

**MEMORIAL DESCRITIVO E  
DIRETRIZES TÉCNICAS PARA**

**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E  
DRENAGEM**

**COMPLEXO JUNÇÃO**

**Rua 1**  
**Rua 2**  
**Rua 3**  
**Rua 4**  
**Rua 5**  
**Rua 6**  
**Rua 7**  
**Rua Local 1**  
**Rua B**

**Alexandre Duarte Lindenmeyer**  
Prefeito Municipal

**Darlene Torrada Pereira**  
Chefe de Gabinete GPPE

**Autores: Eng<sup>a</sup>. Civil Suzel Magali Vanzellotti Leite**  
**Eng<sup>a</sup>. Civil Bárbara Lothamer Peixe**

**Rio Grande, Agosto de 2018**

## Sumário

- CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES.....	5
- OBJETIVO .....	7
- PROJETO .....	7
- PROJETO GEOMÉTRICO .....	8
1- INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS .....	10
1.1 - Instalações Provisórias – Container para escritório com sanitário .....	10
1.2 - Instalações Provisórias – Container para almoxarifado sem sanitário .....	10
1.3 – Administração Local .....	11
1.4 – Mobilização e Desmobilização .....	11
1.5 - Aquisição e Colocação de Placa de Obra .....	12
1.6 - Ligação Provisória de Água.....	12
1.7 - Entrada Provisória de Energia .....	12
1.8 - Sinalização de Segurança.....	13
1.9. – AS BUILT .....	14
2. – PAVIMENTAÇÃO.....	14
2.1. – Locação e nivelamento da obra – Serviços topográficos para pavimentação.....	14
2.2. - Preparo da cancha .....	15
2.2.1 – Escavação mecânica de material (corte) .....	15
2.2.2 – Remoção de material escavado – carga, descarga e transporte.....	16
2.2.3 – Regularização e compactação do sub-leito .....	16
2.2.4 – Colcação e compactação de aterro para sub-base .....	17
2.2.5 – Aterro em Saibro .....	18
2.2.6 – Transporte de saibro.....	18
2.2.7 – Sub-base de brita graduada .....	18
2.2.8 – Transporte de brita graduada .....	19
2.3 - Pavimentação com Blocos de Concreto.....	19
2.4 - Pavimentação Asfáltica.....	23
2.4.1 – Imprimação CM-30 .....	23
2.4.2 e 2.4.3 – Construção de Pavimentocom aplicação de concreto betuminoso usinado à quente (CBUQ) – Binder (6 cm) e Capa de Rolamento (3 cm) .....	26
2.4.4 – Transporte de CBUQ .....	31
2.5. – Meio Fio de Concreto pré-moldado .....	31
2.5.1 – Assentamento e fornecimento de Meio Fio de Concreto pré-moldado 100x15x13x30 cm (MFC 01).....	31
2.5.2 – Assentamento e fornecimento de Meio Fio de Concreto pré-moldado 100x15x13x20 cm (MFC 02).....	33
2.5.3 – Escoramento de meio fio.....	34
2.6 – Ciclovia em concreto .....	34
2.7 – Remoção e recalçamento.....	35
2.7.1 – Remoção e recalçamento de pavimentação asfáltica em CBUQ .....	35
2.7.2 – Retirada e realinhamento de meio fio existente .....	36
3. – DRENAGEM .....	36
3.1 – Locação e nivelamento da obra – Serviços Topográficos para Drenagem.....	36
3.2 – Movimento de Terra.....	37
3.2.1 – Escavação Mecânica de Valas .....	37
3.3 – Escoramento.....	39
3.4 – Reaterro e Aterro.....	43
3.4.1 – Reaterro compactado com material local.....	43
3.4.2 – Reaterro mecânico com material importado, com adensamento hidráulico .....	45

3.5 – Remoção de Material Escavado.....	45
3.6 – Canalizações.....	46
3.7 – Caixas de inspeção – Poços de Visita / Caixas com Bocas de Lobo .....	56
3.8 – Reforço de Tubulações .....	61
3.8.1 – Reforço da cobertura do tubo – Pó de pedra.....	61
3.8.2 – Transporte de Pó de pedra.....	61
3.9 – Rebaixamento do Lençol Freático .....	61
4. – PASSEIO PÚBLICO.....	64
4.1 – Localização e nivelamento de passeio: .....	64
4.2 – Regularização e compactação do subleito: .....	65
4.3 – Lastro de Brita nº.2 - espessura=5 cm: .....	65
4.4 – Execução Piso de concreto desempenado - 20MPa, incl. junta de dilatação em madeira - 7cm:.....	65
5. – ACESSIBILIDADE .....	66
5.1 – Lastro de Brita nº.2 - espessura=5 cm: .....	66
5.2 – Execução Piso de concreto para rampas - 20MPa, incl. junta de dilatação em madeira - 7cm:.....	66
5.3 – Piso podotátil direcional, amarelo, dimensões 25x25cm:.....	66
5.4 – Piso podotátil de alerta, vermelho, dimensões 25x25cm: .....	66
6. – SINALIZAÇÃO .....	67
6.1 – Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva l=25cm - PARE - R-1: .....	67
6.2 – Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva l=40cm - CIRCULAÇÃO EXCLUSIVA DE BICICLETA - R-34 : .....	67
6.3 – Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva l=40cm - PASSAGEM SINALIZADA DE CICLISTAS - A-30b: .....	67
6.4 – Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva l=40cm ESTACIONAMENTO - R-6a, R-6b, R-6c:.....	68
6.5 – Placa de identificação de logradouro (sem suporte): .....	68
6.6 – Suporte para placa de sinalização: .....	68
6.7 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica amarela (eixo contínuo e tracejado para via): .....	68
6.8 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (eixo contínuo e tracejado para via e estacionamento): .....	68
6.9 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica amarela (eixo contínuo e tracejado para ciclovia):.....	69
6.10 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (lateral para ciclovia):.....	69
6.11 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica vermelha (lateral e cruzamento para ciclovia):.....	69
6.12 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (faixa de pedestres - FTP): .....	70
6.13 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (linha de retenção - LRE para via e ciclovia):.....	70
6.14 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (marcação de cruzamento rodociclovário - MCC):.....	70
6.15 – Sinalização horizontal c/termoplástico branca pré-formado – PARE: .....	70
6.16 – Sinalização horizontal c/termoplástico branca pré-formado – SIC: .....	71
6.17 – Sinalização horizontal c/termoplástico branca pré-formado – PEM: .....	71
6.18 – Tacha refletiva monodirecional – fornecimento e colocação: .....	71
7. – DESLOCAMENTO DE POSTE.....	71
7.1 – Deslocamento de Postes com rede morta.....	72
7.2 – Deslocamento de Postes com linha viva .....	72
8. – LIMPEZA DA OBRA.....	72

9. – PROJETO HIDRÁULICO - REDE COLETORA DE ESGOTO SANITÁRIO E REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	72
10. – PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA .....	73
11. – MEDIÇÃO .....	73
12. – PAGAMENTO.....	73
13. – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO .....	73
14. – CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	74

**MEMORIAL DESCRITIVO**  
**PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DAS RUAS:**  
**Rua 1, Rua 2, Rua 3, Rua 4, Rua 5, Rua 6, Rua 7, Rua Local 1 e**  
**Rua B – COMPLEXO JUNÇÃO**

- CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

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

- **Rua 1** - no trecho compreendido entre a Avenida Itália e o Limite oeste do Loteamento, no Bairro Junção, formando uma área aproximada de **11.620 m<sup>2</sup>**, conforme Projetos em anexo;
- **Rua 2** - no trecho compreendido entre a Rua B da Vila Cibrazem e a Rua 7, no Bairro Junção, formando uma área aproximada de **12.220 m<sup>2</sup>**, conforme Projetos em anexo;
- **Rua 3** - no trecho compreendido entre a Rua 2 e a Rua B, no Bairro Junção, formando uma área aproximada de **3.320 m<sup>2</sup>**, conforme Projetos em anexo;
- **Rua 4** - no trecho compreendido entre a Rua 2 e o Limite Sul do Loteamento com o Parque Residencial Marluiz, no Bairro Junção, formando uma área aproximada de **3.455 m<sup>2</sup>**, conforme Projetos em anexo;
- **Rua 5** - no trecho compreendido entre a Rua 1 e o Limite Sul do Loteamento com o Parque Residencial Marluiz, no Bairro Junção, formando uma área aproximada de **5.504 m<sup>2</sup>**, conforme Projetos em anexo;
- **Rua 6** - no trecho compreendido entre a Rua 1 e a Rua 2, no Bairro Junção, formando uma área aproximada de **3.570 m<sup>2</sup>**, conforme Projetos em anexo;
- **Rua 7** - no trecho compreendido entre a Rua 6 e a Rua 2, no Bairro Junção, formando uma área aproximada de **1.880 m<sup>2</sup>**, conforme Projetos em anexo;

- **Rua Local 1** - no trecho compreendido entre a Rua 2 e o Limite Sul do Loteamento com o Parque Residencial Marluz, no Bairro Junção, formando uma área aproximada de **4.550 m<sup>2</sup>**, conforme Projetos em anexo;
- **Rua B** - no trecho compreendido entre a Rua 3 e o limite do Loteamento com a Vila Cibrazrm, no Bairro Junção, formando uma área aproximada de **1.200 m<sup>2</sup>**, conforme Projetos em anexo.

A pavimentação das vias em questão será com blocos de concreto pré-moldado intertravados, do tipo Uni-Stein, e também em pavimentação asfáltica, limitada por linhas de meios-fios de concreto pré-moldados, e a drenagem será superficial, através das sarjetas e coletadas por caixas com bocas de lobo e escoada por tubulações até o corpo hídrico receptor, de cada local.

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

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

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

É obrigatório ao contratante **manter o Diário de Obras no local da obra**, 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 asfáltica e em blocos de concreto do tipo Uni-Stein, drenagem superficial e fixar materiais para as obras de infraestrutura das Ruas do Complexo Junção, nos trechos 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 os 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.

**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 são apresentadas nos próprios desenhos do projeto geométrico.

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

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



#### - PROJETO GEOMÉTRICO

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

#### - Estudos Topográficos

Os serviços topográficos de campo (planialtimétricos) foram referenciados as seguintes Coordenadas, segundo a equipe de topografia da FURG:

**Ruas 1, Rua 3 e Rua B** – para estas vias foi adotado o RN implantado em poste de concreto na Rua Prof. Alberto de Sá próximo a esquina com a Rua Pedro Rocha Andrade, indicado na Figura 1 - sendo sua altitude = **5,025**.



