



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

## MEMORIAL DESCRITIVO E DIRETRIZES TÉCNICAS PARA

# PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM

**Rua Guarda Marinha Lima Barreto  
Vila São Miguel**

Fábio de Oliveira Branco  
Prefeito Municipal

Gilberto Arabidian Junior  
Chefe do Gabinete de Programas e Projetos Especiais

Autora:  
Eng.<sup>a</sup> Civil Bruna Teixeira Porciúncula Altê

Rio Grande, abril de 2022.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

## Sumário

### Y

CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	5
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	8
1. Instalações Provisórias.....	8
1.1 Aquisição e assentamento de placa de obra.....	8
1.2 Administração Local.....	8
1.3 Mobilização e Desmobilização.....	10
1.4 Entrada provisória de água com hidrômetro 7 m <sup>3</sup> /h (1'').....	11
1.5 Entrada provisória de energia elétrica aérea trifásica 50A em poste de madeira.....	11
2. Drenagem.....	12
2.1 Locação e nivelamento de obra - topografia.....	12
2.1.1 Serviços topográficos para drenagem.....	12
2.2 Movimentação de terra.....	12
2.2.1 Escavação mecânica de Valas.....	12
2.2.2 Escoramento de valas.....	15
2.3 Reaterro e aterro.....	17
2.3.1 Reaterro compactado com material local.....	17
2.3.2 Reaterro mecânico com adensamento hidráulico - camada de 20 cm.....	19
2.4 Remoção do Material Escavado.....	20
2.4.1 Remoção de material escavado.....	20
2.5 Canalizações.....	21
2.5.1 Assentamento de tubo 400 mm PA-2/PBJE sem fornecimento.....	21
2.5.2 Transporte de tubo 400 mm PA-2/PBJE.....	21
2.5.3 Assentamento e fornecimento de tubo 400 mm PS-2/PBJE.....	21
2.5.4 Transporte de tubo 400 mm PS-2/PBJE.....	25
2.5.5 Assentamento de tubo 600 mm PA-2/PBJE (sem fornecimento).....	25
2.5.6 Transporte de tubo 600 mm PA-2/PBJE.....	25
2.5.7 Assentamento e fornecimento de tubo 600 mm PS-2/PBJE.....	25
2.5.8 Transporte de tubo 600 mm PS-2/PBJE.....	26
2.5.9 Assentamento e fornecimento de tubo 800 mm PA-2/PBJE.....	26
2.5.10 Transporte de tubo 800 mm PA-2/PBJE.....	26
2.5.11 Retirada de tubulação de 600 mm ou maior.....	26
2.5.12 Transporte de tubos retirados.....	26
2.6 Poços de visita, caixa de boca de lobo e alas.....	27
2.6.1 Caixa com boca-de-lobo / Poço de visita - BL1/PV1 (0,80 m x 0,80 m interno) e.....	27
2.6.2 Caixa com boca-de-lobo / Poço de visita - BL2/PV2 (0,80 m x 1,00 m interno) e.....	27
2.6.3 Caixa com boca-de-lobo / Poço de visita - BL3/PV3 (0,80 m x 1,20 m interno).....	27
2.6.4 - Recuperação de caixa com boca de lobo.....	28
2.7 Reforço de tubulação.....	28

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

2.7.1 Reforço da cobertura da tubulação – pó de pedra.....	28
2.7.2 Transporte de material granular (pó de pedra ).....	29
2.8 Rebaixamento de lençol freático.....	30
2.8.1 Rebaixamento de lençol freático para BLs e Pvs e.....	30
2.8.2 Rebaixamento de lençol freático para tubulações.....	30
2.9 Remoção e recomposição de passeio.....	32
2.9.1 Remoção e recomposição de passeio em concreto simples e.....	32
2.9.2 Remoção e recomposição de passeio em lajota.....	32
3. Pavimentação.....	32
3.1 Locação e nivelamento de obra – topografia.....	32
3.1.1 Serviços topográficos para pavimentação.....	32
3.2 Preparo da cancha.....	32
3.2.1 Escavação mecânica de material (corte).....	33
3.2.2 Remoção de material escavado.....	34
3.2.3 Regularização e compactação do subleito.....	34
3.2.4 Colocação e compactação de aterro para base / sub-base de areia.....	34
3.2.5 Aterro de saibro (inclusive transporte).....	34
3.3 Pavimentação com blocos de concretos.....	35
3.3.1 Execução de via em piso intertravado, com bloco 16 faces de 22 x 11 cm, espessura 8 cm.....	35
3.3.2 Transporte de bloco de concreto intertravado e=8cm.....	39
3.4 Meio fio de concreto pré-moldado.....	40
3.4.1 Assentamento de guia (meio-fio) em trecho reto, confeccionada em concreto pré-fabricado, dimensões 100x15x13x30 cm.....	40
3.4.2 Escoramento de meios-fios.....	42
3.4.3 Transporte de meio fio.....	42
3.5 Remoção, Recalçamento e realinhamento de meio fio.....	42
3.5.1 Realinhamento de meio-fio.....	42
3.5.2 Retirada de meios-fios com transporte.....	43
3.5.3 Demolição de pavimentação asfáltica.....	43
3.5.4 Transporte dos resíduos da remoção de pavimentação asfáltica até o bota-fora, caminhão basculante 10m³ em rodovia pavimentada.....	43
3.5.5 Execução de imprimação com asfalto diluído CM-30.....	43
3.5.6 Execução de pavimento com aplicação de concreto asfáltico, camada de rolamento – exclusive carga e transporte.....	46
3.5.7 Transporte de pavimento de concreto betuminoso usinado à quente (CBUQ), com caminhão basculante 10 m³ em rodovia pavimentada.....	49
3.5.8 Retirada e recomposição de pavimento de blocos de concreto intertravado.....	50
4. Sinalização.....	50
4.1 Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva l=25cm - PARE - R-1 (sem suporte).....	51
4.2 Placa de identificação de logradouro (sem suporte).....	51
4.3 Suporte para placa de sinalização.....	51
4.4 Sinalização horizontal com tinta base acrílica amarela (eixo contínuo e tracejado para via).....	51
4.5 Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (faixa de pedestres - FTP).....	52
4.6 Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (linha de retenção – LRE).....	52
5. Vegetação.....	52

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

5.1 Supressão de árvores.....	52
6. Limpeza da Obra.....	53
6.1 Limpeza da Obra.....	53
PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA.....	53
MEDIÇÃO.....	53
PAGAMENTO.....	54
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO.....	54
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

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



## **MEMORIAL DESCRITIVO**

### **CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

O presente Memorial Descritivo refere-se à contratação de mão de obra e materiais para execução dos serviços de pavimentação em blocos de concreto e drenagem da Rua Guarda Marinha Lima Barreto no Município do Rio Grande.

