

MEMORIAL DESCRITIVO E  
DIRETRIZES TÉCNICAS PARA  
**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM**

**RUA E e QUALIFICAÇÃO DA VALA DA ESTRADA  
ROBERTO SOCOOWSKI**

Bairro Castelo Branco

Alexandre Duarte Lindenmeyer  
Prefeito Municipal

Andrea dos Santos  
Chefe do Gabinete de Programas e Projetos Especiais

Autora: Eng.<sup>a</sup> Civil Ana Paula Mesquita Cichowski

Coordenação: Eng.<sup>a</sup> Civil Suzel Magali V. Leite

Rio Grande, Junho de 2020.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

---

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

## Sumário

CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	4
Objetivo .....	5
Projeto .....	6
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	7
1. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS.....	7
1.1 - Instalações Provisórias (Container para escritório com banheiro).....	7
1.2 - Aquisição e assentamento de placa de obra.....	7
1.3 – Administração Local .....	8
1.4 – Mobilização e Desmobilização .....	8
1.5 - Ligação Provisória de Água.....	8
1.6 - Entrada Provisória de Energia.....	8
1.7 - Sinalização de Segurança.....	9
2. PAVIMENTAÇÃO .....	10
2.1 - Locação e nivelamento de obra – topografia .....	10
2.1.1 – Locação e nivelamento de obra – topografia (pavimentação).....	10
2.2 - Preparo da cancha .....	11
2.2.1 – Escavação mecânica de material (corte).....	11
2.2.2 – Remoção de material escavado – carga, descarga e transporte.....	12
2.2.3 – Regularização e compactação do sub-leito.....	13
2.2.4 – Colocação e compactação de aterro para sub-base .....	13
2.2.5 – Aterro em saibro inclusive compactação e transporte.....	14
2.3 - Pavimentação com Blocos de Concreto .....	14
2.3.1 – Fornecimento e assentamento de bloco de concreto intertravado – e = 8 cm – rejunte de areia média – colchão de areia média ou pó de pedra.....	14
2.4 - Meio-fio de Concreto pré-moldado .....	19
2.4.1 – Assentamento e fornecimento de Meio Fio de Concreto pré-moldado 100 x 15 x 13 x 30 cm.....	19
2.4.2 – Escoramento de meio fio.....	21
2.5 Remoção, recalçamento e realinhamento de meios-fios.....	21
2.5.1 – Retirada e realinhamento de meio fio (retirada e recolocação) .....	21
2.5.2 – Retirada de meio fio.....	22
2.5.3 – Remoção de pavimentação asfáltica.....	22
2.5.4 - Transporte de resíduos da pavimentação asfáltica .....	22
2.5.5 - Base de brita graduada .....	22
2.5.6 – Imprimação com asfalto diluído CM-30.....	23
2.5.7 – Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado à quente (CBUQ) - 5 cm .....	23
2.5.8 – Transporte de CBUQ .....	24
3 - DRENAGEM .....	25
3.1 - Locação e nivelamento de obra – topografia .....	25
3.1.1 – Locação e nivelamento de obra – topografia (drenagem).....	25
3.2 - Movimento de Terra .....	25
3.2.1 – Escavação Mecânica de Valas .....	25
3.3 – Reaterro e aterro.....	27
3.3.1. - Reaterro e compactação de valas com material local.....	27
3.3.2 – Reaterro mecânico com material importado, com adensamento hidráulico, camada de 20cm .....	29
3.4 - Remoção de Material Escavado .....	29
3.4.1 – Remoção de material escavado – carga, descarga e transporte.....	29
3.5 – Retirada de tubulações .....	29
3.5.1 – Retirada de tubulações – 400 mm ou maior .....	29
3.6. – Canalizações.....	29
3.6.1, 3.6.2 e 3.6.3 – Assentamento e fornecimento de tubos $\Phi$ 400 mm PA-2 / PBJE, $\Phi$ 600 mm PS-2 / PBJE e $\Phi$ 600 mm PA-2 / PBJE.....	29

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

3.6.4 – Fornecimento e assentamento de aduelas de concreto 1,50 x 1,00 x 1,25 m.....	37
3.7. – Caixa de boca de lobo e alas de concreto armado .....	39
3.7.1, 3.7.2, 3.7.3 e 3.7.4 – Caixas tipo boca de lobo BL1, BL2, BL3 e BL4.....	39
3.7.5 – Poço de Visita - PV5 .....	41
3.7.6 – Recuperação de poço de visita / Caixa com boca de lobo .....	42
3.7.7 Ala de concreto armado para aduela 1,50 x 1,00 m.....	43
3.8 - Reforço em tubulações .....	44
3.8.1 – Reforço da cobertura do tubo – Pó de pedra .....	44
3.8.2 Reforço do sub-leito dos tubos – Lastro de Rachão .....	45
3.8.3 – Transporte de Pó de pedra .....	46
3.9 - Rebaixamento do Lençol Freático .....	46
3.9.1 e 3.9.2 Rebaixamento de lençol freático para BLs e PVs e para tubulações.....	46
3.10 - Remoção e recomposição de passeio .....	49
3.10.1 e 3.10.2 Remoção e recomposição de passeio em concreto simples e em piso cerâmico	49
4. SINALIZAÇÃO .....	49
4.1 Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva L=35cm - PARE - R-1 (sem suporte).....	49
4.2 Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva D=50cm - Circulação exclusiva de bicicletas - R-34 (sem suporte).....	50
4.3 Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva 50 cm x 25 cm - Sentido duplo - A-26b (sem suporte) .....	50
4.4 Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva l=45cm - Passagem sinalizada de ciclistas - A-30b (sem suporte).....	50
4.5 Placa de identificação de logradouro (sem suporte) .....	50
4.6 Suporte para placa de sinalização .....	51
4.7 Sinalização horizontal com tinta base acrílica amarela (eixo contínuo e tracejado para via) .	52
4. 8 e 4.9 Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (faixa de pedestres – FTP e linha de retenção - LRE) .....	52
5. VEGETAÇÃO.....	53
5.1 Supressão de árvores .....	53
6. LIMPEZA DA OBRA .....	54
6.1 Limpeza geral da obra.....	54
PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA .....	54
MEDIÇÃO .....	54
PAGAMENTO .....	55
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO .....	55
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	55

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

### **RUA E e QUALIFICAÇÃO DA VALA DA ESTRADA ROBERTO SOCOOWSKI**

Bairro Castelo Branco

#### **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 e drenagem pluvial das seguintes vias do Município do Rio Grande:

➤ **Rua E** - no trecho compreendido entre a Rua Vereador Lindomar Rodrigues e a Estrada Roberto Socoowski, no bairro Castelo Branco formando uma área aproximada de **6.310 m<sup>2</sup>** de pavimentação em blocos de concreto intertravado e **1.281 m** de tubulações de drenagem, conforme projetos em anexo.

➤ **Qualificação da Vala da Estrada Roberto Socoowski** - no trecho compreendido entre a Rua E e Rua Juan Lopart, no bairro Castelo Branco, formando uma área aproximada de **524 m<sup>2</sup>** de base para pavimentação em saibro e **322 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, nas vias em questão, limitada por linhas de meios-fios de concreto pré-moldados, e a drenagem será superficial, através das sarjetas, coletadas por caixas com bocas de lobo e escoada por tubulações até o corpo hídrico receptor, de cada local.

