



MEMORIAL DESCRITIVO E  
DIRETRIZES TÉCNICAS PARA

**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E  
DRENAGEM**

**RUA MARECHAL EURICO GASPAR DUTRA**

Bairro Vila São João

Fábio de Oliveira Branco

Prefeito Municipal

Gilberto Arabidian Junior

Chefe do Gabinete de Programas e Projetos Especiais

Autora memorial base: Eng<sup>a</sup>. Civil Suzel Magali Vanzellotti Leite

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

Rio Grande, abril de 2022.



# Prefeitura Municipal do Rio Grande

## Gabinete de Programas e Projetos Especiais

### Sumário

- CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	4
- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	8
1. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS .....	8
1.1. Aquisição e assentamento de placa de obra 2,40 m x 1,20 m .....	8
1.2. Instalações provisórias de obra – container para escritório com banheiro .....	9
1.3. Mobilização e desmobilização .....	10
1.4. Entrada provisória de energia elétrica aérea trifásica 50A em poste de madeira .....	10
1.5 Entrada provisória de água com hidrômetro 7 m³/h (1”) .....	10
1.6 Administração Local .....	11
1.7 Sinalização de segurança .....	11
2. DRENAGEM .....	12
2.1 Locação e nivelamento de obra – drenagem .....	12
2.1.1 Locação e nivelamento de obra- topografia (drenagem) .....	12
2.2 Movimentação de terra .....	13
2.2.1 Escavação mecanizada de valas .....	13
2.2.2 e 2.2.3 Reaterro e compactação de valas com material local e material importado .....	15
2.2.4 Remoção de material escavado .....	17
2.3 Retirada de tubulações .....	18
2.3.1 Retirada de tubulação existente – 400 mm ou 600 mm – com transporte .....	18
2.4 Remoção e recomposição de passeio .....	19
2.4.1 e 2.4.2 Remoção e recomposição de passeio em concreto simples e em lajota .....	19
2.5 Rebaixamento de lençol freático .....	19
2.5.1 e 2.5.2 Rebaixamento de lençol freático para tubulações, caixas e alas .....	19
2.6 Tubulações .....	21
2.6.1 e 2.6.2 Fornecimento e assentamento de tubo $\phi$ 400 mm e 600 mm PA-2 / PBJE (posto em obra) .....	21
2.7 Reforço tubulações .....	28
2.7.1 Reforço cobertura da tubulação – pó de pedra .....	28
2.7.2 Reforço cobertura da tubulação – rachão .....	29
2.7.3 Transporte de material granular (BGS, pó de pedra e rachão) .....	30
2.8 Caixas com boca de lobo, poços de visita e alas .....	31
2.8.1 Caixa com boca de lobo – BL1 (0,90 x 0,90 m – interno – alvenaria tijolos maciços) .....	31
2.8.2 e 2.8.3 Poço de Visita – PV2 (1,20 x 1,00 m – interno – alvenaria estrutural em blocos de concreto) e Poço de Visita – PV7 (2,20 x 1,00 m – interno – alvenaria estrutural em blocos de concreto) .....	32
2.8.4 Recuperação de caixa com boca de lobo ou poço de visita de tijolos maciços .....	35
2.8.5 Demolição de caixa existente com transporte .....	35
2.8.6 Ala de alvenaria para tubulação de 600 mm .....	35
3. PAVIMENTAÇÃO .....	37
3.1 Locação e nivelamento de obra – pavimentação .....	38
3.1.1 Locação e nivelamento de obra- topografia (pavimentação) .....	38



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

3.2	Preparo da cancha .....	38
3.2.1	Escavação mecanizada de material (corte) .....	38
3.2.2	Regularização e compactação do subleito .....	40
3.2.3	Reaterro mecanizado e compactação com material local .....	40
3.2.4	Remoção de material escavado .....	40
3.2.5	Colocação e compactação de aterro para sub-base .....	40
3.2.6	Aterro de saibro (inclusive transporte) .....	41
3.3	Meios-fios .....	41
3.3.1	Fornecimento e assentamento de meios-fios de concreto pré-moldado 100 x 15 x 13 x 30 cm .....	41
3.3.2	Escoramento de meios-fios .....	43
3.4	Pavimento .....	44
3.4.1	Fornecimento e assentamento de bloco de concreto intertravado – e = 8 cm – rejunte areia grossa – colchão de areia média ou pó de pedra .....	44
3.4.2	Transporte de bloco de concreto intertravado .....	49
3.5	Intervenções em pavimento existente .....	49
3.5.1	Realinhamento de meios-fios .....	49
3.5.2	Retirada de meios-fios com transporte .....	50
3.5.3	Remoção de pavimentação asfáltica .....	50
3.5.4	Transporte de resíduos da pavimentação asfáltica .....	50
3.5.5	Remoção e reassentamento de pavimentação com blocos de concreto intertravado .....	50
3.5.6	Execução de pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C .....	50
3.5.7	Execução de pavimento de concreto betuminoso usinado a quente (CBUq) – camada de rolamento – e = 5 cm .....	51
3.5.8	Transporte de concreto betuminoso usinado a quente (CBUq) .....	54
4.	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO .....	54
4.1	Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva L = 25 cm incluso suporte em madeira tratada pintada – PARE – R-1 .....	55
4.2	Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva L = 45 cm incluso suporte em madeira tratada pintada – “RUA SEM SAÍDA” – A-45 .....	56
4.3	Placa de identificação de logradouro incluso suporte em madeira tratada pintada (2 placas adesivadas em ambos os lados) .....	56
4.4	Sinalização horizontal com tinta retrorefletiva à base de resina acrílica com microesferas de vidro – aplicação manual – cor branca .....	57
4.5	Sinalização horizontal com tinta retrorefletiva à base de resina acrílica com microesferas de vidro – aplicação manual – cor amarela .....	58
5.	VEGETAÇÃO .....	59
5.1	Supressão de árvores com transporte .....	59
6.	LIMPEZA DA OBRA .....	59
6.1	Limpeza geral da obra .....	59
	- PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA .....	59
	- MEDIÇÕES .....	60
	- PAGAMENTO .....	60
	- CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO .....	60
	- CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	61



## **MEMORIAL DESCRITIVO**

### **RUA MARECHAL EURICO GASPAR DUTRA**

Bairro Vila São João

#### **- CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

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

**Rua Marechal Eurico Gaspar Dutra** - no trecho compreendido entre as proximidades do Estuário da Laguna dos Patos e a Estrada Roberto Socoowski, no bairro Vila São João formando uma área aproximada de **5.709 m<sup>2</sup>** de pavimentação com blocos de concreto intertravado e **906 m** de tubulações de drenagem, conforme projetos em anexo.

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

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

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

Todos os materiais empregados e os serviços a executar deverão satisfazer as Normas Brasileiras, especificações e métodos da ABNT. Os



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

materiais, de um modo geral deverão ser de qualidade e serão submetidos à Fiscalização, e esta poderá exigir testes e certificações dos mesmos a qualquer momento sem onerar a Prefeitura, visto ser obrigação de a contratada provar a qualidade dos itens propostos.

