

**MEMORIAL DESCRITIVO E
DIRETRIZES TÉCNICAS PARA**

**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO,
DRENAGEM, REDE CICLOVIÁRIA,
ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO**

RUA DO RIACHO

Bairro Cassino

Alexandre Duarte Lindenmeyer
Prefeito Municipal

Darlene Torrada Pereira
Chefe de Gabinete GPPE

Autora: Eng^a. Civil Suzel Magali Vanzellotti Leite
Colaborador: Acadêmico de Eng^a. Civil Eduardo Galarraga

Rio Grande, junho de 2019

Doe órgãos, doe sangue: Salve vidas!

Sumário

- CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	5
- OBJETIVO	6
- PROJETO	7
- PROJETO GEOMÉTRICO	7
1- INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	13
1.1 - Aquisição e Colocação de Placa de Obra em Aço Galvanizado	13
1.2 - Instalações Provisórias – Container para escritório com sanitário	14
1.3 - Instalações Provisórias – Container para almoxarifado sem sanitário	14
1.4 – Administração Local	14
1.5 – Mobilização e Desmobilização	14
1.6 - Ligação Provisória de Água	15
1.7 - Entrada Provisória de Energia	15
1.8 - Sinalização de Segurança	16
1.9. – AS BUILT	17
2. – PAVIMENTAÇÃO	17
2.1. – Locação e nivelamento da obra – Serviços topográficos para pavimentação	18
2.2. - Preparo da cancha	18
2.2.1 – Escavação mecânica de material (corte)	18
2.2.2 – Remoção de material escavado – carga, descarga e transporte	19
2.2.3 – Regularização e compactação do subleito	20
2.2.4 – Colocação e compactação de aterro para sub-base	20
- Aterro para leito do bloco de concreto	20
2.2.5 – Aterro em Saibro	22
2.2.6 – Transporte de saibro com caminhão basculante 6m ³ (rodovia pavimentada e com revestimento primário)	22
2.2.7 Base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação	23
2.2.8 – Transporte de brita graduada com caminhão basculante 6m ³ (rodovia pavimentada e com revestimento primário)	24
2.3 – Pavimentação com blocos de Concreto	26
2.3.1 - Fornecimento e assentamento de bloco de concreto intertravado - e=8 cm - rejunte areia grossa - colchão de areia média ou pó de brita	26
2.5. – Meio-Fio de Concreto pré-moldado	32
2.5.1 – Assentamento e fornecimento de Meio-Fio de Concreto pré-moldado 100x15x13x30 cm (MFC 01)	32
2.5.2 – Escoramento de meio-fio	34
2.6. – Acesso a praia (Rua do Riacho e Estacionamentos)	34
2.6.1 – Assentamento e execução “in loco” de Meio-Fio de Concreto Armado de 1000x600x20 cm (Viga)	34
2.6.2 – Base com rachão	35
2.6.3 – Aterro com saibro	35
2.6.4 – Transporte de saibro com caminhão basculante 6m ³ (rodovia pavimentada e com revestimento primário)	35
3 – CICLOVIA EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)	35
3.1. – Locação e nivelamento da ciclovia – Serviços topográficos para pavimentação	35
3.2. - Preparo da cancha	36
3.2.1 – Escavação mecânica de material (corte)	36
3.2.2 – Remoção de material escavado – carga, descarga e transporte	36
3.2.3 – Regularização e compactação do subleito	36
3.2.4 – Colocação e compactação de aterro para sub-base	36
3.2.5 – Sub-base de brita graduada	37
3.2.6 – Transporte de brita graduada	37
3.3 - Pavimentação Asfáltica	37
3.3.1 – Imprimação CM-30	37
3.3.2 – Construção de Pavimento de concreto betuminoso usinado à quente (CBUQ) com cap 50/70, capa de rolamento, incluso usinagem e aplicação – (e=5 cm)	40

