

Município: Juiz de Fora/MG

Projeto: *Execução de rede de drenagem com transposição da via férrea no Bairro Benfica*

Endereço: *Ruas Padre Gabriel Van Wik, trecho das ruas Paulo Garcia, Marília, Afonso Garcia, Antônio Simão Firjan e Avenida Juscelino Kubitschek*

Data: *Abril/2021*

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Secretaria de Obras

Subsecretaria de Gestão de Obras e Projetos

SUMÁRIO

1.	FONTES DE CONSULTA.....	3
2.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	3
2.1.	PLACA DE OBRA.....	3
2.2.	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	4
2.3.	SISTEMA TUNNEL LINER	4
2.4.	SINALIZAÇÃO EE LOCAÇÃO	5
2.5.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRA	5
2.6.	DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES	5
2.7.	ESCAVAÇÃO DE VALAS	6
2.8.	REATERRO DE VALAS.....	6
2.9.	CARGA E TRANSPORTE	6
2.10.	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	7
2.11.	REDE TUBULAR.....	8

Secretaria de Obras
Subsecretaria de Gestão de Obras e Projetos

Avenida Brasil, 2001 - 5º andar / Tel: (32) 3690-7420 / www.pjf.mg.gov.br

1. FONTES DE CONSULTA

- ABNT NBR 8890:2007 Versão Corrigida:2008 - *Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios*
- ABNT NBR 12266:1992 - *Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana – Procedimento*;
- ABNT NBR 15645:2008 - *Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto*;
- *Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem*. DNIT, 2006;
- Caderno de Encargos SUDECAP, 3ª. edição, 2008;
- DNER ES 023/2006 – Drenagem – Bueiro celular de concreto;
- DNER ES 026/2004 – Drenagem – Caixas coletoras;
- DER/PR ES-D 12/05 - *Drenagem: dispositivos de drenagem pluvial urbana*. DER/PR, 2005;
- *Diretrizes básicas para projetos de drenagem no município de São Paulo*. Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica; Prefeitura de São Paulo, 1999;
- *Instrução técnica para elaboração de estudos e projetos de drenagem urbana do município de Belo Horizonte*. Prefeitura de Belo Horizonte, 2004;
- *Manual de Drenagem de Rodovias* – 2ª edição. DNIT, 2006;
- NETO, José M. de Azevedo; ALVAREZ, Guillermo A. *Manual de Hidráulica*, Vol. I e II, 6ª Edição, 1977;
- Plano de Drenagem de Juiz de Fora – Parte 1 – Zona Norte. Volumes 1, 2 e 3. Juiz de Fora, 2011.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2.1. Placa de obra

As placas de obra devem ser confeccionadas em chapa galvanizada, adesivada e tratada previamente com antioxidante.

A estrutura deverá ser em madeira, com sarrafos em angelim ou equivalente (2,5x7cm) e pontaletes em pinus (3x3”) ou equivalente (7,5x7,5cm), com pregos em aço polido com cabeça (18x30).

O fornecimento da placa é obrigação da CONTRATADA devendo ser afixada no prazo de 10 (dez) dias, contados a partir da emissão da ordem de serviço.

Secretaria de Obras
Subsecretaria de Gestão de Obras e Projetos

2.2. Mobilização e desmobilização

A mobilização e desmobilização de equipes consistirão na aquisição, alocação e montagem de equipamentos e instalações de apoio, necessárias a uma adequada execução dos serviços inerentes à obra, bem como contratação de mão de obra especializada, em quantidade suficiente para a execução da obra nos prazos determinados e com a qualidade e segurança adequadas.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir a substituição de qualquer equipamento e instalação que não desempenhe em condições operacionais seguras, como também a inclusão de outros tipos de equipamentos para assegurar a qualidade e o prazo da obra, se as condições locais assim o exigirem.

2.3. Sistema Tunnel Liner

A travessia da rede interceptora pluvial pela rede férrea será feita através de sistema tunnel liner, cuja execução é realizada simultaneamente em segmentos e, quando montadas, formam uma estrutura monolítica.