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

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

#### Objetivo

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

#### Projeto

O projeto apresentado será composto de:

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



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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

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

**Rua Marechal Eurico Gaspar Dutra:** RN1 Localizado em poste existente conforme localização em planta-baixa, sendo sua altitude = 10.000.



Figura 1 - Localização RN1

RN3 Localizado em poste existente conforme localização em planta-baixa, sendo sua altitude = 9.548.





## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais



Figura 2 - Localização RN3

RN5 Localizado em poste existente conforme localização em planta-baixa, sendo sua altitude = 10.896.



Figura 3 - Localização RN5

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



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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

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

**Projeto de Sinalização de Trânsito:** neste projeto são apresentados todos os elementos necessários, plantas e detalhamento, além das normas a serem seguidas para a perfeita execução dos serviços de sinalização de trânsito.

#### - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

##### 1. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

###### *1.1. Aquisição e assentamento de placa de obra 2,40 m x 1,20 m*

A Empresa contratada deverá providenciar uma placa para identificação da obra em execução, com dimensões 2,40m x 1,20m, conforme especificações fornecidas pela fiscalização, bem como deverá ser colocada em local de fácil visibilidade com a anuência da Fiscalização dos serviços da obra.

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





## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

deprecação, 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 correspondente, todo o material necessário para sua confecção, pintura, fixação e manutenção.

O layout da placa de obra deverá seguir as diretrizes do Manual – Placa de Obras Públicas, que será fornecido pela fiscalização da obra, conforme figura 4 abaixo:

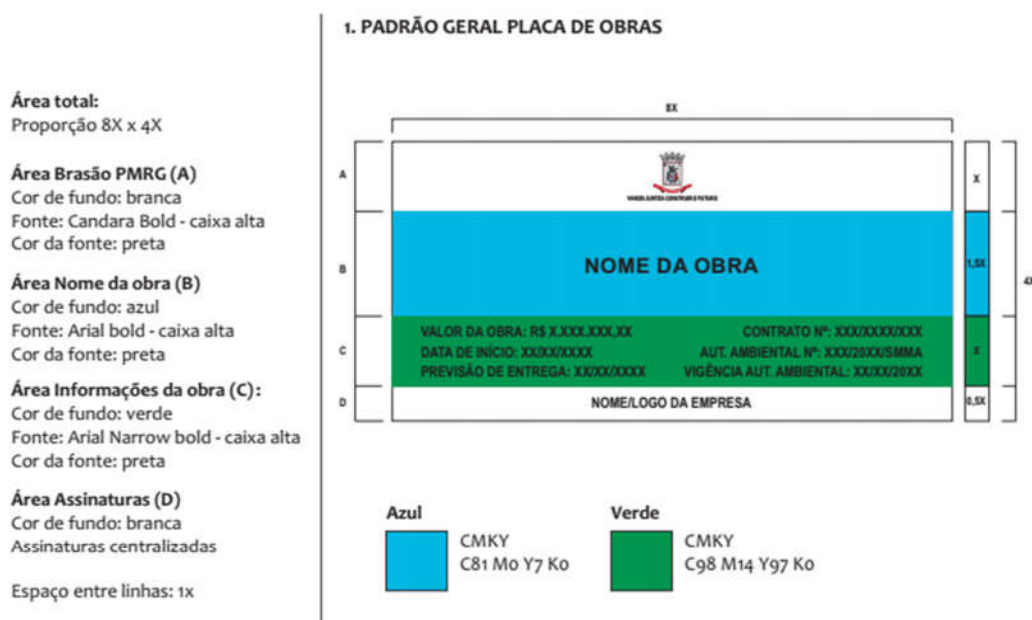


Figura 4 - Layout Placa de obra

#### 1.2. Instalações provisórias de obra – container para escritório com banheiro

Deverá ter no canteiro de obras, um container, ou similar, com unidade sanitária, que servirá como escritório, o mesmo será apoiado sobre rodas, o qual se deslocará ao longo da obra, devendo o mesmo ser aprovados pela fiscalização. Não será permitido à interrupção de calçadas e acesso às garagens dos moradores.



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

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

Serão de responsabilidade da Contratada as despesas para manutenção de suas instalações.

#### ***1.3. Mobilização e desmobilização***

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

A composição deste item foi calculada com o que seria necessário para mobilizar e desmobilizar todos os serviços.

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

#### ***1.4. Entrada provisória de energia elétrica aérea trifásica 50A em poste de madeira***

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

#### ***1.5 Entrada provisória de água com hidrômetro 7 m³/h (1")***

A Ligação Provisória de Água deverá ser executada pela Empresa Contratada e atender as exigências da CORSAN, sendo também, de responsabilidade da Vencedora da Licitação o custo do consumo mensal, até a



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

entrega da obra, e a solicitação do seu desligamento à concessionária.

#### *1.6 Administração Local*

Neste item está incluso a permanência na obra de Engenheiro e Mestre de Obras, na totalidade de tempo de execução de todos os serviços.

A empresa deve respeitar e controlar as exigências da licença ambiental da obra, além de, providenciar todos os documentos solicitados na licença ambiental da obra, respeitando prazos de entrega e especificações de serviços. Além disso, a contratada deve atender o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil da Prefeitura Municipal do Rio Grande.

#### *1.7 Sinalização de segurança*

A sinalização das obras será de inteira responsabilidade da empresa executora, devendo seguir as recomendações da Secretaria de Município de Mobilidade Acessibilidade e Segurança - SMMAS perante liberação desta e da fiscalização. Deverão ser utilizados na sinalização tela em polietileno e cones de PVC, devendo sempre garantir a integridade da obra e dos cidadãos.

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

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

Deverão ser providenciadas faixas de segurança para o livre trânsito de pedestres, especialmente junto a escolas, hospitais e outros locais de aglomeração de pessoas. Deverão ser previstos passadiços para veículos, nos



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

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.

#### *- Equipamento de proteção individual – EPI*

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

Os funcionários deverão usar EPI fornecido pela Contratada.

## **2. DRENAGEM**

### *2.1 Locação e nivelamento de obra – drenagem*

#### *2.1.1 Locação e nivelamento de obra- topografia (drenagem)*

A obra será locada com todo o rigor, com instrumentos de acordo com a Planta de Situação e do Perfil Longitudinal e Transversal da 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 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 Fiscalização, a qual procederá às verificações e aferições que julgar oportuna.



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

A Medição será realizada por metro linear de elementos de drenagem.

#### *2.2 Movimentação de terra*

##### *2.2.1 Escavação mecanizada de valas*

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

As escavações com mais de 1,80m de profundidade deverão dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independentemente da adoção de escoramento.