Figura 1 – Local do RN na Rua Prof. Alberto de Sá

**Rua 2, Rua 4, Rua 5, Rua 6, Rua 7 e Rua Local 1** – para estas vias foi adotado o RN – K1 implantado, sendo um marco de concreto com placa metálica de identificação, localizado no canteiro central da Av. Roberto Socoowski esquina Saturnino de Brito, indicado na Figura 2 - sendo sua altitude = **4,250**.





Figura 2 – Local do RN K1 implantado no canteiro da Av. Roberto Socoowski

Além deste, também foi utilizado para estas vias o RN – K2 implantado, sendo um marco de concreto com placa metálica de identificação, localizado no canteiro central da Av. Itália próximo ao final da linha dos ônibus, indicado na Figura 3 - sendo sua altitude = **4,210**.

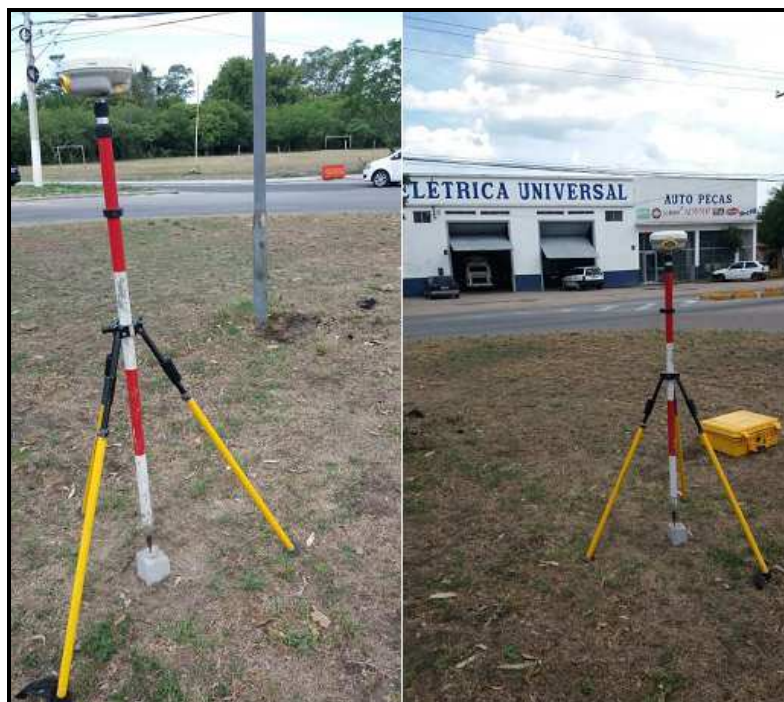


Figura 3 – Local do RN K2 implantado no canteiro da Av. Itália  
Com o levantamento topográfico foram definidos os perfis transversais e longitudinais das vias, conforme plantas anexadas.

## **1- INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS**

### **1.1 - Instalações Provisórias – Container para escritório com sanitário**

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

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

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

### **1.2 - Instalações Provisórias – Container para almoxarifado sem sanitário**

Além do container citado no item anterior, deverá ter no canteiro de obras, um container, ou similar, sem unidade sanitária, que servirá como almoxarifado, galpões,

depósitos e barracões necessários à obra, o mesmo será apoiado sobre rodas, o qual se deslocará ao longo da obra, devendo os mesmos ser aprovados pela fiscalização. Não será permitido à interrupção de calçadas.

### **1.3 – Administração Local**

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

### **1.4 – Mobilização e Desmobilização**

Neste item está englobado o transporte dos equipamentos necessários para a execução das obras de todas as ruas em questão. Para a composição do item foi considerada 6 horas de viagem. Foram considerados os equipamentos:

- 1 Rolo compactador de pneus estático de pressão variável ;
- 1 Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras;
- 1 Motoniveladora potência básica líquida até 130 HP;
- Operador de motoniveladora;
- 1 Caminhão Pipa 10.000l;
- 1 Caminhão Espargidor de asfalto pressurizado;
- 1 Escavadeira hidráulica sobre esteiras;
- 1 Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 76 HP;
- Operador de retroescavadeira;
- 2 Caminhões basculantes 6m<sup>3</sup> Toco;
- Motorista de caminhão basculante;
- Transportes em caminhão Prancha (transporte do maquinário ida e volta – incluso manutenção e operação);
- Motorista de caminhão e carreta.

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.

### **1.5 - Aquisição e Colocação de Placa de Obra**

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

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

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

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

### **1.6 - Ligação Provisória de Água**

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

### **1.7 - Entrada Provisória de Energia**

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

### **1.8 - Sinalização de Segurança**

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

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

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

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

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

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

#### **- EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI**

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.

## 1.9. – AS BUILT

A empresa deverá realizar AS BUILT do projeto, em todo decorrer da obra, de todas as alterações realizadas. Ao final da obra, deverá entregar à fiscalização o AS BUILT em meio digital e físico.

## 2. – PAVIMENTAÇÃO

A pavimentação das vias citadas neste memorial, nos trechos indicados, em plantas anexas ao presente, será executada com blocos de concreto intertravados, do tipo uni-Stein e em pavimentação asfáltica, com utilização de meios fios de concreto pré-moldados, em áreas descritas no orçamento de cada rua, conforme projeto, e deixando meios fios rebaixados nos locais de acessibilidade.

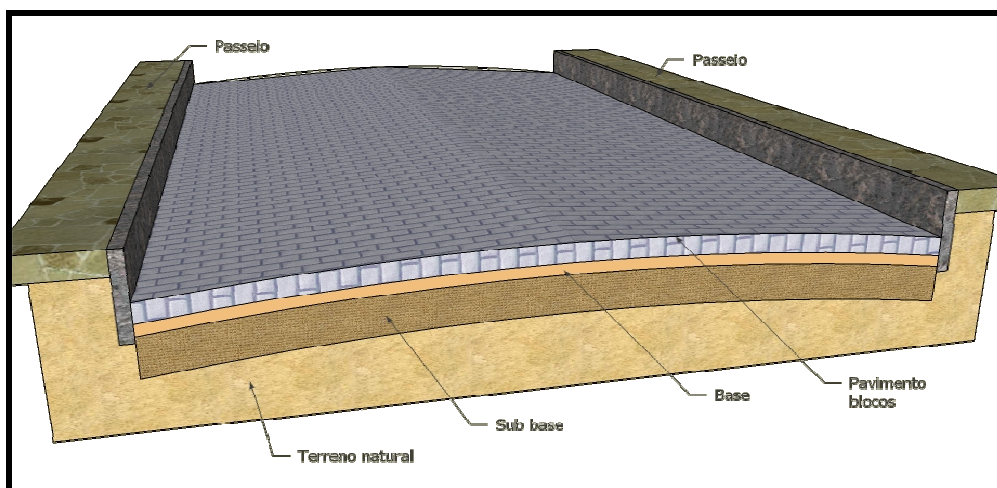


Figura 4 - Desenho esquemático do perfil transversal da pavimentação

### 2.1. – Locação e nivelamento da obra – Serviços topográficos para pavimentação

A obra será locada com todo o rigor, com instrumentos de acordo com a Planta de Localização e dos perfis Longitudinal e Transversal de cada Via. A Contratada



procederá à aferição das dimensões, alinhamentos, ângulos e quaisquer outras indicações de projeto.

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

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

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

## **2.2. - Preparo da cancha**

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

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

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

#### **Interferências**

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

#### **Escavação**

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

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

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

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

Após a escavação o material deve ser removido e transportado até o bota-fora, que se encontra no lixão da Vila Maria dos Anjos, conforme Figura 5, que percorre uma distância de aproximadamente 5,8 Km do local da obra.

**OBS: O material escavado das via das Ruas 2 e 4, regularização e corte, das Ruas 3, 5,6 e 7, somente corte, não será removido para o bota-fora, pois será utilizado para aterrar as valas existentes na Rua 2.**

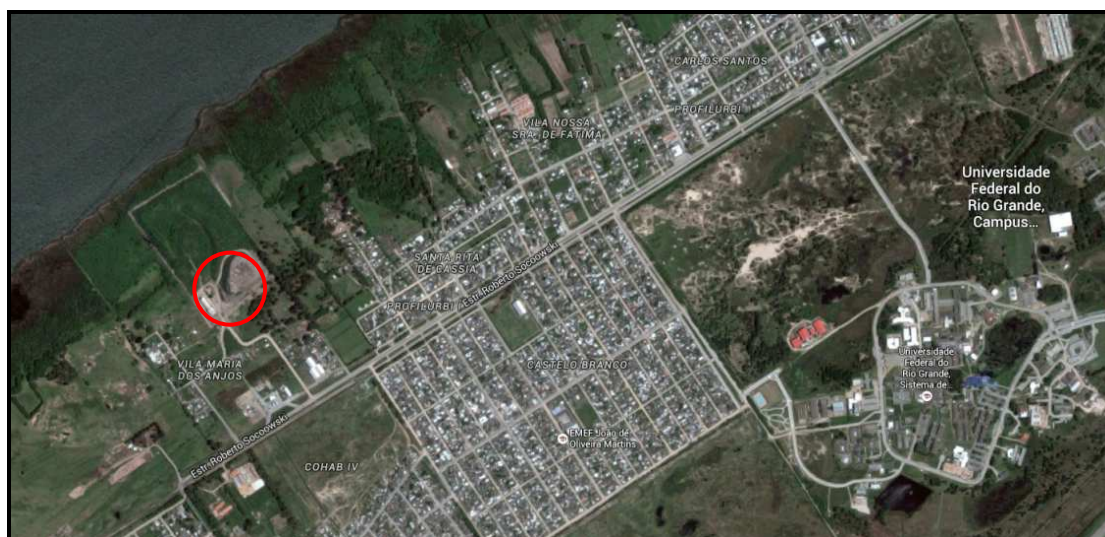


Figura 5 – Localização do Bota-fora

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

Com uma motoniveladora faz-se a regularização do subleito, removendo uma camada de até 10 cm de solo, quando necessário executa-se também a compactação do

subleito com um rolo compactador. Dessa forma o solo natural, que servirá de subleito da rua, estará pronto para receber os cortes e aterros de acordo com o Projeto de Pavimentação.