3.3.3 – Transporte de CBUQ	47
4. – DRENAGEM URBANA	47
4.1 – Locação e nivelamento da obra – Serviços Topográficos para Drenagem	47
4.2 – Movimento de Terra	48
4.2.1 – Escavação Mecânica de Valas	48
4.3 – Escoramento	50
4.4 – Reaterro e Aterro	55
4.4.1 – Reaterro compactado com material local	55
4.4.2 – Reaterro mecânico com material importado, com adensamento hidráulico	57
4.5 – Remoção de Material Escavado	57
4.6 – Canalizações	57
4.7 – Caixas de inspeção – Poços de Visita / Caixas com Bocas de Lobo	68
POÇOS DE VISITA (PV)	68
CAIXAS TIPO BOCA DE LOBO (BL)	70
ALAS DE ALVENARIA	71
4.8 – Reforço de Tubulações	73
4.8.1 – Reforço da cobertura do tubo – Pó de pedra	73
4.8.2 – Transporte de Pó de pedra	74
4.9 – Rebaixamento do Lençol Freático	74
4.10 – Recuperação de Caixa com Boca de Lobo (BL)/Poço de Visista (PV)	76
4.11 – Recuperação de Ala / PV em concreto armado	77
4.12 – Remoção de tubulação existente	79
4.13 – Demolição e Remoção de pontilhão de madeira/alas de alvenaria e concreto	79
4.14 – Desvio da vala durante a execução da galeria	81
5. – PASSEIO PÚBLICO	81
5.1 – Locação e nivelamento do Passeio:	82
5.2 – Remoção de passeio público:	82
5.3 – Regularização e compactação do subleito:	83
5.4 – Lastro de Brita nº.2 – espessura = 5 cm:	83
5.5 – Execução Piso e Rampa de concreto desempenado – 20 Mpa, e=7 cm, inclui junta de dilatação:	83
6. – ACESSIBILIDADE	84
6.1 – Piso podotátil direcional, amarelo, dimensões 25x25cm:	85
6.2 – Piso podotátil de alerta, vermelho, dimensões 25x25cm:	85
7. – SINALIZAÇÃO	85
7.1 – Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva l=25cm - PARE - R-1:	85
7.2 – Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva l=40cm – CIRCULAÇÃO EXCLUSIVA DE BICICLETA - R-34 :	86
7.3 – Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva l= 40cm - PASSAGEM SINALIZADA DE CICLISTAS - A-30b:	86
7.4 – Placa de sinalização de trânsito semi-refletiva l= 40 cm ESTACIONAMENTO - R-6a, R-6b, R-6c:	86
7.5 – Placa de identificação de logradouro (sem suporte):	86
7.6 – Suporte para placa de sinalização:	87
7.7 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (eixo contínuo e tracejado para via e estacionamento):	87
7.8 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica amarela (eixo contínuo e tracejado para ciclovia):	87
7.9 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (lateral para ciclovia):	87
7.10 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica vermelha (lateral e cruzamento para ciclovia)	88
7.11 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (faixa de pedestres - FTP):	88
7.12 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (linha de retenção - LRE para via e ciclovia):	88
7.13 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (marcação de cruzamento rodociclovário - MCC):	89
7.14 – Sinalização horizontal c/termoplástico branca pré-formado – PARE:	89
7.15 – Sinalização horizontal c/termoplástico branca pré-formado – SIC:	89

8. – LIMPEZA DA OBRA.....	89
– PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA.....	89
– MEDIÇÃO.....	90
– PAGAMENTO.....	90
– CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	90
– CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90

MEMORIAL DESCRITIVO
PARA DRENAGEM, REDE CICLOVIÁRIA,
ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO DA RUA DO RIACHO
BAIRRO CASSINO:

- CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O presente Memorial Descritivo refere-se à contratação de mão de obra e material para execução dos serviços de **pavimentação em blocos de concreto na pista de rolamento e na Ciclovia o revestimento será em concreto asfáltico usinado a quente (CBUQ), drenagem, acessibilidade e sinalização de trânsito** da seguinte via do Município do Rio Grande:

➤ **RUA DO RIACHO**, no trecho compreendido entre Av. Atlântica e Av. Beira Mar, no Balneário Cassino, formando uma área aproximada de **9.550,00 m²** de pavimentação em blocos de concreto, **1.205,00 m²** de rede cicloviária revestida com asfalto CBUQ e **840,00 m** de tubulações de drenagem, conforme Projetos em anexo.