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

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

---

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

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

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

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

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

### **Objetivo**

Este Memorial Descritivo tem por finalidade descrever serviços de pavimentação em blocos de concreto, cujas paredes laterais da peça possuam no mínimo 16 faces de intertravamento, pavimentação asfáltica de concreto betuminoso usinado à quente, drenagem superficial e fixar materiais para a obra de infraestrutura da Rua E e qualificação da vala da Estrada Roberto Socoowski, nos trechos e bairro descritos anteriormente, na cidade do Rio Grande, conforme é mostrado nas plantas em anexo, sendo que o pavimento será limitado por linhas de meios-fios de concreto, obedecendo ao gabarito do projeto geométrico original. Na vala da Estrada Roberto Socoowski, no trecho descrito anteriormente, serão executados os serviços de retirada de tubulações existentes e colocação de aduelas de concreto, conforme projetos. Também deverá ser executada a limpeza da vala existente assim como regularização do fundo da vala nas cotas determinadas em projeto através da SMI. Além disso, estabelecer diretrizes e prazos de execução da

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

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

obra.

### **Projeto**

O projeto apresentado será composto de:

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

A elaboração do projeto geométrico teve como condicionantes: os levantamentos topográficos foram fornecidos pela equipe técnica de topografia PMRG 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 E e Qualificação da vala da Estrada Roberto Socoowski:** RN  
Localizado no passeio, implantado através de pintura no local indicado em planta, sendo sua altitude = 10.000.

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

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

## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

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

### **1. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS**

#### *1.1 - Instalações Provisórias (Container para escritório com banheiro)*

Deverá ter no canteiro de obras, um container, ou similar, que servirá como escritório, depósito e barracão necessários à obra. O mesmo será apoiado sobre rodas, o qual se deslocará ao longo da obra, devendo ser aprovado pela fiscalização. Não será permitida a interrupção de calçadas e acesso a garagem 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 empresa vencedora da Licitação as despesas para manutenção de suas instalações.

#### *1.2 - Aquisição e assentamento de placa de obra*

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

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

Todo e qualquer incidente que ocorrer com a placa, tipo depredação, destruição ou furto a mesma deverá ser repostada, no prazo máximo de 5 dias úteis, as custas 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

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

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



necessário para sua confecção (pintura), fixação e manutenção.

### *1.3 – Administração Local*

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

### *1.4 – Mobilização e Desmobilização*

Neste item está englobado o transporte dos equipamentos necessários para a execução das obras de todas as ruas em questão. Para a composição do item foi considerada 5 horas de viagem de todos os equipamentos necessários, incluindo caminhão prancha para o transporte dos equipamentos.

A composição deste item foi calculada de maneira global para todas as ruas. Calculou-se o que seria necessário para mobilizar e desmobilizar todas as ruas como um todo.

O pagamento deverá ser feito por unidade, contabilizado 1 unidade para mobilização e 1 para desmobilização.

### *1.5 - Ligação Provisória de Água*

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

### *1.6 - Entrada Provisória de Energia*

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



### *1.7 - Sinalização de Segurança*

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

As placas de sinalização poderão ser reaproveitadas desde que estejam em perfeito estado, caso a fiscalização da obra exija a sua substituição, a mesma deverá ser reposta no prazo máximo de 2 dias corridos.

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

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

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

Deverá ser colocado ao longo da obra pontos de iluminação dispostos no máximo a cada 10m.

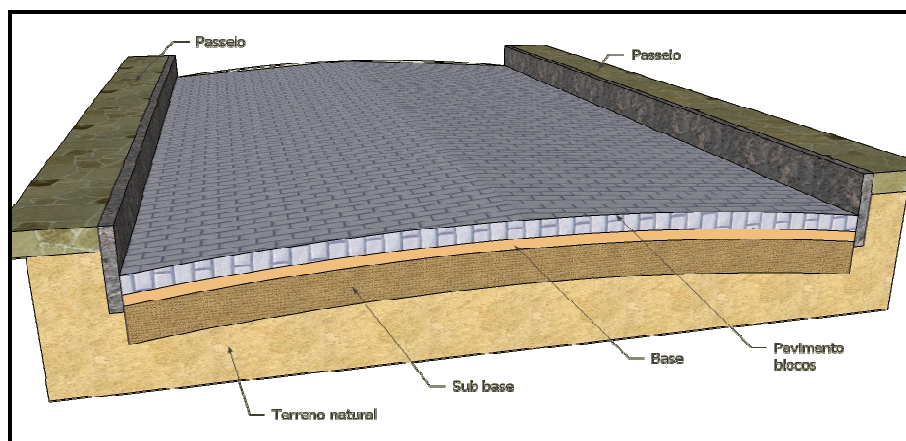
- EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI

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

Os funcionários deverão usar EPI fornecido pela Contratada.

## 2. PAVIMENTAÇÃO

A pavimentação da via citada neste memorial, no trecho indicado, em plantas anexas ao presente, será executada com blocos de concreto, do tipo uni-Stein e com utilização de meios fios de concreto pré-moldados, em áreas descritas no orçamento da via.



**Figura 1 - Desenho esquemático do perfil transversal da pavimentação**

Na qualificação da vala da Estrada Roberto Socoowski, após a execução da drenagem será colocada base de saibro na entrada nas vias perpendiculares, conforme projeto em anexo.

### 2.1 - Locação e nivelamento de obra – topografia

#### 2.1.1 – Locação e nivelamento de obra – topografia (pavimentação)

A obra será locada com todo o rigor, com instrumentos de acordo com a

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Planta de Situação e dos perfis Longitudinal e Transversal de cada via. A Contratada procederá à aferição das dimensões, alinhamentos, ângulos e quaisquer outras indicações de projeto.

Havendo discrepâncias entre as reais condições existentes no local e os elementos de projeto, a ocorrência será objeto de comunicação, por escrito, à Comissão de Fiscalização, a quem competirá juntamente com o Projetista deliberar a respeito.

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

Local: Conforme indicado na planta de Situação.

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

A Medição será por m<sup>2</sup> da pista de rolamento, considerando a locação de todos os pontos do logradouro necessários à pavimentação.

## **2.2 - Preparo da cancha**

O preparo da cancha será feito através dos serviços de corte, aterro e regularização do subleito, tendo por base as cotas de projeto do perfil longitudinal e da sarjeta.

### ***2.2.1 – Escavação mecânica de material (corte)***

As escavações executadas mecanicamente dentro de áreas urbanas e que, por consequência, demandam cuidados especiais. No caso do preparo da cancha será a remoção de terra ou solos moles para atingir as cotas do greide de projeto.

#### **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

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

relação a interferência de rede de energia elétrica, rede telefônica ou adutoras d'água e esgoto.

