



## MEMORIAL DESCRITIVO

### OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

O presente Memorial Descritivo refere-se à execução do Projeto da ampliação da pavimentação da área urbana visando uma melhor Estratégia de Mobilidade Urbana, tem como objetivo geral qualificar a circulação e o transporte urbano, proporcionando os deslocamentos na cidade e atendendo às distintas necessidades da população permitindo o crescimento ordenado proporcionando aos munícipes uma maior qualidade de vida, conforto e saúde.

Este memorial tem como objetivo estabelecer condições técnicas a serem obedecidas na execução das obras, fixando parâmetros mínimos a serem atendidos para perfeita execução dos serviços aqui estabelecidos.

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

Independente de estarem previstos neste memorial, qualquer danos causados a Terceiros ou a Prefeitura Municipal de Rio Grande direta ou indiretamente serão sanados imediatamente pela contratada, sem direito de compensações em serviço ou a qualquer outra situação.

A Contratada, deverá informar, com 30 dias de antecedência ao início de cada etapa construtiva, todas as concessionárias de serviços públicos, que utilizam-se do sub-solo urbano como meio de condução de suas estruturas de distribuição ou coleta (Energia Elétrica, Telecomunicações, Águas, Esgotos e Drenagem). Para que tais empresas reparem as deficiências de suas estruturas e ou expandam as mesmas. Evitando assim suas interferências destrutivas nas novas pavimentações.

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 da contratada provar a qualidade dos itens propostos.

Todas as certificações e testes só serão aceitos por empresas reconhecidas nacionalmente para estes fins.

Todo material impugnado não poderá permanecer no Canteiro de Obras. Devendo ser retirado no prazo máximo em 48hrs.

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



Todas as obras deverão ser executadas rigorosamente em consonância com os projetos fornecidos.

Todas as divergências entre os projetos e o memorial descritivo, prevalece o que consta no memorial.

Serão de responsabilidade da contratada:

- Licenciamento do projeto, e pagamento das taxas necessárias às interligações com as redes de serviços públicos, caso necessários e ARTs necessárias;
- Instalação do canteiro de obras e serviços;
- 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;
- Serviço de terraplanagem em alguns pontos específicos;
- Execução de base e sub-base;
- Capa de rolamento em bloco intertravados e ou asfalto;
- Passeio Público em bloco intertravado de Concreto;
- Cerca de arame galvanizado com mourão de Concreto;
- Execução de sinalização vertical, especificada e quantificada em projeto e/ou descritas neste Memorial;
- Execução de todos os ensaios e testes constantes das normas, bem como aqueles solicitados pela Fiscalização, documentando os resultados aferidos, anexando as informações ao Diário de Obras;
- Execução da limpeza geral dos serviços, de seus complementos, de seus acessos, interligações e estornos, e demais partes afetadas com a execução dos serviços e tratamento final das partes executadas.

## 1. Instalações Provisórias

### 1.1. Entrada Provisória de Energia

A entrada Provisória de Energia será ligada através de 4 fios rígidos com bitola mínima de 10,0 mm<sup>2</sup>, fixados a isoladores tipo parafuso em poste de madeira de lei nas dimensões mínimas 8x16 cm, a uma altura mínima de acordo com o RIC da CEEE, sendo a responsável junto a CEEE a empresa contratada.

### 1.2. Instalação Provisória de Almoxarifado e Alojamento

Deverá ter no canteiro de obras um contêiner para alojamento e escritório. A instalação provisória de unidade sanitária será feita através da colocação de um banheiro químico com limpeza deste sendo feita diariamente.

### 1.3. Sinalização de Segurança



A sinalização das obras será de inteira responsabilidade da empresa executora, devendo seguir as recomendações da Secretaria Municipal da Segurança, dos Transportes e do Trânsito, perante liberação desta e mais da fiscalização. Deverão ser utilizados na sinalização, cavaletes, placas de alerta, telas, iluminação vertical noturna, 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 2 dias corridos.

Toda a área do canteiro deverá ser sinalizada, através de placas, quanto a movimentação de veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes de ligação e desligamento de energia elétrica junto a CEEE.

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 objeto de especificação própria (1.6 – Serviços de Proteção e Segurança).

## **2. Drenagem e Pavimentação**

### **2.1. Movimentação de Terra**

#### **2.1.1. Escavação Mecânica de Valas**

Trata-se das escavações de valas ou cavas executadas mecanicamente dentro de áreas urbanas e que, por consequência, demandam cuidados especiais.

#### **Terminologia**

Cava - Escavação executada em solo, com dimensões conforme projeto.

Vala - Escavação longitudinal, executada em solo, com profundidade, largura e declividade definidas em projeto, com finalidade de receber e conduzir águas ou para a instalação de rede enterrada de água, esgoto ou drenagem.

