

MEMORIAL DESCRITIVO E
DIRETRIZES TÉCNICAS PARA

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM

Travessa 16 – Vila da Quinta

Alexandre Duarte Lindenmeyer
Prefeito Municipal

Darlene Torrada
Chefe do Gabinete de Programas e Projetos Especiais

Autores: Eng.^a Civil Ana Paula Mesquita Cichowski
Eng.^a Civil Suzel Magali Vanzellotti Leite

Rio Grande, junho de 2019.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Largo Eng. João Fernandes Moreira, s/n – Fone/Fax: (53) 3233 6068 – Centro –.
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS

Sumário

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	4
OBJETIVO	5
PROJETO	5
1. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS.....	7
1.1 Instalações provisórias.....	7
1.2 Aquisição e assentamento de Placa de Obra.....	7
1.3 Administração local.....	8
1.4 Mobilização e desmobilização	8
1.5 Ligação Provisória de Água.....	8
1.6 Entrada Provisória de Energia	8
1.7 Sinalização de Segurança	8
2. PAVIMENTAÇÃO.....	10
2.1 Locação e nivelamento da obra – Serviços topográficos	10
2.1.1 Locação e nivelamento da obra – topografia (pavimentação).....	10
2.2 Preparo da cancha.....	11
2.2.1 Escavação mecânica de material (corte)	11
2.2.2 Remoção do material escavado – carga, descarga e transporte	12
2.2.3 Regularização e compactação do subleito	13
2.2.4 Colocação e compactação de aterro para base de areia	13
2.2.5 Aterro em saibro.....	13
2.2.6 – Transporte de saibro	14
2.2.7 Base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação.....	14
2.2.8 Transporte de brita graduada	14
2.3 Pavimentação com Blocos de Concreto	15
2.3.1 Fornecimento e assentamento de bloco de concreto intertravado - e=8cm - rejunte areia grossa - colchão de areia média ou pó de pedra.....	15
2.4 Meio-fio de Concreto pré-moldado	19
2.4.1 Assentamento de meio-fio de concreto pré-moldado, dimensões 12x15x30x100cm (face superior x face inferior x altura x comprimento), rejuntado com argamassa 1:3cimento:areia), incluindo escavação (com fornecimento).....	19
2.4.2 Escoramento de meio-fio com material local, compactado manualmente.....	21
2.5 Remoção, recalçamento e realinhamento de meio-fios	21
2.5.1 Realinhamento de meio-fio (retirada e recolocação)	22
2.5.2 Retirada de pavimentação asfáltica.....	22
2.5.3 Imprimação de base CM-30.....	22
2.5.4 Pavimentação asfáltica- camada de rolamento (5cm).....	25
3. DRENAGEM	30
3.1 Locação e nivelamento da obra – topografia.....	30
3.1.1 Locação e nivelamento de obra – topografia (drenagem).....	30
3.2 Movimento de Terra.....	30
3.2.1 Escavação mecânica de valas.....	30
3.3 Escoramento.....	32
3.3.1 Escoramento metálico de valas.....	32
3.4 Reaterro e aterro	37
3.4.1 Reaterro compactado com material local.....	37
3.3.2 Reaterro Mecânico com adensamento hidráulico camada de 20 cm	38
3.5 Remoção de material escavado	39
3.5.1 Remoção de material escavado – carga, descarga e transporte	39
3.6 Remoção de tubulações	39
3.6.1 Remoção de tubulação existente de 400 mm a 600 mm	39
3.8 Canalizações	39
3.7.1 a 3.7.3 Assentamento de tubos de 400 mm, 600 mm e 1000 mm (com fornecimento)	39

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Largo Eng. João Fernandes Moreira, s/n – Fone/Fax: (53) 3233 6068 – Centro –
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS

3.8 Poços de Visita / Caixas com Bocas de Lobo / Alas de concreto	47
3.8.1 a 3.8.4 Caixa tipo boca de lobo BL 1, BL2, BL3 e BL4	47
3.8.5 Ala de concreto armado para tubulação de 1000 mm	48
3.9 Reforço em tubulações	50
3.9.1 Reforço cobertura do tubo – pó de pedra	50
3.9.2 Reforço do subleito dos tubos – lastro de rachão	51
3.9.3 Transporte de pó de pedra e rachão	52
3.10 Rebaixamento do Lençol Freático	52
3.10.1 e 3.10.2 Rebaixamento de lençol freático para elementos BL e PV e para tubulações	52
4.1 – Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva l=25cm - PARE - R-1 (sem suporte):	55
4.2 – Placa de identificação de logradouro (sem suporte):	55
4.3 – Suporte para placa de sinalização:	56
4.4 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica amarela (eixo contínuo e tracejado para via): ..	56
4.5 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (faixa de pedestres - FTP):	56
4.6 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (linha de retenção - LRE):	56
5. VEGETAÇÃO	57
5.1 Supressão de árvores	57
6. LIMPEZA DA OBRA	57
6.1 Limpeza da Obra	57
7. PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA	57
7. MEDIÇÃO	58
8. PAGAMENTO	58
9. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	58
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS	58

MEMORIAL DESCRITIVO

Travessa 16 – Vila da Quinta

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O presente Memorial Descritivo refere-se à contratação de mão de obra e material para execução dos serviços de **pavimentação em blocos de concreto e drenagem** das seguintes vias do Município do Rio Grande:

- **Travessa 16** - no trecho compreendido entre o acesso local da BR 392 e a Rua Coronel Salgado no bairro Vila da Quinta, formando uma área aproximada de **2.895,00 m²** de pavimentação e **397,00 m** de tubulações de drenagem, conforme projetos em anexo.

A pavimentação será com blocos de concreto pré-moldado, intertravado, conforme Norma da ABNT 9781/2013, na via em questão, limitada por linhas de meios-fios de concreto pré-moldados, e a drenagem será superficial, através das sarjetas, coletadas por caixas com bocas de lobo e escoada por tubulações até o corpo hídrico receptor, de cada local.

É de responsabilidade da Contratada, cumprir todas as exigências e descrições aqui colocadas, independente destas estarem subentendidas neste memorial. Qualquer dúvida deverá ser sanada 48 horas antes da data e hora marcada para abertura da licitação.

Qualquer dúvida após a contratação será feita por escrito, tendo a Prefeitura 15 dias para a resposta.

Todos os materiais empregados e os serviços a executar deverão satisfazer as Normas Brasileiras, especificações e métodos da ABNT. Os materiais, de um modo geral deverão ser de qualidade e serão submetidos à Fiscalização, e esta poderá exigir testes e certificações dos mesmos a qualquer momento sem

onerar a Prefeitura, visto ser obrigação de a contratada provar a qualidade dos itens propostos.

É obrigatório ao contratante **manter o Diário de Obras** onde ficará registrado o andamento dos trabalhos e as alterações que se fizerem necessárias, a critério do Projetista e da Fiscalização. Não será aceita qualquer alteração que não conste:

- No Diário de obras;
- Tenha aceitação do corpo técnico da Prefeitura;
- Tenha projeto, memorial, orçamento e cronograma específico;
- Adendo pronto e assinado.

OBJETIVO

Este Memorial Descritivo tem por finalidade descrever serviços de pavimentação em blocos de concreto, cujas paredes laterais da peça possuam no mínimo 16 faces de intertravamento, drenagem superficial e fixar materiais para a obra de infraestrutura da Travessa 16, Rua 33 e Travessa 15, nos trechos e bairro descritos anteriormente, na cidade do Rio Grande, conforme é mostrado nas plantas em anexo, sendo que o pavimento será limitado por linhas de meios-fios de concreto, obedecendo ao gabarito do projeto geométrico original. Além disso, estabelecer os prazos de execução da obra.

PROJETO

Projeto Geométrico: onde constarão todas as informações necessárias para a perfeita execução das obras. Este projeto se baseia no levantamento topográfico e está inserido nos Projetos de Pavimentação e Drenagem.

Os serviços topográficos de campo (planialtimétricos) foram referenciados às seguintes Coordenadas:

- Marco K5: marco de concreto com placa metálica de identificação

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Largo Eng. João Fernandes Moreira, s/n – Fone/Fax: (53) 3233 6068 – Centro –.
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS

localizado na calçada da esquina da Travessa 16 com a Rua 33, sendo sua altitude = **4110**.

- Marco K6: marco de concreto com placa metálica de identificação localizado na calçada da esquina da Travessa 16 com a Rua Coronel Salgado, sendo sua altitude = **3380**.



Figura 1 – Localização dos marcos K5 e K6

Com o levantamento topográfico foram definidos os perfis transversais e longitudinais das vias, conforme plantas anexadas.

Projeto de Pavimentação: este projeto considera os estudos topográficos levados a efeito, objetivando um projeto técnico-econômico que atenda as necessidades da via em questão, adequando às condições do solo, do tráfego, de drenagem e procurando facilitar a conservação e manutenção. Neste projeto estão presentes as diretrizes, especificações técnicas para a execução das obras de revestimento das ruas em estudo, e as recomendações construtivas que também são apresentadas nos próprios desenhos do projeto geométrico.

Projeto de Drenagem: neste projeto são apresentados todos os elementos necessários à perfeita execução das obras de drenagem. Todas as singularidades são identificadas e amarradas ao sistema de coordenadas do projeto geométrico.

1. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

1.1 Instalações provisórias

Deverá ter no canteiro de obras, um container, ou similar, com unidade sanitária, que servirá como galpões, depósitos e barracões necessários à obra, o mesmo será apoiado sobre rodas, o qual se deslocará ao longo da obra, devendo os mesmos ser aprovados pela fiscalização. Não será permitido a interrupção de calçadas.

As Instalações Provisórias deverão obedecer às normas da ABNT, NBR-12284 - Áreas de Vivência dos Canteiros de Obras - Procedimento, e demais pertinentes.

Serão de responsabilidade da Construtora Vencedora da Licitação as despesas para manutenção de suas instalações.

1.2 Aquisição e assentamento de Placa de Obra

A Empresa contratada deverá providenciar uma placa para identificação da obra em execução, com dimensões 2,00m x 1,00m, conforme especificações fornecidas pela fiscalização, bem como deverá ser colocada em local de fácil visibilidade com a anuência da Fiscalização do município.

A placa será de chapa galvanizada, fixada em quadro de madeira de eucalipto com espessura de 5x7cm, devidamente imunizada de acordo com especificações da fiscalização.

Todo e qualquer incidente que ocorrer com a placa, tipo depredação, destruição ou furto, a mesma deverá ser reposta no prazo máximo de 5 dias úteis, às custas da contratada que é a responsável pela integridade da mesma do início

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Largo Eng. João Fernandes Moreira, s/n – Fone/Fax: (53) 3233 6068 – Centro –.
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS

até o recebimento definitivo da obra.

No orçamento está computado no item Placa de obra todo o material necessário para sua confecção, pintura, fixação e manutenção.

1.3 Administração local

Neste item está incluso a permanência na obra de Engenheiro e Mestre de Obras, para acompanhamento da execução de todos os serviços.

1.4 Mobilização e desmobilização

Neste item está englobado o transporte dos equipamentos necessários para a execução da obra. Para a composição do item foi considerada 5 horas de viagem de todos os equipamentos necessários, incluindo caminhão prancha para o transporte dos equipamentos.

1.5 Ligação Provisória de Água

A Ligação Provisória de Água deverá ser executada pela empresa contratada e atender as exigências da CORSAN, sendo também, de responsabilidade da vencedora da Licitação o custo do consumo mensal, até a entrega da obra, e a solicitação do seu desligamento à concessionária.

1.6 Entrada Provisória de Energia

A entrada Provisória de Energia Elétrica para o canteiro de obras deverá atender às exigências da concessionária local e estar de acordo com o RIC da CEEE, sendo a empresa contratada responsável junto à CEEE, bem como os custos do consumo mensal de energia até a ligação definitiva e entrega da obra.

1.7 Sinalização de Segurança

A sinalização das obras será de inteira responsabilidade da empresa

contratada, devendo seguir as recomendações da Secretaria de Município de Mobilidade, Acessibilidade e Segurança- SMMAS, perante liberação desta e da fiscalização. Deverão ser utilizados na sinalização, cavaletes, placas de alerta, telas, iluminação vertical noturna entre outros, devendo sempre garantir a integridade da obra e dos cidadãos.

As placas de sinalização poderão ser reaproveitadas desde que estejam em perfeito estado, caso a fiscalização da obra exija a sua substituição, a mesma deverá ser reposta no prazo máximo de um dia.

Toda a área do canteiro deverá ser sinalizada, através de placas, quanto a movimentação de veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes.

A escavação deverá ser executada observando-se as normas de segurança dos trabalhadores, veículos e pedestres. Deverão ser tomadas as providências necessárias para prevenir possíveis acidentes que possam ocorrer durante a execução do serviço, devido à falta ou deficiência de sinalização e proteção.

