



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

MEMORIAL DESCRITIVO E  
DIRETRIZES TÉCNICAS PARA  
**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM**  
**RUA LILI FERREIRA E**  
Nossa Senhora de Fátima

Fábio Branco  
Prefeito Municipal

Edes Andrade Filho  
Chefe do Gabinete de Programas e Projetos Especiais

Autores: Eng.<sup>a</sup> Civil Michele Schineider  
Eng.<sup>o</sup> Civil Orlando Marasciulo Neto

Rio Grande, setembro de 2021.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

## Sumário

CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	4
Objetivo .....	5
Projeto .....	5
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	6
<b>1.0 SERVIÇOS INICIAIS</b> .....	7
1.1 MOBILIZAÇÃO .....	7
1.1.1 Placa de obra em chapa de aço galvanizado .....	7
1.1.2 Entrada provisória de energia elétrica aérea trifásica 40A em poste de madeira .....	8
1.1.3 Entrada provisória de água com hidrômetro 7 m <sup>3</sup> /h (1") .....	8
1.1.4 Transporte de equipamentos .....	8
1.2 ADMINISTRAÇÃO LOCAL .....	9
1.2.1 Administração Local .....	9
1.2.1.1 Engenheiro Civil de Obra Júnior .....	10
1.2.1.2 Encarregado de Obras .....	10
1.2.1.3 Locação de container para escritório .....	10
1.2.1.4 Segurança no canteiro de obras .....	10
1.2.1.4.1 Cercamento provisório de BLs PVs e escavações .....	11
1.2.1.4.2 Sinalização de segurança tipo cone .....	12
1.2.1.4.3 Sinalização de segurança tipo aviso "Homens Trabalhando" .....	12
1.2.1.4.5 Cavalete de obra para fixação de placas .....	13
1.2.1.4.6 Sinalização de segurança tipo aviso "Homens Trabalhando" .....	13
1.2.1.4.7 Aluguel de container para banheiro .....	14
<b>2.0 RUA LILI FERREIRA</b> .....	14
2.1. SERVIÇOS PRELIMINARES .....	14
2.1.1 Serviços topográficos para pavimentação .....	14
2.1.2. Locação de rede de drenagem .....	15
2.1.3 Supressão de árvores .....	15
2.2. PAVIMENTAÇÃO .....	15
2.2.1. Regularização e compactação do subleito .....	16
2.2.2. Escavação mecânica de material (corte) .....	17
2.2.3 Colocação e compactação de aterro para sub-base de areia (com material local) .....	18
2.2.4. Remoção de material escavado .....	18
2.2.5 Aterro de saibro (inclusive transporte) .....	19
2.2.6. Fornecimento e assentamento de bloco de concreto intertravado - e=8 cm - rejunte pó de pedra - colchão de areia média .....	20
2.2.7. Demolição de pavimento intertravado de forma manual com reaproveitamento .....	25
2.2.8. Reassentamento de bloco de concreto intertravado, e = 8 cm, rejunte pó de pedra, colchão de areia média com reaproveitamento de 80% de blocos .....	25
2.2.9 Realinhamento de meios-fios (retirada e recolocação) .....	25
2.2.10 Escoramento de meios-fios .....	26
2.2.11 Assentamento de meio-fio de concreto pré-moldado, dimensões 13x15x30x100cm (face superior x face inferior x altura x comprimento), rejuntado com argamassa 1:3 (cimento: areia), incluindo escavação (com fornecimento) .....	26
2.3. DRENAGEM .....	28
2.3.1 Escavação mecânica de valas .....	28
2.3.2 Reaterro compactado com material local – camada de 20 cm .....	30
2.3.3 Remoção de material escavado .....	32
2.3.4 Escoramento de valas .....	32
2.3.5 e 2.3.6 Rebaixamento de lençol freático para BLs, PVs e alas e Rebaixamento de lençol freático para tubulações .....	36
2.3.7 Reforço da cobertura do tubo – pó de pedra .....	39
2.3.8 Reforço do sub-leito dos tubos – lastro de rachão .....	39
2.3.9 Transporte de Pó de pedra e rachão .....	40
2.3.10 Retirada de tubulação de 600 mm ou maior .....	41
2.3.11 Assentamento de tubo 400 mm PA-2/PBJE (com fornecimento) .....	41
2.3.12 Assentamento de tubo 600 mm PA-2/PBJE (sem fornecimento) .....	47
2.3.13 Assentamento de tubo 1000 mm PA-2/PBJE (sem fornecimento) .....	47



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

2.3.14 Execução de vala (Larg. = 1,50 x prof. = Variável) .....	48
2.3.15 Caixas tipo boca de lobo – BL1 (0,8 m x 0,8 m interno).....	48
2.3.16 Poço de visita – PV1 (2,1 m x 1,0 m interno) .....	49
2.3.17 e 2.3.18 Reparo em Boca de Lobo BL1 considerado 50% e Reparo em Poço de Visita PV1 considerado 60%. ....	51
2.3.19 e 2.3.20 Ala de concreto armado para 1 tubo de 1000mm, Ala de concreto armado para 1 tubo de 600mm .....	51
<b>4.0 SERVIÇOS FINAIS</b> .....	53
4.1. LIMPEZA DA OBRA .....	53
4.1.1 Limpeza da Obra .....	53
4.2. DESMOBILIZAÇÃO .....	53
4.2.1 Transporte de equipamentos .....	54
PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA .....	54
MEDIÇÃO .....	54
PAGAMENTO .....	54
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO .....	55
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	55



## **MEMORIAL DESCRITIVO**

### **RUA LILI FERREIRA E**

Nossa Senhora de Fátima

#### **CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

O presente Memorial Descritivo refere-se à contratação de mão de obra e materiais para execução dos serviços de pavimentação em blocos de concreto, repavimentação asfáltica e drenagem para a seguinte via do Município do Rio Grande:

➤ **Rua Lili Ferreira** - no trecho compreendido entre a Estrada Roberto Socoowski e o final da rua, no bairro Nossa Senhora de Fátima formando uma área aproximada de **124,60 m<sup>2</sup>** de repavimentação em blocos de concreto intertravado, **2.857,50 m<sup>2</sup>** de pavimentação em blocos de concreto intertravado e **640,50 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.

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.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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 Rua Lili Ferreira e Rua Manuel Nunes Duarte, no trecho 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 diretrizes e prazos de execução da obra.

### **Projeto**

O projeto apresentado será composto de:

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



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

A elaboração do projeto geométrico teve como condicionantes: os levantamentos topográficos foram fornecidos pela equipe técnica de topografia da empresa contratada os gabaritos contidos no Plano Diretor Participativo do Município do Rio Grande, bem como as soleiras e testadas dos prédios existentes nos logradouros em estudo.

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

**Rua Lili Ferreira:** RN Localizado no meio fio existente próximo à Estrada Roberto Socoowski, conforme indicação na prancha 02/03 PLANTA BAIXA PAVIMENTAÇÃO, sendo sua altitude = 11,558.

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

**Projeto de Pavimentação:** este projeto considera os estudos topográficos levados a efeito, objetivando um projeto técnico-econômico que atenda às 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 da obra de revestimento da rua 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 da obra de drenagem. Todas as singularidades são identificadas e amarradas ao sistema de coordenadas do projeto geométrico.

## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

No presente memorial serão esclarecidas as especificações técnicas de todos os itens do projeto e seus respectivos subitens.

## 1.0 SERVIÇOS INICIAIS

## 1.1 MOBILIZAÇÃO

### 1.1.1 Placa de obra em chapa de aço galvanizado

A Empresa contratada deverá providenciar **uma placa** para identificação da obra em execução, com dimensões 2,40 m x 1,20 m, conforme especificações fornecidas no Manual Visual de Placas e Adesivos de Obras da CEF, 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 com espessura de 5x7cm, devidamente imunizada de acordo com especificações da fiscalização.

Todo e qualquer incidente que ocorrerem com a placa, tipo depredação, destruição ou furto a mesma deverá ser reposta, no prazo máximo de 5 dias úteis, à custa da contratada que é a responsável pela integridade da mesma do início até o Recebimento Definitivo da obra.

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

O modelo e dimensões da placa estão demonstrados na figura abaixo:



**Figura 1 - Modelo de Placa de Obra**



*1.1.2 Entrada provisória de energia elétrica aérea trifásica 40A em poste de madeira*

A entrada Provisória de Energia Elétrica para o canteiro de obras deverá atender às exigências da concessionária local, estar de acordo com o RIC da CEEE, sendo a Empresa contratada responsável junto a CEEE, bem como, os custos do consumo mensal de energia elétrica.

*1.1.3 Entrada provisória de água com hidrômetro 7 m<sup>3</sup>/h (1")*

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 da concessionária.

*1.1.4 Transporte de equipamentos*

Neste item está englobado o transporte dos equipamentos necessários à execução da obra em questão. Para a composição do item foi considerada uma distância média de viagem em um raio de 60 km, que representa uma distância média entre a Cidade do Rio Grande e outras cidades do entorno. Foram consideradas 2 trechos por cada equipamento, sendo um trecho de ida, ou seja, para levar os equipamentos até o canteiro de obras, e o trechos da volta, quando o transportador retorna vazio até a sede da empresa para coletar outro equipamento, sendo também considerados os seguintes os equipamentos:

- 1 Rolo compactador de pneus estático, pressão variável, potência 111 HP, peso sem/com lastro 9,5/26 t, largura de trabalho 1,90m.
- 1 Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras, peso 12,60 t, largura de pavimentação 1,90m a 5,30m, potência 105 HP, capacidade 450 t/h.
- 1 Espargidos de asfalto pressurizado, tanque 3m<sup>3</sup> com isolamento térmica, aquecido com 2 maçaricos, com barra espargidora 3,60m, montado sobre caminhão Toco, PBT 14.300kg, potência 185 cv.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

- 1 Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba carregadeira Capacidade mínima 1m<sup>3</sup>, caçamba retro capacidade mínima 0,26m<sup>3</sup>, peso operacional mínimo 6.674kg, profundidade escavação máxima 4,37m.

- 1 Motoniveladora potência básica líquida 125 HP, peso bruto 13032 kg, largura da lâmina de 3,7m;

- 1 Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 1,20m<sup>3</sup>, peso operacional 21 t, potência bruta 155 HP;

Foi Considerado que o transporte (do maquinário, ida e volta) dar-se-á em caminhão tipo prancha, sendo a velocidade média de 60km/h devido às condições da via, o tempo de embarque e desembarque dos equipamentos não foram computados.

Em relação ao caminhão basculante toco de 6m<sup>3</sup>, peso bruto total 16.000kg, carga útil máxima 11.130kg, distância entre eixos 5,36m, potência 185 cv, inclusive caçamba metálica, não foi considerado como sendo transportado pelo caminhão prancha, por isso se considerou apenas o trecho da ida (mobilização) e o trecho da volta (desmobilização).

## 1.2 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

### 1.2.1 *Administração Local*

A administração local compreende o conjunto de gastos com pessoal, materiais e equipamentos no canteiro que sejam indispensáveis ao apoio e à condução da obra. A administração local neste caso é composta por: Engenheiro civil Júnior, Encarregado de Obras, aluguel de container, Segurança no canteiro de obras e Aluguel de container para banheiros.

#### Equipamento de Proteção Individual – EPI

A Contratada deverá propiciar aos trabalhadores 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.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

Os funcionários deverão usar EPI fornecido pela Contratada.

*1.2.1.1 Engenheiro Civil de Obra Júnior*

Compreende as horas de permanência do Engenheiro Civil Júnior na obra. Para o cômputo deste item foi considerado a permanência do Engenheiro Civil Junior, ao menos 1/3 de hora diária, ao longo de 22 dias trabalhados por mês.

*1.2.1.2 Encarregado de Obras*

Compreende as horas de permanência do Encarregado de Obras na obra. Para o cômputo deste item foi considerado a permanência do Encarregado de Obras, ao menos 06 horas diárias, ao longo de 22 dias trabalhados por mês.

*1.2.1.3 Locação de container para escritório*

É composto por aluguel de container para escritório com sanitário. Não será permitida a interrupção de calçadas e acesso às garagens dos moradores.

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 Contratada as despesas para manutenção de suas instalações.

*1.2.1.4 Segurança no canteiro de obras*

A sinalização da obra será de inteira responsabilidade da empresa executora, devendo seguir as recomendações da Secretaria de Município de Mobilidade Urbana e Acessibilidade - SMMUA, perante liberação desta e da fiscalização. Deverão ser utilizados na sinalização, cavaletes, placas de alerta, telas, entre outras, devendo sempre garantir a integridade da obra e dos cidadãos.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

Esse item é parte essencial do dia a dia no canteiro de obras porque traz segurança para os trabalhadores, moradores e transeuntes, todas as medidas aqui exigidas, e outras que pela peculiaridade da obra se fizerem necessárias **DEVEM SER IMPLANTADAS NA SUA INTEGRALIDADE.**

As placas de sinalização, o cercamento provisório, deverão estar em perfeito estado de utilização e conservação, caso a fiscalização da obra exija a sua substituição, a mesma deverá ser reposta no prazo máximo de 24 horas.

Toda a área do canteiro deverá ser sinalizada, através de placas, quanto à 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 paralisação da obra, em caso de descumprimento deste.

#### *1.2.1.4.1 Cercamento provisório de BLs PVs e escavações.*

Trata do isolamento das escavações de valas (durante a execução destas), bem como das BLs e PVs com intuito de resguardar a integridade física de todos os diretamente e indiretamente envolvidos com a obra.

Considerado altura de tela com 1,20 m.



**Figura 2 – Exemplo do uso de telas plásticas para isolamento**

#### *1.2.1.4.2 Sinalização de segurança tipo cone.*

Cone de sinalização flexível em polietileno, altura 75cm, com cor branca refletiva e laranja, conforme figura sendo considerados 3 unidades.



**Figura 3 – Exemplo de cone de sinalização**

#### *1.2.1.4.3 Sinalização de segurança tipo aviso “Homens Trabalhando”.*

Placa de sinalização em chapa de aço, nas dimensões 25cm x 50cm e que Atenda aos requisitos e especificações como ABNT Tipo I-A, NBR 14644:2001, ASTM D-4956 Tipo 1, EM 12899-1 Classe 1, entre outros. Conforme figura.