#### **Interferências**

Antes de se iniciar a escavação, deverá ser feita a pesquisa das interferências (sondagens) 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.

As sondagens poderão ser executadas por processo manual ou mecanizado, devendo-se



observar cautela extrema, principalmente quando houver expectativa de interferência de rede de energia elétrica, rede telefônica ou adutoras.

Ao se proceder as sondagens, a Contratada deverá estar de posse das plantas de possíveis interferências de outros serviços públicos. Se possível, deverá fazer-se acompanhar de técnicos das empresas responsáveis, durante sua execução. Na ausência dos projetos de serviços públicos existentes, as sondagens deverão ser executadas nos pontos extremos da escavação e a cada 20 m. As interferências deverão ser cadastradas, com pontos de amarração suficientes para a fácil detecção pela equipe de produção, quando da execução da escavação propriamente dita, devendo ser apresentado à Fiscalização, "croquis" das localizações, antes do início dos serviços. Caso o serviço de escavação não tenha início imediato, as cavas executadas para as sondagens deverão ser reaterradas e o pavimento reconstituído, conforme Especificações próprias. As áreas onde estiverem sendo executados serviços de sondagem deverão estar devidamente protegidas e sinalizadas ao tráfego de veículos e pedestres.

Quando existir cabo subterrâneo de energia nas proximidades das escavações, as mesmas só poderão ser iniciadas quando o cabo estiver desligado. Na impossibilidade de desligar o cabo, devem ser tomadas medidas especiais junto à concessionária.

Ocorrendo interferência com instalações de outros serviços públicos, não identificada nos serviços de sondagem, a Fiscalização deverá ser comunicada e o serviço paralisado até que sejam autorizados e efetuados os respectivos remanejamentos. Se a escavação interferir com galerias ou tubulações deverá ser executado o escoramento e sustentação das mesmas.

#### Escavação

Deverão ser seguidos os projetos e as Especificações no que se refere a 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:

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

Se houver algum risco a construções existentes deverá imediatamente ser fechada a vala e a paralisação das obras.

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 esta camada deverá ser determinada de acordo com a especificidade da obra.

#### Escavação

A largura e profundidade mínima das valas serão determinadas de modo que o recobrimento das tubulações atenda aos valores mínimos a seguir:

Diâmetro nominal do tubo (mm)	Profundidade mínima da vala (m)	Espaçamento livre na vala (m)	Largura máxima da vala (m)
400	1,20	0,70	1,40
600	1,40	0,90	1,80
1000	2,00	1,10	2,50

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) 1,30 para os solos silto-arenos-argilosos

Caso a Contratada não disponha de equipamento para escavação em profundidade além da alcançada pela lança da retroescavadeira, 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.

#### 2.1.2. Escoramento

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.

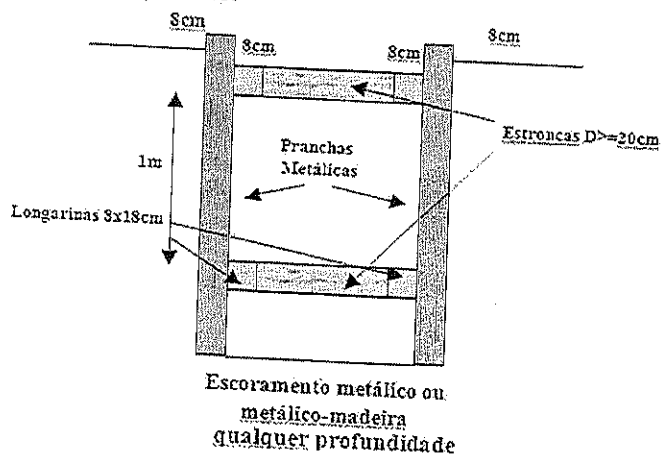
Os tipos de escoramento utilizados serão os especificados em projeto e, na falta destes, os sugeridos pela Fiscalização, baseada na observação de fatores locais determinantes, tais como a qualidade do terreno, a profundidade da vala ou cava, a proximidade de edificações ou vias de tráfego etc.

Os tipos de escoramentos mais usuais são: o pontaleteamento (figura 01), o escoramento contínuo (figura 02) e o escoramento descontínuo (figura 03). 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.

### Escoramento Contínuo Metálico

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 20cm, 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.