Deverão ser providenciadas faixas de segurança para o livre trânsito de pedestres, especialmente junto a escolas, hospitais e outros locais de aglomeração de pessoas. Deverão ser previstos passadiços para veículos, nos locais em que não houver bloqueio de trânsito e nas saídas das garagens. A sinalização e proteção das escavações deverão ser executadas de acordo com as posturas municipais e exigências de órgãos públicos, locais ou concessionárias de serviços. A proteção e a segurança das obras são indispensáveis para o andamento destas, ficando a fiscalização autorizada à total paralização da obra, em caso de descumprimento deste.

Deverá ser colocado ao longo da obra pontos de iluminação dispostos no máximo a cada 20m, sendo por conta da Contratada a ligação e desligamento de energia elétrica junto a CEEE.

- EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Largo Eng. João Fernandes Moreira, s/n – Fone/Fax: (53) 3233 6068 – Centro –.
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS

A Contratada deverá propiciar aos seus funcionários atuantes em serviços relacionados ao objeto da Licitação o atendimento das medidas preventivas de Segurança do Trabalho, conforme NR-6, NR-8 e NR-18, sob pena de suspensão dos serviços pela Fiscalização, durante o prazo de execução, em caso de não cumprimento dessas medidas.

Os funcionários deverão usar EPI fornecido pela Contratada.

2. PAVIMENTAÇÃO

A pavimentação das vias citadas neste memorial, nos trechos indicados, em plantas anexas ao presente, será executada com blocos de concreto, do tipo uni-Stein e com utilização de meios fios de concreto pré-moldados, em áreas descritas no orçamento de cada rua.

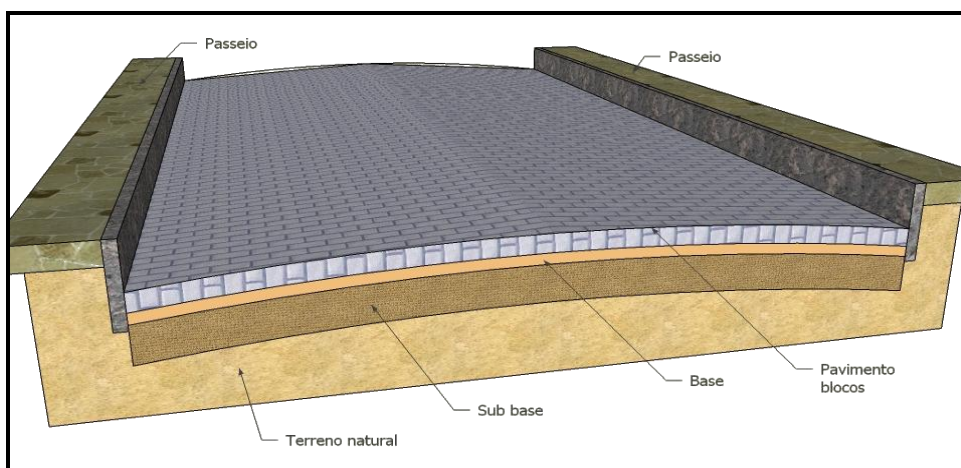


Figura 2 - Desenho esquemático do perfil transversal da pavimentação

2.1 Locação e nivelamento da obra – Serviços topográficos

2.1.1 Locação e nivelamento da obra – topografia (pavimentação)

A obra será locada com todo o rigor, com instrumentos de acordo com a Planta de Situação e dos perfis Longitudinal e Transversal de cada via. A Contratada procederá à aferição das dimensões, alinhamentos, ângulos e quaisquer outras indicações de projeto.

Havendo discrepâncias entre as reais condições existentes no local e os

elementos de projeto, a ocorrência será objeto de comunicação, por escrito, à Comissão de Fiscalização, a quem competirá juntamente com o Projetista deliberar a respeito.

Após a demarcação dos alinhamentos e pontos de nível, a Contratada fará comunicação, por escrito no Diário de Obras, à Comissão de Fiscalização, a qual procederá às verificações e aferições que julgar oportuna.

Local: Conforme indicado na planta de Situação.

Qualquer alteração que venha a ser necessária na locação do pavimento deve ser informada e aprovada pela Fiscalização, e, sempre se devem preservar as cotas dos pontos de inflexão previstos em projeto.

A Medição será por m² da pista de rolamento, considerando a locação de todos os pontos do logradouro necessários à pavimentação.

2.2 Preparo da cancha

2.2.1 Escavação mecânica de material (corte)

Quando de acordo com o Projeto de Pavimentação houver uma área de corte do solo natural, deve ser realizada escavação mecânica do terreno até a cota especificada em projeto.

Para fins da Planilha orçamentária não se consideraram cortes de até 10 cm, pois estes estão inclusos no item de Regularização e compactação do subleito.

Interferências:

Antes de se iniciar a escavação, deverá ser feita a pesquisa das interferências existentes no trecho a ser escavado, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes ou outra estrutura que esteja na zona atingida pela escavação ou em suas proximidades, observando-se cautela extrema, principalmente com relação à interferência de rede de energia elétrica, rede telefônica, esgoto ou adutoras.

Escavação:

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Largo Eng. João Fernandes Moreira, s/n – Fone/Fax: (53) 3233 6068 – Centro –
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS

Deverão ser seguidos os projetos e as Especificações no que se refere à locação, profundidade e declividade da escavação. Entretanto, em alguns casos, as escavações poderão ser levadas até uma profundidade superior à projetada, até que se encontrem as condições necessárias de suporte para apoio das estruturas, a critério da Fiscalização.

Nas escavações executadas próximas a prédios ou edifícios, vias públicas ou servidões, deverão ser empregados métodos de trabalho que evitem as ocorrências de qualquer perturbação oriundas dos fenômenos de deslocamento, tais como:

- Escoamento ou ruptura das fundações;
- Descompressão do terreno da fundação;
- Descompressão do terreno pela água.

2.2.2 Remoção do material escavado – carga, descarga e transporte

Após a escavação o material deve ser removido e transportado até o bota-fora, que se encontra no lixão da Vila Maria dos Anjos, conforme figura 3 abaixo:

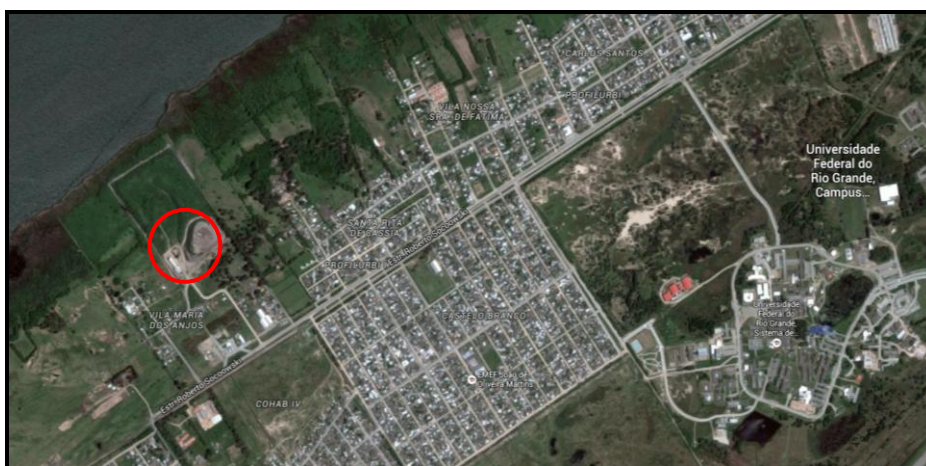


Figura 3 - Localização do bota-fora

A distância média percorrida até o local de bota-fora é de 10 km.

2.2.3 Regularização e compactação do subleito

Com uma motoniveladora faz-se a regularização do subleito, removendo uma camada de até 10 cm de solo. Após os serviços de corte e aterro de acordo com o Projeto de Pavimentação, o solo natural, que servirá de subleito da rua, estará pronto para receber a compactação do subleito com um rolo compactador.

2.2.4 Colocação e compactação de aterro para base de areia

Consiste no espalhamento de uma camada de areia, sobre o solo existente (sub-base), esta camada deverá ser molhada até atingir a umidade ótima e posteriormente compactada com rolo compactador de 10 ton. Suas principais funções são permitir um adequado nivelamento do pavimento que será executado e distribuir uniformemente os esforços transmitidos à camada subjacente.

Essa camada de areia deve ser utilizada nos casos em que se necessite elevar o eixo projetado além da camada de colchão de areia do pavimento (4 cm para bloco de concreto intertravado – medida de altura de colchão de areia já compactado).

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual, conforme medição aprovada pela Fiscalização, estando nele incluídos todo o equipamento, maquinários e funcionários necessários, bem como os encargos e outras despesas necessárias à sua execução.

2.2.5 Aterro em saibro

Em cima das vias existentes devidamente aterradas (quando necessário), regularizada e compactada deverá ser feita uma camada de saibro, esta camada deverá ter espessura de 15 cm (conforme detalhes em planta) depois de pronta e devidamente compactada e ter CBR ≥ 50 .

Será utilizado aterro em saibro nos trechos especificados na Planta de Pavimentação, e ainda, em outros locais que se fizerem necessários a concordância com o terreno existente, conforme indicações da Fiscalização.

2.2.6 – Transporte de saibro

Neste item foi considerada a distância média estimada entre a jazida mais próxima licenciada pelo órgão ambiental e a cidade de Rio Grande, para o cálculo do transporte. Este trajeto tem a distância de aproximadamente 72 km.

2.2.7 Base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação

Materiais componentes da brita graduada simples são: água e solo bem graduado com diâmetro nominal de no máximo 38 mm. Mais usuais com diâmetros nominais menores (25,0mm ou 19,0mm), poucos finos passantes na peneira 200 (0,075mm): em geral entre 3 e 9%. A brita graduada possui também Índice de Suporte Califórnia em geral maior que 60%. Para vias de tráfego médio, pesado ou muito pesado ($N \geq 106$ repetições do eixo padrão de 80 kN), o ISC deve ser superior a 80%. Expansão nula ou muito baixa. Possui Módulo de Resiliência em geral entre 100 e 400 MPa.

O transporte é feito por caminhões basculantes e a distribuição do material é feita preferencialmente por vibroacabadora, embora possa ser realizada por motoniveladora. A compactação é feita por rolos de pneus e/ou lisos, com vibração ou não, seguida de pneus; deve ser realizada logo após espalhamento. Quando for base de pavimento, emprega-se uma imprimação impermeabilizante de asfalto diluído tipo CM-30 ou outro material com as mesmas atribuições.

Será utilizada nas vias e trechos em questão neste memorial devido ao tráfego de veículos pesados no local.

2.2.8 Transporte de brita graduada

Neste item foi considerada a distância média estimada entre a jazida mais próxima e a cidade de Rio Grande, para o cálculo do transporte. Para o caso das vias em questão neste memorial a distancia media percorrida é de 71 km.

2.3 Pavimentação com Blocos de Concreto

2.3.1 Fornecimento e assentamento de bloco de concreto intertravado - e=8cm - rejunte areia grossa - colchão de areia média ou pó de pedra

O pavimento adotado para o revestimento das pistas de rolamento das vias em questão foi à utilização de blocos intertravados de concreto pré-moldado do tipo Uni-Star da marca Uni-Stein, este tipo de material reduz ao mínimo os problemas de execução e uso. Embora sejam conhecidos como drenante, os princípios da pavimentação referentes à estabilidade de camadas são fundamentais para o adequado desempenho do pavimento. Portanto, não se devem relegar os cuidados no projeto de drenagem. Esse cuidado evita o acúmulo da água, que poderia promover a erosão do subleito e sub-base.

A estabilidade de um pavimento intertravado é alcançada de vários modos. Desde a simples compactação do subleito, até passando pela adoção de uma camada de sub-base de material selecionado (reforço). Portanto, a verificação da qualidade dessas camadas quando da construção do pavimento é a forma de prever o comportamento e garantir o alcance das características previstas em projeto.

Os blocos de concretos pré-moldados para pavimentação sugerida deverão ser peças intertravadas, obedecer às prescrições contidas na NBR 9781/87, e possuir as seguintes características:

Resistência à compressão, F_{ck} aos 28 dias deverá ser maior que 35 MPa (NBR 9780/87);

Módulo de Resistência à tração na pressão maior que 6 MPa;

Desgaste por abrasão, método CIENTEC menor que 7 mm;

Espessura mínima de 8 cm;

Devem possuir dispositivos eficazes de transmissão de carga de um bloco a outro;

Quanto ao desempenho das faces, não são toleradas variações superiores a 3 mm, que devem ser medidas com o auxílio de régua apoiada sobre o bloco.