### Escavação

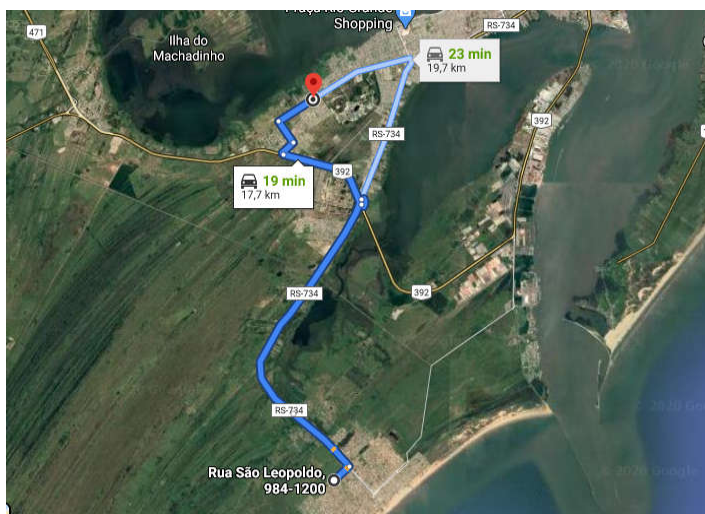
Deverão ser seguidos os projetos e as Especificações no que se refere a locação, profundidade e declividade da escavação. Entretanto, em alguns casos, as escavações poderão ser levadas até uma profundidade superior à projetada, até que se encontrem as condições necessárias de suporte para apoio das estruturas,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

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

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

#### *2.2.2 – Remoção de material escavado – carga, descarga e transporte*

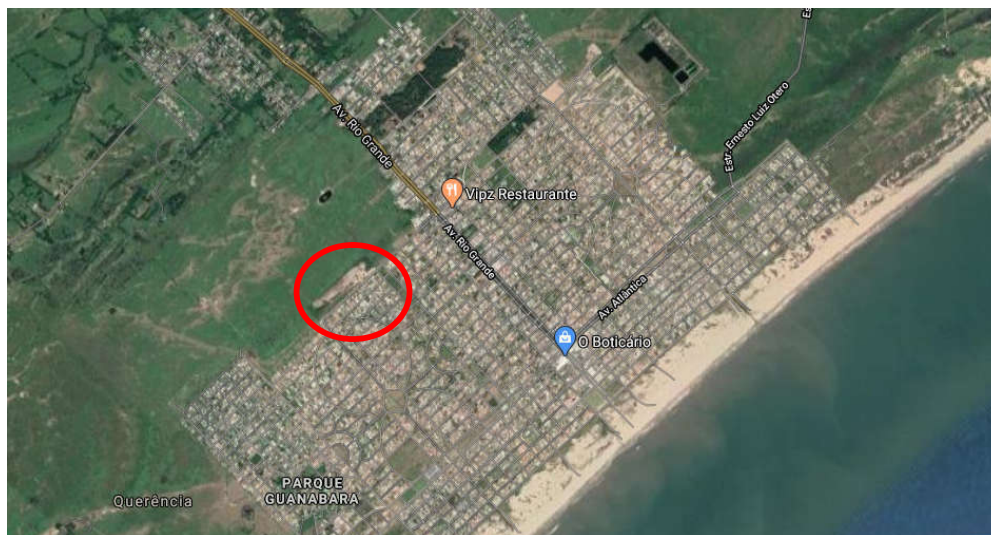
Após a escavação o material deve ser removido e transportado até o bota-fora, que se encontra na Rua São Leopoldo nº 632, bairro Cassino, conforme figuras 2 e 3, que percorre uma distância de aproximadamente 17,7 km do local da obra em questão.



**Figura 2 - Trajeto até o bota-fora**

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

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



**Figura 3 - Localização do bota-fora**

### ***2.2.3 – Regularização e compactação do sub-leito***

Com uma motoniveladora faz-se a regularização do subleito, removendo uma camada de até 10 cm de solo, quando necessário executa-se também a compactação do subleito com um rolo compactador. Dessa forma o solo natural, que servirá de subleito da rua, estará pronto para receber os cortes e aterros de acordo com o Projeto de Pavimentação.

### ***2.2.4 – Colocação e compactação de aterro para sub-base***

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 da camada de colchão de areia do pavimento (5 cm para bloco de concreto – medidas de altura de colchão de areia já compactados).



### *2.2.5 – Aterro em saibro inclusive compactação e transporte*

Nas vias existentes devidamente aterradas (quando necessário), regularizada e compactada deverá ser feita uma camada de saibro, esta camada deverá ter espessura de 20 depois de pronta e devidamente compactada e ter CBR  $\geq 50$ .

Será utilizado aterro em saibro nos nas entradas das ruas perpendiculares à vala da Estrada Roberto Socoowski, após a execução da drenagem e regularização do subleito.

## **2.3 - Pavimentação com Blocos de Concreto**

### *2.3.1 – Fornecimento e assentamento de bloco de concreto intertravado – e = 8 cm – rejunte de areia média – colchão de areia média ou pó de pedra*

O pavimento adotado para o revestimento das pistas de rolamento deste projeto foi à utilização de blocos intertravados de concreto pré-moldado, de no mínimo 16 faces nas paredes laterais da peça, este tipo de material reduz ao mínimo os problemas de execução e uso. Embora sejam conhecidos como drenante, os princípios da pavimentação referentes à estabilidade de camadas são fundamentais para o adequado desempenho do pavimento. Portanto, não se devem relegar os cuidados no projeto de drenagem. Esse cuidado evita o acúmulo da água, que poderia promover a erosão do subleito e 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 9781/2013, e possuir as seguintes características:

Resistência à compressão, Fck aos 28 dias deverá ser maior que 35 MPa (NBR 9780/2013);

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

Desgaste por abrasão, método CIENTEC menor que 7 mm;

Espessura mínima de 8 cm;

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

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

O gabarito do perfil transversal do pavimento está demonstrado anteriormente, na figura 1.

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

No orçamento está previsto tanto o material e equipamentos necessários para sua execução quanto à mão de obra necessária.

Os blocos de concreto serão assentados sobre colchão de areia compactada e espalhada em uma camada de 5 cm de espessura (compactado). Este colchão deverá ser feito com areia média limpa ou pó de brita.

Sobre a pavimentação deverá ser colocado um lastro de pó de brita ou areia média, que deve ser espalhado para cobrir o espaço entre os blocos de concreto (3,0 cm de pó de brita). A pavimentação será compactada através de rolo compactador vibratório com capacidade de 7,5 toneladas de impacto. A inclinação do centro da rua para as sarjetas deverá ser de no mínimo de 5%, e de acordo com o perfil transversal projetado para a via.



### *Distribuição dos Blocos pré-moldados*

Os blocos ou peças deverão ser empilhados, de preferência, à margem da pista. Não sendo possível utilizar as áreas laterais para depósito, serão empilhados na própria pista, tendo-se o cuidado de deixar livres as faixas destinadas à colocação das linhas de referência para o assentamento.

### *Controle da Compactação*

A compactação só será aceita após a constatação visual da ausência de deformações, peças em perfeitas condições, verificadas pelo acompanhamento do rolo em duas passadas, em toda a área a ser liberada.

### *Assentamento*

Inicialmente serão fixados 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. Serão então colocadas, longitudinalmente, linhas de referência fortemente distendidas.