Os serviços serão iniciados pela escavação do poço de ataque, que deverá ter dimensões suficientes para acesso de equipamentos e materiais e que poderá requerer revestimento em *liner plate*, a depender da profundidade e das características do solo.

Durante a execução de tunnel liner, a escavação do solo é feita manualmente ou com o uso de equipamentos automatizados através de montagem modular com chapas metálicas corrugadas (aço carbono ou galvanizado) e conectadas entre si através de parafusos, até se formar um anel no diâmetro projetado.

É de grande importância, assim como em toda e qualquer obra subterrânea, que antes do início do serviço tunnel liner sejam conhecidas as informações preliminares sobre o tipo de solo a ser escavado e cadastramento de possíveis interferências que possam ser encontradas.

A fim de evitar-se possíveis recalques ou acomodações indesejáveis é necessário fazer, no término da montagem do revestimento, injeção de argamassa de solo-cimento nos furos existentes nas chapas para preencher possíveis vazios entre a superfície externa do bueiro metálico e o solo escavado.

2.4. Sinalização e locação

A sinalização da obra deverá ser realizada com fita zebra, fixada em cone plástico, a fim de demarcar, isolar e indicar áreas consideradas de risco para o tráfego de veículos ou pessoas.

A limpeza, segurança, vigilância, manutenção e conservação das instalações que compõem o local da obra serão de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA, até o término dos serviços e consequente desmobilização. Serão de responsabilidade da CONTRATADA a segurança física de seus colaboradores, a guarda e a conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios e instalações.

A locação da rede deverá ser realizada minuciosamente, como forma de garantir a perfeita execução do projeto.

2.5. Administração local de obra

A contratada deverá manter engenheiro civil e encarregado de obra residentes, pertencentes ao quadro de funcionários da CONTRATADA, durante todo o período da obra.

Caso haja afastamento justificável do funcionário (férias, licença médica, etc.) a CONTRATADA deverá providenciar substituto de igual aptidão e formação durante o período. O engenheiro responsável técnico deverá estar presente em obra sempre que a FISCALIZAÇÃO solicitar.

2.6. Demolições e remoções

As demolições necessárias deverão ser executadas manualmente, de forma segura para todos os operários e eventuais transeuntes.

As superfícies a serem demolidas e removidas deverão ser previamente umedecidas. Os fragmentos pesados ou volumosos deverão ser removidos mediante o emprego de dispositivos mecânicos adequados.

Os meio-fios a serem retirados deverão ser depositados em locais apropriados, a fim de se evitar obstáculos a pedestres e veículos.

Nos locais onde haja necessidade de remoção de pavimento asfáltico existente, deverá ser utilizando martetele pneumático (martelo perfurador).

2.7. Escavação de valas

A escavação de valas em material de 1ª. categoria compreende a remoção com o emprego de mão-de-obra e ferramentas mecânicas e manuais, de qualquer material abaixo da camada superficial de terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto, incluindo carga e descarga (mecanizadas ou manuais) do material escavado.

O início de qualquer escavação, deverá ser precedido de uma pesquisa de interferências no local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, dutos, cabos, etc. que estejam na zona atingida ou em área próxima à mesma.

As valas deverão ser abertas sempre de jusante para montante, com acompanhamento topográfico e seguindo as cotas, alinhamentos e perfis longitudinais estipulados em projeto, e somente quando os elementos necessários ao assentamento estiverem depositados no local. A profundidade das valas deverá obedecer estritamente àquelas indicadas em projeto.

A regularização, nivelamento, escavação e limpeza do fundo das cavas, ao serem atingidas as cotas de fundo, deverão ser executadas, de forma a obter a conformação final de acordo com as exigências do projeto.

A responsabilidade pela segurança das escavações será unicamente da CONTRATADA, responsável por qualquer desmoronamento ou recalque de terreno ou danos em estruturas e outras instalações, provocadas pela execução das escavações, arcando com os custos de restauração e/ou reparos necessários.

