quais devem ser vibradas até o seu completo adensamento e devidamente curadas antes da sua aplicação.

O comprimento das peças deve ser reduzido para a execução de segmentos em curva.

Após a compactação, deve-se umedecer ligeiramente o terreno de fundação para o lançamento do lastro.

Sobre o terreno de fundação devidamente preparado, deve ser executado o lastro de concreto das sarjetas e sarjetões, de acordo com as dimensões especificadas em projeto. O lastro deve ser apiloado, convenientemente, de modo a não deixar vazios.

O assentamento dos meios-fios deve ser feito antes de decorrida 1 h do lançamento de concreto da base. As peças devem ser escoradas, nas juntas, por meio de bolas de concreto com a mesma resistência da base.

Depois de alinhados os meios-fios, deve ser feita a moldagem das sarjetas, utilizando-se concreto com plasticidade e umidade compatíveis com o seu lançamento nas formas, sem deixar buracos ou ninhos. As sarjetas e sarjetões devem ser moldados in loco, com juntas e largura de 0,01 m a cada 3,0 m. Estas juntas devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3.

A colocação do meio-fio deve preceder a execução da sarjeta adjacente.

Estes dispositivos devem estar concluídos antes da execução do revestimento betuminoso. O controle do material deve ser executado por meio dos seguintes procedimentos:

- a)** Determinar a resistência à compressão do concreto utilizado nas sarjetas e sarjetões em corpos de prova cilíndricos, de acordo com a ABNT NBR 5739;
- b)** Verificar aleatoriamente, numa amostra e 10 unidades de cada lote de 300 peças de meio-fio, o seguinte:
 - Verificação da forma, presença de materiais de desintegração e condições das arestas;
 - Verificação das dimensões das guias pré-moldadas;
 - Controle da geometria com nivelamento dos meios-fios e sarjetas a cada 5 m e alinhamento dos meios-fios a cada 5 m e entre meios-fios e sarjetas com fio de arame, nos trechos retos;
 - Verificação visual das condições de acabamento.

Os lotes de meio-fio pré-moldados somente devem ser aceitos se possuírem certificado de qualidade.

As guias e sarjetas extrusadas in loco devem ser executadas sobre superfícies regularizadas e compactadas, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões preexistentes, de projeto ou as dimensões mínimas, conforme determinado em projeto.

O concreto deve ter fck de 20 MPa, deve ser desempenado e ter declividade necessária ao escoamento das águas. Eventualmente, para melhorar as condições de suporte do solo, deve ser executado lastro de brita.

1.12.6. Recomposição de Passeio – Considerações sobre os Materiais

A **CONTRATADA** deverá realizar permanentemente controle dos traços e demais insumos utilizados nos serviços objetos do presente edital, de forma a garantir a permanente qualidade dos reparos. A Fiscalização do SEMAE poderá, caso julgue necessário, solicitar à **CONTRATADA** a execução de ensaios e testes nos materiais e serviços fornecidos com apresentação de laudo, bem como, contratar empresas para execução de tais procedimentos e auxiliar na fiscalização do contrato. Não será de responsabilidade do SEMAE a sobra de massa ou quaisquer outros materiais que não forem utilizados, por estarem fora das Especificações Técnicas ou outro fator que culmine na sobra dos mesmos.

Materiais como cimento Portland, areias, britas, tijolos, água e demais insumos deverão obedecer às respectivas especificações da ABNT.

Referente ao solo, a **CONTRATADA** deverá possuir permanentemente estoques de solo seco e de qualidade, que atenda as especificações de suporte, compactação e comportamento exigidos, visando a durabilidade do reparo. Para tanto, deverá manter uma estrutura constante de seleção e abastecimento, suprindo diariamente a demanda por materiais adequados ao preenchimento das valas e/ou buracos. Esta ação deverá se intensificar no período de chuvas, devido a maior necessidade quantitativa e qualitativa de solos adequados nesta época.

As pedras portuguesas e os demais pisos diferenciados, como pedras naturais, pisos cerâmicos, peças de concreto pré-moldado, ladrilhos, pisos grama e outros, deverão obedecer ao padrão de tipo, tamanho, forma, cor, desenho e qualidade existente no local.