No trecho compreendido entre a Estrada Roberto Socoowski e a Rua Cristóvão Pereira, na Vila São Miguel formando uma área aproximada de **6.864 m<sup>2</sup>** de pavimentação em bloco intertravado de 8cm de espessura e **1.048 m** de tubulações de drenagem, conforme projetos em anexo. A drenagem será encaminhada **108 m** pela Travessa Cristóvão Pereira, onde será ligada a um PV existente.

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

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 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

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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 e drenagem superficial para a obra de infraestrutura da Rua Guarda Marinha Lima Barreto, nos trechos e bairro descritos anteriormente, na cidade do Rio Grande, conforme é mostrado nas plantas em anexo, sendo que o pavimento será limitado por linhas de meios-fios de concreto, obedecendo ao gabarito do projeto geométrico original. 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.

A elaboração do projeto geométrico teve como condicionantes: os levantamentos topográficos que foram fornecidos pela equipe técnica de topografia da empresa contratada, os gabaritos contidos no Plano Diretor Participativo do

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

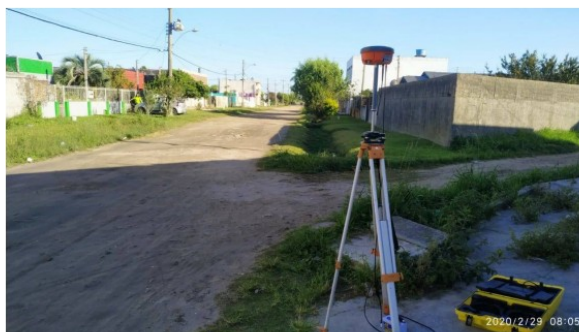


ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

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 Guarda Marinha Lima Barreto:** RN Localizado na calçada, próximo à esquina das ruas Guarda Marinha Lima Barreto e Rua dos Tapes, sendo sua altitude = 12080.



**Figura 1 - RN Rua Guarda Marinha Lima Barreto**

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

**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.

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

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

### **1. Instalações Provisórias**

#### *1.1 Aquisição e assentamento de placa de obra*

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

A placa será de chapa galvanizada, fixada em quadro de madeira com espessura de 5x7cm, devidamente imunizada.

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

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

#### *1.2 Administração Local*

A administração local é composta pelas horas de permanência do encarregado de obras e engenheiro civil júnior, pelas instalações provisórias (o aluguel de contêiner, aluguel de banheiro químico) e pela sinalização de segurança,

Foi contabilizado que o Encarregado de Obras deverá permanecer na obra 8 horas diárias e o Engenheiro Civil Junior, 1 hora diária, sendo em ambos os casos, 5 dias por semana, durante os 7 meses de obra.

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!





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

- Instalações provisórias

É composto por aluguel de contêiner para escritório e aluguel de banheiro químico. Os mesmos deverão se deslocar ao longo da obra, devendo ser aprovados pela fiscalização. Não será permitida a interrupção de calçadas e acesso às garagens dos moradores.

Para o banheiro químico deverão ser apresentados os documentos solicitados na Licença Ambiental da obra.

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.

- 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 mais da fiscalização. Deverão ser utilizados na sinalização tela em polietileno e cone, devendo sempre garantir a integridade da obra e dos cidadãos.

Toda a área do canteiro deverá ser sinalizada, através de cones, 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 locais em que não

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

houver bloqueio de trânsito e nas saídas das garagens. A sinalização e proteção das escavações deverão ser executadas de acordo com as posturas municipais e exigências de órgãos públicos, locais ou concessionárias de serviços. A proteção e a segurança das obras são indispensáveis para o andamento destas, ficando a fiscalização autorizada à total paralisação da obra, em caso de descumprimento deste.

### *1.3 Mobilização e Desmobilização*

Neste item está englobado o transporte dos equipamentos necessários para a execução das obras. Para a composição do item foi considerada uma distância média de viagem de 300 km, resultando em 5 horas totais de viagem. Cada caminhão prancha suporta o peso de 28 ton (mais peso próprio), por esse motivo são necessárias 4 viagens, portanto 20 horas de transporte.

Na composição foram considerados os seguintes equipamentos:

- 1 Rolo compactador de pneus estático, pressão variável, potência 111 HP, peso sem/com lastro 9,5/26 t, largura de trabalho 1,90m.
- 1 Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras, peso 12,60 t, largura de pavimentação 1,90m a 5,30m, potência 105 HP, capacidade 450 t/h.
- 1 Espargidor de asfalto pressurizado, tanque 6m<sup>3</sup> com isolamento térmica, aquecido com 2 maçaricos, com barra espargidora 3,60m, montado sobre caminhão Toco, PBT 14.300kg, potência 185 cv.
- 1 Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba carregadeira Capacidade mínima 1m<sup>3</sup>, caçamba retro capacidade mínima 0,26m<sup>3</sup>, peso operacional mínimo 6.674kg, profundidade escavação máxima 4,37m.
- 1 Motoniveladora potência básica líquida 125 HP, peso bruto 13032 kg, largura da lâmina de 3,7m;
- 1 Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 1,20m<sup>3</sup>, peso operacional 21 t, potência bruta 155 HP;

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

- 1 Caminhão basculante 6m<sup>3</sup> Toco, peso bruto total 16.000kg, carga útil máxima 11.130kg, distância entre eixos 5,36m, potência 185 cv, inclusive caçamba metálica;
- 4 Transportes em caminhão Prancha (transporte do maquinário ida e volta).

A composição deste item foi calculada de maneira global para todas as ruas. Calculou-se o que seria necessário para mobilizar e desmobilizar todas as ruas como um todo. Será considerada uma unidade para a mobilização e uma unidade para desmobilização.

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

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

*1.5 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.

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

## **2. Drenagem**

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

#### 2.1.1 Serviços topográficos para drenagem

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

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

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

Local: Conforme indicado na planta de Situação.