As seções transversais serão fornecidas por linhas que se deslocarão perpendicularmente às linhas de referência, apoiadas sobre estas. Em se tratando de paralelepípedos ou de peças quadradas ou retangulares de concreto, inicia-se o assentamento da primeira fileira, perpendicular ao sentido da via, acompanhando uma das linhas transversais. Sobre a camada de areia, será assentado o primeiro bloco, que deverá ficar colocado de tal maneira que sua face superior fique cerca de 1,0 cm a cima da linha de referência e de tal maneira que uma junta coincida com o eixo da pista. Em seguida o calceteiro o golpeará com o martelo até que sua face superior fique ao nível da linha. Terminado o assentamento deste primeiro bloco, o segundo será colocado ao seu lado, tocando-o ligeiramente e deixando-se uma junta entre eles, formada unicamente pelas irregularidades de suas faces.

O assentamento deste será idêntico ao do primeiro. As juntas não deverão exceder 1,0 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 será feito por meio de esquadros de madeira (catetos de 1,50 à 2,00 m). Colocando-se um cateto paralelo ao cordão, o outro definirá o alinhamento transversal da fileira em execução. O nivelamento será mantido com a utilização de uma régua de madeira, de comprimento pouco maior que a distância entre os cordéis.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

---

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

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 1,5 cm.

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

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

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

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

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

- Demolição e reconstrução pavimento;

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

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

## **2.4 - Meio-fio de Concreto pré-moldado**

### *2.4.1 – Assentamento e fornecimento de Meio Fio de Concreto pré-moldado 100 x 15 x 13 x 30 cm*

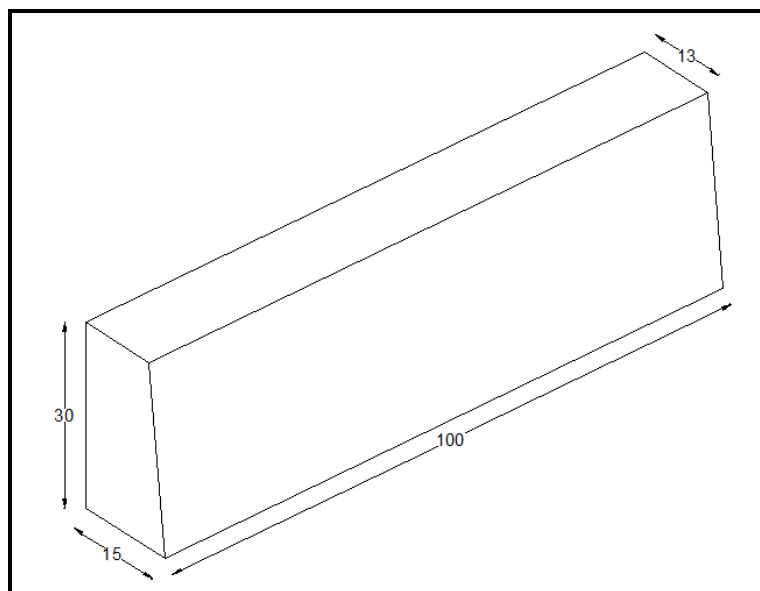
O meio-fio, por definição, é um elemento pré-moldado em concreto destinado a separar a faixa de pavimentação da faixa de passeio.

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

Os meios fios deverão seguir as seguintes especificações técnicas:

- Fabricados obrigatoriamente em máquinas de vibro-compressão, de forma a garantir a obtenção de um concreto homogêneo e compacto;
- Resistência característica à compressão, calculada de acordo com a norma, deve ser maior ou igual a 20 MPa aos 28 dias de cura;
- Não será permitido acabamento posterior a 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 130 mm (na borda) a 150 mm (na base), de acordo com a Figura 4 a seguir:



**Figura 4 - Dimensões do meio-fio**

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 13 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.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

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

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

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

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

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

#### 2.4.2 – Escoramento de meio fio

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

### **2.5 Remoção, recalçamento e realinhamento de meios-fios**

#### *2.5.1 – Retirada e realinhamento de meio fio (retirada e recolocação)*

Alguns meios fios existentes, serão retirados e recolocados no nível do pavimento, seguindo também os meios-fios adjacentes, sempre que se fizer necessária a concordância entre meios-fios existentes e novos.

A Medição será efetuada por metro linear.

#### *2.5.2 – Retirada de meio fio*

Há na via em questão meios-fios assentados em locais divergentes da concordância com o projeto, portanto os mesmos devem ser retirados. Os locais em que deve haver a retirada dos meios-fios está descrito em planta.

A Medição será efetuada por metro linear.

#### *2.5.3 – Remoção de pavimentação asfáltica*

A remoção de pavimentação asfáltica será necessária, nos locais indicados nas plantas, onde há uma pavimentação asfáltica existente e deverá ser retirada para o assentamento da tubulação projetada.

#### *2.5.4 - Transporte de resíduos da pavimentação asfáltica*

O material retirado deverá ser transportado até o bota fora, distante 17,7 Km do local da obra, conforme demonstrado no item 2.2.2 – Remoção de material escavado – carga, descarga e transporte.

#### *2.5.5 - Base de brita graduada*

Na Rua S, onde será retirada a pavimentação asfáltica, a mesma deverá ser feita, colocando uma base de brita graduada com altura de 20cm em substituição ao solo existente embaixo da pavimentação asfáltica.

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



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

#### *2.5.6 – Imprimação com asfalto diluído CM-30*

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

A imprimação asfáltica impermeabilizante consiste na aplicação de uma fina película de material betuminoso sobre uma superfície granular concluída de uma das camadas do pavimento - como a base ou a sub-base, por exemplo. Seu objetivo é aumentar a coesão da superfície imprimada graças à penetração do material betuminoso utilizado. Como o próprio nome da técnica indica, também tem como objetivo impermeabilizar a camada inferior e aumentar a aderência com a camada superior. A imprimação impermeabilizante deve ser executada com materiais que possuem baixa viscosidade na temperatura de aplicação e cura suficientemente demorada.

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

#### *2.5.7 – Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado à quente (CBUQ) - 5 cm*

Os serviços de recalçamento que ora se propõe foi baseado na necessidade de recuperar o revestimento dos locais onde foi retirada a pavimentação asfáltica existente para o assentamento da tubulação. Esses serviços deverão obedecer as Normas e Especificações Técnicas pertinentes para este tipo de serviço, e Especificações para Pavimentação da Prefeitura Municipal do Rio Grande.

Quando corrigir o pavimento deverá ser executado de maneira a permitir o perfeito escoamento superficial, através das sarjetas até a caixa com boca de lobo próxima.

Após a remoção do pavimento existente para local próximo a realização dos serviços de deverão ser efetuados a regularização da base e sua compactação.

Os serviços de regularização da base consistem em: retirada de material orgânico, remoção de solos inadequados, aterro nos locais necessários para atingir a cota de concordância com a nova pavimentação projetada e compactação da sub-base com placa vibratória.

A remoção de material orgânico compreende a retirada de vegetação que é prejudicial a sustentação necessária para a elaboração de uma pavimentação sobreposta ao mesmo.

Após a regularização da sub-base deverá ser executada a base adequada para o tipo de pavimento (asfalto em CBUQ), seguindo a efetivação dos serviços de manutenção da pavimentação será realizado o assentamento do revestimento, rejunte com areia grossa e compactação com placa vibratória ou rolo compactador, conforme determinação da fiscalização e, com argamassa 1:3 (cimento e areia) nas sarjetas e nas bacias em frente às caixas com bocas-de-lobo.