1.12.7. Recomposição de Passeios – Considerações sobre os Serviços

Caso, durante a execução dos serviços, seja detectado vazamentos ou outros fatores que possam afetar o reparo, a **CONTRATADA** deverá interromper a execução e comunicar o fato à Fiscalização do SEMAE para providências. Preferencialmente, os reparos deverão ter formato retangular ou poligonal com ângulos retos, sendo os lados paralelos e perpendiculares ao trecho retilíneo do meio-fio local. O reparo, depois de concluído, deverá estar perfeitamente conformado à seção longitudinal e transversal do pavimento existente. Não serão admitidas irregularidades ou saliências a pretexto de compensar futuros abatimentos. As emendas do pavimento reposto com o pavimento existente deverão apresentar perfeito aspecto de continuidade. Sempre observar as inclinações corretas para o perfeito escoamento da água

O reparo poderá ser um buraco/vala ou um pavimento danificado, bem como combinação dos dois casos. Nos casos de pavimentos danificados, os mesmos deverão ser demolidos e reconstruídos até a cota em que seja necessário para o devido suporte e qualidade do novo pavimento. A **CONTRATADA** deverá providenciar, sem ônus adicional para o SEMAE, as diversas reposições ou reconstruções necessárias, de modo a tornar o executado igual ao que foi removido, até que não existam mais problemas, abatimentos, saliências ou imperfeições impróprias ao pavimento.

Nos locais onde for necessária a recomposição de rampas de acessibilidade, as mesmas deverão ser reconstruídas obedecendo aos critérios e parâmetros técnicos estabelecidos na Norma ABNT NBR 9050:2015. Todos os tampões de poços de visita e caixas de registro localizados no interior da área a ser reconstruída ou recuperada em virtude de intervenções recentes ou antigas, deverão ser nivelados, deixando a superfície do pavimento sem degraus ou ressalto que prejudiquem o conforto dos usuários ou o perfil do passeio. Portanto, estimar o valor a ser embutido nos custos unitários por metro quadrado para executar tal serviço, quando este ocorrer. As áreas dos tampões e caixas de registros não serão descontadas da área do pavimento a ser quantificada.

As inspeções de esgoto deverão ser niveladas com o novo pavimento, devendo tomar o devido cuidado para não “lacrar” a tampa da inspeção à mesma.

Tal medida visa possibilitar que o esgoto saia pela inspeção no caso de um problema no sistema coletor.

Todo material resultante dos serviços de trocas de redes, bem como o produto das demolições e escavações dos reparos e valas, além do resto de materiais utilizados na execução dos serviços, deverá ser lançado em bota-fora a qualquer distância, atendendo às exigências ambientais Municipais.

A **CONTRATADA** deverá sinalizar e proteger o local dos serviços antes de iniciar sua execução. Posteriormente à execução dos serviços, deverá ser observada a limpeza em torno dos mesmos, tomando o devido cuidado para não deixar vestígios de quaisquer materiais provenientes da execução do reparo, executando inclusive a varredura do local quando necessário.

As áreas utilizadas para estacionamento, guarda e/ou manutenção dos veículos, máquinas e/ou equipamentos devem ser devidamente sinalizadas.

Após a finalização dos serviços, as áreas utilizadas pelos equipamentos devem ser limpas e, caso tenham sido danificadas, deverão ser recuperadas pela **CONTRATADA** às suas expensas. Caso considere necessária a proteção da área recuperada, visando garantir a integridade do serviço realizado, a **CONTRATADA** deverá estabelecer os procedimentos para guarda do local observando a segurança do mesmo, posteriormente liberando o trânsito. Nos raros casos em que não seja possível interromper o trânsito, sobre o reparo, a **CONTRATADA** deverá desenvolver procedimento que permita o acesso, passando sobre o reparo.

Na composição do custo unitário dos serviços, deverá estar incluso a recomposição de tubulação de águas pluviais da residência, da divisa externa do muro até o meio fio. Tal substituição se dará quando estas tubulações tenham sido danificadas quando da abertura da vala. Normalmente essas tubulações são em PVC branco de diâmetro entre 2" e 6" na maioria das vezes. Dessa forma, a recomposição no passeio deverá ser total, incluindo as referidas tubulações de água pluvial de qualquer diâmetro. Tal situação também poderá ocorrer em vielas.

1.12.8. Recomposição de Passeios – Serviços

1.12.8.1. Recuperação de Passeios Cimentados (Concreto)

Após a conclusão do reaterro compactado e regularizado, deverá ser executado o corte do pavimento existente, com máquina cortadeira de piso, de modo que o contorno do reparo deverá ficar como uma figura regular, com ângulos retos, formando retângulos ou quadrados. Posteriormente, deverá ser feita a aplicação de uma camada de concreto com 0,07 m de espessura, com consumo mínimo de 320 kg de cimento por m³, aplicados sobre lastro de brita de 0,03 m de espessura. O cimentado, sempre que possível, será obtido pelo sarrafeamento, desempenho e moderado alisamento do próprio concreto. Nos locais em que isto não for possível, deverá ser substituído 0,02 m na camada final do pavimento por uma argamassa de cimento e areia com traço volumétrico de 1:3, visando condicionar o devido acabamento.

O concreto poderá ser usinado ou fabricado no local, de acordo com as dimensões do reparo. Em raras ocasiões em que a antiga calçada possua o acabamento da superfície em cimentado “queimado”, o novo cimentado também deverá possuir o referido acabamento. Nos passeios cimentados, deverão ser obedecidas as juntas de dilatação existente, caso estas sejam corretas e suficientes.

