

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

OBRA: CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DESTINADOS À INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA DO JARDIM ETHARARI/LAGO AZUL, EM ARAÇATUBA/SP

LOCAL: JARDIM ETHARARI/LAGO AZUL, ARAÇATUBA/SP

1. APRESENTAÇÃO

Este documento compreende um conjunto de discriminações técnicas, critérios, condições e procedimentos estabelecidos pelo projeto e previsão orçamentária para execução da obra supracitada.

Os valores especificados no orçamento compreendem todos os custos diretos e indiretos necessários à perfeita execução dos serviços, como: materiais, mão de obra com os encargos sociais, ferramentas, administração local, equipamentos de proteção individual e coletiva, sinalização, tributos e outros.

2. FISCALIZAÇÃO

A Fiscalização ficará responsável pela aprovação das obras e serviços executados conforme projetos, planilha orçamentária e demais documentos que compõem a licitação. Os critérios de medição estão contidos na planilha orçamentária, através do item Unidade (unid.). Inerente à referida aprovação, a Fiscalização deverá receber, acompanhar e validar as medições pelas obras e serviços executados.

A Fiscalização deverá ter conhecimento pleno do projeto. No caso de quaisquer divergências ou dúvidas entre projeto e execução, ela deverá entrar em contato com o responsável técnico projetista antes de geradas as alterações.

Cabe à Fiscalização acompanhar o cronograma estabelecido e cobrar da Contratada a execução dentro dos prazos estipulados.

A Fiscalização deverá registrar no Livro Diário da Obra, caso exigido e existente, as irregularidades, falhas e demais fatos relevantes à execução, à funcionalidade e ao ciclo de vida do objeto.

3. DIRETRIZES PARA EXECUÇÃO DO CONTRATO

Será de responsabilidade da empresa Contratada o fornecimento de placa de obra, engenheiro responsável pela execução, assim como todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários para a perfeita execução dos serviços, inclusive alojamento, água, energia elétrica e alimentação.

A Contratada deverá ter pleno conhecimento dos serviços a serem executados em todos os seus detalhes, submetendo-se inteiramente às normas de execução, obrigando-se pelo perfeito funcionamento e acabamento dos serviços, sendo imprescindível visitar o local onde será edificada a obra antes da assinatura do contrato.

Antes do início da obra, após a assinatura do Contrato, a Contratada deverá apresentar ao fiscal da obra a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e/ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) de execução junto aos respectivos conselhos de Engenharia (CREA) e/ou de Arquitetura (CAU) do Estado de São Paulo.

A Contratada somente deverá iniciar os trabalhos após a emissão da Ordem de Serviço.

Todas as obras e serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com os projetos fornecidos, com as prescrições contidas no presente memorial, com os demais documentos integrantes do contrato e com as normas técnicas da ABNT, DNIT e DER/SP, ou suas sucessoras e Legislações Federal, Estadual, Municipal, vigentes e pertinentes.

Qualquer dúvida ou omissão nas especificações que venham a ocorrer são de responsabilidade da Contratada, a qual deverá consultar a Fiscalização, a fim de que a obra mantenha o padrão de qualidade inicialmente concebido. No caso da necessidade de alteração das condições iniciais, as possibilidades deverão ser previamente discutidas com a Fiscalização e aprovadas pelo gestor do contrato antes da execução, exceto nos casos de justificada necessidade de antecipação de seus efeitos, conforme Art. 132 da Lei Federal 14.133/2021 – Lei de Licitações e Contratos Administrativos.

A Contratada será responsável por quaisquer eventuais danos provocados no decorrer dos serviços ou em consequência destes, arcando com os custos inerentes aos reparos desses danos.

A Contratada deverá providenciar as placas de obra até o início das atividades no canteiro de obras, com indicação dos dados contratuais e identificação do Responsável Técnico pelas obras. As placas deverão permanecer instaladas em local visível ao público e recomendado pela Fiscalização durante toda a execução das obras serviços. O banheiro e o container também deverão ser providenciados até o início das atividades no canteiro

de obras, já que são essenciais para o devido suporte técnico e ergonômico aos trabalhadores.

Todas as solicitações e comunicações entre a Contratada e a Fiscalização deverão ser transmitidas por escrito em canal oficial da Contratante.

A boa qualidade e a perfeita eficiência dos materiais, componentes, elementos e instalações a cargo da Contratada serão condição prévia e indispensável ao recebimento completo das obras e serviços, os quais serão submetidos a verificações, ensaios e testes. Destarte, deverá ser recusado parcialmente ou totalmente pela Fiscalização qualquer serviço e/ou obra que não satisfaça às condições contratuais, especificações técnicas e projetos, ficando a Contratada obrigada a refazê-lo sem ônus à Contratante.

Cabe à Fiscalização o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços, sem prejuízo das penalidades a que ficar sujeita a Contratada, caso sejam verificadas falhas que comprometam a estabilidade e qualidade do objeto, ou ainda quando não atendida nos prazos estabelecidos qualquer reclamação/determinação sobre falhas/vícios/danos às obras e serviços executados ou ainda insumos alocados na obra. A Fiscalização também poderá exigir da Contratada a substituição de qualquer funcionário por conduta imprópria à função.

4. DIRETRIZES GERAIS DE OBRAS E SERVIÇOS

4.1. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

Todos os equipamentos destinados à execução poderão ser inspecionados pela Fiscalização e deverão possuir condições de operações que possibilitem a execução completa e em conformidade das obras e serviços.

Caberá à Contratada manter o canteiro de obras provido de todos os materiais e equipamentos necessários à execução de cada uma das etapas, de modo a garantir o andamento contínuo da obra, no ritmo necessário ao cumprimento dos prazos contratuais.

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser isentos de quaisquer defeitos incompatíveis com as especificações originais do fabricante (sejam eles defeitos de fabricação, transporte ou manuseio inadequados), produzidos de modo a atenderem

integralmente, no que lhes couber, as especificações da ABNT, deste memorial descritivo, dos projetos e dos memoriais.

Todos os materiais e equipamentos, especificados nos projetos e memoriais, deverão ser utilizados na execução das obras ou serviços correspondentes, e sua substituição, por similares, só poderá ocorrer com autorização da fiscalização, desde que os similares propostos apresentem equivalência com aqueles originalmente especificados no que diz respeito à qualidade, resistência, finalidade etc.