**Figura 4 – Exemplo de sinalização de aviso *Homens Trabalhando*.**

#### *1.2.1.4.5 Cavalete de obra para fixação de placas”.*

Cavalete de obra com altura de 1,00 m e largura de 0,90 m em aço para fixação de placas. Conforme figura sendo considerados 2.



**Figura 5 – Exemplo de cavalete de obra para fixação de placas**

#### *1.2.1.4.6 Sinalização de segurança tipo aviso “Homens Trabalhando”.*

Placa de sinalização em chapa de aço, nas dimensões 45cm x 45cm e que Atenda aos requisitos de várias especificações como ABNT Tipo I-A, NBR 14644:2001, ASTM D-4956 Tipo 1, EM 12899-1 Classe 1, entre outros. Conforme figura sendo consideradas 2 unidades.



**Figura 6 – Exemplo de sinalização de aviso *Homens Trabalhando*.**

#### *1.2.1.4.7 Aluguel de container para banheiro.*

Este item engloba a locação de contêiner destinado a sanitários e lavatórios para uso dos trabalhadores diretamente envolvidos na obra.

## **2.0 RUA LILI FERREIRA**

### **2.1. SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### *2.1.1 Serviços topográficos para pavimentação*

A obra será locada com todo o rigor, com instrumentos de acordo com a Planta de Localização 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 do 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.

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

### 2.1.2. Locação de rede de drenagem

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

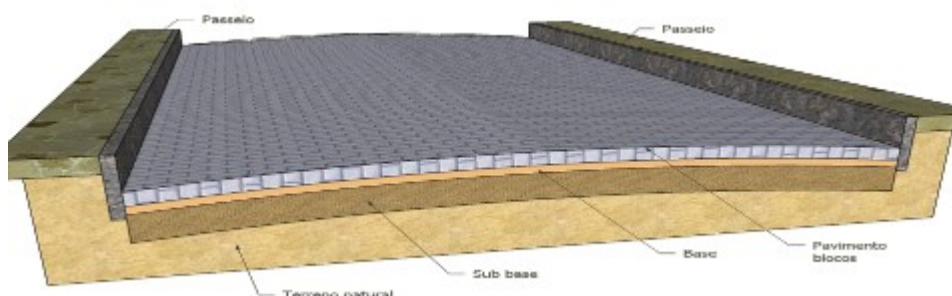
### 2.1.3 Supressão de árvores

Na via em questão onde exista um plantio de vegetação executado pelos moradores locais, sem um prévio planejamento, ao qual conflita com o traçado projetado (drenagem, pavimentação ou passeios públicos) resultando na inviabilização da execução de obra, se faz necessário à autorização pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMMA da supressão de árvores, cuja relação consta em planta. Tal atividade deverá ser executada em conformidade com o documento emitido pela SMMA.

Neste item estão previstos: a poda da árvore, a retirada da árvore com limpeza do local e o transporte do material para o bota-fora.

## 2.2. PAVIMENTAÇÃO

A pavimentação da Rua Lili Ferreira nos trechos indicados, em planta anexa, será executada com blocos de concreto intertravado, do tipo uni-Stein e com utilização de meios fios de concreto pré-moldados, nas áreas definidas em projeto, planilha orçamentária e memorial de cálculo anexos.





**Figura 7 - Desenho esquemático do perfil transversal da pavimentação com blocos**

O cruzamento da Rua Lili Ferreira com a Rua Barão de Santo Ângelo no trecho indicado, em planta anexa, será executada com concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), nas áreas definidas conforme projeto planilha orçamentária e memorial de cálculo anexos.

***2.2.1. Regularização e compactação do subleito***

Com uma motoniveladora faz-se a regularização do subleito, removendo uma camada de até 20 cm de solo. Após os serviços de corte e aterro conforme Projeto de Pavimentação, o solo natural, que servirá de subleito da rua, estará pronto para receber a compactação do subleito com um rolo compactador.

a) Condições gerais para a regularização do subleito.

a1) A regularização deverá ser executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

a2) Cortes e/ou aterros com espessuras superiores a 20 cm devem ser executados previamente à execução da regularização do subleito.

a3) Não será permitida a execução da regularização do subleito em dias de chuva.

b) Execução da regularização do subleito.

b1) Toda a vegetação e material orgânico porventura existentes no leito devem ser removidos.

b) Após a execução de cortes aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, devendo ser procedida à escarificação geral na profundidade de até 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

c) Condições gerais para a compactação do subleito.

c3) Não será permitida a compactação do subleito em dias de chuva.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

d) Execução da compactação do subleito.

d1) A execução do reforço do subleito compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada e nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

d2) Quando houver necessidade de executar camada de reforço com espessura final superior a 20 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de reforço deve ser de 10 cm, após a compactação.

#### *2.2.2. 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.

O cálculo dos volumes de corte estão descritos no Memorial de Cálculo e nas tabelas auxiliares de cálculo em anexo.

Para fins da Planilha orçamentária não se consideraram cortes de até 20 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:

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 quaisquer perturbações oriundas dos fenômenos de deslocamento, tais como:

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

#### *2.2.3 Colocação e compactação de aterro para sub-base de areia (com material local)*

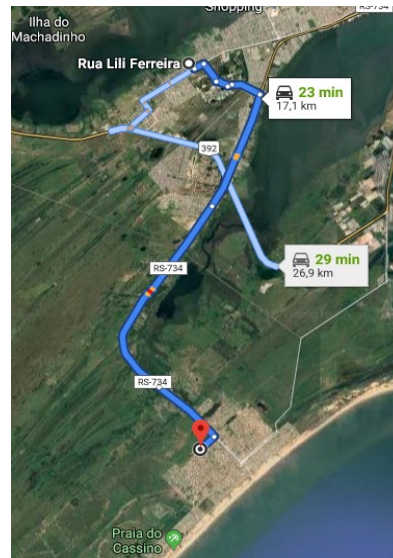
Consiste no espalhamento de uma camada de areia, sobre o solo existente, esta camada deverá ser molhada até atingir a umidade ótima e posteriormente compactada com rolo compactador de 10 ton. Suas principais funções são permitir um adequado nivelamento do pavimento que será executado e distribuir uniformemente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

Essa camada de areia deve ser utilizada nos casos em que se necessite elevar o eixo projetado além das camadas previstas para o pavimento.

Material local se traduz no solo da própria rua, trasladado de outro trecho, ou mesmo do mesmo trecho, porém de outro local, desde que este material seja considerado adequado pela fiscalização.

