



Estado do Rio Grande do Sul  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI  
Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas

**MEMORIAL DESCRITIVO E  
DIRETRIZES TÉCNICAS PARA  
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM  
EM DIVERSAS RUAS DO MUNICÍPIO  
DO RIO GRANDE  
LOTE 2**

**Alexandre Duarte Lindenmeyer**  
Prefeito Municipal

**Cleide Torres Rodrigues**  
Secretário de Município de Infraestrutura - SMI

**Autores: Eng. Civil Suzel Magali Vanzellotti Leite**

**Rio Grande, Novembro 2014**

*Do Orgãos, doe sangue: Salve Vidas!*

---

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI

Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas

## Sumário

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES .....	3
- OBJETIVO .....	4
- PROJETO: .....	4
1- SERVIÇOS INICIAIS .....	4
1.1 - Instalações Provisórias.....	4
1.2 - Aquisição e Colocação de Placa de Obra .....	5
1.3 - Instalação Provisória de Água .....	5
1.4 - Entrada Provisória de Energia .....	5
1.5 - Sinalização de Segurança.....	6
1.6 - Locação da Obra: .....	7
1.7 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI).....	7
2. - PAVIMENTAÇÃO .....	7
2.1. - Preparação da cancha .....	8
2.2 - Pavimentação Blocos de Concreto.....	11
2.3. Meio Fio de Concreto pré-moldado .....	18
3. DRENAGEM .....	20
3.1. - Movimento de Terra .....	20
3.2. - Escoramento.....	22
3.3. - Reaterro Compactado com Material Local e Aterro com Material de Empréstimo ....	27
3.4. - Remoção de Material Escavado .....	29
3.5. - Remoção da Galeria existente.....	29
3.6. - Canalizações.....	30
3.7. - Caixas de inspeção – Poços de Visita / Caixas com Bocas de Lobo / Alas.....	39
3.8 - Rebaixamento do Lençol Freático .....	44
4 - PROJETO DE PASSEIO PÚBLICO .....	46
5. - SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO.....	48
6. - LIMPEZA DA OBRA.....	48
7. - PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA.....	48
8. - MEDIÇÃO .....	49
9. - PAGAMENTO.....	49
10. - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO.....	49
11. - CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	49

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS





Estado do Rio Grande do Sul  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI  
Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas

**CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES**

O presente Memorial Descritivo refere-se à contratação de mão de obra e material para execução dos serviços de **pavimentação em blocos de concreto e microdrenagem** em diversas vias do Município do Rio Grande, num total aproximado de 10 km em extensão.

A pavimentação será com blocos de concreto pré-moldado, do tipo Uni-Stein, em ruas e avenidas da malha viária municipal, sendo que estas serão limitadas por linhas de meios-fios de concreto pré-moldados, e a drenagem será superficial, através das sarjetas sendo as águas pluviais coletadas por caixas com bocas de lobo e escoadas por tubulações até o corpo hídrico receptor, de cada local.

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

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

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

*Doce Órgãos, doce sangue: Salve Vidas!*

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS



Estado do Rio Grande do Sul  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI  
Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas

**- OBJETIVO**

Este Memorial Descritivo tem por finalidade descrever serviços de pavimentação com blocos de concreto do tipo Uni-Stein, drenagem superficial e fixar materiais para as obras de infraestrutura em diversas ruas e avenidas da cidade do Rio Grande, conforme projeto específico de cada via, os quais serão fornecidos pela Secretaria de Município de Infraestrutura – SMI. Além disso, deverá estar estabelecido os prazos de execução de cada trecho da obra.

**- PROJETO:**

O projeto que apresentado pela SMI será composto de:

**Projeto Geométrico:** onde constarão todas as informações necessárias para a perfeita execução das obras.

**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 e passeios em estudo, e as recomendações construtivas 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 microdrenagem. Todas as singularidades são identificadas e amarradas ao sistema de coordenadas do projeto geométrico.

**1- SERVIÇOS INICIAIS**

**1.1 - Instalações Provisórias**

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

Doc Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS





**Estado do Rio Grande do Sul**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**  
**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

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

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

### **1.2 - Aquisição e Colocação 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 - SMI.

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 ocorrerem com a placa, tipo depredação, destruição ou furto a mesma deverá ser reposta, no prazo máximo de 5 dias úteis, as custas da contratada que é a responsável pela integridade da mesma do início até a entrega definitiva da obra.

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

### **1.3 - Instalação 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 a concessionária.

### **1.4 - Entrada Provisória de Energia**

A entrada Provisória de Energia Elétrica para o canteiro de obras deverá atender às exigências da concessionária local, estar de acordo com o RIC da CEEE, sendo a

*Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!*



**Estado do Rio Grande do Sul**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**  
**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

Empresa contratada responsável junto a CEEE, bem como, os custos do consumo mensal de energia até a ligação definitiva e entrega da obra.

### **1.5 - Sinalização de Segurança**

A sinalização das obras será de inteira responsabilidade da empresa executora, devendo seguir as recomendações da Secretaria de Município de Mobilidade Urbana e Acessibilidade - SMMUA, perante liberação desta e mais da fiscalização. Deverão ser utilizados na sinalização, cavaletes, placas de alerta, telas, iluminação vertical noturna, devendo sempre garantir a integridade da obra e dos cidadãos (ver anexo E).

As placas de finalização 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 paralisação da obra, em caso de descumprimento deste.

Deverá ser colocado ao longo da obra pontos de iluminação dispostos no máximo a cada 20m.

*Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!*





**Estado do Rio Grande do Sul**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**  
**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

**1.6 - Locação da Obra:**

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

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

A Medição será por m<sup>2</sup> da pista de rolamento, considerando a locação de todos os pontos do logradouro necessários a infraestrutura (pavimentação-drenagem-passeio, etc...).

**1.7 - Equipamentos 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 das vias referidas neste memorial será executada com blocos de concreto, do tipo uni-Stein e limitadas com a utilização de meios fios de concreto pré-moldados, em áreas descritas no orçamento em anexo, observando as rampas para deficientes, e deixando meios fios rebaixados nos locais de acessibilidade.

*Doc Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!*

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066 – Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS

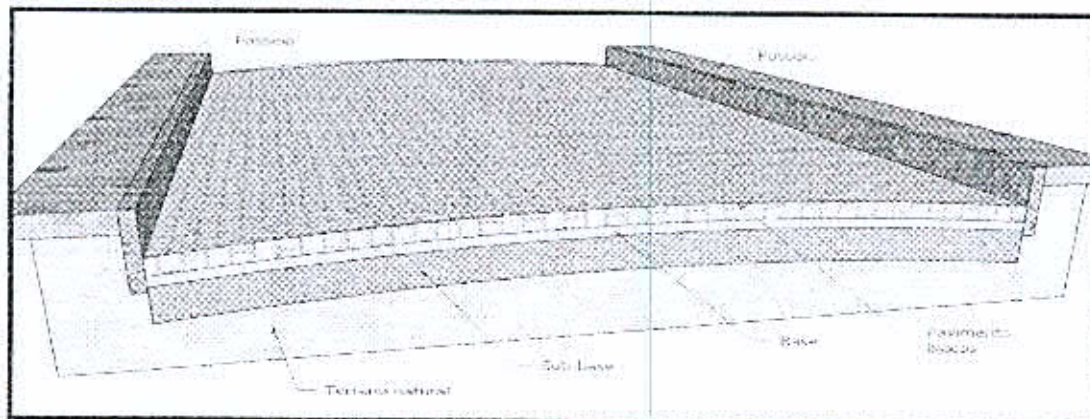


Figura 1: Desenho esquemático do perfil transversal da pavimentação

## 2.1. - Preparação da cancha

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

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 relação a interferência de rede de energia elétrica, rede telefônica ou adutoras.