Todos os materiais cujas características e aplicação não sejam regulamentadas por disposições normativas da ABNT, deste memorial descritivo, ou dos projetos, especialmente aqueles de fabricação exclusiva, deverão ser aplicados estritamente de acordo com as recomendações e especificações dos respectivos fabricantes. Antes da execução das obras e serviços inerentes a esses materiais, a Fiscalização deverá ser avisada sobre o uso deles, e receber as especificações técnicas.

A Contratada deverá efetuar controle tecnológico dos materiais e/ou componentes empregados nas obras e/ou serviços, com coleta de amostras na quantidade exigida por norma específica de cada material, ou conforme determinação específica do projetista ou da Fiscalização.

É responsabilidade da empresa executora das obras e serviços manter, nos locais de armazenamento, pessoal qualificado e equipamentos adequados para o recebimento e carregamento dos materiais. É também responsabilidade dela qualquer dano causado no manuseio, retirada, carga, transporte e descarga dos materiais, bem como a reposição do material eventualmente danificado, independentemente do local onde este se encontre.

Os materiais tóxicos, corrosivos, inflamáveis ou explosivos devem ser armazenados em local isolado, apropriado, sinalizado e de acesso somente a pessoas devidamente autorizadas, respeitando as condicionantes normativas para esses tipos de materiais.

O armazenamento de materiais deve ser feito de tal forma que não prejudique a circulação de pessoas, cargas ou equipamentos de combate a incêndio ou cause

sobrecargas ou empuxos, em lajes e paredes, adicionais aos que foram previstos em seus dimensionamentos.

As pilhas de material, a granel ou embaladas, devem ter forma e altura que garantam sua estabilidade e facilitem seu manuseio.

4.2. MÃO DE OBRA

Caberá à Contratada manter, no canteiro de obras, mão de obra em número e qualificação compatível com a natureza das obras e serviços e com seu cronograma, de modo a imprimir aos trabalhos o ritmo necessário ao cumprimento dos prazos contratuais.

As obras e serviços deverão ser executados por profissionais devidamente habilitados, abrangendo todas as etapas construtivas, desde as instalações iniciais até a limpeza e entrega da obra, com todas as suas partes em perfeito e completo funcionamento.

4.3. CANTEIRO DE OBRAS

As instalações do canteiro de obras devem obedecer ao Código de Obras do Município e aos requisitos da medicina e segurança do trabalho, mantendo equipamentos para primeiros socorros.

Devem ser demarcadas áreas para depósito de materiais, instalação de equipamentos e estacionamento de máquinas e automóveis.

Preferencialmente, a prefeitura disponibilizará uma dentro do bairro. Para este contrato, estipulou-se uma área num canteiro central entre a Rua Odair Malagoli e a Rua Antônio Gaeta.

4.4. SEGURANÇA, HIGIENE E MEDICINA DO TRABALHO

A Contratada deverá atender às recomendações das normas na NR-06, NR-10 e NR-18, bem como os demais dispositivos de segurança pertinentes, incluindo o fornecimento de equipamentos de proteção individual (EPI) e de proteção coletiva (EPC), necessários e adequados ao desenvolvimento de cada etapa dos serviços.

A Contratada deverá indicar o Técnico de Segurança do Trabalho responsável pelo acompanhamento das obras e serviços antes do início destes.

4.5. SINALIZAÇÃO

Para que acidentes sejam evitados, o local onde as obras e serviços serão realizados deve ser cercado, sinalizado e protegido por cavaletes, faixas de segurança em polietileno com 15 cm de largura ou tapumes para isolamento de área das frentes de trabalho e/ou contenção do material escavado. Cones de controle de tráfego em borracha também poderão ser utilizados como elementos acessórios da sinalização.

Os pedestres deverão ter passagem livre (sempre que possível) e protegida.

A sinalização não poderá impedir o livre escoamento superficial das águas pluviais.

Independentemente das exigências acima, sempre deverá ser utilizada sinalização preventiva com placas indicativas, cones de sinalização (borracha), cavaletes, dispositivos de sinalização refletiva e iluminação de segurança ao longo da vala escavada.

5. DIRETRIZES ESPECÍFICAS DAS OBRAS E SERVIÇOS

5.1. INTRODUÇÃO

O cronograma foi formulado com base em um período de estiagem. Portanto, períodos chuvosos não foram contemplados para o planejamento do cronograma físico-financeiro.

As redes de esgotamento sanitário e abastecimento de água já se encontram instaladas no local e, portanto, devem ser consideradas como obstáculo para execução das obras e serviços da rede de drenagem pluvial urbana.

O desenho das redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, fornecido pela Concessionária GS INIMA SAMAR, **não possui** informações precisas sobre o posicionamento das redes e dos dispositivos (órgãos acessórios), e a amarração das redes e dos órgãos acessórios a pontos notáveis. Já mais especificamente, o referido desenho não apresenta a profundidade das tubulações da rede de abastecimento de água.

Considerando o fato acima, e dadas as características dos regimes de escoamento das redes hidrossanitárias, o projeto foi elaborado de forma a não ter, prioritariamente, confrontação física com a rede de esgotamento sanitário. Portanto, em alguns pontos de execução dos componentes da rede de drenagem pluvial urbana, poderá haver intercorrências com a rede de abastecimento de água, de forma que é necessário e fundamental que a Contratada planeje, junto com a Fiscalização, possíveis e necessários remanejamentos a serem executados pela Concessionária para a rede de abastecimento de água. Esse planejamento deve ser feito de forma a acionar a Concessionária, no início da execução do contrato, sobre os possíveis pontos de confrontação entre redes, para que a Concessionária realize os remanejamentos necessários às redes sob sua responsabilidade de operação sem bloquear as frentes de trabalho que deverão ser instituídas a fim de que se cumpra o cronograma físico-financeiro.

Para os locais que exijam remanejamento de rede de esgotamento sanitário e/ou abastecimento de água, a Contratada deverá monitorar o andamento para que avise à Fiscalização em caso de morosidade por parte da Concessionária. Dessa forma, a Fiscalização poderá tomar as providências necessárias e cabíveis para mitigar atrasos no decurso do cronograma físico-financeiro.

Ainda sobre os remanejamentos das redes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, eles preferencialmente deverão ser realizados antes das escavações das valas por parte da Contratada. Caso não se consiga seguir esse planejamento, ao existirem serviços públicos situados de infraestrutura urbana dentro

das áreas de delimitação das valas, é de responsabilidade da Contratada a não interrupção daqueles serviços até que os remanejamentos sejam realizados.