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





SEÇÃO TRANSVERSAL

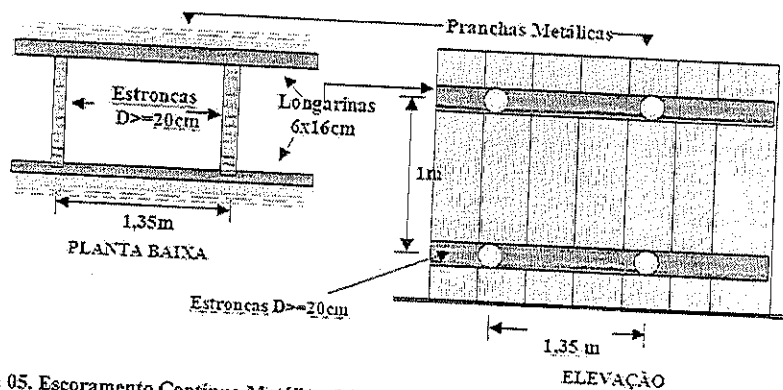


Figura 05. Escoramento Contínuo Metálico- Madeira

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 pontaete perdido.

### 2.1.3. Reaterro Compactado com Material Local & 2.1.4. Aterro com Material de Empréstimo

As operações de execução de aterros compreendem:

- Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação 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 20cm compactada com placa ou rolo vibratório, garantindo a perfeita estabilidade do solo. A compactação deverá ser hidráulica (com água do lençol freático). 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. Em se tratando 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 que faça 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. 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 aceito o aterro quando fiscalizado e aprovado pela fiscalização.

#### **2.1.5. Remoção de Material Escavado**

Todo o material restante da escavação e reaterro das valas serão removidos em caminhão basculante ao local a ser definido pela fiscalização, num raio máximo de 6 (seis) quilômetros.

### **2.2. Bases e Estaqueamento**

#### **2.2.1. Rebaixamento do Lençol Freático**

Quando as escavações atingem o nível das águas subterrâneas e há o afloramento das mesmas, torna-se necessária a drenagem ou o rebaixamento do 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 conseqüente desmoronamento dos taludes das valas, que inviabiliza a trabalhabilidade no trecho.

##### **Rebaixamento com Ponteiros Filtrantes a Vácuo**

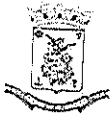
Consiste na utilização de ponteiros filtrantes metálicas fincadas no solo ao longo da vala ou cava, interligadas por condutos especiais que as conectam a um conjunto de bombeamento a vácuo que suga e expurga as águas subterrâneas de forma contínua.

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.



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

#### 2.2.2. Reforço dos Sub-leitos dos tubos e Galerias

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo a 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. No fundo da vala para o tubo de 1000mm e ou galerias de concreto deverá ser executada uma fundação com substituição do solo (sem condições mecânicas mínimas para suportar o assentamento dos tubos) por material importado e/ou execução de lastros conforme especificação. Esses lastros só serão feitos após a liberação da fiscalização.

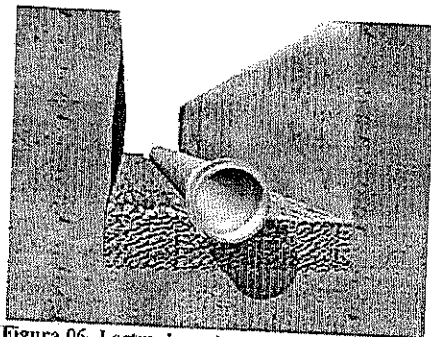
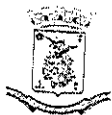


Figura 06- Lastro de ração 30cm

Serão executados sobre o fundo da vala uma base de pedra do tipo ração com mínimo 30cm 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 a largura do elemento a ser empregado de acordo com projeto de cada galeria. Conforme figura 01.

obs: Deverá ser feito na ponta do tubo onde fica a bolsa uma cavidade na base de ração, para que o tubo não fique apoiado na sua ponta e desse modo tenha mal 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 apoiado na base ou no solo (nos trechos onde não serão feito rações).

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.

### 2.2.3. Reforço da cobertura dos Tubos

Após o reaterro dos tubos e a devida compactação deste, será realizada, nos tubos de diâmetro igual a 600mm e 1000mm uma camada de Pó de brita de 20 cm de espessura e com largura igual ao diâmetro do tubo (60cm para o  $\Phi 600$  e 100cm para o  $\Phi 1000$ ), sempre que estes ficarem cortando as vias públicas e ou sejam no eixo da via pública. Esta camada servirá de proteção para o tubo evitando o seu achatamento.

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



### 2.3. Tubulações

#### 2.3.1. Tubulação de 400mm, 600mm e 800mm (Anexo A)

Ficará a cargo da contratada o fornecimento dos os tubos de concreto necessários para a execução das obras. Os tubos terão que seguir as características descritas no anexo A.

A Ligação entre as bocas de Lobo serão feitas através de tubos de concreto armado de ponta e bolsa com junta elástica. Nos Projetos executivos todos os tubos, independente de estarem identificados, serão de concreto armado do tipo de 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.

#### 2.3.2. Assentamento de Tubo 400mm, 600mm e 800mm

É indispensável para a execução deste serviço que a empresa contratada tenha um topógrafo em tempo integral na obra.