### 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.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS

*[Assinatura]*





**Estado do Rio Grande do Sul**

**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**

**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

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:

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

**- Aterro para leito do bloco de concreto**

Execução de camada ou colchão de areia

Consiste no espalhamento de uma camada de areia, sobre base ou sub-base existente, esta camada deverá ser molhada até atingir a umidade ótima e posteriormente compactada com vibro acabadora de 7,5 ton. Suas principais funções são permitir um adequado nivelamento do pavimento que será executado e distribuir uniformemente os esforços transmitidos à camada subjacente.

A espessura da camada da base de areia será de 3 a 5 cm, e a da sub-base de 10 a 25 cm, ficando a cargo da fiscalização a definição desta espessura, de acordo com as características encontradas no subleito de cada trecho da via.

**- Reforço de Subleito para parada de ônibus em pavimento de bloco de concreto**

Execução de camada de base de Macadame Hidráulico e/ou de Brita Graduada Simples

**Macadame Hidráulico:**

Os Materiais componentes do macadame hidráulico são: agregado graúdo; agregado miúdo (material de enchimento); água.

**Do Orgãos, doe sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI

Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas

Agregados graúdos nominais de grande dimensão: 100, 75 ou 63 mm, dependendo do solo do subleito, será definido a espessura da camada.

Materiais distribuídos em pista, sendo depositados os agregados graúdos em primeiro lugar, seguidos de compactação ou compressão por rolo liso.

Preenchimento dos vazios pelos agregados miúdos, seguido de compressão.

Preenchimento dos vazios restantes pelos agregados miúdos com auxílio de água, seguido de compressão.

Os agregados miúdos e a água se infiltram nos vazios e travam o esqueleto sólido.



Figura 2: Execução do Macadame Hidráulico

#### Brita Graduada Simples para base

Materiais componentes da brita graduada simples (faixa especificada) são: água; solo bem graduado com diâmetro nominal de no máximo 38mm. Mais usuais com diâmetros nominais menores (25.0mm ou 19.0mm), poucos finos passantes na peneira 200

✍

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS

Assinatura





Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI

Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas

(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 400MPa.

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

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

## 2.2 - Pavimentação Blocos de Concreto

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

A estabilidade de um pavimento Inter - travado 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.

Dee Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS



**Estado do Rio Grande do Sul**

**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**

**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

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

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

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

Desgaste por abrasão, método CIENTEC menor que 7 mm;

Espessura mínima de 8 cm;

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

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

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

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

Os blocos de concreto serão assentados sobre a sub-base de areia compactada e espalhada uma camada de 3 cm de espessura este colchão( base) deverá ser feito com areia média limpa.

Sobre a pavimentação deverá ser colocado um lastro de pó de brita ou areia, que deve ser espalhado para cobrir o espaço entre os blocos de concreto (3,0 cm de 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 3%, e de acordo com o perfil transversal projetado para a via.

#### **- Seção Transversal**

As seções transversais para as diversas vias municipais, dependendo da largura de cada via poderá ser do tipo abaixo:



**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**

*Handwritten signature and initials*





Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI

Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas

Ruas com 7 m, 8 m, 9 m e 10 m de largura. As figuras 3, 4, 5 e 6, mostram, respectivamente, a seção transversal das ruas.

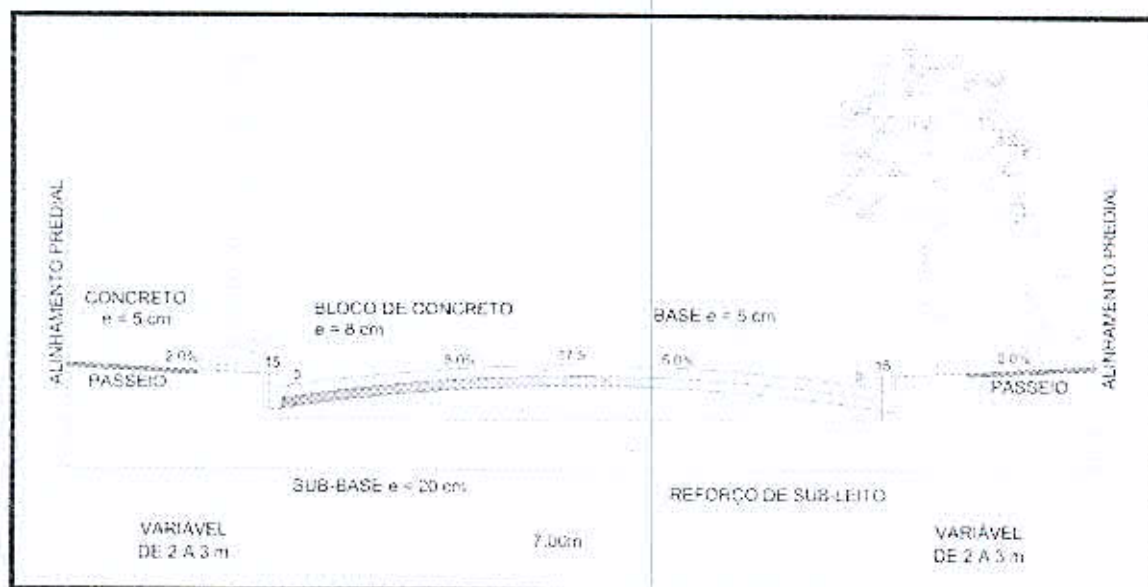


Figura 3: Seção transversal de 7 m

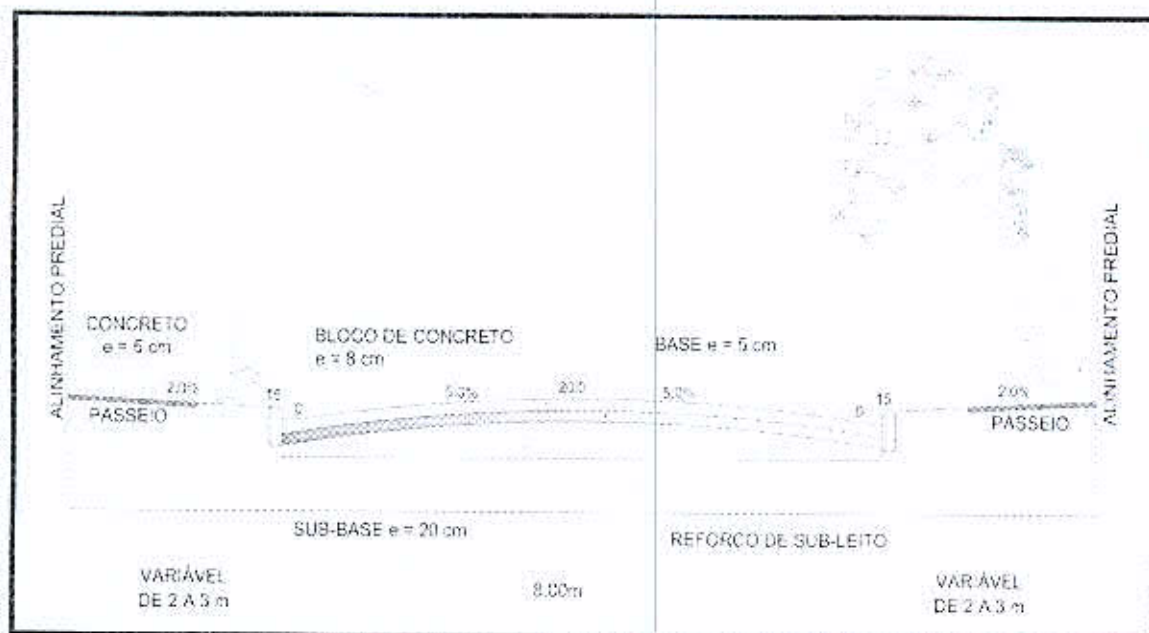


Figura 3: Seção transversal para Rua com 8 m de largura

*[Handwritten signature]*

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS

*[Handwritten signature]*



Estado do Rio Grande do Sul  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI  
Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas

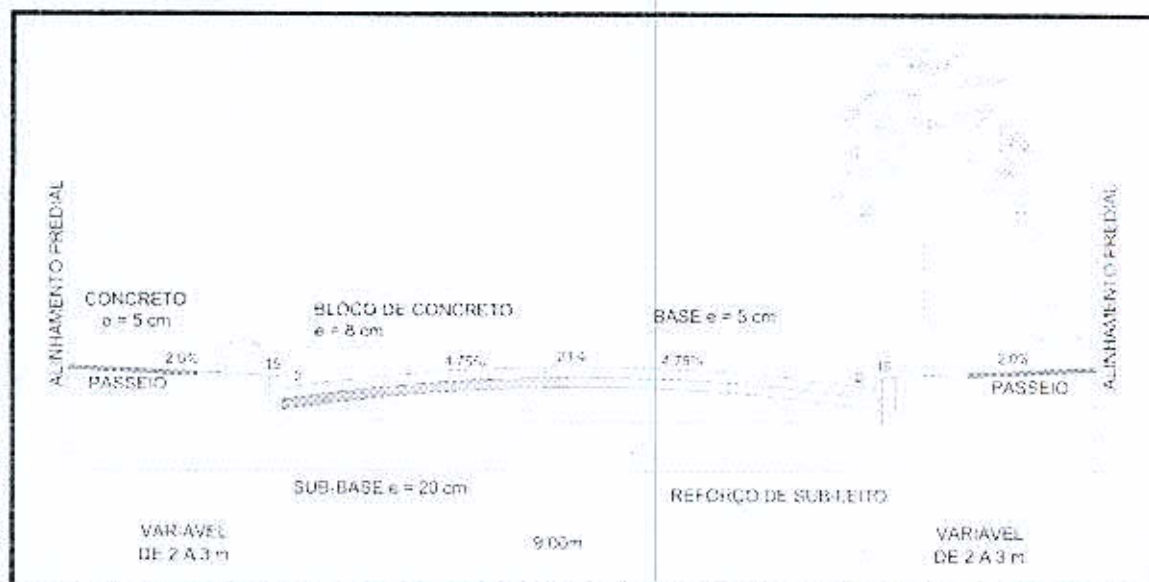


Figura 4: Seção transversal para Rua com 9 m de largura

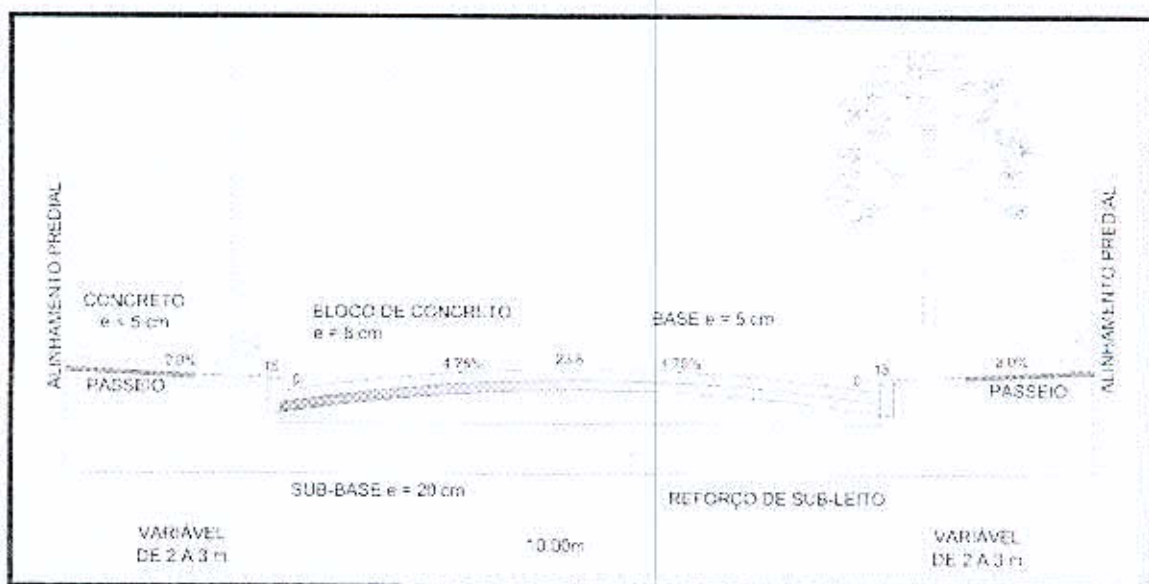


Figura 5: Seção transversal para vias com 10 m de largura

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066 – Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS





Estado do Rio Grande do Sul

**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**

**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

#### 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, verificadas pelo acompanhamento do rolo em duas passadas, em toda a área a ser liberada.

#### - Assentamento

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

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

**Doa Órgãos, doa sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**

  
15



**Estado do Rio Grande do Sul**

**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**

**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

Terminado o assentamento deste primeiro bloco, o segundo será colocado ao seu lado, tocando-o ligeiramente e deixando-se uma junta entre eles, formada unicamente pelas irregularidades de suas faces.

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

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

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

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

**Doa Órgãos, doa sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066 – Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**

**16**





**Estado do Rio Grande do Sul**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**  
**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

fileira em execução. O nivelamento será mantido com a utilização de uma régua de madeira, de comprimento pouco maior que a distância entre os cordéis.

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

**- Juntas**

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

**- Controle Geométrico**

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

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

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

A superfície dos blocos assentados, verificada por uma régua de 3,0 m de comprimento, disposta paralelamente ao eixo longitudinal do pavimento, apresentar afastamento inferior a 1,5 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!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –**  
**CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**



**Estado do Rio Grande do Sul**

**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**

**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

**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.

### **2.3. Meio Fio de Concreto pré-moldado**

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;

**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**

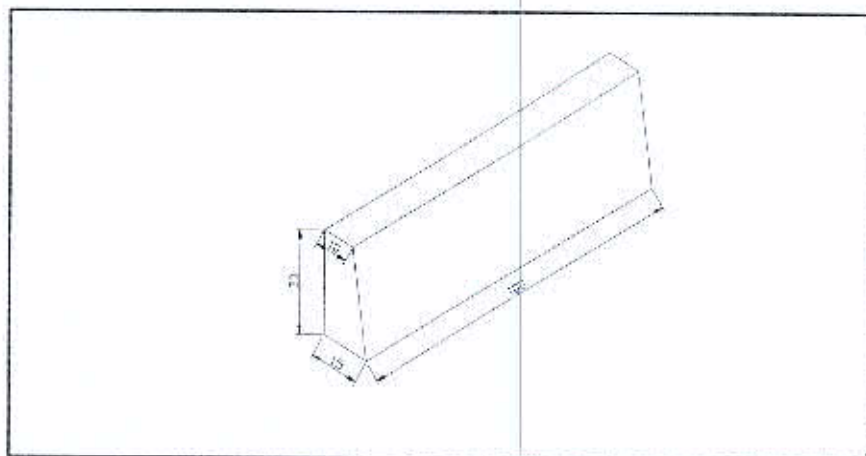
**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**





Estado do Rio Grande do Sul  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI  
Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas

Ter espessura mínima de 100 mm (na borda) a 150 mm (na base), respectivamente, de acordo com a figura 7 a seguir:



**Figura 6: Dimensões do meio fio 15X30X100 cm**

As tolerâncias dimensionais são:

- 2 cm para o comprimento padrão de 100 cm;
- 1 cm para a altura;
- 0,5 cm para a largura da base;
- 0,5 cm para a largura do topo;
- Quanto ao desempenho das faces (nível), não são toleradas variações superiores a 5 mm, que devem ser medidas com o auxílio de régua apoiada sobre o bloco;
- A face superior deverá apresentar dimensões iguais a 10 cm x 100 cm e a face inferior de 15 cm x 100 cm, com uma altura igual a 30 cm em ambas as faces.