Quaisquer danos às redes de esgotamento sanitário e abastecimento de água deverão ser registrados e informados à Fiscalização. A comunicação junto à Concessionária para os devidos reparos poderá ser feita diretamente pela Contratada, a fim de agilizar os serviços de reparos.

Dada a facilidade de localização dos tampões dos poços de visita da rede de esgotamento sanitário, o município realizou o levantamento topográfico dos poços de visita da rede de esgotamento sanitário para apoio à elaboração do projeto.

Para as escavações e assentamento de tubulações que irão traspasar a direção da rede de esgoto, é fundamental que a Concessionária seja avisada previamente sobre tais obras e serviços, e acompanhe se possível. Os tubos de esgoto são antigos e frágeis, portanto, é fundamental que se tenha monitoramento constante e registro de evidências sobre as atividades da Contratada para que sejam devidamente apuradas as possíveis intercorrências com a rede de esgotamento sanitário, evitando falsas imputações. Cabe destacar que **é cediço que os tubos do tipo Manilha de Barro são muito frágeis a esforços mecânicos** impostos às regiões adjacentes a sua localização e, dessa forma, escavações no entorno desse tipo de tubo podem causar danos à sua estrutura e à estrutura de toda uma rede coletora – tal situação deve ser avaliada pelo Município junto à Concessionária e, verificada por exemplo, a oportunidade de substituição do tipo de tubos das redes coletoras de esgoto, executando um tipo de tubo moderno.

Para os pontos nos quais a rede de drenagem pluvial urbana será executada sob a rede de esgotamento sanitário, é fundamental que a Concessionária acompanhe as obras e serviços, e deverá ser tratada a possibilidade de fazer um reforço no tubo da rede de esgotamento sanitário.

Para os pontos nos quais a rede de drenagem pluvial urbana será executada com geratriz inferior a menos de 50 cm acima da geratriz superior da rede de esgotamento sanitário e de abastecimento de água, deverá ser feito um berço de concreto armado para apoio do tubo da rede de drenagem pluvial urbana. Esse berço deverá ter de 15 a 20 cm de espessura, armadura idêntica à armadura da laje dos PVs, e traspasar o

diâmetro da rede de esgotamento sanitário ao menos em 50 cm além de cada uma de suas extremidades.

A obra engloba os seguintes serviços:

- Escavação, escoramento e reaterro compactados de valas;
- Carregamento, transporte e descarga do excedente de solo;
- Fornecimento e instalação de tubos de concreto com diâmetros variados formando linhas/redes principais de condução e despejos das águas pluviais, bem como ramais que direcionem as águas pluviais captadas pelas bocas de lobo (BLs) para as referidas linhas principais;
- Construção de BLs, caixas de passagem (CPs) e poços de visita (PVs);

Todos os bota-foras devem ser licenciados, sejam eles para materiais inertes (entulho etc.), sejam eles para materiais não inertes (resíduos de asfalto, solo contaminado etc.). Como se trata de obra municipal, a Contratada pode ter o direito de despejar seus rejeitos de forma gratuita no aterro municipal. Para tanto, consultar a Fiscalização.

5.2. PLACAS DE OBRA

Como já informado, a placas de obra deverão ser instaladas antes do início das obras e serviços, e suas dimensões deverão respeitar ao aludido no memorial de cálculo. Quando o contrato tiver sido viabilizado através de convênio, deverá ser executada, além da placa do município, a placa do convênio conforme as suas especificações.

5.3. ADMINISTRAÇÃO TÉCNICA/LOCAL

A empresa contratada deve manter à frente dos trabalhos um profissional legalmente habilitado, que é seu preposto na execução do contrato. O profissional em questão deverá ser um engenheiro, devidamente registrado no CREA-SP, e conduzirá os

trabalhos de maneira efetiva. Será devidamente comprovada pela Contratada a experiência profissional desse engenheiro, adquirida na supervisão, coordenação e/ou execução de obras e serviços com características semelhantes ao contrato em questão.

O encarregado geral auxiliará o engenheiro na execução, coordenação e supervisão dos trabalhos. Aquele deverá possuir experiência compatível com as obras e serviços a serem executados, adquirida no exercício da função.

Caso se demonstre imperícia por parte do engenheiro ou do encarregado geral, a Fiscalização poderá exigir comprovação de experiência em obras e serviços parecidos e/ou impor a substituição deles.

5.4. TRANSPORTE, MANUSEIO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS

Todos os materiais, como tubos, conexões e peças, devem ser manuseados, deslocados, carregados, transportados e descarregados de acordo com as instruções do fabricante, para que não sejam danificados.

Os tubos, peças e conexões devem ser armazenadas em depósitos dentro do canteiro de obras ou dispostos ao longo do caminhamento das valas, sob total responsabilidade da empresa executora da obra. O local de estocagem deve ser plano, seco, limpo, livre de pedras e objetos pontiagudos ou cortantes.

Os veículos utilizados no transporte dos materiais, tubos, conexões, válvulas etc. devem ter dimensões compatíveis com o comprimento dos materiais a serem transportados, e a sua plataforma de transporte deve estar livre de objetos pontiagudos e/ou cortantes.

A movimentação vertical e/ou horizontal dos tubos deve ser realizada de forma que não danifique as pontas, bolsas e revestimentos. Devem-se utilizar cintas de lona ou de náilon, posicionadas de forma que não causem tensões adicionais aos tubos.

5.5. LAUDO CAUTELAR DE VIZINHANÇA

Antes do início das obras e serviços com maquinário, a Contratada deverá ter realizado e entregue à Fiscalização um Laudo Cautelar de Vizinhança, a fim de constatar as condições dos imóveis adjacentes à obra, e outros mais que a Contratada julgar relevantes.

5.6. LOCAÇÃO E NIVELAMENTO

A demarcação e o acompanhamento dos serviços a serem executados devem ser efetuados por equipe de topografia sob responsabilidade da Contratada, com equipamentos calibrados e devem estar em conformidade com a NBR 13113, sendo necessário o levantamento de todas as interferências existentes.

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 exatamente no local planejado.

A Contratada deverá local o eixo das valas a serem escavadas.

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 correção do nivelamento, se necessário.

A tubulação a ser assentada deverá ter seu eixo demarcado através de estaqueamento de 20 em 20 metros, devendo-se assinalar os pontos onde serão executados os poços de visita. As declividades apresentadas em projeto deverão ser aferidas pela equipe de topografia da Contratada e Fiscalização, se assim esta julgar necessária a aferição. Qualquer alteração proposta, mesmo que necessária, deverá ser aprovada pela Fiscalização.