Em novas áreas pavimentadas ou, em locais onde não existiam juntas de dilatação, estas deverão ser acrescentadas em conformidade com as distâncias mencionadas neste documento. Nos locais onde forem executadas juntas de dilatação do tipo serrada, as mesmas deverão possuir profundidade maior que 1/3 da espessura da placa de concreto. Recomenda-se que a distância paralela entre juntas de dilatação do novo cimentado, quando possível, deverá situar entre 2 e 3 metros. Em locais onde existir a necessidade de reconstrução de rampa de acessibilidade, a mesma deverá atender às exigências da NBR 9050:2015.

O prazo máximo que o reparo do cimentado poderá ficar sem o acabamento definitivo é de 3 dias corridos.

1.12.8.2. Recuperação de Passeios em Mosaico Português

Após a conclusão do reaterro compactado e regularizado, deverá ser executado uma camada de mistura seca de cimento e areia grossa, com traço

volumétrico aproximado de 1:3, com espessura mínima de 5 cm, sobre a qual o mosaico será formado após a conveniente irrigação e compactação com soquete manual. A superfície final do passeio deverá ficar perfeitamente unida, acabada e sem saliências entre as pedras. As pedras deverão ser assentadas com as faces em uso voltadas para cima, de forma a manter a coloração existente da calçada, obedecendo aos desenhos, alinhamentos originais, nível e inclinações do local. Existindo dentro da área do reparo, tampões de PVs ou de caixa de registro, as pedras de mosaico próximas aos mesmos, numa distância de 30 cm ao redor, deverão ser assentadas e rejuntadas com argamassa no traço 1:2 para uma melhor fixação, impermeabilização e a arremate. Considerar nos custos unitários, ainda que raramente, a necessidade de execução de uma camada de concreto magro abaixo do mosaico, visando o aumento do suporte do reparo no caso em que tal acréscimo seja necessário.

O fornecimento e aplicação das pedras ficarão a cargo da **CONTRATADA**, devendo obedecer ao mesmo tipo de pedra, cor, desenho e disposição dos passeios existentes. Portanto, a **CONTRATADA** deverá possuir gabaritos com os variados desenhos adotados nos passeios em Piracicaba, assim como vários tipos de pedra de mosaico utilizados. Poderão ser aproveitadas, quando disponível e possível, as pedras destacadas pelas escavações, desde que sejam limpas e retiradas a argamassa aderida às mesmas.

O rejuntamento das pedras deverá ser feito com cimento e areia grossa na proporção de 1:3, seguido de varrimento para preenchimento dos vãos e rega para pega do cimento. O excesso de rejunte com cimento e areia deverá ser adequadamente removido, de forma a evitar a aderência da argamassa na face superior do mosaico. Em raros casos, onde for necessário que o rejunte no mosaico seja branco, o mesmo deverá ser feito com pó de mármore em substituição à areia, e cimento branco, na proporção de 1:1.

Após a rega e retirada do excesso do rejunte, o reparo deverá receber uma camada de areia úmida para proporcionar melhor cura do rejunte e limpeza das faces superiores das pedras. As juntas deverão possuir a menor espessura possível, juntas com mais de 5 mm poderão ser recusadas. Nos locais sujeitos a passagem de veículos ou pessoas, o reparo deverá ser sinalizado pelo tempo necessário para

evitar que não seja danificado.

O prazo máximo que o reparo do passeio poderá ficar sem o acabamento definitivo é de 3 dias corridos.

1.12.8.3. Recuperação de Pisos em Passeios com Acabamentos Diversos como: Pedra Miracema, Ardósia, Granito, Pisos cerâmicos, Ladrilhos Hidráulicos, Bloquetes e Outros

Após a conclusão do reaterro compactado e regularizado, deverá ser executado um contra piso de concreto com espessura de 0,07 m, com consumo mínimo de 320 kg de cimento por m³, aplicados sobre lastro de brita de 0,03 m de espessura. Posteriormente, deverá ser assentado o piso/pedras, cujo fornecimento e aplicação e rejunte dos mesmos ficarão a cargo da **CONTRATADA**, que deverá assentar o mesmo tipo de pedra ou piso, padrões de cores, desenhos e disposição anteriormente existentes. Será facultada à **CONTRATADA**, a forma de aquisição dos pisos e pedras, isentando o SEMAE de qualquer responsabilidade. Poderão ser aproveitadas, quando possível, as pedras ou peças retiradas das escavações, desde que as mesmas sejam limpas e retiradas a argamassa aderida à mesma, além da certeza de que estejam íntegras.