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

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

Essa camada de areia deve ser utilizada nos casos em que se necessite elevar o eixo projetado além da camada de colchão de areia do pavimento (3 cm para bloco de concreto – medidas de altura de colchão de areia já compactados).

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

Execução de camada ou colchão de areia:

Consiste no espalhamento de uma camada de areia média ou pó de brita, sobre base ou sub-base compactada. Suas principais funções são permitir um adequado nivelamento do pavimento que será executado e distribuir uniformemente os esforços transmitidos à camada subjacente.

A espessura da camada de colchão de areia será de 3cm compactados, e a da base de areia será de acordo com o especificado em projeto, esta camada deverá ser molhada até atingir a umidade ótima e posteriormente compactada com rolo de, no mínimo, 7,5 ton, ficando a cargo da fiscalização a definição desta espessura, de acordo com as características encontradas no subleito de cada trecho da via.

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

### **2.2.5 – Aterro em Saibro**

Em cima da via existente devidamente aterrada (quando necessário), regularizada e compactada deverá ser feita uma camada de saibro, esta camada deverá ter espessura de 15 cm, 20 cm ou 25 cm (conforme detalhes em planta) depois de pronta e devidamente compactada e ter  $CBR \geq 50$ .

Será utilizado aterro em saibro nos trechos especificados na Planta de Pavimentação, e ainda, em outros locais que se fizerem necessários a concordância com o terreno existente, conforme indicações da Fiscalização.

### **2.2.6 – Transporte de saibro**

Neste item foi considerada a distância média estimada entre a jazida mais próxima licenciada pelo órgão ambiental e a cidade de Rio Grande, para o cálculo do transporte. Este trajeto tem a distância de aproximadamente 72 km.

### **2.2.7 – Sub-base de brita graduada**

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

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

Será utilizada nas Ruas 1, 2, 3, 5 e 6, a fim de reforçar a base já que essa rua possui tráfego de veículos de transporte coletivo. Deve ser colocada em camada de no mínimo 20 cm ou 25 cm, de acordo com os detalhes em planta.

### **2.2.8 – Transporte de brita graduada**

Neste item foi considerada a distância média estimada entre a jazida mais próxima licenciada pelo órgão ambiental e a cidade de Rio Grande, para o cálculo do transporte. Este trajeto tem a distância de aproximadamente 78 km.

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

O pavimento adotado para o revestimento das pistas de rolamento das Ruas 2, 3, 4, 5 (entre Rua 1 e Limite Sul do Loteamento), 6, 7, Local 1 e B deste projeto foi à utilização de blocos intertravados de concreto pré-moldado, de no mínimo 16 faces nas paredes laterais da peça, este tipo de material reduz ao mínimo os problemas de execução e uso. Embora sejam conhecidos como drenante, os princípios da pavimentação referentes à estabilidade de camadas são fundamentais para o adequado desempenho do pavimento. Portanto, não se devem relegar os cuidados no projeto de drenagem. Esse cuidado evita o acúmulo da água, que poderia promover a erosão do subleito e base.

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

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

Resistência à compressão,  $F_{ck}$  aos 28 dias deverá ser maior que 35 MPa (NBR 9780/87);

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



Desgaste por abrasão, método CIENTEC menor que 7 mm;

Espessura mínima de 8 cm;

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

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

O gabarito do perfil transversal do pavimento está demonstrado na figura 3.

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

Os blocos de concreto serão assentados sobre a base de areia, que será uma camada espalhada de 3 cm de espessura compactada, este colchão (base) deverá ser feito com areia média limpa ou pó de pedra.

Sobre a pavimentação deverá ser colocado um lastro de pó de brita, que deve ser espalhado para cobrir o espaço entre os blocos de concreto (3,0 cm de pó de brita). A pavimentação será compactada através de rolo compactador vibratório com capacidade de 10 toneladas de impacto. A inclinação do centro da rua para as sarjetas deverá ser de 5%, 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 do rolo em duas passadas, no mínimo, em toda a área a ser liberada.

#### **- Assentamento**

Inicialmente serão fixadas estacas ou ponteiros de aço, distantes a cada 10,0 m no sentido longitudinal da via, uma no eixo e uma em cada bordo da via. No sentido do eixo para os bordos serão cravadas estacas ou ponteiros auxiliares, a cada 2,50 m. Em seguida, com o auxílio de um giz, serão marcadas as cotas superiores da camada de pavimento, conforme projeto, obedecendo ao abaulamento previamente estabelecido.



Normalmente, este abaulamento corresponde a uma parábola cuja flecha é de 1/40 da largura da pista. Serão então colocadas, longitudinalmente, linhas de referência fortemente distendidas.

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

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

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

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

O assentamento da segunda fileira deverá ser executado, de modo que as juntas desta coincidam com os centros das peças da fileira anterior. Os ângulos deixados no assentamento da primeira fileira definirão a posição das peças da segunda. Da mesma forma, estas peças definirão as posições das peças da terceira fileira, e assim por diante. Imediatamente após o assentamento da peça, deverá ser processado o acerto das juntas com o auxílio de uma alavanca de ferro apropriada, igualando-se a distância entre elas. No assentamento, o calceteiro deverá, de preferência, trabalhar de frente para a fileira que está assentando, ou seja, de frente para a área pavimentada. Para as quinas em pavimentos com peças sextavadas de concreto deverão ser empregados segmentos de  $\frac{3}{4}$  de peça. O controle das fileiras será feito por meio de esquadros de madeira (catetos de 1,50 à 2,00 m). Colocando-se um cateto paralelo ao cordão, o outro definirá o alinhamento transversal da fileira em execução. O nivelamento será mantido com a utilização de uma régua de madeira, de comprimento pouco maior que a distância entre os cordéis.

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

#### **- Juntas**

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

#### **- Controle Geométrico**

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

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

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

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

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

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

Aproveitamento do pavimento com restrições ao carregamento ou ao uso;

Demolição e reconstrução pavimento;

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

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

## **2.4 - Pavimentação Asfáltica**

### **2.4.1 – Imprimação CM-30**

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

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

#### **- Definição:**

Imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície da base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

#### **- Condições gerais:**

a) 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.

b) 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 nesta Norma, 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.

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

**- Material:**

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

b) 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.

**- Equipamentos:**

a) Para a varredura da superfície da base usam-se vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido também pode ser usado.

b) 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.

c) 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.

d) O depósito de material asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter capacidade para armazenar a quantidade de ligante asfáltico a ser aplicada em, pelo menos, um dia de trabalho.

**- Execução:**

a) Antes da execução dos serviços, deve ser implantada a adequada sinalização, visando à segurança do tráfego no segmento rodoviário, e efetuada sua manutenção permanente durante a execução dos serviços.

b) Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.

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

d) 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.

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

f) 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.

g) 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.

#### **2.4.2 e 2.4.3 – Construção de Pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado à quente (CBUQ) – Binder (6 cm) e Capa de Rolamento (3 cm)**

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

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

##### **- Definição:**

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

Todo o carregamento de cimento asfáltico que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante/distribuidor certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, 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 de 10 dias. Deve trazer também indicação clara da sua



procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

**- Materiais:**

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

**- Equipamentos:**

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

Devem ser utilizados, no mínimo, os seguintes equipamentos:

a) Depósito para ligante asfáltico;

Os depósitos para o ligante asfáltico devem possuir dispositivos capazes de aquecer o ligante nas temperaturas fixadas nesta Norma. Estes dispositivos também devem evitar qualquer superaquecimento localizado. Deve ser instalado um sistema de recirculação para o ligante asfáltico, de modo a garantir a circulação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação. A capacidade dos depósitos deve ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

b) Silos para agregados;

Os silos devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e ser divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga. Deve haver um silo adequado para o *filer*, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

c) Usina para misturas asfálticas;

A usina deve estar equipada com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, dispor de misturador capaz de produzir uma mistura uniforme. Um termômetro, com proteção metálica e escala de 90° a 210 °C (precisão  $\pm 1$  °C), deve ser fixado no dosador de ligante ou na linha de alimentação do asfalto, em local adequado,

próximo à descarga do misturador. A usina deve ser equipada, além disto, com pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termométricos aprovados, colocados na descarga do secador, com dispositivos para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

A usina deve possuir termômetros nos silos quentes. Pode, também, ser utilizada uma usina do tipo tambor/secador/misturador, de duas zonas (convecção e radiação), provida de: coletor de pó, alimentador de “filler”, sistema de descarga da mistura asfáltica, por intermédio de transportador de correia com comporta do tipo “clam-shell” ou alternativamente, em silos de estocagem. A usina deve possuir silos de agregados múltiplos, com pesagem dinâmica e deve ser assegurada a homogeneidade das granulometrias dos diferentes agregados.

A usina deve possuir ainda uma cabine de comando e quadros de força. Tais partes devem estar instaladas em recinto fechado, com os cabos de força e comandos ligados em tomadas externas especiais para esta aplicação. A operação de pesagem de agregados e do ligante asfáltico deve ser semiautomática com leitura instantânea e acumuladora, por meio de registros digitais em “display” de cristal líquido. Devem existir potenciômetros para compensação das massas específicas dos diferentes tipos de ligantes asfálticos e para seleção de velocidade dos alimentadores dos agregados frios.

d) 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.

e) 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.

f) Equipamento para compactação;

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

a) Pintura de ligação;

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deve ser feita uma pintura de ligação.

b) Temperatura do ligante;

A temperatura do cimento asfáltico empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 SSF, “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 75 a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C nem exceder a 177°C.

c) Aquecimento dos agregados;

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante asfáltico, sem ultrapassar 177°C.

d) Produção do concreto asfáltico;

A produção do concreto asfáltico é efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

e) Transporte do concreto asfáltico;

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

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

Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas da marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém – rolado.

As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

g) Abertura ao tráfego;

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

#### **2.4.4 – Transporte de CBUQ**

Neste item foi considerada a distância média estimada entre a usina mais próxima licenciada pelo órgão ambiental e a cidade de Rio Grande, para o cálculo do transporte. Este trajeto tem a distância de aproximadamente 78 km.