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

### *2.2 Movimentação de terra*

#### 2.2.1 Escavação mecânica de Valas

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

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

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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” licenciados e autorizados pelo município, ficando todas as despesas a custo da contratada.

Os serviços serão medidos por volume (m<sup>3</sup>) escavado e aprovado, por categoria de material, calculado conforme a seção de projeto.

Não serão pagas escavações em excesso, que ultrapassem as dimensões previstas em projeto ou nesta Especificação, sem que sejam absolutamente necessárias.

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

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

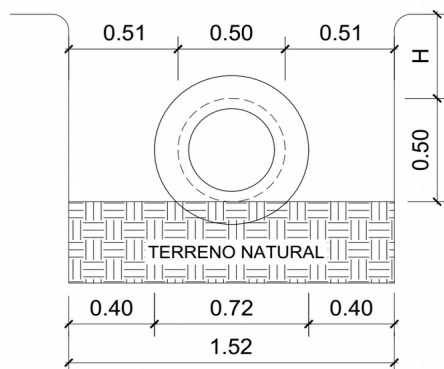
Para calcular o volume de escavação usaram-se os gabaritos das figuras 2 a 4 a seguir:

---

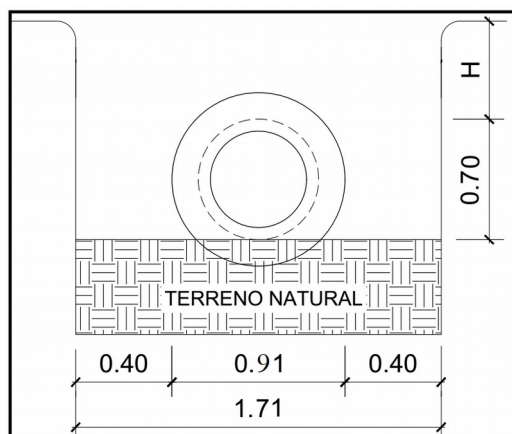
Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



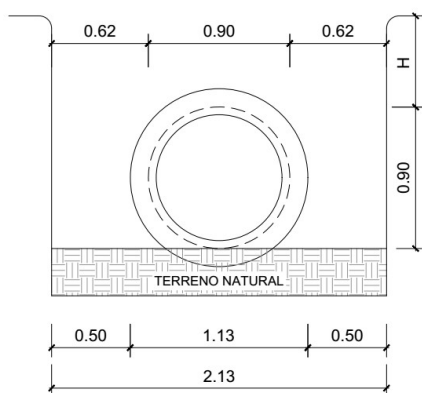
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais



**Figura 2- Vala para tubulação de 400 mm**



**Figura 3 - Vala para tubulação de 600mm**



**Figura 4 - Vala 1  $\phi$  800 mm**

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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

### 2.2.2 Escoramento de valas

O item consiste na contenção lateral das paredes de solo de cavas, poços e valas, com altura maior que 1,80 m, através de pranchas metálicas fincadas perpendicularmente ao solo e travadas entre si com o uso de pontaletes e longarinas, também metálicos, pela constatação da possibilidade de alteração da estabilidade de estruturas adjacentes à área de escavação ou com o objetivo de evitar o desmoronamento por ocorrência de solos inconsistentes, pela ação do próprio peso do solo e das cargas eventuais ao longo da área escavada em valas de maiores profundidades.

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

O tipo de escoramento mais adequado, levando em consideração que a escavação será abaixo do nível do lençol freático, é o pontaleteamento Metálico-Madeira, que poderá ser através de escoramento contínuo ou descontínuo.

#### Pontaleteamento Metálico-Madeira:

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

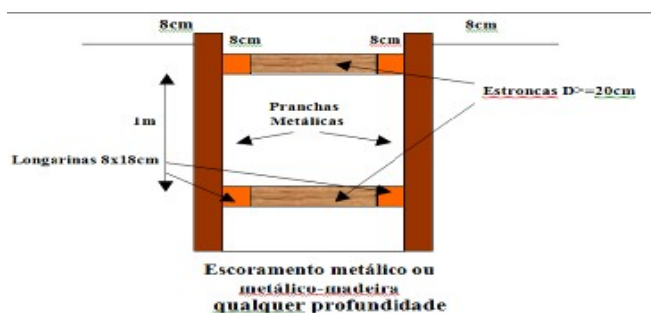
#### - Escoramento Contínuo Metálico-Madeira

A superfície lateral da vala será contida por perfis metálicos verticais, encostados uns aos outros, travados horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 6x16cm (até 2,00m de profundidade) ou de 8x18cm (acima de 2,00m de

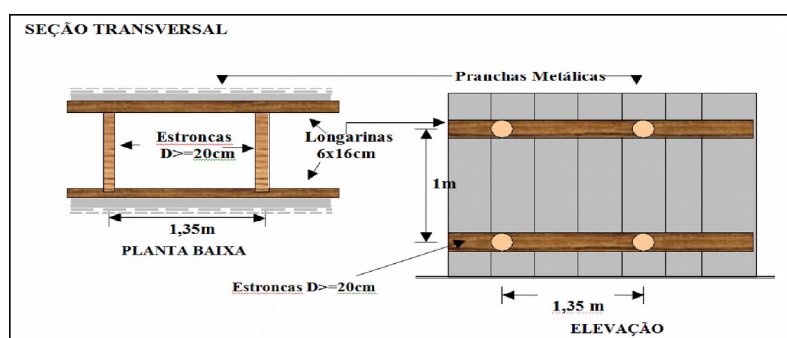
---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

profundidade) em toda a sua extensão e estroncas de diâmetro 20 cm, espaçadas de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais estarão a 0,40m. As longarinas deverão estar espaçadas entre si de 1,00m na vertical (figuras 05 e 06). A cravação dos perfis metálicos poderá ser feita por bate-estacas (queda livre), martelo vibratório ou pré-furo.