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

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

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

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



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

espessura desta 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 apresentados na tabela 1 e figura 5 a seguir:

Tubulação (mm)	L (m)	H mínimo (m)
400	1,52	1,20
600	1,71	1,40
2x600	2,82	1,40

Tabela 1- Dimensões escavação de valas

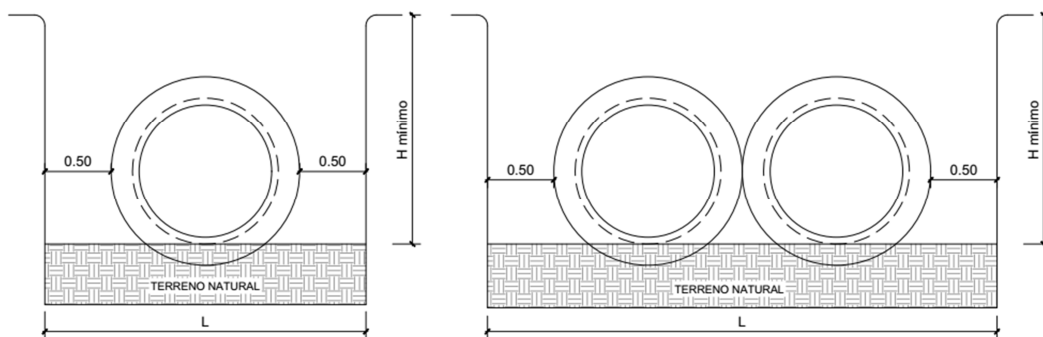


Figura 5 - Gabarito escavação de valas

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

Não serão pagas escavações em excesso, que ultrapassem as dimensões previstas em projeto ou nesta Especificação, sem que sejam absolutamente necessárias. Não será pago preenchimento do fundo de vala ou cava escavada em excesso, sem necessidade. O escoramento, quando utilizado, será medido separadamente.





## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

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.

#### *2.2.2 e 2.2.3 Reaterro e compactação de valas com material local e material importado*

As operações de execução de aterro e reaterro compreendem:

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

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

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

O aterro e o reaterro deverão ser executados nas valas que foram abertas para a recuperação das tubulações, e deverão preceder da seguinte



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

maneira: em camadas sucessivas de no máximo 30 cm compactadas com placa ou rolo vibratório, garantindo a perfeita estabilidade do solo.

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

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

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

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

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

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



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

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

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

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

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

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

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

Após a escavação o material não utilizado deve ser removido e transportado até o bota-fora, que se encontra na Rua São Leopoldo nº 632, Cassino, conforme figura 6 abaixo:



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

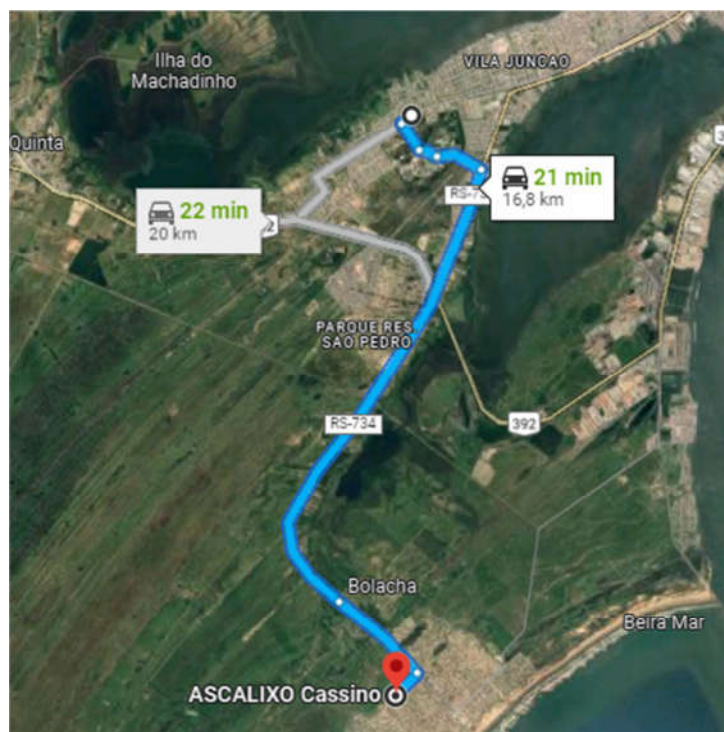


Figura 6 - Localização bota-fora

Este item na Planilha orçamentária possui a unidade  $m^3 \times km$ , portanto calculou-se para a via em questão a quilometragem média necessária para chegar ao local do bota-fora, que são 17,00 km.

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

### 2.3 Retirada de tubulações

#### 2.3.1 Retirada de tubulação existente – 400 mm ou 600 mm – com transporte



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

Deverão ser removidas, com auxílio de retroescavadeira, as tubulações existentes que causem conflito com a drenagem e/ou pavimentação projetadas. As tubulações retiradas devem ser removidas até o bota fora indicado na Autorização Ambiental da obra.

#### *2.4 Remoção e recomposição de passeio*

##### *2.4.1 e 2.4.2 Remoção e recomposição de passeio em concreto simples e em lajota*

Deverá ser feita a remoção e recomposição de passeio de concreto simples ou lajota sempre quando a drenagem e/ou pavimentação projetada para a via interferir nos passeios existentes.

#### *2.5 Rebaixamento de lençol freático*

##### *2.5.1 e 2.5.2 Rebaixamento de lençol freático para tubulações, caixas e alas*

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 ponteiros filtrantes a vácuo*

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



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

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

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

No caso de aplicação de rebaixamento do lençol freático por sistema de ponteiros a vácuo, a escavação abaixo do nível original do lençol só poderá ser executada após a comprovação do perfeito funcionamento e rendimento do sistema através de indicadores de nível. Poderá ser executado em uma ou em duas linhas, em função das características locais.

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. Não poderá ser descartado na via.

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.

A empresa deverá possuir geradores aptos a compensar a falta ou insuficiência eventuais de energia elétrica.





## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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

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

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

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

#### 2.6 Tubulações

##### 2.6.1 e 2.6.2 Fornecimento e assentamento de tubo $\phi$ 400 mm e 600 mm PA-2 / PBJE (posto em obra)

A Ligação entre as bocas de lobo e poços de visita serão feitas através de tubos de concreto armado de 400 mm e 600 mm com junta elástica. Os tubos para execução das obras terão que ter os requisitos e métodos de ensaio da ABNT 8890/2020.

A demarcação e o acompanhamento dos serviços a executar devem ser efetuados por equipe de topografia, conforme item 2.1.1. 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. As frentes de trabalho devem ser



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

programadas de comum acordo com a entidade a quem cabe a autorização para a abertura de valas e remanejamento de tráfego.

A vala deverá ser estável e o leito de apoio dos tubos deverá ser uniforme. Nos pontos de acoplamento entre dois tubos, deverão ser executados nichos no terreno para o alojamento das bolsas.