Deverão ser recuperados adequadamente com os calçamentos existentes, acompanhando os perfis longitudinais e verticais, bem como o tipo de material do referido pavimento.

Para a execução da pavimentação asfáltica deve-se seguir as seguintes normas do DNIT: *nº 144/2014 – ES – Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico* e *nº 031/2006 – ES – Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico*.

#### *2.5.8 – Transporte de CBUQ*

Neste item foi considerada a distância média estimada entre a usina mais próxima licenciada pelo órgão ambiental e o local da obra, para o cálculo do transporte. Este trajeto tem a distância de aproximadamente 73 km.

### **3 - DRENAGEM**

#### **3.1 - Locação e nivelamento de obra – topografia**

##### *3.1.1 – Locação e nivelamento de obra – topografia (drenagem)*

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

Havendo discrepâncias entre as reais condições existentes no local e os elementos de projeto, a ocorrência será objeto de comunicação, por escrito, à Comissão de Fiscalização, a quem competirá juntamente com o Projetista deliberar a respeito.

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

Local: Conforme indicado na planta de Situação.

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

A Medição será por metro linear quando se tratar da locação planialtimétrica dos elementos de drenagem.

#### **3.2 - Movimento de Terra**

##### *3.2.1 – Escavação Mecânica de Valas*

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

As escavações com mais de 1,25m de profundidade deverão dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir,

em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independentemente da adoção de escoramento.

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

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

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

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

Os serviços serão medidos por volume ( $m^3$ ) escavado e aprovado, por categoria de material, calculado conforme a seção de projeto. No caso de escavação de valas, não existindo projeto, o volume será medido no local, admitindo-se como máximos, os valores constantes nas tabelas desta especificação.

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

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

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

Caso a Contratada não disponha de equipamento para escavação em profundidade além da alcançada pela lança da retroescavadeira e/ou escavadeira hidráulica, a Fiscalização poderá permitir sua utilização. Neste caso, a eventual necessidade de rebaixamento do terreno para se alcançar a profundidade desejada, não será remunerada pela PREFEITURA. Os serviços serão considerados como se fossem executados de maneira normal, com o equipamento adequado.

### **3.3 – Reaterro e aterro**

#### **3.3.1. - Reaterro e compactação de valas com material local**

As operações de execução de aterros compreendem:

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

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

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

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

A compactação poderá ser mecânica ou hidráulica (com água do lençol freático), ou uma combinação de ambos os métodos, a critério da Fiscalização.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

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.

O material de empréstimo para o reaterro deverá ser areia fina de jazida licenciada pelos órgãos ambientais competentes.

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

Neste item também está computado o aterro necessário para as valas existentes que serão fechadas, conforme indicado em planta.

*3.3.2 – Reaterro mecânico com material importado, com adensamento hidráulico, camada de 20cm*

O material de empréstimo para o reaterro deverá ser areia fina de jazida licenciada pelos órgãos ambientais competentes.

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

**3.4 - Remoção de Material Escavado**

*3.4.1 – Remoção de material escavado – carga, descarga e transporte*

Todo o material restante da escavação e reaterro das valas será removido em caminhão basculante e transportado até o bota-fora, conforme figuras 2 e 3 do item 2.2.2, que percorre uma distância de aproximadamente 17,7 km do local da obra.

**3.5 – Retirada de tubulações**

*3.5.1 – Retirada de tubulações – 400 mm ou maior*

Sempre que houver necessidade, tubulações de valas existentes deverão ser removidas para a execução das tubulações constantes no projeto.

**3.6. – Canalizações**

*3.6.1, 3.6.2 e 3.6.3 – Assentamento e fornecimento de tubos  $\Phi 400$  mm PA-2 / PBJE,  $\Phi 600$  mm PS-2 / PBJE e  $\Phi 600$  mm PA-2 / PBJE*

*Tubulações*

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



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

#### *Tubos com Junta Elástica*

A Ligação entre as bocas de Lobo serão feitas através de tubos de concreto armado com junta elástica. Nos Projetos executivos estão indicadas as tubulações como PA-2 ou PS-2. Deve ser respeitada a localização de cada tipo de tubulação, 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. 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,

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

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 os arrastar 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 5 - Descarregamento dos tubos**



**Figura 6 - Tubos estocados na posição vertical**

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

A Contratada será responsabilizada por quaisquer danos causados nos materiais em função de manuseio, transporte ou armazenamento inadequados,

exposição a elementos agressivos enquanto o material estiver sob sua guarda, ou utilização incorreta no âmbito da obra.

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

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

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

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

As juntas e as bolsas a serem acopladas deverão ser limpas utilizando-se escovas e ferramentas leves. Deve-se verificar se a ponta e a bolsa dos tubos sofreram algum dano que possa afetar a estanqueidade da rede. No assentamento dos tubos serão utilizados dois tipos de equipamentos, sendo um de içamento e

outro de tração, do tipo Tirfor ou talha manual. O equipamento de içamento deslocará o tubo até sua posição e auxiliará no acoplamento. Para a montagem, deve-se sempre deixar a bolsa fixa, movimentando-se apenas a ponta para o interior da mesma. O equipamento de içamento deverá manter a ponta do tubo a ser acoplado suspenso na altura exata do encaixe. O alinhamento lateral deverá ser efetuado através de alavancas. Os anéis de borracha deverão ser colocados de acordo com as seguintes orientações:



**Figura 7 - Colocação do anel de borracha**

Procurar esticar o anel na circunferência da bolsa de forma que haja uniformidade de tensões em todo o seu contorno (figura 7).

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 8).





**Figura 8 - Lubrificação do anel de borracha**

Para o acoplamento, os tubos deverão ser suspensos em através de cabos de aço ou cintas apropriadas para içamento de cargas, 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 9).

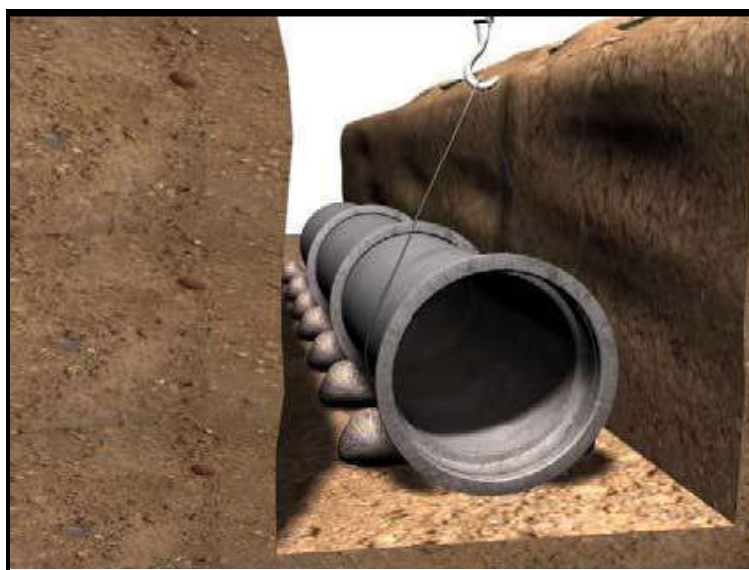


**Figura 9 - Acoplamento de tubos de concreto**

Coloca-se o anel de borracha na posição inicial do tubo a ser acoplado e inicia-se a operação de tracionamento. Introduz-se a ponta do tubo a ser acoplado cerca de 15 mm dentro da bolsa do tubo já assentado. Antes do acoplamento definitivo, deve-se verificar se o anel está em contato com a bolsa do tubo em toda a

sua circunferência, por igual, tomando-se cuidado para que não ocorra prensagem do mesmo contra o concreto de um lado e, conseqüentemente, folga no lado oposto.