**Figura 5 - Escoramento contínuo metálico-madeira**



**Figura 06 - Escoramento contínuo metálico-madeira**

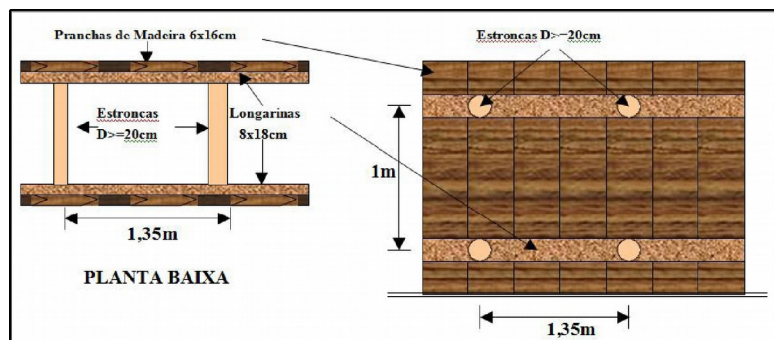
#### - Escoramento Descontínuo Metálico-Madeira

A superfície lateral da vala será contida por perfis metálicos verticais, espaçados de 0,30m, travados horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 6x16cm (até 2,00m de profundidade) ou de 8x18cm (acima de 2,00m de profundidade) em toda a sua extensão, e estroncas com diâmetro de 20 cm, espaçadas de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais as estroncas estarão a 0,40m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1,00m (figura 07).

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

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!





**Figura 07 - Escoramento descontínuo misto**

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

- As estroncas devem ficar rigorosamente perpendiculares ao plano do escoramento;
- Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado deverá ser colocado a uma distância da vala equivalente, no mínimo, a sua profundidade;
- Deve-se evitar ao máximo a entrada e/ou percolação de águas pluviais nas valas, devendo para isto a Contratada executar, quando necessário, mureta de proteção ao longo da vala, segundo orientação da Fiscalização;
- Sempre que forem encontradas tubulações ao longo do eixo da vala, estas deverão ser escoradas com pontaletes junto às bolsas antes do aterro da vala.
- Os escoramentos serão medidos por metro quadrado de área escorada, independentemente da profundidade, da largura da vala, diâmetro ou dimensões laterais do poço.
- Foi adotado escoramento para valas com altura superior a 1,80m;

## 2.3 Reaterro e aterro

### 2.3.1 Reaterro compactado com material local

Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação adequada dos materiais procedentes de cortes ou empréstimos,  
Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

destinados a substituir, eventualmente, os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos cortes ou aterros.

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

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

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

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

utilizado areia fina, não sendo permitido outro material. Todo Aterro com material externo só será pago se autorizado pela fiscalização.

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

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

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

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

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

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

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

### 2.3.2 Reaterro mecânico com adensamento hidráulico - camada de 20 cm

A quantidade de aterro importado a ser utilizada foi estimada em 80% do volume total de reaterro, conforme demonstrado no Memorial de Cálculo. Essa estimativa foi feita considerando a qualidade do solo natural da via. O Material de empréstimo para

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



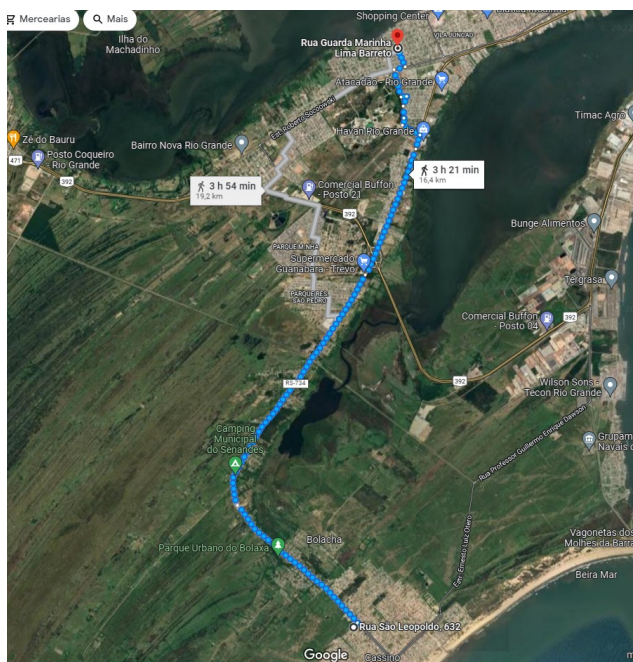
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
Gabinete de Programas e Projetos Especiais

o reaterro deverá ser areia fina de jazida Licenciada pelos órgãos ambientais competentes.

## 2.4 Remoção do Material Escavado

### 2.4.1 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 8 abaixo:



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

Este item na Planilha orçamentária possui a unidade  $m^3 \times km$ , portanto calculou-se para as vias em questão a quilometragem média necessária para chegar ao local do bota-fora, que são 16,40 km.

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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.

## *2.5 Canalizações*

### 2.5.1 Assentamento de tubo 400 mm PA-2/PBJE sem fornecimento

O assentamento ocorrerá conforme descrito no item 2.5.3– Assentamento e fornecimento de tubo 400 mm PS-2/PBJE.

Os tubos serão fornecidos pela SMZC, e deverão ser retirados pela empresa.

### 2.5.2 Transporte de tubo 400 mm PA-2/PBJE

O item é medido em TxKm, e considera a distância de 4Km até o pátio da SMZC e a quantidade total do item 2.5.1.

### 2.5.3 Assentamento e fornecimento de tubo 400 mm PS-2/PBJE

A ligação entre as bocas de lobo serão feitas através de tubos de concreto armado de 400 mm com junta elástica. Os tubos para execução das obras terão que ter os requisitos e métodos de ensaio da ABNT 8890/2007.

Os materiais a serem fornecidos pelo construtor devem obedecer às normas da ABNT. A demarcação e o acompanhamento dos serviços a executar devem ser efetuados por equipe de topografia. O construtor não poderá executar qualquer serviço que não seja projetado, especificado, orçado e autorizado pela Fiscalização, salvo os eventuais de emergência, necessários à estabilidade e segurança da obra ou do pessoal encarregado da mesma. O construtor deverá manter no escritório da obra as plantas, perfis e especificações de projeto para consulta. As frentes de trabalho devem ser programadas de comum acordo com a

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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.

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

- Manuseio violento;
- Colocação dos tubos em balanço;
- Contato dos tubos com peças metálicas salientes, durante o transporte.
- Deve-se carregar os tubos e nunca arrastá-los sobre o solo ou contra objetos duros.
- O local para estocagem deve ser plano, com declividade mínima, limpo, livre de pedras ou objetos salientes;
- Os tubos deverão permanecer devidamente umedecidos e protegidos do sol e da ação do vento;
- Anéis de borracha para juntas elásticas devem ser estocados em suas embalagens originais, ao abrigo do calor, raios solares, óleos e graxas e deverão estar limpos, desimpedidos internamente e sem defeitos.
- Deverão ser descarregados nas proximidades do local de aplicação, de forma que possam ser trasladados com facilidade para onde serão instalados. No ato do

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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



**Figura 09 - Descarregamento dos tubos**

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 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 10).