#### *2.2.4. Remoção de material escavado*

Após a escavação o material deve ser removido e transportado até o bota-fora, que se encontra no lixão do Cassino, conforme figura abaixo:



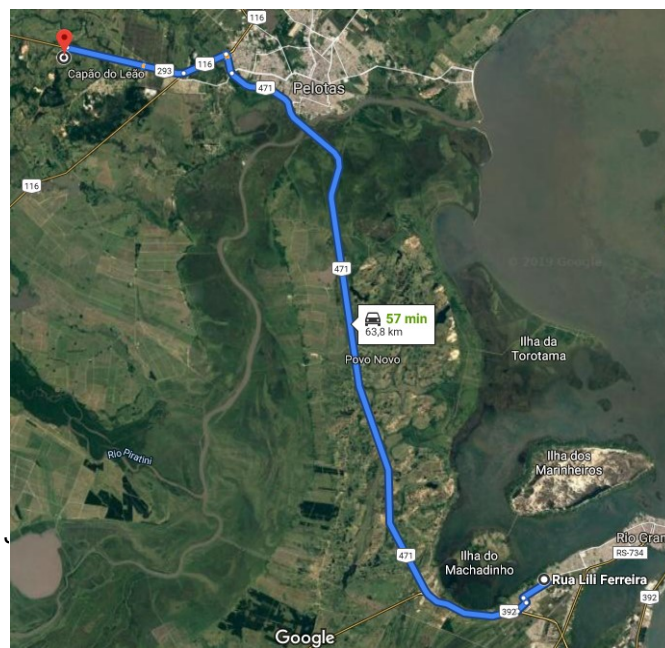
**Figura 8 - Localização do bota-fora**

Este item na Planilha orçamentária possui a unidade  $m^3 \times km$ , portanto se calculou para as vias em questão a quilometragem média necessária para chegar ao local do bota-fora, sendo estimado em 17,10 Km.

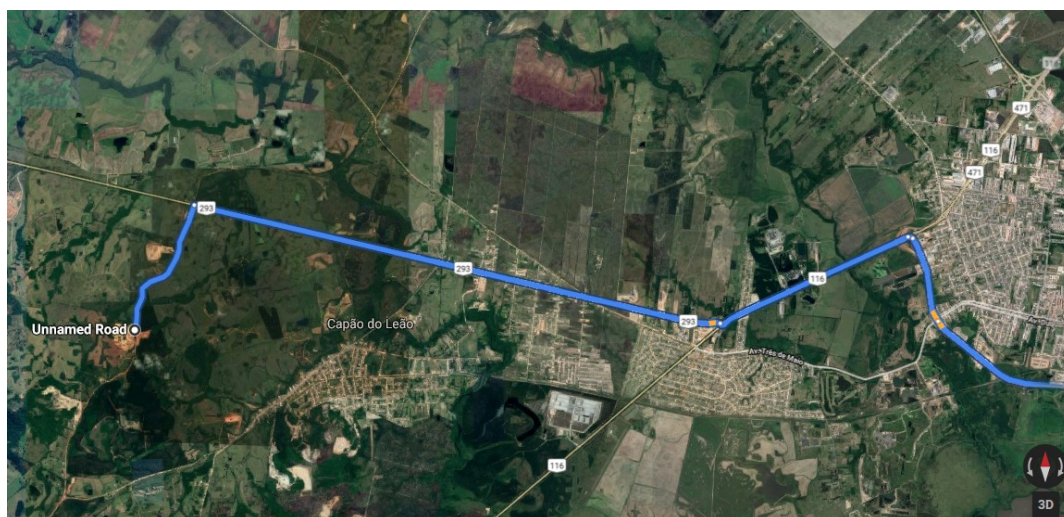
Neste item foi utilizado o coeficiente de empolamento de 1,1235, de acordo com o indicado para solos predominantemente arenosos no Caderno técnico de composições da Caixa para Aterros, bases, sub-bases e imprimações.

### 2.2.5 Aterro de saibro (inclusive transporte)

Deve ser realizado aterro de saibro no pavimento a fim de criar uma base de saibro com altura de 15 cm. Neste item está incluso o transporte cuja distância estimada entre a jazida mais próxima e a Rua Lili Ferreira foi de 63,80 km.



**Figura 9 - Trajeto estimado de transporte de saibro**



**Figura 10 – Localização aproximada da jazida mais próxima**

Neste item foi utilizado o coeficiente de empolamento de 1,1867, fazendo-se uma média do coeficiente para solo predominantemente arenoso (1,1235) e solo predominantemente argiloso (1,25) de acordo com o Caderno técnico de composições da Caixa para Aterros, bases, sub-bases e imprimações.

**2.2.6. Fornecimento e assentamento de bloco de concreto intertravado -  
e=8 cm - rejunte pó de pedra - colchão de areia média**

O pavimento adotado para o revestimento da pista de rolamento foi à utilização de blocos intertravados de concreto. Embora seja conhecido como

pavimento drenante, os princípios da pavimentação referentes à estabilidade de camadas são fundamentais para o adequado desempenho do pavimento. Portanto, não se deve relegar todos 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 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.

As camadas do pavimento foram projetadas conforme figura abaixo:



**Figura 11 - Camadas do pavimento de bloco de concreto intertravado**





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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 5 cm de espessura que deverá ser feito com areia média limpa.

Sobre a pavimentação deverá ser colocado um rejunte de pó de pedra, que deve ser espalhado para cobrir o espaço entre os blocos de concreto (0,8 cm de pó de pedra). 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



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

3.3se 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;

- Demolição e reconstrução pavimento.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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.

*2.2.7. Demolição de pavimento intertravado de forma manual com reaproveitamento*

A contratada deverá proceder à retirada manual dos pavimentos intertravados no trecho indicado em projeto. Todos os blocos retirados deverão ser transportados e acondicionados em local adequados, para evitar furtos, extravios, quebras ou qualquer outra condição, que cause avaria ou inutilização dos blocos. Caso a inobservância deste item ocasione avarias, os mesmos deverão ser ressarcidos na execução da obra, por conta da empresa contratada.

*2.2.8. Reassentamento de bloco de concreto intertravado, e = 8 cm, rejunte pó de pedra, colchão de areia média com reaproveitamento de 80% de blocos.*

Neste item a contratada deverá proceder com o reassentamento dos blocos de concreto intertravados que foram retirados e recoloca-los no trecho indicado em projeto. Na execução deste item, a contratada deverá proceder da mesma forma que foi descrita no item “2.2.6. Fornecimento e assentamento de bloco de concreto intertravado - e=8 cm - rejunte pó de pedra - colchão de areia média” deste memorial.

*2.2.9 Realinhamento de meios-fios (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. Este serviço será pago por metro linear executado.

#### *2.2.10 Escoramento de meios-fios*

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 à 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.

#### *2.2.11 Assentamento de meio-fio de concreto pré-moldado, dimensões 13x15x30x100cm (face superior x face inferior x altura x comprimento), rejuntado com argamassa 1:3 (cimento: areia), incluindo escavação (com fornecimento).*

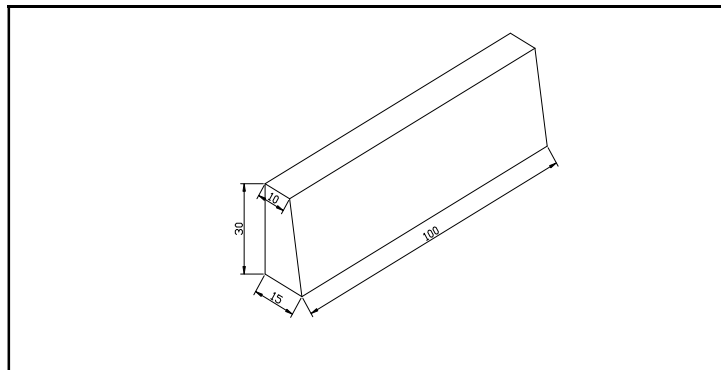
O meio-fio, por definição, é um elemento pré-moldado em concreto destinado a separar a faixa de pavimentação do passeio.