### **2.5. – Meio Fio de Concreto pré-moldado**

#### **2.5.1 – Assentamento e fornecimento de Meio Fio de Concreto pré-moldado 100x15x13x30 cm (MFC 01)**

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

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

Os meios fios deverão seguir as seguintes especificações técnicas:

- Fabricados obrigatoriamente em máquinas de vibro-compressão, de forma a garantir a obtenção de um concreto homogêneo e compacto;
- Resistência característica à compressão, calculada de acordo com a norma, deve ser maior ou igual a 20 MPa aos 28 dias de cura;
- Não será permitido acabamento posterior a cura dos meios fios;

- Apresentar textura homogênea e lisa, sem fissuras, trincas, ou quaisquer outras falhas que possam prejudicar o seu assentamento ou comprometer a sua durabilidade ou desempenho;

- Ter espessura mínima de 130 mm (na borda) a 150 mm (na base), e 300mm de altura, de acordo com a Figura 6 a seguir:

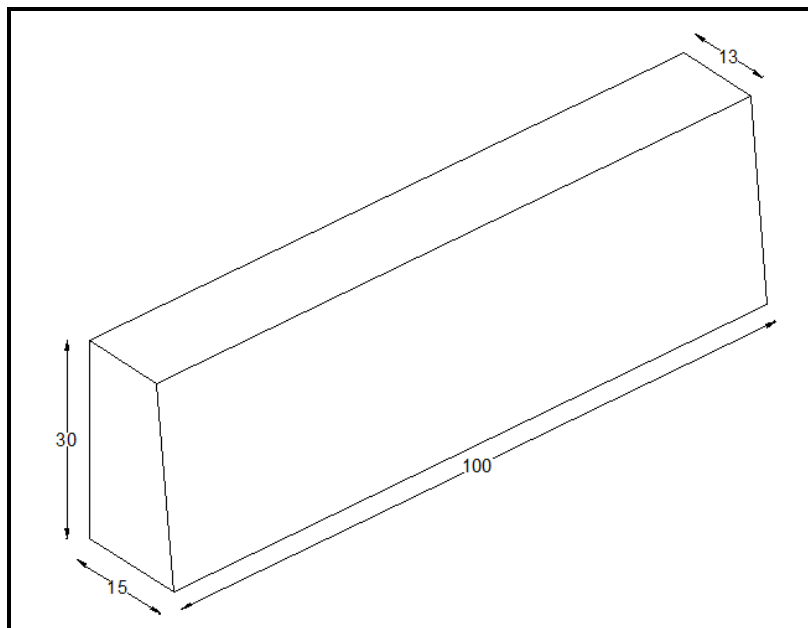


Figura 6 – Dimensões do meio fio 13x15x30x100 cm – MFC 01

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;
- O MFC 01 a face superior deverá apresentar dimensões iguais a 13 cm x 100 cm e a face inferior de 15 cm x 100 cm, com uma altura igual a 30 cm em ambas as faces.



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

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

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

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

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

#### **2.5.2 – Assentamento e fornecimento de Meio Fio de Concreto pré-moldado 100x15x13x20 cm (MFC 02)**

Este item segue todos os parâmetros do item anterior referente ao assentamento e especificações técnicas dos meios-fios de concreto pré-moldados. Porém, as dimensões dos meios-fios são diferentes. Estes meios-fios serão utilizados entre as ciclovias e os passeios, nas Ruas 1, 3 e 4. Eles devem:

- Ter espessura mínima de 130 mm (na borda) a 150 mm (na base), e 200mm de altura, de acordo com a Figura 7 a seguir:

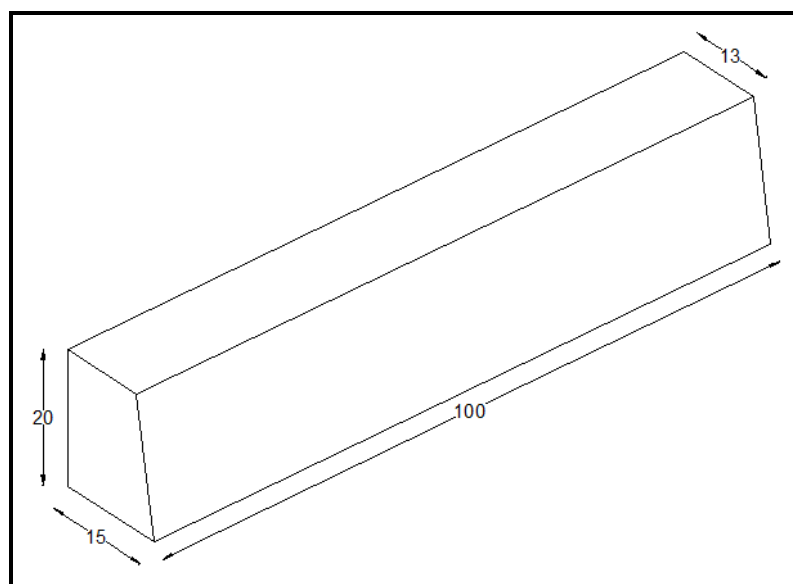


Figura 7 – Dimensões do meio fio 13x15x20x100 cm – MFC 02

Nos perfis transversais das plantas das Ruas são diferenciados onde será utilizado o MFC 01 e o MFC 02.

### 2.5.3 – Escoramento de meio fio

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

## 2.6 – Ciclovias em concreto

Serão executadas ciclovias em concreto simples, com 7 cm de espessura, separadas da via, canteiro ou passeio público por meios-fios de concreto, nas Ruas 1, 3 e 4. Além disso, terá como base uma camada de brita de 5 cm de brita nº. 2.

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

### **Concreto simples moldado "in-loco" -**

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

- Especificação:

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

Espessura - 7 cm.

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

Juntas de dilatação – são executadas de 3 em 3 m.

- Características:

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

Conforto de rolamento – adequado ao tráfego de bicicletas, devendo-se evitar texturas irregulares.

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

Drenagem– apenas superficial de 2%.

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

Limpeza– jato de água e sabão neutro.

## **2.7 – Remoção e recalçamento**

### **2.7.1 – Remoção e recalçamento de pavimentação asfáltica em CBUQ**

Os serviços de recalçamento que ora se propõe foi baseado na necessidade de recuperar o revestimentos das vias em que já possuem asfalto existe e deverão ser removidos para colocação de tubulação. As atividades deverão obedecer as Normas e Especificações Técnicas pertinentes para este tipo de serviço e especificações para Pavimentação da Prefeitura Municipal do Rio Grande.

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

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

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

Após a regularização da sub-base deverá ser executada a base adequada para o tipo de pavimento (asfalto em CBUQ), seguindo as camadas e suas espessuras especificadas nas plantas.

#### **2.7.2 – Retirada e realinhamento de meio fio existente**

Os serviços de realinhamento de meios-fios serão realizados no encontro da Rua 2 com a Rua B da Vila Cibrazem. Os meios fios existentes, indicados em planta, serão retirados e recolocados no nível do pavimento, como meio fio rebaixado, servindo de encontro com o pavimento novo a ser executado.

A Medição será efetuada por metro linear.

### **3. – DRENAGEM**

O cálculo da drenagem foi feito pelo Método Racional, baseado nas bacias de contribuição demonstradas em planta.

#### **3.1 – Locação e nivelamento da obra – Serviços Topográficos para Drenagem**

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

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

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

A Medição será por m de tubulação, considerando a locação de todos os pontos do logradouro necessários a infraestrutura.

### **3.2 – Movimento de Terra**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- a) 1,10 para as areias
- b) 1,20 para os solos silto-arenosos
- c) 1,3 para os solos silto-arenos-argilosos

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

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

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

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

**OBS: Na Rua 2, está computado neste item, além da escavação das valas para colocação de tubulação, a escavação da vala de drenagem projetada, com suas dimensões, talude e cotas altimétricas indicadas na planta.**



### 3.3 – Escoramento

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

Os tipos de escoramento utilizados serão os especificados em projeto e, na falta destes, os sugeridos pela Fiscalização, baseada na observação de fatores locais determinantes, tais como a qualidade do terreno, a profundidade da vala ou cava, a proximidade de edificações ou vias de tráfego etc. As escavações acima de 1,80 metros deverão ser escoradas.

