



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

MEMORIAL DESCRITIVO E
DIRETRIZES TÉCNICAS PARA
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM
PAC MACRODRENAGEM

Alexandre Duarte Lindenmeyer
Prefeito Municipal

Rodrigo das Neves Barreto
Secretário Municipal de Infraestrutura – SMI

Autoras: Eng.^a Civil Suzel Magali Vanzellotti Leite
Eng.^a Civil Ana Paula Cunha Mesquita

Rio Grande, abril de 2017.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6068 – Hidráulica – CEP 96211-280
– Rio Grande – RS



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

Sumário

- CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	6
- OBJETIVO	8
- PROJETO	8
- PROJETO GEOMÉTRICO	9
- EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI.....	16
1- ADMINISTRAÇÃO LOCAL / MOBILIZAÇÃO e DESMOBILIZAÇÃO / CANTEIRO DE OBRA	16
1.1 - Placa de Obra estrutura em aço galvanizado - dimensão 4,00m x 2,50m	16
1.2 – Canteiro de Obras – 2 meses	17
1.3 – Canteiro de Obras – 3 meses	18
1.4 – Canteiro de Obras – 4 meses	18
1.5 – Canteiro de Obras – 5 meses	19
1.6 – Canteiro de Obras – 6 meses	19
1.7 – Mobilização e Desmobilização.....	19
1.8 – Administração Local	20
2- SERVIÇOS PRELIMINARES	21
2.1 – Sinalização de Segurança	21
2.2 – Serviços topográficos para pavimentação.....	22
2.3 – Serviços topográficos para drenagem.....	23
2.4 – Supressões de árvores com transporte	23
3- PAVIMENTAÇÃO.....	23
3.1 – Regularização e compactação do subleito	24
3.2 – Colocação e compactação de aterro para base de areia	24
3.3 – Escavação mecânica de material (corte).....	26
3.4 – Remoção do material escavado - carga, descarga e transporte	27
3.5 – Aterro de Saibro	32
3.6 – Base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação.....	32
3.7 e 3.8 - Transporte de Brita graduada com caminhão basculante 6m ³ (rodovia pavimentada e com revestimento primário)	33
3.9 – Fornecimento e assentamento de bloco de concreto intertravado - e=8 cm - rejunte areia grossa - colchão de areia média ou pó de brita.....	34
3.10 – Retirada e recolocação de bloco de concreto com reaproveitamento	38
3.11 – Retirada de paralelepípedo	38
3.12 – Transporte de paralelepípedos retirados até a SMI, caminhão basculante 6m ³ em rodovia pavimentada	39
3.13 e 3.14 – Retirada, limpeza e reassentamento de paralelepípedo sobre colchão de pó de pedra de 10 cm de espessura com rejuntamento de argamassa (cimento e areia) e de areia média	42
3.15 – Remoção de pavimentação asfáltica	43
3.16 – Transporte dos resíduos da remoção de pavimentação asfáltica até o bota-fora, caminhão basculante 6m ³ em rodovia pavimentada	43
3.17 – Imprimação de base de pavimentação com emulsão CM-30.....	43
3.18 – Pavimentação de concreto betuminoso usinado a quente com CAP 50/70, capa de rolamento, incluso usinagem, aplicação e transporte	46
3.19 – Assentamento de meio-fio de concreto pré-moldado, dimensões 12x15x30x100cm (face superior x face inferior x altura x comprimento), rejuntado com argamassa 1:3(cimento: areia), incluindo escavação (sem fornecimento)	51
3.20 – Meio-fio de concreto pré-moldado, dimensões 12x15x30x100cm (Fornecido pela PMRG – Pregão 102/2010)	52
3.21 – Meio-fio de concreto pré-moldado, dimensões 12x15x30x100cm (Fornecido pela PMRG – Pregão 77/2015)	53
3.22 – Realinhamento de meio-fio (retirada e recolocação)	54
3.23 – Escoramento de meio-fio com material local, compactado manualmente	54
4- DRENAGEM	54
4.1 – Escavação mecânica de Valas	56

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

4.2 – Reaterro compactado com material local.....	62
4.3 – Reaterro Mecânico com adensamento hidráulico camada de 20 cm	64
4.4 – Remoção de material escavado – carga, descarga e transporte.....	64
4.5 – Escoramento metálico de valas.....	65
4.6 – Pó de brita graduada reforço cobertura do tubo c/ transporte	69
4.7 – Reforço do Subleito dos tubos – Lastro de rachão c/ transporte.....	70
4.8 e 4.9 – Transporte de pó de brita e rachão com caminhão basculante 6m³ em rodovia pavimentada e rodovia de revestimento primário.....	71
4.10 – Remoção de tubulação existente de 400mm a 600mm.....	71
4.11 – Assentamento tubo 400 mm PA - 2 / PBJE (sem fornecimento).....	71
4.12 – Fornecimento tubo 400 mm PA-2/PBJE (Fornecido pela PMRG – Pregão 102/2010).....	78
4.13– Assentamento tubo 600 mm PA - 2 / PBJE (sem fornecimento).....	79
4.14 – Fornecimento tubo 600 mm PA-2/PBJE (Fornecido pela PMRG – Pregão 102/201).....	79
4.15 – Assentamento tubo 1000 mm PA-2/PBJE (sem fornecimento).....	79
4.16 – Fornecimento tubo 1000 mm PA-2/PBJE (Fornecido pela PMRG – Pregão 102/2010).....	79
4.17 – Fornecimento e assentamento de aduela de concreto 1,50x1,00x1,25m	80
4.18 ao 4.20 – Caixas Boca de Lobo (BLs 1, 2 e 4)	82
4.21 ao 4.26 – Poços de Visita (PVs 1, 2, 3, 5, 11 e 16).....	83
4.27 – Recuperação de Poço de Visita / Caixa com Boca de Lobo	85
4.28 – Tampa de concreto armado fck=20MPa e=12cm	85
4.29 e 4.30 – Rebaixamento do lençol freático para caixas e tubulações	85
4.31 – Limpeza de tubulação existente	87
4.32 e 4.33 – Alas de Alvenaria (para 1 e 2 tubos de 600 mm)	88
4.34 – Ala de concreto armado para 2 tubos de 1000 mm.....	89
4.35 e 4.36 – Remoção e recomposição de passeio em concreto simples e em lajota	90
4.37 – Demolição de galeria/caixas com boca de lobo e remoção de entulho	90
4.38 – Demolição e reconstrução do canaleta	90
4.39 ao 4.43 – Interferências – PV1, PV2, PV4, PV5 e PV11	91
5- LIMPEZA DA OBRA.....	92
5.1 – Limpeza geral da obra	92
- PRAZOS DE EXECUÇÃO DAS OBRAS	92
- MEDIÇÃO	92
- PAGAMENTO.....	93
- CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	93
- CONSIDERAÇÕES FINAIS	93

Lista de Figuras

Figura 1 - RN1 Rua Francisco Soares de Giácomo	9
Figura 2 - RN2 Rua Francisco Soares de Giácomo	10
Figura 3 - RN Rua Visconde do Rio Branco	10
Figura 4 - RN Rua Teixeira de Freitas	11
Figura 5 - RN Rua Teixeira de Freitas	11
Figura 6 - RN Avenida Buarque de Macedo	12
Figura 7 - RN Avenida Buarque de Macedo	12
Figura 8 - RN Rua Bertoldo Klinger	13
Figura 9 - RN Rua Padre Feijó	13
Figura 10 - RN Rua General Portinho	14
Figura 11 - RN Rua General Portinho	14
Figura 12 - RN Ruas Dr. Nascimento e General Canabarro.....	15
Figura 13 - RN Ruas Vice-Almirante Abreu e Andradas	15
Figura 14 - RN Rua João Alfredo.....	16
Figura 15 - Modelo placa de obra.....	17
Figura 16 - Demonstração do cálculo do aterro.....	25
Figura 17 - Localização do Bota-fora.....	28

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

Figura 18 - Caminho bota-fora Rua Francisco Soares de Giacomini	28
Figura 19 - Caminho bota-fora Rua Visconde do Rio Branco.....	29
Figura 20 - Caminho bota-fora Rua Teixeira de Freitas	29
Figura 21 - Caminho bota-fora Rua Buarque de Macedo.....	30
Figura 22 - Caminho bota-fora Rua Bertoldo Klinger.....	30
Figura 23 - Caminho bota-fora Rua Padre Feijó	30
Figura 24 - Caminho bota-fora Rua General Portinho	31
Figura 25 - Caminho bota-fora Ruas Dr. Nascimento e General Canabarro	31
Figura 26 - Caminho bota-fora Ruas Vice-Almirante Abreu, Andradas e João Alfredo.....	31
Figura 27 - Trajeto estimado de transporte da brita graduada	33
Figura 28 - Trajeto estimado em rodovia de revestimento primário.....	33
Figura 29 - Camadas do pavimento de bloco de concreto intertravado	35
Figura 30 - Caminho da Avenida Buarque de Macedo até a SMI	39
Figura 31 - Caminho da Rua Padre Feijó até a SMI.....	40
Figura 32 - Caminho das Ruas Vice-Almirante Abreu, Andradas e João Alfredo até a SMI.....	40
Figura 33 - Caminho entre a Rua Padre Feijó e Rua General Portinho	41
Figura 34 - Caminho da Rua General Portinho até a SMI.....	41
Figura 35 - Camadas do pavimento - paralelepípedo	43
Figura 36 - Vala para tubo de 400 mm	58
Figura 37 - Vala para tubo de 600 mm	58
Figura 38 - Vala para tubos de 1000 mm	58
Figura 39 - Vala para 2 tubos de 400 mm	59
Figura 40 - Vala para 2 tubos de 600 mm	59
Figura 41 - Vala para aduela de 1,50m x 1,00m.....	60
Figura 42 - Valas trapezoidais para 2 tubos de 600 mm de altura até 1,50m	60
Figura 43 - Valas trapezoidais para 2 tubos de 600 mm de altura até 2,0m	61
Figura 44 - Valas trapezoidais para 2 tubos de 600 mm de altura até 2,20m	62
Figura 45 - Pontaeteamento (corte longitudinal e transversal)	65
Figura 46 - Escoramento contínuo.....	66
Figura 47 - Escoramento descontínuo	66
Figura 48 - Escoramento descontínuo misto	67
Figura 49 - Escoramento contínuo metálico-madeira.....	68
Figura 50 - Escoramento contínuo metálico-madeira.....	68
Figura 51 - Lastro de Rachão 30 cm.....	70
Figura 52 - Descarregamento dos tubos	73
Figura 53 - Tubos estocados na posição vertical	74
Figura 54 - Colocação do anel de borracha	75
Figura 55 - Lubrificação do anel de borracha.....	76
Figura 56 - Acoplamento de tubos de concreto	76
Figura 57 - Alinhamento dos tubos com uso de calços	77
Figura 58 - Aduelas de concreto.....	80
Figura 59 - Ala com duas aduelas de concreto	80
Figura 60 - Detalhe encaixe aduelas.....	81

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Cronograma resumido	20
Tabela 2 - Coeficientes Administração Local	21
Tabela 3 - Tipos de pavimentação utilizados	23
Tabela 4 - Execução dos meios-fios	24
Tabela 5 - Sub-bacias da cidade do Rio Grande.....	55
Tabela 6 - Resumo tubulações.....	56
Tabela 7 - Prazos de execução das obras.....	92



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

MEMORIAL DESCRITIVO
PARA PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM DAS RUAS:

RUA FRANCISCO SOARES DE GIÁCOMO – Bairro: CASTELO BRANCO

RUA VISCONDE DO RIO BRANCO – Bairro: LAGOA

RUA TEIXEIRA DE FREITAS – Bairro: VILA SÃO MIGUEL

AVENIDA BUARQUE DE MACEDO – Bairro: CIDADE NOVA

RUA BERTOLDO KLINGER – Bairro: LAR GAÚCHO

RUA PADRE FEIJÓ – Bairro: CIDADE NOVA

RUA GENERAL PORTINHO – Bairro: CENTRO

RUAS DR. NASCIMENTO E GENERAL CANABARRO – Bairro: CENTRO

RUAS VICE-ALMIRANTE ABREU, ANDRADAS

E JOÃO ALFREDO – Bairro: CENTRO



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

- CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O presente Memorial Descritivo refere-se à contratação de mão de obra e material para execução dos serviços de **pavimentação e drenagem** das seguintes vias do Município do Rio Grande:

- **Rua Francisco Soares de Giácomo** - no trecho compreendido entre a Rua Vereador Lindomar Rodrigues e a Estrada Roberto Socoowski, lado ímpar, no Bairro Castelo Branco, compreendendo uma área aproximada de **2.340,00m²** de pavimentação e **52,00m** de tubulações, conforme Projetos em anexo.
- **Rua Visconde do Rio Branco** - no trecho compreendido entre a Av. Argentina e a Av. Brasil, no Bairro Lagoa, compreendendo uma área aproximada de **3.600,00m²** de pavimentação e **210,00m** de tubulações, conforme Projetos em anexo.
- **Rua Teixeira de Freitas** - no trecho compreendido entre a Rua Cristóvão Pereira e a Estrada Roberto Socoowski, no Bairro Vila São Miguel, compreendendo uma área aproximada de **7.300,00m²** de pavimentação e **950,00m** de tubulações, conforme Projetos em anexo.
- **Avenida Buarque de Macedo** - no trecho compreendido entre a Rua XV de Novembro e a Rua Conselheiro Teixeira Jr., no Bairro Cidade Nova, compreendendo uma área aproximada de **883,00m²** de pavimentação e **1.174,00m** de tubulações, conforme Projetos em anexo.
- **Rua Bertoldo Klinger** - no trecho compreendido entre a Rua Valporto e o Saco da Mangueira, no Bairro Lar Gaúcho, compreendendo uma área aproximada de **5.380,00m²** de pavimentação e **922,00m** de tubulações, conforme Projetos em anexo.
- **Rua Padre Feijó** - no trecho compreendido entre a Av. Portugal e o Estuário da Laguna dos Patos, no Bairro Cidade Nova, compreendendo uma área aproximada de **1.614,00m²** de pavimentação e **470,00m** de tubulações, conforme Projetos em anexo.
- **Rua General Portinho** - no trecho compreendido entre a Av. Com. Vasco Vieira da Fonseca e a Rua Carlos Gomes, no Bairro Centro, compreendendo uma área aproximada de **3.361,00m²** de pavimentação e **638,00m** de tubulações, conforme Projetos em anexo.



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

- **Ruas Dr. Nascimento e General Canabarro** - sendo a Rua Dr. Nascimento no trecho compreendido entre a Av. Major Carlos Pinto e a Rua General Canabarro; e a Rua General Canabarro no trecho compreendido entre a Rua General Vitorino e a Rua Vice-Almirante Abreu, no Bairro Centro, compreendendo uma área aproximada de **7.262,00m²** de pavimentação e **1.228,00m** de tubulações, conforme Projetos em anexo.
- **Ruas Vice-Almirante Abreu, Andradas e João Alfredo** - sendo a Rua Vice-Almirante Abreu no trecho compreendido entre a Rua General Neto e a Rua Andradas; a Rua Andradas no trecho compreendido entre a Rua Vice-Almirante Abreu e a Rua Senador Salgado Filho; e a Rua João Alfredo no trecho compreendido entre a Rua General Neto e a Rua Andradas, no Bairro Centro, compreendendo uma área aproximada de **6.916,00m²** de pavimentação e **1.342,00m** de tubulações, conforme Projetos em anexo.

A drenagem será superficial, através das sarjetas, coletadas por caixas com bocas de lobo e escoada por tubulações até o corpo hídrico receptor, de cada local. A pavimentação será realizada de maneiras diversas, conforme os projetos em anexo: blocos de concreto intertravados, paralelepípedos e/ou asfalto. Em alguns trechos haverá retirada e reassentamento da pavimentação já existente no local. A execução da pavimentação deve obedecer a Norma da ABNT 9781/20 e deverá ser limitada por linhas de meios-fios de concreto pré-moldados ou, no caso de ruas que já possuem meios-fios, devem-se apenas realinhá-los.

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 de a contratada provar a qualidade dos itens propostos.