Com o tubo suspenso, alinhado e centralizado, executar-se-á o encaixe do mesmo, utilizando-se Tirfor ou talha de corrente em número necessário para que não existam esforços desiguais que possam desalinhá-lo. Para garantir o alinhamento centralizado entre os tubos, podem-se utilizar provisoriamente cunhas, sacos de areia ou outros tipos de calços, que deverão ser retirados após o final do acoplamento, antes do reaterro da vala (figura 10).



**Figura 10 - Alinhamento dos tubos com uso de calços**

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

No primeiro caso, o macaco Tirfor poderá estar em qualquer das duas extremidades que está sendo montada. Coloca-se uma peça de madeira reforçada segurando o cabo de aço na bolsa do tubo a ser acoplado e inicia-se o tracionamento. À medida que se vai efetuando o tracionamento, deve-se verificar constantemente o alinhamento do tubo e a posição do anel de neoprene. O

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



tracionamento deve ser feito até que seja notada uma resistência que não permita mais o movimento, o que indica que os tubos já estão acoplados, pois já houve o contato entre a ponta e a bolsa dos dois tubos. Para tubos com diâmetro inferior a 800 mm, uma única talha Tirfor é suficiente para um perfeito acoplamento. A partir deste diâmetro até 1.200mm, duas talhas se fazem necessárias.

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

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

#### *3.6.4 – Fornecimento e assentamento de aduelas de concreto 1,50 x 1,00 x 1,25 m*

Aduelas - tratam-se de elementos de drenagem para execução de galerias celulares. Tem por definição: Estruturas pré-fabricadas de concreto armado, enquadradas na categoria de condutos rígidos, ou seja, que suportam as cargas por sua própria resistência. Apresentam normalmente formato de seção transversal retangular, fechada ou aberta, conforme figuras 11 e 12, com junta rígida tipo “macho e fêmea”.



**Figura 11 - Aduelas de concreto**

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



Figura 12 - Ala com duas aduelas de concreto

As características destes elementos de drenagem pré-moldados deverão atender o contido na NBR 8890/2007. Para efeito de aprovação pela Fiscalização, as células devem apresentar-se isentos de trincas, fraturas que possam afetar sua resistência, estanqueidade ou durabilidade.

O comprimento de transpasse no encaixe entre duas aduelas deverá ser executado, conforme é mostrado na figura 13.

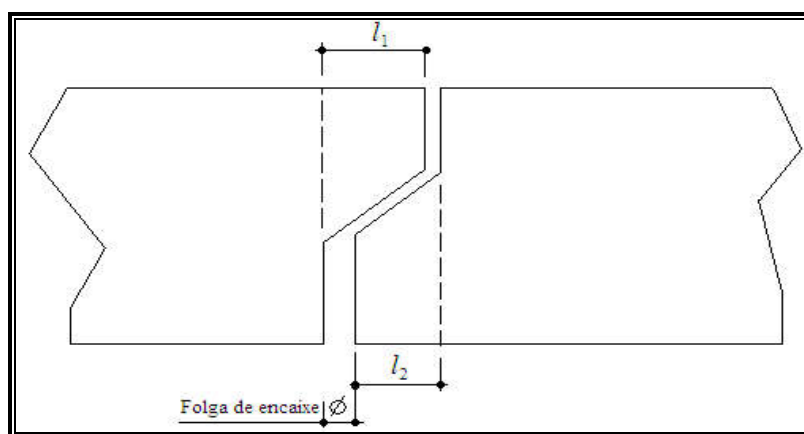


Figura 13 - Detalhe encaixe aduelas

NOTA: Recomenda-se que a folga de encaixe seja preferencialmente na face interna da aduela.

O comprimento útil mínimo das aduelas deve ser de 1,00 m.

O comprimento do encaixe (macho e fêmea) deve atender à seguinte especificação:

- a) /1 maior ou igual a /2;
- b) /2 maior ou igual a 7,0 cm.

A folga permitida no encaixe de duas aduelas deve ser no máximo 0,2 da espessura da parede.

#### Dimensões e Tolerâncias

As aduelas devem atender ao prescrito na NBR 8890/2007 e ter dimensões e tolerâncias conforme a seguir:

- a) as aduelas devem ter espessura mínima de parede de 15 cm, com tolerância de 10 mm para mais e 5 mm para menos;
- b) o comprimento útil deve ter tolerância de 2% do valor declarado.

A carga, transporte e assentamento no local projetado deverão obedecer às normas técnicas específicas e o já descrito aqui para canalizações.

Regularização do fundo da vala e lançamento de lastro de pedra rachão, com 30 cm de espessura.

Execução de base de concreto simples fck 20 MPa com 20 cm de espessura, conforme consta em detalhe na planta de drenagem em anexo.

### **3.7. – Caixa de boca de lobo e alas de concreto armado**

#### **3.7.1, 3.7.2, 3.7.3 e 3.7.4 – Caixas tipo boca de lobo BL1, BL2, BL3 e BL4**

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

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

Sobre as paredes será colocada laje de concreto com espessura, mínima de 10 cm, armada com malha de  $\Phi$  5.0 mm CA-60 espaçada de 10 cm, conforme planta de detalhes.

Será adotada no pavimento em frente às bocas-de-lobo, do tipo simples, depressão pavimentada em concreto simples (teor 15Mpa) com 10 cm de espessura e dimensões mínimas de: 50 cm de largura e comprimento de 1,60 m, nos locais onde consta BL (bocas-de-lobo), indicados no projeto.

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

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

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

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.

### *3.7.5 – Poço de Visita - PV5*

Os Poços de Visita PV5 são dispositivos em forma de caixas, construídos em alvenaria de blocos estruturais com tampa e laje de fundo em concreto, executados ao longo da rede 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 Fiscalização;

Regularização do fundo da cava e lançamento de lastro de pedra brita, com 5 cm de espessura.

Execução de base de concreto simples com 20 cm de espessura; Execução das paredes em alvenaria de blocos de concreto, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume, conectando a caixa à rede condutora e ajustando o(s) tubo(s) de entrada e/ou saída à alvenaria executada, através de rejuntamento com a mesma argamassa; Execução dos grautes. Deverá ser observado em projeto as localizações de todos os grautes a serem concretados, assim como vigas e cintas.

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 (diam. 5/8") previamente galvanizadas, deverão integrar o conjunto, transpassando a espessura de concreto, tendo a alça manual encaixada na superfície superior da tampa, de forma a não sobressair-se desta quando em repouso.

Foi considerada a classe de agressividade III, sendo necessária a utilização do cobrimento das armaduras iguais a 4,5 cm.