Todos os blocos deverão estar em perfeitas condições, em caso de avaria no transporte ou no carregamento, por furto ou extravio, os mesmos deverão ser ressarcidos na execução da obra, por conta da empresa contratada.

Os blocos de concreto serão assentados sobre a sub-base de areia compactada ou reforço de subleito onde houver e colchão de areia de 4 cm de espessura que deverá ser feito com areia média limpa ou pó de pedra.

Sobre a pavimentação deverá ser colocado um lastro de pó de brita ou areia, que deve ser espalhado para cobrir o espaço entre os blocos de concreto (3,0 cm de areia). A pavimentação será compactada através de placa vibratória com capacidade de 156 kg de impacto. A inclinação do centro da rua para as sarjetas deverá ser de no mínimo 3%, e de acordo com o perfil transversal projetado para a via.

- Controle da Compactação

A compactação só será aceita após a constatação visual da ausência de deformações, verificadas pelo acompanhamento da placa em duas passadas, no mínimo, em toda a área a ser liberada.

- Assentamento

Inicialmente serão fixadas estacas ou ponteiros de aço, distantes a cada 10,0 m no sentido longitudinal da via, uma no eixo e uma em cada bordo da via. No sentido do eixo para os bordos serão cravadas estacas ou ponteiros auxiliares, a cada 2,50 m. Em seguida, com o auxílio de um giz, serão marcadas as cotas superiores da camada de pavimento, conforme projeto, obedecendo ao abaulamento previamente estabelecido. Normalmente, este abaulamento corresponde a uma parábola cuja flecha é de 1/40 da largura da pista. Serão então colocadas, longitudinalmente, linhas de referência fortemente distendidas.

As seções transversais serão fornecidas por linhas que se deslocarão perpendicularmente às linhas de referência, apoiadas sobre estas. Em se tratando de paralelepípedos ou de peças quadradas ou retangulares de concreto, inicia-se o assentamento da primeira fileira, perpendicular ao sentido da via, acompanhando uma das linhas transversais. Sobre a camada de areia, será assentado o primeiro bloco, que deverá ficar colocado de tal maneira que sua face superior fique cerca de

1,0 cm a cima da linha de referência e de tal maneira que uma junta coincida com o eixo da pista. Em seguida o calceteiro o golpeará com o martelo até que sua face superior fique ao nível da linha. Terminado o assentamento deste primeiro bloco, o segundo será colocado ao seu lado, tocando-o ligeiramente e deixando-se uma junta entre eles, formada unicamente pelas irregularidades de suas faces.

O assentamento deste será idêntico ao do primeiro. As juntas não deverão exceder 2,5 cm. A fileira deverá progredir do eixo da pista para o meio fio, devendo terminar junto a este ou à sarjeta, caso exista.

A segunda fileira será iniciada colocando-se o centro do primeiro bloco sobre o eixo da pista. Os demais são assentados como os da primeira fileira. A terceira fileira deverá ser assentada de tal modo que as juntas fiquem nos prolongamentos das juntas da primeira fileira; os da quarta, nos prolongamentos das juntas da segunda, e assim por diante.

No encontro com as guias ou sarjetas, o bloco de uma fileira deverá ter comprimento aproximadamente igual à metade do bloco da fileira vizinha. Deve-se ter o cuidado de empregar blocos de dimensões e formatos uniformes. Quando forem utilizadas peças sextavadas de concreto, será feito o assentamento da primeira com uma aresta coincidindo com o eixo da pista, restando assim o vértice de um ângulo encostado à linha de origem do assentamento. Os triângulos deixados vazios serão preenchidos com frações de peças previamente fabricadas. Assentadas as peças da primeira fileira, os encaixes das articulações definirão as posições das peças da fileira seguinte.

O assentamento da segunda fileira deverá ser executado, de modo que as juntas desta coincidam com os centros das peças da fileira anterior. Os ângulos deixados no assentamento da primeira fileira definirão a posição das peças da segunda. Da mesma forma, estas peças definirão as posições das peças da terceira fileira, e assim por diante. Imediatamente após o assentamento da peça, deverá ser processado o acerto das juntas com o auxílio de uma alavanca de ferro apropriada, igualando-se a distância entre elas. No assentamento, o calceteiro deverá, de preferência, trabalhar de frente para a fileira que está assentando, ou seja, de frente para a área pavimentada. Para as quinas em pavimentos com peças sextavadas de concreto deverão ser empregados segmentos de $\frac{3}{4}$ de peça. O controle das fileiras

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

será feito por meio de esquadros de madeira (catetos de 1,50 a 2,00 m). Colocando-se um cateto paralelo ao cordão, o outro definirá o alinhamento transversal da fileira em execução. O nivelamento será mantido com a utilização de uma régua de madeira, de comprimento pouco maior que a distância entre os cordéis.

Os blocos entre os cordéis deverão estar nivelados, assim como as extremidades da régua. O alinhamento será feito acertando-se as faces dos blocos que se encostam aos cordões, de forma que as juntas definam uma reta sob os mesmos.

- Juntas

As juntas deverão ser alternadas com relação às duas fiadas vizinhas, de tal modo que cada junta fique, no máximo, dentro do terço médio do bloco vizinho.

- Controle Geométrico

Após executado cada trecho de pavimento, deverá ser procedida a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, de 20 m em 20 m ao longo do eixo para verificação da largura e da espessura do pavimento em relação ao projeto.

Quanto ao Controle Geométrico do pavimento, o trecho será aceito quando:

- A sua largura for igual ou maior que a definida no projeto em até 1%, não sendo aceitas larguras inferiores às determinadas. Nas pavimentações urbanas restritas por calçadas ou outros elementos, a largura deverá ser exatamente a definida em projeto;

- A superfície dos blocos assentados, verificada por uma régua de 3,0 m de comprimento, disposta paralelamente ao eixo longitudinal do pavimento, apresentar afastamento inferior a 1,0 cm;

- A espessura média do pavimento for igual ou maior que a espessura de projeto e a diferença entre o maior e o menor valor obtido para as espessuras for, no máximo, de 1 cm.

Se o trecho não for aceito deverá ser adotada uma das seguintes condições, a critério da Fiscalização:

- Aproveitamento do pavimento com restrições ao carregamento ou ao uso;

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

- Demolição e reconstrução pavimento.

O pavimento deverá ser medido em metros quadrados de pavimentação pronta, conforme projeto. O assentamento dos meios fios será medido separadamente.

Não serão medidos quantitativos de serviços superiores aos indicados no projeto. Nos preços estão incluídos a mão de obra, a aquisição de materiais, ferramentas, equipamentos, transporte até o local de aplicação, impostos, encargos, taxas de administração etc. O pagamento se fará ao preço unitário contratual, conforme medição aprovada pela Fiscalização.

2.4 Meio-fio de Concreto pré-moldado

2.4.1 Assentamento de meio-fio de concreto pré-moldado, dimensões 12x15x30x100cm (face superior x face inferior x altura x comprimento), rejuntado com argamassa 1:3cimento:areia), incluindo escavação (com fornecimento)

O meio-fio, por definição, é um elemento pré-moldado em concreto destinado a separar a faixa de pavimentação do passeio.

Para fins deste memorial trataremos como meio-fio, as peças individuais que serão utilizadas com fins específicos para execução de contenção do passeio e do pavimento com blocos de concreto, são elementos executados em concreto de cimento Portland com formato definido e único, após executados e rejuntados de acordo com o projeto executivo de pavimentação, formarão as guias para o pavimento urbano proposto.

Os meios-fios deverão seguir as seguintes especificações técnicas:

- Fabricados obrigatoriamente em máquinas de vibro-compressão, de forma a garantir a obtenção de um concreto homogêneo e compacto;
- Resistência característica à compressão, calculada de acordo com a norma, deve ser maior ou igual a 20 MPa aos 28 dias de cura;
- Não será permitido acabamento posterior à cura dos meios-fios;

- Apresentar textura homogênea e lisa, sem fissuras, trincas, ou quaisquer outras falhas que possam prejudicar o seu assentamento ou comprometer a sua durabilidade ou desempenho;
- Ter espessura mínima de 100 mm (na borda) a 150 mm (na base), respectivamente, de acordo com a figura 4 a seguir:

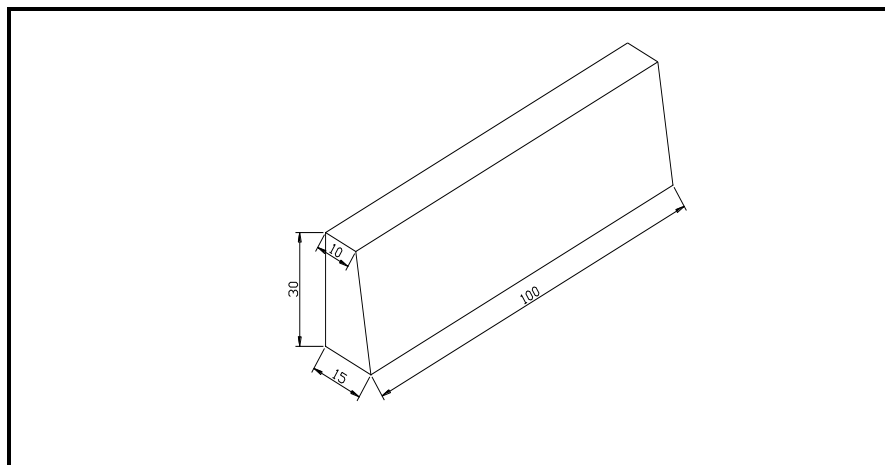


Figura 4 – Dimensões do meio-fio 15 x 30 x 100 cm

As tolerâncias dimensionais são:

2 cm para o comprimento padrão de 100 cm;

1 cm para a altura;

0,5 cm para a largura da base;

0,5 cm para a largura do topo;

Quanto ao desempenho das faces (nível), não são toleradas variações superiores a 5 mm, que devem ser medidas com o auxílio de régua apoiada sobre o bloco;

A face superior deverá apresentar dimensões iguais a 10 cm x 100 cm e a face inferior de 15 cm x 100 cm, com uma altura igual a 30 cm em ambas as faces.

Ficará a cargo da contratada a carga e o transporte de todos os meios-fios necessários para a execução das obras.

Todos os meios-fios deverão ser entregues em perfeitas condições nos locais indicados. Em caso de avaria no transporte ou no carregamento, por furto ou extravio, os mesmos deverão ser ressarcidos da execução da obra, por conta da empresa contratada.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Devem ser colocados seguindo um alinhamento e suas partes superiores alinhadas com linha. Devem estar firmes, sem que corram o risco de desalinhar-se e com altura suficiente para que penetrem na base.

Os meios-fios serão rejuntados com argamassa de cimento e areia 1:3 em toda a face, bem como nas sarjetas.

Durante o assentamento, antes do rejuntamento, a fiscalização procederá ao controle no que se refere ao alinhamento planialtimétrico dos meios-fios, ao espaçamento das juntas, às condições de escoramento e ao estado geral das peças. Defeitos que venham a ocorrer durante ou após o assentamento deverão ser sanados. Não caberá indenização quando esses defeitos ocorrerem por falha ou negligência do executor.

2.4.2 Escoramento de meio-fio com material local, compactado manualmente

Os meios-fios devem ser escorados em sua lateral adjacente ao passeio público, numa largura mínima de 1,00 m. Esta lateral deve receber um aterro importado para complementar a altura que se fizer necessária com o material local apropriado com altura até a face superior do meio-fio e compactado manualmente.

Este serviço se faz necessário sempre que houver assentamento ou realinhamento de meios-fios.

2.5 Remoção, recalçamento e realinhamento de meio-fios

Os serviços de remoção e recalçamento que ora se propõe foi baseado na necessidade de recuperar o revestimento nas interseções das ruas transversais com as vias em questão e deverão obedecer as Normas e Especificações Técnicas pertinentes para este tipo de serviço, inclusive as Especificações para Pavimentação da Prefeitura Municipal do Rio Grande.

2.5.1 Realinhamento de meio-fio (retirada e recolocação)

Quando forem necessários os serviços de realinhamento de meios fios, os mesmos deverão ser removidos do local e novamente assentados obedecendo ao alinhamento e altura dos meios fios adjacentes e cotas do projeto de Pavimentação. A medição do realinhamento dos meios-fios será por metro linear.

Deverão ser realinhados os meios-fios dos locais onde teve que ser realizada retirada de pavimentação e repavimentação, conforme projetos e memorial de cálculo.

2.5.2 Retirada de pavimentação asfáltica

A execução desse serviço será necessária na Rua Coronel Salgado, onde já existe pavimentação asfáltica, porém deverá ser retirada e refeita devido à tubulação de drenagem da Travessa 16.

2.5.3 Imprimação de base CM-30

Este item segue as instruções da Norma do DNIT nº 144/2014 – ES – Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico – Especificação de serviço.