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

Ficará a cargo da contratada a carga, transporte e descarga de todos os tubos necessários para a execução da obra. 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 e descarga dos tubos devem ser feitos 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:



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

- O local para estocagem deve ser plano, com declividade mínima, limpo, livre de pedras ou objetos salientes;

- A manipulação e o apoio dos tubos deverão ser executados de forma que as tensões produzidas nestas operações não excedam 35% da resistência característica do concreto, nem a 50% da tensão máxima correspondente à carga de ruptura;

- Os tubos deverão permanecer devidamente umedecidos e protegidos do sol e da ação do vento.

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



Figura 7 - Descarregamento dos tubos



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais



Figura 8 - Tubos na posição vertical

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

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

O greide do coletor poderá ser obtido por meio de réguas niveladas com a declividade do projeto (visores) que devem ser colocadas nos pontos de locação do centro dos PVs e em pontos intermediários do trecho, distanciados de acordo com o método de assentamento a empregar, ou seja:

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

Alinhando-se entre duas réguas consecutivas a cruzeta ou o gabarito, respectivamente por meio de fio de náilon ou arame recozido fortemente estirado, obtêm-se as cotas intermediárias para o assentamento da tubulação. O alinhamento do coletor será dado por fio de náilon estirado entre



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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

- Procurar esticar o anel na circunferência da bolsa de forma que haja uniformidade de tensões em todo o seu contorno (figura 9).



Figura 9 - Colocação do anel de borracha

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



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

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.

Para o acoplamento, os tubos deverão ser suspensos através de cabos de aço ou cintas apropriadas para içamento de cargas (figura 10), 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 10 - Acoplamento de tubos de concreto

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





## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

Todo o material restante da escavação e reaterro das valas será removido em caminhão basculante e transportado até o bota-fora, de acordo com o item 2.2.4.

Com o tubo suspenso, alinhado e centralizado, executar-se-á o encaixe do mesmo, utilizando-se Tirfor ou talha de corrente em número necessário para que não existam esforços desiguais que possam desalinhá-lo. Para garantir o alinhamento centralizado entre os tubos, pode-se utilizar provisoriamente cunhas, sacos de areia ou outros tipos de calços, que deverão ser retirados após o final do acoplamento, antes do reaterro da vala (figura 11).

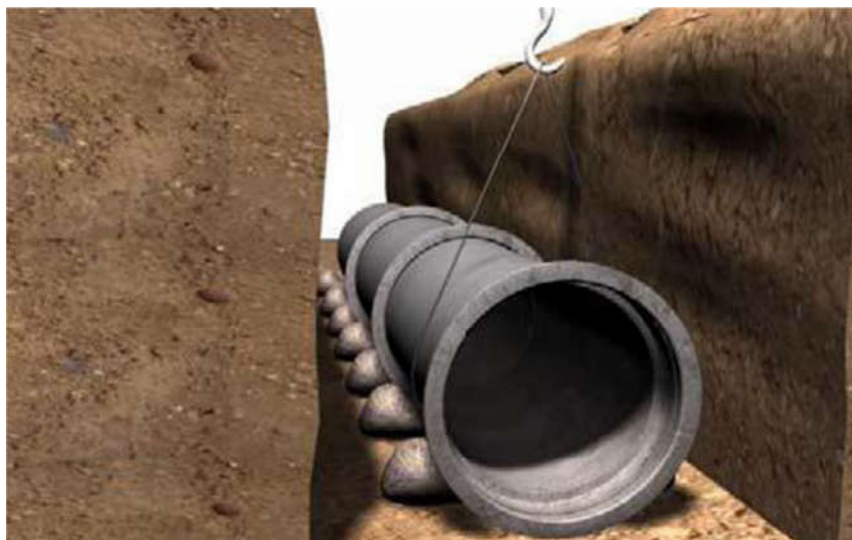


Figura 11 - Alinhamento dos tubos com uso de calços

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

No primeiro caso, o macaco Tirfor poderá estar em qualquer das duas extremidades que está sendo montada. Coloca-se uma peça de madeira



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

reforçada segurando o cabo de aço na bolsa do tubo a ser acoplado e inicia-se o tracionamento. À medida que se vai efetuando o tracionamento, deve-se verificar constantemente o alinhamento do tubo e a posição do anel de neoprene. O tracionamento deve ser feito até que seja notada uma resistência que não permita mais o movimento, o que indica que os tubos já estão acoplados, pois já houve o contato entre a ponta e a bolsa dos dois tubos. Para tubos com diâmetro inferior a 800 mm, uma única talha Tirfor é suficiente para um perfeito acoplamento. A partir deste diâmetro até 1.200mm, duas talhas se fazem necessárias.

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

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

## 2.7 Reforço tubulações

### 2.7.1 Reforço cobertura da tubulação – pó de pedra

Após o reaterro dos tubos e a devida compactação deste, será realizada, uma camada de pó de brita de 20 cm de espessura, sempre que estes ficarem no eixo da via, incluindo as tubulações existentes na via. A largura da camada será determinada conforme tabela 2 abaixo.

Tubulação (mm)	Largura camada (m)	
	Pó de pedra	Rachão
400	0,72	1,52
600	0,91	1,71
2x600	1,82	2,82
1000	1,42	2,42

Tabela 2 - Largura camada pó de pedra e rachão



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

Esta camada servirá de proteção para o tubo evitando o seu achatamento. Deverá ser compactada e apiloada mecanicamente, com a utilização das águas do rebaixamento do lençol freático até que a camada atinja a umidade ótima.

#### 2.7.2 Reforço cobertura da tubulação – rachão

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo à declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com o material adequado convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte da vala original. Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada, lodo ou qualquer outro tipo de solo sem condições mecânicas mínimas para suportar o assentamento dos tubos, deve ser executada uma fundação com substituição do solo por camada de 30 cm de rachão, com largura conforme *Tabela 2* (figura 12). Esse lastro será executado apenas após anuência da Fiscalização.

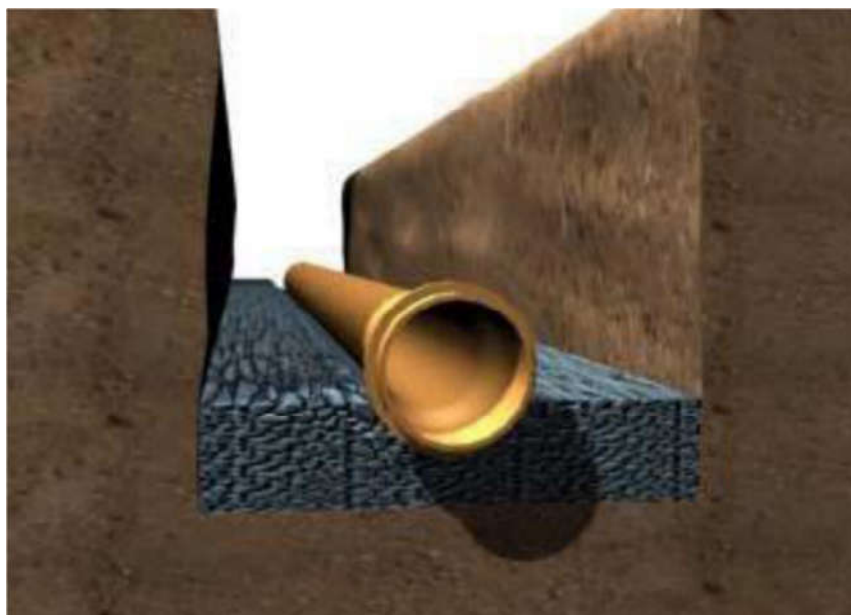


Figura 12 - Lastro de rachão



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

Esta camada será regularizada com areia grossa (areia de construção), com propósito de nivelar a mesma para o recebimento da galeria e ou os tubos de largura compatível à largura do elemento a ser empregado de acordo com projeto de cada galeria.