Os pisos a serem fornecidos englobam pisos naturais, cerâmicos, peças pré-moldadas em concreto, ladrilhos e outros. Para os casos de pisos diferenciados em que a **CONTRATADA** não o encontre de imediato, a mesma deverá executar o reparo até o contra piso. Nas raras situações em que a **CONTRATADA** não encontre o piso, nem mesmo nos “cemitérios de pisos”, serão discutidos com a Fiscalização do SEMAE os procedimentos a serem adotados, estudando cada caso.

Os bloquetes e demais peças pré-moldadas de concreto deverão ser assentadas sobre berço de areia ou pó de pedra, conforme existente no local. Após assentamento, os bloquetes deverão ser compactados com energia suficiente para suportar a sobrecarga de utilização do local. Quando necessário, deverá ser feito reforço no subleito, visando propiciar o devido suporte. O rejuntamento será executado de acordo com o existente no local. Os custos da recuperação serão considerados como áreas de pavimento mosaico português.

O prazo máximo que o reparo do passeio poderá ficar sem o

acabamento definitivo é de 3 dias corridos.

1.12.9. Preparo e Reaterro das Valas ou Buracos

Nas valas e/ou buracos executados pela **CONTRATADA**, caberá a mesma avaliar as condições do reparo, e adotar procedimentos necessários que garantam a qualidade e durabilidade exigida. Para isto, a **CONTRATADA** deverá cortar o pavimento no contorno do reparo de modo que o mesmo fique como uma figura regular, com ângulos retos, formando retângulos ou quadrados (não aplicável aos reparos em mosaico português), devendo ainda, retirar do interior do reparo todo material inadequado para o aterro, e posteriormente deve aterrar e compactar a vala com material de qualidade, importado de área de empréstimo a qualquer distância.

O solo utilizado no reaterro da vala deve ser “compactável”, possuindo estrutura e umidade adequadas, de forma a oferecer o grau de compactação, suporte e estabilidade necessários à qualidade e durabilidade do novo pavimento.

O solo utilizado não deve possuir elementos pontiagudos e matéria orgânica. Para o preenchimento das valas, não será permitido o reaproveitamento dos materiais inadequados provenientes das escavações. Nos casos em que existir comprometimento do pavimento em áreas fora do reparo propriamente dito, estas deverão ser demolidas e retiradas até a cota em que seja possível iniciar o reaterro, a fim de conferir o devido suporte e estabilidade do novo pavimento.

No momento da execução dos serviços, caberá à **CONTRATADA** o cuidado com as infraestruturas de concessionárias e de terceiros, sendo que em caso de danos, a **CONTRATADA** será responsável pelas consequências advindas de tal dano. Quando da presença de água na vala, cabe à **CONTRATADA** dispor e operar os equipamentos de esgotamento, deixando a vala completamente seca antes de iniciar o aterro. Nas situações em que a vala esteja em área de nascente ou lençol freático alto, assim como, reparos em que o solo do local seja de péssima qualidade, a **CONTRATADA** deverá providenciar a drenagem e a utilização de materiais de modo que se possa executar o aterro com o devido suporte e durabilidade.

Nos casos acima, é comum a utilização de tubos de drenagem, areia, britas, e principalmente rachão, além de outros procedimentos para estabilização do

aterro e direcionamento da água. A cota final do reaterro dependerá do tipo e espessura do pavimento a ser implantado.

O aterro da vala deverá ser executado com o lançamento de camadas de 20 cm de solo selecionado, compactado mecanicamente a 95 % do Proctor Normal. O material utilizado deve propiciar o suporte e estabilidade necessária ao novo pavimento. A compactação das camadas será obtida com equipamento compatível com as dimensões da escavação e características do solo empregado. O material utilizado deverá propiciar o suporte e estabilidade necessários ao novo pavimento. Estimar a necessidade de substituição do solo por outros materiais como rachão, pedra 04, areia e outros, em locais críticos, visando atingir o suporte e estabilidade necessários ao aterro.

A **CONTRATADA** deverá remover todo entulho gerado durante a execução do serviço hidráulico, bem como, o entulho gerado pela construção e/ou recomposição do pavimento.

1.13. Descarte de Materiais Excedentes (entulhos em geral)

Caberá à **CONTRATADA** a destinação adequada dos resíduos gerados na obra, tais como, terra, entulhos, pedras, etc., em conformidade com os princípios e diretrizes previstos na legislação, apresentando à Fiscalização do SEMAE declaração da adequada destinação dos resíduos. Os comprovantes da adequada destinação dos resíduos devem ser mantidos na obra, sujeitos à verificação a qualquer tempo durante a execução da obra.

a) Atender as disposições da Lei 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que trata dos critérios para descarte de resíduos sólidos.

b) Respeito às Normas Brasileiras – NBR – publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, sobre resíduos sólidos, quando aplicável.

c) Orientação aos seus colaboradores para a destinação dos resíduos recicláveis, descartados aos devidos coletores de resíduos recicláveis existentes nas dependências do SEMAE.