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

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

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

- OBJETIVO

Este Memorial Descritivo tem por finalidade descrever serviços de pavimentação, drenagem e fixar materiais para as obras de infraestrutura das Ruas: Francisco Soares de Giacomio, Visconde do Rio Branco, Teixeira de Freitas, Avenida Buarque de Macedo, Bertoldo Klinger, Padre Feijó, General Portinho, Dr. Nascimento e General Canabarro e Vice-Almirante Abreu, Andradas e João Alfredo, nos trechos e bairros descritos anteriormente, na cidade do Rio Grande, conforme é mostrado nas plantas em anexo. Além disso, estabelecer diretrizes e prazos de execução das obras.

- 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.



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

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 GEOMÉTRICO

A elaboração do projeto geométrico teve como condicionantes: os levantamentos topográficos fornecidos pela equipe técnica de topografia da FURG; 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:

Rua Francisco Soares de Giácomo – para esta via foram adotados os seguintes RNs:

RN1: Localizado no meio-fio existente da Rua Francisco Giácomo, distante 13,76m do eixo da Ciclovia e 2,94m do eixo da primeira caixa do canteiro central e sua cota é **4.480**, conforme Figura 1.



Figura 1 - RN1 Rua Francisco Soares de Giácomo



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

RN2: Localizado no canto superior da ala noroeste existente, distante 10,51m do eixo da ciclovia e sua cota é **4.730**, conforme Figura 2.



Figura 2 - RN2 Rua Francisco Soares de Giácomo

Rua Visconde do Rio Branco – para esta via foi adotado o RN implantado na viga da calçada em frente à casa nº 1195, indicado na Figura 3, sendo sua altitude = **11.430**.



Figura 3 - RN Rua Visconde do Rio Branco

Rua Teixeira de Freitas – para esta via foi adotado o RN implantado no lado oeste na calçada da residência na esquina da Rua Pandiá Calógeras, indicado nas Figuras 4 e

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6068 – Hidráulica – CEP 96211-280
– Rio Grande – RS



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

5, sendo sua altitude = **12.337**.



Figura 4 - RN Rua Teixeira de Freitas

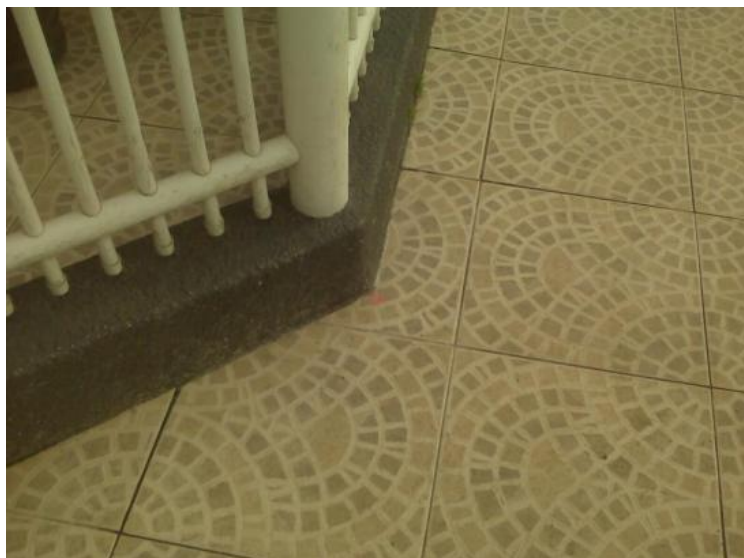


Figura 5 - RN Rua Teixeira de Freitas

Avenida Buarque de Macedo – para esta via foi adotado o RN implantado no muro da casa na esquina com a Travessa Arthur Lawson, indicado nas Figuras 6 e 7, sendo sua altitude = **11.541**.



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

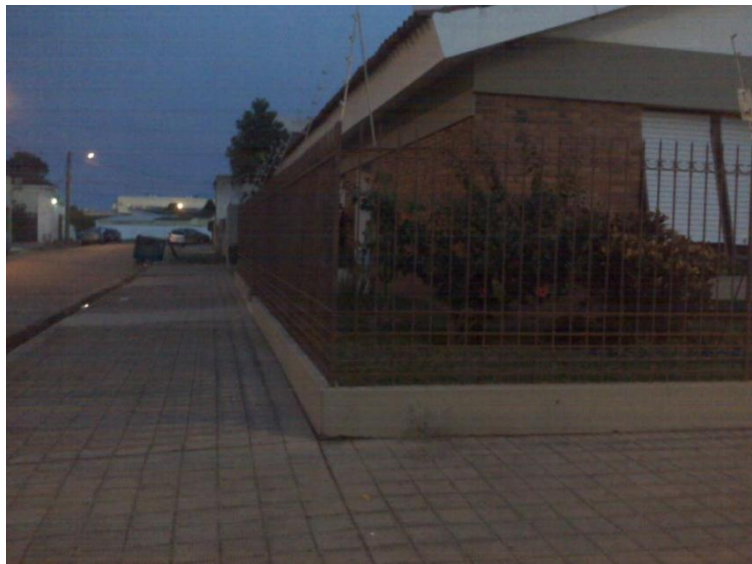


Figura 6 - RN Avenida Buarque de Macedo



Figura 7 - RN Avenida Buarque de Macedo

Rua Bertoldo Klinger – para esta via foi adotado o RN implantado no muro da capela Nossa Senhora dos Navegantes, na esquina com a Rua Isnard Peixoto, indicado na Figura 8, sendo sua altitude = **10.881**.



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



Figura 8 - RN Rua Bertoldo Klinger

Rua Padre Feijó – para esta via foi adotado o RN implantado na soleira do portão de acesso lateral da Escola Miguel Couto, indicado na Figura 9, sendo sua altitude = **10.595**.



Figura 9 - RN Rua Padre Feijó

Rua General Portinho – para esta via foi adotado o RN implantado no meio-fio da calçada leste a 87,73m da boca de lobo, próximo à esquina da Rua Aquidaban, indicado nas Figuras 10 e 11, sendo sua altitude = **10.206**.



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



Figura 10 - RN Rua General Portinho



Figura 11 - RN Rua General Portinho

Ruas Dr. Nascimento e General Canabarro – para esta via foi adotado o RN implantado na calçada lado norte da esquina com as Ruas Dr. Nascimento e Major Carlos Pinto, indicado na Figura 12, sendo sua altitude = **10.824**.



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



Figura 12 - RN Ruas Dr. Nascimento e General Canabarro

Ruas Vice-Almirante Abreu, Andradas e João Alfredo – para as Ruas Vice-Almirante Abreu e Andradas foi adotado o RN implantado na calçada leste da Rua Andradas esquina com a Rua Vice-Almirante Abreu, indicado na Figura 13, sendo sua altitude = **10.315**.

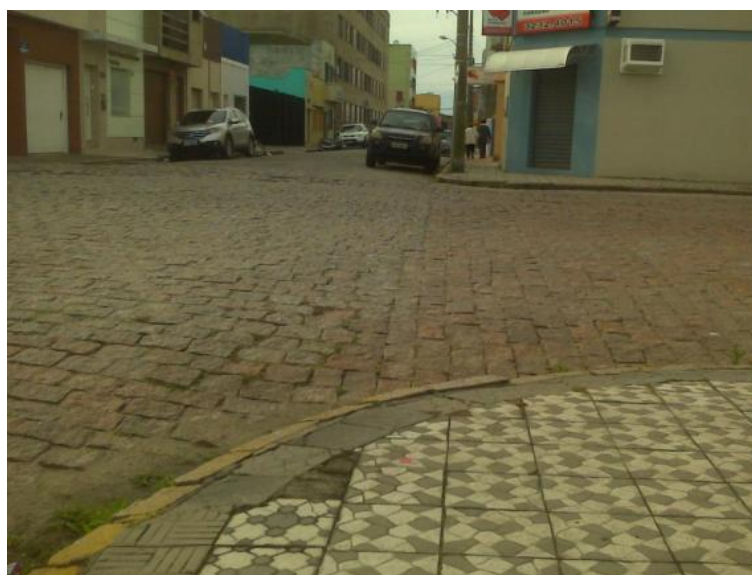


Figura 13 - RN Ruas Vice-Almirante Abreu e Andradas

Para a Rua João Alfredo foi adotado o RN implantado na calçada da Praça Bom Fim esquina com a Rua Duque de Caxias, indicado na Figura 14, sendo sua altitude = **10.803**.



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



Figura 14 - RN Rua João Alfredo

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

- EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI

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

Os funcionários deverão usar EPI fornecido pela Contratada.

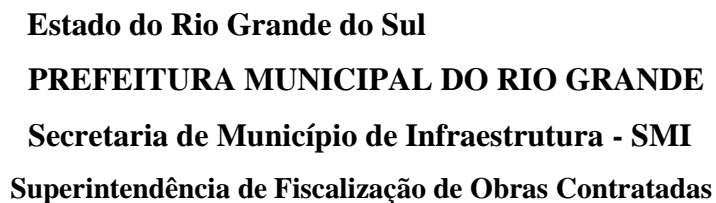
1- ADMINISTRAÇÃO LOCAL / MOBILIZAÇÃO e DESMOBILIZAÇÃO / CANTEIRO DE OBRA

1.1 - Placa de Obra estrutura em aço galvanizado - dimensão 4,00m x 2,50m

A Empresa contratada deverá providenciar uma placa para identificação das obras em execução, com dimensões 4,00m x 2,50m, conforme especificações fornecidas no Manual Visual de Placas e Adesivos de Obras da CEF, bem como deverá ser colocada em local de fácil visibilidade com a anuência da Fiscalização do município - SMI.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6068 – Hidráulica – CEP 96211-280
– Rio Grande – RS



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

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

O modelo e dimensões da placa estão esclarecidos na Figura 15, logo abaixo:



Figura 15 - Modelo placa de obra

1.2 – Canteiro de Obras – 2 meses

Este item compreende os seguintes elementos:

- Aluguel de container para escritório para **2 meses** de obra:

O mesmo deverá se deslocar ao longo da obra, devendo ser aprovado pela fiscalização. Não será permitida a interrupção de calçadas e acesso a garagem dos moradores.

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

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



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

- Instalação provisória de unidade sanitária para **2 meses** de obra:

A Instalação Provisória de Unidade Sanitária será obrigatoriamente feita através da colocação de banheiros químicos, não sendo aceito outro tipo de instalação sanitária, dentro do canteiro de obras, com limpeza diária.

A localização destas instalações faz parte do projeto do canteiro de obras e deverá ser aprovada pela fiscalização. Sua manutenção deverá garantir condições de higiene satisfatórias de acordo com as exigências da saúde pública, e atender as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho.

- Instalação provisória de energia elétrica:

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.

- Instalação provisória de água:

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

1.3 – Canteiro de Obras – 3 meses

Este item compreende os mesmos elementos do item anterior *1.2 Canteiro de Obras – 2 meses*, porém os elementos *aluguel de container e instalação provisória de unidade sanitária* são quantificados para **3 meses** de obra.

1.4 – Canteiro de Obras – 4 meses

Este item compreende os mesmos elementos do item anterior *1.2 Canteiro de Obras – 2 meses*, porém os elementos *aluguel de container e instalação provisória de unidade sanitária* são quantificados para **4 meses** de obra.



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

1.5 – Canteiro de Obras – 5 meses

Este item compreende os mesmos elementos do item anterior *1.2 Canteiro de Obras – 2 meses*, porém os elementos *aluguel de container e instalação provisória de unidade sanitária* são quantificados para **5 meses** de obra.

1.6 – Canteiro de Obras – 6 meses

Este item compreende os mesmos elementos do item anterior *1.2 Canteiro de Obras – 2 meses*, porém os elementos *aluguel de container e instalação provisória de unidade sanitária* são quantificados para **6 meses** de obra.

1.7 – 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 uma distância média de viagem de 300 km, resultando em 10 horas totais de viagem (ida e volta). Foram considerados os equipamentos:

- 1 Rolo compactador de pneus estático, pressão variável, potência 111 HP, peso sem/com lastro 9,5/26 t, largura de trabalho 1,90m.
- 1 Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras, largura de pavimentação 1,90m a 5,30m, potência 105 HP, capacidade 450 t/h.
- 1 Motoniveladora potência básica líquida 125 HP, peso bruto 13032 kg, largura da lâmina de 3,7m.
- 1 Caminhão Pipa 10.000l trucado, peso bruto total 23.000kg, carga útil máxima 15.935kg, distância entre eixos 4,8m, potência 230cv, inclusive tanque de aço para transporte de água.
- 1 Espargidor de asfalto pressurizado, tanque 3m³ com isolamento térmica, aquecido com 2 maçaricos, com barra espargidora 3,60m, montado sobre caminhão Toco, PBT 14.300kg, potência 185 cv.
- 1 Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 1,20m³, peso operacional 21 t, potência bruta 155 HP.



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

- 1 Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba carregadeira Capacidade mínima 1m³, caçamba retro capacidade mínima 0,26m³, peso operacional mínimo 6.674kg, profundidade escavação máxima 4,37m.

- 2 Caminhões basculantes 6m³ Toco, peso bruto total 16.000kg, carga útil máxima 11.130kg, distância entre eixos 5,36m, potência 185 cv, inclusive caçamba metálica.

- 4 Transportes em caminhão Prancha (transporte do maquinário ida e volta).

A composição deste item foi calculada de maneira global para todas as ruas. Calculou-se o que seria necessário para mobilizar e desmobilizar todas as ruas como um todo. Dessa forma, na planilha orçamentária, cada rua ficou com o coeficiente de 0,11, com exceção da Rua Vice-Almirante Abreu que possui coeficiente 0,12 por questões de arredondamento, assim quando se soma todas as ruas, no orçamento Total, tem-se o valor inteiro do item em questão.

1.8 – Administração Local

Este item é composto basicamente pela quantidade de horas que Mestre de Obras e Engenheiro Civil deverão permanecer nas obras. Foram contabilizadas 8 horas diárias de Mestre de Obras e 4 horas diárias de Engenheiro nível pleno. Conforme o cronograma, indicado na Tabela 1, haverá sempre mais de uma rua sendo executada por mês, dessa forma estes profissionais devem dividir o tempo de permanência nas obras de acordo com a necessidade ditada pelo cronograma.

Ruas \ Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Rua Francisco de Soares Giacomo											
Rua Teixeira de Freitas											
Rua Visconde do Rio Branco											
Avenida Buarque de Macedo											
Rua Padre Feijó											
Rua General Portinho											
Rua Dr. Nascimento											
Rua General Canabarro											
Rua Vice-Almirante Abreu											
Rua Andradás											
Rua João Alfredo											
Rua Bertoldo Klingner											

Tabela 1 - Cronograma resumido

Com base no cronograma foram calculados coeficientes pra este item na planilha orçamentária. Para elucidar o cálculo dos coeficientes tomaremos como exemplo o Mês 1.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

Neste mês estarão em execução as obras das Ruas Francisco Soares de Giacomio e Teixeira de Freitas, dessa forma, tanto Mestre de Obras quanto Engenheiro Civil deverão dividir seu tempo, ficando 50% em cada obra. O cálculo para todos os meses do cronograma está na Tabela 2 abaixo:

Ruas \ Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	COEFICIENTE TOTAL
Rua Francisco de Soares Giacomio	0,50	0,50										1,00
Rua Teixeira de Freitas	0,50	0,50	0,50	0,33	0,25	0,25						2,33
Rua Visconde do Rio Branco			0,50	0,33	0,25							1,08
Avenida Buarque de Macedo				0,33	0,25	0,25						0,83
Rua Padre Feijó					0,25	0,25						0,50
Rua General Portinho						0,25	0,33	0,25				0,83
Rua Dr. Nascimento							0,33	0,25	0,33			0,91
Rua General Canabarro												
Rua Vice-Almirante Abreu												
Rua Andradas												
Rua João Alfredo							0,33	0,25	0,33	0,50	0,50	1,91
Rua Bertoldo Klinger								0,25	0,33	0,50	0,50	1,58

Tabela 2 - Coeficientes Administração Local

As obras que serão executadas em cada mês foram escolhidas por critério de proximidade, a fim de facilitar a divisão da administração local.

Na planilha orçamentária os coeficientes das Ruas Teixeira de Freitas, Avenida Buarque de Macedo e Rua General Portinho foram arredondados respectivamente para 2,34, 0,84 e 0,84, a fim de completar o valor total de 11 meses.

2- SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1 – 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 sinalização poderão ser reaproveitadas desde que estejam em perfeito estado, caso a fiscalização da obra exija a sua substituição, a mesma deverá ser repostas no prazo máximo de 1 dia.

Toda a área do canteiro deverá ser sinalizada, através de placas, quanto a



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

movimentação de veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes.

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

Deverão ser providenciadas faixas de segurança para o livre trânsito de pedestres, especialmente junto a escolas, hospitais e outros locais de aglomeração de pessoas. Deverão ser previstos passadiços para veículos, nos locais em que não 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 20m, sendo por conta da Contratada a ligação e desligamento de energia elétrica junto a CEEE.

A medição deste item será realizada por metro linear.

2.2 – 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.

Local: Conforme indicado na planta de Localização.

A Medição será por m² da pista de rolamento, considerando a locação de todos os

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

pontos do logradouro necessários à pavimentação.

2.3 – Serviços topográficos para drenagem

A execução dos serviços topográficos para drenagem se dará da mesma forma do exposto no item 2.2 – *Serviços topográficos para pavimentação*, porém a medição se dará por metro linear por se tratar da locação planialtimétrica dos elementos de drenagem.

2.4 – Supressões de árvores com transporte

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

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

3- PAVIMENTAÇÃO

A pavimentação das vias citadas neste memorial, nos trechos indicados, em plantas anexas ao presente, será executada de diversas formas, conforme Tabelas 3 e 4 abaixo:

TIPO DE PAVIMENTAÇÃO	Assentamento bloco de concreto intertravado	Pavimentação asfáltica	Retirada, limpeza e reassentamento de paralelepípedo	Retirada e recolocação de bloco de concreto intertravado
Rua Francisco de Soares Giácomo	2340,0 m ²	-	-	-
Rua Visconde do Rio Branco	3600,0 m ²	-	-	-
Rua Teixeira de Freitas	7300,0 m ²	-	-	-
Avenida Buarque de Macedo	-	772,0 m ²	-	111,0 m ²
Rua Bertoldo Klinger	-	-	5380,0 m ²	-
Rua Padre Feijó	-	1614,0 m ²	-	-
Rua General Portinho	-	-	3361,0 m ²	-
Rua Dr. Nascimento	-	-	4576,0 m ²	-
Rua General Canabarro	-	-	2686,0 m ²	-
Rua Vice-Almirante Abreu	-	3392,0 m ²	-	-
Rua Andradas	2561,0 m ²	-	-	-
Rua João Alfredo	-	-	963,0 m ²	-

Tabela 3 - Tipos de pavimentação utilizados



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

MEIO-FIO	Assentamento de meios-fios	Realinhamento de meios-fios
Rua Francisco de Soares Giácomo	683,0 m	-
Rua Visconde do Rio Branco	752,0 m	-
Rua Teixeira de Freitas	1539,0 m	-
Avenida Buarque de Macedo	-	186,0 m
Rua Bertoldo Klinger	136,0 m	1167,0 m
Rua Padre Feijó	19,0 m	79,0 m
Rua General Portinho	47,0 m	1061,0 m
Rua Dr. Nascimento	106,0 m	120,0 m
Rua General Canabarro		
Rua Vice-Almirante Abreu		
Rua Andradas		
Rua João Alfredo	126,0 m	101,0 m

Tabela 4 - Execução dos meios-fios

O procedimento de execução de cada procedimento de pavimentação utilizado será explicitado nos itens a seguir deste Memorial.

3.1 – Regularização e compactação do subleito

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

3.2 – Colocação e compactação de aterro para base de areia

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 (4 cm para bloco de concreto intertravado e 6 cm para paralelepípedos – medidas de altura de colchão de areia já compactados). Nas Ruas em que não foi necessário a base de areia, ou que foi calculado um valor muito pequeno, adotou-se um valor mínimo de 10%.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

O cálculo estimado para o volume de areia a ser utilizado no aterro basicamente leva em consideração a cota dos eixos existente e projetado. Calcula-se uma cota de Eixo Projeto médio (EPmédio) entre duas estacas, assim como para o Eixo Existente (EE médio), então se calcula a altura (H) entre o Eixo Projetado médio e o Eixo Existente médio.

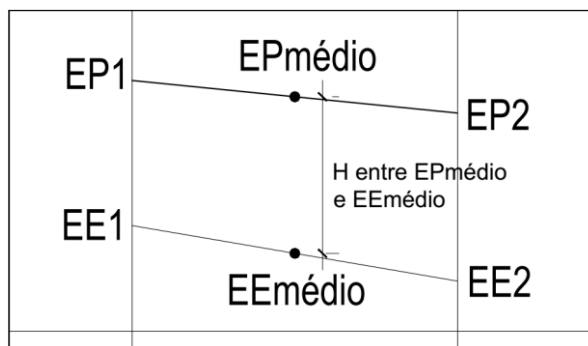


Figura 16 - Demonstração do cálculo do aterro

Porém, o cálculo do H entre EPmédio e EEmédio pode variar de acordo com o método de execução da via. A seguir segue explicação do cálculo do H para cada Rua:

1. Ruas Francisco Soares de Giácomo, Teixeira de Freitas e Visconde do Rio Branco: deve-se subtrair 12 cm da medida do H. Estes 12 cm referem-se ao bloco de concreto intertravado (8 cm) e a camada de colchão de areia compactada (4 cm). Esta camada de colchão de areia está inclusa no item de fornecimento e assentamento de bloco de concreto intertravado, portanto temos que subtraí-la para não ser cobrado em duplicidade. Na Rua Francisco Soares de Giácomo como foi projetada camada de base de brita graduada, além dos 12cm deve-se subtrair mais 20cm referente a esta camada, resultando em $H - 32\text{cm}$, excepcionalmente nesta rua.
2. Rua Andradas: deve-se acrescentar 2 cm à medida do H. Como o pavimento atual da rua é em paralelepípedo e o pavimento projetado será em bloco de concreto intertravado, deve-se subtrair 12 cm, referentes ao bloco e colchão de areia, porém deve-se somar 14 cm referentes ao paralelepípedo que será retirado, resultando assim em $H + 2\text{ cm}$.
3. Ruas Bertoldo Klinger, General Canabarro, Dr. Nascimento, General Portinho e João Alfredo: deve-se subtrair 6 cm da medida do H. Estes 6 cm referem-se à



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

altura compactada da base que está inserida no item de retirada, limpeza e reassentamento de paralelepípedo; portanto temos que subtraí-la para não ser cobrada em duplicidade. Neste pavimento, diferentemente do de bloco de concreto intertravado, não devemos subtrair também a altura do paralelepípedo, pois este será reassentado, ou seja, já está no local, portanto já faz parte do eixo existente.

4. Avenida Buarque de Macedo, Ruas Padre Feijó e Vice-Almirante Abreu: nestas ruas deve-se utilizar o H que resultar da subtração entre EP_{médio} e EE_{médio}, sem subtrair ou adicionar valores, pois essas ruas receberão pavimentação asfáltica, e não há colchão de areia previsto em sua composição.

Portanto, para calcular o volume estimado de aterro entre as duas estacas, basta multiplicar a altura encontrada por um dos métodos descritos acima, pelo comprimento entre as estacas e pela largura da Rua em questão, conforme a fórmula abaixo:

$\text{Volume estimado de aterro} = H \text{ entre EP e EE} \times d \text{ entre estacas} \times \text{largura da rua}$
--

Observação: o item da Planilha orçamentária *Fornecimento e assentamento de bloco de concreto intertravado - e=8 cm - rejunte areia grossa - base de areia média ou pó de pedra*, possui base de 6 cm, porém consideramos 4 cm por se tratar da base já compactada. O mesmo acontece com o item *Retirada, limpeza e reassentamento de paralelepípedo sobre colchão de pó de pedra de 10 cm de espessura*, que consideramos nos cálculos a base com 6 cm.

3.3 – Escavação mecânica de material (corte)

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

Para o cálculo dos volumes de corte procedemos da mesma forma explicada no item 3.2 para o cálculo dos volumes estimados de aterro.



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

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

Interferências:

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

Escavação:

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

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

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

3.4 – Remoção do 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 17 abaixo:



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

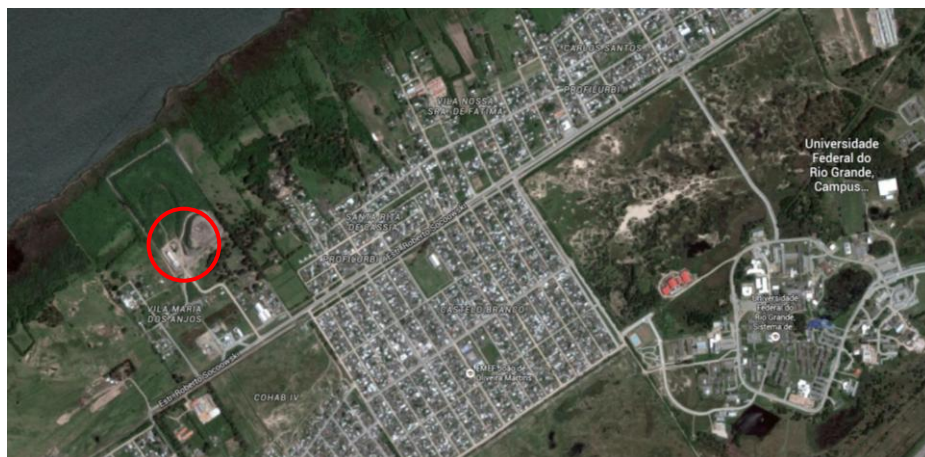


Figura 17 - Localização do Bota-fora

Este item na Planilha orçamentária possui a unidade $m^3 \times km$, portanto para cada Rua calculou-se a quilometragem necessária para chegar ao local do bota-fora. Para cada Rua foi feito um mapa do caminho até o bota-fora e estão representados nas Figuras 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 logo abaixo, com suas respectivas quilometragens:

- Rua Francisco Soares de Giácomo: 1,70km

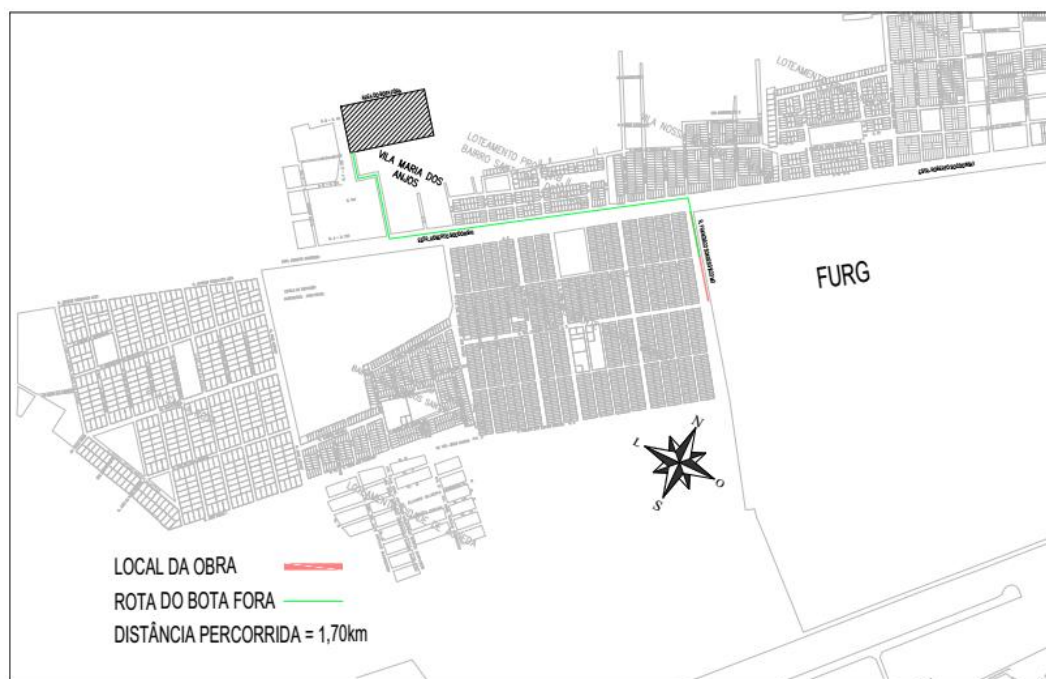


Figura 18 - Caminho bota-fora Rua Francisco Soares de Giácomo

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

- Rua Visconde do Rio Branco: 7,15km

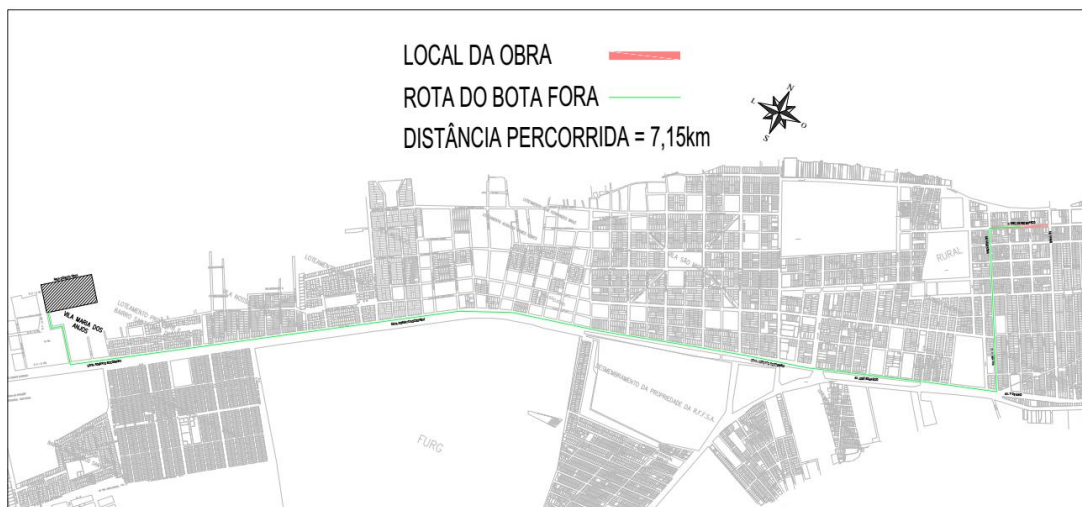


Figura 19 - Caminho bota-fora Rua Visconde do Rio Branco

- Rua Teixeira de Freitas: 4,65km



Figura 20 - Caminho bota-fora Rua Teixeira de Freitas

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

- Avenida Buarque de Macedo: 8,55km



Figura 21 - Caminho bota-fora Rua Buarque de Macedo

- Rua Bertoldo Klinger: 10,75km



Figura 22 - Caminho bota-fora Rua Bertoldo Klinger

- Rua Padre Feijó: 10,05km

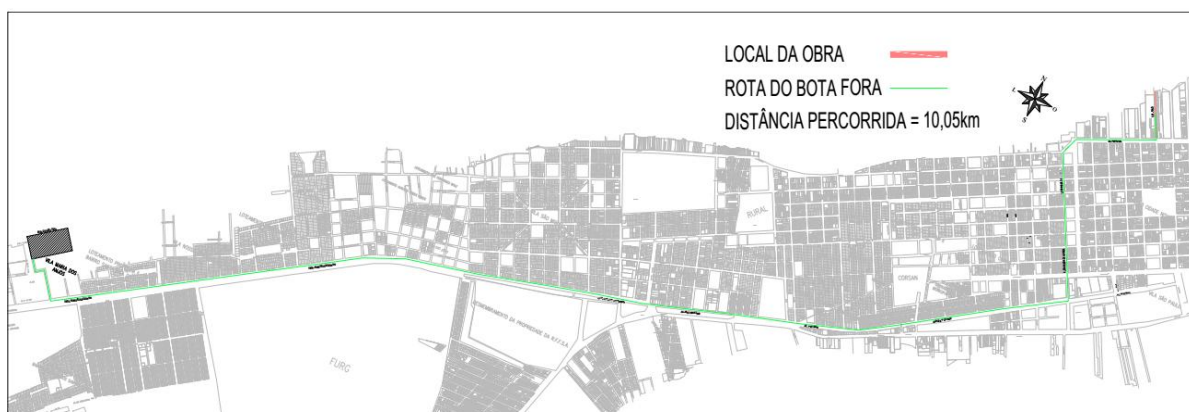


Figura 23 - Caminho bota-fora Rua Padre Feijó

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

- Rua General Portinho: 11,40km

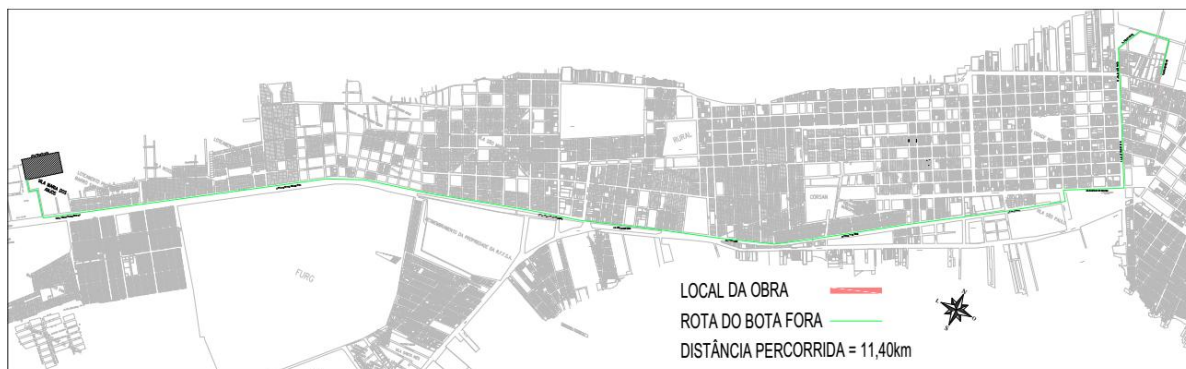


Figura 24 - Caminho bota-fora Rua General Portinho

- Ruas Dr. Nascimento e General Canabarro: 10,25km

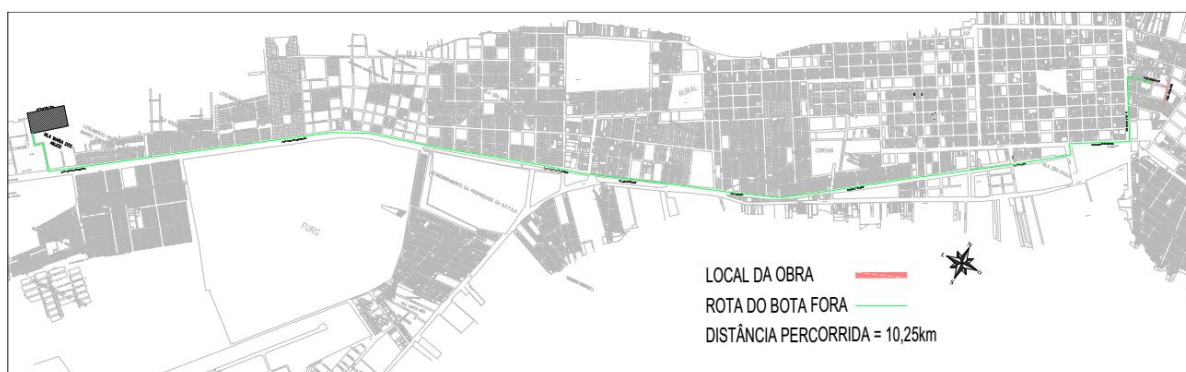


Figura 25 - Caminho bota-fora Ruas Dr. Nascimento e General Canabarro

- Ruas Vice-Almirante Abreu, Andradas e João Alfredo: 10,30km

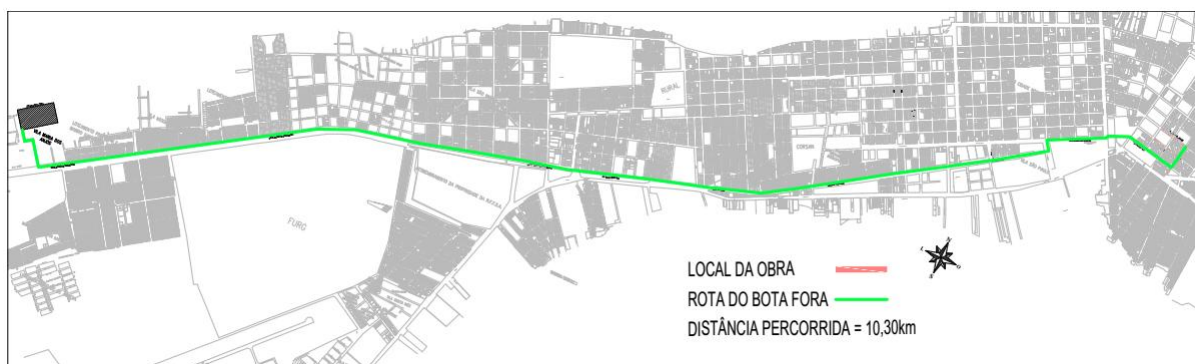


Figura 26 - Caminho bota-fora Ruas Vice-Almirante Abreu, Andradas e João Alfredo

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

As plantas dos caminhos de cada rua estão em anexo para uma melhor visualização.

3.5 – Aterro de Saibro

O aterro de Saibro será necessário nas Ruas Francisco Soares de Giácomo, Bertoldo Klinger e Padre Feijó. Será utilizado para fazer a concordância do terreno natural com a pavimentação projetada. Estão indicados na planta de Pavimentação os locais em que serão necessários. O cálculo do volume de aterro de saibro foi calculado da mesma forma que o item 3.2 – *Colocação e compactação de aterro para base de areia*.

3.6 – Base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação

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

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

Será utilizada na Avenida Buarque de Macedo, Ruas Padre Feijó e Vice-Almirante Abreu, a fim de substituir os paralelepípedos que serão retirados; e na Rua Francisco Soares de Giácomo a fim de reforçar a base já que essa rua possui tráfego de veículos de transporte coletivo. Deve ser colocada uma camada de no mínimo 20 cm.



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

3.7 e 3.8 - Transporte de Brita graduada com caminhão basculante 6m³ (rodovia pavimentada e com revestimento primário)

Neste item foi considerada a distância média estimada entre a jazida mais próxima e a cidade de Rio Grande, para o cálculo do transporte. Como podemos observar nas Figuras 27 e 28 este trajeto tem a distância de aproximadamente 73 km, sendo 2,5km em rodovia de revestimento primário e 70,5 km em rodovia pavimentada.

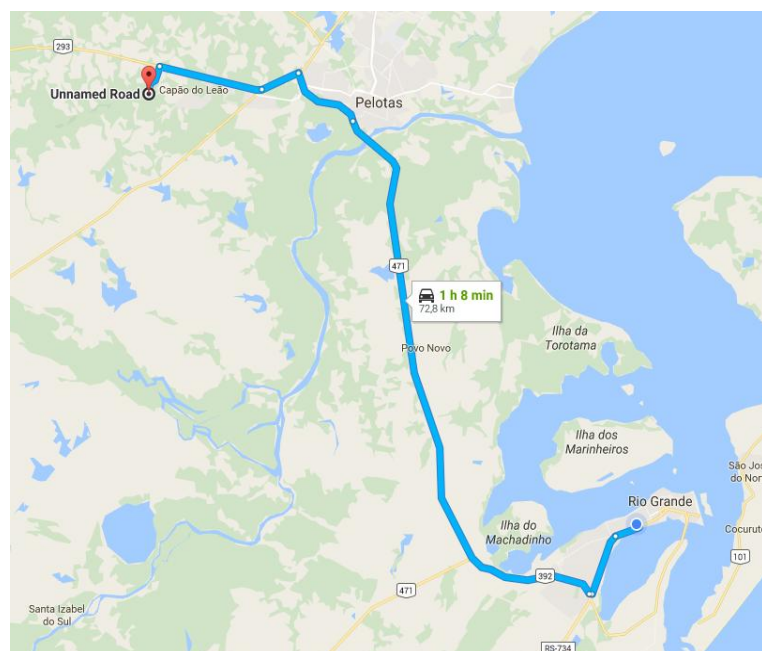


Figura 27 - Trajeto estimado de transporte da brita graduada

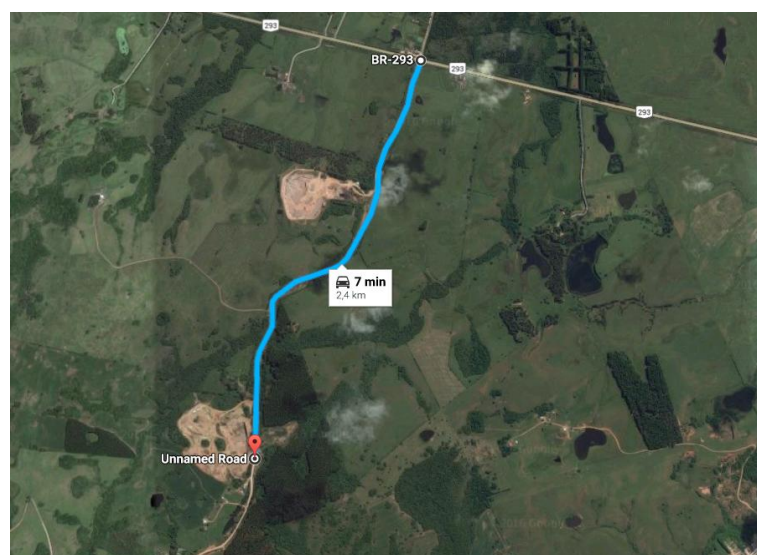


Figura 28 - Trajeto estimado em rodovia de revestimento primário

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6068 – Hidráulica – CEP 96211-280
– Rio Grande – RS



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

3.9 – Fornecimento e assentamento de bloco de concreto intertravado - e=8 cm - rejunte areia grossa - colchão de areia média ou pó de brita

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

A estabilidade de um pavimento 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.

Nas ruas em questão, as camadas do pavimento ficarão conforme esquema (figura 29) a seguir:



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

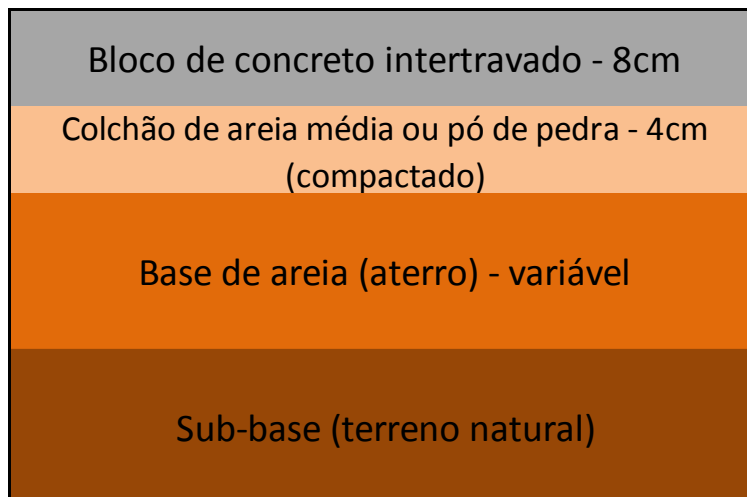


Figura 29 - Camadas do pavimento de bloco de concreto intertravado

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

Os blocos de concreto serão assentados sobre a sub-base de areia compactada ou reforço de subleito onde houver e colchão de areia de 4 cm de espessura que deverá ser feito com areia média limpa ou pó de pedra.

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

- Controle da Compactação

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

- Assentamento

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



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

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



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

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

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

- Juntas

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

- Controle Geométrico

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

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

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

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

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



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

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.

3.10 – Retirada e recolocação de bloco de concreto com reaproveitamento

Este serviço será necessário na Avenida Buarque de Macedo, onde já existem lugares com pavimentação de blocos de concreto intertravados que deverão ser retirados e recolocados por conta da drenagem projetada para o local.

Os lugares onde este serviço será necessário estão demonstrados em planta.

Os blocos deverão ser retirados e recolocados da mesma forma explicada no item 3.9 deste memorial. Salienta-se que os blocos danificados no processo deverão ser substituídos, portanto contabilizados no valor do m² a ser recolocado.

3.11 – Retirada de paralelepípedo

A retirada de paralelepípedos será necessária nas Ruas Padre Feijó, Avenida Buarque de Macedo e Vice-Almirante Abreu. Nessas ruas foi projetado retirar os paralelepípedos e substituir por base de brita graduada, para após receber pavimentação asfáltica. Na Rua General Portinho serão retirados 538m² de pavimento de pedra irregular que também serão contabilizados neste item.



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

3.12 – Transporte de paralelepípedos retirados até a SMI, caminhão basculante 6m³ em rodovia pavimentada

Os paralelepípedos retirados das ruas citadas no item 3.11 devem ser transportados até a sede da SMI – Secretaria Municipal de Infraestrutura da cidade do Rio Grande, na Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930, bairro Hidráulica.

Para cada Rua calculou-se a quilometragem necessária para chegar até a sede da SMI e fez-se um mapa, assim como os mapas feitos para demonstrarem o caminho até o bota-fora. Estão representados nas Figuras 30, 31, 32, 32, 33, 34 com suas respectivas quilometragens:

- Avenida Buarque de Macedo: 1,95km

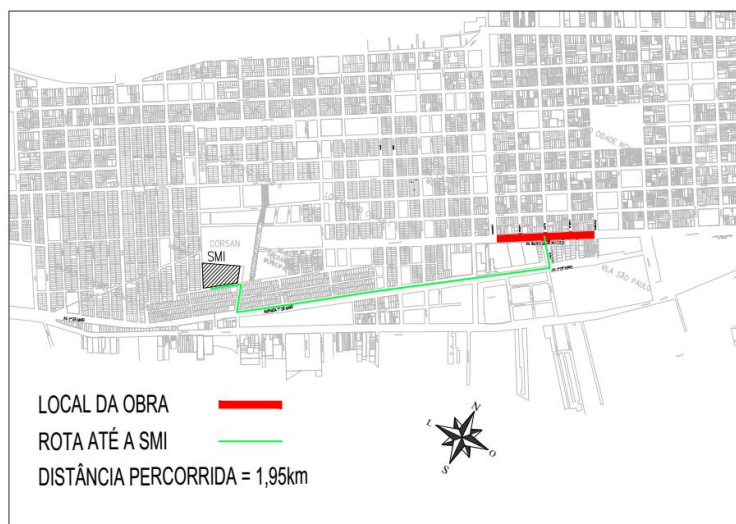


Figura 30 - Caminho da Avenida Buarque de Macedo até a SMI



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

- Rua Padre Feijó: 3,45km



Figura 31 - Caminho da Rua Padre Feijó até a SMI

- Ruas Vice-Almirante Abreu, Andradas e João Alfredo: 3,70km

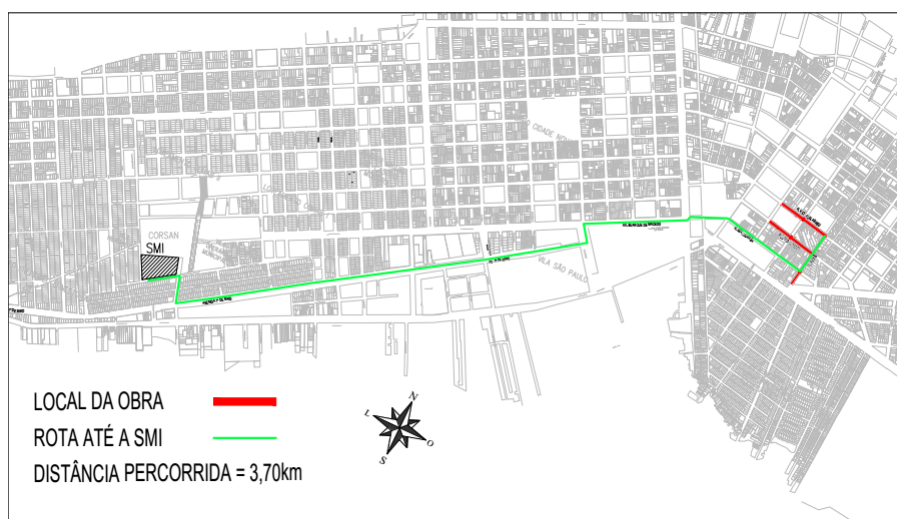


Figura 32 - Caminho das Ruas Vice-Almirante Abreu, Andradas e João Alfredo até a SMI

Na Rua Padre Feijó também deverão ser transportados 538m² de paralelepípedos retirados para a Rua General Portinho para serem reassentados, conforme trajeto abaixo:

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6068 – Hidráulica – CEP 96211-280
– Rio Grande – RS



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

- Rua Padre Feijó até a Rua General Portinho: 1,15km



Figura 33 - Caminho entre a Rua Padre Feijó e Rua General Portinho

Neste item também será contabilizado o transporte de 538m² de pedra irregular que será retirada da Rua General Portinho, conforme trajeto abaixo:

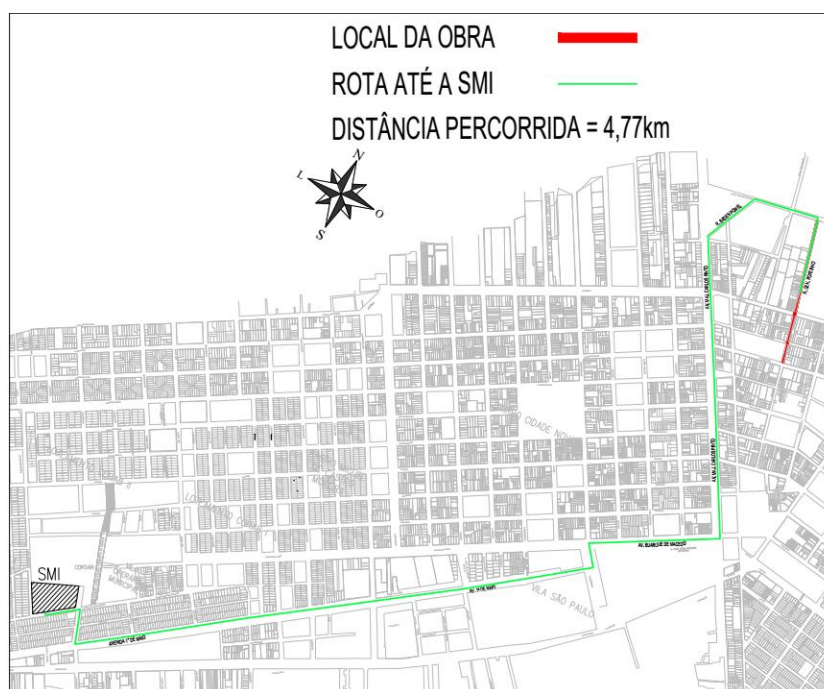


Figura 34 - Caminho da Rua General Portinho até a SMI

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

3.13 e 3.14 – Retirada, limpeza e reassentamento de paralelepípedo sobre colchão de pó de pedra de 10 cm de espessura com rejuntamento de argamassa (cimento e areia) e de areia média

Nas ruas Bertoldo Klinger, General Portinho, General Canabarro, Dr. Nascimento e João Alfredo, deve-se realizar este procedimento, pois após a instalação da drenagem projetada para essas ruas elas permanecerão com a mesma pavimentação que está local, ou seja, pavimentação em paralelepípedo.

Para tanto, antes da execução da drenagem deve-se retirar as pedras de paralelepípedo e realizar sua limpeza, deixando-as armazenadas para posteriormente executar o reassentamento.

Depois de realizada a instalação das novas tubulações da drenagem projetada, o aterro ou corte necessários e a regularização do subleito deve-se executar um colchão de pó de pedra de 10 cm de espessura (não compactado).

Posteriormente então se deve reassentar os paralelepípedos, começando normalmente pelo eixo da pista e obedecendo ao abaulamento estabelecido no projeto.

As juntas de cada fiada deverão ser alternadas com relação às duas fiadas vizinhas, de modo que cada junta fique defronte ao paralelepípedo adjacente, dentro do seu terço médio. No calçamento com paralelepípedos, cada fiada deverá obedecer a uma largura uniforme, as juntas não poderão ter bitola superior a 10 mm, sendo que na mesma fiada não se admitirá diferença maior do que 4 mm.

Os paralelepípedos, durante a execução dos serviços, deverão, de preferência, serem depositados à margem da pista, na impossibilidade dessa solução ser adotada, os mesmos poderão ser colocados sobre o subleito já preparado, desde que seja feita a sua distribuição das linhas de referência para o assentamento.

Depois da colocação do paralelepípedo se efetuará o rejuntamento, que deverá ser feito de duas maneiras, com argamassa de areia e cimento e com areia média. O rejuntamento de argamassa deverá ser feito na sarjeta das vias em uma faixa de 30cm de cada lado. Para o restante da via deve-se utilizar o rejuntamento com areia média. Em seguida deve-se compactar mecanicamente.



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

O acabamento seguinte deverá ser feito com rolo vibratório CG-14 ou similar.

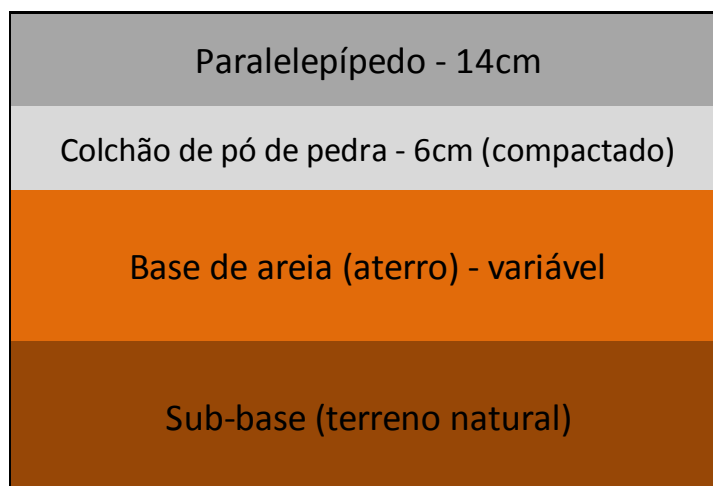


Figura 35 - Camadas do pavimento - paralelepípedo

3.15 – Remoção de pavimentação asfáltica

A execução desse item será necessária nas Ruas Padre Feijó, Vice-Almirante Abreu, General Portinho e Avenida Buarque de Macedo, nos trechos onde será executada a drenagem projetada, porém já há pavimentação asfáltica.

3.16 – Transporte dos resíduos da remoção de pavimentação asfáltica até o bota-fora, caminhão basculante 6m³ em rodovia pavimentada

Após a remoção da pavimentação asfáltica, quando necessária, o material deve ser transportado até o bota-fora, que se encontra no lixão da Vila Maria dos Anjos, como já demonstrado anteriormente no item 3.4, através da Figura 17.

As quilometragens utilizadas no cálculo deste transporte estão ilustradas na Figuras 21 (Avenida Buarque de Macedo), 23 (Rua Padre Feijó) e 26 (Ruas Vice-Almirante Abreu, Andradas e João Alfredo).

3.17 – Imprimação de base de pavimentação com emulsão CM-30



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

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/m² e da emulsão asfáltica da ordem de 0,9 a 1,7 l/m², conforme o tipo e a textura da base.



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

- 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, dispendo 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

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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.

3.18 – Pavimentação de concreto betuminoso usinado a quente com CAP 50/70, capa de rolamento, incluso usinagem, aplicação e transporte

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

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

- Definição:

Concreto Asfáltico - Mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado, material de enchimento (*filer*) se necessário e cimento asfáltico, espalhada e compactada a quente.

- Condições gerais:

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

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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,



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

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 ± 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 ± 5 °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



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

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/cm² a 8,4 kgf/cm². 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;

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!

Rua Altamir de Lacerda Nascimento, 930 – Fone/Fax: (53) 3233 6068 – Hidráulica – CEP 96211-280
– Rio Grande – RS



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

A 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, nos veículos especificados no item 5.3, 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.



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

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.

Nota: Foi considerado para cálculo orçamentário o concreto asfáltico CBUQ usinado em Pelotas, numa distância de 60 km aproximadamente.

3.19 – Assentamento de meio-fio de concreto pré-moldado, dimensões 12x15x30x100cm (face superior x face inferior x altura x comprimento), rejuntado com argamassa 1:3(cimento: areia), incluindo escavação (sem fornecimento)

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

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.



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

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

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

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

3.20 – Meio-fio de concreto pré-moldado, dimensões 12x15x30x100cm (Fornecido pela PMRG – Pregão 102/2010)

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 à cura dos meios fios;
- Apresentar textura homogênea e lisa, sem fissuras, trincas, ou quaisquer outras falhas que possam prejudicar o seu assentamento ou comprometer a sua durabilidade ou desempenho;
- Ter espessura mínima de 120 mm (na borda) a 150 mm (na base).

As tolerâncias dimensionais são:



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

- 2 cm para o comprimento padrão de 100 cm;
- 1 cm para a altura;
- 0,5 cm para a largura da base;
- 0,5 cm para a largura do topo;
- Quanto ao desempenho das faces (nível), não são toleradas variações superiores a 5 mm, que devem ser medidas com o auxílio de régua apoiada sobre o bloco;
- A face superior deverá apresentar dimensões iguais a 12 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.

Os meios-fios serão fornecidos pela Prefeitura Municipal do Rio Grande através da Secretaria de Município de Infraestrutura.

No total serão fornecidos 2.712,69 m de meios-fios por este contrato, distribuídos da seguinte forma:

- Rua Visconde do Rio Branco: 752,00 m
- Rua Teixeira de Freitas: 1.539,00 m
- Rua Bertoldo Klinger: 123,69 m
- Rua Padre Feijó: 19,00 m
- Rua General Portinho: 47,00 m
- Ruas Dr. Nascimento e General Canabarro: 106,00 m
- Ruas Vice-Almirante Abreu, Andradas e João Alfredo: 126,00 m

3.21 – Meio-fio de concreto pré-moldado, dimensões 12x15x30x100cm (Fornecido pela PMRG – Pregão 77/2015)

Este item segue as mesmas especificações técnicas do item 3.20 – *Meio-fio de concreto pré-moldado, dimensões 12x15x30x100cm (Fornecido pela PMRG – Pregão 102/2010)*.

No total serão fornecidos 695,31 m de meios-fios por este contrato, distribuídos da seguinte forma:



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

- Rua Francisco Giácomo: 683,00 m
- Rua Bertoldo Klinger: 12,31 m

3.22 – Realinhamento de meio-fio (retirada e recolocação)

Quando forem necessários os serviços de realinhamento de meios fios, os mesmos deverão ser removidos do local e novamente assentados obedecendo ao alinhamento e altura dos meios fios adjacentes e cotas do projeto de Pavimentação. A medição do realinhamento dos meios-fios será por metro linear.

Nas Ruas Padre Feijó e Avenida Buarque de Macedo os meios-fios deverão ser realinhados nos locais onde passarão as travessias, como está indicado em planta.

Nas Ruas General Portinho e Bertoldo Klinger deverão realinhados todos os meios-fios devido ao novo eixo projetado da Rua.

Nas Ruas Dr. Nascimento e General Canabarro e Vice-Almirante Abreu, João Alfredo e Andradas foi estimada para realinhamento de meios-fios uma quantidade de 10% do total da metragem dos meios-fios, pois não previsto em projeto o realinhamento porém pode haver necessidade de ser realizado em locais pontuais.

3.23 – Escoramento de meio-fio com material local, compactado manualmente

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.

4- DRENAGEM

A drenagem das vias citadas neste memorial, nos trechos indicados, em plantas anexas ao presente, será executada com diversas tubulações, as quais foram calculadas para as Sub-bacias onde estavam inseridas utilizando os dados do Plano Municipal de Saneamento da cidade do Rio Grande.



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

SUB-BACIAS URBANAS DA CIDADE DO RIO GRANDE		
Bacia	Área (ha)	Q (m³/s)
Marechal G. Dutra	63,12	19,57
Aparício Torely	89,17	27,65
Alberto de Oliveira	72,42	22,46
Hipódromo	30,08	9,33
Pedro de S. Freitas	46,86	14,53
Osvaldo Aranha	37,00	11,47
Irmã Otília	13,90	4,31
Peru	12,38	3,84
Vila Santana	45,00	13,95
Gustavo Sampaio	12,00	3,72
Avenida Brasil	8,76	2,72
SMOV	89,41	27,72
Antonio Ribeiro Cardoso	28,45	8,82
Castro Alves	61,44	19,05
Bairro Parque	17,29	5,36
Ernesto Alves I	16,13	5,00
Ernesto Alves II	9,24	2,87
Saldanha Marinho	5,22	1,62
XV de Novembro Montante	52,14	16,17
XV de Novembro Jusante	25,63	7,95
Dom Pedro I	11,44	3,55
Marcelio Dias	7,04	2,18
Conselheiro Teixeira Jr.	8,57	2,66
Padre Feijó	7,40	2,29
Cristóvão Colombo	9,04	2,80
Caramuru	9,60	2,98
Visconde do Rio Grande	10,72	3,32
Marechal Deodoro	8,41	2,61
Mestre Jerônimo (cemitério)	82,46	25,57
Major Carlos Pinto LP	23,72	7,36
Major Calos Pinto	102,57	31,80
Três de Julho	19,54	6,06
General Portinho	11,99	3,72
General Canabarro	9,17	2,84
24 de Maio	18,60	5,77
General Neto	22,85	7,09
Travessa Afonso	20,96	6,50
Acácia Riograndense	88,20	27,35
Altamir Tamandaré	10,62	3,29
General Bertoldo Klinger	12,06	3,74
Dr. Lázaro Zamenhof	32,31	10,02
Canalete LP	163,70	50,76
REPISA	53,98	16,74
Terminal Oleoduto	22,28	6,91
Polo Naval	25,77	7,99
Clube Regatas	26,26	8,14
Vila Militar	21,34	6,62
Porto Novo	29,78	9,23

Tabela 5 - Sub-bacias da cidade do Rio Grande



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

TUBULAÇÕES	φ400mm	2φ400mm	φ600mm	2φ600mm	φ1000mm	Aduelas 1500x1000mm
Rua Francisco de Soares Giacomo	52,0 m	-	-	-	-	-
Rua Visconde do Rio Branco	210,0 m	-	-	-	-	-
Rua Teixeira de Freitas	200,0 m	-	750,0 m	-	-	-
Avenida Buarque de Macedo	306,0 m	434,0 m	-	-	-	-
Rua Bertoldo Klinger	540,0 m	-	288,0 m	47,0 m	-	-
Rua Padre Feijó	94,0 m	-	376,0 m	-	-	-
Rua General Portinho	98,0 m	-	68,0 m	-	472,0 m	-
Rua Dr. Nascimento Rua General Canabarro	234,0 m	-	295,0 m	349,5 m	-	-
Rua Vice-Almirante Abreu Rua Andradás Rua João Alfredo	292,0 m	-	251,0 m	251,0 m	-	296,0 m

Tabela 6 - Resumo tubulações

4.1 – Escavação mecânica de Valas

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

As escavações com mais de 1,25m de profundidade deverão dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independentemente da adoção de escoramento.

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

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

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

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

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

Os serviços serão medidos por volume (m³) escavado e aprovado, por categoria de material, calculado conforme a seção de projeto.

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

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.

Foram estimadas porcentagens de 10% e 30% para a quantidade de tubulações que devem receber reforço de subleito (lastro de rachão), portanto para algumas ruas 10% das valas terão um aumento em sua altura de 30 cm (referente à altura do lastro de rachão), e outras ruas terão esse acréscimo em 30%. As ruas que terão o reforço de subleito em 30% das valas serão Vice-Almirante Abreu, Portinho e Dr. Nascimento, as ruas restantes terão o aumento em 10%, com exceção da Rua Andradas que possui aduelas, e estas devem ter reforço de subleito e toda sua extensão.

Nas Ruas mais largas foram projetadas valas trapezoidais, para que não haja necessidade de escoramento de valas. As Ruas nessa situação são Dr. Nascimento e Vice-Almirante Abreu. Será pago, à contratada, o excesso de escavação e não o escoramento que poderia ter sido executado.