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. 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 a seguir:



**Figura 13 - Dimensões do meio fio 15x30x100 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.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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.

Este serviço será pago por metro linear executado.

## 2.3. DRENAGEM

### 2.3.1 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.

Os serviços serão medidos por volume ( $m^3$ ) escavado e aprovado, por categoria de material, calculado conforme a seção de projeto.

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.

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 contratante. Os serviços serão considerados como se fossem executados de maneira normal, com o equipamento adequado.

Para calcular o volume de escavação usar-se-ão os gabaritos das figuras a seguir:

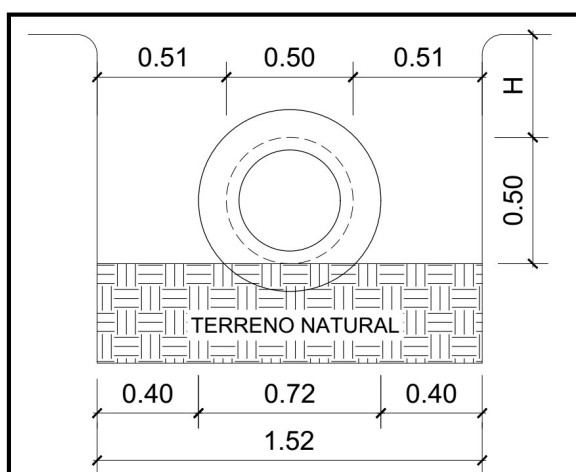


Figura 14 - Vala para tubulação de 400 mm

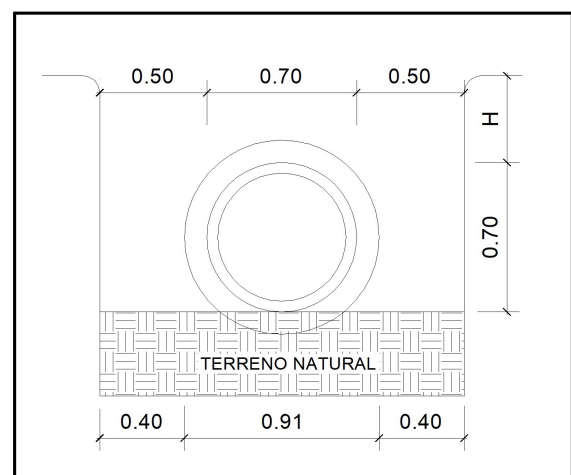
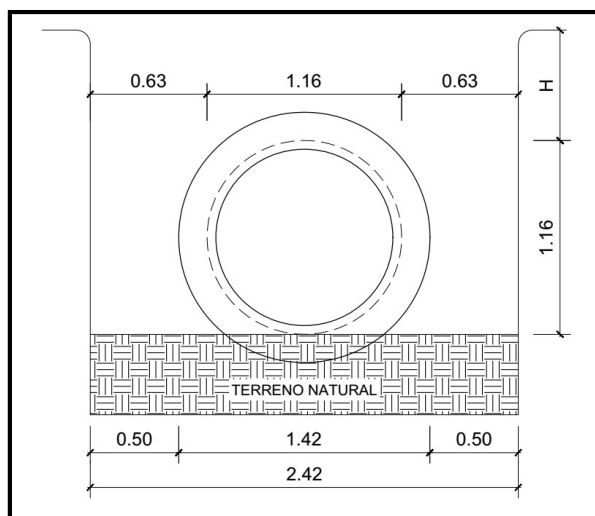


Figura 15 - Vala 1 φ 600 mm



**Figura 16 - Vala 1  $\phi$  1000 mm**

O cálculo completo do volume de escavações consta no Memorial de Cálculo assim como nas tabelas de cálculo auxiliares.

### *2.3.2 Reaterro compactado com material local – camada de 20 cm*

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 20 cm compactadas com placa ou rolo vibratório, garantindo a perfeita estabilidade do solo.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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.

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.

O reaterro também será executado em valas existentes no local atualmente, que deverão ser fechadas. Essas valas estão demonstradas nas plantas do Projeto de Drenagem.

O cálculo completo do volume reaterro com material local consta no Memorial de Cálculo. É necessária a execução deste item onde houver assentamento de tubulações.

### *2.3.3 Remoção de material escavado*

Idem ao item “2.2.4 *Remoção de material escavado*”, considerando o material que não será reaproveitado para reaterro.

### *2.3.4 Escoramento 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.

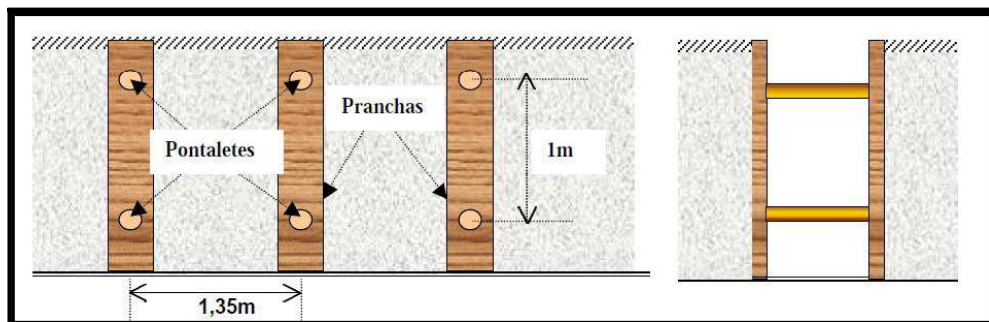
Os tipos de escoramento utilizados serão os especificados em projeto e, na falta destes, os sugeridos pela Fiscalização, baseada na observação de fatores locais determinantes, tais como a qualidade do terreno, a profundidade da vala ou cava, a proximidade de edificações ou vias de tráfego etc.

Os tipos de escoramentos mais usuais são: o pontaleteamento, o escoramento contínuo e o escoramento descontínuo. 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



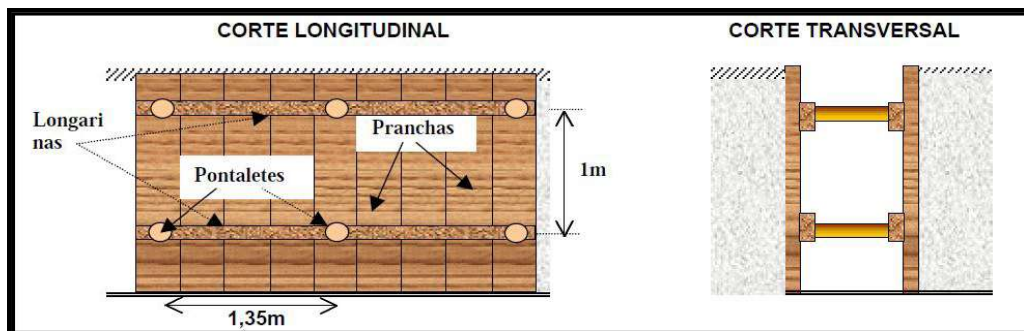
acordo com o material utilizado na sua confecção, podem ser de madeira, metálicos ou mistos.