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 a 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 08. Descarregamento dos tubos

- 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 30m;
- De gabarito - máximo de 10m

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:

- Procurar estirar o anel na circunferência da bolsa de forma que haja uniformidade de tensões em todo o seu contorno (figura 10)

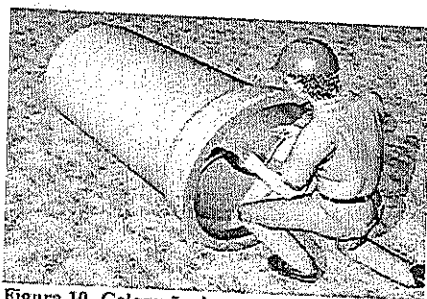


Figura 10- Colocação do anel de borracha

- 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 11).

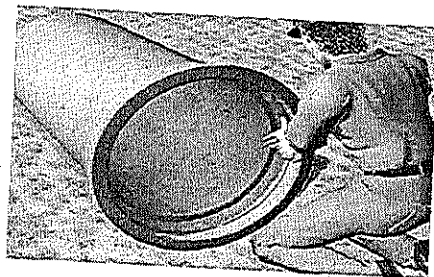


Figura 11 - Lubrificação do anel de borracha

Para o acoplamento, os tubos deverão ser suspensos em através de cabos de aço ou cintas apropriadas para içamento de cargas (figura 13), 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 12).

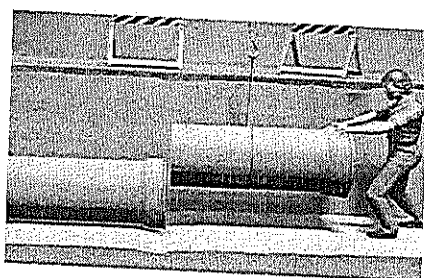


Figura 12—Acoplamento de tubos de concreto

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 15mm 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, consequentemente, 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, pode-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 13).

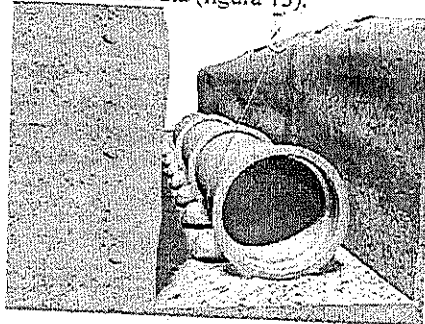


Figura 13—Alinhamento dos tubos com uso de calços



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 800mm, uma única talha tirfor é suficiente para um perfeito acoplamento. A partir deste diâmetro até 1200mm, duas talhas se fazem necessárias.

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

#### **Ala de Concreto**

São elementos hidráulicos destinados a conduzir as águas pluviais de galerias até o corpo hídrico receptor. A Ala utilizada no presente projeto é de concreto armado e possui 7,0mx2,0mx0,20m com abas de 1,5mx2,0mx0,20m.

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 20 cm de pedra rachão; da base de concreto simples com espessura de 25 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; e reaterro.

As paredes serão de concreto armado com  $f_{ck} 25 \text{ Mpa}$ . Terá uma base de concreto de 20 cm com  $f_{ck} 20 \text{ Mpa}$ , 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  $f_{ck} 25 \text{ Mpa}$ . E ainda, na frente da viga terá uma camada de rachão de 50cm.

#### **Remoção de Galeria existente**

Deverão ser substituídos os Bueiros existentes por novas Galerias, conforme o Projeto de Drenagem. Os Bueiros substituídos deverão ser retirados e removidos para um lugar indicado pela fiscalização, com todas as despesas por conta da contratada num raio de no máximo 5 Km.

#### **2.4. Caixas Tipo Boca de Lobo**

Trata-se de dispositivos em forma de caixas, construídos em alvenaria de tijolos maciços com tampa e laje de fundo em concreto, ou em sua totalidade constituída de concreto armado, executados ao longo da rede de drenagem ou de esgotos sanitários, em pontos de interseção de condutores em áreas urbanizadas, com o objetivo de propiciar a manutenção da rede e possibilitar mudanças de diâmetro, de direção e de nível da tubulação. Possuem dimensões variáveis, de acordo com o diâmetro dos tubos da rede coletora e com a profundidade do coletor no local da interseção. As etapas de construção são as seguintes:





Escavação e remoção do material excedente, de forma a comportar a caixa de passagem prevista;

Durante as escavações para a execução das caixas, caso seja encontrado na cota prevista material de baixa capacidade de suporte (argila orgânica etc.), deverá ser feita sua remoção e substituição por material adequado, que será compactado em camadas de, no máximo, 20 cm de espessura. Essa substituição deverá ser processada até uma profundidade a ser definida pela Fiscalização;

Regularização do fundo da cava e lançamento de lastro de pedra brita, com 10 cm de espessura.