Deverá ser feito o registro dos dados obtidos pela equipe de topografia da Contratada durante a execução das obras e serviços, tendo em vista a elaboração de

complemento do projeto original para efeito de como construído (As Built). Esse registro inclui todas as cotas que estão indicadas no projeto.

5.7. REMOÇÃO DO PAVIMENTO

Antes da remoção do pavimento, o tipo e o estado de conservação originais do pavimento devem ser registrados pela Contratada ou pela Fiscalização, de forma a permitir a sua correta recomposição.

A remoção do pavimento deve ser executada na largura da vala, que deverá ser 0,50 metros a mais para cada extremidade em relação ao diâmetro interno dos tubos.

Para pavimento asfáltico e em concreto, o corte deverá ser executado com discos de corte e marteletes. Após o corte e demolição, 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 remoção, os elementos devem ser estocados a uma distância segura da vala (mínimo de 1,00 m ou metade da profundidade da vala, o que for maior), sem causar danos a eles.

No caso de passeios, a remoção deverá ser feita manual ou mecanicamente, adotando-se processos compatíveis com o tipo de revestimento.

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

5.8. ESCAVAÇÃO

A escavação deverá ser planejada por etapas, a fim de evitar longos trechos abertos simultaneamente.

As escavações com mais de 1,25 m de profundidade devem ser escoradas ou escavadas com seção trapezoidal, e disporem de escadas ou rampas colocadas próximas

aos postos de trabalho.

A sustentação da escavação deverá ser mantida até que o escoramento seja montado, ou então a escavação deverá ser realizada por dentro do escoramento.

Quando presente o uso de escoramentos metálicos, a escavação deverá ser feita com uso simultâneo dos elementos de escoramento (como pranchas e blindados), de forma que estes sejam fixados antes e durante a escavação.

A execução deverá respeitar a seção-tipo (retangular, trapezoidal ou mista) estabelecida pelo projeto e os valores para a largura da vala, considerando a existência ou não de escoramento. Caso a Contratada decida por executar as valas de maneira diferente do estipulado em projeto e que enseje em maiores riscos de colapso das paredes das valas, deverá apresentar a proposta à Fiscalização.

Qualquer ônus decorrente de acidentes e danos causados por imprudência, negligência ou imperícia, durante a escavação, será 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 somente deverá ser iniciada quando:

- Estiver concluída a locação do trecho a ser executado;
- Forem confirmadas as posições de outras obras subterrâneas interferentes;
- Todos os materiais para a execução do trecho estiverem disponíveis no local da obra.

As áreas de escavações deverão ser sinalizadas pela Contratada.

Quando houver a necessidade de interdição de vias públicas, a Contratada deverá comunicar a Fiscalização com antecedência mínima de 72 horas.

Toda camada vegetal, considerada com aproximadamente 20 cm de espessura a partir da superfície, deverá ser removida ao bota-fora.

Os equipamentos a serem utilizados devem ser adequados aos tipos de escavação. Para a escavação mecânica de valas, poços e cavas de profundidade de até 4,00 m, recomenda-se utilizar retroescavadeiras ou similares, e para profundidades superiores a 4,00 m, recomenda-se utilizar escavadeira hidráulica.

Deverão ser escorados os muros e qualquer outra edificação ou serviço público existente que possam interferir na execução dos trabalhos. Caso ocorra dano severo à estrutura de qualquer edificação, deverá ser promovido tempestivamente seu reparo por parte da Contratada.

A direção da escavação das redes principais de drenagem pluvial urbana deverá ser proferida do nível mais baixo para o nível mais alto (jusante para montante), tendo como ponto inicial o dissipador ou o ponto final de despejo das redes principais de drenagem pluvial urbana – desta forma, impedir-se-á o acúmulo de água nas valas. Qualquer alteração na referida direção deverá ser previamente autorizada pela Fiscalização.

Todo o material escavado deverá ser colocado em uma das laterais da vala, a uma distância mínima da borda de metade da profundidade de escavação, obedecendo ao valor mínimo de 1,00 metro. A outra lateral deverá ficar liberada para acessos e armazenamento de materiais. Deverá ser verificado pela contratada a estabilidade do corte em função do efeito da sobrecarga devido à terra estocada próximo à vala.

Caso as áreas adjacentes à escavação tenham a camada final do pavimento em revestimento distinto de solo/terra, os pontos de apoio à camada final do pavimento das máquinas e equipamentos para a escavação, carregamento e transporte deverão ser protegidos (madeira, papelão etc.), a fim de que não se desgaste demasiadamente a camada final do pavimento pelo atrito e/ou excesso de pressão das referidas máquinas e equipamentos.

As valas deverão ser protegidas por lonas em caso de risco de chuvas. É fundamental que a Contratada faça o planejamento de suas atividades de acordo com a previsão meteorológica. As águas pluviais precipitadas no pavimento devem ser desviadas para que não se encaminhem às valas já abertas, evitando o carreamento de solo e outras partículas para o interior da obra. Sempre que necessário, deverá ser

executado o esgotamento das águas pluviais, através de drenos laterais no fundo da vala, junto ao escoramento, para que a água seja captada em pontos adequados. Os crivos das bombas deverão ser colocados em pequenos poços, internos a esses drenos e recobertos por brita, a fim de evitar erosão. Caso se note na saída das bombas quantidade excessiva de material granular, deverá ser executado um filtro de transição com areia.

5.9. ESCORAMENTO

O escoramento do solo, além de obedecer ao aludido no item anterior, também será obrigatório nos casos de solo facilmente colapsível, independente da profundidade da escavação

Quando a planilha orçamentária e o memorial de cálculo preverem item para elaboração de projeto de escoramento, a Contratada deverá fornecê-lo juntamente com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) antes da aplicação dos escoramentos, e as indicações sobre escoramento contidas neste memorial serão substituídas por aquelas contidas no projeto de escoramento, podendo inclusive ajustar a seção-tipo como bem entender. O projeto deverá conter no mínimo o dimensionamento e o detalhamento do tipo de escoramento, o memorial de cálculo e o método executivo.

Na execução do escoramento, devem ser utilizadas madeiras duras e resistentes a umidade, como peroba, maçaranduba, angelim, canafístula etc., podendo as estroncas ser de eucalipto, com diâmetro não inferior a 0,20 m.

A ficha dos escoramentos deve ser de pelo menos 7/10 da largura da vala, com um mínimo de 0,50 m.