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

#### 2.7.3 Transporte de material granular (BGS, pó de pedra e rachão)

Neste item foi considerada a distância média estimada entre a jazida mais próxima e a via em questão. Como podemos observar na Figura 13 este trajeto tem a distância de aproximadamente 74 km.

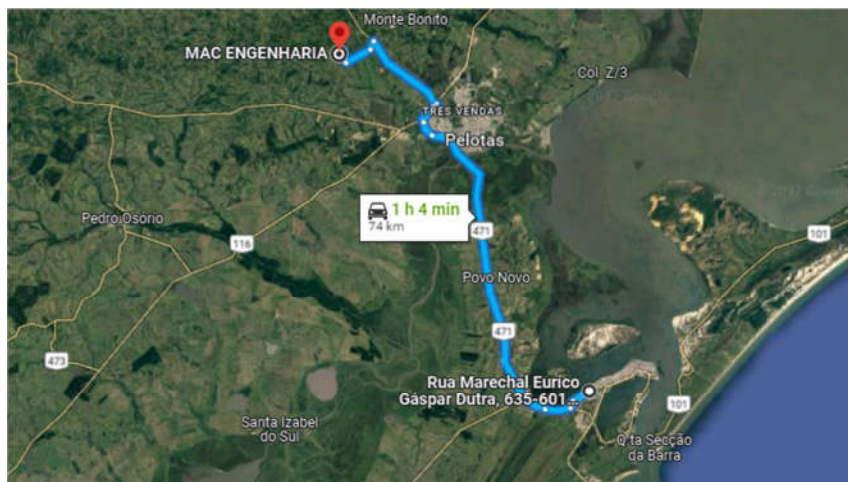


Figura 13 - Trajeto estimado até a jazida mais próxima

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



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

predominantemente arenosos no Caderno técnico de composições da Caixa para Aterros, bases, sub-bases e imprimações. Para o transporte do rachão foi utilizado o coeficiente de empolamento de 1,15 (para rochas) de acordo com tabela do livro Equipamentos de Terraplanagem de Lopes Pereira. E, para o transporte de brita graduada foi utilizado o coeficiente de empolamento de 1,2778, de acordo com o indicado para solos predominantemente arenosos no Caderno técnico de composições da Caixa para Aterros, bases, sub-bases e imprimações.

#### *2.8 Caixas com boca de lobo, poços de visita e alas*

##### *2.8.1 Caixa com boca de lobo – BL1 (0,90 x 0,90 m – interno – alvenaria tijolos maciços)*

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

As caixas com boca de lobo serão construídas sobre um contra piso de brita de 5 cm de espessura, uma base de 10 cm em concreto magro com fck de 15 MPa. As paredes serão construídas em alvenaria de tijolos maciços com espessura mínima de 20 cm. Internamente, serão rebocadas com massa única de cimento e areia no traço 1:3 e espessura 2,5 cm e, externamente, receberão chapisco com argamassa de cimento e areia média no traço 1:4. Quando a altura da parede da caixa for superior a 2,00m deverá ser executada uma viga cinta de concreto armado com dimensões de 20 x 25 cm, na altura média da parede.

Nas Caixas Bocas de lobo será colocada laje de concreto armado sobre as paredes para tampa, com especificações de acordo com a Planta de Detalhes.



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

Será adotada no pavimento em frente às bocas de lobo, uma bacia pavimentada em concreto simples,  $f_{ck} = 25 \text{ Mpa}$ , com 8 cm de espessura e dimensões mínimas de: 30 cm de largura e comprimento de 1,70 m, nos locais onde consta a boca 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 comuns e detalhamento conforme Planta de Detalhes.

As caixas deverão ser executadas nos pontos indicados nas pranchas, obedecendo as dimensões do projeto, mantendo os tamanhos adequados ao tipo de tubulação. As descrições e especificações completas de cada boca de lobo encontram-se na planta de Detalhes.

A medição será feita por unidade executada, de acordo com o tipo e dimensões das caixas. O pagamento será feito de acordo com o respectivo item na planilha orçamentária, por unidade medida. Nos preços propostos deverão estar inclusas todas as despesas com materiais, mão de obra, máquinas, equipamento e ferramentas, encargos sociais, tarifas e tributos, etc.

*2.8.2 e 2.8.3 Poço de Visita – PV2 (1,20 x 1,00 m – interno – alvenaria estrutural em blocos de concreto) e Poço de Visita – PV7 (2,20 x 1,00 m – interno – alvenaria estrutural em blocos de concreto)*

Os Poços de Visita são dispositivos em forma de caixas, construídos em alvenaria de blocos estruturais com tampa e laje de fundo em concreto (armado ou simples, de acordo com detalhamento), executados ao longo da rede de drenagem, em pontos de interseção de condutores, com o objetivo de propiciar a manutenção e limpeza da rede e possibilitar mudanças de diâmetro, de direção e de nível da tubulação. Possuem dimensões variáveis, de acordo





## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

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;
- Instalação dos mecanismos de rebaixamento de lençol freático conforme item 2.5.2.
- Regularização do fundo da cava e lançamento de lastro de pedra brita nº 2, com 5 cm de espessura;
- Lastro de concreto magro sobre o lastro de brita nº 2;
- Execução de base de concreto (laje de fundo), simples ou armado, com espessura variável e especificações de acordo com Planta de Detalhes;
- Execução das paredes com blocos de concreto de alvenaria estrutural, fbk mínimo 6,00 MPa, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:2:8, conectando a caixa à rede condutora e ajustando o(s) tubo(s) de entrada e/ou saída à alvenaria executada, através de rejuntamento com a mesma argamassa;
- Execução dos grautes e colocação das ferragens conforme Planta de Detalhes. Deverá ser observado em projeto as localizações de todos os grautes a serem concretados, assim como vigas e cintas e suas respectivas armaduras;
- Execução da tampa em concreto armado com espessura e armação dimensionadas em função das cargas a suportar (espessura mínima = 15 cm), consumo mínimo de cimento de 210 kg/m<sup>3</sup> e armação em aço CA-50 ou CA-60 conforme detalhes do projeto. Duas alças de içamento, em ferro



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

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

- Após a concretagem, cura e desforma da tampa de concreto a mesma deve ser colocada sobre a caixa e realizados os acabamentos para lacrar a caixa e nivelar com a pavimentação no entorno.