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



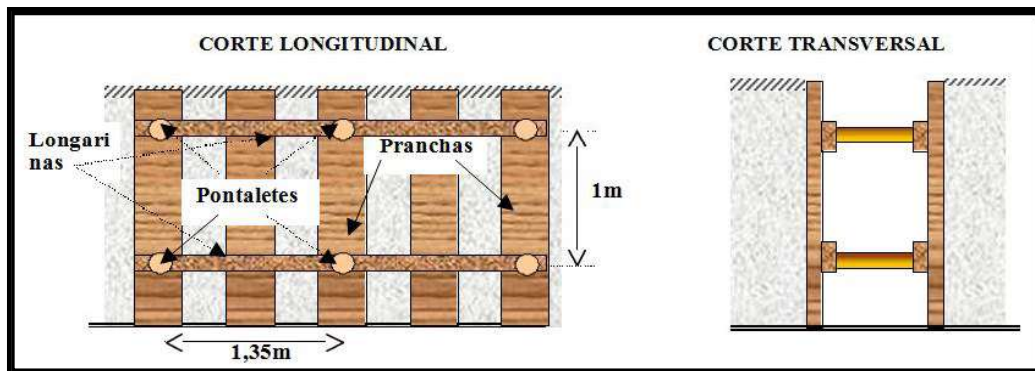
**Figura 18 - Pontaleamento (corte longitudinal e transversal)**

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 19 - Escoramento contínuo**

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



**Figura 20 - Escoramento descontínuo**

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

#### Pontaleamento Metálica-Madeira

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

#### Escoramento Descontínuo Misto (Metálica-Madeira)

A superfície lateral da vala será contida por perfis metálicos verticais, espaçados de 0,30 m, travados horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 6x16cm (até 2,00 m de profundidade) ou de 8x18cm (acima de 2,00 m de profundidade) em toda a sua extensão, e estroncas com diâmetro de 20 cm, espaçadas de 1,35 m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais as estroncas estarão a 0,40 m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1,00 m.

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

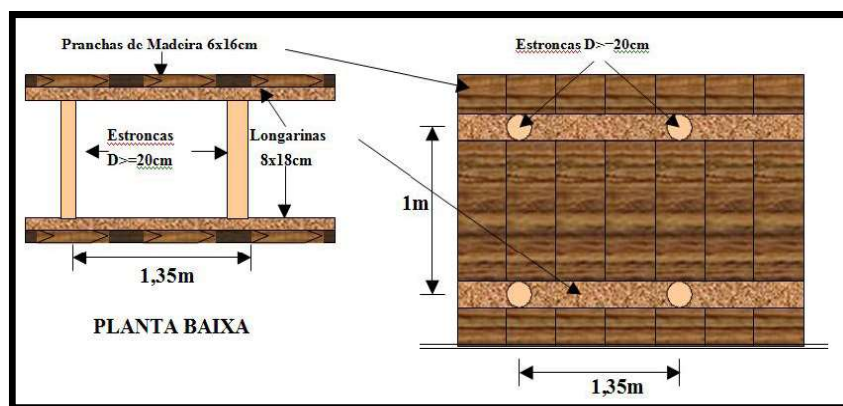


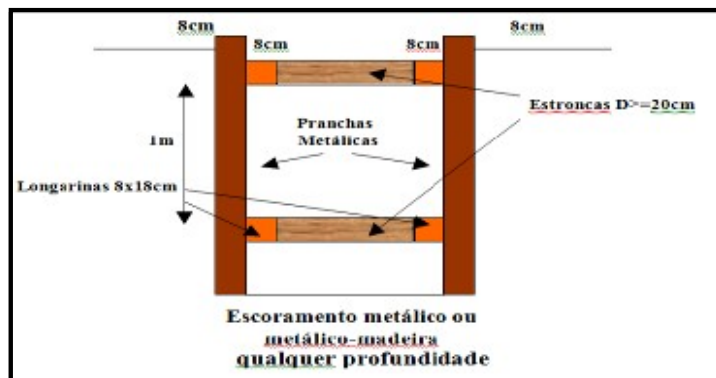
Figura 21 - Escoramento descontínuo misto

#### Escoramento Contínuo Metálica-Madeira

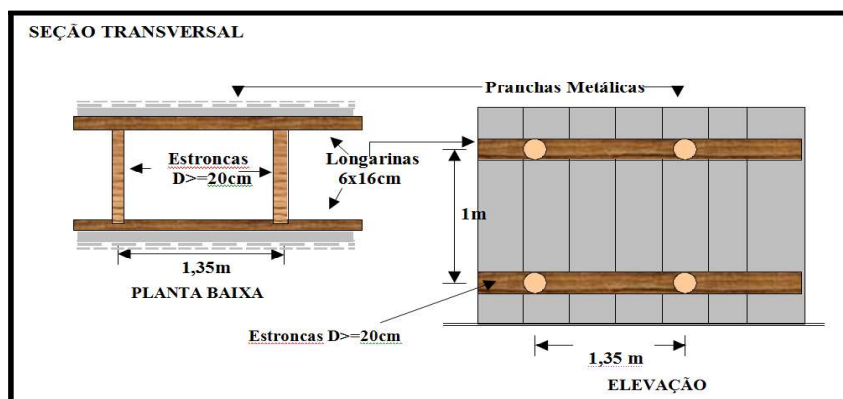
A superfície lateral da vala será contida por perfis metálicos verticais, encostados uns aos outros, travados horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 6x16cm (até 2,00 m de profundidade) ou de 8x18cm (acima de 2,00 m de profundidade) em toda a sua extensão e estroncas de diâmetro 20 cm, espaçadas

de 1,35 m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais estarão a 0,40 m. As longarinas deverão estar espaçadas entre si de 1,00 m na vertical.

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



**Figura 22 - Escoramento contínuo metálico-madeira**



**Figura 23 - 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:



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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 à 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.

Usualmente utiliza-se escoramento para valas com altura superior a 1,80 m, este procedimento foi adotado para as vias em questão.

*2.3.5 e 2.3.6 Rebaixamento de lençol freático para BLs, PVs e alas e  
Rebaixamento de lençol freático 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 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



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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 subdimensionamento, 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. Poderá ser executado em uma ou em duas linhas, em função das características locais.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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 ponteiros 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 ponteiros a vácuo, a quantidade medida será resultado do produto das horas de funcionamento do conjunto, pela extensão do trecho onde foram colocadas as ponteiros filtrantes.





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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.

A medição do rebaixamento de lençol freático das caixas boca de lobo e dos poços de visita será feita por unidade e das tubulações será feita por metro linear.