Os seguintes cuidados devem ser tomados em todos os tipos de escoramento:

- Colocação das estroncas, para que estas fiquem perpendiculares ao plano de escoramento;
- Remoção da cortina do escoramento, que deve ser executada à medida que o aterro avance e seja compactado;

- Quando o aterro alcançar o nível inferior da última camada de estroncas, estas devem ser afrouxadas e as peças de contraventamento devem ser removidas (estroncas e longarinas), bem como os elementos auxiliares de fixação, como cunhas, consolos e travamentos. Da mesma forma e sucessivamente, devem ser retiradas as demais camadas de contraventamento.

Recomenda-se, quando a vala alcançar o lençol freático, a utilização de escoramento do tipo macho-fêmea, a fim de impedir que o material do solo seja carregado para dentro da vala, evitando-se o seu solapamento e/ou afundamento da via pública.

Em solos saturados, recomenda-se que as fendas entre as tábuas e pranchas do escoramento sejam calafetadas, tendo a mesma finalidade do descrito no parágrafo anterior.

O escoramento por pontaleamento será utilizado em terrenos argilosos de boa qualidade para a profundidade de até 2,00 metros. A constituição dar-se-á por tábuas de 0,027 m x 0,30 m, dispostas verticalmente, para contenção da superfície lateral da vala, espaçadas em 1,35 m. Estas tábuas serão travadas horizontalmente por estroncas com diâmetro mínimo de 0,20 m, espaçadas verticalmente em 1,00 m, devendo a mais profunda respeitar as dimensões da ficha acima estabelecidas, e a mais rasa a 0,20 m do nível do terreno ou pavimentação.

O escoramento descontínuo será utilizado em terrenos firmes, sem a presença de lençol freático e com profundidade de até 3,00 m. A constituição dar-se-á por tábuas de 0,027 m x 0,30 m, dispostas verticalmente, para contenção da superfície lateral da vala, espaçadas em 0,30 m, fixadas por longarinas de 0,06 m x 0,16 m, colocadas horizontalmente em toda a sua extensão e travadas por estroncas com diâmetro de 0,20 m, espaçadas horizontalmente em 1,35 m. A distância entre as extremidades das longarinas e estroncas deve ser menor ou igual a 0,40 m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente em 1 m, devendo a mais profunda respeitar as dimensões da ficha acima estabelecidas, e a mais rasa a 0,20 m do nível do terreno ou pavimentação.

O escoramento contínuo será utilizado em qualquer tipo de solo, com exceção dos arenosos, na presença de lençol freático, com profundidade de até 4,00 m. A

constituição dar-se-á utilizando pranchas de madeira de 0,027 m x 0,30 m, encostadas uma na outra e travadas horizontalmente por longarinas de 0,06 m x 0,16 m, colocadas horizontalmente em toda a sua extensão, espaçadas verticalmente em 1,00 m. O travamento transversal será garantido por estroncas de eucalipto de diâmetro mínimo de 0,20 m, espaçadas a cada 1,35 m. As estroncas não devem coincidir com o final das longarinas, devendo ficarem sempre a uma distância mínima de 0,40 m das extremidades da longarina.

O escoramento especial será utilizado em qualquer tipo de solo e principalmente nos solos arenosos na presença de lençol freático, onde as pranchas macho-fêmea não permitem a passagem de solo junto com água. Poderá ser utilizado para substituir o escoramento contínuo nas valas com profundidade acima de 4,00 m. Consiste em escorar utilizando-se pranchas de peroba com 0,06 m x 0,16 m do tipo macho-fêmea, encostadas uma na outra e travadas horizontalmente por longarinas de 0,08 m x 0,18 m em toda extensão, espaçadas verticalmente em 1,00 m. O travamento transversal será garantido por estroncas de eucalipto de diâmetro igual a 0,20 m, espaçadas a cada 1,35 m. As estroncas não devem coincidir com o final das longarinas, devendo ficar sempre a uma distância mínima de 0,40 m das extremidades da longarina.

O escoramento metálico ou específico será utilizado em valas com profundidade maior ou igual a 6,00 metros, ficando a encargo da Contratada o seu dimensionamento. Poderá também substituir os demais tipos de escoramentos anteriormente mencionados. Para tanto, deverá ser realizado projeto conforme determinado acima neste item.

Particularidades que exijam modificações no escoramento projetado devem ser identificadas pela Contratada, que informará à Fiscalização para tomada das medidas necessárias.

5.10. PREPARO E REGULARIZAÇÃO DO FUNDO DA VALA

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo à declividade prevista em projeto, e isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias, excesso de escavação ou depressão no fundo da vala, oriundos de escavação em rocha ou de

retirada de pedra e materiais pontiagudos, devem ser preenchidos com material granular fino compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte do fundo da vala normal.

Quando previsto em projeto, em terrenos firmes e secos, deverá ser aplicada e apiloada uma camada de 0,15 m com material adequado para receber as tubulações. As inclinações requeridas em projeto deverão ser obedecidas.

Em terrenos firmes, com capacidade de suporte satisfatória, porém situados abaixo do nível do lençol freático, após o rebaixamento necessário do fundo da vala, deve ser preparado um lastro drenante de brita 3 e 4, ou de cascalho grosso, com a espessura variando entre 0,15 m a 0,20 m, com uma camada adicional de 0,15 m de areia.

Nos dois casos acima, após nivelamento e adensamento do(s) material(is), deverá-se preparar uma cava para o alojamento da bolsa do tubo, abrangendo no mínimo um setor de 90° da seção transversal.

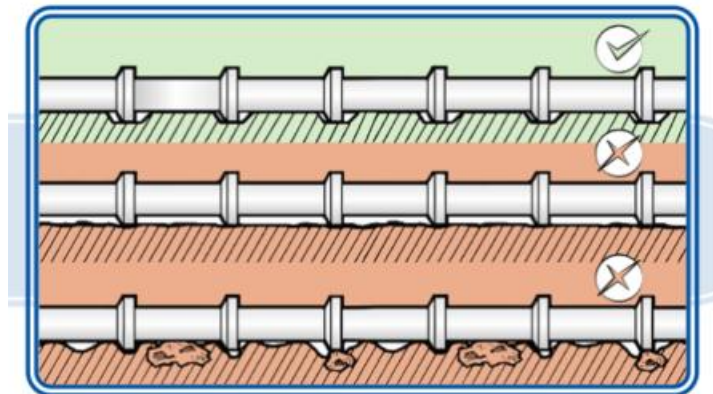


Figura 01 – Formas correta e incorretas de apoio da bolsa de um tubo (Manual de Instalação de Tubos de Concreto, 2024, p. 18)

Em terrenos compressíveis e instáveis, sem condições mínimas para o assentamento de tubos, deverá ser confeccionada laje de concreto simples ou armado, executada sobre fundação em um dos seguintes tipos:

- Lastro de brita 3 ou 4 ou cascalho grosso com espessura mínima de 0,15 m;
- Embasamento de pedra de mão com espessura mínima de 1,00 m;
- Estacas com diâmetro mínimo de 0,20 m e comprimento mínimo de 2,00 m.
- Para o perfeito apoio dos tubos sobre a laje, deverá ser executado um berço contínuo de concreto com altura de $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{2}$ diâmetro do tubo.