É proibido fazer cortes horizontais nas paredes, exceto quando indicado no projeto estrutural. As paredes dos pvs deverão ser objeto de revestimento com traço de 1: 2 (cimento / areia), interna e externamente, com espessura de 20 mm.

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.

Foram consideradas as seguintes características:

- concreto estrutural: fck=40mpa; fck de desforma=20mpa
- aço ca-50/ca-60
- classe de agressividade: III
- agressividade: forte
- relação água/cimento máxima: 0.45
- consumo mínimo de cimento: 330 kg/m<sup>3</sup>
- bloco de concreto: fck=4mpa
- graute: fgk=15mpa
- argamassa: fak=5mpa

### *3.7.6 – Recuperação de poço de visita / Caixa com boca de lobo*

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 deve-se quebrar uma das paredes da caixa, instalar a tubulação e após reconstituir a parede.

### *3.7.7 Ala de concreto armado para aduela 1,50 x 1,00 m*

São elementos hidráulicos destinados a conduzir as águas pluviais de galerias até o corpo hídrico receptor.

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

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 1,0m, pois como a área atual já é em vala, não há necessidade de maior profundidade de escavação. 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 apiloados 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.

### **3.8 - Reforço em tubulações**

#### *3.8.1 – Reforço da cobertura do tubo – Pó de pedra*

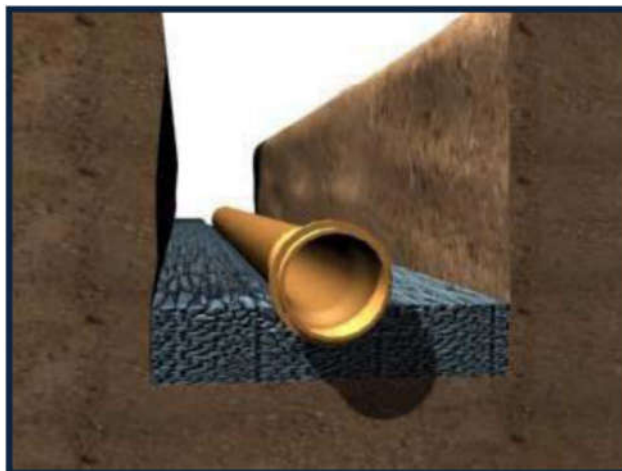
Após o reaterro dos tubos e a devida compactação deste, será realizada, nos tubos de diâmetro igual a 400 mm e 600 mm e nas aduelas uma camada de pó de brita de 20 cm de espessura e com largura igual ao diâmetro do tubo com bolsa (72cm para o  $\phi$ 400 mm, 91 cm para o de  $\phi$ 600 mm e 180 cm para as aduelas), sempre que estes ficarem cortando as vias públicas e ou sejam no eixo da via. Esta camada servirá de proteção para o tubo evitando o seu achatamento.

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

Este reforço será aplicado apenas nos tubos que fazem a travessia das vias.

### *3.8.2 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 14).



**Figura 14 - 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. 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.

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

No projeto em questão, foram previstos que 20% da tubulação terá necessidade de lastro de rachão.

### 3.8.3 – Transporte de Pó de pedra

Neste item foi considerada a distância média estimada entre a jazida mais próxima licenciada pelo órgão ambiental e o local da obra, para o cálculo do transporte. Este trajeto tem a distância de aproximadamente 73 km.

## 3.9 - Rebaixamento do Lençol Freático

### 3.9.1 e 3.9.2 *Rebaixamento de lençol freático para BLs e PVs e para tubulações*

Quando as escavações atingem o nível das águas subterrâneas e há o afloramento das mesmas, torna-se necessária a drenagem ou o rebaixamento do lençol freático com o uso de bombas, para manter a cava ou vala seca, propiciando melhores condições de assentamento dos tubos e conexões, e evitar a instabilidade do solo com umedecimento saturado e o consequente desmoronamento dos taludes das valas, que inviabiliza a trabalhabilidade no trecho.

### REBAIXAMENTO COM PONTEIRAS FILTRANTES A VÁCUO

Consiste na utilização de ponteiras 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 ponteiras filtrantes, a cota do coletor e o número de estágios são as variáveis definidas através da vazão de esgotamento requerida. O dimensionamento do

conjunto de rebaixamento definirá essas variáveis, e deverá ser submetido à apreciação da Fiscalização, que poderá exigir modificações que assegurem um rendimento adequado.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **3.10 - Remoção e recomposição de passeio**

#### *3.10.1 e 3.10.2 Remoção e recomposição de passeio em concreto simples e em piso cerâmico*

Deverá ser feita a remoção e recomposição de passeio sempre quando a drenagem e/ou pavimentação projetados para a via atravessar por algum passeio existente na mesma.

Os passeios a serem recompostos deverão ser executados de acordo com o passeio existente e deverão ser aprovados pela Fiscalização.

## **4. SINALIZAÇÃO**

A sinalização é composta de sinalização vertical e horizontal, de acordo com as especificações do “Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito” do CONTRAN. A sinalização vertical obedece ao “Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação” e “Volume II – Sinalização Vertical de Advertência” enquanto, a sinalização horizontal segue o “Volume IV – Sinalização Horizontal”. Todos os aspectos referentes a dimensões, cores e qualquer outro aspecto técnico devem respeitar tanto o projeto de sinalização de trânsito, o presente memorial descritivo e os Manuais do CONTRAN citados acima.

### *4.1 Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva L=35cm - PARE - R-1 (sem suporte)*

Assinala ao condutor que deve parar seu veículo antes de entrar ou cruzar a vis/pista.

L = 0,35 m. Cores: fundo vermelho, orla interna branca, orla externa vermelha e letras brancas.

A ser instalada conforme localização em planta.

*4.2 Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva D=50cm - Circulação exclusiva de bicicletas - R-34 (sem suporte)*

Assinala que a área, trecho de via / pista ou faixa(s) é de circulação exclusiva de bicicletas.

D = 0,50 m. Cores: fundo branco, símbolo preto e orla vermelha.

A ser instalada conforme localização em planta.

*4.3 Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva 50 cm x 25 cm - Sentido duplo - A-26b (sem suporte)*

O sinal A-26b adverte os condutores a respeito do sentido do trecho. Essa placa é utilizada associada à placa A-30b.

Tamanho: 0,50 m x 0,25 m. Cores: fundo amarelo, símbolo preto e orla interna preta e externa amarela.

A ser instalada conforme localização em planta.

*4.4 Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva l=45cm - Passagem sinalizada de ciclistas - A-30b (sem suporte)*

O sinal A-30b adverte os condutores da existência, adiante, de faixa sinalizada para travessia de ciclistas.

Lado = 0,45 m. Cores: fundo amarelo, símbolo preto e orla interna preta e externa amarela.

A ser instalada conforme localização em planta.

*4.5 Placa de identificação de logradouro (sem suporte)*

A placa de identificação de logradouro deve ser semi-refletiva, com o fundo na cor azul e seguir o modelo padrão do Município de Rio Grande, cujas dimensões são apresentadas na planta. Elas serão dupla face e são fixadas duas placas em um mesmo suporte no cruzamento de duas ruas, como mostra na planta de sinalização.



#### *4.6 Suporte para placa de sinalização*

Os suportes devem ser fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços da ação do vento, garantindo sua correta posição, a fim de manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas.