#### *2.3.7 Reforço da cobertura do tubo – pó de pedra*

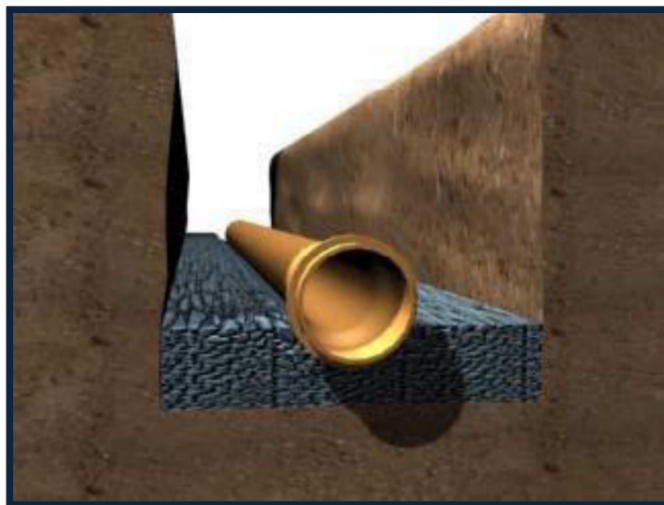
Após o reaterro dos tubos e a devida compactação deste, será realizada, nos tubos uma camada de Pó de brita de 20 cm de espessura e com largura igual ao diâmetro do tubo (com a largura da bolsa - 72 cm para  $\phi 400$  mm, 91 cm para  $\phi 600$  mm e 142 cm para  $\phi 1000$  mm), sempre que estes 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.

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

#### *2.3.8 Reforço do sub-leito 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 só serão feitos após a liberação da fiscalização.





**Figura 24 - 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 e largura referente à largura da tubulação. 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 à largura do elemento a ser empregado de acordo com projeto de cada galeria.

Deverá haver camada de rachão em toda a travessia da Estrada Roberto Socoowski, já nos demais trechos, a necessidade ou não de utilização da camada, variará com as condições do solo, conforme estimado em projeto.

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 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 apoiada na base ou no solo (nos trechos onde não será efetuado o lastro de rachão).

### ***2.3.9 Transporte de Pó de pedra e rachão***

Para o cálculo desse item foi considerada o mesmo trajeto do item “2.2.5 Aterro de saibro (inclusive transporte)”.

Para o transporte do pó de pedra foi utilizado o coeficiente de empolamento de 1,1235, de acordo com o indicado para solos predominantemente



arenosos no Caderno técnico de composições da Caixa para Aterros, bases, sub-bases e imprimações. E, para o transporte do rachão foi utilizado o coeficiente de empolamento de 1,15 (para rochas) de acordo com tabela do livro Equipamentos de Terraplanagem de Lopes Pereira.

#### *2.3.10 Retirada de tubulação de 600 mm ou maior*

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

#### *2.3.11 Assentamento de tubo 400 mm PA-2/PBJE (com fornecimento)*

A Ligação entre as bocas de lobo serão feitas através de tubos de concreto armado com junta elástica. Nos Projetos executivos todos os tubos 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.

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.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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 25 - Descarregamento dos tubos**



**Figura 26 - 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.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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 PVs 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, obtêm-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 27 - Colocação do anel de borracha**

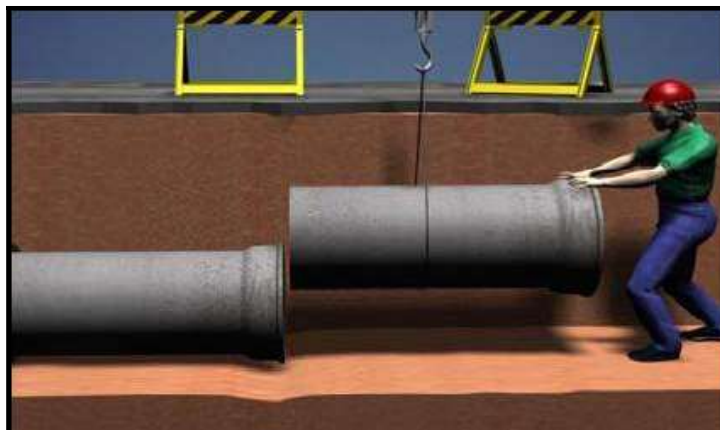
Os anéis redondos (rodantes) alojam-se na ponta do tubo, não devendo ser aplicado qualquer tipo de lubrificante.

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 28 - Lubrificação do anel de borracha**

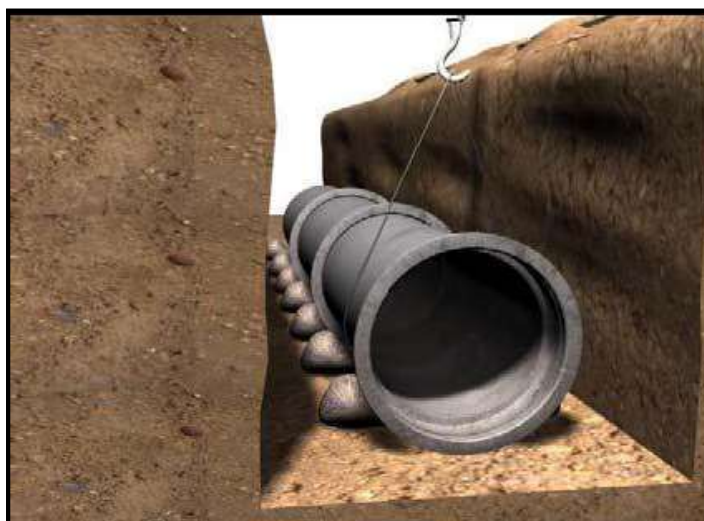
Para o acoplamento, os tubos deverão ser suspensos através de cabos de aço ou cintas apropriadas para içamento de cargas, cuidando-se do seu alinhamento e do contato entre os extremos a acoplar. Durante esta operação, o tubo a ser acoplado não deve estar apoiado no fundo da vala, e sim suspenso.



**Figura 29 - 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. Introdz-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, 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 30 - Alinhamento dos tubos com uso de calços**





ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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 1.200 mm, 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, descarga, etc.

#### *2.3.12 Assentamento de tubo 600 mm PA-2/PBJE (sem fornecimento).*

O assentamento dos tubos de 600 mm PA-2/PBJE ocorre da mesma maneira descrito no item “2.3.11 – Assentamento tubo 400 mm PA-2/PBJE (com fornecimento).”.

#### *2.3.13 Assentamento de tubo 1000 mm PA-2/PBJE (sem fornecimento)*



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

O assentamento dos tubos de 1000 mm PA-2/PBJE ocorre da mesma maneira descrita no item “2.3.11 – Assentamento tubo 400 mm PA-2/PBJE (com fornecimento).”.

***Convém destacar que as tubulações previstas nos itens 2.3.12 Assentamento de tubo 600 mm PA-2/PBJE (sem fornecimento) e 2.3.13 Assentamento de tubo 1000 mm PA-2/PBJE (sem fornecimento) os tubos serão disponibilizadas pela contratante na figura da Secretaria de Município de Zeladoria da Cidade, excetuando-se apenas parte dos tubos de 400 mm no item 2.3.11 Assentamento de tubo 400 mm PA-2/PBJE (com fornecimento). Convém também destacar que a contratante fornecerá os tubos na sede da da Secretaria de Município de Zeladoria da Cidade e o deslocamento destes materiais até a obra ficará a cargo da contratada.***

***2.3.14 Execução de vala (Larg. = 1,50 x prof. = Variável).***

Deverá ser feita a no trecho compreendido entre a ala e o corpo hídrico uma vala para auxiliar no escoamento das águas pluviais conforme estipulado no projeto de drenagem, os materiais removidos deverão ter destinação igual ao previsto no item “2.3.3 Remoção de material escavado”.