Abaixo segue um resumo dos itens mais pertinentes da norma citada.

- Definição:

Imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

- Condições gerais:

a) O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser imprimada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.

b) Todo o carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/distribuidor, certificado contendo os resultados dos ensaios de caracterização exigidos nesta Norma, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias. Deve trazer, também, indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e a distância de transporte entre o fornecedor e o canteiro de obra.

c) É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

- Material:

a) O ligante asfáltico empregado na imprimação deve ser o asfalto diluído CM-30, em conformidade com a norma DNER – EM 363/97.

b) A taxa de aplicação “T” é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra. As taxas de aplicação do asfalto diluído usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m² e da emulsão asfáltica da ordem de 0,9 a 1,7 l/m², conforme o tipo e a textura da base.

- Equipamentos:

a) Para a varredura da superfície da base usam-se vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido também pode ser usado.

b) A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme.

c) Os carros distribuidores de ligante asfáltico, especialmente construídos para esse fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de 1 °C, instalados em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamento vertical e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante asfáltico.

d) O depósito de material asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter capacidade para armazenar a quantidade de ligante asfáltico a ser aplicada em, pelo menos, um dia de trabalho.

- Execução:

a) Antes da execução dos serviços, deve ser implantada a adequada sinalização, visando à segurança do tráfego no segmento rodoviário, e efetuada sua manutenção permanente durante a execução dos serviços.

b) Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.

c) Antes da aplicação do ligante asfáltico a pista pode ser levemente umedecida.

d) Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico, na temperatura adequada, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para o tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para seu espalhamento. A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento dos asfaltos diluídos é de 20 a 60 segundos Saybolt Furol (NBR 14.491:2007). No caso de utilização da EAI a viscosidade de espalhamento é de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.

e) A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante asfáltico definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de $\pm 0,2 \text{ l/m}^2$.

f) Deve-se imprimir a largura total da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em uma faixa de tráfego e executa-se a imprimação da faixa de tráfego adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego, depois da efetiva cura, deve ser condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.

g) A fim de evitar a superposição ou excesso nos pontos iniciais e finais das aplicações devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico situem-se sobre

essas faixas, as quais devem ser, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

2.5.4 Pavimentação asfáltica- camada de rolamento (5cm)

Este item segue as instruções da Norma do DNIT nº 031/2006 – ES – Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico – Especificação de serviço.

Abaixo segue um resumo dos itens mais pertinentes da norma citada.

- Definição:

Concreto Asfáltico - Mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado, material de enchimento (filer) se necessário e cimento asfáltico, espalhada e compactada a quente.

- Condições gerais:

O concreto asfáltico pode ser empregado como revestimento, camada de ligação (binder), base, regularização ou reforço do pavimento.

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva.

O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10°C.

Todo o carregamento de cimento asfáltico que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante/distribuidor certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias. Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

- Materiais:

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são agregado graúdo, agregado miúdo, material de enchimento filer e ligante asfáltico, os quais devem satisfazer às Normas pertinentes, e às Especificações aprovadas pelo DNIT.

- Equipamentos:

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as especificações para os serviços.

Devem ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

a) Depósito para ligante asfáltico;

Os depósitos para o ligante asfáltico devem possuir dispositivos capazes de aquecer o ligante nas temperaturas fixadas nesta Norma. Estes dispositivos também devem evitar qualquer superaquecimento localizado. Deve ser instalado um sistema de recirculação para o ligante asfáltico, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. A capacidade dos depósitos deve ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

b) Silos para agregados;

Os silos devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e ser divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga. Deve haver um silo adequado para o filler, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

c) Usina para misturas asfálticas;

A usina deve estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90° a 210 °C (precisão ± 1 °C), deve ser fixado no dosador de ligante ou na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga do misturador. A usina deve ser equipada, além disto, com pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de ± 5 °C.

A usina deve possuir termômetros nos silos quentes. Pode, também, ser utilizada uma usina do tipo tambor/secador/misturador, de duas zonas (convecção e radiação), provida de: coletor de pó, alimentador de “filler”, sistema de descarga da

mistura asfáltica, por intermédio de transportador de correia com comporta do tipo “clam-shell” ou alternativamente, em silos de estocagem. A usina deve possuir silos de agregados múltiplos, com pesagem dinâmica e deve ser assegurada a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados.

A usina deve possuir ainda uma cabine de comando e quadros de força. Tais partes devem estar instaladas em recinto fechado, com os cabos de força e comandos ligados em tomadas externas especiais para esta aplicação. A operação de pesagem de agregados e do ligante asfáltico deve ser semiautomática com leitura instantânea e acumuladora, por meio de registros digitais em “display” de cristal líquido. Devem existir potenciômetros para compensação das massas específicas dos diferentes tipos de ligantes asfálticos e para seleção de velocidade dos alimentadores dos agregados frios.

d) Caminhões basculantes para transporte da mistura;

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto asfáltico usinado a quente, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina etc.) não é permitida.

e) Equipamento para espalhamento e acabamento;

O equipamento para espalhamento e acabamento deve ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento definidos no projeto. As acabadoras devem ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. As acabadoras devem ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento, à temperatura requerida, para a colocação da mistura sem irregularidade.

f) Equipamento para compactação;

O equipamento para a compactação deve ser constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório. Os rolos pneumáticos,

autopropulsionados, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5 kgf/cm² a 8,4 kgf/cm². O equipamento em operação deve ser suficiente para compactar a mistura na densidade de projeto, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

NOTA:

Todo equipamento a ser utilizado deve ser vistoriado antes do início da execução do serviço de modo a garantir condições apropriadas de operação, sem o que, não será autorizada a sua utilização.

- Execução:

a) Pintura de ligação;

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deve ser feita uma pintura de ligação.

b) Temperatura do ligante;

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 SSF, "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 75 a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C nem exceder a 177°C.

c) Aquecimento dos agregados;

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C.

d) Produção do concreto asfáltico;

A produção do concreto asfáltico é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

e) Transporte do concreto asfáltico;

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos especificados no item 5.3, quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

f) Distribuição e compactação da mistura;

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados, conforme especificado anteriormente.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual deve ser aumentada à medida que a mistura seja compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compactação deve começar sempre do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas da marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém – rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

g) Abertura ao tráfego;

Os revestimentos recém-acabados devem ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento.

3. DRENAGEM

3.1 Locação e nivelamento da obra – topografia

3.1.1 Locação e nivelamento de obra – topografia (drenagem)

A execução dos serviços topográficos para drenagem se dará da mesma forma do exposto no item 2.1.1 *Serviços topográficos para pavimentação*, porém a medição se dará por metro linear por se tratar da locação planialtimétrica dos elementos de drenagem.

3.2 Movimento de Terra

3.2.1 Escavação mecânica de valas

Quando necessário, os locais escavados deverão ser isolados, escorados e esgotados por processo que assegure proteção adequada.

As escavações com mais de 1,25m de profundidade deverão dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independentemente da adoção de escoramento.

As grelhas, bocas de lobo e os tampões das redes dos serviços públicos, junto às escavações, deverão ser mantidos livres e desobstruídos.

Quando o material for considerado, a critério da Fiscalização, apropriado para utilização no reaterro, será ele, a princípio, estocado ao longo da escavação, a uma distância equivalente à profundidade escavada, medida a partir da borda do talude.

Em vias públicas onde a deposição do material escavado puder acarretar problemas de segurança ou maiores transtornos à população, poderá a Fiscalização, a seu critério, solicitar a remoção e estocagem do material escavado para local adequado, para posterior utilização. Materiais não reutilizáveis serão encaminhados aos locais de “bota-fora”. Ficando todas as despesas a custo da contratada.

Ao se atingir a cota de projeto, o fundo da escavação será regularizado e limpo. Atingida a cota, se for constatada a existência de material com capacidade de suporte insuficiente para receber a peça ou estrutura projetada, a escavação deverá prosseguir até que se possa executar um “colchão” de material de base, a ser determinado de acordo com a situação. A espessura desta camada deverá ser determinada de acordo com a especificidade da obra.

Os serviços serão medidos por volume (m^3) escavado e aprovado, por categoria de material, calculado conforme a seção de projeto. No caso de escavação de valas, não existindo projeto, o volume será medido no local, admitindo-se como máximos, os valores constantes nas tabelas desta especificação. Havendo necessidade de remunerar em separado, a carga, e ou, o transporte do material proveniente da escavação, os seus volumes deverão ser majorados com os coeficientes de empolamento definidos a seguir:

- a) 1,10 para as areias
- b) 1,20 para os solos silto-arenosos
- c) 1,3 para os solos silto-arenos-argilosos

Não serão pagas escavações em excesso, que ultrapassem as dimensões previstas em projeto ou nesta Especificação, sem que sejam absolutamente necessárias. O mesmo critério caberá à remoção e recomposição desnecessárias de pavimentos.

Não será pago preenchimento do fundo de vala ou cava escavada em excesso, sem necessidade. O escoramento, quando utilizado, será medido separadamente.

Havendo substituição de escoramento por aumento da inclinação dos taludes da escavação, será pago, à contratada, o excesso de escavação e não o escoramento que poderia ter sido executado.

Caso a Contratada não disponha de equipamento para escavação em profundidade além da alcançada pela lança da retroescavadeira e/ou escavadeira hidráulica, a Fiscalização poderá permitir sua utilização. Neste caso, a eventual necessidade de rebaixamento do terreno para se alcançar a profundidade desejada,

não será remunerada pela PREFEITURA. Os serviços serão considerados como se fossem executados de maneira normal, com o equipamento adequado.

3.3 Escoramento

3.3.1 Escoramento metálico de valas

Consiste na contenção lateral das paredes de solo de cavas, poços e valas, através de pranchas metálicas fincadas perpendicularmente ao solo e travadas entre si com o uso de pontaletes e longarinas, também metálicos, pela constatação da possibilidade de alteração da estabilidade de estruturas adjacentes à área de escavação ou com o objetivo de evitar o desmoronamento por ocorrência de solos inconsistentes, pela ação do próprio peso do solo e das cargas eventuais ao longo da área escavada em valas de maiores profundidades.

Os tipos de escoramento utilizados serão os especificados em projeto e, na falta destes, os sugeridos pela Fiscalização, baseada na observação de fatores locais determinantes, tais como a qualidade do terreno, a profundidade da vala ou cava, a proximidade de edificações ou vias de tráfego etc.

Os tipos de escoramentos mais usuais são: o pontaleteamento (figura 5), o escoramento contínuo (figura 6) e o escoramento descontínuo (figura 7). Existem ainda os chamados escoramentos especiais, que são uma variação do escoramento contínuo, com pranchas engastadas lateralmente através de encaixes do tipo macho-fêmea. De acordo com o material utilizado na sua confecção, podem ser de madeira, metálicos ou mistos.

O pontaleteamento é utilizado em solos coesivos, geralmente em cota superior à do lençol freático e em profundidades menores.

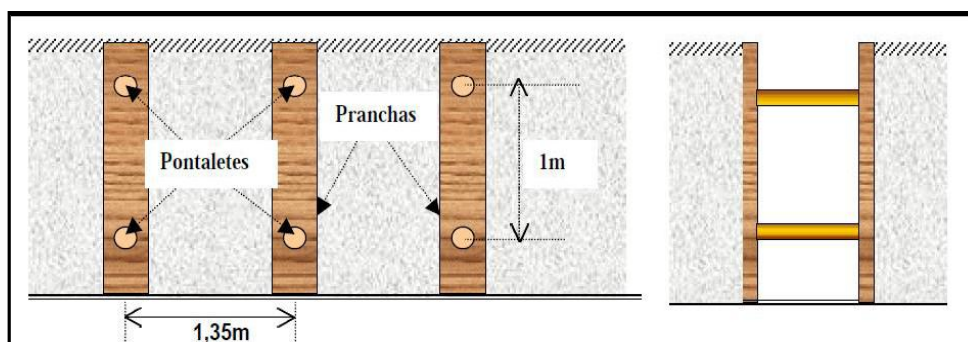


Figura 5 – Pontaleteamento (corte longitudinal e transversal)

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

São utilizados os escoramentos contínuos em escavações de solos arenosos, sem coesão, ou quando alguma circunstância exija uma condição estanque das paredes da vala.