**Figura 10 - Colocação do anel de borracha**

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

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!





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

A contratada deverá apresentar laudo de resistência dos tubos e sempre que solicitado pela fiscalização deverá substituir alguma peça que esta julgue danificada.

#### 2.5.4 Transporte de tubo 400 mm PS-2/PBJE

Este item refere-se ao transporte das tubulações adquiridas, considerando uma distância média de transporte de 310Km (referente a Porto Alegre), caso a contratada opte por adquirir o material de um local mais próximo, o valor será reajustado.

#### 2.5.5 Assentamento de tubo 600 mm PA-2/PBJE (sem fornecimento)

O assentamento ocorrerá conforme descrito no item 2.5.3– Assentamento e fornecimento de tubo 400 mm PS-2/PBJE.

Os tubos serão fornecidos pela SMZC, e deverão ser retirados pela empresa.

#### 2.5.6 Transporte de tubo 600 mm PA-2/PBJE

O item é medido em TxKm, e considera a distância de 4Km até o pátio da SMZC e a quantidade total do item 2.5.5.

#### 2.5.7 Assentamento e fornecimento de tubo 600 mm PS-2/PBJE

O assentamento dos tubos de 600 mm ocorre da mesma maneira descrita no item 2.5.3 – Assentamento e fornecimento de tubo 400 mm PS-2/PBJE.

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

#### 2.5.8 Transporte de tubo 600 mm PS-2/PBJE

Este item refere-se ao transporte das tubulações adquiridas, considerando uma distância média de transporte de 310Km (referente a Porto Alegre), caso a contratada opte por adquirir o material de um local mais próximo, o valor será reajustado.

#### 2.5.9 Assentamento e fornecimento de tubo 800 mm PA-2/PBJE

O assentamento dos tubos de 800 mm ocorre da mesma maneira descrita no item 2.5.3 – Assentamento e fornecimento de tubo 400 mm PS-2/PBJE.

#### 2.5.10 Transporte de tubo 800 mm PA-2/PBJE

Este item refere-se ao transporte das tubulações adquiridas, considerando uma distância média de transporte de 310Km (referente a Porto Alegre), caso a contratada opte por adquirir o material de um local mais próximo, o valor será reajustado.

#### 2.5.11 Retirada de tubulação de 600 mm ou maior

Deverão ser removidas as tubulações existentes nas ruas, conforme Projeto de Drenagem. As tubulações retiradas devem ser removidas até o bota fora indicado na Licença Ambiental.

#### 2.5.12 Transporte de tubos retirados

O item é medido em TxKm, e considera a distância de 16,4Km até o bota fora e a quantidade total do item 2.5.11.

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

*2.6 Poços de visita, caixa de boca de lobo e alas*

2.6.1 Caixa com boca-de-lobo / Poço de visita - BL1/PV1 (0,80 m x 0,80 m interno) e,

2.6.2 Caixa com boca-de-lobo / Poço de visita - BL2/PV2 (0,80 m x 1,00 m interno) e,

2.6.3 Caixa com boca-de-lobo / Poço de visita - BL3/PV3 (0,80 m x 1,20 m interno)

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.

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

Nas Caixas Bocas de lobo será colocada tampa de concreto sobre as paredes, com especificações de acordo com a Planta de Detalhes. Para a BL1/PV1 será confeccionada uma tampa única, para a BL2/PV2 e BL3/PV3 serão duas tampas. As caixas executadas nos passeios terão tampas de 12cm e as na via 15cm.

Será adotada no pavimento em frente às bocas-de-lobo, do tipo simples, uma bacia pavimentada em concreto simples (teor 250 kg/m³) com 8 cm de

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

espessura e dimensões mínimas de: 30 cm de largura e comprimento de 1,70 m, nos locais onde consta BL (bocas-de-lobo), indicados no projeto.

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

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

As caixas deverão ser executadas nos pontos indicados nas pranchas, obedecendo as dimensões do projeto, 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.

#### 2.6.4 - Recuperação de caixa com boca de lobo

A Recuperação de caixas com boca de lobo ocorre sempre que a rede de drenagem projetada se liga a uma caixa existente. Para ligar a tubulação projetada a uma caixa existente na rua deve-se quebrar uma das paredes da caixa, instalar a tubulação e após reconstituir a parede e o que mais for necessário na caixa. O que for preciso reconstruir deverá seguir as especificações das caixas presentes neste memorial. Também é previsto no valor do item a confecção de uma nova tampa.

#### 2.7 Reforço de tubulação

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

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

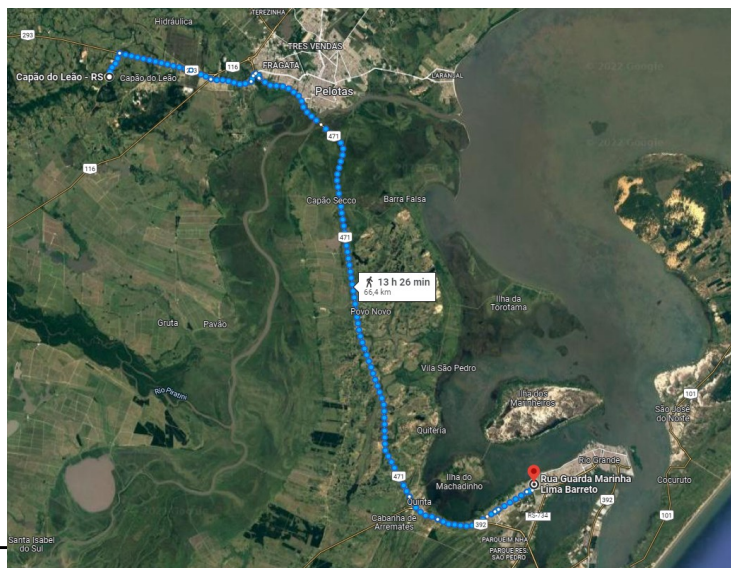
Após o reaterro dos tubos e a devida compactação deste, será realizada, nos tubos uma camada de Pó de brita de 20 cm de espessura e com largura igual ao diâmetro do tubo, sempre que estes sejam no eixo da via pública. Esta camada servirá de proteção para o tubo evitando o seu achatamento.