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

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

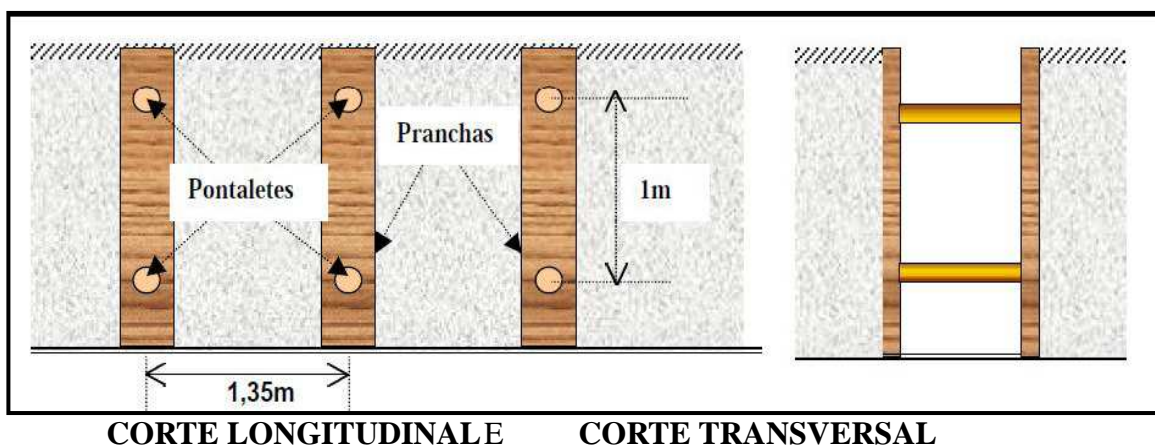


Figura 8 – Pontaleteamento

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

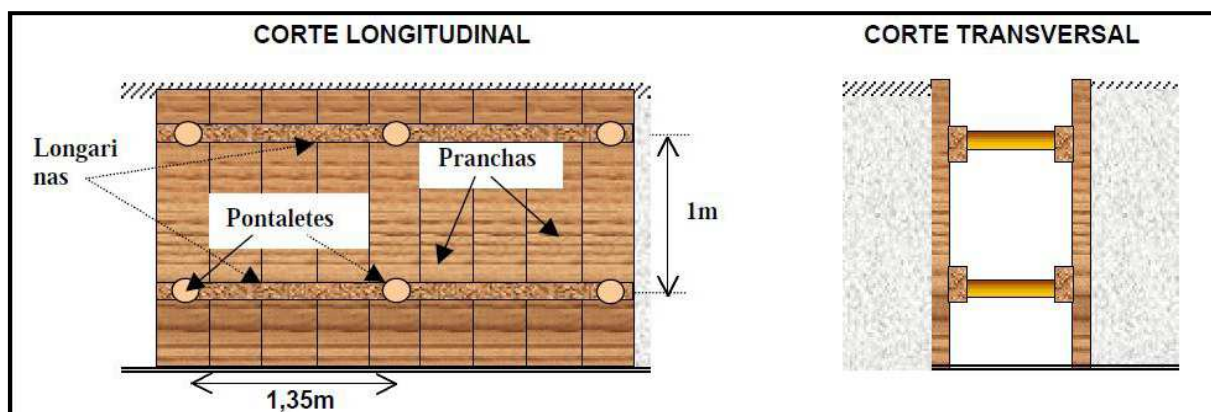


Figura 9 - Escoramento contínuo

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

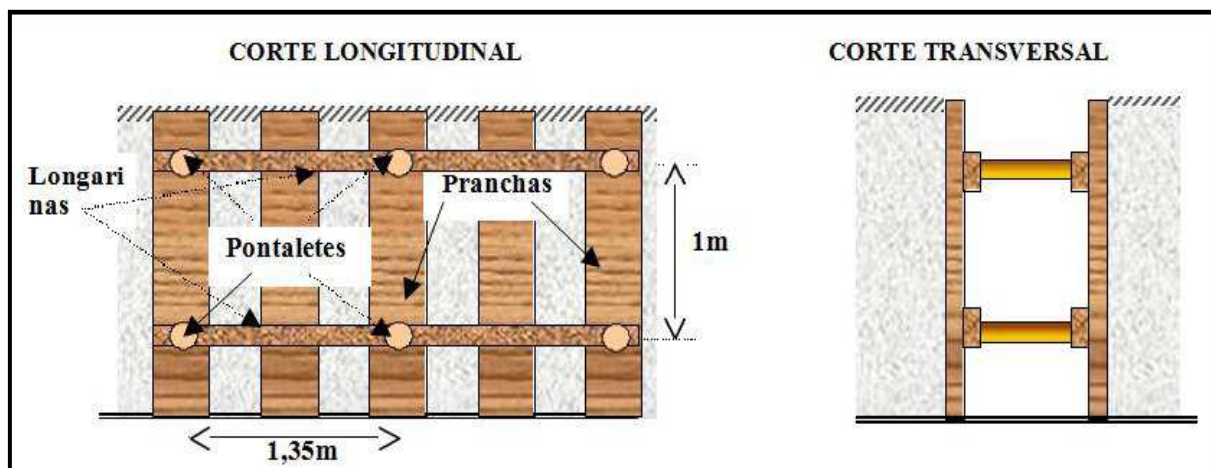


Figura 10 - Escoramento descontinuo

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

#### **Pontaleteamento Metálico-Madeira**

A superfície lateral da vala será contida por pranchas metálicas, espaçadas de 1,35m, travadas horizontalmente por estroncas com diâmetro de 20cm, distanciadas

verticalmente de 1,00m. A cravação dos perfis metálicos poderá ser feita por bate-estacas (queda livre), martelo vibratório ou pré-furo.

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

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

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

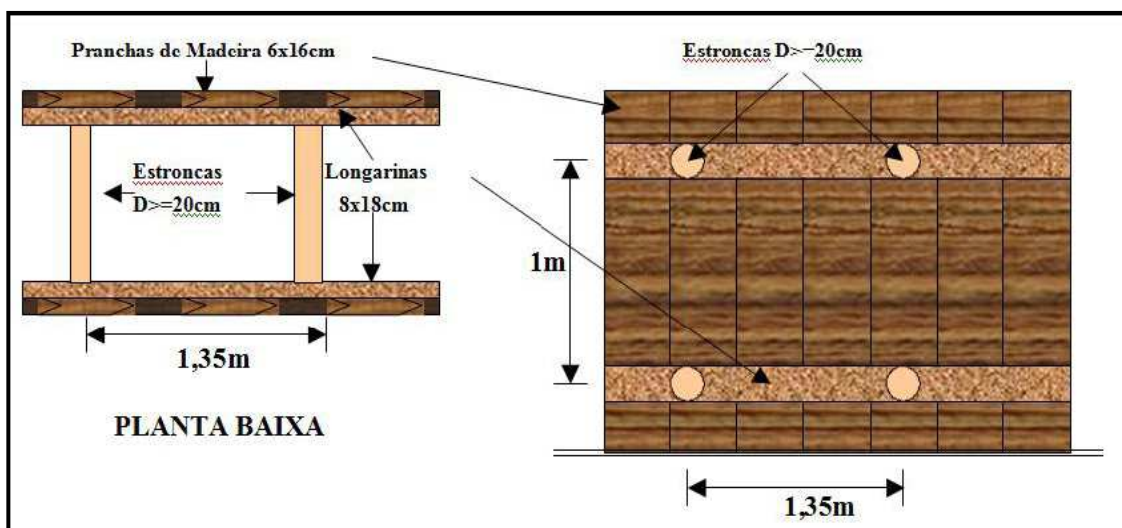


Figura 11 - Escoramento Descontínuo Misto

#### Escoramento Contínuo Metálico-Madeira

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

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

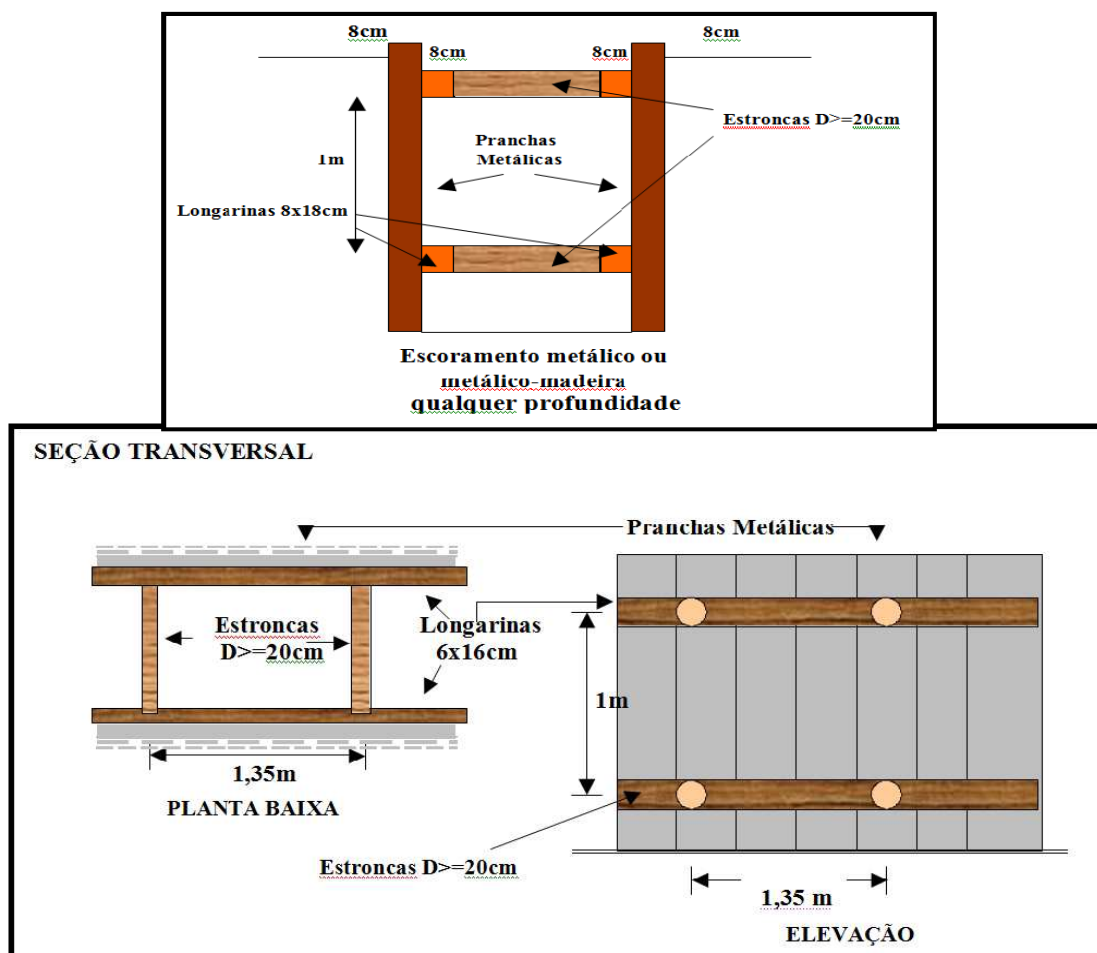


Figura 12 - Escoramento Contínuo Metálico- Madeira

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

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

As estroncas devem ficar rigorosamente perpendiculares ao plano do escoramento;

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



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

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

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

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

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

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

Peças e pranchas metálicas - por quilograma de material perdido;

Pontaletes de madeira - por metro linear de pontalete perdido.

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

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

### **3.4 – Reaterro e Aterro**

#### **3.4.1 – Reaterro compactado com material local**

As operações de execução de aterros compreendem:

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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.

**OBS: Na Rua 2, após realizado o reaterro das valas da tubulação executada, o restante do material escavado será utilizado para aterrar a vala existente. Além disso, também será utilizado o material proveniente da regularização e corte das Ruas 2 e 4, e somente corte das 3, 5, 6 e 7, para o restante do aterro das valas existentes.**

#### **3.4.2 – Reaterro mecânico com material importado, com adensamento hidráulico**

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

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

#### **3.5 – Remoção de Material Escavado**

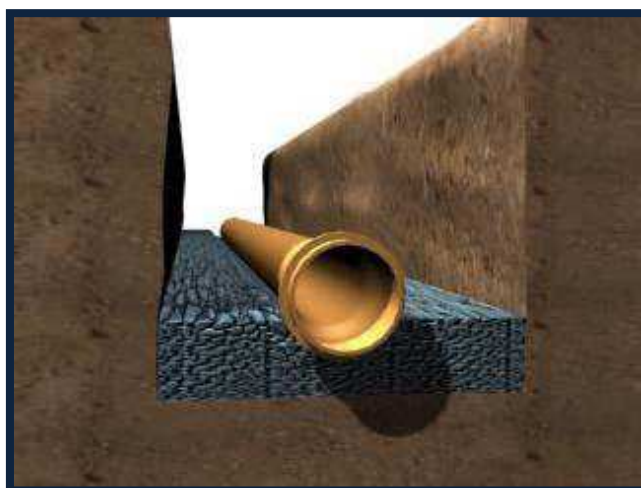
Todo o material restante da escavação e reaterro das valas será removido em caminhão basculante e transportado até o bota-fora, que se encontra no lixão da Vila Maria dos Anjos, conforme Figura 5 do item 2.2.2, que percorre uma distância de aproximadamente 5,8 Km do local da obra.