Foi considerada a classe de agressividade III, sendo necessária a utilização do cobrimento das armaduras iguais a 3,5 cm. É proibido fazer cortes horizontais nas paredes, exceto quando indicado no projeto estrutural.

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.

Devem ser respeitadas as seguintes características estruturais:

- concreto estrutural:  $f_{ck} = 25 \text{ Mpa}$
- aço CA-50/CA-60
- classe de agressividade: III - agressividade: forte
- cobrimento = 3,5 cm
- relação água/cimento máxima: 0.45
- consumo mínimo de cimento:  $330 \text{ kg/m}^3$
- Bloco de concreto:  $19 \times 19 \times 39 \text{ cm}$
- Modulação bloco de concreto:  $M = 20 \text{ cm}$
- bloco de concreto:  $f_{bk} \text{ mínimo} = 6,00 \text{ MPa}$
- graute:  $f_{gk} = 15 \text{ MPa}$
- argamassa:  $f_{ak} = 5 \text{ Mpa}$



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

#### *2.8.4 Recuperação de caixa com boca de lobo ou poço de visita de tijolos maciços*

A Recuperação de caixas com boca de lobo ou poços de visita de tijolos maciços, ocorre sempre que a rede de drenagem projetada se liga a uma caixa existente na via. Para ligar a tubulação projetada a uma caixa existente na rua deve-se quebrar pelo menos uma das paredes da caixa, instalar a tubulação e após reconstituir a parede e o que mais for necessário na caixa, como tampas e acabamentos.

Neste caso serão recuperadas as caixas executadas com tijolos maciços e o que for preciso reconstruir deverá seguir as especificações das caixas deste padrão, conforme item 2.8.1. Também é previsto no valor do item a confecção de uma nova tampa.

#### *2.8.5 Demolição de caixa existente com transporte*

Na esquina da Rua Almirante Teixeira há quatro caixas existentes que não coincidem com a localização das tubulações projetadas, portanto as mesmas devem ser demolidas e retiradas do local, com auxílio de uma retroescavadeira, para possibilitar a execução das caixas de acordo com o projeto. No item correspondente da planilha orçamentária está previsto também o transporte do entulho gerado pela demolição até o bota-fora da obra.

#### *2.8.6 Ala de alvenaria para tubulação de 600 mm*

Alas são elementos hidráulicos destinados a conduzir as águas pluviais das tubulações até o corpo hídrico receptor. No caso do presente projeto será necessária na Estrada Roberto Socoowski para não interromper o



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

fluxo da vala existente no local. As especificações para execução da ala se encontram na Planta de Detalhes.

Os serviços para execução das alas deste projeto compreendem:

- escavação do local;
- instalação dos mecanismos para rebaixamento do lençol freático conforme item 2.5.2;
- regularização do sub-leito;
- Execução de lastro de rachão conforme especificações da Planta de Detalhes;
- Execução da base de concreto simples,  $f_{ck} = 20$  Mpa, conforme especificações da Planta de Detalhes;
- Paredes de alvenaria de tijolos maciços, espessura 20 cm;
- Chapisco (traço 1:3) e emboço (traço 1:2:8);
- Reaterro do entorno e transporte do material excedente até o bota-fora.

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

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

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

- Base das Alas (cabeceiras)



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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.

#### Reaterro de valas e cavas:

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

### 3. PAVIMENTAÇÃO

A pavimentação na via e trechos indicados no presente projeto, será executada com blocos de concreto intertravado, do tipo uni-Stein e com utilização de meios fios de concreto pré-moldados, em áreas descritas conforme projetos, planilha orçamentária e no presente memorial.



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

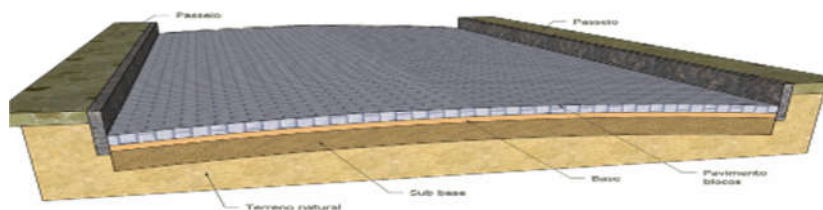


Figura 14 - Desenho esquemático do perfil transversal da pavimentação com blocos de concreto

### 3.1 Locação e nivelamento de obra – pavimentação

#### 3.1.1 Locação e nivelamento de obra- topografia (pavimentação)

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

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

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

Local: Conforme indicado na planta de Situação.

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

### 3.2 Preparo da cancha

#### 3.2.1 Escavação mecanizada de material (corte)



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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

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

#### - Interferências:

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

#### - Escavação:

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

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

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





## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

#### *3.2.2 Regularização e compactação do subleito*

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

#### *3.2.3 Reaterro mecanizado e compactação com material local*

Se o solo da via em questão, resultado do corte previsto no item 3.2.1, for de boa qualidade, resistência e for aprovado pela Fiscalizado, este pode ser utilizado para fins de elevação de cota do subleito, da mesma forma que o aterro de material importado.

#### *3.2.4 Remoção de material escavado*

Após a escavação o material deve ser removido e transportado até o bota-fora, distante 15 km da obra, já citado no item 2.2.4, onde também estão as demais especificações.

#### *3.2.5 Colocação e compactação de aterro para sub-base*

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



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

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

#### **3.2.6 Aterro de saibro (inclusive transporte)**

Deve ser realizado aterro de saibro na via em questão, a fim de criar uma base de saibro com altura de 15cm, conforme especificações de projeto.

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

No item também está incluso o transporte do material até a obra, conforme especificado no item 2.7.3, apresentado anteriormente.

As demais especificações de execução devem seguir o indicado no item 3.2.5.

#### **3.3 Meios-fios**

##### **3.3.1 Fornecimento e assentamento de meios-fios de concreto pré-moldado 100 x 15 x 13 x 30 cm**

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

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



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

Os meios-fios deverão seguir as seguintes especificações técnicas:

- Fabricados obrigatoriamente em máquinas de vibro-compressão, de forma a garantir a obtenção de um concreto homogêneo e compacto;
- Resistência característica à compressão, calculada de acordo com a norma, deve ser maior ou igual a 20 MPa aos 28 dias de cura;
- Não será permitido acabamento posterior à cura dos meios-fios;
- Apresentar textura homogênea e lisa, sem fissuras, trincas, ou quaisquer outras falhas que possam prejudicar o seu assentamento ou comprometer a sua durabilidade ou desempenho;
- Ter espessura mínima de 13 cm (na borda) a 15 cm (na base), respectivamente, de acordo com a figura 15 a seguir:

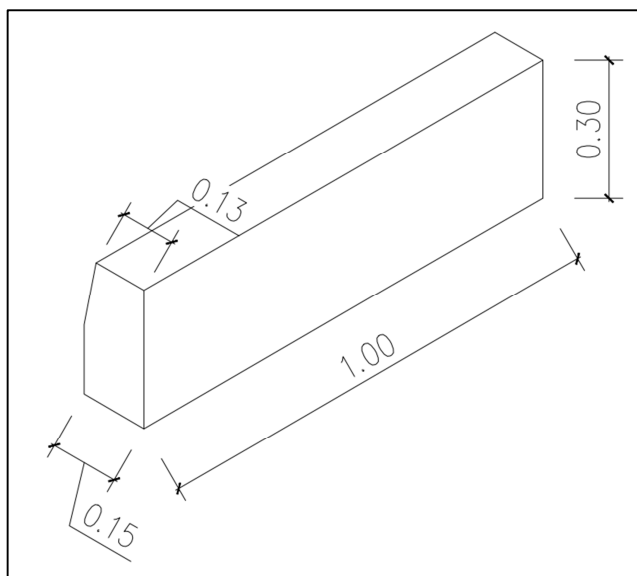


Figura 15 - Desenho esquemático Meio-fio

As tolerâncias dimensionais são:

- 2 cm para o comprimento padrão de 100 cm;
- 1 cm para a altura;
- 0,5 cm para as larguras de base e topo.



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

Quanto ao desempenho das faces (nível), não são toleradas variações superiores a 5 mm, que devem ser medidas com o auxílio de régua apoiada sobre o bloco. A face superior deverá apresentar dimensões iguais a 13 cm x 100 cm e a face inferior de 15 cm x 100 cm, com uma altura igual a 30 cm em ambas as faces.

Ficará a cargo da contratada a carga e o transporte de todos os meios-fios necessários para a execução das obras. Todos os meios-fios deverão ser entregues em perfeitas condições nos locais indicados. Em caso de avaria no transporte ou no carregamento, por furto ou extravio, os mesmos deverão ser ressarcidos da execução da obra, por conta da empresa contratada.

Devem ser colocados seguindo um alinhamento e suas partes superiores alinhadas com linha. Devem estar firmes, sem que corram o risco de desalinhar-se e com altura suficiente para que penetrem na base. Os meios-fios serão rejuntados com argamassa de cimento e areia 1:3 em toda a face, bem como nas sarjetas.

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

Este serviço será pago por metro linear executado.

#### **3.3.2 Escoramento de meios-fios**

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



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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

#### 3.4 Pavimento

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

O pavimento adotado para o revestimento da pista de rolamento da via em questão foi a utilização de blocos de concreto intertravados. Embora sejam conhecidos como drenante, os princípios da pavimentação referentes à estabilidade de camadas são fundamentais para o adequado desempenho do pavimento. Portanto, não se devem relegar os cuidados no projeto de drenagem. Esse cuidado evita o acúmulo da água, que poderia promover a erosão do subleito e sub-base.

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

Os blocos de concretos pré-moldados para pavimentação sugerida deverão ser peças intertravadas, obedecer às prescrições contidas na NBR 9781/2013, e possuir as seguintes características:

- Resistência à compressão, fck aos 28 dias deverá ser maior que 35 MPa (NBR 9781/2013);
- Módulo de Resistência à tração maior que 6,00 MPa;
- Desgaste por abrasão, método CIENTEC menor que 7 mm;
- Espessura mínima de 8 cm;



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

- 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.

Na rua em questão, as camadas do pavimento ficarão conforme esquema (figura 16) a seguir:



Figura 16 - Camadas pavimentação com blocos de concreto intertravado

Os blocos de concreto serão assentados sobre a sub-base de areia compactada ou reforço de subleito onde houver e colchão de areia de 5 cm de espessura que deverá ser feito com areia média limpa ou pó de pedra.

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

#### - Controle da Compactação



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

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

#### **- Assentamento**

Deve ser executado de acordo com as diretrizes da NBR 15953/2011.

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

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

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





## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

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



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

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, com espessura entre 2mm e 5 mm.

#### **- Controle Geométrico**

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

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

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

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

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

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

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

- Demolição e reconstrução pavimento.



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

O pavimento deverá ser medido em metros quadrados de pavimentação pronta, conforme projeto. O assentamento dos meios fios será medido separadamente, conforme item 3.3.1.

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

#### ***3.4.2 Transporte de bloco de concreto intertravado***

O transporte dos blocos de concreto intertravado para pavimentação levou em consideração os seguintes dados:

- peso médio do bloco = 4,3 kg / peça
- quantidade de peças por  $m^2$  = 40 peças
- peso por  $m^2$  = 172 kg
- DMT = 125 km

O transporte deve ser feito em caminhão carroceria, considerando rodovia pavimentada.

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

#### ***3.5 Intervenções em pavimento existente***

##### ***3.5.1 Realinhamento de meios-fios***

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



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

A Medição será efetuada por metro linear.

#### *3.5.2 Retirada de meios-fios com transporte*

Deverão ser removidos os meios-fios existentes no local que estejam em locais divergentes dos meios-fios projetados. Os meios-fios retirados devem ser removidos até a sede da SMZC.

#### *3.5.3 Remoção de pavimentação asfáltica*

A execução desse serviço será necessária no cruzamento da Rua Pandiá Calógeras, devido à drenagem projetada.

#### *3.5.4 Transporte de resíduos da pavimentação asfáltica*

Após a remoção da pavimentação asfáltica, quando necessária, o material deve ser transportado até o bota-fora, como já demonstrado anteriormente no item 3.2.4.

#### *3.5.5 Remoção e reassentamento de pavimentação com blocos de concreto intertravado*

Na mesma área de intervenção do item 3.5.3, há pavimentação de blocos de concreto como base para a pavimentação asfáltica, que também deve ser retirada e recolocada após a execução dos serviços de drenagem no local.

O reassentamento dos blocos deve seguir as mesmas diretrizes apresentadas no item 3.4.1 deste memorial.

#### *3.5.6 Execução de pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C*



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

A pintura de ligação consistirá na distribuição de uma película, de material betuminoso diretamente sobre a superfície do calçamento existente, previamente limpo. Para a execução da pintura da ligação, será empregada emulsão asfáltica catiônica do tipo RR-2C.

A taxa de aplicação, para a emulsão asfáltica, será de 1,00 l/m<sup>2</sup>. A distribuição do ligante deverá ser feita por veículo apropriado ao tipo caminhão espargidor, equipado com bomba reguladora da pressão e sistema completo de aquecimento; as barras de distribuição devem permitir ajustes verticais e larguras variáveis de espalhamento devendo também estar aferido este equipamento. A mistura não deve ser distribuída quando a temperatura ambiente for inferior a 10° C ou em dias de chuva.

O controle da quantidade de emulsão espargida na pista será feito através da colocação de uma bandeja na pista, com peso e área conhecida da mesma, sendo que após a passagem do carro distribuidor, através de uma simples pesagem obtém-se a quantidade de ligante usado. O serviço será aceito, uma vez que seja atendida a taxa de aplicação mínima de 1,0 litro/m<sup>2</sup> de ligante.