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

**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**



**Estado do Rio Grande do Sul**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**  
**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

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 plani-altimétrico 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.

### **3. DRENAGEM**

#### **3.1. - Movimento de Terra**

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

As escavações com mais de 1,5m 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.

**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066 – Hidráulica –**  
**CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**





**Estado do Rio Grande do Sul**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**  
**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

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

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

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

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

- a) 1,20 para as areias
- b) 1,25 para os solos silto-arenosos
- c) 1,30 para os solos silto-arenos-argilosos

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

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

**Doce Órgãos, doce sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –**  
**CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**



**Estado do Rio Grande do Sul**

**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**

**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

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.

### **3.2. – Escoramento**

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

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

Os tipos de escoramentos mais usuais são: o pontaleteamento (figura 8), o escoramento contínuo (figura 9) e o escoramento descontínuo (figura 10). Existem ainda os chamados escoramentos especiais, que são uma variação do escoramento contínuo, com pranchas engastadas lateralmente através de encaixes do tipo macho-fêmea. De acordo com o material utilizado na sua confecção, podem ser de madeira, metálicos ou mistos.

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

**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**





CORTE LONGITUDINAL E CORTE TRANSVERSAL

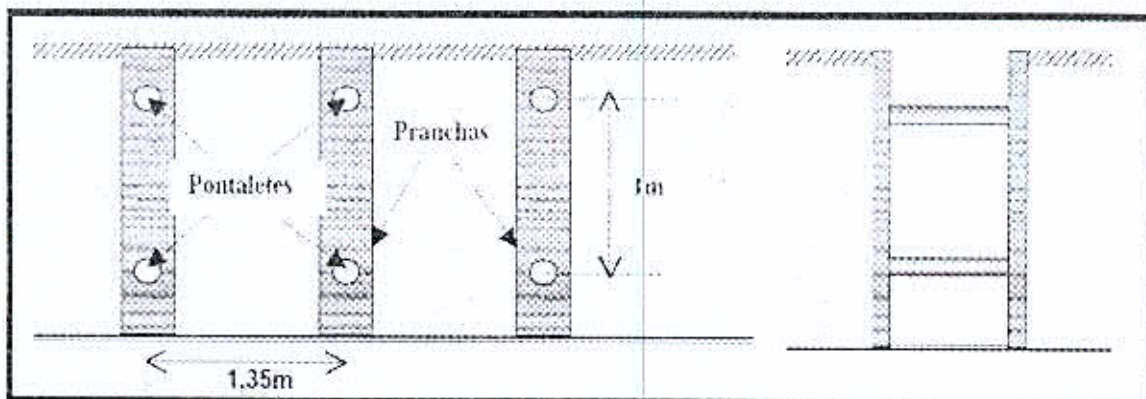


Figura 7: Pontaletes

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

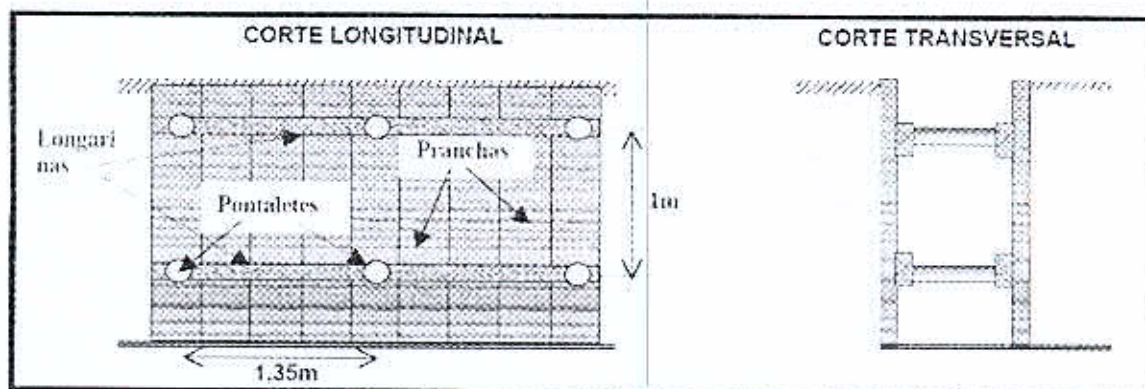


Figura 8: Escoramento contínuo

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

*[Handwritten signature]*

Doce Órgãos, doce sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066 – Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS

*[Handwritten signature]*



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI

Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas

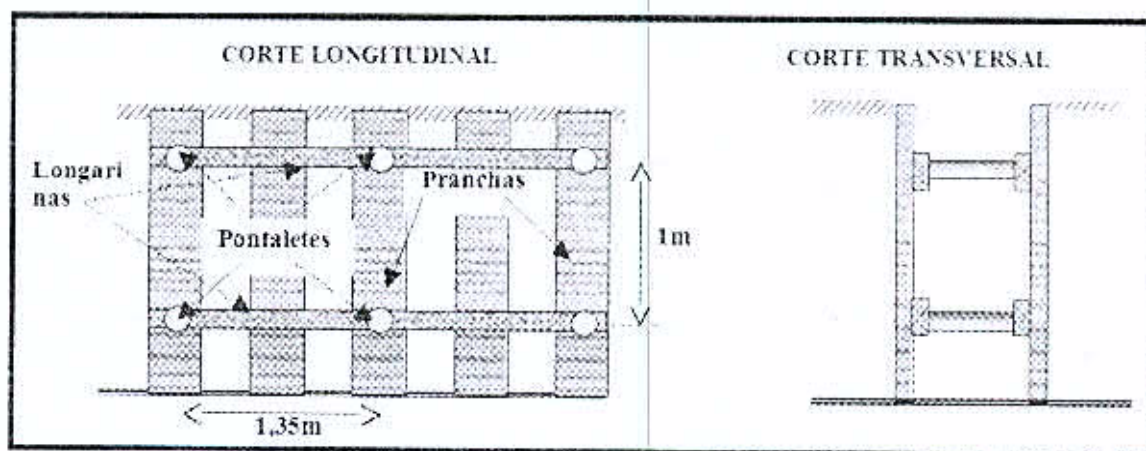


Figura 9: Escoramento descontinuo

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

#### Pontaleteamento Metálico-Madeira

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

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

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

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

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066 – Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS



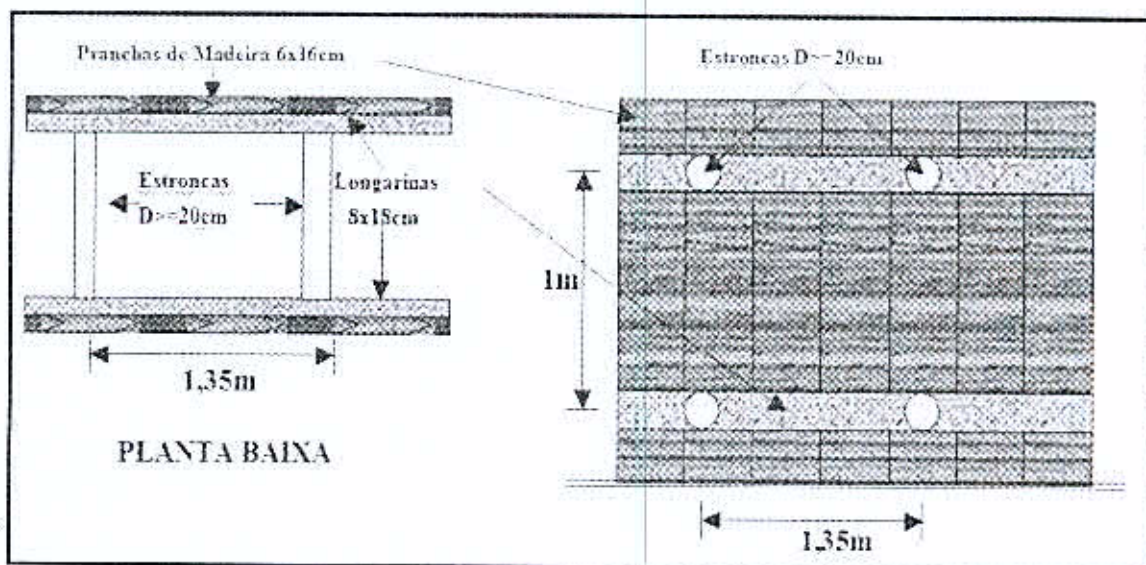
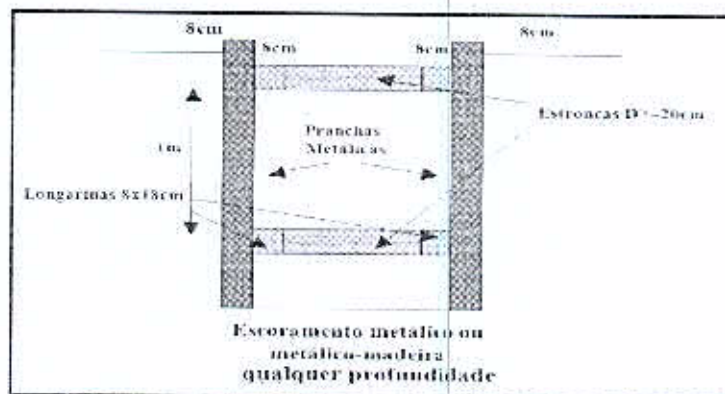


Figura 10: Escoramento Descontínuo Misto

#### Escoramento Contínuo Metálico-Madeira

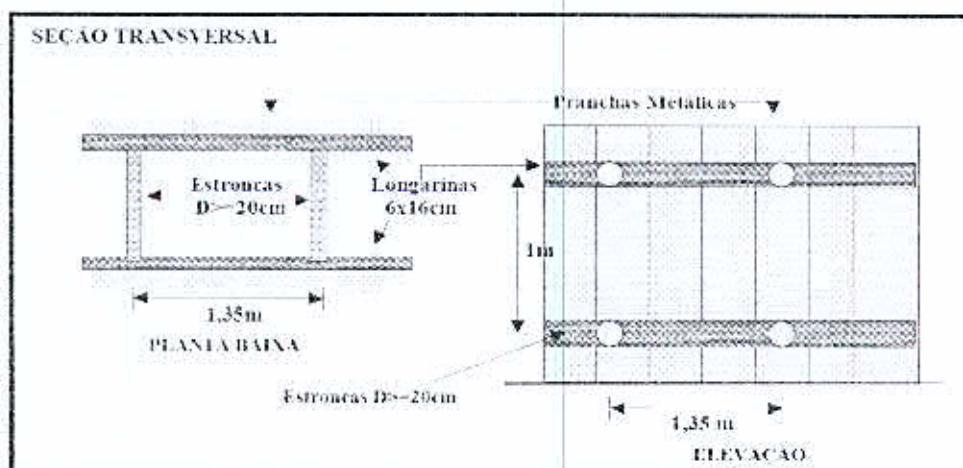
A superfície lateral da vala será contida por perfis metálicos verticais, encostados uns aos outros, travados horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 6x16cm (até 2,00m de profundidade) ou de 8x18cm (acima de 2,00m de profundidade) em toda a sua extensão e estrocas de diâmetro 20cm, espaçadas de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais estarão a 0,40m. As longarinas deverão estar espaçadas entre si de 1,00m na vertical.

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





Estado do Rio Grande do Sul  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI  
Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas



**Figura 11: Escoramento Contínuo Metálico- Madeira**

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

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

As estroncas devem ficar rigorosamente perpendiculares ao plano do escoramento;

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

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

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

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

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



**Dee Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS

*Handwritten signature and initials.*





**Estado do Rio Grande do Sul**

**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**

**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

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

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

Peças e pranchas metálicas - por quilograma de material perdido;

Pontaletes de madeira - por metro linear de pontalete perdido.

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

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

### **3.3. - Reaterro Compactado com Material Local e Aterro com Material de Empréstimo**

As operações de execução de aterros compreendem:

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

Quando o material do reaterro não for aprovado pela SMI 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

**Doce Órgãos, doce sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**



**Estado do Rio Grande do Sul**

**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**

**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

executado de modo a oferecer condições de segurança às tubulações e bom acabamento da superfície. Qualquer sedimento futuro deverá ser refeito sem qualquer ônus para prefeitura.

O aterro e o reaterro deverão ser executados nas valas que foram abertas para a recuperação das tubulações, e deverão preceder da seguinte maneira: em camadas sucessivas de no máximo 30 cm 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. 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).

**Doê Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**





**Estado do Rio Grande do Sul**

**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**

**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

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.

### **3.4. – Remoção de Material Escavado**

Todo o material restante da escavação e reaterro das valas serão removidos em caminhão basculante ao local a ser definido pela Secretaria de Município de Infraestrutura (SMI), num raio máximo de 5 (cinco) quilômetros.

### **3.5. - Remoção da Galeria existente**

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

**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**



### 3.6. – Canalizações

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

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo a declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com o material adequado convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte da vala original. 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.

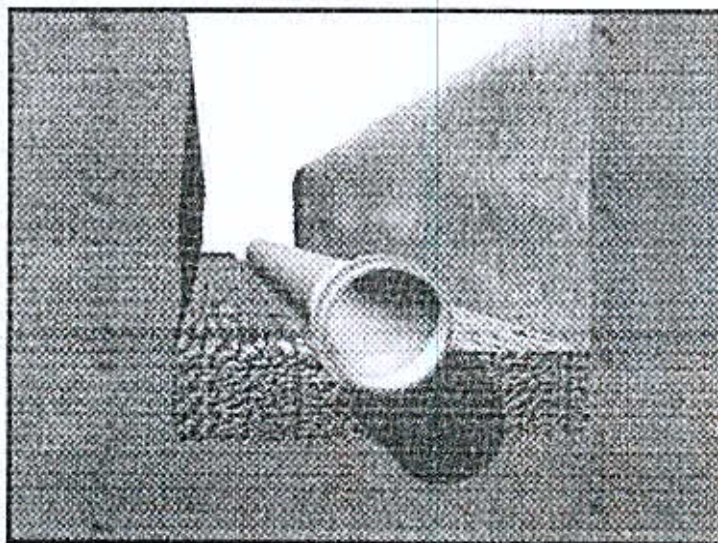


Figura 12: Lastro de rachão 30cm

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

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!





Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI

Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas

**obs:** Deverá ser feito na ponta do tubo onde fica a bolsa uma cavidade na base de rachão, para que o tubo não fique apoiado na sua ponta e desse modo tenha mal funcionamento. Com essa cavidade feita, a colocação do tubo em cima de sua base deverá ser feita de forma que toda a extensão do tubo fique apoiado na base ou no solo (nos trechos onde não serão efetuado rachões).

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

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

No orçamento foi estimado que 25% das áreas onde serão abertas as valas têm um solo com resistência abaixo da mínima necessária, então nesses trechos, somente quando a fiscalização aprovar será realizado os lastros de brita (rachão).

#### **Reforço da cobertura dos Tubos**

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

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

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS



**Estado do Rio Grande do Sul**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**  
**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

**Tubulações e Galerias**

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

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

**Tubos com Junta Elástica**

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

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

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

**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**





**Estado do Rio Grande do Sul**

**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**

**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

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

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

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

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

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

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

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

• Deverão ser descarregados nas proximidades do local de aplicação, de forma que possam ser trasladados com facilidade para onde serão instalados. No ato do

**Doê Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**





Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI

Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas

descarregamento, devem ser manipulados com acessórios adequados, tais como cabos de aço ou cintas de nylon apropriadas para içamento de cargas.

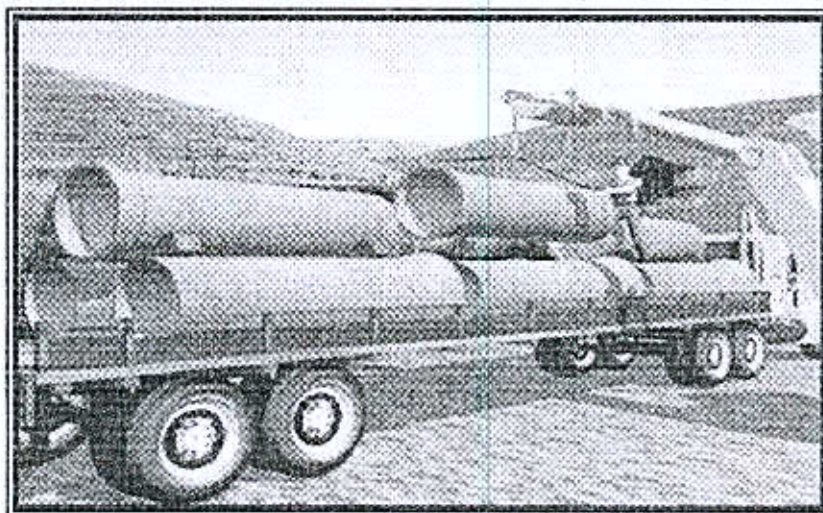


Figura 13: Descarregamento dos tubos

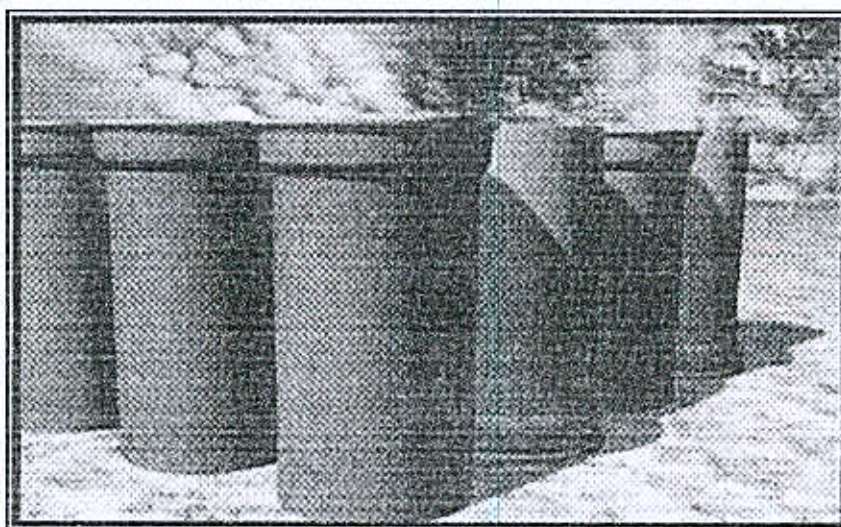


Figura 14: Tubos estocados na posição vertical

- 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

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Rua Alfamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS





Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI

Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas

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

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

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

- De cruzeta - máximo de 30m;

- De gabarito - máximo de 10m

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

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

Doa Órgãos, doa sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS

35

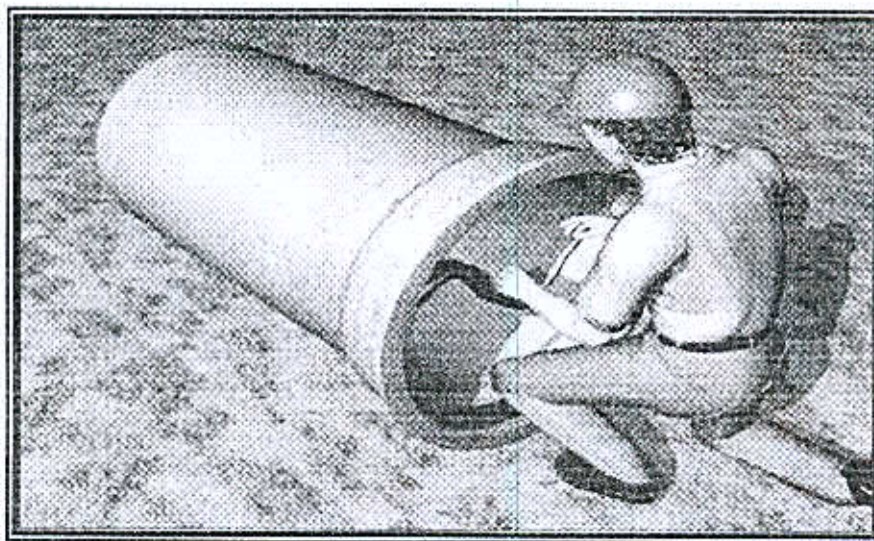




**Estado do Rio Grande do Sul**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**  
**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

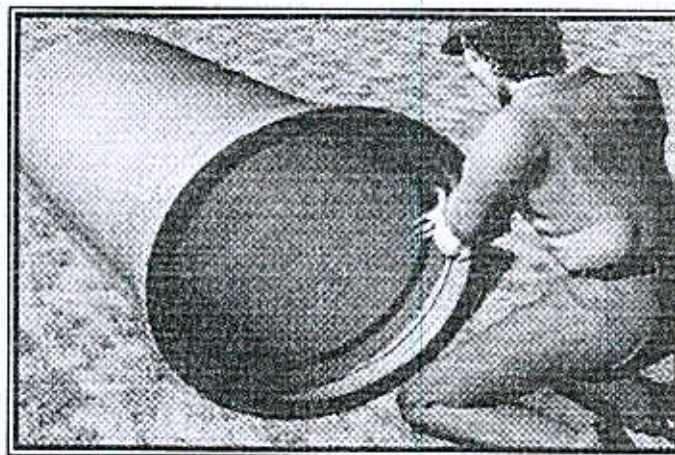
a ponta para o interior da mesma. O equipamento de içamento deverá manter a ponta do tubo a ser acoplado suspenso na altura exata do encaixe. O alinhamento lateral deverá ser efetuado através de alavancas. Os anéis de borracha deverão ser colocados de acordo com as seguintes orientações:

Procurar estirar o anel na circunferência da bolsa de forma que haja uniformidade de tensões em todo o seu contorno (figura 16).