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



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

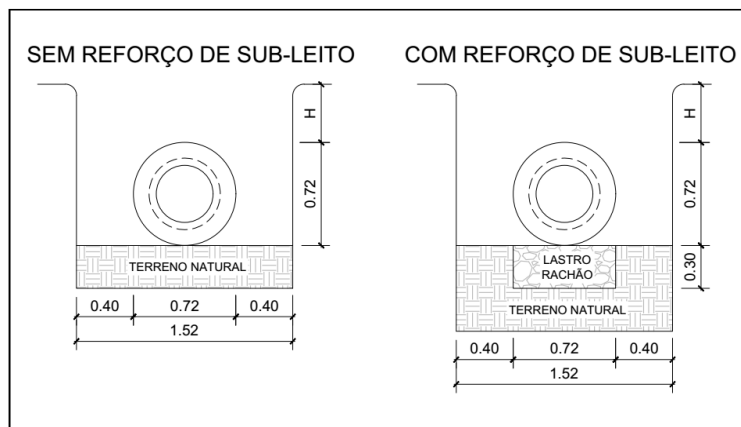


Figura 36 - Vala para tubo de 400 mm

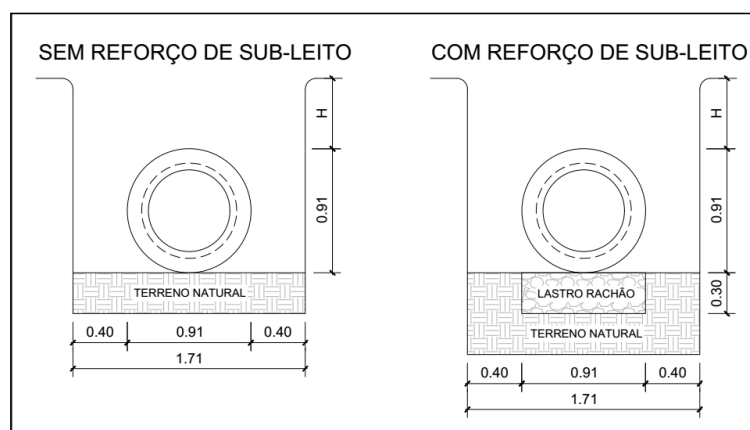


Figura 37 - Vala para tubo de 600 mm

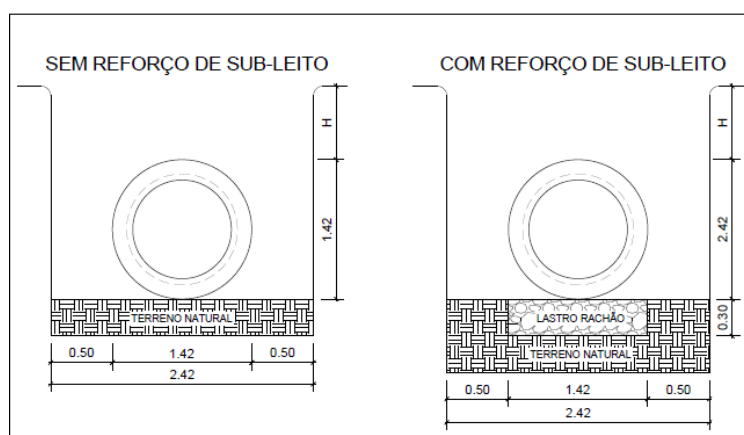


Figura 38 - Vala para tubos de 1000 mm



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

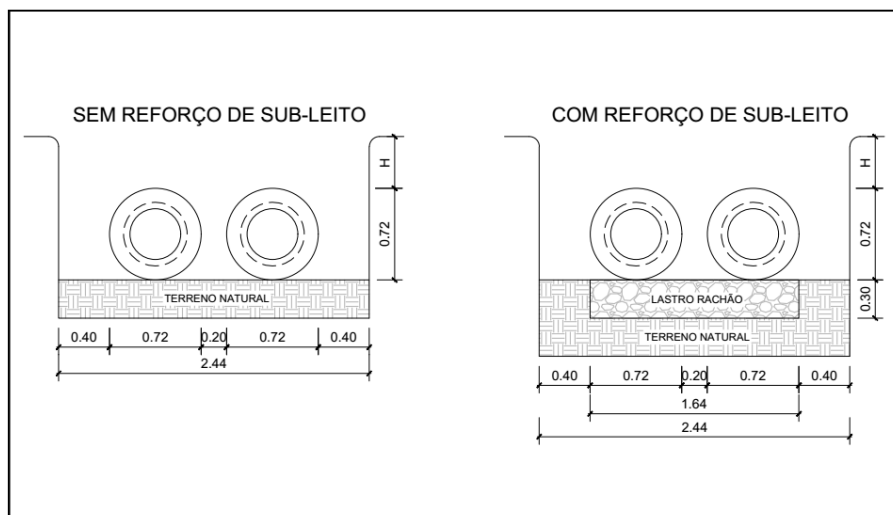


Figura 39 - Vala para 2 tubos de 400 mm

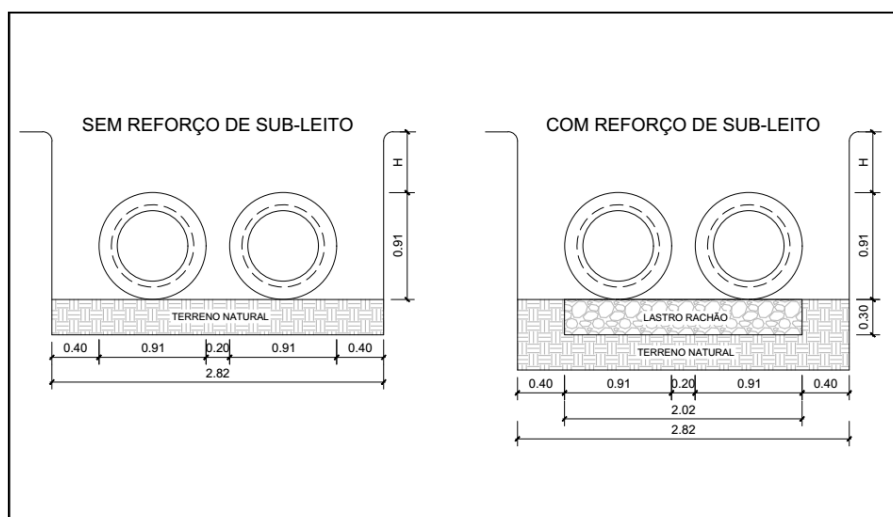


Figura 40 - Vala para 2 tubos de 600 mm



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

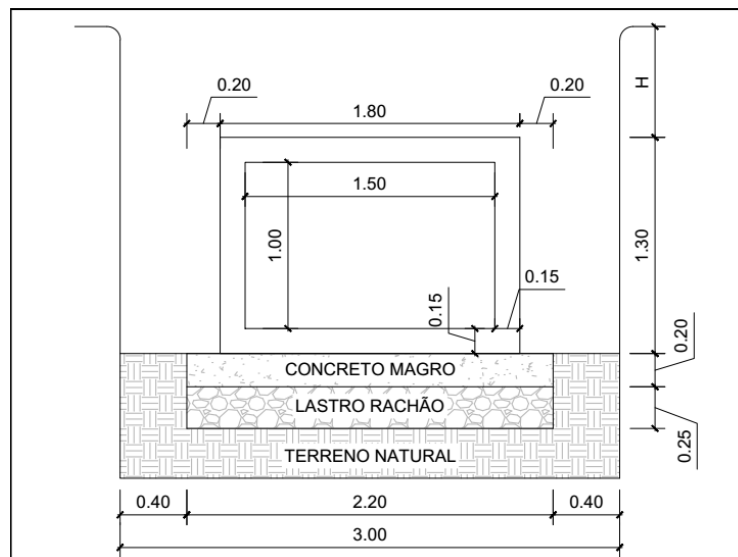


Figura 41 - Vala para aduela de 1,50m x 1,00m

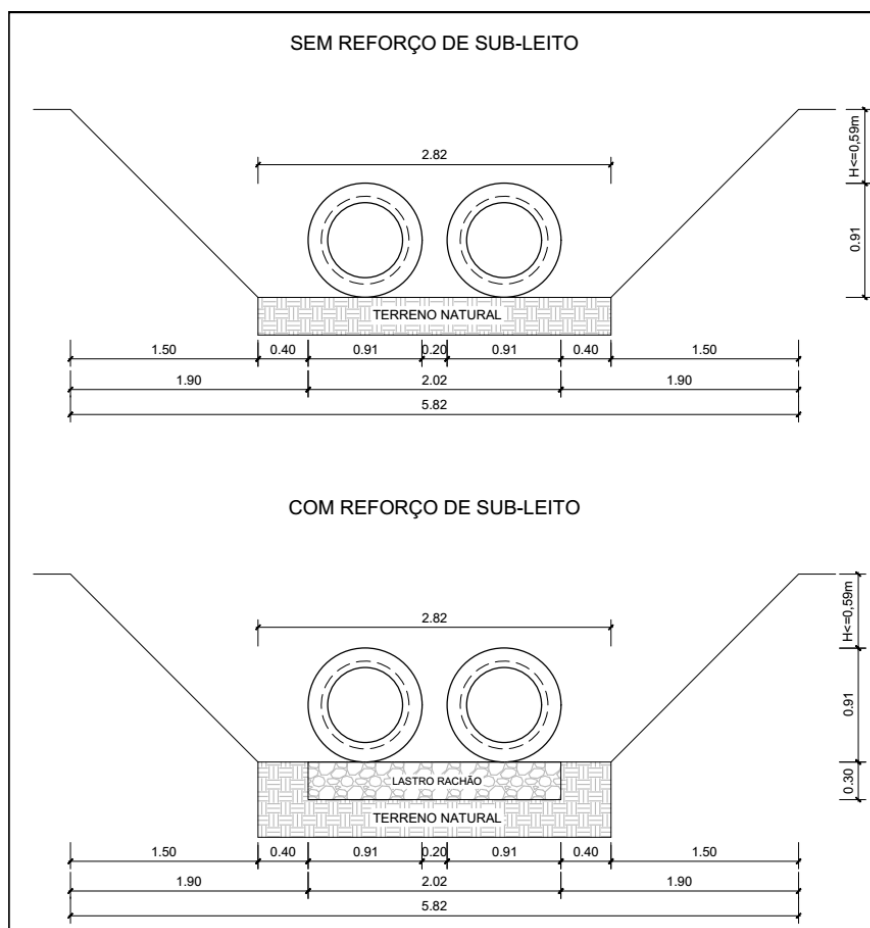


Figura 42 - Valas trapezoidais para 2 tubos de 600 mm de altura até 1,50m

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

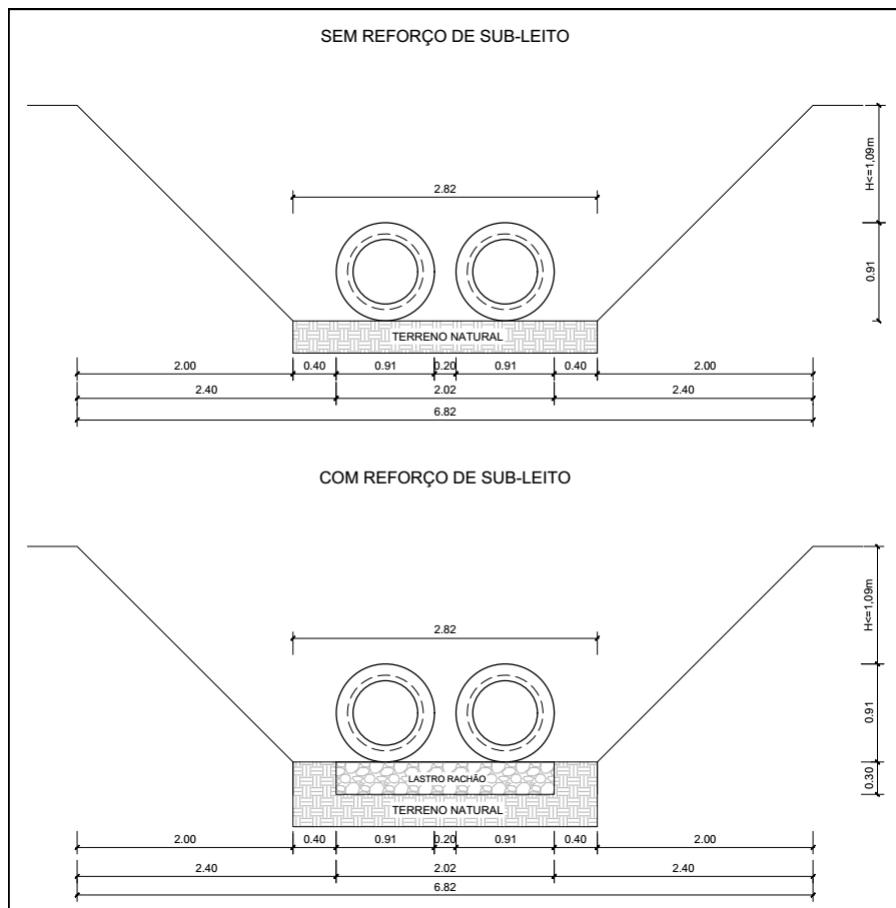


Figura 43 - Valas trapezoidais para 2 tubos de 600 mm de altura até 2,0m



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

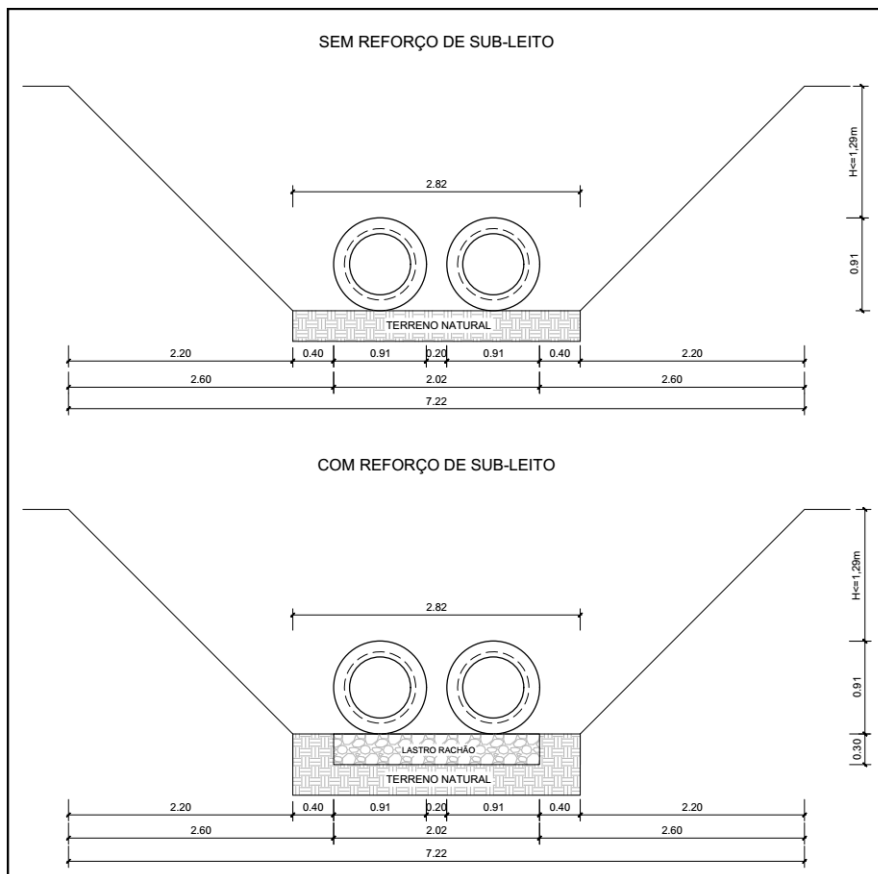


Figura 44 - Valas trapezoidais para 2 tubos de 600 mm de altura até 2,20m

4.2 – Reaterro compactado com material local

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

Quando o material do reaterro não for aprovado pela 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.



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

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

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

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

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

Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas, diatomáceas, tocos ou raízes. Turfas e argilas orgânicas não deverão ser utilizadas. Quando o material do local não for adequado ao aterro deverá ser 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).



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

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

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

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

Na Rua Teixeira há valas existentes as quais devem ser aterradas, já que não coincidem com a localização de colocação dos tubos. No Reaterro com material local dessa rua foi contabilizado além do reaterro das valas das tubulações que serão colocadas, o reaterro dessas valas existentes. O cálculo consta na Memória de Cálculo.