2.8. Reaterro de valas

Deverá ser feito com material compatível e com o nível de compactação adequado. O material do reaterro deverá ser lançado em camadas de no máximo 0,20m, com umidade próxima da ótima e compactado com equipamento manual tipo sapo-mecânico ou placa vibratória, até uma altura mínima de 1,00m sobre a geratriz superior do tubo, quando poderá ser compactado com equipamento autopropelido.

2.9. Carga e transporte

O carregamento dos resíduos de demolição, retirada e material escavado deverá ser executado mediante o emprego de processos mecanizados, de acordo com tipo e dimensão dos materiais, de forma a promover uma adequada distribuição das cargas nos veículos de transporte.

Secretaria de Obras
Subsecretaria de Gestão de Obras e Projetos

Os resíduos deverão ser transportados pela CONTRATADA e levados para o bota-fora ou a local específico, previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. O transporte deve ser feito por caminhões basculantes, ou outro tipo de veículo adequado no tipo de material, a ser transportado.

2.10. Fundações e estruturas

O enrocamento com pedra de mão arrumada será utilizado como fundação para a tubulação pluvial, com espessura de 0,20m.

A pedra arrumada utilizada no enrocamento deve ser dura, proveniente de rocha sã, com diâmetro e granulometria convenientes, não se admitindo o uso de material em estado de decomposição ou proveniente de capa de pedreira. O rejuntamento do enrocamento deve ser feito com argamassa de cimento e areia no traço mínimo de 1:3 em massa, de acordo com a forma das pedras. Após a conclusão do rejuntamento, a superfície rejuntada deve ser mantida úmida durante três dias, para cura da argamassa.

Nas estruturas de pedra arrumada, as pedras devem ser colocadas manualmente, alternando-se os seus diâmetros, de modo que se obtenha o apoio das pedras maiores pelas menores, assegurando um conjunto estável, livre de grandes vazios ou engaiolamentos. A arrumação das pedras deve ser executada de modo que as faces visíveis do enrocamento fiquem uniformes, sem depressões ou saliências maiores que a metade da maior dimensão das pedras utilizadas.

Concluída a escavação do corpo das valas e lançado o enrocamento, as irregularidades remanescentes deverão ser eliminadas mediante a execução de um lastro de concreto magro com a espessura de 0,10m, traço 1:3:6 (cimento/areia média/brita 1), preparo manual, aplicado em camada contínua em toda a área abrangida.

Está prevista execução de contraberço, com a concretagem das laterais da rede pluvial com o objetivo de travamento da tubulação, realizado com concreto ciclópico.

Para o concreto ciclópico do contraberço, o concreto, onde as pedras de mão são adicionadas, deve possuir resistência característica a compressão mínima de 15 MPa, executado com cimento, areia grossa quartzosa e brita 19, com 30% em volume de pedra de mão e 70% de concreto. A espessura de envolvimento da pedra de mão pelo concreto deve ser de no mínimo 5cm.

A pedra de mão, de granito ou outra rocha estável, deverá ter boa qualidade e estar limpa e isenta de incrustações nocivas.

2.11. Rede Tubular

A rede tubular (interceptora) será em tubos de concreto armado, providos de ponta e bolsa, classe PA-1, seguindo as diretrizes da NBR 8890 (BSTC – bueiro simples tubular de concreto) e diâmetros nominais de 600, 800 e 1000mm.

Os tubos serão rejuntados com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3. O rejuntamento deve ser feito de modo a atingir toda a circunferência da tubulação, a fim de garantir a sua estanqueidade.

Os serviços iniciais para a implantação da rede tubular, como a locação feita por instrumentação topográfica após regularização, deverão estar concluídos e liberados pela Fiscalização, antes da escavação das valas que será executada em profundidade que comporte a execução do berço.

As valas deverão estar devidamente escoradas de acordo com os critérios estabelecidos, garantindo a segurança. Para melhor orientação da profundidade e declividade da tubulação, recomenda-se a utilização de gabaritos para a execução dos berços e assentamento através de cruzetas.