O preparo do fundo das valas que receberão das tubulações terá espessura de 10 cm de brita.

O preparo de fundo das valas que receberão os dispositivos acessórios (PVs, CPs e BLs) terá espessura de 15 cm e traspasse de 10 cm em cada extremidade.

5.11. ASSENTAMENTO E JUNTAS

As tubulações, conexões e acessórios, antes de serem assentados, devem ser limpos e examinados, não podendo ser assentadas as peças danificadas (trincadas, ovalizadas, revestimento danificado, ponta e bolsas quebradas etc.)

As tubulações serão em concreto e deverão atender as normas técnicas:

- NBR 8890/2020 – Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário – Requisitos e métodos de ensaios;
- NBR 15645/2020 – Execução de obras utilizando tubos e aduelas pré-moldados em concreto;
- 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.

A Fiscalização poderá solicitar da Contratada a execução de ensaios dos tubos por empresa devidamente habilitada para tal finalidade, ficando a encargo da Contratada os custos.

O assentamento, se possível, deverá ser feito imediatamente após a escavação e regularização do fundo da vala, a fim de reduzir ao mínimo a interferência da obra com o tráfego de veículos e o trânsito de pedestres, e garantindo maior segurança à obra.

O nivelamento deve ser geométrico e é obrigatório o contranivelamento, sempre passando pelos centros dos PV/PI/caixas, os quais não podem ser utilizados como pontos de mudança do nivelamento e contranivelamento. O erro máximo admissível é de 5 mm/km, devendo subordinar-se ao erro máximo para fechamento de $e = \sqrt{10}$ de L, em milímetros, onde L é a extensão nivelada, em quilômetros, do percurso a nivelar em um só sentido.

O lançamento das tubulações nas valas deve seguir as inclinações indicadas nos projetos e manter o alinhamento através do chamado método da "cruzeta" ou "gabarito".

Os tubos de concreto devem ser movimentados utilizando-se equipamentos apropriados, como cabo de aço, fita de náilon, tesouras ou ganchos, evitando-se danos mecânicos e dimensionais por choque, sendo que, em nenhuma hipótese é permitido laçar os tubos pelo diâmetro interno. Estando os tubos de concreto suspensos, devem ser tomados todos os cuidados necessários para evitar golpes entre as peças ou contra o terreno.

Os tubos devem ser assentados de jusante para montante, com as bolsas voltadas para a montante.

Sempre que for interrompido o trabalho de assentamento, as extremidades e as derivações devem ser tamponadas.

Quando o assentamento for feito em linhas duplas ou triplas, o espaçamento entre as linhas deve ser de no mínimo 30 cm para possibilitar a atuação de equipamento de compactação manual.

Antes da execução de qualquer tipo de junta, deve ser verificado se as extremidades dos tubos e das peças estão perfeitamente limpas, não podendo ser assentadas peças danificadas.

Tomar o devido cuidado para não danificar o tubo na operação de encaixe e não provocar esforços demasiados no anel tais como tração, torção ou compressão.

As juntas serão de argamassa de cimento e areia fina no traço 1:3 em volume, com aditivo que evite a sua retração, respaldadas com uma inclinação de 45° sobre a superfície externa do tubo - após o lançamento do primeiro tubo e verificado seu

alinhamento e inclinação requerida, aplica-se a argamassa na parte inferior da bolsa para recebimento do tubo sequente que, após as devidas verificações de alinhamento e nivelamento, faz-se o rejuntamento completo do tubo. Nos casos de diâmetros até 0,6 m, o rejuntamento deve ser feito pelo lado externo. Nos diâmetros superiores, o rejuntamento deve ser executado pelo lado interno e externo.

Deverão ser removidos os excessos de argamassa do interior do tubo, assim como sujeira e materiais provenientes das escavações ou de sobras.

5.12.REATERRO

A princípio, deverá ser utilizado o mesmo material proveniente das escavações. Caso haja significativa quantidade de impurezas ou conforme estabelecido em projeto e planilha orçamentária, o solo deverá ser substituído por captação em jazida. Para o caso em questão, foi previsto que o reaterro será feito predominantemente por solo selecionado em jazida. O reaterro superficial poderá ser feito com solo da região (de qualidade inferior).

O reaterro e a compactação devem ser feitos concomitantemente com a retirada do escoramento da vala.

As pranchas verticais e os perfis metálicos só deverão ser retirados no final do reaterro. Para isso utilizam-se guindastes, retroescavadeiras ou outros dispositivos apropriados. Os vazios resultantes da retirada devem ser preenchidos com material granular fino ou concreto autoadensável.

O material a ser utilizado no reaterro deve apresentar umidade ótima, possibilitando um melhor grau de compactação – caso necessário, efetuar o umedecimento do solo através de caminhões pipa.

Na lateral, a envoltória deve ser lançada em camadas com 0,10 m de espessura, fortemente apiloadas à mão. Se houver escoramento na vala, este deve ser retirado progressivamente, procurando-se preencher todos os vazios.

O reaterro superior deve ser feito até 0,30 m acima do topo da tubulação, usando-se material de boa qualidade, isento de pedras, tocos e matérias orgânicas, proveniente da própria vala ou importado. Em camadas com 0,10 m a 0,15 m de espessura, deve ser levemente apiloado apenas nas regiões compreendidas entre o plano vertical

tangente à tubulação e a parede da vala. A parte diretamente acima da tubulação não é compactada, a fim de se evitarem deformações dos tubos.

O reaterro final deverá ser executado em camadas sucessivas de 0,20 m, devidamente compactadas manualmente e mecanicamente.

Deverão ser obtidos os seguintes graus mínimos de compactação:

- Corpo do aterro: 95% da energia Proctor Normal (P.N.);

Os ensaios tecnológicos de controle para o referido grau deverão ser apresentados à Fiscalização com Anotação de Responsabilidade Técnica emitida por profissional e empresa não envolvidos na execução do contrato, ficando o pagamento dos serviços de reaterro condicionado ao atendimento do padrão estabelecido.