**OBS: Na Rua 2, o material escavado não será removido para o bota-fora, pois ele será utilizado para aterrar a vala existente.**

### **3.6 – Canalizações**

#### **Reforço dos Subleitos dos tubos e Galerias**

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo à declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com o material adequado convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte da vala original. Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada, lodo ou qualquer outro tipo de solo sem condições



mecânicas mínimas para suportar o assentamento dos tubos, deve ser executada uma fundação com substituição do solo por material importado e/ou execução de lastros conforme especificação. Esses lastros só serão feitos após a liberação da fiscalização.

Figura 13 - Lastro de rachão 250cm

Serão executados sobre o fundo da vala uma base de pedra do tipo rachão com no mínimo 25 cm de espessura compactado. Esta camada será regularizada com areia grossa (areia de construção), com propósito de nivelar a mesma para o recebimento da galeria e ou os tubos de largura compatível a largura do elemento a ser empregado de acordo com projeto de cada galeria.

**OBS:** Deverá ser feito na ponta do tubo onde fica a bolsa uma cavidade na base de rachão, para que o tubo não fique apoiado na sua ponta e desse modo tenha mau

funcionamento. Com essa cavidade feita, a colocação do tubo em cima de sua base deverá ser feita de forma que toda a extensão do tubo fique apoiado na base ou no solo (nos trechos onde não serão efetuado rachões).

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

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

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

### **Tubulações e Galerias**

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

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

### **Tubos com Junta Elástica**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- O local para estocagem deve ser plano, com declividade mínima, limpo, livre de pedras ou objetos salientes.
- A manipulação e o apoio dos tubos deverão ser executados de forma que as tensões produzidas nestas operações não excedam 35% da resistência característica do concreto, nem a 50% da tensão máxima correspondente à carga de ruptura.
- Os tubos deverão permanecer devidamente umedecidos e protegidos do sol e da ação do vento.
- Deverão ser descarregados nas proximidades do local de aplicação, de forma que possam ser trasladados com facilidade para onde serão instalados. No ato do descarregamento, devem ser manipulados com acessórios adequados, tais como cabos de aço ou cintas de nylon apropriadas para içamento de cargas.



Figura 14 - Descarregamento dos tubos

- Os tubos deverão ser estocados na posição vertical.

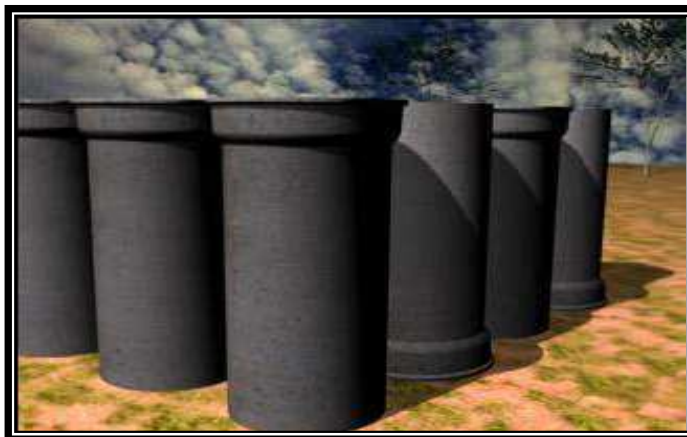


Figura 15 - Tubos estocados na posição vertical

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

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

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

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

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

Alinhando-se entre duas réguas consecutivas a cruzeta ou o gabarito, respectivamente por visada a olho ou por meio de fio de náilon ou arame recozido fortemente estirado, obtém-se as cotas intermediárias para o assentamento da tubulação. O alinhamento do coletor será dado por fio de náilon estirado entre dois visores consecutivos, a fio de prumo. As réguas, cruzetas e gabaritos devem ser de madeira de



boa qualidade e devem apresentar perfurações a fim de resguardar de empenos, devidos à influência do tempo. As réguas e a cabeça da cruzeta ou do gabarito devem ser pintadas com cores vivas e que apresentem contraste uma com as outras, a fim de facilitar a determinação da linha de visada. Quando a declividade for inferior a 0,001 m/m, ou quando se desejar maior precisão no assentamento, o greide deve ser determinado por meio de instrumento topográfico ou aparelho emissor de raio laser, desde que o levantamento topográfico inicial tenha sido feito com precisão igual ou maior.

As juntas e as bolsas a serem acopladas deverão ser limpas utilizando-se escovas e ferramentas leves. Deve-se verificar se a ponta e a bolsa dos tubos sofreram algum dano que possa afetar a estanqueidade da rede. No assentamento dos tubos serão utilizados dois tipos de equipamentos, sendo um de içamento e outro de tração, do tipo tirfor ou talha manual. O equipamento de içamento deslocará o tubo até sua posição e auxiliará no acoplamento. Para a montagem, deve-se sempre deixar a bolsa fixa, movimentando-se apenas a ponta para o interior da mesma. O equipamento de içamento deverá manter a ponta do tubo a ser acoplado suspenso na altura exata do encaixe. O alinhamento lateral deverá ser efetuado através de alavancas. Os anéis de borracha deverão ser colocados de acordo com as seguintes orientações:

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



Figura 16 - Colocação do anel de borracha

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

As juntas em forma de cunha deverão estar em seu alinhamento final antes do acoplamento, sendo necessário lubrificar o anel para facilitar a introdução da ponta (figura 17).



Figura 17 - Lubrificação do anel de borracha

Para o acoplamento, os tubos deverão ser suspensos através de cabos de aço ou cintas apropriadas para içamento de cargas (figura 18), cuidando-se do seu alinhamento e do contato entre os extremos a acoplar. Durante esta operação, o tubo a ser acoplado



não deve estar apoiado no fundo da vala, e sim suspenso (figura 18).

Figura 18 – Acoplamento de tubos de concreto

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

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

Com o tubo suspenso, alinhado e centralizado, executar-se-á o encaixe do mesmo, utilizando-se tirfor ou talha de corrente em número necessário para que não existam esforços desiguais que possam desalinhá-lo. Para garantir o alinhamento centralizado entre os tubos, pode-se utilizar provisoriamente cunhas, sacos de areia ou outros tipos de calços, que deverão ser retirados após o final do acoplamento, antes do reaterro da vala (figura 19).

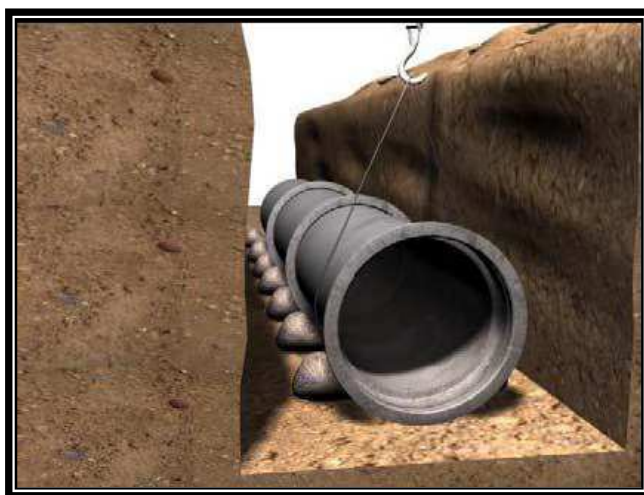


Figura 19 – Alinhamento dos tubos com uso de calços

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

No primeiro caso, o macaco tirfor poderá estar em qualquer das duas extremidades que está sendo montada. Coloca-se uma peça de madeira reforçada segurando o cabo de aço na bolsa do tubo a ser acoplado e inicia-se o tracionamento. À medida que se vai efetuando o tracionamento, deve-se verificar constantemente o alinhamento do tubo e a posição do anel de neoprene. O tracionamento deve ser feito até que seja notada uma resistência que não permita mais o movimento, o que indica que os tubos já estão acoplados, pois já houve o contato entre a ponta e a bolsa dos dois tubos. Para tubos com diâmetro inferior a 800 mm, uma única talha tirfor é suficiente para um

perfeito acoplamento. A partir deste diâmetro até 1.200mm, duas talhas se fazem necessárias.

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

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

### **Células de Concreto ou Aduelas**

Células de Concreto (CEL) ou Aduelas – trata-se de elementos de drenagem para execução de galerias celulares. Tem por definição: Estruturas pré-fabricadas de concreto armado, enquadradas na categoria de condutos rígidos, ou seja, que suportam as cargas por sua própria resistência. Apresentam normalmente formato de seção transversal retangular, fechada ou aberta, conforme figura 20, com junta rígida tipo “macho e fêmea”.



Figura 20 – Células de concreto retangular

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

O comprimento de transpasse no encaixe entre duas aduelas deverá ser executado, conforme é mostrado na figura 21.

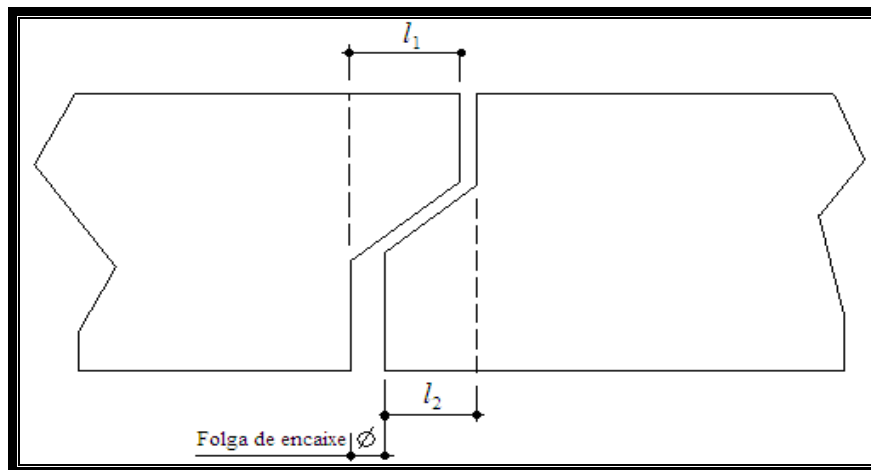


Figura 21 – Encaixe entre aduelas

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

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

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

- a)  $l_1$  maior ou igual a  $l_2$ ;
- b)  $l_2$  maior ou igual a 7,0 cm.