Será feita a Instalação dos tubos sobre a porção superior do berço, tão logo o concreto utilizado apresente resistência suficiente. Se necessário, utilizar guias ou calços de madeira ou de concreto pré-moldado para fixar os tubos na posição correta. Os tubos devem estar limpos antes de sua aplicação.

Nos trechos em que a profundidade mínima definida em projeto não possa ser atendida, sendo previsto tráfego de veículos, será adotado o encamisamento (envelopamento) da tubulação com concreto estrutural simples usinado, $f_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$, inclusive adensado e com malha de aço, envolvendo a tubulação de tal forma que lateralmente e sobre a geratriz superior da tubulação haja um recobrimento mínimo de 0,10m de concreto.

O envoltório da tubulação assentada deverá ser feito com areia, como mecanismo de proteção da mesma.

Os ramais de ligação serão em tubo de concreto armado, classe PA-1, macho/fêmea, diâmetro nominais de 400mm.

O serviço de execução da rede tubular somente será aceito quando atendidas as seguintes condições: serviço em perfeitas condições de conservação e funcionamento; alinhamento dos tubos sem variação maior do que 2°; encaixe dos tubos sem variação maior do que 2% do seu diâmetro; os tubos não apresentem variações em quaisquer dimensões maiores do que 2cm/m de comprimento e 0,2 cm de espessura.

2.12. Poços de Visita

Todos os poços de visita serão vedados com tampões articulados em ferro fundido nodular, conforme padrão da PJF. Os tampões serão fixados sobre a extremidade superior da chaminé ou câmara de acesso, ao nível da via pública.

Estão previstos em projeto poços de visita convencionais, que não possuem dispositivo de queda interno (rampa).

As paredes laterais e o fundo do poço de visita serão em concreto estrutural, com $f_{ck} \geq 20 \text{ MPa}$, conforme indicado em projeto.

As formas devem ser constituídas de chapas de compensado resinado travadas de forma a proporcionar paredes lisas e sem deformações.

A chaminé será construída com alvenaria, dotada de degraus em aço CA-50 para acesso.

2.13. Bocas coletoras

As bocas coletoras tipo B possuem o conjunto quadro, grelha e cantoneira em concreto armado pré-moldado, $f_{ck} \geq 20 \text{ MPa}$.

A execução dos serviços compreende a sequência de operações:

- Escavação manual ou mecânica da vala e regularização;
- concretagem do piso;
- execução das paredes em alvenaria (bloco de concreto) de 0,20m com altura mínima de 1,00m;
- construção da viga intermediária, para os casos de utilização de boca coletora dupla;
- concreto de coroamento da alvenaria;
- revestimento interno espessura de 2cm com argamassa de cimento e areia traço 1:3;
- arremates nas chegadas e saídas dos tubos na caixa, com corte das saliências do tubo no interior da caixa;
- assentamento do conjunto grelha, quadro e para caixas combinadas, a cantoneira;
- reaterro e apiloamento do espaço externo da caixa entre a parede e o corte da terra.

2.14. Escoramento de valas

Escoramento tipo contínuo (profundidades de vala acima de 2,50m) compreende aquele que cobre toda a superfície lateral da vala, ou seja, as peças da posição vertical são justapostas. No escoramento descontínuo (profundidades de vala até 2,50m), as peças da posição vertical são espaçadas entre si.

A superfície lateral da vala será contida por tábuas verticais de madeira de lei de 1" (até 2,00m de profundidade) ou pranchas de madeira de lei de 6x16cm (acima de 2,00m de profundidade), encostadas umas às outras ou espaçadas entre si de acordo com o tipo de escoramento. Ainda, travadas horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 6x16cm (até 2,00m de profundidade) ou de 8x18cm (acima de 2,00m de profundidade) em toda a sua extensão, e estroncas com diâmetro de 0,20m, espaçadas de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais estarão a 0,40m. As longarinas deverão estar espaçadas entre si de 1,00 na vertical.