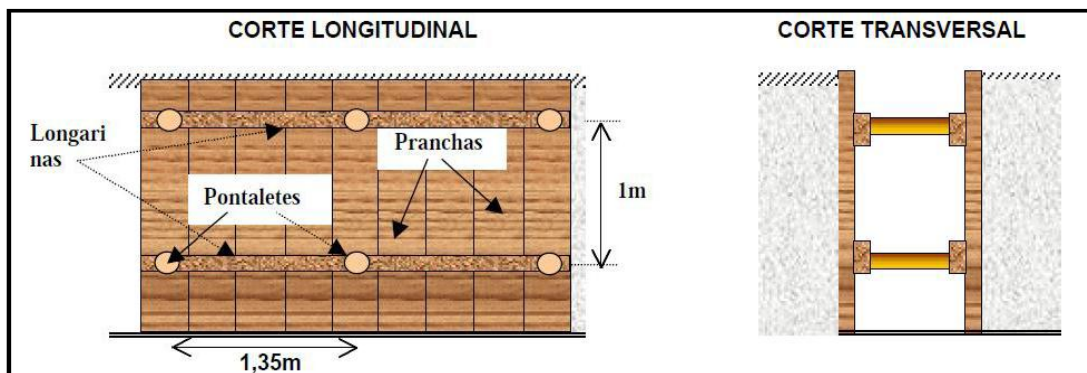


Figura 6 – Escoramento contínuo

O escoramento descontínuo também é utilizado nas escavações em solos coesivos, geralmente em cota superior ao nível do lençol freático.

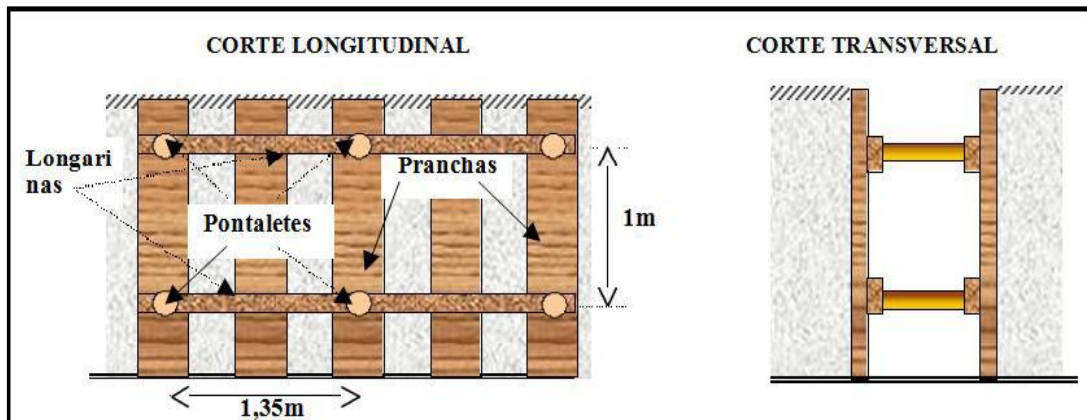


Figura 7 – Escoramento descontínuo

As dimensões mínimas das peças e os espaçamentos máximos usuais dos escoramentos, quando não especificados em projeto, devem ser os seguintes:

Pontaleteamento metálico-madeira

A superfície lateral da vala será contida por pranchas metálicas, espaçadas de 1,35m, travadas horizontalmente por estroncas com diâmetro de 20 cm, distanciadas verticalmente de 1,00m. A cravação dos perfis metálicos poderá ser feita por bate-estacas (queda livre), martelo vibratório ou pré-furo.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Escoramento descontínuo misto (metálico-madeira)

A superfície lateral da vala será contida por perfis metálicos verticais, espaçados de 0,30m, travados 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 20 cm, espaçadas de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais as estroncas estarão a 0,40m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1,00m (figura 8).

A cravação dos perfis metálicos poderá ser feita por bate-estacas (queda livre), martelo vibratório ou pré-furo.

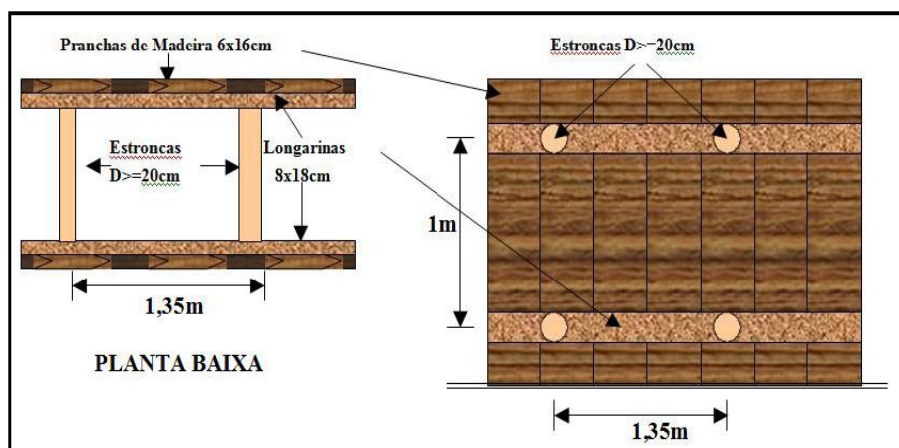


Figura 8 – Escoramento descontínuo misto

Escoramento Contínuo Metálico-Madeira

A superfície lateral da vala será contida por perfis metálicos verticais, encostados uns aos outros, travados 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 de diâmetro 20 cm, espaçadas de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais estarão a 0,40m. As longarinas deverão estar espaçadas entre si de 1,00m na vertical (figuras 9 e 10).

A cravação dos perfis metálicos poderá ser feita por bate-estacas (queda livre), martelo vibratório ou pré-furo.

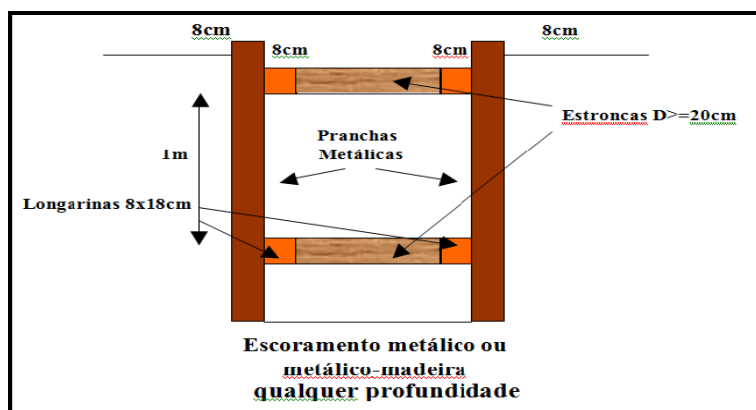


Figura 9 – Escoramento contínuo metálico-madeira

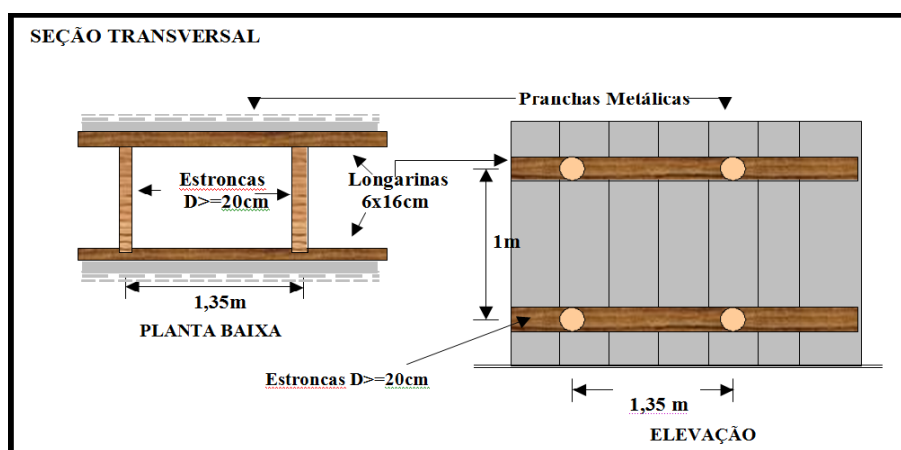


Figura 10 – Escoramento contínuo metálico-madeira

A escolha do tipo de escoramento, do processo de cravação, a definição do comprimento da ficha e outras variáveis serão estabelecidas em projeto e, quando tal não acontecer, serão sugeridas pela Fiscalização.

Cuidados especiais deverão ser observados pela Fiscalização, como, por exemplo:

As estroncas devem ficar rigorosamente perpendiculares ao plano do escoramento;

Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado deverá ser colocado a uma distância da vala equivalente, no mínimo, a sua profundidade;

Deve-se evitar ao máximo a entrada e/ou percolação de águas pluviais nas valas, devendo para isto a Contratada:

Executar, quando necessário, mureta de proteção ao longo da vala, segundo orientação da Fiscalização;

Sempre que forem encontradas tubulações ao longo do eixo da vala, estas deverão ser escoradas com pontaletes junto às bolsas antes do aterro da vala.

Os escoramentos serão medidos por metro quadrado de área escorada, independentemente da profundidade, da largura da vala, diâmetro ou dimensões laterais do poço.

Quando executado em valas, a profundidade utilizada para cálculo será a média entre a de montante e a de jusante. O material perdido, quando ocorrer a necessidade de se fechar a vala sem retirar o escoramento, será medido da seguinte forma:

Longarinas e pranchas de madeira - por metro cúbico de madeira perdida;

Peças e pranchas metálicas - por quilograma de material perdido;

Pontaletes de madeira - por metro linear de pontalete perdido.

O pagamento dos serviços será feito de acordo com o respectivo item na planilha orçamentária, mediante apresentação e aprovação da medição. Nos preços propostos deverão estar incluídas todas as despesas com materiais, mão de obra e encargos, máquinas e equipamentos, tributos e tarifas, transportes.

Os serviços de escavação, reaterro, retirada e reposição de pavimentação etc. Serão remunerados separadamente, de acordo com seus respectivos itens na planilha orçamentária da obra.

3.4 Reaterro e aterro

3.4.1 Reaterro compactado com material local

Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação adequada dos materiais procedentes de cortes ou empréstimos, destinados a substituir, eventualmente, os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos cortes ou aterros.

Quando o material do reaterro não for aprovado pela Fiscalização o aterro deverá ser feito com areia fina compactado manualmente. Com todos os custos de compra, transporte e armazenamento ficando a cargo da contratada.

O reaterro das valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou de forma designada pelos projetos, e deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às tubulações e bom acabamento da superfície. Qualquer sedimento futuro deverá ser refeito sem qualquer ônus para prefeitura.

O aterro e o reaterro deverão ser executados nas valas que foram abertas para a recuperação das tubulações, e deverão preceder da seguinte maneira: em camadas sucessivas de no máximo 30 cm compactadas com placa ou rolo vibratório, garantindo a perfeita estabilidade do solo.

A compactação poderá ser mecânica ou hidráulica (com água do lençol freático), ou uma combinação de ambos os métodos, a critério da Fiscalização. Deverá ser dada especial atenção ao método e à energia de compactação a ser empregada caso exista alguma estrutura sob o aterro, visando não danificá-la.

Tratando-se de reaterro de tubulações, os tubos deverão estar lastreados e travados de modo a impedir seu deslocamento durante a operação, e suas laterais deverão ser devidamente compactadas com a placa vibratória de pequeno porte. De maneira a executar a devida compactação nas laterais dos tubos firmando para que o mesmo possa levar esforços e não o leve a sofrer achatamento prejudicando-o na sua funcionalidade e vida útil.

Os materiais deverão ser selecionados nos cortes ou nos empréstimos, dentre os de 1ª, 2ª e, eventualmente, de 3ª categoria, atendendo à finalidade e à destinação prévia, indicadas em projeto.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas, diatomáceas, tocos ou raízes. Turfas e argilas orgânicas não deverão ser utilizadas. Quando o material do local não for adequado ao aterro deverá ser utilizado areia fina, não sendo permitido outro material. Todo Aterro com material externo só será pago se autorizado pela fiscalização.

Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos que tenham baixa capacidade de suporte ($ISC < 2\%$) e expansão maior do que 4%, salvo indicações contrárias previstas no projeto. Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mais ou menos 3 % de tolerância, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95 % da massa específica aparente máxima seca (Ensaio de Proctor Normal).

Para as camadas finais a massa específica aparente seca deverá corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca (Ensaio de Proctor Normal).

Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

O controle será efetuado por nivelamento do eixo e o acabamento, quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes, será verificado pela Fiscalização, de acordo com o projeto.

Só será pago o aterro quando fiscalizado e aprovado pela fiscalização.

3.3.2 Reaterro Mecânico com adensamento hidráulico camada de 20 cm

A quantidade de aterro importado a ser utilizada foi estimada em 30% do volume total de reaterro. Essa estimativa foi feita considerando a qualidade do solo natural das vias. O Material de empréstimo para o reaterro deverá ser areia fina de jazida Licenciada pelos órgãos ambientais competentes.

3.5 Remoção de material escavado

3.5.1 Remoção de material escavado – carga, descarga e transporte

Idem ao item 2.2.3 *Remoção de material escavado - carga, descarga e transporte*, considerando o material que não será reaproveitado para reaterro.