1.13.1. Materiais Metálicos Excedentes

As válvulas, os tampões, as juntas Gibault, os materiais de latão (registros, cavaletes, tubetes metálicos), hidrantes e demais materiais metálicos retirados das redes a serem substituídas deverão ser estocados no canteiro de obras, em caçambas, até que haja volume suficiente para devolução, obrigatória, ao SEMAE, ficando claro que esse material não é propriedade da **CONTRATADA**. Deverá ser consultado a fiscalização do SEMAE para o endereço em que será destinado tais materiais.

1.14. Execução do Plano de Desativação das Redes Antigas

A desativação das redes antigas de abastecimento de água deve ser realizada de forma sistemática e segura, garantindo a preservação da integridade do sistema em operação, a redução de impactos à população e o cumprimento das normas técnicas e ambientais aplicáveis. Este processo deve seguir as diretrizes da **NBR 12214 - Redes de Abastecimento de Água – Projeto de Tubulações de Água Sob Pressão**, bem como regulamentações locais e boas práticas de engenharia.

I. Planejamento da Desativação

- **Mapeamento das Redes Antigas:** Identificar e mapear as tubulações e componentes que serão desativados, considerando sua localização, profundidade, tipo de material e conexão com o sistema ativo.

- **Setorização:** Dividir o sistema antigo em setores para desativação progressiva, de forma a minimizar interrupções no abastecimento e evitar riscos de danos ao sistema ativo.

- **Avaliação Ambiental:** Analisar os impactos ambientais potenciais, como a contaminação do solo ou riscos associados à destinação inadequada de materiais, em conformidade com a legislação ambiental vigente e com a NBR ISO 14001 - Sistemas de Gestão Ambiental.

II. Execução da Desativação

- **Isolamento Hidráulico**

- Identificar e fechar válvulas ou instalar tampões nas extremidades das tubulações que serão desativadas, garantindo o isolamento completo do trecho.

- Caso necessário, utilizar dispositivos provisórios, como flanges cegos, para assegurar a estanqueidade.

- Remoção de Componentes

- Retirar válvulas, registros, conexões e outros acessórios que possam ser reaproveitados ou que necessitem de destinação adequada, seguindo as especificações da NBR 12213 - Tubulações de Água Sob Pressão – Instalação.

- Realizar cortes nas tubulações utilizando equipamentos adequados ao tipo de material, garantindo superfícies limpas e seguras.

- Especificidades por Material

- Para tubulações de ferro fundido, avaliar o reaproveitamento ou reciclagem conforme diretrizes locais.

- Para tubulações de PVC ou PEAD, destinar adequadamente para reciclagem ou descarte, conforme **ABNT NBR 10.004 - Resíduos Sólidos – Classificação**.

III. Alternativas para a Destinação de Tubulações Enterradas

- Abandono no Local (Quando Viável)

- Tubulações que não apresentem risco estrutural ou ambiental podem ser abandonadas no local, desde que sejam preenchidas com materiais inertes (ex.: argamassa ou solo compactado), eliminando vazios que possam causar recalques ou colapsos.

- O procedimento deve ser avaliado caso a caso, com base em estudos geotécnicos e ambientais.

- Remoção Completa

- Quando exigido por normas locais ou por critérios ambientais, as tubulações devem ser escavadas e removidas. A recomposição do solo e do pavimento deve seguir as diretrizes da **NBR 12236 - Execução de Pavimentos** e especificações locais.

IV. Destinação Final dos Materiais

- **Materiais Reaproveitáveis:** Peças e componentes em boas condições devem ser avaliados para reaproveitamento em manutenção ou outras obras.

- **Resíduos Não Reaproveitáveis:** Realizar a destinação ambientalmente adequada, conforme a ABNT NBR 10.004, classificando os resíduos quanto ao potencial de contaminação e destino (aterro, reciclagem etc.).

- **Gerenciamento de Resíduos:** Garantir que o transporte e a destinação final sejam realizados por empresas licenciadas, com emissão de certificados para comprovação.

V. Monitoramento e Controle

- **Registro das Atividades:** Documentar todas as etapas da desativação, incluindo:

- Mapas atualizados indicando os trechos desativados;
- Relatórios fotográficos e descritivos;
- Informações sobre destinação de resíduos e componentes.

- **Verificação Ambiental:** Realizar inspeções para garantir que não há contaminações ou danos ao entorno após a desativação.

VI. Recomposição e Finalização

- **Recomposição de Infraestruturas:** Após a remoção ou abandono das tubulações, recompor o solo, pavimentos, calçadas e áreas afetadas conforme especificações do projeto e normativas locais.

- **Relatório Final:** Elaborar um relatório técnico completo, contendo:

- Descrição dos métodos e materiais utilizados;
- Resultados das inspeções realizadas;
- Destinação final dos componentes e resíduos;
- Atualização do cadastro técnico do sistema de abastecimento.