Execução de base de concreto simples com 10 cm de espessura;

Execução das paredes em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume, conectando a caixa à rede condutora e ajustando o(s) tubo(s) de entrada e/ou saída à alvenaria executada, através de rejuntamento com a mesma argamassa;

Execução da canaleta interna, cuja largura será igual ao maior diâmetro interno da tubulação que passará pela caixa, com altura equivalente a 3/4 desse diâmetro. As almofadas deverão ter inclinação no sentido das calhas e serão confeccionadas em concreto não estrutural.

Execução da cinta superior em concreto armado e revestimento das paredes internas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume, após a aplicação de chapisco 1:4 de cimento e areia;

Colocação da tampa em concreto armado com espessura e armação dimensionadas em função das cargas a suportar (espessura mínima = 12 cm), consumo mínimo de cimento de 250 kg/m<sup>3</sup> e armação em aço CA-50 ou CA-60 conforme detalhes do projeto.

As caixas deverão ser herméticas, e tanto o fundo quanto as paredes deverão ser impermeabilizados. Deverão ainda dispor de drenos para possibilitar o escoamento das águas subterrâneas porventura acumuladas no seu interior.

A janela de captação das águas pluviais deverá ser construída conforme dimensões das peças de meio-fio, que constituem o conjunto, com faces aparentes acabadas conforme paredes. A tampa de vedação e acesso deverá ser construída em concreto armado fck=30 Mpa. Dois furos de içamento, com cano de pvc redondo (diam. 40mm), deverão integrar o conjunto, transpassando a espessura de concreto.

As Caixas (Boca de Lobo) 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 as dimensões do projeto e seguindo todas especificações da fiscalização, mantendo os tamanhos adequados ao tipo de tubulação. As dimensões das caixas são as seguintes:

- Caixa tipo boca de lobo, padrão B-1: dimensões externas de (1,30m x 1,30m):
- Caixa tipo boca de lobo, padrão B-2: dimensões externas de (1,50m x 1,50m):
- Caixa tipo boca de lobo, padrão B-4: dimensões externas de (1,50m x 2,00m):
- Caixa tipo boca de lobo, padrão B-5: dimensões externas s de (2,60m x 1,50m):
- Caixa tipo boca de lobo, padrão B-6: dimensões externas de (1,50m x 3,50m):
- Caixa tipo boca de lobo, padrão B-10: dimensões externas de (3,50m x 2,60m):



O controle da execução da caixa 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.

Conforme projeto executivo em anexo algumas bocas de lobo serão com grelha. A tampa será de ferro com barra chata de 5mm de espessura. A tampa deverá ser chumbada diretamente na boca de lobo mantendo-se no mesmo nível do piso acabado e totalmente imóvel em todas as direções.

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 incluídas todas as despesas com materiais, mão de obra, máquinas, equipamento e ferramentas, encargos sociais, tarifas e tributos, bem como os serviços de escavação, escoramentos, esgotamento e reaterro necessários à execução da caixa. Os serviços de retirada e reposição de pavimentações serão remunerados separadamente, de acordo com os respectivos itens da planilha orçamentária da obra.

## 2.5. Pavimentação

### 2.5.1 Pavimentação de Bloco de Concreto

#### 2.5.2.1 Terraplanagem e Nivelamento

Deve-se nivelar o terreno com uma motoniveladora fazendo as devidas raspagens da via e o corte para chegar as cotas projeto. Preparando a sub-base para o recebimento da base descrita no item a seguir. A terraplanagem consiste também em fazer o espalhamento da sub-base (colchão de areia) e base de saibro 20cm.

##### 2.5.2.1.1 Execução de sub-base de colchão de areia e base saibro

Consiste no espalhamento de uma camada de areia, o terreno existente devidamente nivelado e livre de matéria orgânica, esta camada deverá ser molhada até atingir a umidade ótima e posteriormente compactada com rolo compactador. Suas principais funções são permitir um adequado nivelamento da base de saibro que será executado e distribuir uniformemente os esforços transmitidos à camada subjacente.

A espessura da camada de areia será de 20 cm, ficando a cargo da fiscalização alterações posteriores na espessura, de acordo com as características encontradas no sub leito de cada trecho da via.

A umidade deverá ser em torno da ótima, e o grau de compactação deverá ser maior que 95%, com referência ao ensaio de compactação normal de solos. Será admitido o uso de pilões manuais apenas em compactações secundárias, e em locais de difícil acesso.

Após a camada de sub-base concluída deverá ser executado uma base de saibro com 20 cm de espessura, livre de impurezas. Esta camada de deverá atingir o CBR (Proctor intermediário) > 70%.

Para cada camada compactada a cada 100m lineares ou onde o fiscal achar necessário, será cobrado os ensaios de compactação e da umidade para o colchão de areia e o CBR para o Saibro. E que estes atinjam os resultados normatizados.