3.6 Remoção de tubulações

3.6.1 Remoção de tubulação existente de 400 mm a 600 mm

Deverão ser removidas as tubulações existentes nas ruas, conforme Projeto de Drenagem. As tubulações retiradas devem ser removidas até a sede da SMI.

3.8 Canalizações

3.7.1 a 3.7.3 Assentamento de tubos de 400 mm, 600 mm e 1000 mm (com fornecimento)

Ficará a cargo da contratada a carga e o transporte de todos os tubos necessários para a execução das obras.

Todos os tubos serão entregues em perfeitas condições nos locais indicados. Em caso de avaria no transporte ou no carregamento, por furto ou extravio, os mesmos deverão ser ressarcidos da execução da obra, por conta da empresa contratada.

Tubos com Junta Elástica

A Ligação entre as bocas de Lobo serão feitas através de tubos de concreto armado com junta elástica. Nos Projetos executivos todos os tubos, independente de estarem identificados, como PA-2 ou PS-2 serão de concreto armado do tipo ponta e bolsa com junta elástica. Com diâmetro, inclinação e sentido de escoamento, conforme as especificações em projeto. Os tubos para execução das obras terão que ter os requisitos e métodos de ensaio da ABNT 8890/2007.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

O construtor deve manter a frente dos trabalhos um profissional legalmente habilitado que será seu preposto na execução do contrato firmado com a Administração Contratante. Os materiais a serem fornecidos pelo construtor devem obedecer às normas da ABNT. A demarcação e o acompanhamento dos serviços a executar devem ser efetuados por equipe de topografia. O construtor não poderá executar qualquer serviço que não seja projetado, especificado, orçado e autorizado pela Fiscalização, salvo os eventuais de emergência, necessários à estabilidade e segurança da obra ou do pessoal encarregado da mesma. O construtor deverá manter no escritório da obra as plantas, perfis e especificações de projeto para consulta de seu preposto e da Fiscalização. As frentes de trabalho devem ser programadas de comum acordo com a entidade a quem cabe à autorização para a abertura de valas e remanejamento de tráfego.

As dimensões da vala deverão favorecer a facilidade de acesso de pessoal e equipamentos usados na compactação do fundo e no assentamento dos tubos. A vala deverá ser estável e o leito de apoio dos tubos deverá ser uniforme. Nos pontos de acoplamento entre dois tubos, deverão ser executados nichos no terreno para o alojamento das bolsas.

O assentamento da tubulação e conexões deverá seguir paralelamente à abertura da vala, de jusante para montante, com as bolsas voltadas para montante, com acompanhamento rigoroso das coordenadas de implantação com o uso de gabaritos, linhas e réguas, feito por uma equipe reconhecidamente experiente nessa atividade e com o acompanhamento constante da Fiscalização.

A carga, o transporte e a descarga do material devem ser feitos rigorosamente de acordo com as recomendações do fabricante no que se refere ao empilhamento máximo, ao manuseio e à exposição a agentes corrosivos ou ambientes e condições atmosféricas inadequadas.

O transporte dos tubos deve ser feito com todo o cuidado, de forma a não provocar avarias nos mesmos. Deve-se evitar, particularmente:

- Manuseio violento;

- Colocação dos tubos em balanço;
- Contato dos tubos com peças metálicas salientes, durante o transporte.

Na descarga, deve-se evitar amontoá-los sem critério, uns sobre os outros. No manuseio, para evitar avarias, deve-se carregar os tubos e nunca arrastá-los sobre o solo ou contra objetos duros. Na estocagem, deve-se procurar uma área próxima do ponto de utilização, coberta e plana.

Cuidados básicos devem ser tomados no manuseio, transporte e armazenamento dos tubos, como os relacionados a seguir:

- O local para estocagem deve ser plano, com declividade mínima, limpo, livre de pedras ou objetos salientes.
- A manipulação e o apoio dos tubos deverão ser executados de forma que as tensões produzidas nestas operações não excedam 35% da resistência característica do concreto, nem a 50% da tensão máxima correspondente à carga de ruptura.
- Os tubos deverão permanecer devidamente umedecidos e protegidos do sol e da ação do vento.

Deverão ser descarregados nas proximidades do local de aplicação, de forma que possam ser trasladados com facilidade para onde serão instalados. No ato do descarregamento, devem ser manipulados com acessórios adequados, tais como cabos de aço ou cintas de nylon apropriadas para içamento de cargas.



Figura 11 – Descarregamento dos tubos



Figura 12 – Tubos estocados na posição vertical

- Os tubos deverão ser estocados na posição vertical.
- Anéis de borracha para juntas elásticas devem ser estocados em suas embalagens originais, ao abrigo do calor, raios solares, óleos e graxas.

A Contratada será responsabilizada por quaisquer danos causados nos materiais em função de manuseio, transporte ou armazenamento inadequados, exposição a elementos agressivos enquanto o material estiver sob sua guarda, ou utilização incorreta no âmbito da obra.

Os tubos e conexões deverão estar limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos.

Cuidados especiais também deverão ser tomados com as extremidades das conexões (ponta, bolsa etc.) contra possíveis danos na utilização de cabos quando do seu manuseio. O greide do coletor poderá ser obtido por meio de réguas niveladas com a declividade do projeto (visores) que devem ser colocadas nos pontos de locação do centro dos PV's e em pontos intermediários do trecho, distanciados de acordo com o método de assentamento a empregar, ou seja:

- De cruzeta - máximo de 30 m;
- De gabarito - máximo de 10 m.

Alinhando-se entre duas réguas consecutivas a cruzeta ou o gabarito, respectivamente por visada a olho ou por meio de fio de náilon ou arame recozido fortemente estirado, obtém-se as cotas intermediárias para o assentamento da tubulação. O alinhamento do coletor será dado por fio de náilon estirado entre dois visores consecutivos, a fio de prumo. As réguas, cruzetas e gabaritos devem ser de madeira de boa qualidade e devem apresentar perfurações, a fim de resguardar de empenos, devidos à influência do tempo. As réguas e a cabeça da cruzeta ou do gabarito devem ser pintadas com cores vivas e que apresentem contraste uma com as outras, a fim de facilitar a determinação da linha de visada. Quando a declividade for inferior a 0,001 m/m, ou quando se desejar maior precisão no assentamento, o greide deve ser determinado por meio de instrumento topográfico ou aparelho emissor de raio laser, desde que o levantamento topográfico inicial tenha sido feito com precisão igual ou maior.

As juntas e as bolsas a serem acopladas deverão ser limpas utilizando-se escovas e ferramentas leves. Deve-se verificar se a ponta e a bolsa dos tubos sofreram algum dano que possa afetar a estanqueidade da rede. No assentamento dos tubos serão utilizados dois tipos de equipamentos, sendo um de içamento e outro de tração, do tipo Tirfor ou talha manual. O equipamento de içamento deslocará o tubo até sua posição e auxiliará no acoplamento. Para a montagem, deve-se sempre deixar a bolsa fixa, movimentando-se apenas a ponta para o interior da mesma. O equipamento de içamento deverá manter a ponta do tubo a ser acoplado suspenso na altura exata do encaixe. O alinhamento lateral deverá ser

efetuado através de alavancas. Os anéis de borracha deverão ser colocados de acordo com as seguintes orientações:



Figura 13 – Colocação do anel de borracha

Procurar estirar o anel na circunferência da bolsa de forma que haja uniformidade de tensões em todo o seu contorno (figura 13).

Os anéis redondos (rodantes) alojam-se na ponta do tubo, não devendo ser aplicado qualquer tipo de lubrificante.

As juntas em forma de cunha deverão estar em seu alinhamento final antes do acoplamento, sendo necessário lubrificar o anel para facilitar a introdução da ponta (figura 14).



Figura 14 – Lubrificação do anel de borracha

Para o acoplamento, os tubos deverão ser suspensos em através de cabos de aço ou cintas apropriadas para içamento de cargas (figura 15), cuidando-se do seu alinhamento e do contato entre os extremos a acoplar. Durante esta operação, o tubo a ser acoplado não deve estar apoiado no fundo da vala, e sim suspenso (figura 15).

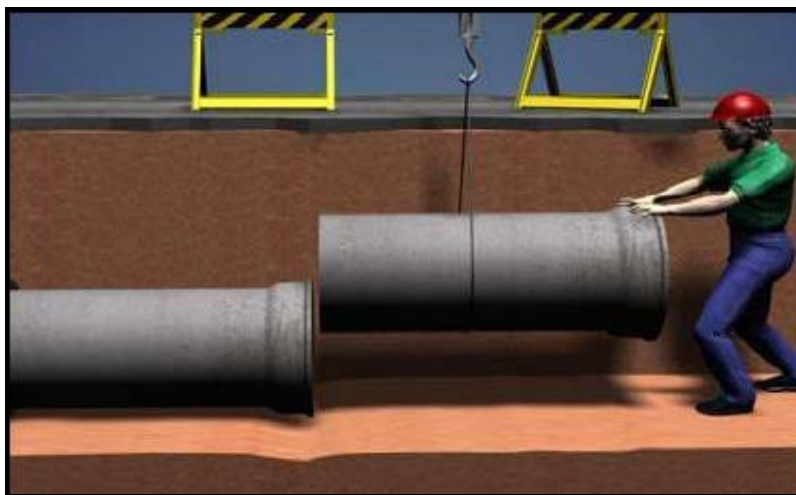


Figura 15 – Acoplamento de tubos de concreto

Coloca-se o anel de borracha na posição inicial do tubo a ser acoplado e inicia-se a operação de tracionamento. Introduz-se a ponta do tubo a ser acoplado cerca de 15 mm dentro da bolsa do tubo já assentado. Antes do acoplamento definitivo, deve-se verificar se o anel está em contato com a bolsa do tubo em toda a sua circunferência, por igual, tomando-se cuidado para que não ocorra prensagem do mesmo contra o concreto de um lado e, conseqüentemente, folga no lado oposto.

Com o tubo suspenso, alinhado e centralizado, executar-se-á o encaixe do mesmo, utilizando-se Tirfor ou talha de corrente em número necessário para que não existam esforços desiguais que possam desalinhá-lo. Para garantir o alinhamento centralizado entre os tubos, podem-se utilizar provisoriamente cunhas, sacos de areia ou outros tipos de calços, que deverão ser retirados após o final do acoplamento, antes do reaterro da vala (figura 16).

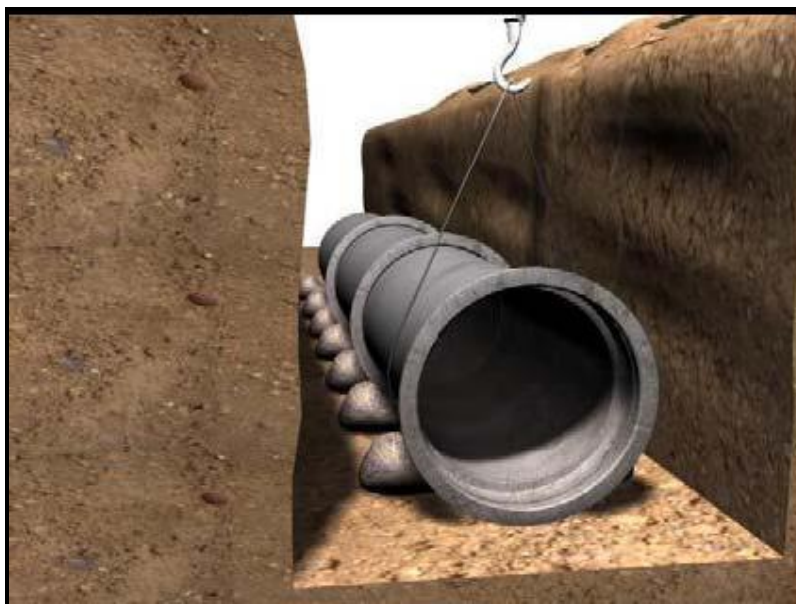


Figura 16 – Alinhamento dos tubos com uso de calços

O ponto fixo para o Tirfor poderá ser o início da rede ou o interior de um tubo anterior, usando-se uma cruzeta de madeira que garantirá o apoio necessário ao tracionamento. Quando o diâmetro do tubo for pequeno, deve-se usar sempre como ponto fixo o início do trecho (poço de visita), e quando o diâmetro for grande permitindo que se trabalhe dentro do tubo, pode-se usar a cruzeta em um tubo anterior.