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

### 2.7.2 Transporte de material granular (pó de pedra )

Neste item foi considerada a distância média estimada entre a jazida mais próxima e a Rua Guarda Marinha Lima Barreto. Como podemos observar na Figura 11 este trajeto tem distância de aproximadamente 66,4 km.

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





**Figura 11 - Trajeto estimado de transporte de material granular**  
**2.8 Rebaixamento de lençol freático**

2.8.1 Rebaixamento de lençol freático para BLs e Pvs e,

2.8.2 Rebaixamento de lençol freático para tubulações

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

- Rebaixamento com ponteiros filtrantes a vácuo

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

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

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



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

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.

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.

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



## *2.9 Remoção e recomposição de passeio*

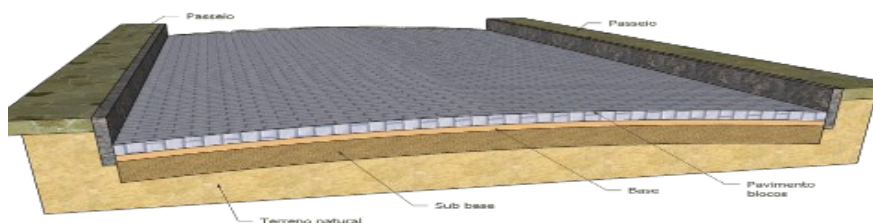
2.9.1 Remoção e recomposição de passeio em concreto simples e,

2.9.2 Remoção e recomposição de passeio 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.

## **3. Pavimentação**

A pavimentação 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 memorial de cálculo em anexo.



**Figura 12 - Desenho esquemático do perfil transversal da pavimentação com blocos**

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

#### **3.1.1 Serviços topográficos para pavimentação**

*A execução dos serviços topográficos para drenagem se dará da mesma forma do exposto no item 2.1.1 – Serviços topográficos para drenagem, com a medição por metro linear dos elementos de drenagem.*

### *3.2 Preparo da cancha*





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

### 3.2.1 Escavação mecânica de material (corte)

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

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

Para fins da Planilha orçamentária não se consideraram cortes de até 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 empregados métodos de trabalho que evitem as ocorrências de quaisquer perturbações oriundas dos fenômenos de deslocamento, tais como:

-Escoamento ou ruptura das fundações;

-Descompressão do terreno da fundação;

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

-Descompressão do terreno pela água.

### 3.2.2 Remoção de material escavado

Após a escavação o material deve ser removido e transportado até o bota-fora, distante 16,4 km da obra, já citado no item 2.4.1, onde também estão as demais especificações.

### 3.2.3 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 estará pronto para receber a compactação do subleito com um rolo compactador.

### 3.2.4 Colocação e compactação de aterro para base / sub-base de areia

Consiste no espalhamento de uma camada de 15 cm de areia, sobre o solo existente, esta camada deverá ser molhada até atingir a umidade ótima e posteriormente compactada com rolo compactador de 10 ton. Suas principais funções são permitir um adequado nivelamento do pavimento que será executado e distribuir uniformemente os esforços transmitidos à camada subjacente.

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

### 3.2.5 Aterro de saibro (inclusive transporte)

Deve ser realizado aterro de saibro no pavimento na Travessa Cristóvão Pereira, a fim de concordar a cota da boca da Rua Guarda Marinha Lima Barreto, que estará pavimentada, e a cota do eixo existente, onde não receberá pavimento.

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

Também é estimado um quantitativo de 100 m<sup>3</sup> para casos em que se observe que o terreno do subleito apresenta condições ruins para compactação, o caso deverá ser analisado e aprovado pela fiscalização para a sua utilização. Neste caso será realizada uma camada de saibro com altura de 15cm, substituindo a base de areia.

Neste item inclui o transporte e foi considerada a distância entre a jazida mais próxima e a Rua Guarda Marinha Lima Barreto. Como já foi citado no item 2.7.2, a distância é de aproximadamente 66,4 km.

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.

### *3.3 Pavimentação com blocos de concretos*

#### 3.3.1 Execução de via em piso intertravado, com bloco 16 faces de 22 x 11 cm, espessura 8 cm

O pavimento adotado para o revestimento da pista de rolamento foi a utilização de blocos intertravados de concreto. 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.

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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,  $F_{ck}$  aos 28 dias deverá ser maior que 35 MPa (NBR 9781/2013);

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

Desgaste por abrasão, método CIENTEC menor que 7 mm;

Espessura de 8 cm;

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

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

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

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

Sobre a pavimentação deverá ser colocado um rejunte de pó de pedra, que deve ser espalhado para cobrir o espaço entre os blocos de concreto (0,8 cm de pó de pedra). A pavimentação será compactada através de placa vibratória com capacidade de 156 kg de impacto. A inclinação do centro da rua para as sarjetas deverá ser de no mínimo 3%, e de acordo com o perfil transversal projetado para a via.

- Controle da Compactação

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

- Assentamento

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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 2,5 cm. A fileira deverá progredir do eixo da pista para o meio fio, devendo terminar junto a este ou à sarjeta, caso exista.

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

No encontro com as guias ou sarjetas, o bloco de uma fileira deverá ter comprimento aproximadamente igual à metade do bloco da fileira vizinha. Deve-se ter o cuidado de empregar blocos de dimensões e formatos uniformes. Quando forem utilizadas peças sextavadas de concreto, será feito o assentamento da

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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.

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

- Juntas

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

- Controle Geométrico

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

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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.

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

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

### 3.3.2 Transporte de bloco de concreto intertravado $e=8\text{cm}$

Este item refere-se ao transporte dos blocos de concreto intertravado, considerando uma distância máxima de transporte de 125Km, onde abrange

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

diversas empresas, caso a contratada opte por adquirir o material de um local mais próximo, o valor será reajustado.

O valor é pago por metro quadrado de pavimento.

### *3.4 Meio fio de concreto pré-moldado*

3.4.1 Assentamento de guia (meio-fio) em trecho reto, confeccionada em concreto pré-fabricado, dimensões 100x15x13x30 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.