4.3 – Reaterro Mecânico com adensamento hidráulico camada de 20 cm

A quantidade de aterro importado a ser utilizada foi estimada de acordo com a qualidade do solo natural em cada rua. Fez-se uma estimativa por porcentagem de aterro que deveria ser importado em cada rua:

- Rua Francisco Soares de Giacomio: 10%;
- Ruas Visconde do Rio Branco, Teixeira de Freitas e Avenida Buarque de Macedo: 20%;
- Ruas Dr. Nascimento e General Canabarro: 40%;
- Ruas Bertoldo Klinger, Padre Feijó, General Portinho, Vice-Almirante Abreu, Andradas e João Alfredo: 50%;

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

4.4 – Remoção de material escavado – carga, descarga e transporte

Idem ao item 3.4 – *Remoção do material escavado - carga, descarga e transporte.*

4.5 – Escoramento metálico de valas

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.

Os tipos de escoramentos mais usuais são: o pontaleteamento (figura 45), o escoramento contínuo (figura 46) e o escoramento descontínuo (figura 47). 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.

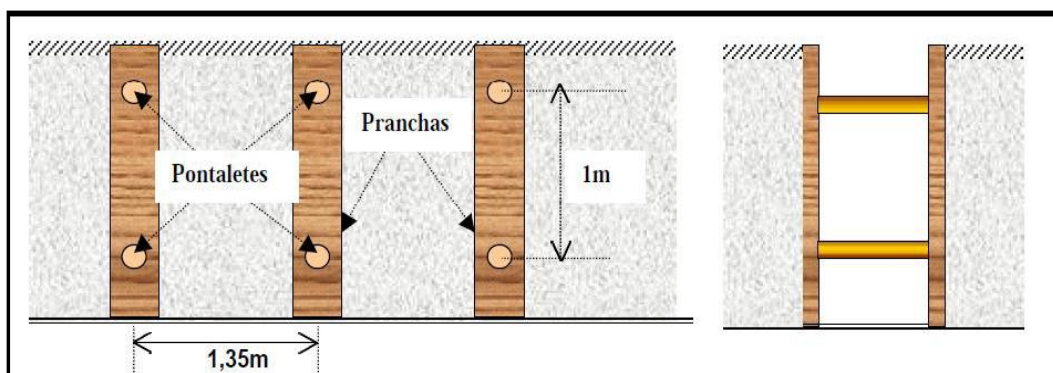


Figura 45 - Pontaleteamento (corte longitudinal e transversal)

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

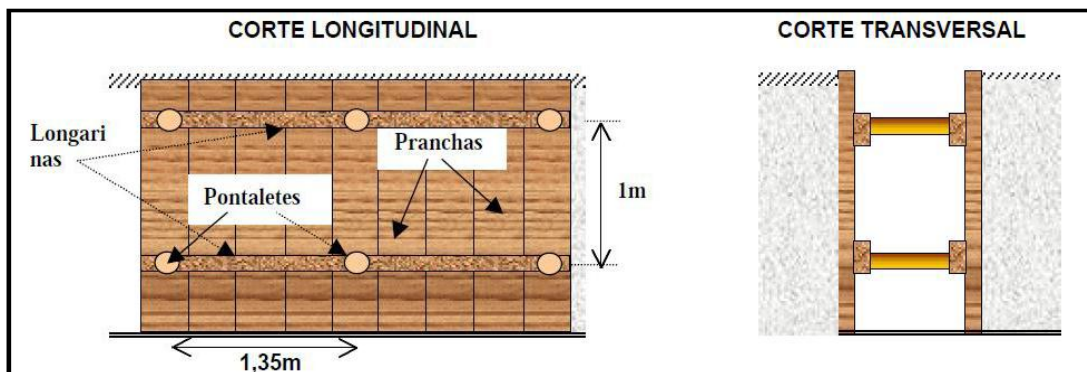


Figura 46 - Escoramento contínuo

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

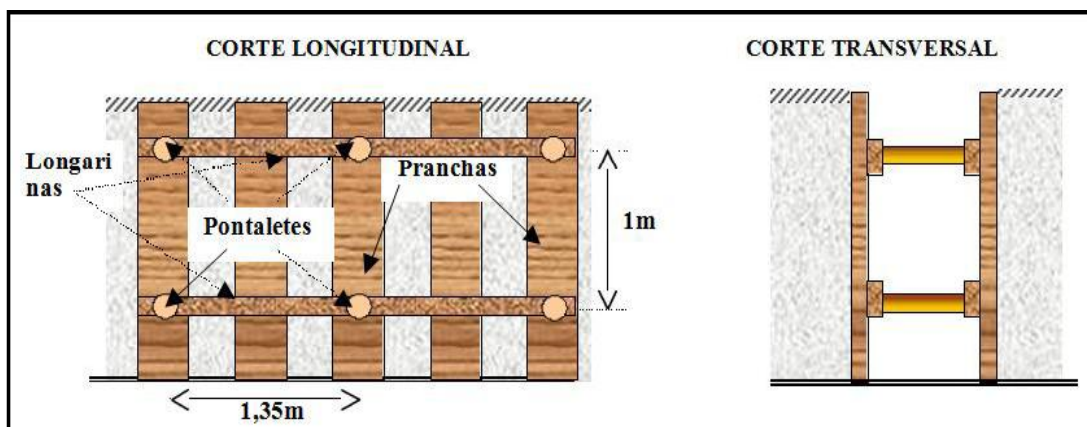


Figura 47 - Escoramento descontinuo

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

Escoramento Descontinuo 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



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

de profundidade) ou de 8x18cm (acima de 2,00m de profundidade) em toda a sua extensão, e estroncas com diâmetro de 20 cm, espaçadas de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais as estroncas estarão a 0,40m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1,00m (figura 48).

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

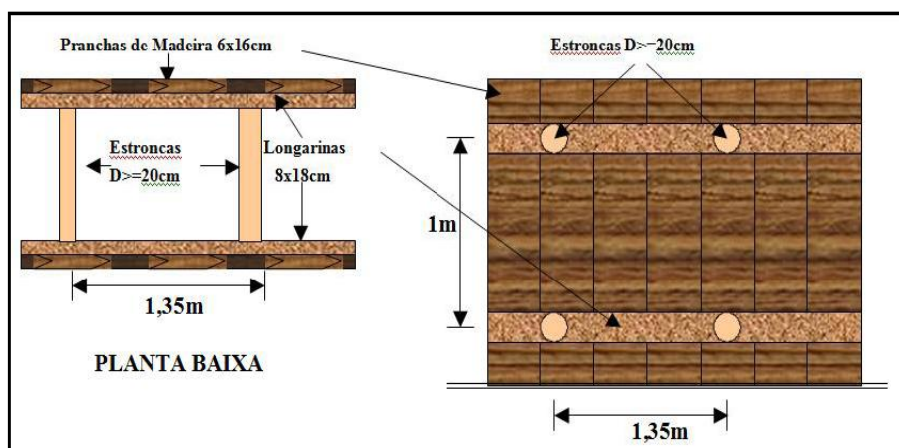


Figura 48 - Escoramento descontinuo misto

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 20 cm, espaçadas de 1,35m, exceto nas extremidades das longarinas, das quais estarão a 0,40m. As longarinas deverão estar espaçadas entre si de 1,00m na vertical (figuras 49 e 50).

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



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

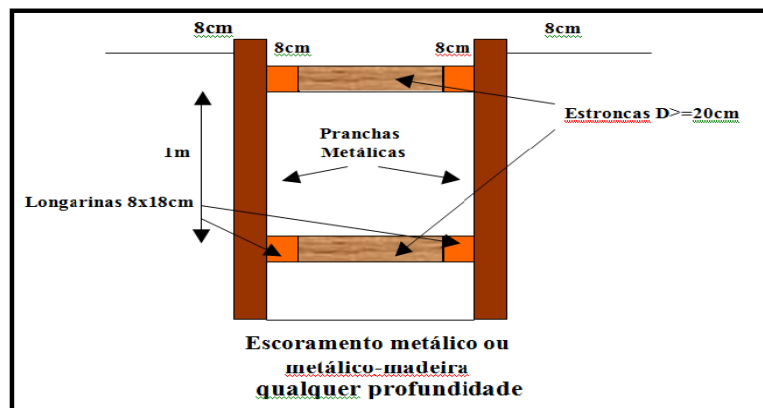


Figura 49 - Escoramento contínuo metálico-madeira

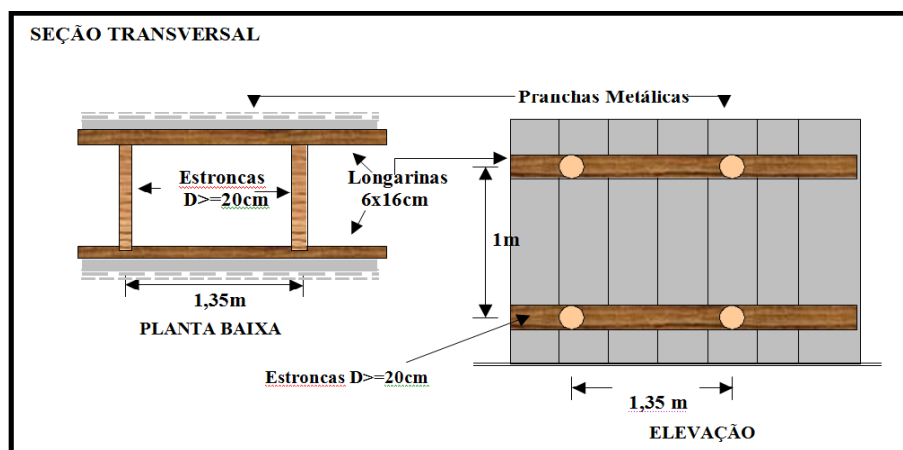


Figura 50 - Escoramento contínuo metálico-madeira

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:



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

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.

Usualmente utiliza-se escoramento para valas com altura superior a 1,80m, este procedimento foi adotado para todas as ruas com exceção da Rua Vice-Almirante Abreu e Rua Dr. Nascimento, que por serem bastante largas optou-se por fazer valas trapezoidais afim de não realizar escoramento nessas ruas.

4.6 – Pó de brita graduada reforço cobertura do tubo c/ transporte

Após o reaterro dos tubos e a devida compactação deste, será realizada, nos tubos uma camada de Pó de brita de 20 cm de espessura e com largura igual ao diâmetro do tubo



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

(com a largura da bolsa - 72 cm para $\phi 400$ mm, 91 cm para $\phi 600$ mm e 142 cm para $\phi 1000$ mm), sempre que estes ficarem cortando as vias públicas e/ou sejam no eixo da via pública. Esta camada servirá de proteção para o tubo evitando o seu achatamento.

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

4.7 – Reforço do Subleito dos tubos – Lastro de rachão c/ transporte

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 51).

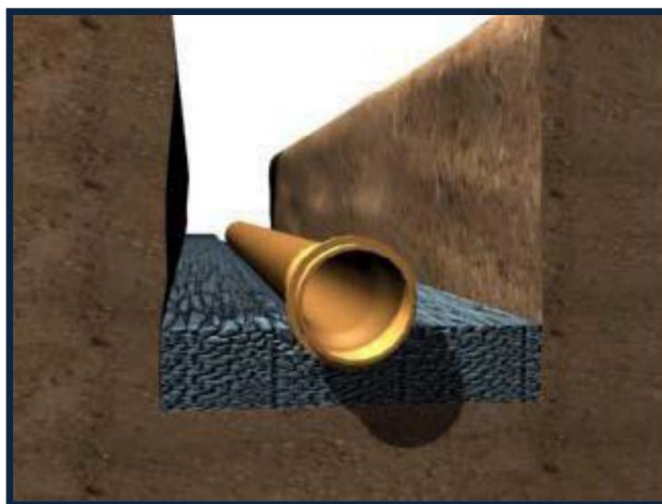


Figura 51 - Lastro de Rachão 30 cm

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



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

largura compatível à largura do elemento a ser empregado de acordo com projeto de cada galeria.

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

No orçamento foram estimadas porcentagens de áreas onde serão abertas as valas que têm um solo com resistência abaixo da mínima necessária, então nesses trechos, somente quando a fiscalização aprovar, será realizado o lastro de rachão. Para as Ruas Vice-Almirante Abreu, Dr. Nascimento e General Portinho foi estimado um valor de 30% da área das valas, e, para o restante das ruas foi estimado o valor de 10%, com exceção da Rua Andradas, que, por possuir aduelas, já possui lastro de rachão e concreto magro inseridos em sua composição.

4.8 e 4.9 – Transporte de pó de brita e rachão com caminhão basculante 6m³ em rodovia pavimentada e rodovia de revestimento primário

Para o cálculo desses dois itens foi considerada o mesmo trajeto dos itens 3.7 e 3.8, ou seja, 70,5km em rodovia pavimentada e 2,5km em rodovia de revestimento primário.

4.10 – Remoção de tubulação existente de 400mm a 600mm

Deverão ser removidas as tubulações existentes nas ruas, conforme Projeto de Drenagem. As tubulações retiradas devem ser removidas até a sede da SMI.

4.11 – Assentamento tubo 400 mm PA - 2 / PBJE (sem fornecimento)

A Ligação entre as bocas de lobo serão feitas através de tubos de concreto armado com junta elástica. Nos Projetos executivos todos os tubos 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.



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

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 régua, 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.



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

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.

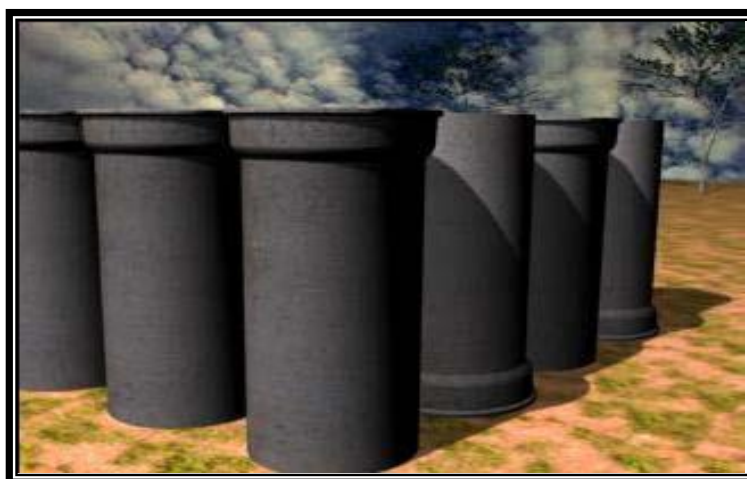


Figura 52 - Descarregamento dos tubos



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



Figura 53 - Tubos estocados na posição vertical

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

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

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

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

- De cruzeta - máximo de 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



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

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 54).



Figura 54 - Colocação do anel de borracha

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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 55).



Figura 55 - 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 56), 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 56).



Figura 56 - Acoplamento de tubos de concreto

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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

Com o tubo suspenso, alinhado e centralizado, executar-se-á o encaixe do mesmo, utilizando-se tirfor ou talha de corrente em número necessário para que não existam esforços desiguais que possam desalinhá-lo. Para garantir o alinhamento centralizado entre os tubos, 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 57).

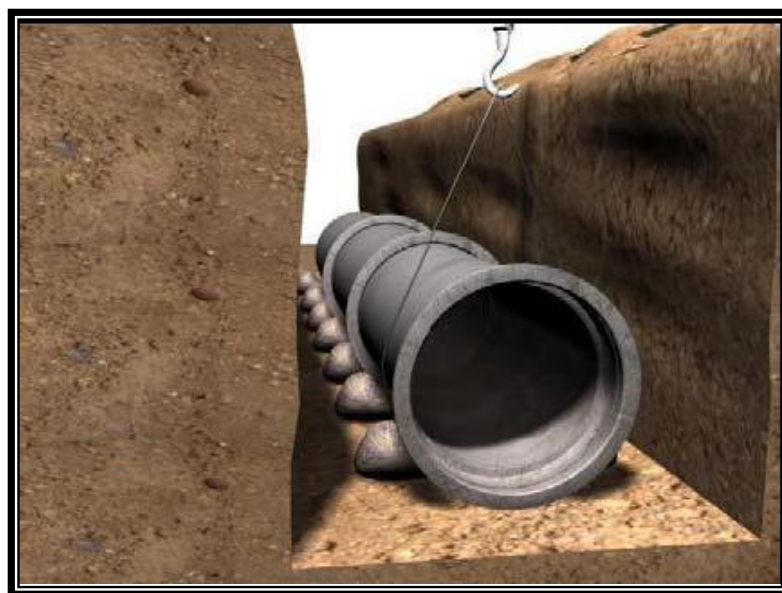


Figura 57 - Alinhamento dos tubos com uso de calços

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

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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 1.200 mm, duas talhas se fazem necessárias.