No primeiro caso, o macaco Tirfor poderá estar em qualquer das duas extremidades que está sendo montada. Coloca-se uma peça de madeira reforçada segurando o cabo de aço na bolsa do tubo a ser acoplado e inicia-se o tracionamento. À medida que se vai efetuando o tracionamento, deve-se verificar constantemente o alinhamento do tubo e a posição do anel de neoprene. O tracionamento deve ser feito até que seja notada uma resistência que não permita mais o movimento, o que indica que os tubos já estão acoplados, pois já houve o contato entre a ponta e a bolsa dos dois tubos. Para tubos com diâmetro inferior a 800 mm, uma única talha Tirfor é suficiente para um perfeito acoplamento. A partir deste diâmetro até 1.200mm, duas talhas se fazem necessárias.

Para efeito de aprovação pela Fiscalização, os tubos devem apresentar-se isentos de trincas, fraturas que possam afetar sua resistência, estanqueidade ou durabilidade.

Nos preços propostos pela Contratada para execução das redes de pluvial deverão estar inclusos todos os custos com material, mão de obra, transporte, fretes, carga e descarga.

3.8 Poços de Visita / Caixas com Bocas de Lobo / Alas de concreto

3.8.1 a 3.8.4 Caixa tipo boca de lobo BL1, BL2, BL3 e BL4

As caixas são estruturas hidráulicas destinadas a interceptar as águas pluviais que escoam pelas sarjetas para, em seguida, encaminhá-las às canalizações subterrâneas. Serão adotadas bocas-de-lobo, do tipo simples com depressão pavimentada em concreto simples, conforme projeto.

As caixas com bocas-de-lobo serão construídas sobre um contrapiso de brita de 5 cm de espessura, uma base de 10 cm em concreto simples. As paredes serão construídas em alvenaria de tijolos maciços com espessura mínima de 25 cm. Internamente, serão rebocadas com massa única de cimento e areia no traço 1:3 e espessura 2 cm e, externamente, receberão chapisco com argamassa de cimento e areia média no traço 1:4.

Sobre as paredes será colocada laje de concreto com espessura, mínima de 10 cm, armada com malha de ϕ 5.0 mm CA-60 espaçada de 10 cm.

Será adotada no pavimento em frente às bocas-de-lobo, do tipo simples, depressão pavimentada em concreto simples (teor 250 kg/m³) com 10 cm de espessura e dimensões mínimas de: 30 cm de largura e comprimento de 1,30 m, nos locais onde consta BL (bocas-de-lobo), indicados no projeto.

As bocas-de-lobo deverão ser pré-moldadas fornecidas com meio-fio vazado, as especificações do material (concreto) serão as mesmas especificadas para os meios-fios.

As Caixas BL e PV serão executadas ao longo da rede para possibilitar a limpeza e a manutenção da mesma.

As caixas deverão ser executadas nos pontos indicados nas pranchas, obedecendo às dimensões do projeto e seguindo todas as especificações da Secretaria de Município de Infraestrutura (SMI), mantendo os tamanhos adequados ao tipo de tubulação. As dimensões das caixas e poços de visitas constam em tabelas nas pranchas.

O controle de execução da caixa e/ou poços de visita será visual, observando todas as etapas da construção e sua obediência às especificações e detalhes do projeto. As coordenadas de entrada e saída da tubulação serão verificadas topograficamente.

A medição será feita por unidade executada, de acordo com o tipo e dimensões das caixas. O pagamento será feito de acordo com o respectivo item na planilha orçamentária, por unidade medida. Nos preços propostos deverão estar inclusas todas as despesas com materiais, mão de obra, máquinas, equipamento e ferramentas, encargos sociais, tarifas e tributos, bem como os serviços de escavação, escoramentos e reaterro necessários à execução da caixa.

3.8.5 Ala de concreto armado para tubulação de 1000 mm

São elementos hidráulicos destinados a conduzir as águas pluviais de galerias até o corpo hídrico receptor. O croqui com as dimensões das Alas se encontram na Planta de Detalhes. Estes elementos serão utilizados na Rua Bertoldo Klinger para 2 tubulações projetadas de 600mm e na Rua Padre Feijó para tubulações de 600mm, sendo uma projetada e uma existente no local.

Os serviços para execução das alas deste projeto compreendem: a escavação, a seleção do material escavado, a carga, o transporte até os bota-foras, a descarga e espalhamento dos materiais inadequados, e depósito dos materiais ao longo das valas e cavas, a serem reaproveitados para os reaterros das mesmas, bem como o rebaixamento do lençol freático; a execução da regularização do fundo da cava; do lastro de 30 cm de pedra rachão; da base de concreto simples com espessura de 20 cm e resistência mínima de $f_{ck} = 20 \text{ Mpa}$; da parede de alvenaria

(tijolos maciços) com espessura de 25 cm; chapisco de cimento e areia no traço 1:3; viga de concreto armado de 20x50cm e reaterro.

Dependendo da possibilidade de reaproveitamento do material escavado, a fiscalização poderá determinar a remoção, por camadas, sem misturas e deposição em locais apropriados, para futuro aproveitamento. A escavação será feita de acordo com o alinhamento e as cotas indicadas em projeto.

A largura das valas e cavas será igual à largura da base mais 40 cm para cada lado, ou conforme as necessidades, a critério da fiscalização; e os taludes deverão ter uma conformação tal que não ocorram deslizamentos de solo para o interior. Caso não haja espaço para a inclinação dos taludes para sua estabilização deverão ser usados escoramentos adequados para cada caso.

A execução da base não será iniciada enquanto a fiscalização não aprovar as dimensões das escavações e os tipos de materiais de fundação, compactação do fundo e seu correto nivelamento.

Base das Alas (cabeceiras):

Será com fck igual ou superior a 20 MPa. As formas deverão obedecer às dimensões compatíveis com a tubulação que chega à ala, possuir rigidez suficiente para não se deformarem quando submetidas às cargas, nem possuir defeitos, deformações, irregularidades ou pontos frágeis que possam prejudicar as dimensões das bases. As alas serão construídas nos locais indicados em projetos, conforme dimensões e detalhes de projeto. O concreto das bases deverá ser regularizado e umedecido para cura durante o tempo necessário. Após um mínimo de 2 dias poderão ser iniciadas as alvenarias de tijolos maciços.

Concreto armado:

As paredes serão de concreto armado com fck 25Mpa. Terá uma base de concreto de 20 cm com fck 20Mpa, e logo abaixo uma camada de lastro de Rachão de 30cm. Na base da ala haverá uma viga de concreto armado de com dimensões 20x50cm e concreto com fck 25 Mpa. E ainda, na frente da viga terá uma camada de rachão de 50cm. Todas as informações encontram-se nos detalhes da Planta de Pavimentação e Drenagem. Para os demais itens de execução da ala, deve-se

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

seguir o mesmo procedimento do item 4.34 e 4.35 – Alas de Alvenaria (para 1 e 2 tubos de 600 mm).

Reaterro de valas e cavas:

Os materiais a serem utilizados no reaterro serão provenientes das escavações dessas mesmas valas e cavas, exceto quando esses materiais apresentarem-se saturados, possuírem baixo poder de suporte ou quando forem constituídos de materiais duros, que possam afetar as estruturas, a critério da fiscalização. No caso de faltarem materiais para o reaterro, estes deverão ser trazidos de locais indicados ou aprovados pelos órgãos ambientais competentes e fiscalização. O reaterro deverá ser executado em camadas não superiores a 20 cm quando compactadas mecanicamente e de 10 cm quando compactadas manualmente. Os espaços compreendidos entre as paredes das valas e cavas e as superfícies das estruturas até 30 cm acima destas, serão preenchidas com materiais selecionados, isentos de corpos estranhos, como pedras, torrões, materiais duros, etc., e adequadamente apiloados manualmente em camadas não superiores a 15 cm de cada vez.

3.9 Reforço em tubulações

3.9.1 Reforço cobertura do tubo – pó de pedra

Após o reaterro dos tubos e a devida compactação deste, será realizada, nos tubos uma camada de pó de brita de 20 cm de espessura e com largura igual ao diâmetro do tubo com bolsa (72cm para o $\phi 400$ mm, 91 cm para o de $\phi 600$ mm e 142 cm para o $\phi 1000$ mm), sempre que estes ficarem cortando as vias públicas e/ou sejam no eixo da via. Esta camada servirá de proteção para o tubo evitando o seu achatamento.

Essa camada será compactada e apiloadada mecanicamente, com a utilização das águas do rebaixamento do lençol freático até que a camada atinja a umidade ótima.

3.9.2 Reforço do subleito dos tubos – lastro de rachão

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo à declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com o material adequado convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte da vala original. Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada, lodo ou qualquer outro tipo de solo sem condições mecânicas mínimas para suportar o assentamento dos tubos, deve ser executada uma fundação com substituição do solo por material importado e/ou execução de lastros conforme especificação. Esses lastros apenas serão feitos após a liberação da fiscalização.

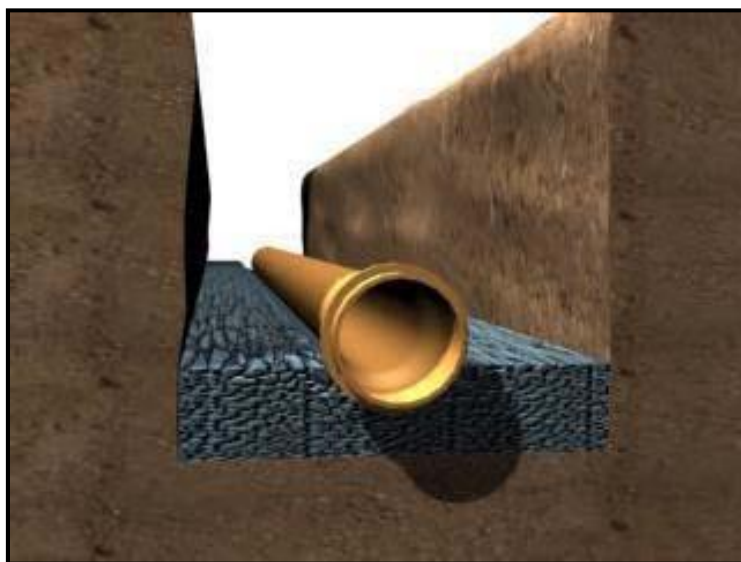


Figura 17 – Lastro de rachão 30 cm

Serão executados sobre o fundo da vala uma base de pedra do tipo rachão com no mínimo 30 cm de espessura compactado. Esta camada será regularizada com areia grossa (areia de construção), com propósito de nivelar a mesma para o recebimento da galeria e ou os tubos de largura compatível com a largura do elemento a ser empregado de acordo com projeto de cada galeria.

Obs.: Deverá ser feito na ponta do tubo onde fica a bolsa uma cavidade na base de rachão, para que o tubo não fique apoiado na sua ponta e desse modo

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

tenha mau funcionamento. Com essa cavidade feita, a colocação do tubo em cima de sua base deverá ser feita de forma que toda a extensão do tubo fique apoiada na base ou no solo (nos trechos onde não será efetuado o lastro de rachão).

O controle geométrico consistirá na conferência, por métodos topográficos correntes, do alinhamento e declividade da tubulação assentada. Os testes de estanqueidade convencionais deverão ser utilizados para verificar a funcionalidade do sistema.

A regularização do fundo das valas será objeto de medição por metro quadrado de área regularizada, tendo-se como parâmetro de largura de vala a tabela específica, de acordo com o diâmetro, o uso ou não de escoramento e a profundidade da vala. Os lastros de brita e areia serão medidos por metro cúbico de material utilizado, no local de assentamento, após a compactação, observando o mesmo parâmetro no que se refere à largura da vala.

No orçamento foi estimada porcentagem de áreas onde serão abertas as valas para as tubulações que possuem um solo com resistência abaixo da mínima necessária. Então, nesses trechos, somente quando a fiscalização aprovar, será realizado o lastro de rachão. Para as três vias em questão neste memorial foi estimado que 30% da metragem de valas deve receber o lastro de rachão.

3.9.3 Transporte de pó de pedra e rachão

Idem ao item 2.2.6 – *Transporte de brita graduada.*

3.10 Rebaixamento do Lençol Freático

3.10.1 e 3.10.2 Rebaixamento de lençol freático para elementos BL e PV e para tubulações

Quando as escavações atingem o nível das águas subterrâneas e há o afloramento das mesmas, torna-se necessária a drenagem ou o rebaixamento do

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

lençol freático com o uso de bombas, para manter a cava ou vala seca, propiciando melhores condições de assentamento dos tubos e conexões, e evitar a instabilidade do solo com umedecimento saturado e o consequente desmoronamento dos taludes das valas, que inviabiliza a trabalhabilidade no trecho.

Rebaixamento com ponteiros filtrantes a vácuo

Consiste na utilização de ponteiros filtrantes metálicas fincadas no solo ao longo da vala ou cava, interligadas por condutos especiais que as conectam a um conjunto de bombeamento a vácuo que suga e expurga as águas subterrâneas de forma contínua.