Os meios-fios deverão seguir as seguintes especificações técnicas:

- Fabricados obrigatoriamente em máquinas de vibro-compressão, de forma a garantir a obtenção de um concreto homogêneo e compacto;
- Resistência característica à compressão, calculada de acordo com a norma, deve ser maior ou igual a 20 MPa aos 28 dias de cura;
- Não será permitido acabamento posterior à cura dos meios-fios;
- Apresentar textura homogênea e lisa, sem fissuras, trincas, ou quaisquer outras falhas que possam prejudicar o seu assentamento ou comprometer a sua durabilidade ou desempenho;
- Ter espessura mínima de 100 mm (na borda) a 150 mm (na base), respectivamente, de acordo com a figura 13 a seguir:

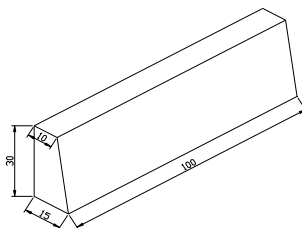
---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!





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



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

As tolerâncias dimensionais são:

2 cm para o comprimento padrão de 100 cm;

1 cm para a altura;

0,5 cm para a largura da base;

0,5 cm para a largura do topo;

Quanto ao desempenho das faces (nível), não são toleradas variações superiores a 5 mm, que devem ser medidas com o auxílio de régua apoiada sobre o bloco. A face superior deverá apresentar dimensões iguais a 10 cm x 100 cm e a face inferior de 15 cm x 100 cm, com uma altura igual a 30 cm em ambas as faces.

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

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

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

sanados. Não caberá indenização quando esses defeitos ocorrerem por falha ou negligência do executor.

Este serviço será pago por metro linear executado.

### 3.4.2 Escoramento de meios-fios

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

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

## 3.5 *Remoção, Recalçamento e realinhamento de meio fio*

### 3.5.1 Realinhamento de meio-fio

Nos locais indicados na planta de pavimentação o meio-fio deverá ser retirado e realinhado conforme projeto geométrico. Neste item o meio-fio será reaproveitado, caso isso não seja possível a fiscalização deverá ser comunicada.

A retirada do meio-fio deverá ser realizada com cuidado, a fim de evitar danos às peças.

### 3.5.2 Retirada de meios-fios com transporte

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

Em pontos indicados na planta de pavimentação o meio-fio deverá ser retirado, para, posteriormente, um novo ser colocado conforme projeto geométrico.

Após a sua retirada o mesmo deverá ser encaminhado ao bota fora citado no item 2.4.1.

O meio-fio a ser assentado no local, seguirá o item 3.4.1

### 3.5.3 Demolição de pavimentação asfáltica

A execução desse serviço será necessária onde já há pavimentação asfáltica que deverá ser removida para passagem da drenagem. A área a ser removida é indicada em projeto.

3.5.4 Transporte dos resíduos da remoção de pavimentação asfáltica até o bota-fora, caminhão basculante 10m<sup>3</sup> em rodovia pavimentada

Após a remoção da pavimentação asfáltica, quando necessária, o material deve ser transportado até o bota-fora já demonstrado anteriormente no item 3.4.1.

### 3.5.5 Execução de imprimação com asfalto diluído CM-30

Este item será executado onde haverá pavimentação nova, após retirada da existente conforme item 3.5.3, e segue as instruções da Norma do DNIT nº 144/2014 – ES – Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico – Especificação de serviço.

A imprimação asfáltica impermeabilizante consiste na aplicação de uma fina película de material betuminoso sobre uma superfície granular concluída de uma das camadas do pavimento - como a base ou a sub-base, por exemplo. Seu objetivo

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

é aumentar a coesão da superfície imprimada graças à penetração do material betuminoso utilizado. Como o próprio nome da técnica indica, também tem como objetivo impermeabilizar a camada inferior e aumentar a aderência com a camada superior. A imprimação impermeabilizante deve ser executada com materiais que possuem baixa viscosidade na temperatura de aplicação e cura suficientemente demorada.

Descrição do material para imprimação:

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

b) O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser imprimada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade;

c) A taxa de aplicação “T” é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra. As taxas de aplicação do asfalto diluído usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m<sup>2</sup> e da emulsão asfáltica da ordem de 0,9 a 1,7 l/m<sup>2</sup>, conforme o tipo e a textura da base;

d) Todo o carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/distribuidor, certificado contendo os resultados dos ensaios de caracterização exigidos na Norma do DNIT nº 144/2014 – ES. A qual correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias. Deve trazer, também, indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e a distância de transporte entre o fornecedor e o canteiro de obra.

A seguir, as principais etapas e cuidados na imprimação impermeabilizante.

a) Antes de iniciar a distribuição do material betuminoso, o executante deve tomar as providências necessárias para evitar que o material espargido atinja eventuais elementos já existentes como guia, sarjeta, calçada e guarda-corpo. Como também, deve ser implantada a adequada sinalização, visando à segurança do

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

tráfego no segmento rodoviário, e efetuada sua manutenção permanente durante a execução dos serviços;

b) Antes da aplicação do ligante asfáltico a pista pode ser levemente umedecida.

c) A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme.

d) Os carros distribuidores de ligante asfáltico, especialmente construídos para esse fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de tacômetro, calibradores e termômetros com precisão de 1 °C, instalados em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamento vertical e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante asfáltico.

e) Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico, na temperatura adequada, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para o tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para seu espalhamento. A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento dos asfaltos diluídos é de 20 a 60 segundos Saybolt Furol (NBR 14.491:2007). No caso de utilização da EAI a viscosidade de espalhamento é de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.

f) A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante asfáltico definida pelo projeto e ajustada experimentalmente no campo é de  $\pm 0,2 \text{ l/m}^2$ .

g) Deve-se imprimir a largura total da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em uma faixa de tráfego e executa-se a imprimação da faixa de tráfego adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego. O tempo de exposição da base imprimada ao tráfego, depois da efetiva cura, deve ser condicionado ao comportamento da mesma, não devendo ultrapassar 30 dias.

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

h) A fim de evitar a superposição ou excesso nos pontos iniciais e finais das aplicações devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais devem ser a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

i) É responsabilidade da empresa executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

A Medição da Imprimação com Asfalto Diluído CM-30 será efetuada por metro quadrado.

3.5.6 Execução de pavimento com aplicação de concreto asfáltico, camada de rolamento – exclusive carga e transporte

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, 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:

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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 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

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!