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

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

4.12 – Fornecimento tubo 400 mm PA-2/PBJE (Fornecido pela PMRG – Pregão 102/2010)

Tubulação de 400 mm PA-2/PBJE fornecida pela Contratante na forma de contrapartida física. No total serão fornecidos 2.894,00 m de tubulação por este contrato, distribuídos da seguinte forma:

- Rua Francisco Giácomo: 52,00 m
- Rua Visconde do Rio Branco: 210,00 m
- Rua Teixeira de Freitas: 200,00 m
- Avenida Buarque de Macedo: 1.174,00 m
- Rua Bertoldo Klinger: 540,00 m
- Rua Padre Feijó: 94,00 m
- Rua General Portinho: 98,00 m
- Ruas Dr. Nascimento e General Canabarro: 234,00 m
- Ruas Vice-Almirante Abreu, Andradas e João Alfredo: 292,00 m



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

4.13– Assentamento tubo 600 mm PA - 2 / PBJE (sem fornecimento)

O assentamento dos tubos de 600 mm PA-2/PBJE ocorre da mesma maneira descrita no item 4.11 – *Assentamento tubo 400 mm PA-2/PBJE (sem fornecimento)*.

4.14 – Fornecimento tubo 600 mm PA-2/PBJE (Fornecido pela PMRG – Pregão 102/201)

Tubulação de 600 mm PA-2/PBJE fornecida pela Contratante na forma de contrapartida física. No total serão fornecidos 3.324,00 m de tubulação por este contrato, distribuídos da seguinte forma:

- Rua Teixeira de Freitas: 750,00 m
- Rua Bertoldo Klinger: 382,00 m
- Rua Padre Feijó: 376,00 m
- Rua General Portinho: 68,00 m
- Ruas Dr. Nascimento e General Canabarro: 994,00 m
- Ruas Vice-Almirante Abreu, Andradas e João Alfredo: 754,00 m

4.15 – Assentamento tubo 1000 mm PA-2/PBJE (sem fornecimento)

O assentamento dos tubos de 1000 mm PA-2/PBJE ocorre da mesma maneira descrita no item 4.11 – *Assentamento tubo 400 mm PA-2/PBJE (sem fornecimento)*.

4.16 – Fornecimento tubo 1000 mm PA-2/PBJE (Fornecido pela PMRG – Pregão 102/2010)

Tubulação de 1000 mm PA-2/PBJE fornecida pela Contratante na forma de contrapartida física. No total serão fornecidos 472 m de tubulação por este contrato, todos para a Rua General Portinho.



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

4.17 – Fornecimento e assentamento de aduela de concreto 1,50x1,00x1,25m

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 figuras 58 e 59, com junta rígida tipo “macho e fêmea”.



Figura 58 - Aduelas de concreto



Figura 59 - Ala com duas aduelas de concreto

As características destes elementos de drenagem pré-moldados deverão atender o contido na NBR 8890/2007. Para efeito de aprovação pela Fiscalização, as células

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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 60.

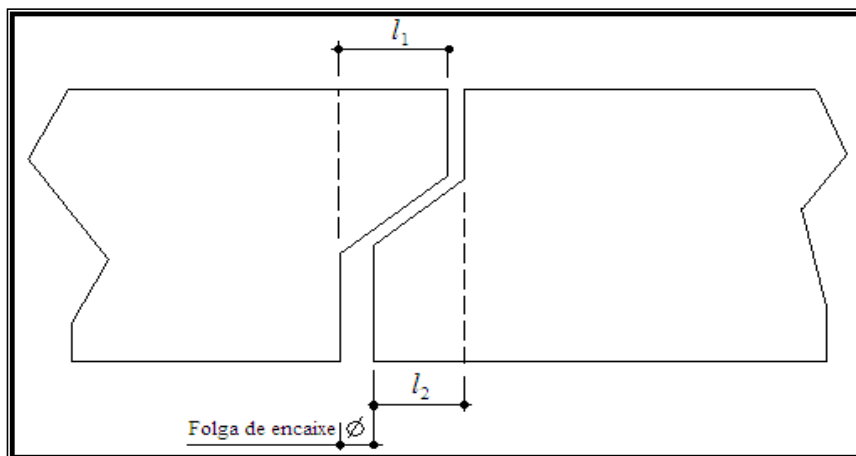


Figura 60 - Detalhe encaixe aduelas

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

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

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

- a) 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 (ep).

Dimensões e Tolerâncias

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

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



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

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 25 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.

4.18 ao 4.20 – Caixas Boca de Lobo (BLs 1, 2 e 4)

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 contra piso de brita de 5 cm de espessura, uma base de 10 cm em concreto simples com Fck de 20 MPa. As paredes serão construídas em alvenaria de tijolos maciços com espessura mínima de 25 cm. Internamente, serão rebocadas com massa única de cimento e areia no traço 1:3 e espessura 2 cm e, externamente, receberão chapisco com argamassa de cimento e areia média no traço 1:4. Quando a altura da parede da caixa for superior a 2,00m deverá ser executada uma viga cinto de concreto armado com dimensões de 20X25cm, na altura média da parede.

Nas Caixas Bocas de lobo será colocada laje de concreto sobre as paredes, com espessura mínima de 12 cm, armada com malha de Φ 5.0 mm CA-60 espaçada de 10 cm.

Será adotada no pavimento em frente às bocas-de-lobo, do tipo simples, uma bacia pavimentada em concreto simples (teor 250 kg/m³) com 10 cm de espessura e dimensões mínimas de: 30 cm de largura e comprimento de 1,30 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.



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

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

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

As descrições e especificações completas de cada boca de lobo encontram-se nas plantas de Detalhes de cada rua.

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.

4.21 ao 4.26 – Poços de Visita (PVs 1, 2, 3, 5, 11 e 16)

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;



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

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. Quando a altura da parede do poço de visita for superior a 2,00m deverá ser executada uma viga cinta de concreto armado com dimensões de 20X25cm, na altura média da parede.

Execução da cinta superior em concreto armado 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/m³ e armação em aço CA-50 ou CA-60 conforme detalhes do projeto. Duas alças de içamento, em ferro redondo mecânico (diam. 5/8") previamente galvanizadas, deverão integrar o conjunto, transpassando a espessura de concreto, tendo a alça manual encaixada na superfície superior da tampa, de forma a não sobressair-se desta quando em repouso.

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.



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

4.27 – Recuperação de Poço de Visita / Caixa com Boca de Lobo

A Recuperação de Poços de Visita e Caixas com Boca de Lobo ocorre sempre que a rede de drenagem projetada se liga a uma caixa existente. Para ligar a tubulação projetada à uma caixa existente na rua deve-se quebrar uma das paredes da caixa, instalar a tubulação e após reconstituir a parede.

4.28 – Tampa de concreto armado $f_{ck}=20\text{MPa}$ $e=12\text{cm}$

Essa tampa deverá ser colocada na Rua General Portinho, onde no local há uma calha rápida sem proteção, prejudicando a acessibilidade no passeio público. O local de colocação da tampa está indicado no projeto.

4.29 e 4.30 – Rebaixamento do lençol freático para caixas e tubulações

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

REBAIXAMENTO COM PONTEIRAS FILTRANTES A VÁCUO

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

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



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

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

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

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

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

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.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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.

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

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

4.31 – Limpeza de tubulação existente

Este item será necessário na Rua Visconde do Rio Branco, onde se encontram tubulações existentes que serão aproveitadas nesse projeto. Foi feita uma composição para o cálculo orçamentário da limpeza em que consta um caminhão para equipamento de limpeza a sucção inclusive com a limpadora a sucção. A limpadora a sucção executa a limpeza de 50m por hora em média, conforme experiência do setor de manutenção da rede de drenagem urbana da SMI – Prefeitura Municipal do Rio Grande. Este equipamento leva a sujeira das tubulações para as caixas com boca de lobo, onde um servente executa a limpeza da mesma. Nesta composição foi desprezado o item caminhão caçamba que de ser utilizado para retirar os dejetos, pois seu coeficiente é considerado insignificante.



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

4.32 e 4.33 – Alas de Alvenaria (para 1 e 2 tubos de 600 mm)

São elementos hidráulicos destinados a conduzir as águas pluviais de galerias até o corpo hídrico receptor. O croqui com as dimensões das Alas se encontram na Planta de Detalhes. Estes elementos serão utilizados na Rua Bertoldo Klinger para 2 tubulações projetadas de 600mm e na Rua Padre Feijó para tubulações de 600mm, sendo uma projetada e uma existente no local.

Os serviços para execução das alas deste projeto compreendem: a escavação, a seleção do material escavado, a carga, o transporte até os bota-foras, a descarga e espalhamento dos materiais inadequados, e depósito dos materiais ao longo das valas e cavas, a serem reaproveitados para os reaterros das mesmas, bem como o rebaixamento do lençol freático; a execução da regularização do fundo da cava; do lastro de 30 cm de pedra rachão; da base de concreto simples com espessura de 20 cm e resistência mínima de $f_{ck} = 20$ Mpa; da parede de alvenaria (tijolos maciços) com espessura de 25 cm; chapisco de cimento e areia no traço 1:3; viga de concreto armado de 20x50cm 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

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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 1,70 m, a largura desta será de 25 cm. Para altura de parede variando de 1,70 m a 2,50 m, esta deverá ser iniciada até a altura de 1,00 m com 40 cm de largura, isto é, fileiras com 1 tijolo e meio. Após continua a alvenaria com 25 cm de largura. A argamassa de assentamento deverá ser com cimento e areia no traço 1:3. Estando concluída a alvenaria, esta deverá ser chapiscada internamente, face de contenção do aterro, com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

REATERRO DE VALAS E CAVAS:

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

4.34 – Ala de concreto armado para 2 tubos de 1000 mm

Este tipo de ala deverá ser executado na Rua General Portinho, pois a tubulação projetada se ligará a uma tubulação existente que segue até o Canal do Norte, porém no local não há ala.

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

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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. Para os demais itens de execução da ala, deve-se seguir o mesmo procedimento do item 4.34 e 4.35 – *Alas de Alvenaria (para 1 e 2 tubos de 600 mm)*.

4.35 e 4.36 – Remoção e recomposição de passeio em concreto simples e em lajota

Deverá ser feita a remoção e recomposição de passeio sempre quando a drenagem projetada para a rua passar por algum passeio existente na mesma.

4.37 – Demolição de galeria/caixas com boca de lobo e remoção de entulho

Este item será necessário nas Ruas Vice-Almirante Abreu e Andradas onde há uma galeria de alvenaria de 0,7m x 1,0m, que deve ser demolida e retirada para a implantação da drenagem projetada para esta rua. Também será necessário nas Ruas Dr. Nascimento e General Canabarro onde deverão ser demolidas caixas com boca de lobo existentes no local para serem construídas caixas BL1.

4.38 – Demolição e reconstrução do canaleta

Este item será necessário na Rua Dr. Nascimento, pois a drenagem projetada desemboca no canaleta da Rua Major Carlos Pinto, dessa forma o local onde será ligada a drenagem deverá ser demolido e reconstruído após a instalação das tubulações. De acordo com a composição deste item estão englobados: escavação, reaterro, demolição manual de concreto armado e simples, demolição de vergas, cintas e pilaretes, remoção do entulho com transporte até o bota-fora, montagem e desmontagem de formas, concreto armado, concreto magro, lajotas cerâmicas (para recomposição do passeio) e tubo galvanizado.

O detalhe da demolição e reconstrução do canaleta está presente na Planta de Detalhes da Rua Dr. Nascimento.



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

4.39 ao 4.43 – Interferências – PV1, PV2, PV4, PV5 e PV11

Neste item serão contabilizadas as possíveis interferências que serão ocasionadas pelas redes de água e/ou esgoto existentes nas ruas em questão, acarretando conflitos com a rede de drenagem projetada.

- Rua Francisco Soares de Giácomo: foram previstos 5 PV1 por conta de conflitos com a rede de água existente. Essa rua não possui rede de esgoto.

- Rua Visconde do Rio Branco: foram previstos 4 PV1 por conta de conflitos com a rede de água existente. Essa rua não possui rede de esgoto.

- Rua Teixeira de Freitas: foram previstos 19 PV1 por conta de conflitos com a rede de água existente. Essa rua não possui rede de esgoto.

- Rua Buarque de Macedo: foram previstos 20 PV1 e 01 PV4, por conta dos conflitos das travessias com a rede de água que passa no eixo do lado ímpar da avenida e no canteiro central. Não foram previstas interferências com a rede de esgoto, pois devido a outras obras feitas no local sabe-se que esta rede está em uma cota abaixo da rede de drenagem projetada.

- Rua Bertoldo Klinger: foram previstos 2 PV1 e 1 PV2 por conta dos conflitos com a rede de água entre as Ruas Álvaro Delfino e Américo Vespúcio. Também foram previstos 16 PV1 por conta dos conflitos com a rede de esgoto ao longo de toda a rua. Totalizando como possíveis interferências 18 PV1 e 1 PV2.

- Rua Padre Feijó: foram previstos 10 PV1 por conta de conflitos com a rede de água existente. Esse trecho da rua não possui rede de esgoto.

- Rua General Portinho: foram previstos 06 PV1 e 14 PV5, por conta dos conflitos das travessias com a rede de água e a rede de esgoto que passam no eixo da rua.

- Ruas Dr. Nascimento e General Canabarro: foram previstos 24 PV1, 1 PV2 e 12 PV5, por conta dos conflitos da drenagem projetada com a rede de água e a rede de esgoto que passam no eixo das ruas.

- Ruas Vice-Almirante Abreu, Andradas e João Alfredo: foram previstos 31 PV1, 2 PV2, 6 PV5 e 1 PV11, por conta dos conflitos da drenagem projetada com a rede de água e a rede de esgoto que passam no eixo das ruas.

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

5- LIMPEZA DA OBRA

5.1 – Limpeza geral da obra

A limpeza do canteiro de obra deverá ser feita 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).

- PRAZOS DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

Os prazos para execução das obras constantes deste memorial serão especificados por cada via, conforme segue na tabela 7:

Ruas \ Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	PRAZO
Rua Francisco de Soares Giacomio												60 dias
Rua Teixeira de Freitas												180 dias
Rua Visconde do Rio Branco												90 dias
Avenida Buarque de Macedo												90 dias
Rua Padre Feijó												60 dias
Rua General Portinho												90 dias
Rua Dr. Nascimento												150 dias
Rua General Canabarro												
Rua Vice-Almirante Abreu												
Rua Andradas												
Rua João Alfredo												120 dias
Rua Bertoldo Klinger												

Tabela 7 - Prazos de execução das obras

Sendo o prazo total do contrato de 330 dias.

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

- MEDIÇÃO

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

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

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

- PAGAMENTO

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

- 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.

- 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, quaisquer 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.



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

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

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

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

Os laudos apresentados deverão seguir os critérios abaixo:

- Para os blocos de concreto intertravados: referente à resistência à compressão, à resistência à tração e o desgaste por abrasão – atender o item 3.9, sendo que para os ensaios citados devem ser retirados, no mínimo, 10 blocos de forma aleatória para cada lote que chegar ao canteiro de obras;
- Para a tubulação de concreto com junta elástica e aduelas: atender o especificado nos itens 4.11 ao 4.18 e retirar 4 tubos de forma aleatória para cada bitola por via, sendo que 2 unidades para as aduelas.

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

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

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

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

Doe Órgãos, doe sangue: Salve Vidas!



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

- Aptidão do desempenho de atividade pertinente no tocante à experiência de no mínimo 50% do serviço a executar, principalmente quanto ao assentamento de aduelas (galerias), rede de tubulação e rebaixamento de lençol freático com conjunto de bombas e ponteiros a vácuo.

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

Rio Grande, 17 de abril de 2017.

EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO:

Levantamento Topográfico:

Equipe de Topografia FURG

Projeto Geométrico/ Pavimentação/ Drenagem:

Eng.ª Civil Suzel Magali Vanzellotti Leite
CREA/RS – 039.323

Eng.ª Civil Ana Paula Cunha Mesquita
CREA/RS – 207.916

Secretaria de Município de Infraestrutura – SMI:

Rodrigo das Neves Barreto
Secretário da SMI