A execução do reaterro até 0,80 m acima da geratriz superior dos tubos, deve ser feita por equipamento de menor porte, como os compactadores manuais ou controlados remotamente. Somente após 0,80 m é permitido o uso de equipamentos de compactação autopropelidos, com porte compatível com a classe de resistência dos tubos. Não se recomenda utilizar efeitos vibratórios dos equipamentos de compactação até uma altura mínima de 2,00 m acima dos tubos.

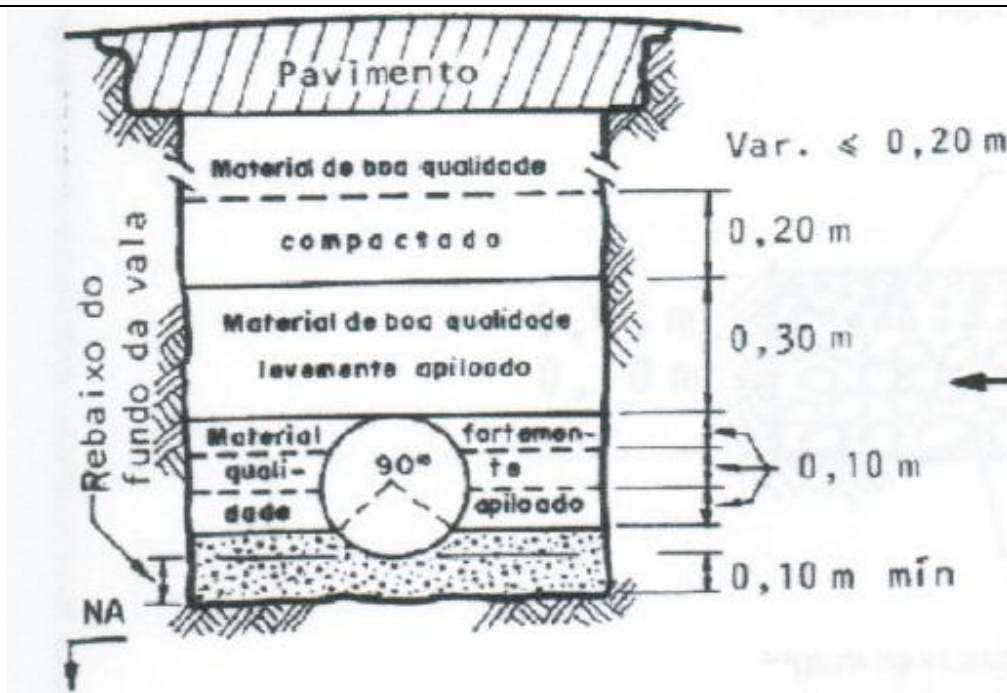


Figura 02 – Assentamento e etapas de reaterro (Manual técnico de drenagem e esgoto sanitário, 2008, p. 290)

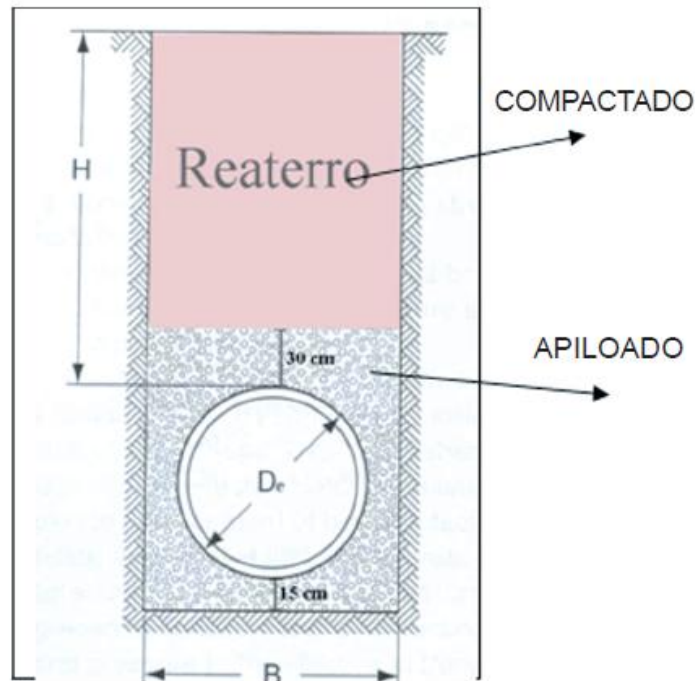


Figura 03 – Desenho esquemático do reaterro (Manual técnico de drenagem e esgoto sanitário, 2008, p. 293)

5.13. ESTRUTURAS

5.13.1. BOCAS DE LOBO (BLs)

A Contratada deverá se atentar:

- À correta execução dos rebaixamentos da sarjeta nos pontos a montante e à frente das bocas de lobo (BLs), quando assim for previsto em projeto;
- A possíveis profundidades maiores ou menores das BLs em relação ao seu modelo. As informações referentes à profundidade de cada BL estão contidas no desenho/planta baixa.

As bocas de lobo com abertura lateral deverão possuir abertura no alinhamento do meio-fio.

As bocas de lobo com abertura lateral deverão possuir abertura no alinhamento do meio-fio. As bocas de leão deverão ter abertura na sarjeta. As bocas de lobo combinadas deverão unir abertura na sarjeta com uma abertura no alinhamento do meio-fio.

As bocas de lobo serão compostas por uma caixa pré-moldada ou em blocos de concreto, assentados com argamassa de cimento, cal e areia, no traço 1:2:8. Elas deverão ser revestidas internamente com chapisco, emboço e cimentado desempenado e alisado, e chapiscadas externamente, além de permitir um perfeito escoamento das águas pluviais em direção à tubulação coletora, com inclinação mínima de fundo em 2%.

A execução das conexões aos tubos deverá ser realizada por métodos que garantam a perfeita estanqueidade, de forma a evitar infiltrações.

As valas abertas para a execução das bocas de lobo deverão ter largura maior em pelo menos 0,50 metros em relação às suas dimensões.

5.13.2. POÇOS DE VISITA (PVs)

Deverão ser locados conforme indicações dos projetos, executados em blocos de concreto, assentados com argamassa mista no traço 1:2:8. Internamente serão revestimentos da seguinte forma: chapisco, emboço e cimentado desempenado e alisado. Externamente, deverão ser chapiscados.