A pavimentação da via em estudo será com blocos de concreto pré-moldado, intertravado, conforme Norma da ABNT 9781/2013, nas duas pistas, limitada por linhas de meios-fios de concreto pré-moldados, e a drenagem será superficial, através das sarjetas, coletadas por caixas com bocas de lobo e escoada por galerias até o corpo hídrico receptor, no caso a Praia do Cassino, Oceano Atlântico.

A pavimentação da ciclovia será executada com pavimento de concreto betuminoso usinado à quente (asfalto CBUQ), exceto nas travessias do canteiro com as vias transversais, nesse caso receberão apenas sinalização horizontal e vertical.

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

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

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

É obrigatório ao contratante manter o Diário de Obras no local da obra, onde ficará registrado o andamento dos trabalhos e as alterações que se fizerem necessárias, a critério do Projetista e da Fiscalização. Não será aceita qualquer alteração que não conste:

No Diário de obras;

Tenha aceitação do corpo técnico da Prefeitura;

Tenha projeto, memorial, orçamento e cronograma específico,

Adendo pronto e assinado.

- OBJETIVO

Este Memorial Descritivo tem por finalidade descrever serviços de pavimentação asfáltica e em blocos de concreto do tipo Uni-Stein, drenagem superficial e fixar materiais para a obra de infraestrutura da Rua do Riacho, no trecho descrito anteriormente, na cidade do Rio Grande, conforme é mostrado nas plantas em anexo. O pavimento será limitado por linhas de meios-fios de concreto, obedecendo ao gabarito do projeto geométrico original. Além disso, estabelecer os prazos de execução da obra.

- PROJETO

O projeto apresentado será composto de:

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

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

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

Projeto de Passeio Público com Acessibilidade: neste projeto são apresentados os elementos de acessibilidade de passeios públicos necessários de acordo com a NBR 9050/2015. No presente memorial serão esclarecidas as especificações técnicas para a execução dos elementos projetados.

Projeto de Sinalização: neste projeto são apresentados os elementos de sinalização horizontal e vertical a serem implementados na via em questão. Os elementos foram projetados de acordo com o Manual de Sinalização Rodoviário do DNIT.

- PROJETO GEOMÉTRICO

A elaboração do projeto geométrico teve como condicionantes: os levantamentos topográficos fornecidos pela equipe técnica de topografia da empresa KASTELLOENG Topografia e Construções; os gabaritos contidos no

Plano Diretor Participativo do Município do Rio Grande, bem como as soleiras e testadas dos prédios existentes no logradouro em estudo.

- Estudos Topográficos

Os serviços topográficos de campo (planialtimétricos) foram realizados pela equipe de topografia da empresa KASTELLOENG Topografia e Construções, a qual levantou os dados na via em questão, tais como localização do alinhamento predial, dos postes, de valas, tubulações entre outros que são necessários para a elaboração dos projetos aqui descritos.

As cotas levantadas estão relacionadas ao Marco Base IBGE – Estação: 1961D, com Latitude $32^{\circ} 10' 38''$ S e Longitude $52^{\circ} 09' 59''$ W, sendo sua Altitude Ortométrica (m) = 4,9186. Este Marco está localizado na Igreja Matriz Sagrada Família, na Av. Rio Grande nº 339, no Balneário Cassino, conforme Relatório do IBGE, mostrado na ilustração 01 e fotos que constam da ilustração 02, abaixo:

IBGE		Relatório de Estação Geodésica	
Estação :	1961D	Nome da Estação :	1961D
Município :	RIO GRANDE	Tipo :	Estação Altimétrica RN
Última Visita:	17/6/1983	Situação Marco Principal :	Bom
		UF :	RS
DADOS PLANIMÉTRICOS		DADOS ALTIMÉTRICOS	
Latitude	$32^{\circ} 10' 38''$ S	Altitude Ortométrica(m)	4,9396
Longitude	$52^{\circ} 09' 59''$ W	Fonte	Nivelamento Geométrico
Fonte	Carta 1:50000	Sigma Altitude (m)	(#)
Origem	Datum	Imbituba	Datum
S Datum	SAD-69	17/6/1983	Data Medição
A Data Medição	17/6/1983	15/6/2011	Data Cálculo
D Data Cálculo			Correção Topográfica
6 Sigma Latitude(m)			Anomalia Bouguer
9 Sigma Longitude(m)			Anomalia Ar-Livre
UTM(N)	6.439.312		Densidade
UTM(E)	390.037		
MC	-51		
Latitude	$32^{\circ} 10' 40''$ S		Gravidade(mGal)
S Longitude	$52^{\circ} 10' 01''$ W		Sigma Gravidade(mGal)
I Fonte	Carta 1:50000		Precisão
R Origem	Transformada		Datum
G Datum	SIRGAS2000		Data Medição
A Data Medição	17/6/1983		Data Cálculo
S Data Cálculo			Correção Topográfica
2 Sigma Latitude(m)			Anomalia Bouguer
0 Sigma Longitude(m)			Anomalia Ar-Livre
0 UTM(N)	6.439.262		Densidade
0 UTM(E)	389.986		
MC	-51		
- Ajustamento Altimétrico Simultâneo da Rede Altimétrica em 15/06/2011 - Relatório em ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/relatorioajustamento.pdf - Ajustamento Planimétrico SIRGAS2000 em 23/11/2004 e 06/03/2006 - Relatório em ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/rel_sirgas2000.pdf - Ajustamento Planimétrico Global SAD-69 em 15/09/1996 - Relatório em ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/rel_sad69.pdf - Dados Planimétricos para Fonte carta nas escalas menores ou igual a 1:250000, valores SIRGAS2000 = SAD-69			
Localização			
Chapa cravada na soleira da porta principal da Igreja Matriz Sagrada Família na Vila Cassino e 1,62 km além da RN 1961-C.			
Descrição			
Chapa padrão IBGE.			

Ilustração 1: Marco Base do IBGE (1961-D), na Igreja Sagrada Família, no Balneário Cassino



Ilustração 2: (A) - Estação Altimétrica (1961 – D), chapa cravada padrão IBGE na Porta da Igreja Sagrada Família Cassino. (B) – Chapa cravada identificando Estação Altimétrica.

Para facilitar o nivelamento das melhorias a serem implantadas na Rua do Riacho, objeto deste projeto, foi utilizada a cota do RN físico transportado (Marco do IBGE) para RN's auxiliares, os quais foram implantados em elementos descritos na Monografia de Marco Geodésico C23 e C11, conforme detalhamento constante nas ilustrações 3 e 4, respectivamente. Também foram implantados outros auxiliares denominados C11A e C26A (em postes próximos aos respectivos C11 e C23).

O RN auxiliar C23 está localizado no centro de uma estaca de madeira com uma Placa Metálica de Identificação, implantado ao lado do poste situado na Rua do Riacho com Av. Tamandaré, cuja cota altimétrica é 2.743.

A seguir as ilustrações 3, 4 e 5, com as monografias dos Marcos que deverão ser utilizados para marcar a obra.