1.15. Desinfecção das Redes

A desinfecção das redes de abastecimento será realizada exclusivamente pela **CONTRATADA**, após a aprovação do ensaio de estanqueidade, no prazo

máximo de 30 (trinta) dias. Este prazo deverá ser considerado na elaboração do Cronograma, vez que a rede só entrará em operação após a desinfecção. Caberá à **CONTRATADA** a execução de quaisquer adaptações para execução dos serviços previstos para desinfecção das redes.

1.16. Elaboração dos As-Built

A elaboração dos desenhos As-Built (conforme construído) é uma etapa essencial do projeto, garantindo o registro técnico final da obra para futuras manutenções, análises e expansões do sistema de abastecimento. Essa atividade deve ser conduzida de acordo com as diretrizes estabelecidas pela **NBR 6492 - Representação de Projetos de Arquitetura**, pela **NBR 12214 - Redes de Abastecimento de Água – Projeto de Tubulações de Água Sob Pressão**, e por normas complementares aplicáveis.

I. Objetivo dos As-Built

- Fornecer uma representação fiel do sistema implantado, incluindo eventuais alterações realizadas durante a execução da obra.
- Documentar a localização precisa de tubulações, válvulas, ventosas, registros de descarga e outros componentes.
- Garantir a rastreabilidade e facilitar intervenções futuras, como manutenções, reparos e melhorias.

II. Procedimento para Elaboração dos As-Built

- Levantamento em Campo

- Realizar a medição e o registro georreferenciado de todos os elementos instalados, utilizando equipamentos de precisão como GPS RTK ou estação total.
- Identificar profundidades, alinhamentos e distâncias, com tolerâncias que atendam às especificações da **NBR 13133 - Execução de Levantamentos Topográficos**.
- Registrar os desvios de projeto ou modificações realizadas, justificando as alterações.

- Atualização dos Desenhos

- Revisar os projetos executivos originais para refletir as condições reais da obra.
- Representar graficamente todos os elementos, incluindo:
 - Tubulações com indicação de diâmetros, materiais e profundidades;
 - Localização de válvulas, ventosas, registros de descarga, caixas de inspeção e conexões;
 - Posições de interligações, travessias, blocos de ancoragem e estruturas especiais;
 - Identificação de áreas de recomposição de pavimento e calçadas.

- Formato dos Arquivos

- Elaborar os desenhos em software CAD ou BIM (Building Information Modeling).
- Entregar arquivos em formato editável (ex.: DWG) e em PDF para consulta, além de bases georreferenciadas, quando aplicável.
- Garantir que os arquivos estejam organizados por setor ou zona de abastecimento, seguindo padrões definidos pelo SEMAE.

III. Informações a Serem Incluídas no As-Built

- Dados Técnicos

- Dimensões, materiais e características das tubulações e acessórios instalados;
- Pressões de operação e especificações das válvulas e dispositivos.

- Coordenadas Georreferenciadas

- Indicar as posições dos elementos em sistema de coordenadas oficial (ex.: SIRGAS 2000, UTM).

- Detalhes Construtivos

- Representações detalhadas de caixas de válvulas, ventosas, registros de descarga, interligações e outros componentes.

- Alterações de Projeto

- Descrição e justificativa das alterações realizadas durante a obra, acompanhadas de registro fotográfico.

IV. Controle de Qualidade

- Revisão Técnica

- Submeter os desenhos As Built à revisão técnica por profissionais habilitados, garantindo que estejam em conformidade com as normas e o escopo da obra.

- Emitir laudos ou pareceres técnicos que atestem a precisão dos levantamentos e das representações gráficas.

- Conformidade Legal

- Os documentos devem ser assinados por responsável técnico devidamente registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA).

V. Entrega dos As-Built

- Prazos

- Os desenhos As Built devem ser entregues em até 15 dias após a conclusão de cada etapa da obra, ou conforme definido no cronograma do contrato.

- Documentação Complementar

- Relatórios descritivos detalhando os materiais, técnicas e metodologias utilizadas;

- Registro fotográfico das instalações finalizadas;

- Tabelas com dados de coordenadas e especificações.

- Compatibilidade de Formatos

Garantir que os arquivos digitais entregues sejam compatíveis com os sistemas utilizados pelo contratante, incluindo sistemas de gerenciamento de informações geográficas (GIS).

1.17. Desmobilização das Obras

Ao término das atividades, será realizada a desmobilização do canteiro de obras e a readequação das áreas afetadas, assegurando que o local seja devolvido à comunidade em condições seguras e de acordo com as normas ambientais e de infraestrutura urbana.

- Recomposição de Vias e Passeios: Todas as áreas afetadas pela obra, incluindo ruas e calçadas, serão recompostas com os materiais adequados, garantindo a segurança e a acessibilidade. Informações técnicas específicas para recomposição asfáltica e de concreto dos passeios, como passo a passo executivo, materiais e equipamentos utilizados e outros dados se encontram no documento “**Manuais e Especificações Técnicas**” disponibilizado pelo SEMAE.