Poços de visita com greide de escavação igual ou inferior a 2,50 metros não terão chaminé, resumindo-se na câmara de trabalho e laje, com esta apoiando diretamente o tampão. Para profundidades maiores, será executada chaminé com diâmetro de 0,60 metros e altura variável e máxima de 1,00 metros, alcançando o nível da rua, com desconto para colocação do tampão.

O tampão será de ferro fundido com caixilho.

A laje de transição terá uma abertura circular excêntrica de 0,60 m ou 0,80 m – seja para o tampão ou para a chaminé.

Será de responsabilidade da Contratada a execução da laje em concreto e o fornecimento e assentamento do tampão em ferro fundido e degraus.

No fundo das caixas deverá ser executado um lastro de brita conforme indicado em projeto. Os poços poderão ser providos de degraus engastados em suas paredes, conforme planilha orçamentária, com espaçamento entre degraus de 0,40 m.

A execução das conexões aos tubos deverá ser realizada por métodos que garantam a perfeita estanqueidade, de forma a evitar infiltrações.

As valas abertas para a execução dos PVs deverão ter largura maior em pelo menos 0,50 metros em relação às suas dimensões.

5.13.3. CAIXAS DE PASSAGEM (CPs)

Deverão ser locadas conforme indicações dos projetos - executados em tijolos maciços ou blocos de concreto, assentados com argamassa mista no traço 1:2:8 com espessura das paredes de 1 tijolo. Deverão ser revestidas internamente com chapisco, emboço e cimentado desempenado e alisado. Externamente, deverão ser chapiscados.

A execução das conexões aos tubos deverá ser realizada por métodos que garantam a perfeita estanqueidade, de forma a evitar infiltrações.

As valas abertas para a execução das caixas de passagem deverão ter largura maior em pelo menos 0,50 metros em relação às suas dimensões.

5.14. REPOSIÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO

Quando previsto em projeto, a reposição se dará por sub-base, base e revestimento asfáltico.

Antes da execução, deverão ser feitos os ensaios necessários para se determinar a umidade ótima e a massa específica aparente seca máxima.

A sub-base dar-se-á entre 40 cm e 20 cm abaixo do revestimento asfáltico – 20 cm de espessura, e deverá apresentar grau de compactação 100% da energia Proctor

Normal (P.N.). Ela será estabilizada granulometricamente. A critério da Fiscalização, o índice de compactação da sub-base poderá ser flexibilizado.

A base dar-se-á a partir de 20 cm abaixo do revestimento asfáltico – 20 cm de espessura, e deverá apresentar grau de compactação 100% da energia Proctor Intermediário (P.I). Será feita por solo melhorado com cimento (2%), devendo atingir grau de compactação maior ou igual a 100% do P.I. Seu teor de umidade deverá estar compreendido no intervalo de -2% a +1%, em relação à umidade ótima obtida no ensaio de compactação.

O controle tecnológico deverá ser feito utilizando-se a comparação entre os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca "in situ", obtida na pista. Os ensaios tecnológicos de controle deverão ser apresentados à Fiscalização com Anotação de Responsabilidade Técnica emitida por profissional e empresa não envolvidos na execução do contrato, ficando o pagamento dos serviços de reposição do pavimento condicionado ao atendimento do padrão estabelecido.

Maquinários deverão ser utilizados para se atingir as condições técnicas estabelecidas. Exemplo de maquinários: caminhão-pipa, tratores etc.

A reposição do revestimento asfáltico terá espessura de 05 cm, deverá ser executada logo após a conclusão do reaterro, e deverá apresentar perfeito aspecto de continuidade. Para tal, deverá haver uma leve inclinação do revestimento asfáltico a partir do centro da vala em direção às extremidades, e o revestimento asfáltico deverá fazer um traspasse no pavimento asfáltico existente em ao menos 02 cm.

Anteriormente à execução do revestimento asfáltico, deverão ser aplicadas as seguintes camadas: emulsão asfáltica de imprimação (EAI) e imprimação ligante. Elas deverão seguir as orientações das normas do DNIT, ou, na ausência dessa, deverão ser apresentadas à Fiscalização as diretrizes do fabricante.

5.15. ENSAIOS

É fundamental a realização dos ensaios para certificação dos materiais, das etapas de serviços assim como a qualidade final do pavimento: desde a escolha da

jazida, compactações, qualidade das emulsões e agregados, taxas de aplicação materiais etc.

É imprescindível o envio a esta Municipalidade, quando da realização das medições, dos ensaios efetuados nas etapas de serviço, em consonância com as normas ou com os documentos do projeto, inclusive os ensaios que atestam a qualidade e adequabilidade dos materiais empregados (emulsões, agregados, concretos etc.).

Para o objeto em questão deverão ser realizados por trecho 03 ensaios de compactação para as últimas 03 camadas (20 a 30 cm). O resultado de cada ensaio deverá apresentar grau de compactação > 95% do P.N.

Para início de etapas que prescindam de ensaios prévios de materiais a serem aplicados ou capacidade de suporte de etapas anteriores, somente serão autorizadas após a certificação dos materiais e etapas anteriores, entrega dos ensaios à municipalidade e liberação pela Fiscalização.

5.16. PROJETO AS BUILT

Antes da finalização do contrato, a empresa contratada deverá entregar à Fiscalização o projeto como construído (As Built). Esse projeto servirá como registro das características executadas dos componentes e dispositivos da rede de drenagem pluvial urbana.

Deverão compor o As Built todas as características existentes no projeto: cotas, comprimentos, diâmetros, declividades etc. Além disso:

- As BLs deverão ser indicadas no exato local de sua execução;
- Todos os trechos da rede principal e todos os dispositivos acessórios deverão ter seu posicionamento indicado através da "amarração" em algum ponto notável. Exemplo: distância e alinhamento a um poste.

5.17.FINALIZAÇÃO DAS OBRAS E SERVIÇOS

Após a execução da reposição do pavimento, toda área afetada pelas obras e serviços deve ser limpa e varrida, removendo-se qualquer terra solta, entulho e demais materiais não utilizados.

O canteiro de obras deverá ser desmobilizado, e o projeto As Built entregue à Fiscalização.

Araçatuba/SP, 06 de fevereiro de 2026.

Lucas Zorzet Manganaro de Oliveira

Engenheiro Civil

Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Habitação - SMPUH

CREA-SP: 5069376027

ART: 2620250414934

Roberto Galera de Lacerda

Engenheiro Civil

Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Habitação - SMPUH

CREA-SP: 5070079398

ART: 2620250416612