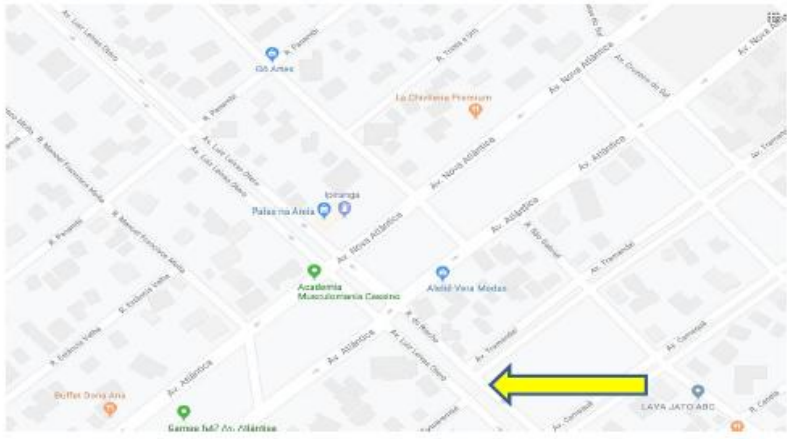
			
Monografia de Marco Geodésico			
Identificação:	C23	Tipo	Planialtimétrico Georeferenciado
Município:	CASSINO-RS	UF	Rio Grande do Sul
Localização:	Na calçada al lado do poste		
Finalidade:	Implantação de marco georeferenciado e RN		
Data do levantamento:	03/02/2019		
Marcos de Referência Geodésia.		Coordenadas Georreferenciadas	
POAL-IBGE N= 6.673.004,056 E=488.457,545 Z=71,85m(Ortométrica)	SMAR-IBGE N= 6.709.269,527 E=237.205,247 Z=103,70(Ortométrica)	MARCO C23 N= 6439188,09018 E= 391536,8971 Z= 2.743	
Datum de Referência: SIRGAS 2000			
Localização Detalhada o referido marco é uma plaqueta de metal implantado na esquina da Av Leivas Otero esquina da Rua Tramandai, ao lado do poste			
Descrição Placa Metalica de identificação.			
Foto do Marco.			
			
Imagem de Localizacao			
			

Ilustração 3 – Local do RN auxiliar na Rua do Riacho esquina com Av. Tamandaré

Poderá também utilizar o RN auxiliar C11, o qual está implantado numa estaca de madeira cravada no solo a 5 cm do solo com uma estaca testemunha com seu nome anotado e o marco está localizado na Av. Luiz Leivas Otero próximo a Rua Dr. Jose Salomão, sendo sua altitude Z= 4,726.




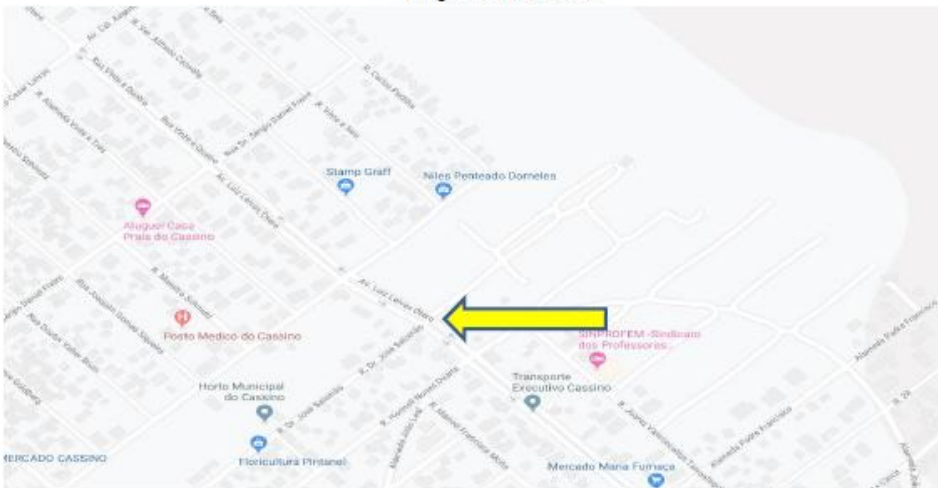
 KASTELLOENG Topografia e Construções <small>Topografia, Desenho, 2018. - 1. Edição - Rio Grande, RS. (51) 3271-0233 - www.kastelloeng.com.br</small>			
Monografia de Marco Geodésico			
Identificação:	C11	Tipo	Planialtimétrico Georeferenciado
Município:	CASSINO-RS	UF	Rio Grande do Sul
Localização:	na área de calçada, so que na grama ao lado de uma caixa pluvial		
Finalidade:	Implantação de marco georeferenciado e RN		
Data do levantamento:	03/02/2019		
Marcos de Referência Geodésica.		Coordenadas Georreferenciadas	
POAL-IBGE N= 6.673.004,056 E=488.457,545 Z=71,85m(Ortométrica)	SMAR-IBGE N= 6.709.269,527 E=237.205,247 Z=103,70(Ortométrica)	MARCO C11 N= 6440130.2266 E= 390627.4621 Z= 4,726	
Datum de Referência: SIRGAS 2000			
Localização Detalhada <i>o referido marco é uma estaca de madeira crava no chão, a 5cm do solo, com uma estaca testemunha com seu nome anotado como mostra a foto.</i>			
Descrição marco de madeira			
Foto do Marco. 			
Imagem de Localização 			