Para fixação da placa ao suporte devem ser usados elementos fixadores adequados de forma a impedir a soltura ou deslocamento da mesma.

O material utilizado para confecção dos suportes é a madeira tratada e imunizada.

Os suportes para as placas projetadas são de coluna simples, e seu posicionamento deverá atender o especificado nas normas pertinentes.

##### Posicionamento na via

A altura e o afastamento lateral de colocação das placas de sinalização estão especificados na planta de detalhes, valendo tanto para as placas de regulamentação, como para as de advertência e indicativas.

A borda inferior da placa ou do conjunto de placas colocada lateralmente à via deve ficar a uma altura livre de 2,10m, em relação ao solo ou superfície da pista.

O afastamento lateral medido entre a borda lateral da placa e a borda da pista deve ser, no mínimo, de 0,30 m para trechos retos da via e de 0,40 m para trechos em curva,

##### Aplicação

Anteriormente à aplicação da sinalização, a superfície deverá estar limpa e seca, livre de sujeiras, óleos, graxas ou materiais que possam prejudicar a aderência da tinta ao pavimento. O pavimento poderá ser varrido, utilizado ar comprimido ou lavado de maneira adequada compatível com o material a ser removido.

Nos trechos onde houver sinalização, as mesmas deverão ser removidas ou recobertas, evitando assim, que quaisquer marcas ou falhas possam prejudicar a nova sinalização. Antes da aplicação, a marcação deverá ser realizada, seguindo rigorosamente as cotas do projeto. Nos pavimentos novos deverá ser previsto um período de uma a duas semanas para sua cura antes da execução da sinalização definitiva.

As placas deverão, após a instalação, serem cobertas de forma a não poderem ser visualizadas (com um saco plástico preto, por exemplo). Somente após a liberação da SMMAS as mesmas podem ser descobertas.

#### *4.7 Sinalização horizontal com tinta base acrílica amarela (eixo contínuo e tracejado para via)*

A execução da sinalização horizontal foi prevista a utilização de tinta retrorrefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro, com espessura mínima de 0,6 mm, enquanto úmida, e 0,4 mm depois de seca, com durabilidade mínima de 1 ano, para serem efetuadas nas marcas longitudinais. A pintura da sinalização deve atender as especificações descritas na NBR 11862 da ABNT.

As marcas longitudinais são sinalizações horizontais que separam e ordenam as correntes de tráfego, definindo a parte da pista destinada a circulação de veículos, a sua divisão em faixas de mesmo sentido, a divisão de fluxos opostos, as faixas de uso exclusivo ou preferencial de espécie de veículo, as faixas reversíveis, além de estabelecer as regras de ultrapassagem e transposição.

- Linha simples contínua - LFO-1: Divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro. Cor: amarela. Largura: 0,10m.

- Linha simples seccionada - LFO-2: Divide fluxos opostos de circulação delimitando o espaço disponível para cada sentido e indicando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são permitidos. Cor: Amarela. Largura: 0,10 m. Traço: 1,00 m. Espaçamento: 2,00 m (Cadência 1:2).

#### *4. 8 e 4.9 Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (faixa de pedestres – FTP e linha de retenção - LRE)*

Para estes itens de sinalização horizontal foi prevista a utilização de tinta retrorrefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro, com espessura mínima de 0,6 mm, enquanto úmida, e 0,4 mm depois de seca, com durabilidade

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

mínima de 1 ano, para serem efetuadas nas marcas longitudinais. A pintura da sinalização deve atender as especificações descritas na NBR 11862 da ABNT.

As marcas transversais e inscrições no pavimento têm a função de ordenar os deslocamentos transversais dos veículos e melhorar a percepção do condutor quando às condições de operação da via. São divididas nos seguintes tipos:

*Faixa de Travessia de Pedestres tipo zebra – FTP-1*

A faixa de travessia de pedestres (FTP) delimita a área destinada à travessia de pedestres e regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos, nos casos previstos pelo CTB.

A largura das linhas é de 0,40 m e a distância entre elas é de 0,40 m. A extensão das linhas é igual a 4,00 m.

*Linha de Retenção - LRE*

A linha de retenção (LRE) indica ao condutor o local limite em que deve parar o veículo. A LRE pode ser utilizada em conjunto com o sinal de regulamentação R-1 (Parada Obrigatória) em interseções quando for difícil ao condutor determinar com precisão o ponto de parada do veículo. A linha de retenção pode vir acompanhada da legenda “PARE” no piso.

A linha de retenção tem cor branca, com largura igual a 0,40 m.

## **5. VEGETAÇÃO**

### *5.1 Supressão de árvores*

Nas vias onde se desenvolverão as ações previstas nos projetos de pavimentação e drenagem existe um plantio de vegetação pelos moradores locais, sem um prévio planejamento, o qual conflita com o traçado projetado resultando na inviabilização da execução de obra, desta forma se faz necessário a autorização pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMMA da supressão de árvores, cuja relação consta em planta, totalizando 56 unidades de árvores.

## **6. LIMPEZA DA OBRA**

### **6.1 Limpeza geral 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).

## **PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA**

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

➤ **RUA E e Qualificação da vala da Estrada Roberto Socoowski –** deverá ser concluída em **360 dias**;

O prazo deverá contar a partir da ORDEM DE INÍCIO DOS SERVIÇOS expedida pela Prefeitura Municipal do Rio Grande, após os contratos de cada via 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** pela equipe técnica da fiscalização da PMRG, onde serão medidos os serviços já executados de acordo com projeto, cronograma físico-financeiro, normas vigentes e em cada contrato respectivamente.

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

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

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

Durante a execução dos serviços deverá haver uma sinalização terrestre adequada, conforme legislações de trânsito vigentes. Será de responsabilidade da empreiteira qualquer dano causado a terceiros se por ventura vier a ocorrer no decorrer da obra.

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

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

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

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

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

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

Os laudos apresentados deverão seguir os critérios abaixo:

➤ Para os blocos de concreto intertravados: referente à resistência à compressão, à resistência à tração e o desgaste por abrasão – atender o item 2.3.1, sendo que para os ensaios citados devem ser retirados, no mínimo, 10 blocos de forma aleatória para cada lote que chegar ao canteiro de obras;

➤ Para a tubulação de concreto com junta elástica: atender o especificado no item 3.6 e retirar 4 tubos de forma aleatória para cada bitola por via.

➤ A realização dos ensaios será de responsabilidade da Contratada, devendo todos os seus custos estar embutidos nos preços finais dos serviços.

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

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

Para execução deste projeto a empresa vencedora da Licitação deverá comprovar:

➤ Aptidão do desempenho de atividade pertinente no tocante à experiência de no mínimo 50% do serviço a executar, principalmente quanto ao assentamento de rede de tubulação, rebaixamento de lençol freático com conjunto de bombas e ponteiros a vácuo e pavimentação com blocos de concreto intertravado.

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

Rio Grande, 25 de junho de 2020.

EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO:

---

Eng<sup>a</sup> Civil Ana Paula Mesquita Cichowski  
*CREA/RS – 207.916*

---

Eng<sup>a</sup> Civil Suzel Magali V. Leite  
*Coordenação - CREA/RS – 39.323*

---

Andrea dos Santos  
Chefe de Gabinete - GPPE