**Figura 15: Colocação do anel de borracha**

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



**Figura 16: Lubrificação do anel de borracha**

**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**

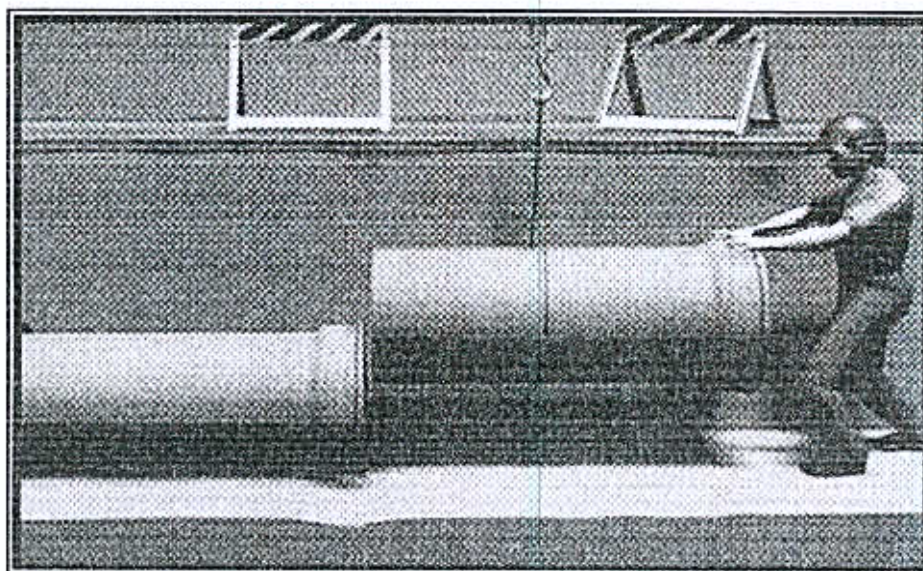
**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –**  
**CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**





**Estado do Rio Grande do Sul**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**  
**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

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 17).



**Figura 17: Acoplamento de tubos de concreto**

Para o acoplamento, os tubos deverão ser suspensos em através de cabos de aço ou cintas apropriadas para içamento de cargas (figura 18), 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 18).

Coloca-se o anel de borracha na posição inicial do tubo a ser acoplado e inicia-se a operação de tracionamento. Introdz-se a ponta do tubo a ser acoplado cerca de 15mm dentro da bolsa do tubo já assentado. Antes do acoplamento definitivo, deve-se verificar se o anel está em contato com a bolsa do tubo em toda a sua circunferência, por igual, tomando-se cuidado para que não ocorra prensagem do mesmo contra o concreto de um lado e, 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

*(Handwritten mark)*

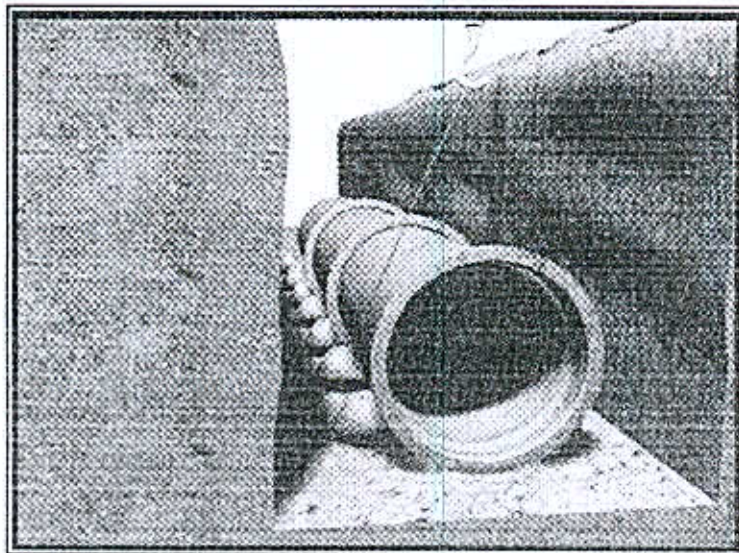
*(Handwritten signature)*





**Estado do Rio Grande do Sul**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**  
**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

tubos, pode-se utilizar provisoriamente cunhas, sacos de areia ou outros tipos de calços, que deverão ser retirados após o final do acoplamento, antes do reaterro da vala (figura 19).



**Figura 18: Alinhamento dos tubos com uso de calços**

O ponto fixo para o tirlor 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 tirlor poderá estar em qualquer das duas extremidades que está sendo montada. Coloca-se uma peça de madeira reforçada segurando o cabo de aço na bolsa do tubo a ser acoplado e inicia-se o tracionamento. À medida que se vai efetuando o tracionamento, deve-se verificar constantemente o alinhamento do tubo e a posição do anel de neoprene. O tracionamento deve ser feito até que seja notada uma resistência que não permita mais o movimento, o que indica que os tubos já estão acoplados, pois já houve o contato entre a ponta e a bolsa dos dois tubos. Para tubos com diâmetro inferior a 800 mm, uma única talha tirlor 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.

*[Handwritten signature]*

**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –**  
**CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**

*[Handwritten signature]*  
**38**





**Estado do Rio Grande do Sul**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**  
**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

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

**3.7. - Caixas de inspeção – Poços de Visita / Caixas com Bocas de Lobo / Alas**

**POÇOS DE VISITA (PV)**

Os Poços de Visita – PV são dispositivos em forma de caixas, construídos em alvenaria de tijolos maciços com tampa e laje de fundo em concreto, ou em sua totalidade constituída de concreto armado, executados ao longo da rede 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 10 cm de espessura.

Execução de base de concreto simples com 10 cm de espessura; Execução das paredes em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume, conectando a caixa à rede condutora e ajustando o(s) tubo(s) de entrada e/ou saída à alvenaria executada, através de rejuntamento com a mesma argamassa;

*Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!*

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066 – Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS



**Estado do Rio Grande do Sul**

**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**

**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

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

Execução da cinta superior em concreto simples e revestimento das paredes internas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume, após a aplicação de chapisco. Também, externamente deverão ser as paredes chapiscadas com cimento e areia no traço 1:4.

Colocação da tampa em concreto armado com espessura e armação dimensionadas em função das cargas a suportar (espessura mínima = 15 cm),  $f_{ck}=20\text{MPa}$  e armada com malha de ferro  $\Phi$  8,0 mm CA-50 espaçada de 10 cm, conforme detalhes do projeto.

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.

A janela de captação das águas pluviais deverá ser construída conforme dimensões das peças de meio-fio, que constituem o conjunto, com faces aparentes acabadas conforme paredes. A tampa de vedação e acesso deverá ser construída em concreto armado  $f_{ck}=30\text{ Mpa}$ . Duas alças de içamento, em ferro redondo mecânico (diâmetro, 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.

### **CAIXAS TIPO BOCA DE LOBO (BL)**

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

**Dee Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**

**40**





**Estado do Rio Grande do Sul**

**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**

**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

concreto simples de 10 cm de espessura e dimensões mínimas de: 50 cm de largura e comprimento de 1,60 m, 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, após o chapisco, 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 executada uma cinta superior em concreto simples, onde será apoiada uma laje de concreto com  $f_{ck}$  20 MPa, espessura mínima de 10 cm, armada com malha de  $\Phi$  6,0 mm CA-50 espaçada de 10 cm.

Será adotada no pavimento em frente às bocas-de-lobo, do tipo simples, depressão pavimentada em concreto simples (teor 250 kg/m<sup>3</sup>) 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, conforme mostrado no projeto de drenagem.