Ilustração 4 – Local do RN auxiliar C11 na Rua Luiz Leivas Otero esquina com a Rua Dr. José Salomão

O RN auxiliar C26A está localizado numa pintura vermelha sobre fundo branco num poste da CEEE na Rua do Riacho com Av. Tamandaré, cuja cota altimétrica é 3.647.

 																
Monografia de Marco Geodésico																
Identificação:	C26A															
Município:	CASSINO-RS															
Localização:	Poste Ceee situado av Luis Leiva Otero prox a av. tramandai.															
Finalidade:	Implantação de marco georeferenciado e RN															
Data do levantamento:	28/05/2019															
Coordenadas Georreferenciadas																
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Marcos de Referência Geodésia.</th> <th>MARCO C26A</th> </tr> <tr> <td><i>POAL-IBGE</i></td> <td><i>SMAR-IBGE</i></td> <td>N= 6439187.211</td> </tr> <tr> <td>N= 6.673.004,056</td> <td>N= 6.709.269,527</td> <td>E= 391534.616</td> </tr> <tr> <td>E=488.457,545</td> <td>E=237.205,247</td> <td>Z= 3.647</td> </tr> <tr> <td>Z=71,85m(Ortometrica)</td> <td>Z=103,70(Ortometrica)</td> <td></td> </tr> </table>		Marcos de Referência Geodésia.		MARCO C26A	<i>POAL-IBGE</i>	<i>SMAR-IBGE</i>	N= 6439187.211	N= 6.673.004,056	N= 6.709.269,527	E= 391534.616	E=488.457,545	E=237.205,247	Z= 3.647	Z=71,85m(Ortometrica)	Z=103,70(Ortometrica)	
Marcos de Referência Geodésia.		MARCO C26A														
<i>POAL-IBGE</i>	<i>SMAR-IBGE</i>	N= 6439187.211														
N= 6.673.004,056	N= 6.709.269,527	E= 391534.616														
E=488.457,545	E=237.205,247	Z= 3.647														
Z=71,85m(Ortometrica)	Z=103,70(Ortometrica)															
Datum de Referência: SIRGAS 2000																
Localização Detalhada																
<i>o referido marco é uma pintura gravada no poste da ceee na cor vermelha sob branco</i>																
Descrição																
Poste Ceee																
<i>Foto do Marco.</i>																
																
																

Ilustração 5 – Localização do RN auxiliar C26A na Rua do Riacho esquina com Av. Tamandaré

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

A seguir será descrito os serviços a serem executados na presente via, onde serão esclarecidas as especificações técnicas de todos os itens do projeto e seus respectivos subitens na planilha orçamentária.

1- INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

1.1 - Aquisição e Colocação de Placa de Obra em Aço Galvanizado

A Empresa contratada deverá providenciar uma placa para identificação das obras em execução, com dimensões de 4,00m x 2,00m, 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.

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

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

O modelo e dimensões da placa estão demonstrados na ilustração 6, logo abaixo:



Ilustração 6 - Modelo de Placa de Obra

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

1.2 - Instalações Provisórias – Container para escritório com sanitário

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

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

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

1.3 - Instalações Provisórias – Container para almoxarifado sem sanitário

Além do container citado no item anterior, deverá ter no canteiro de obras, um container, ou similar, sem unidade sanitária, que servirá como almoxarifado, galpões, depósitos e barracões necessários à obra. O mesmo será apoiado sobre rodas, o qual se deslocará ao longo da obra, devendo os mesmos ser aprovados pela fiscalização. Não será permitido à interrupção de calçadas.