A Medição da Pintura de ligação será efetuada por metro quadrado.

#### *3.5.7 Execução de pavimento de concreto betuminoso usinado a quente (CBUq) – camada de rolamento – e = 5 cm*

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

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

- Definição:

Concreto Asfáltico - Mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado,



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

material de enchimento (filer) se necessário e cimento asfáltico, espalhada e compactada a quente.

- Condições gerais:

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

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

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

- Materiais:

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

- Equipamentos:

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

Devem ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

a) Caminhões basculantes para transporte da mistura;

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

b) Equipamento para espalhamento e acabamento;

O equipamento para espalhamento e acabamento deve ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento definidos no projeto. As acabadoras devem ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás. As acabadoras devem ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento, à temperatura requerida, para a colocação da mistura sem irregularidade.

#### **c) Equipamento para compactação;**

O equipamento para a compactação deve ser constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem ou rolo vibratório. Os rolos pneumáticos, autopropulsionados, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5 kgf/cm<sup>2</sup> a 8,4 kgf/cm<sup>2</sup>. O equipamento em operação deve ser suficiente para compactar a mistura enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

#### **NOTA:**

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

#### **- Execução:**

##### **Transporte do concreto asfáltico;**

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, em caçambas especificadas anteriormente, mantendo a temperatura adequada. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

##### **Distribuição e compactação da mistura;**

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

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

Após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura





## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

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

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

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

Abertura ao tráfego;

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

#### ***3.5.8 Transporte de concreto betuminoso usinado a quente (CBUq)***

Este item segue as especificações pertinentes apresentadas no item 3.5.7 e a distância a ser percorrida conforme item 2.7.3.

## **4. SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO**



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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

#### *4.1 Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva L = 25 cm incluso suporte em madeira tratada pintada – PARE – R-1*

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

L = 0,25 m. Cores: fundo vermelho, orla interna branca, orla externa vermelha e letras brancas.

A ser instalada conforme localização e especificações descritas em planta.

##### Suporte:

Os suportes devem ser fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços da ação do vento, garantindo sua correta posição, a fim de manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas. Deve ser executada uma base em concreto ciclópico  $f_{ck} = 20$  Mpa.

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

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



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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

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

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

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

#### *4.2 Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva L = 45 cm incluso suporte em madeira tratada pintada – “RUA SEM SAÍDA” – A-45*

Adverte o condutor do veículo da existência de via sem continuidade.

L = 0,45 m. Cores: fundo amarelo, orla interna preta, orla externa amarela e letras pretas.

A ser instalada conforme localização e especificações descritas em planta.

As especificações quanto ao suporte da placa estão descritas do item 4.1.

#### *4.3 Placa de identificação de logradouro incluso suporte em madeira tratada pintada (2 placas adesivadas em ambos os lados)*

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



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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

As especificações quanto ao suporte da placa estão descritas do item 4.1.

#### *4.4 Sinalização horizontal com tinta retrorefletiva à base de resina acrílica com microesferas de vidro – aplicação manual – cor branca*

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

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

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

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

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

##### *Linha de Retenção - LRE*

A linha de retenção (LRE) indica ao condutor o local limite em que deve parar o veículo. A LRE pode ser utilizada em conjunto com o sinal de



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

regulamentação R-1 (Parada Obrigatória) em interseções quando for difícil ao condutor determinar com precisão o ponto de parada do veículo.

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

#### *4.5 Sinalização horizontal com tinta retrorefletiva à base de resina acrílica com microesferas de vidro – aplicação manual – cor amarela*

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

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

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

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



## **5. VEGETAÇÃO**

### *5.1 Supressão de árvores com transporte*

Nas vias onde se desenvolverão as ações previstas nos projetos de pavimentação e drenagem existe um plantio de vegetação pelos moradores locais, sem um prévio planejamento, o qual conflita com o traçado projetado resultando na inviabilização da execução de obra, desta forma se faz necessário a autorização pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMMA da supressão de árvores, cuja relação consta em planta, totalizando 18 unidades de árvores.

Para a execução desse serviço devem ser respeitadas todas as condicionantes, referentes à arborização, que constam na Autorização Ambiental da referida obra.

## **6. LIMPEZA DA OBRA**

### *6.1 Limpeza geral da obra*

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

### **- PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA**

O prazo para execução da obra constante neste memorial será de **210 dias**, conforme planilha orçamentária e cronograma físico-financeiro proposto.



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

O prazo deverá contar a partir da ORDEM DE INÍCIO DOS SERVIÇOS expedida pela Prefeitura Municipal do Rio Grande, após cada via do contrato com a respectiva empresa vencedora da licitação estiverem devidamente assinadas, sendo descontados os dias impraticáveis da execução dos serviços.

#### **- MEDIÇÕES**

As medições serão efetuadas **mensalmente de acordo com cronograma físico-financeiro proposto**, pela fiscalização dos serviços da obra, onde serão medidos os serviços já executados de acordo com projeto, cronograma físico-financeiro, normas vigentes e em cada contrato respectivamente.

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

#### **- PAGAMENTO**

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

#### **- CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

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





## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

#### **- CONSIDERAÇÕES FINAIS**

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

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

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

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

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

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



## **Prefeitura Municipal do Rio Grande**

### **Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

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

Os laudos apresentados deverão seguir os critérios abaixo:

- Para os blocos de concreto intertravados: referente à resistência à compressão, à resistência à tração e o desgaste por abrasão – atender o item 3.4.1, sendo que para os ensaios citados devem ser retirados, no mínimo, 10 blocos de forma aleatória para cada lote que chegar ao canteiro de obras;
- Para a tubulação de concreto com junta elástica: atender o especificado nos itens 2.6.1 e 2.6.2 e retirar 4 tubos de forma aleatória para cada bitola por via.
- A realização dos ensaios será de responsabilidade da Contratada, devendo todos os seus custos estar embutidos nos preços finais dos serviços.

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

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

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



## Prefeitura Municipal do Rio Grande

### Gabinete de Programas e Projetos Especiais

- Aptidão do desempenho de atividade pertinente no tocante à experiência de no mínimo 50% do serviço a executar, principalmente quanto ao assentamento de rede de tubulação e rebaixamento de lençol freático com conjunto de bombas e ponteiros a vácuo, e, pavimentação com blocos de concreto intertravado. Também deverá comprovar aptidão com experiência de no mínimo 20% dos serviços de pavimentação asfáltica.

A aceitação do projeto por parte da empresa 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, 05 de julho de 2022.

RESPONSÁVEL TÉCNICA DO PROJETO:

Ana Paula M. Cichowski

Eng<sup>a</sup> Civil Ana Paula Mesquita Cichowski

CREA/RS – 207.916

CHEFE DE GABINETE:

Gilberto Arabidian Junior

Chefe de Gabinete - GPPE