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

O controle 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



**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066 – Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**

*Handwritten signature*



**Estado do Rio Grande do Sul**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**  
**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

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.

**ALAS DE ALVENARIA**

São elementos hidráulicos destinados a conduzir as águas pluviais de galerias até o corpo hidrico receptor. O croqui com as dimensões da Ala será informado no projeto de cada via.

Os serviços para execução das alas compreendem: a escavação, a seleção do material escavado, a carga, o transporte até os bota-foras, a descarga e espalhamento dos materiais inadequados, e depósito dos materiais ao longo das valas e cavas, a serem reaproveitados para os reaterros das mesmas, bem como o rebaixamento do lençol freático; a execução da regularização do fundo da cava; do lastro de 20 cm de pedra rachão; da base de concreto simples com espessura de 25 cm e resistência mínima de  $f_{ck} = 20$  Mpa; da parede de alvenaria (tijolos maciços) com espessura de 25 cm; chapisco de cimento e areia no traço 1:3; e reaterro.

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

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

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

Doa Órgãos, doa sangue: Salve Vidas!





**Estado do Rio Grande do Sul**

**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**

**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

### **BASES DAS ALAS (CABECEIRAS)**

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

### **ALVENARIA DE TIJOLOS MACIÇOS:**

Não poderão ter juntas maiores que 1 cm. Para altura de parede até 1,60 m, a largura desta será de 25 cm. Para altura de parede variando de 1,60 m a 2,50 m, esta deverá ser iniciada até a altura de 1,00 m com 40 cm de largura, isto é, fileiras com 1 tijolo e meio. Após continua a alvenaria com 25 cm de largura. A argamassa de assentamento deverá ser com cimento e areia no traço 1:3. Estando concluída a alvenaria, esta deverá ser chapiscada internamente, face de contenção do aterro, com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

### **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 15 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.

**Doa Órgãos, doa sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**



Estado do Rio Grande do Sul  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI  
Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas

### 3.8 - Rebaixamento do Lençol Freático

Quando as escavações atingem o nível das águas subterrâneas e há o afloramento das mesmas, torna-se necessária a drenagem ou o rebaixamento do lençol freático com o uso de bombas, para manter a cava ou vala seca, propiciando melhores condições de assentamento dos tubos e conexões, e evitar a instabilidade do solo com umedecimento saturado e o 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.

**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS





**Estado do Rio Grande do Sul**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**  
**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

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

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

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

**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –**  
**CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**



**Estado do Rio Grande do Sul**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**  
**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

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

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 ponteiros a cada metro de vala uma em cada lado desta, estando em funcionamento 24hrs por dia.

#### **4 - PROJETO DE PASSEIO PÚBLICO**

O projeto de passeio público que ora se propõe, consiste, de acordo com o Programa "Calçada Legal" do Município do Rio Grande e Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, o que segue:

Faixa livre - área do passeio ou calçada destinada exclusivamente à circulação de pedestres. ABNT NBR 9050:2004. Foi adotado para este projeto, quando possível 1,50 m, e no mínimo 1,20m, conforme legislação vigente.

Faixa de serviço - destinada à colocação de árvores, rampas de acesso para veículos ou pessoas com deficiências, poste de iluminação, sinalização de trânsito e mobiliário urbano, como bancos, floreiras, telefones, caixas de correio e lixeiras. Foi adotado para este projeto, quando possível 1,00 m, e no mínimo 0,75m, conforme legislação vigente.

A faixa livre deverá ser de concreto simples com espessuras de 7 cm, e a faixa de serviço em areia do local.

O preparo do subleito e a construção das camadas de base e sub-base serão executadas de maneira idênticas daquelas utilizadas para as vias, e obedecendo as mesmas normas e especificações.

*DS*  
**Dee Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –**  
**CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**





Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE

Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI

Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas

A base de areia deverá ser compactada, obedecendo aos níveis necessários do projeto e indicados pela equipe de fiscalização da Prefeitura Municipal, para o melhor escoamento das águas pluviais. Reforço de subleito que por ventura seja necessário, será dimensionado conforme a resistência mecânica do solo. Após, a base concluída, deverá ser executada a camada de revestimento com concreto simples moldado "in loco" com 7 cm de espessura.

Concreto simples moldado "in-loco" -

Concreto moldado "in-loco", é quando o concreto é produzido em central ou na própria obra, é simplesmente desempenado e vassourado.

Especificação

Resistência à compressão de concreto –  $f_{ck} > 20 \text{ MPa}$ .

Espessura - 7 cm.

Base – solo compactado com camada separadora de brita (lastro de 5 cm).

Juntas de dilatação – são executadas de 4 em 4 m.

Características

Durabilidade – elevada durabilidade, desde que respeitadas às características do produto, o modo de instalação e de manutenção.

Conforto de rolamento – adequado ao tráfego de cadeirantes e deficientes visuais, devendo-se evitar texturas irregulares.

Antiderrapante – o acabamento superficial deve apresentar rugosidade adequada para evitar escorregamentos.

Drenagem – apenas superficial de 2%.

Tempo para liberação ao tráfego – 48h para tráfego leve de pedestres e 72h para tráfego de veículos leves (acesso as garagens).

Limpeza – jato de água e sabão neutro.

Doa Órgãos, doa sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066 – Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS



Estado do Rio Grande do Sul  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI  
Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas

### **5. - SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO**

Nas vias onde se desenvolverão as ações previstas nos projetos de pavimentação (rua e passeios) e drenagem existem um plantio de vegetação pelos moradores locais, sem um prévio planejamento, o qual poderá conflitar 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 constará no projeto de cada via.

### **6. - LIMPEZA DA OBRA**

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

### **7. - PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA**

O PRAZO para execução das obras constantes deste memorial será especificado por cada via, conforme projeto, sendo que o tempo total para conclusão das obras será de **365 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 devidamente assinados, sendo descontados os dias impraticáveis a execução dos serviços.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS





Estado do Rio Grande do Sul  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI  
Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas

## 8. - MEDIÇÃO

A medição será efetuada **mensalmente** pela equipe técnica da fiscalização da PMRG - SMI, onde serão medidos os serviços já executados de acordo com projeto, cronograma físico-financeiro, normas vigentes de 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, reposto os materiais e mitigação ambiental pertinente, sem ônus para Contratante.

## 9. - PAGAMENTO

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

## 10. - CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

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

## 11. – 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.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS



**Estado do Rio Grande do Sul**

**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**

**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**

**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

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

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

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

Independente de estarem previstos neste memorial, qualquer danos causados a Terceiros ou a Prefeitura Municipal do Rio Grande direta ou indiretamente deverão ser reparadas 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. Devendo, antes do início das obras ser informado por escrito a Secretaria de Município de Mobilidade Urbana e Acessibilidade – SMUA.

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 à 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.

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

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

**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –  
CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**





**Estado do Rio Grande do Sul**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE**  
**Secretaria de Município de Infraestrutura - SMI**  
**Superintendência de Fiscalização de Obras Contratadas**

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.

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, 08 de Novembro de 2014.

**EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO:**

**Projeto Geométrico/ Pavimentação/ Drenagem**

**Engª Civil Suzel Magali Vanzellotti Leite**  
CREA/RS – 039.323

**Estagiário:**

**Acadêmico em engenharia civil Gustavo Ribeiro da Silva**

**Secretaria de Município de Infraestrutura – SMI**

**Adv. Cleide Torres Rodrigues**  
Secretário da SMI

**Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!**

**Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6066– Hidráulica –**  
**CEP 96211-280 – Rio Grande – RS**