No caso do escoramento contínuo estar previsto como metálico, deverão ser utilizadas estacas prancha metálicas com encaixe do tipo macho fêmea, travadas na vertical por perfil tipo H e na horizontal por longarinas de perfil I e contraventadas também com perfil I de aço laminado, W250x38,50.

O escoramento não deverá ser removido antes do reaterro atingir 0,60m acima da tubulação ou 1,25m abaixo da superfície natural do terreno, desde que seja de boa qualidade. Caso contrário, o escoramento somente deverá ser retirado quando a vala estiver totalmente reaterrada.

2.15. Pavimentação asfáltica

As valas abertas nas vias para assentamento de tubulação serão restauradas com base de 0,15m em brita graduada, seguida por imprimação CM-30, pintura de ligação RR- e revestimento em CBUQ de 5cm.

Para execução da base, são indicados equipamentos do tipo motoniveladora pesada, com escarificador, carro tanque distribuidor de água, rolos compactadores tipos pé de carneiro (liso, liso vibratório e pneumático, rebocados ou autopropulsores), grade de discos e pulvi-misturador.

No caso de ser inviável o uso de equipamento convencional, poderão ser utilizadas placas vibratórias, sapos mecânicos ou rolos compactadores de pequeno porte para a compactação, bem como ferramentas manuais para a regularização, aeração e/ou umedecimento do material.

Quanto a execução da base, deverão ser realizadas as operações de espalhamento, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas na pista devidamente preparada

Secretaria de Obras
Subsecretaria de Gestão de Obras e Projetos

na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura constante do projeto.

Para a varredura da superfície da base deverão ser usadas, preferencialmente, vassouras mecânicas rotativas.

A distribuição do ligante deverá ser efetuada por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme. As barras de distribuição devem ser de tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente.

Após a perfeita conformação geométrica da base, será realizada a varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existentes. Aplica-se, a seguir, o material betuminoso adequado, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, ou ainda, quando esta estiver iminente.

O concreto betuminoso deverá ser transportado da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes e quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou material similar, para proteger a mistura com total segurança. Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso na faixa, deverão ser iniciados os serviços de rolagem.

Para o transporte e descarga dos materiais, deverão ser usados, preferencialmente, caminhões basculantes em número e capacidade adequada, que possibilitem a execução do serviço com a produtividade requerida.

2.16. Urbanização

Para assentamento do meio-fio pré-moldado, serão utilizadas ferramentas manuais, procedendo-se com os serviços de escavação, apiloamento do fundo de cava, assentamento das peças pré-moldadas, rejuntamento com argamassa de cimento e areia fina no traço 1:3 e pequenos reaterros para fixação das peças.

Deverá ser evitada, no transporte e manuseio das peças, a danificação dos bordos, por pancadas e entrechoques, assim como fica vetado o emprego de pedaços de tijolos embutidos na junção do meio-fio com a cantoneira de boca de lobo. Peças acidentalmente trincadas não poderão ser empregadas na execução dos serviços.

Secretaria de Obras
Subsecretaria de Gestão de Obras e Projetos

Os passeios de concreto moldado in loco deverão possuir largura mínima de 1,20m, com concreto $fck=15,0\text{MPa}$ sarrafeado e desempenado, na espessura de 8cm e com juntas secas espaçadas de 3,00m, constituídas pelo corte antes do endurecimento do concreto, sem seccionar totalmente a estrutura. Será efetuada a cura do passeio, submetendo-o a aspersão contínua de água, nas 3 horas subsequentes a concretagem e durante os 14 dias seguintes.

No caso de estar prevista rampa de acessibilidade, a mesma deverá seguir as diretrizes estabelecidas na norma técnica NBR 9050.

Secretaria de Obras
Subsecretaria de Gestão de Obras e Projetos



VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: 7F14-C829-7EDE-2441

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



JOSÉ WALTER DE ANDRADE ÁVILA JÚNIOR (CPF 283.XXX.XXX-91) em 11/06/2021 09:11:08
(GMT-03:00)

Papel: Parte

Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/7F14-C829-7EDE-2441>