O conjunto de bombeamento, a profundidade e o espaçamento das ponteiros filtrantes, a cota do coletor e o número de estágios são as variáveis definidas através da vazão de esgotamento requerida. O dimensionamento do conjunto de rebaixamento definirá essas variáveis, e deverá ser submetido à apreciação da Fiscalização, que poderá exigir modificações que assegurem um rendimento adequado.

O dimensionamento do conjunto de rebaixamento, bem como sua operação, serão atribuições da Contratada, embora a Fiscalização possa exigir modificações que assegurem um funcionamento mais racional e eficaz do sistema. Quaisquer danos causados pelo mau funcionamento do sistema em estruturas adjacentes às valas ou cavas serão debitados à Contratada, sejam devidos ao sub-dimensionamento, sejam devidos a interrupções causadas pela falta de energia elétrica.

A adoção do sistema de rebaixamento do lençol freático com instalação montada dentro da escavação somente será permitida se este não interferir nos trabalhos de execução das obras nem prejudicar os serviços de reaterro. Este sistema de rebaixamento deve ser executado de maneira a poder funcionar com total eficiência até a conclusão das obras e reaterro acima da cota prevista.

No caso de aplicação de rebaixamento do lençol freático por sistema de ponteiros a vácuo, a escavação abaixo do nível original do lençol só poderá ser executada após a comprovação do perfeito funcionamento e rendimento do sistema através de indicadores de nível.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

A água retirada deverá ser encaminhada às galerias de águas pluviais, ou valas mais próximas, por meio de calhas ou condutores, a fim de evitar o alagamento das superfícies vizinhas ao local de trabalho.

A capacidade instalada de esgotamento dos equipamentos colocados na obra pela Contratada deverá ser superior em 25% (vinte e cinco por cento) às necessidades das obras executadas simultaneamente, ou seja, será exigida da Contratada uma reserva de equipamentos para esgotamento correspondente a 25% do total de equipamentos que estejam sendo utilizados simultaneamente. Por exemplo, se a Contratada dispuser de conjuntos de rebaixamento suficientes para atacar 5 frentes de serviço no total, somente 4 dessas frentes poderão ser atacadas simultaneamente, ficando o 5º conjunto como reserva.

A Contratada tem obrigação de prever e evitar irregularidades das operações de rebaixamento, controlando continuamente o respectivo equipamento em horas diurnas e noturnas nos dias úteis, domingos e feriados.

Nos canteiros de serviços deverão existir geradores aptos a compensar a falta ou insuficiência eventuais de energia elétrica.

A abertura das malhas das ponteiras filtrantes deverá satisfazer aos critérios de filtros de Terzaghi, devendo evitar o carregamento de partículas finas de solo e impedir, assim, eventuais recalques de terrenos vizinhos.

Para evitar o deslocamento dos tubos pela subpressão das águas subterrâneas, as instalações de rebaixamento do nível destas somente poderão ser desligadas após o completo reaterro das valas.

O bombeamento e o rebaixamento do lençol freático devem ser iniciados antes do horário normal de trabalho, de maneira que as valas estejam esgotadas ao começar o expediente. Quando necessário deverá ser executado o esgotamento durante a noite.

Nos sistemas de rebaixamento com ponteiras a vácuo, a quantidade medida será resultado do produto das horas de funcionamento do conjunto, pela extensão do trecho onde foram colocadas as ponteiras filtrantes.

O pagamento será feito pelo comprimento final de vala criada e devidamente esgotada, de acordo com o estabelecido em contrato, pela quantidade apurada em medição e efetivamente executada, de acordo com os critérios de medição definidos.

Nos preços dos serviços estarão incluídas todas as despesas e custos inerentes aos serviços, como materiais, mão de obra e encargos, tributos, energia elétrica, máquinas, ferramentas e equipamentos.

O esgotamento de valas será feito com duas pontadeiras a cada metro de vala uma em cada lado desta, estando em funcionamento 24h por dia.

4. SINALIZAÇÃO

A sinalização é composta de sinalização vertical e horizontal, de acordo com as especificações do “Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito” do CONTRAN. A sinalização vertical obedece ao “Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação” e ao “Volume II – Sinalização Vertical de Advertência” enquanto, a sinalização horizontal segue o “Volume IV – Sinalização Horizontal”. Tanto a sinalização vertical como a horizontal devem obedecer as plantas baixas e detalhes do projeto de sinalização.

4.1 – Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva l=25cm - PARE - R-1 (sem suporte):

A placa de regulamentação R-1 “Parada Obrigatória” deve ser semi-refletiva, com o fundo na cor vermelha e as letras e a borda em branco. Ela tem forma octogonal com lado de 25 cm e deve seguir as especificação do manual citado anteriormente. Neste item não contempla o suporte, que é orçado separadamente.

4.2 – Placa de identificação de logradouro (sem suporte):

A placa de identificação de logradouro deve ser semi-refletiva, com o fundo na cor azul e seguir o modelo padrão do Município de Rio Grande, cujas dimensões

são apresentadas na planta. Elas serão dupla face e são fixadas duas placas em um mesmo suporte no cruzamento de duas ruas, como mostra na planta de sinalização.

4.3 – Suporte para placa de sinalização:

Os suportes para as placas serão em madeira de lei tratada, na cor branca, e dimensões 8 x 8 cm. Todos os suportes para as placas serão contabilizados neste item, pois a composição das placas não contempla o suporte.

4.4 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica amarela (eixo contínuo e tracejado para via):

A sinalização horizontal na cor amarela indica eixo da via e sua divisão de fluxo. A pintura deve ser realizada com tinta acrílica retrofletiva à base de resina acrílica com microesferas de vidro e seguir as especificações do Manual e Projeto de Sinalização. Tanto a faixa contínua como a tracejada deverão ter 10 cm de espessura e seguir as dimensões da planta de sinalização.

4.5 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (faixa de pedestres - FTP):

A sinalização para faixa de pedestres (FTP) delimita a área destinada à travessia de pedestres e regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos, nos casos previstos pelo CTB. A pintura deve ser na cor branca e realizada com tinta acrílica retrofletiva à base de resina acrílica com microesferas de vidro e seguir as especificações do Manual e Projeto de Sinalização. A largura das linhas será de 40 cm, com espaçamento de 40cm e comprimento de 3 metros, conforme indica os detalhes da planta de sinalização.

4.6 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (linha de retenção - LRE):

A sinalização para linha de retenção (LRE) indica ao condutor o local limite onde deve parar o veículo para a travessia de pedestres. A pintura deve ser na

cor branca e realizada com tinta acrílica retrofletiva à base de resina acrílica com microesferas de vidro e seguir as especificações do Manual e Projeto de Sinalização. A largura das linhas será de 40 cm para as LRE da via e 30 cm para as da ciclovia, e deve ser realizadas conforme indica os detalhes da planta de sinalização.

5. VEGETAÇÃO

5.1 Supressão de árvores

Nas vias onde se desenvolverão as ações previstas nos projetos de pavimentação (rua e passeios) e drenagem existe um plantio de vegetação pelos moradores locais, sem um prévio planejamento, o qual conflita com o traçado projetado resultando na inviabilização da execução de obra, desta forma se faz necessário à autorização pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMMA da supressão de árvores, cuja relação consta em planta.

6. LIMPEZA DA OBRA

6.1 Limpeza da Obra

A limpeza do canteiro de obra deverá ser feito logo após o término de cada trecho concluído, evitando o acúmulo desnecessário de entulho no local da obra, a fiscalização dará o destino para esse material (local apropriado).

7. PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA

O PRAZO para execução da obra constante neste memorial será de:

- **Travessa 16:** deverá ser concluída em **150 dias**;

O prazo deverá contar a partir da ORDEM DE INÍCIO DOS SERVIÇOS expedida pela Prefeitura Municipal do Rio Grande, após os contratos de cada via

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

com as respectivas empresas vencedoras das licitações estiverem devidamente assinados, sendo descontados os dias impraticáveis a execução dos serviços.

7. MEDIÇÃO

A medição será efetuada **mensalmente** pela equipe técnica da fiscalização da PMRG, onde serão medidos os serviços já executados de acordo com projeto, cronograma físico-financeiro, normas vigentes e em cada contrato respectivamente.

A executante deverá exercer o máximo cuidado ao executar os serviços solicitados, pois qualquer descuido ou negligência da mesma, causando perda de material ou dano ao meio ambiente, o serviço deverá ser refeito e reposto os materiais, sem ônus para Contratante.

8. PAGAMENTO

O pagamento será efetuado com base na medição referida no item anterior, aos preços unitários propostos, de acordo com o contrato.

9. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

O cronograma físico-financeiro, como também o orçamento discriminado, de cada via constante neste Memorial deverá ser apresentado conforme tabelas sugeridas, em anexo.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obra deverá ser mantida limpa, sendo os entulhos removidos para local determinado pela fiscalização da PMRG, imediatamente após a conclusão dos serviços.

Durante a execução dos serviços deverá haver uma sinalização terrestre adequada, conforme legislações de trânsito vigentes. Será de responsabilidade da

empreiteira qualquer dano causado a terceiros se por ventura vier a ocorrer no decorrer da obra.

A instalação de sinalização diurna e noturna completas nos locais sob intervenção, garantindo a perfeita orientação e segurança do tráfego de veículos e pedestres, de acordo com as normas do DENATRAN.

A executante deverá exercer o máximo cuidado em evitar perdas ou danos nos materiais, sendo de sua inteira responsabilidade a reposição dos mesmos sem ônus a Contratante.

Independente de estarem previstos neste memorial, quaisquer danos causados a Terceiros ou a Prefeitura Municipal do Rio Grande direta ou indiretamente deverão ser reparados convenientemente e imediatamente pela contratada, sem direito de compensações em serviço ou a qualquer outra situação.

Os desvios de tráfego e acesso aos moradores, no local de execução das obras, deverão ser executados e mantidos pela empreiteira, conforme normas de trânsito vigentes.

A empresa contratada pela PMRG para execução dos serviços deverá realizar os ensaios tecnológicos que se fizerem necessários para manter a integridade dos materiais e serviços objeto deste, sem causar ônus para a Contratante.

Deverão ser apresentados laudos referentes às resistências características dos materiais utilizados nestas obras, sendo que a fiscalização da Prefeitura será a responsável pela escolha dos materiais que serão ensaiados, ficando de responsabilidade o carregamento e transporte dos lotes dos mesmos, os quais nos testes não atingirem o exigido nas normas específicas.

Os laudos apresentados deverão seguir os critérios abaixo:

- Para os blocos de concreto intertravados: referente à resistência à compressão, à resistência à tração e o desgaste por abrasão – atender o item 2.3, sendo que para os ensaios citados devem ser retirados, no mínimo, 10 blocos de forma aleatória para cada lote que chegar ao canteiro de obras;

- Para a tubulação de concreto com junta elástica: atender o especificado no item 3.8 e retirar 4 tubos de forma aleatória para cada bitola por via.
- A realização dos ensaios será de responsabilidade da Contratada, devendo todos os seus custos estar embutidos nos preços finais dos serviços.

O órgão contratado para aferir os ensaios será o Órgão que a Prefeitura Municipal do Rio Grande escolher. Obrigatoriamente este deverá ser homologado pelo Inmetro, rede idônea de metrologia ou credenciados para execução de ensaios para o programa de selo de Qualidade da ABCP. Todo material impugnado não poderá permanecer no Canteiro de Obras, devendo ser retirado no prazo máximo em 48 horas.

Toda e qualquer alteração nos serviços contratados oriundos deste memorial, somente poderão ser modificados mediante prévia e expressa autorização do projetista, constante em Diário de Obras e através de Termo Aditivo.

Para execução deste projeto a empresa vencedora da Licitação deverá comprovar aptidão do desempenho de atividade pertinente no tocante à experiência, de no mínimo em:

- DRENAGEM - 50% do serviço a executar, quanto ao assentamento de rede de tubulação e rebaixamento de lençol freático com conjunto de bombas e ponteiros a vácuo;
- PAVIMENTAÇÃO – 20% em pavimento com blocos de concreto intertravados com 8 cm de espessura e 10% da quantidade de serviços de meio-fio;

A aceitação do projeto por parte da firma empreiteira significa concordância com tudo que nele conste e, portanto, a responsabilidade por tudo de imprevisto que durante os serviços venham a surgir, não sendo repassado nenhum ônus para a PMRG.

Rio Grande, 18 de junho de 2019.

EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO:

Projeto Geométrico/ Pavimentação/ Drenagem:

Eng^a Civil Ana Paula Mesquita Cichowski
CREA/RS – 207.916

Eng^a Civil Suzel Magali Vanzellotti Leite
CREA/RS – 039.323

Gabinete de Programas e Projetos Especiais - GPPE:

Darlene Torrada
Chefe de Gabinete - GPPE