- Remoção de Equipamentos e Materiais Residuais: Equipamentos, maquinário e materiais remanescentes serão retirados de forma ordenada, com destinação adequada dos resíduos gerados, em conformidade com as leis ambientais.

- Inspeção Final e Liberação: Após a conclusão da recomposição, será realizada uma inspeção final para verificar a segurança, a limpeza e a conformidade do local, permitindo a liberação completa do espaço para uso normal pela população.

1.18. Conformidade com Normas de Segurança e Regulamentações Ambientais

A execução das obras do projeto de substituição da rede de abastecimento de água exige que se observe rigorosamente as normas de segurança do trabalho e regulamentações ambientais, além das normas técnicas específicas da ABNT e American Water Works Association (AWWA) para sistemas de distribuição de água. Para assegurar uma operação sustentável e responsável, deve seguir as diretrizes do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), bem como as regulamentações ambientais locais, estaduais e federais.

1.18.1. Preservação Ambiental

As atividades de instalação de tubulações e equipamentos deverão minimizar os impactos ambientais, especialmente nas fases de escavação e movimentação de solo. Medidas preventivas e corretivas deverão ser adotadas para proteger o meio ambiente durante todas as etapas da obra, atendendo às normas e regulamentações do CONAMA e demais órgãos ambientais.

1.18.2. Controle de Efluentes e Resíduos

Toda a água ou lama oriunda das escavações deverá ser corretamente descartada ou tratada, evitando a contaminação de solos e corpos d'água. Resíduos sólidos, incluindo pedaços de tubulação removidos e materiais de construção, devem ser recolhidos e destinados de maneira adequada, conforme os regulamentos de resíduos sólidos.

1.18.3. Proteção de Áreas Sensíveis

Especial atenção deve ser dada a áreas que possam conter fauna e flora sensíveis, e as interferências nas proximidades de áreas de preservação permanente (APPs) devem ser previamente autorizadas pelos órgãos ambientais competentes.

1.18.4. Emissão de Ruídos e Pó

As atividades que geram ruídos e poeira devem ser controladas, principalmente em áreas próximas a zonas residenciais, para minimizar o incômodo à população e evitar danos ao meio ambiente.

1.18.5. Segurança do Trabalho

Deverá observar as Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho, assegurando que todas as operações sejam realizadas de maneira segura para os trabalhadores e a população em geral. É fundamental que se adotem procedimentos de segurança rigorosos, especialmente em situações de alto risco, como escavações profundas e manuseio de equipamentos pesados.

- NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da

Construção: Esta norma rege a organização do canteiro de obras, a sinalização de segurança, e as práticas de prevenção de acidentes durante a execução de atividades de construção e infraestrutura.

- NR 33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados:

Quando houver necessidade de intervenções em galerias ou caixas de inspeção, onde o espaço é limitado e o risco de acidentes é maior, é obrigatório seguir as orientações da NR 33 para garantir a segurança dos trabalhadores.

- NR 35 – Trabalho em Altura: Embora menos comum em obras de substituição de rede de abastecimento, caso existam situações em que o trabalho em altura seja necessário (como acesso a áreas elevadas para inspeção ou manutenção), as práticas da NR 35 devem ser observadas rigorosamente.

1.18.6. Situações Críticas e Riscos Potenciais

Algumas situações de risco elevado requerem atenção especial durante a execução da obra, tais como:

- Rompimento de Redes Existentes: O contato acidental com tubulações de água ou esgoto ativas pode causar acidentes graves e contaminação. Procedimentos de escavação cuidadosos e mapeamento prévio das redes existentes são essenciais para mitigar esse risco;

- Interferência com Redes Elétricas e Gás: Trabalhos próximos a redes de gás e instalações elétricas requerem inspeções detalhadas e procedimentos de segurança adicionais para evitar vazamentos ou curtos-circuitos;

- Controle de Acesso: Para garantir a segurança do público e dos trabalhadores, as áreas de obra devem ser devidamente isoladas e sinalizadas. Isso é especialmente importante em áreas urbanas movimentadas e próximas a vias públicas.

1.18.7. Orientações para Obtenção de Mais Informações

Para mais informações sobre as normas e regulamentações aplicáveis, recomenda-se que os responsáveis pela obra consultem os seguintes documentos e órgãos:

- **CONAMA:** Resoluções e diretrizes ambientais para obras de infraestrutura e de saneamento básico.

- **Normas Regulamentadoras (NRs):** Disponíveis no portal do Ministério do Trabalho e Emprego, especialmente as NRs 18, 33 e 35.

- **AWWA:** Normas técnicas específicas para sistemas de distribuição de água, que podem ser consultadas para garantir práticas seguras e eficazes em sistemas hidráulicos.