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

#### Dimensões e Tolerâncias

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

- a) as aduelas devem ter espessura mínima de parede de 15 mm, com tolerância de 10 mm para mais e 5 mm para menos;



b) o comprimento útil deve ter tolerância de 2% do valor declarado.

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

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

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

### **3.7 – Caixas de inspeção – Poços de Visita / Caixas com Bocas de Lobo**

#### **POÇOS DE VISITA (PV)**

Os Poços de Visita – PV são dispositivos em forma de caixas, construídos em alvenaria de tijolos maciços com tampa e laje de fundo em concreto, ou em sua totalidade constituída de concreto armado, executados ao longo da rede de drenagem, em pontos de interseção de condutores em áreas urbanizadas, com o objetivo de propiciar a manutenção da rede e possibilitar mudanças de diâmetro, de direção e de nível da tubulação. Possuem dimensões variáveis, de acordo com o diâmetro dos tubos da rede coletora e com a profundidade do coletor no local da interseção.

As etapas de construção são as seguintes:

Escavação e remoção do material excedente, de forma a comportar a caixa de passagem prevista;

Durante as escavações para a execução das caixas e poços de visita, caso seja encontrado na cota prevista material de baixa capacidade de suporte (argila orgânica etc.), deverá ser feita sua remoção e substituição por material adequado, que será compactado em camadas de, no máximo, 20 cm de espessura. Essa substituição deverá ser processada até uma profundidade a ser definida pela Fiscalização;

Regularização do fundo da cava e lançamento de lastro de pedra brita, com 10 cm de espessura.



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

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

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

Colocação da tampa em concreto armado com espessura e armação dimensionadas em função das cargas a suportar (espessura mínima = 15 cm), consumo mínimo de cimento de 210 kg/m<sup>3</sup> e armação em aço CA-50 ou CA-60 conforme detalhes do projeto.

Os Poços de Visita deverão ser herméticos, e tanto o fundo quanto as paredes deverão ser impermeabilizados. Deverão ainda dispor de drenos para possibilitar o escoamento das águas subterrâneas porventura acumuladas no seu interior.

A janela de captação das águas pluviais deverá ser construída conforme dimensões das peças de meio-fio, que constituem o conjunto, com faces aparentes acabadas conforme paredes. A tampa de vedação e acesso deverá ser construída em concreto armado  $f_{ck}=30$  MPa. Duas alças de içamento, em ferro redondo mecânico (diam. 5/8") previamente galvanizadas, deverão integrar o conjunto, transpassando a espessura de concreto, tendo a alça manual encaixada na superfície superior da tampa, de forma a não sobressair-se desta quando em repouso.

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

As caixas são estruturas hidráulicas destinadas a interceptar as águas pluviais que escoam pelas sarjetas para, em seguida, encaminhá-las às canalizações subterrâneas.

Serão adotadas bocas-de-lobo, do tipo simples com depressão pavimentada em concreto simples, conforme projeto.

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

Sobre as paredes será colocada laje de concreto com espessura, mínima de 12 cm, armada com malha de  $\Phi$  5.0 mm CA-60 espaçada de 15 cm, conforme planta de detalhes.

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

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

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

As caixas deverão ser executadas nos pontos indicados nas pranchas, obedecendo as dimensões do projeto e seguindo todas especificações do Gabinete de Programas e projetos Especiais (GPPE), mantendo os tamanhos adequados ao tipo de tubulação. As dimensões das caixas e poços de visitas constam em tabelas nas pranchas.

O controle da execução da caixa e/ou poços de visita será visual, observando todas as etapas da construção e sua obediência às especificações e detalhes do projeto. As coordenadas de entrada e saída da tubulação serão verificadas topograficamente.

A medição será feita por unidade executada, de acordo com o tipo e dimensões das caixas. O pagamento será feito de acordo com o respectivo item na planilha orçamentária, por unidade medida. Nos preços propostos deverão estar inclusas todas as despesas com materiais, mão de obra, máquinas, equipamento e ferramentas, encargos sociais, tarifas e tributos, bem como os serviços de escavação, escoramentos, esgotamento e reaterro necessários à execução da caixa.

## **ALAS DE ALVENARIA**

São elementos hidráulicos destinados a conduzir as águas pluviais de galerias até o corpo hídrico receptor. O croqui com as dimensões da Ala se encontra na Planta de Detalhes.

Os serviços para execução das alas deste projeto compreendem: a escavação, a seleção do material escavado, a carga, o transporte até os bota-foras, a descarga e espalhamento dos materiais inadequados, e depósito dos materiais ao longo das valas e cavas, a serem reaproveitados para os reaterros das mesmas, bem como o rebaixamento do lençol freático; a execução da regularização do fundo da cava; do lastro de 25 cm de pedra rachã; da base de concreto simples com espessura de 20 cm para tubo de 400mm e 25cm para 600mm e resistência mínima de  $f_{ck} = 20 \text{ Mpa}$ ; da parede de alvenaria (tijolos maciços) com espessura de 25 cm; chapisco de cimento e areia no traço 1:3; e reaterro.

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

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

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

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

Será com  $f_{ck}$  igual ou superior a 20 MPa. As formas deverão obedecer às dimensões compatíveis com a tubulação que chega à ala, possuir rigidez suficiente para não se deformarem quando submetidas às cargas, nem possuir defeitos, deformações, irregularidades ou pontos frágeis que possam prejudicar as dimensões das bases. As alas

serão construídas nos locais indicados em projetos, conforme dimensões e detalhes de projeto. O concreto das bases deverá ser regularizado e umedecido para cura durante o tempo necessário. Após um mínimo de 2 dias poderão ser iniciadas as alvenarias de tijolos maciços.

#### ALVENARIA DE TIJOLOS MACIÇOS:

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

#### PAREDES DE CONCRETO ARMADO:

As paredes serão de concreto armado com fck 25Mpa. Terá uma base de concreto de 20 cm com fck 20Mpa, e logo abaixo uma camada de lastro de Rachão de 30cm. Na base da ala haverá uma viga de concreto armado de com dimensões 20x50cm e concreto com fck 25 Mpa. E ainda, na frente da viga terá uma camada de rachão de 50cm. Todas as informações encontram-se nos detalhes da Planta de Pavimentação e Drenagem.

#### REATERRO DE VALAS E CAVAS:

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

duros, etc..., e adequadamente apiloados manualmente em camadas não superiores a 15 cm de cada vez.

### **3.8 – Reforço de Tubulações**

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

Após o reaterro dos tubos e a devida compactação deste, será realizada, nos tubos de diâmetro igual a 400mm, 600mm, 800mm e 1000mm uma camada de Pó de brita de 20 cm de espessura e com largura igual ao diâmetro do tubo, sempre que estes ficarem cortando as vias públicas e ou sejam no eixo da via pública. Esta camada servirá de proteção para o tubo evitando o seu achatamento.

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

#### **3.8.2 – Transporte de Pó de pedra**

Neste item foi considerada a distância média estimada entre a jazida mais próxima licenciada pelo órgão ambiental e a cidade de Rio Grande, para o cálculo do transporte. Este trajeto tem a distância de aproximadamente 78 km.

### **3.9 – Rebaixamento do Lençol Freático**

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

## REBAIXAMENTO COM PONTEIRAS FILTRANTES A VÁCUO

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

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

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

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

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

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

A capacidade instalada de esgotamento dos equipamentos colocados na obra pela Contratada deverá ser superior em 25% (vinte e cinco por cento) às necessidades das obras executadas simultaneamente, ou seja, será exigida da Contratada uma reserva de equipamentos para esgotamento correspondente a 25% do total de equipamentos que



estejam sendo utilizados simultaneamente. Por exemplo, se a Contratada dispuser de conjuntos de rebaixamento suficientes para atacar 5 frentes de serviço no total, somente 4 dessas frentes poderão ser atacadas simultaneamente, ficando o 5º conjunto como reserva.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 4. – PASSEIO PÚBLICO

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

**Faixa livre** - área do passeio ou calçada destinada exclusivamente à circulação de pedestres. ABNT NBR 9050:2004. Foi adotado para este projeto **1,50 m, 2,00 m e 3,00 m**, conforme larguras mínimas da legislação vigente.

**Faixa de serviço** - destinada à colocação de árvores, rampas de acesso para veículos ou pessoas com deficiências, poste de iluminação, sinalização de trânsito e mobiliário urbano, como bancos, floreiras, telefones, caixas de correio e lixeiras. Foi adotado para este projeto **1,00 m e 1,50 m**, conforme legislação vigente.

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

##### 4.1 – Localização e nivelamento de passeio:

O passeio será locado com todo o rigor, com instrumentos de acordo com a Planta Baixa e Perfil Transversal de cada Via. A Contratada procederá à aferição das dimensões, alinhamentos, ângulos e quaisquer outras indicações de projeto.

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

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

A Medição será por m<sup>2</sup> de passeio, considerando a locação de todos os pontos necessários a infraestrutura do passeio.

#### **4.2 – Regularização e compactação do subleito:**

O preparo do subleito e a construção da camada de base serão executados de maneira idênticas daquelas utilizadas para as vias, e obedecendo as mesmas normas e especificações. Será executada a regularização e compactação em toda a extensão do passeio projetado, fazendo uso de motoniveladora.

#### **4.3 – Lastro de Brita nº.2 - espessura=5 cm:**

Como base do passeio será executado um lastro de brita n. 2 apilado manualmente, com espessura de 5 cm.

#### **4.4 – Execução Piso de concreto desempenado - 20MPa, incl. junta de dilatação em madeira - 7cm:**

Após concluída a execução da base, deverá ser realizada a camada de concreto simples, conforme descrito abaixo:

##### **Concreto simples moldado "in-loco" -**

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

Especificações:

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

**Espessura - 7 cm.**

Juntas de dilatação – são executadas de 3 em 3 m.