1.4 – Administração Local

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

1.5 – Mobilização e Desmobilização

Neste item está englobado o transporte dos equipamentos necessários para a execução da obra na rua em questão. Para a composição do item foi considerada 6 horas de viagem. Foram considerados os equipamentos:

- 1 Rolo compactador de pneus estático de pressão variável;
- 1 Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras;
- 1 Motoniveladora potência básica líquida até 130 HP;
- Operador de motoniveladora;
- 1 Caminhão Pipa 10.000l;
- 1 Caminhão Espargidor de asfalto pressurizado;
- 1 Escavadeira hidráulica sobre esteiras;
- 1 Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 76 HP;
- Operador de retroescavadeira;
- 2 Caminhões basculantes 6m³ Toco;
- Motorista de caminhão basculante;
- Transportes em caminhão Prancha (transporte do maquinário ida e volta – incluso manutenção e operação);
- Motorista de caminhão e carreta.

A composição deste item foi calculada de maneira global para a via. Calculou-se o que seria necessário para mobilizar e desmobilizar, a fim de executar todos os serviços deste projeto.

1.6 - Ligação Provisória de Água

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

1.7 - Entrada Provisória de Energia

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

1.8 - Sinalização de Segurança

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

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

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

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

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

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

- EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI

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

Os funcionários deverão usar EPI fornecido pela Contratada.

1.9. – AS BUILT

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

2. – PAVIMENTAÇÃO

A pavimentação da via citada neste memorial será executada com blocos de concreto intertravados de 16 faces, limitada com utilização de meios-fios de concreto pré-moldados e pavimentação asfáltica em CBUQ na ciclovia, conforme projeto, em área descrita no orçamento, e deixando meios-fios rebaixados nos locais de acessibilidade.

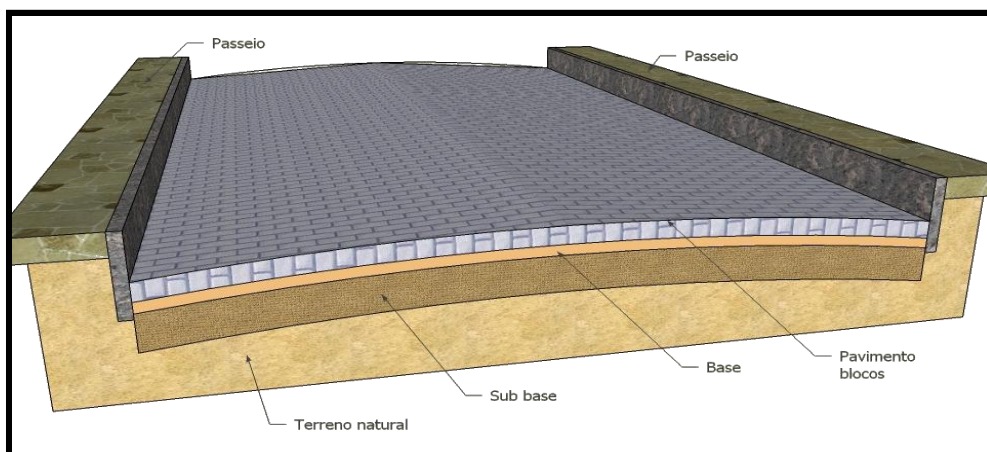


Ilustração 7 - Desenho esquemático do perfil transversal da pavimentação

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

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

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

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

A Medição será por m² da pista de rolamento, considerando a locação de todos os pontos do logradouro necessários a infraestrutura (pavimentação, passeio, etc...).

2.2. - Preparo da cancha

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

2.2.1 – Escavação mecânica de material (corte)

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

Interferências

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

elétrica, rede telefônica ou adutoras d'água e esgoto.

Escavação

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

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

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

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

Após a escavação o material deve ser removido e transportado até o bota-fora, que se encontra na Rua São Leopoldo nº 632, no Bairro Cassino, conforme indicado na Ilustração 8, que percorre uma distância de aproximadamente 3,2 Km do local da obra.