2. DIRETRIZES PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A fiscalização e aceitação dos serviços serão conduzidas pela equipe técnica do contratante, composta por engenheiros e inspetores capacitados. Essa equipe é responsável por assegurar que os serviços atendam às especificações do projeto e às normas técnicas aplicáveis, incluindo as regulamentações da ABNT, AWWA e outras especificações legais e ambientais relevantes. A aceitação final da execução da obra está condicionada ao cumprimento de todas as exigências técnicas e à apresentação dos documentos comprovativos de qualidade dos materiais e da execução.

8.1. Procedimentos de Fiscalização

A fiscalização será realizada de forma contínua e documentada, abrangendo as seguintes etapas principais:

I. Inspeções Regulares e Pontuais: A equipe técnica realizará inspeções nas frentes de trabalho para verificar o cumprimento dos procedimentos de segurança, a organização do canteiro de obras, a qualidade dos materiais e o correto andamento dos serviços.

II. Ensaios e Testes de Qualidade: Durante a execução dos serviços, serão realizados ensaios e testes técnicos para garantir a qualidade dos materiais, como o PVC PBA e o ferro fundido dúctil (DeFoFo) e PEAD, bem como a conformidade com as especificações de instalação. Entre os ensaios previstos estão:

- Teste de estanqueidade das tubulações para verificar a presença de vazamentos ou falhas de vedação.
- Teste de resistência mecânica dos acessórios e das conexões.
- Verificação da compactação do solo ao redor das tubulações para assegurar a estabilidade das instalações.

III. Fiscalização das Medidas de Segurança e Conformidade Ambiental: A equipe também verificará o cumprimento das normas de segurança do trabalho (NRs) e das diretrizes ambientais, observando o correto descarte de resíduos, a sinalização adequada das áreas de trabalho e a mitigação de impactos ambientais.

IV. Conferência de Documentação Técnica: Antes da conclusão de cada etapa, a equipe técnica exigirá a apresentação de documentação técnica comprobatória de qualidade, como laudos de ensaio dos materiais e certificados de conformidade, de modo a assegurar que todos os insumos utilizados atendam às normas vigentes.

8.2. Órgãos Envolvidos e Responsabilidades

Além da equipe interna do contratante, outros órgãos podem estar envolvidos para assegurar o cumprimento das regulamentações e normas aplicáveis:

- **SEMAE:** Como órgão responsável, o SEMAE supervisionará e validará as condições de instalação da nova rede.
- **Agências Ambientais Municipais e Estaduais:** Poderão realizar inspeções para verificar o cumprimento das normas ambientais, em conformidade com o CONAMA e demais regulamentações.
- **Corpo de Bombeiros:** Em casos em que a instalação de hidrantes ou outros dispositivos de segurança contra incêndio sejam necessários, o Corpo de Bombeiros pode realizar a fiscalização específica para garantir a conformidade desses equipamentos.

8.3. Critérios de Aceitação e Não Conformidades

Para que um serviço seja aceito, ele deve atender rigorosamente às

especificações técnicas e de segurança estabelecidas no projeto. As situações de não conformidade, que levarão à rejeição dos serviços executados, incluem, mas não se limitam a:

I. Falta de Documentação Técnica: A ausência de laudos de ensaio, certificados de qualidade ou documentos que comprovem a conformidade dos materiais e serviços com as normas técnicas resultará na não aceitação do serviço.

II. Falhas em Testes de Estanqueidade e Resistência: Tubulações e conexões que não passem nos testes de estanqueidade ou de resistência mecânica não poderão ser aceitas e deverão ser substituídas ou corrigidas conforme as normas especificadas.

III. Irregularidades na Compactação do Solo: Falhas na compactação do solo que possam comprometer a estabilidade da tubulação instalada ou causar recalques futuros são considerados serviços não conformes.

IV. Não Conformidade com Normas de Segurança: A falta de sinalização adequada, a ausência de medidas de proteção aos trabalhadores e a não conformidade com as NRs vigentes resultarão em paralisação dos serviços até a adequação das condições de segurança.

8.4. Recebimento da Obra

A aceitação final da obra só ocorrerá após a conclusão de todas as etapas, com a apresentação dos seguintes documentos e itens:

I. As-Built do Projeto: O projeto como construído (As Built) deve ser entregue, detalhando todas as alterações e adequações feitas durante a execução.

II. Relatórios de Testes e Ensaios: Documentação completa dos testes de qualidade realizados, incluindo os resultados de estanqueidade, compactação e resistência dos materiais.

III. Certificados de Conformidade dos Materiais: Comprovações de que todos os materiais atendem às normas técnicas e especificações do projeto.

IV. Liberação dos Órgãos Ambientais e de Segurança: Documentos de liberação ou aprovação de órgãos reguladores e ambientais, quando aplicável.