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

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 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 rodada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

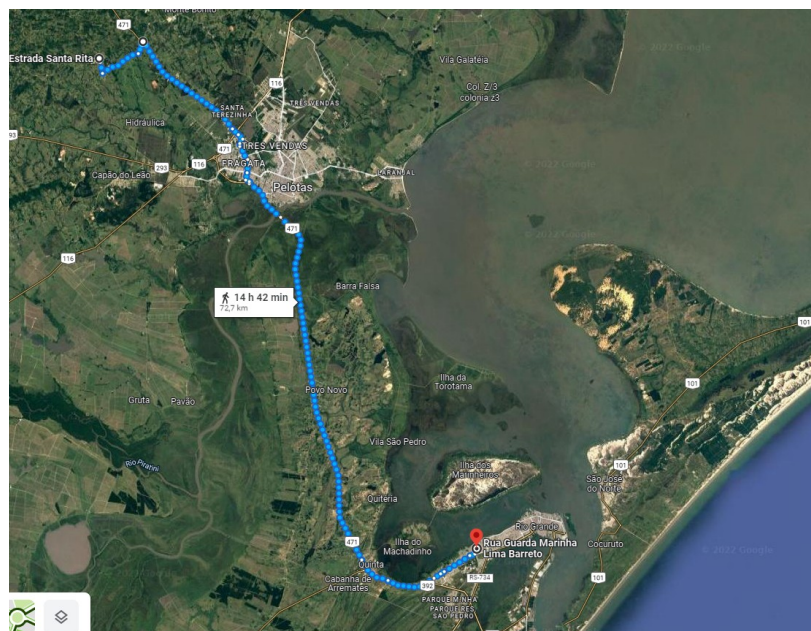
Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas da marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém – rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Abertura ao tráfego;

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

### 3.5.7 Transporte de pavimento de concreto betuminoso usinado à quente (CBUQ), com caminhão basculante 10 m<sup>3</sup> em rodovia pavimentada

Neste item foi considerada a distância média estimada entre a Usina de asfalto mais próxima, na cidade vizinha de Pelotas e a Rua Guarda Marinha Lima Barreto. Como podemos observar na Figura 14 este trajeto tem distância de aproximadamente 72,7 km.



**Figura 14 – Trajeto estimado de transporte**

O item SINAPI utilizado para o transporte de Cbuq possui unidade em tonelada x km, portanto para a conversão de metros cúbicos para toneladas foi utilizada a densidade de 2,5548 t/m<sup>3</sup> de acordo com o Caderno técnico de

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

composições da Caixa para Revestimentos em concreto asfáltico e fresagem de pavimento.

#### 3.5.8 Retirada e recomposição de pavimento de blocos de concreto intertravado

A remoção dos blocos de concreto intertravado será necessária nas áreas indicadas na planta de pavimentação, e ocorre para que seja possível a passagem da rede de drenagem.

O reassentamento deve seguir as mesmas diretrizes apresentadas no item 3.3.1 deste memorial.

### 4. Sinalização

A sinalização é composta de sinalização vertical e horizontal, de acordo com as especificações do “Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito” do CONTRAN. A sinalização vertical obedece ao “Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação” e ao “Volume II – Sinalização Vertical de Advertência” enquanto, a sinalização horizontal segue o “Volume IV – Sinalização Horizontal”. Tanto a sinalização vertical como a horizontal devem obedecer as plantas baixas e detalhamentos do projeto de sinalização.

#### 4.1 Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva l=25cm - PARE - R-1 (sem suporte)

A placa de regulamentação R-1 “Parada Obrigatória” deve ser semi-refletiva, com o fundo na cor vermelha e as letras e a borda em branco. Ela tem forma octogonal com lado de 25 cm e deve seguir as especificação do manual citado anteriormente. Neste item não contempla o suporte, que é orçado separadamente.

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

#### *4.2 Placa de identificação de logradouro (sem suporte)*

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

#### *4.3 Suporte para placa de sinalização*

Os suportes para as placas serão em madeira de lei tratada, na cor branca, e dimensões 8 x 8 cm. Todos os suportes para as placas serão contabilizados neste item, pois a composição das placas não contempla o suporte.

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

A sinalização horizontal na cor amarela indica eixo da via e sua divisão de fluxo. A pintura deve ser realizada com tinta acrílica retrofletiva à base de resina acrílica com microesferas de vidro e seguir as especificações do Manual e Projeto de Sinalização. Tanto a faixa contínua como a tracejada deverão ter 10 cm de espessura e seguir as dimensões da planta de sinalização.

#### *4.5 Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (faixa de pedestres - FTP)*

A sinalização para faixa 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 pintura deve ser na cor branca e realizada com tinta acrílica retrofletiva à base de resina acrílica com microesferas de vidro e seguir as especificações do Manual e Projeto de Sinalização. A largura das li-

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

nhas será de 40 cm, com espaçamento de 40cm e comprimento de 3 metros, conforme indica os detalhes da planta de sinalização.

*4.6 Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (linha de retenção – LRE)*

A sinalização para linha de retenção (LRE) indica ao condutor o local limite onde deve parar o veículo para a travessia de pedestres. A pintura deve ser na cor branca e realizada com tinta acrílica retrofletiva à base de resina acrílica com micro-esferas de vidro e seguir as especificações do Manual e Projeto de Sinalização. A largura das linhas será de 40 cm para as LRE da via e 30 cm para as da ciclovia, e deve ser realizadas conforme indica os detalhes da planta de sinalização.

## **5. Vegetação**

### *5.1 Supressão de árvores*

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

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

## **6. Limpeza da Obra**

### *6.1 Limpeza da Obra*

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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 durante a 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 e conclusão da obra constante neste memorial será de **210 dias**;

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

### *MEDIÇÃO*

A medição será efetuada **mensalmente** pela equipe técnica da fiscalização da PMRG, onde serão medidos os serviços já executados de acordo com projeto, cronograma físico-financeiro, normas vigentes e em cada contrato respectivamente.

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

### *PAGAMENTO*

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

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

### *CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO*

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

### *CONSIDERAÇÕES FINAIS*

A 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.

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

Independente de estarem previstos neste memorial, 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.

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!





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

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.

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 4.8, 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 deste memorial 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:

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE  
GABINETE DO PREFEITO  
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.

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

Rio Grande, 28 de abril de 2022.

EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO:

---

Eng<sup>a</sup> Civil Bruna Teixeira Porciúncula Altê  
CREA/RS – 202.849

---

Gilberto Arabidian Junior  
Chefe de Gabinete - GPPE

---

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!