Características:

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

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

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

Drenagem– apenas superficial de 2%.

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

Limpeza– jato de água e sabão neutro.

## **5. – ACESSIBILIDADE**

O projeto de acessibilidade é composto pelas rampas de acessibilidade e piso podotátil direcional e de alerta ao longo de todo o passeio. Na execução devem ser respeitadas as dimensões da planta da acessibilidade e seus detalhes. O projeto foi realizado conforme NBR 9050/2015 e NBR 16537/2016.

### **5.1 – Lastro de Brita nº.2 - espessura=5 cm:**

Para a execução das rampas de acessibilidade será realizado um lastro de brita n. 2 apilado manualmente, com espessura de 5 cm, assim como no passeio.

### **5.2 – Execução Piso de concreto para rampas - 20MPa, incl. junta de dilatação em madeira - 7cm:**

As rampas de acessibilidade serão executadas da mesma forma do passeio público, em concreto simples moldado "in-loco", com 7 cm de espessura, seguindo todas as mesmas especificações. Além disso, devem seguir as dimensões apresentadas nos detalhes das plantas de acessibilidade.

### **5.3 – Piso podotátil direcional, amarelo, dimensões 25x25cm:**

Será utilizado ladrilho hidráulico podotátil direcional, de concreto e na cor amarela, com dimensões 25 x 25 cm. A posição e os detalhes do piso estão indicados na planta de acessibilidade. Os ladrilhos serão assentados sobre o lastro de brita com argamassa colante, e deverão ficar no mesmo nível do passeio.

### **5.4 – Piso podotátil de alerta, vermelho, dimensões 25x25cm:**

Será utilizado ladrilho hidráulico podotátil de alerta, de concreto e na cor vermelha, com dimensões 25 x 25 cm. A posição e os detalhes do piso estão indicados

na planta de acessibilidade. Os ladrilhos serão assentados sobre o lastro de brita com argamassa colante, e deverão ficar no mesmo nível do passeio.

## **6. – 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.

### **6.1 – Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva l=25cm - PARE - R-1:**

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.

### **6.2 – Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva l=40cm - CIRCULAÇÃO EXCLUSIVA DE BICICLETA - R-34 :**

A placa de regulamentação R-34 “Circulação Exclusiva de Bicicleta” deve ser semi-refletiva, com o fundo na cor branca, desenho em preto e a borda em vermelho. Ela tem forma circular com diâmetro de 40 cm e deve seguir as especificação do manual citado anteriormente. Neste item não contempla o suporte, que é orçado separadamente.

### **6.3 – Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva l=40cm - PASSAGEM SINALIZADA DE CICLISTAS - A-30b:**

A placa de advertência A-30b “passagem Sinalizada de Ciclistas” deve ser semi-refletiva, com o fundo na cor amarela, desenho e a borda em preto. Ela tem forma quadrada e uma das diagonais deve ficar na posição vertical, com lado de 40 cm e deve seguir as especificação do manual citado anteriormente. Neste item não contempla o suporte, que é orçado separadamente.

**6.4 – Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva l=40cm ESTACIONAMENTO**  
**- R-6a, R-6b, R-6c:**

As placas de regulamentação R-6a “Proibido Estacionar”, R-6b “Estacionamento Regulamentado” e R-6c “Proibido Parar e Estacionar” devem ser semi-refletivas, com o fundo na cor branca, letra em preto e a borda em vermelho. Ela tem forma circular com diâmetro de 40 cm e deve seguir as especificação do manual citado anteriormente. Neste item não contempla o suporte, que é orçado separadamente.

**6.5 – Placa de identificação de logradouro (sem suporte):**

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

**6.6 – 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.

**6.7 – 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.

**6.8 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (eixo contínuo e tracejado para via e estacionamento):**

A sinalização horizontal na cor branca indica eixo da via e sua divisão de mesmo 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 de eixo e estacionamento deverão ter 10 cm de espessura e seguir as dimensões da planta de sinalização.

**6.9 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica amarela (eixo contínuo e tracejado para ciclovia):**

A sinalização horizontal na cor amarela indica eixo da ciclovia 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 de eixo deverão ter 10 cm de espessura e seguir as dimensões da planta de sinalização.

**6.10 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (lateral para ciclovia):**

A sinalização horizontal na cor branca deste item contempla a faixa lateral da ciclovia. 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. A faixa lateral branca deve ter 20 cm de espessura e seguir as dimensões da planta de sinalização.

**6.11 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica vermelha (lateral e cruzamento para ciclovia)**

A sinalização horizontal na cor vermelha deste item contempla tanto a faixa lateral como os cruzamentos das ciclovias. 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. A faixa lateral vermelha da lateral deve ter 10 cm de espessura, já a marcação de cruzamento deve ser da mesma largura da ciclovia e seguir as dimensões da planta de sinalização.

**6.12 – 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 linhas será de 40 cm, com espaçamento de 40cm e comprimento de 3 metros, conforme indica os detalhes da planta de sinalização.

**6.13 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (linha de retenção - LRE para via e ciclovia):**

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 microesferas 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.

**6.14 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (marcação de cruzamento rodociclovitário - MCC):**

A sinalização para marcação de cruzamento rodociclovitário (MCC) indica ao condutor de veículo a existência de um cruzamento em nível, entre a pista de rolamento e uma ciclovia ou ciclofaixa. 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 linhas será de 40x40 cm e com espaçamento de 40 cm , conforme indica os detalhes da planta de sinalização.

**6.15 – Sinalização horizontal c/termoplástico branca pré-formado – PARE:**

A sinalização de marcação de inscrição no pavimento PARE, deve ser realizada na ciclovia antes da LRE. 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 de Trânsito e Projeto de Sinalização.

#### **6.16 – Sinalização horizontal c/termoplástico branca pré-formado – SIC:**

Este símbolo é indicativo de faixa de trânsito ou pista de uso de ciclistas (SIC). 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 e proporções indicadas do Manual de Trânsito e Projeto de Sinalização.

#### **6.17 – Sinalização horizontal c/termoplástico branca pré-formado – PEM:**

As setas indicativas de posicionamento (PEM) são utilizadas para indicar o posicionamento do veículo na pista e seu fluxo. 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 indicadas do Manual de Trânsito e Projeto de Sinalização.

#### **6.18 – Tacha refletiva monodirecional – fornecimento e colocação:**

São delineadores constituídos de superfícies refletoras aplicadas a suportes com dimensões de mínimas de 10 x 100 x 2 mm, fixadas ao pavimento através de pinos ou colas apropriadas. Serão utilizados nas Ruas 1 e 2, a fim de separar o trânsito de pedestres dos ciclistas, pois a calçada e a ciclovia serão no mesmo nível. Serão executados com espaçamento de 2,5 metros.

### **7. – DESLOCAMENTO DE POSTE**

Para a possível execução do projeto das Ruas 1 e 2 será necessário o deslocamento de alguns postes existentes. Este serviço deverá ser executado por empresa autorizada pela CEEE-D, cumprindo todas as suas exigências e especificações. Além disso, deverá ser apresentado projeto de deslocamento para aprovação na CEEE-D, e tanto o projeto quanto a execução deverá contar com profissional habilitado. Neste item do orçamento estão computadas todas estas despesas, segundo Cotação realizada com as empresas autorizadas pela CEEE-D.

### **7.1 – Deslocamento de Postes com rede morta**

Na Rua 2 deverão ser deslocados 3 postes, que se encontram dentro da faixa da via projetada, para a calçada. Os serviços nesta Rua poderão ser realizados com rede morta, e será reaproveitado o material existente.

### **7.2 – Deslocamento de Postes com linha viva**

Na Rua 1 deverão ser deslocados 2 postes, que se encontram dentro da faixa da via projetada, para a calçada. Os serviços nesta Rua deverão ser realizados com linha viva, segundo exigência da CEEE-D, e será reaproveitado o material existente.

## **8. – LIMPEZA DA OBRA**

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

## **9. – PROJETO HIDRÁULICO - REDE COLETORA DE ESGOTO SANITÁRIO E REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Além dos projetos apresentados neste memorial, serão executados ainda a Rede Coletora de Esgoto Sanitário e Rede de Abastecimento de Água do Complexo Junção. A ordem de execução de todos os serviços deverá seguir o Cronograma Físico Financeiro. Os referidos projetos encontram-se em anexo, contendo Memorial Descritivo, Plantas e Orçamento.

**ANEXO 1: PROJETO HIDRÁULICO – REDE COLETORA DE ESGOTO**

**ANEXO 2: PROJETO HIDRÁULICO – REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

## **10. – PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA**

O PRAZO para execução das obras constantes deste memorial será de **480 (quatrocentos e oitenta) dias**.

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

## **11. – 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.

## **12. – PAGAMENTO**

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

## **13. – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

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

#### **14. – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

Para execução deste projeto a empresa vencedora da Licitação deverá comprovar aptidão do desempenho de atividade pertinente no tocante à experiência, de no mínimo em:

- DRENAGEM - 50% do serviço a executar, quanto ao assentamento de rede de tubulação e rebaixamento de lençol freático com conjunto de bombas e ponteiros a vácuo;
- PAVIMENTAÇÃO – 10% da quantidade de serviço a realizar em pavimento asfáltico, 20% em pavimento com blocos de concreto intertravados com 8 cm de espessura e 10% da quantidade de serviços de meio-fio;
- PASSEIO COM ACESSIBILIDADE / CICLOVIA – 20% da quantidade de serviço a realizar em piso de concreto;
- REDE DE ÁGUA – 10% do serviço a executar, quanto ao assentamento de adutoras e ramais domiciliares;
- SISTEMA DE REDE DE ESGOTO – 10% dos elementos que compõe os serviços de assentamento de canalizações, ramais domiciliares para esgoto cloacal e de construção de Elevatória de Esgoto.

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.

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, 31 de agosto de 2018.

**EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO:**

**Levantamento Topográfico:**

---

**Equipe de Topografia de FURG / KASTELLOENG**

**Projeto Geométrico/ Pavimentação/ Drenagem**

---

**Eng<sup>a</sup>. Civil Suzel Magali Vanzellotti Leite**  
**CREA/RS – 039.323**

---

**Eng<sup>a</sup>. Civil Bárbara Lothamer Peixe**  
**CREA/RS – 202828**

**Gabinete de Programas e Projetos Especiais**

---

**Darlene Torrada Pereira**  
**Chefe de Gabinete GPPE**