### Controle da Compactação

O aterro compactado só será aceita após os resultados dos ensaios mostrar que o aterro atingiu o grau de compactação necessário o mesmo valendo para a camada de Saibro.

#### Célula de Concreto 1,0x1,0x1,25

Serão utilizadas galerias de concreto armado, com dimensões internas de (L = 1,00; H=1,00; C=1,25; E=0,15) ou (L=1,00; H=1,00; C=1,25; E=0,15) que correspondem à largura, altura, comprimento e espessura, respectivamente. Sendo executado de forma que o sentido e inclinação estejam conforme as especificações em Projeto. Deverá ser executado sobre uma camada de 20 cm de rachão e um lastro de concreto de 20cm.

O rejunte das galerias de concreto serão feitas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3; terão que ter os requisitos e métodos de ensaio da ABNT 8890/2003.

#### 2.5.2.2 Leito de Areia 5cm

Após a terraplanagem ter sido realizada e a base estar devidamente compactada deverá ser realizado um leito de areia solta de 5cm de espessura, para a colocação dos blocos de concreto.

#### 2.5.2.3 Bloco de Concreto de 8cm (ver também Anexo B)

Ficará a cargo da contratada o fornecimento dos os blocos de concreto necessários para a execução das obras. Os Blocos terão que seguir as características descritas no anexo B.

É indispensável para a execução deste serviço que a empresa contratada tenha um topógrafo em tempo integral na obra.

#### 2.5.2.4 Assentamento de Bloco de Concreto de 8cm

Pavimentação feita através de blocos de concreto pré-fabricados com 8 cm de espessura e uma resistência característica a compressão mínima ( $F_{ck}$ ) de 35 MPa. Este serão assentados sobre uma base de saibro, travados através de contenção lateral e por atrito entre as peças.

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 (3,0cm de pó de brita). A pavimentação será compactada através de rolo compactador vibratório com capacidade de 7,5 toneladas de impacto. A inclinação do centro da rua para as sarjetas deverá ser de 3%.

#### Distribuição dos Blocos pré-moldados

Os blocos ou peças deverão ser empilhados, de preferência, à margem da pista. Não sendo possível utilizar as áreas laterais para depósito, serão empilhados na própria pista, tendo-se o cuidado de



deixar livres as faixas destinadas à colocação das linhas de referência para o assentamento.

#### **Assentamento**

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 será feito por meio de esquadros de madeira (catetos de 1,50 à 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 cordões.

#### **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 paralelepípedo ou peça vizinha.

#### **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 paralelepípedos ou peças assentadas, verificada por uma régua de 3,0 m de comprimento, disposta paralelamente ao eixo longitudinal do pavimento, apresentar afastamento inferior a 1,5 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;
- Demolição e reconstrução pavimento;



O pavimento seja ele executado em vias, seja em calçadas, 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, salvo com autorização expressa da Fiscalização. 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.

### **Remoção**

Com a remoção da pavimentação deverá se ter cuidado o armazenamento das pedras. Deverão ter local próprio para ficarem armazenadas. Ficará sob responsabilidade da contratada o armazenamento, a permanência e transporte das pedras retiradas.

### **Recolocação**

Em toda a área a ser pavimentada, a cancha deverá apresentar condições para tal objetivo, estando ela nivelada de tal forma que permita o escoamento das águas para as caixas de areia (boca de lobo).

Após meio fio e cancha prontos, a execução do recalçamento deverá seguir o descrito no item 2.5.2.4

## **2.5.3 Meio Fio de Concreto**

### **2.5.3.1 Meio Fio de Concreto (Anexo C)**

Ficará a cargo da contratada o fornecimento dos os Meios Fios de concreto necessários para a execução das obras. Os Meios Fios terão que seguir as características descritas no anexo C.

É indispensável para a execução deste serviço que a empresa contratada tenha um topógrafo em tempo integral na obra.

### **2.5.3.2 Assentamento de Meio Fio de Concreto**

No orçamento está previsto na coluna de material os equipamentos necessários e na mão de obra os operários, e assim deverão ser orçados na apresentação das propostas.

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 meio-fios serão rejuntados com argamassa 1:3 em toda a face. Durante o assentamento, antes do rejuntamento, a fiscalização procederá o controle no que se refere ao alinhamento plani-altimétrico dos meios-fios, ao espaçamento das juntas, às condições de escoramento e ao estado geral das peças. As peças defeituosas serão assinaladas e deverão ser



substituídas às expensas da empreiteira. 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.

#### **2.5.4 Passeio Público**

##### **2.5.4.1 Lastro de Brita**

Deverá ser realizado um lastro de brita nº2 de 5cm de espessura sobre a área onde será realizada as calçadas conforme projeto em anexo. Este lastro será apiloado manualmente.