A escavação da vala deverá ser mecanizada e deverá ser feita na profundidade variável conforme projeto que leva em conta o relevo existente iniciando com a altura igual ao diâmetro da tubulação de 1000mm, pois como a área atual possui um princípio de vala e relevo baixo, não há necessidade de maior profundidade de escavação próximo área de baixo.

***2.3.15 Caixas tipo boca de lobo – BL1 (0,8 m x 0,8 m interno).***

As caixas com bocas de lobo do tipo 1 (BL1) serão construídas sobre um contra piso de brita de 5 cm de espessura, uma base de 10 cm em concreto simples com Fck de 20 MPa. 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. Quando a altura da



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

parede da caixa for superior a 2,00m deverá ser executada uma viga cinta de concreto armado com dimensões de 20 x 25 cm, na altura média da parede.

Nas Caixas Bocas de lobo tipo 1 será colocada laje de concreto sobre as paredes, com espessura mínima de 12 cm, armada com malha de  $\Phi$  5.0 mm CA-60 espaçada de 10 cm.

Será adotada no pavimento em frente às bocas de lobo, do tipo 1, uma bacia pavimentada em concreto simples (teor 250 kg/m<sup>3</sup>) 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 descrições e especificações completas de cada boca de lobo encontram-se na planta de Detalhes.

O controle da 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, esgotamento e reaterro necessários à execução da caixa.

#### *2.3.16 Poço de visita – PV1 (2,1 m x 1,0 m interno)*

Os Poços de Visita – PV1 são 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



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

de drenagem, 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 e poços de visita, 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

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. Quando a altura da parede do poço de visita for superior a 2,00m deverá ser executada uma viga cinta de concreto armado com dimensões de 20X25cm, na altura média da parede.

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 = 15 cm), consumo mínimo de cimento de 210 kg/m<sup>3</sup> e armação em aço CA-50 ou CA-60 conforme detalhes do projeto. Duas alças de içamento, em ferro redondo mecânico (Ø 5/8") previamente galvanizadas, deverão integrar o conjunto, transpassando a



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

espessura de concreto, tendo a alça manual encaixada na superfície superior da tampa, de forma a não sobressair-se desta quando em repouso.

Os Poços de Visita deverão ser herméticos, 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.

*2.3.17 e 2.3.18 Reparo em Boca de Lobo BL1 considerado 50% e Reparo em Poço de Visita PV1 considerado 60%.*

A Recuperação de Poços de Visita e Caixas com Boca de Lobo ocorre sempre que a rede de drenagem projetada se liga a uma caixa existente. Para ligar a tubulação projetada a uma caixa existente na rua devendo a contratada reconstituir a caixa existente.

*2.3.19 e 2.3.20 Ala de concreto armado para 1 tubo de 1000mm, Ala de concreto armado para 1 tubo de 600mm*

Estes tipos de alas deverão ser executadas na união da nova tubulação desta rua com as valas existentes em ambos os lados da Estrada Roberto Socoowski, bem como para o deságue ao final da rua onde tubulação projetada se ligará a uma vala existente que segue até o corpo hídrico.

As paredes serão de concreto armado com fck 25 Mpa. Terá uma base de concreto de 20 cm com fck 20 Mpa, e logo abaixo uma camada de lastro de Rachão de 30 cm. 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 50 cm. Todas as informações encontram-se nos detalhes da Planta de Pavimentação e Drenagem.

Os serviços para execução das alas deste projeto compreendem: a escavação, a seleção do material escavado, a carga, o transporte até os bota-foras, à descarga e espalhamento dos materiais inadequados, e depósito dos materiais ao longo das valas e cavas, a serem reaproveitados para os reaterros das mesmas,



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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 concreto armado; 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.

#### ESCAVAÇÃO DE VALAS:

A escavação de valas, tanto mecânica quanto manual será feita na profundidade de 0,50 m. A escavação manual será feita por 0,4m ao redor do local das alas, para possibilitar o acesso dos trabalhadores.

#### 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 apilados manualmente em camadas não superiores a 15 cm de cada vez.

#### ESTRUTURA DA ALA DE 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 Drenagem.

#### *2.3.21 Limpeza de tubulação com hidrojato D=1000m*

As tubulações existentes que serão mantidas deverão passar por uma limpeza de seu interior com a ajuda de hidrojato, até serem totalmente desobstruídas, eliminando assim todo e qualquer resíduo presente.

### **4.0 SERVIÇOS FINAIS**

#### **4.1. LIMPEZA DA OBRA**

##### *4.1.1 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 e será paga após a limpeza geral final da obra. A fiscalização dará o destino para esse material (local apropriado).

#### **4.2. DESMOBILIZAÇÃO**

A desmobilização da obra deverá ocorrer durante o período do Termo de Recebimento Provisório (TERP), não sendo admitida obras, serviços, pessoal, máquinas, equipamentos e instalações provisórias dos locais de trabalho, após o Termo de Recebimento Definitivo (TERD).

A CONTRATADA deverá deixar todas as áreas do canteiro de serviço limpas e livres de entulhos e resíduos de materiais de qualquer natureza





#### *4.2.1 Transporte de equipamentos*

Neste item está englobado o transporte para o retorno à sede da empresa dos equipamentos que foram necessários à execução das obras. Para a composição do item foi considerada o mesmo que no item “1.1.4 Transporte de equipamentos”.

### **PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA**

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

➤ **6 meses**, ou seja, **180 dias**;

O prazo será contado a partir da ORDEM DE INÍCIO DOS SERVIÇOS expedida pela Prefeitura Municipal do Rio Grande, após os contratos de cada via com as respectivas empresas vencedoras das licitações estiverem devidamente assinados, sendo descontados os dias impraticáveis a execução dos serviços.

### **MEDIÇÃO**

A medição será efetuada **mensalmente**, contada a partir da data da ordem de início dos serviços, pela equipe técnica da fiscalização da PMRG, onde serão medidos os serviços já executados de acordo com projeto, cronograma físico-financeiro, normas vigentes entre outras.

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

### **PAGAMENTO**

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



## **CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

O cronograma físico-financeiro, como também o orçamento discriminado, da via constante neste Memorial deverá ser apresentado conforme tabelas que compõem este projeto.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A obra deverá ser mantida limpa, sendo os entulhos removidos para local determinados neste memorial ou em alguns casos indicados 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.

Independentemente 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.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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 os itens 2.2.6 e 3.2.6, 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;
- 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 50% do serviço a executar, principalmente quanto ao assentamento de rede de tubulação e rebaixamento de lençol freático com conjunto de bombas e ponteiros a vácuo.

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.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

Rio Grande, 14 de setembro de 2020.

EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO:

---

Eng<sup>a</sup> Civil Michele Schneider  
CREA/RS – 202.803

---

Eng<sup>o</sup> Civil Orlando Marasciulo Neto  
CREA/RS – 120.005

---

Edes Andrade Filho  
Chefe de Gabinete - GPPE