##### **2.5.4.2 Calçadas – Piso de concreto desempenado**

As calçadas serão executadas em concreto, com as dosagens adequadas de forma a satisfazer a resistência mínima de 20MPa. Seu amassamento será mecânico e todos os materiais, manuseio e cura deverão satisfazer as Normas Brasileiras correspondentes, conforme Projeto Estrutural e presentes Discriminações Técnicas.

O piso deverá ser desempenado e possuir juntas de dilatações de poliuretano separando os módulos retangulares de concreto que possuem medidas da largura da calçada e dois metros de comprimento. A execução deverá satisfazer as Normas Brasileiras, métodos e especificações da ABNT.

A superfície final deverá apresentar uma declividade única de 0,3 %, em direção a sarjeta.

### **3 Paisagismo**

#### **3.1. Vegetação**

O projeto consiste na arborização e paisagismo da via. O projeto de arborização consiste em um conjunto de métodos e medidas a serem adotadas para preservação e expansão da diversidade arbórea, como instrumento de desenvolvimento urbano e melhoria da qualidade de vida no município. A referência da elaboração deste projeto é a Lei Municipal nº 6832 de 31 de dezembro de 2009, que dispõe sobre o plano diretor de arborização Urbana do Município do Rio Grande. Para a realização deste foi necessário compatibilizar a arborização com a rede elétrica e as dimensões de calçadas e canteiros centrais, conforme tal legislação.

O fornecimento das mudas arbóreas será de responsabilidade da empresa.

#### **4. Limpeza da Obra**

A limpeza do canteiro de obra deverá ser feito logo após o término de cada etapa (trecho) concluída, evitando o acúmulo desnecessário de entulho no local da obra.

A entrega da obra só será feita após limpeza geral e revisão de todas as instalações e itens contidos neste memorial, bem como revisão do adquirente quando for o caso.



Após a conclusão dos serviços, e durante sua execução, deverão ser reparados, repintados, reconstruídos ou repostos itens, redes existentes, caixas, materiais, equipamentos, etc., sem ônus para a Prefeitura Municipal, danificados por culpa da Contratada. A Contratada deverá proceder periodicamente à limpeza dos serviços, removendo os entulhos resultantes, tanto do interior da mesma, como no canteiro de serviços e adjacências provocados com a execução dos serviços, para bota fora apropriado, sem causar poeiras e ou transtornos ao funcionamento dos edifícios adjacentes. Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes dos serviços, que serão removidos para o bota fora apropriado. Em seguida será feita uma varredura geral dos serviços com o emprego de serragem molhada ou outro artifício, para evitar formação de poeira.

### **Sinalização de Trânsito e passagens**

#### **Sinalização Horizontal**

Para os efeitos desta Norma é adotada a seguinte definição:

#### **Sinalização rodoviária horizontal**

Conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma rodovia, obedecendo a um projeto desenvolvido para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

#### **Condições Gerais**

Para qualquer situação de execução dos serviços de sinalização são exigidas as seguintes condições básicas:

A seleção e aplicação da sinalização visando à segurança e o conforto do usuário deve obedecer aos requisitos básicos seguintes:

Todos os materiais devem previamente satisfazer às exigências das especificações aprovadas pelo Contratante.

No projeto de sinalização deverão estar definidos os seguintes elementos:

Espessura úmida da tinta a ser aplicada, em uma só passada 0,4 mm ou 0,6 mm;

Outras espessuras poderão ser aplicadas, desde que o projeto assim o determine.

#### **Condições Específicas**

##### **Cores das Faixas**

Podem ser aplicadas nas cores brancas e amarelas:

Amarelas

Destinadas à regulamentação de fluxos de sentidos opostos e aos controles de estacionamentos e



paradas;

Branças

Usadas para a regulamentação de fluxos de mesmo sentido, para a delimitação das pistas destinadas à circulação de veículos, além de regular movimentos de pedestres, pinturas de símbolos, legendas e outros.

#### **Material**

A escolha do tipo de material a ser empregado na sinalização horizontal poderá ser norteada em função do volume de tráfego e da sua provável vida útil.

#### **Tintas**

Os tipos de tintas empregadas na sinalização horizontal, devem ser:

"Tinta estireno acrílico ou estireno butadieno e alquídica borracha clorada;

Devem atender às exigências das Especificações DNER-EM 368/97 e DNER-EM 372/97

As tintas utilizadas devem ter microesferas de vidro para que as tintas adquiram retro-refletorização.

#### **Microesferas de Vidro**

As microesferas de vidro são constituídas de partículas esféricas, de vidro de alta qualidade, do tipo soda-cal e devem obedecer à Especificação DNER-EM 373/97.

Classificam-se quanto ao seu tipo em:

#### **Equipamento**

Os equipamentos de aplicação dos materiais de sinalização devem possuir todas as condições necessárias para uma boa aplicação, tais como: reservatório para o material e para as microesferas ("drop-on"), pistolas que possibilitem a pintura simultânea ou sucessiva de faixas contínuas e/ou interrompidas, compressor de ar, sistema de homogeneização, direção do tipo automático para alinhamento preciso da máquina, lança-guia com pontas finais ajustáveis, sistema de controle para o espaçamento das faixas, luzes traseiras, sinalizador rotativo, pisca-pisca e reguladores de pressão.

Além disto, para a aplicação dos materiais termoplásticos, os equipamentos devem possuir reservatórios com aquecimento, do tipo caldeira com controle de aquecimento.

A fase de aplicação engloba as etapas de pré-marcação e pintura.

A pré-marcação consiste no alinhamento dos pontos, locados pela topografia, pelo qual o operador da máquina irá se guiar para a aplicação do material. A locação topográfica tem por base o projeto de sinalização, que norteará a aplicação de todas as faixas, símbolos, legendas.

A pintura consiste na aplicação do material por equipamentos adequados de acordo com o alinhamento fornecido pela pré-marcação e pelo projeto de sinalização.

No caso de adição de microesferas de vidro tipo "pré-mix", pode ser adicionado à tinta, no máximo, 5 % (cinco por cento) em volume de solvente compatível com a mesma, para ajustamento da viscosidade.

#### **Controle do Material**





Para utilização dos materiais é necessário que tenham sido aprovados em inspeção, de acordo com metodologias DNER-PRO 132 e DNER-PRO 231, e testes de laboratório, atendendo às exigências das especificações de materiais do DNER.

### Controle da Execução

A aplicação dos materiais só deve ser realizada após as seguintes observações:

"A superfície a ser demarcada deve estar limpa, seca e isenta de detritos, óleos, etc.;

"A pré-marcação deve estar perfeitamente de acordo com o projeto;

"A pré-marcação deve estar perfeitamente reta nas tangentes, e acompanhando o ângulo nas curvas.

O controle de qualidade da aplicação é realizado, no decorrer da implantação da sinalização, quando devem ser verificados e anotados os parâmetros listados a seguir:

"Consumo dos materiais;

"Espessura do material aplicado;

"Tempo de secagem, para a liberação ao tráfego;

"Dimensões das faixas e sinais (largura e comprimento);

"Linearidade das faixas;

"Temperatura de aquecimento do material termoplástico;

"Sinalização para o serviço de obras;

"Atendimento ao projeto de sinalização;

"Retrorefletorização integral das faixas, sinais, etc.

O número de determinações utilizadas nos ensaios de controle será em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade ser assumido pelo Executante, conforme a tabela seguinte:  
Devem ser feitas 5 determinações para os segmentos isolados, com área inferior a 100 m<sup>2</sup> de pintura. Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

### Aceitação e Rejeição

Todos os requisitos quantificáveis, cujas limitações estão estabelecidas nesta Norma, deverão ser avaliados com critérios de amostragem estabelecidos em 6.2.3, 6.2.4 e os valores considerados para aferição com os especificados deverão ser obtidos com a aplicação da fórmula apresentada a seguir:  
O não atendimento a qualquer dos requisitos listados implica a rejeição dos serviços e a obrigatoriedade para o Executante de refazê-los sem ônus para o Contratante.

Os serviços de sinalização horizontal serão medidos pela área de pintura efetivamente aplicada expressa em metros quadrados, ignoradas as áreas entre faixas e símbolos onde não houver aplicação de tintas.

O pagamento será feito de acordo com os critérios adotados em contrato, e nos preços da Contratada deverão estar incluídos todos os custos com materiais, equipamentos, mão de obra e encargos sociais, tributos e taxas, transporte etc..

### Sinalização Vertical

Para os efeitos desta especificação são adotadas as definições seguintes:

#### Sinalização Vertical




Processo de sinalização constituído por dispositivos montados sobre suportes, no plano vertical, fixos ou móveis, por meio dos quais são fornecidas mensagens de carácter permanente e eventualmente variáveis, através de legendas ou símbolos, com propósito de advertir, indicar ou regulamentar o uso das vias pelos veículos e pedestres da forma mais segura e eficiente, visando o conforto e segurança do usuário e melhor fluxo do tráfego.

#### Placas de Sinalização

Dispositivos para controle de trânsito, verticais, ao lado ou sobre a pista, transmitindo mensagens fixas e eventualmente móveis mediante símbolos ou legendas previamente conhecidos e legalmente instituídos, visando regulamentar, advertir ou indicar quanto ao uso das vias, pelos veículos e pedestres de forma mais segura e eficiente.

Rio Grande, Novembro de 2013.

  
Eng. Gilberto Arabidian Junior  
CREA-RS 159864