Ilustração 8 – Localização do Bota-fora no Bairro Cassino

2.2.3 – Regularização e compactação do subleito

Com uma motoniveladora faz-se a regularização do subleito, removendo uma camada de até 10 cm de solo, quando necessário executa-se também a compactação do subleito com um rolo compactador. Dessa forma o solo natural, que servirá de subleito da rua, estará pronto para receber os cortes e aterros de acordo com o Projeto de Pavimentação.

2.2.4 – Colocação e compactação de aterro para sub-base

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

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

- Aterro para leito do bloco de concreto

Execução de camada ou colchão de areia:

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

A espessura da camada de colchão de areia média ou pó de pedra será de 4 cm compactada, e a da base de areia será de acordo com o especificado em projeto, esta camada deverá ser molhada até atingir a umidade ótima e posteriormente compactada com rolo de, no mínimo, 7,5 ton, de acordo com as características encontradas no subleito de cada trecho da via.

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

Nas abas das Ruas Transversais em que não foi necessário a base de areia, ou que foi calculado um valor muito pequeno, adotou-se um valor mínimo de 10% da área do pavimento.

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. A seguir na ilustração 9 é mostrado um esquema de como se acha o H.

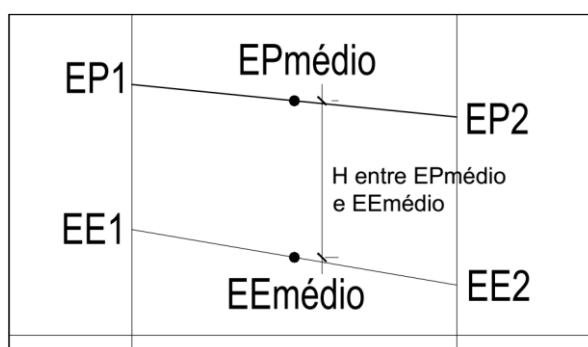


Ilustração 9 - Demonstração do cálculo do aterro

O cálculo do H entre EPmédio e EEmédio é de acordo com o perfil da camada do pavimento da via.

A seguir segue explicação do cálculo do H para a via em pauta:

Deve-se subtrair 37 cm da medida do H. Estes 37 cm referem-se ao bloco de concreto intertravado (8 cm), a camada do colchão de areia média ou pó de pedra compactada (4 cm) e a camada de base de brita graduada compactada (25 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.

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

Volume estimado de aterro = H entre EP e EE x d entre estacas x largura da rua

2.2.5 – Aterro em Saibro

Nas vias não pavimentadas que interceptam a rua projetada após a implantação das abas de calçamento em blocos de concreto intertravados, deverá ser executada uma camada de saibro sobre o solo existente, a fim de dar maior estabilidade ao meio-fio evitando assim algum tipo de deslizamento no pavimento, bem como.

O detalhe da estrutura a ser implantada será em cima da via existente devidamente aterrada (quando necessário), regularizada e compactada, após os serviços citados deverá ser feita uma camada de saibro, com espessura de 15 cm, depois de pronta e devidamente compactada e o saibro deverá ter o CBR ≥ 60 .

Será utilizado aterro em saibro nos trechos mostrados na Planta de Pavimentação anexa, e ainda, em outros locais que se fizerem necessários a concordância do pavimento projetado com terreno natural existente, conforme indicação da Fiscalização.

O cálculo do volume do aterro em saibro foi calculado multiplicando a espessura pelo comprimento e largura do trecho da via revestida.

2.2.6 – Transporte de saibro com caminhão basculante 6m³ (rodovia pavimentada e com revestimento primário)

Para o cálculo do transporte foi considerada a distância média estimada entre a jazida mais próxima licenciada pelo órgão ambiental e o Bairro Cassino, na cidade do Rio Grande.

Como podemos observar nas Ilustrações 10 e 11, este trajeto tem a distância de aproximadamente 73 km, sendo 2,5km em rodovia de revestimento primário e 70,5 km em rodovia pavimentada.

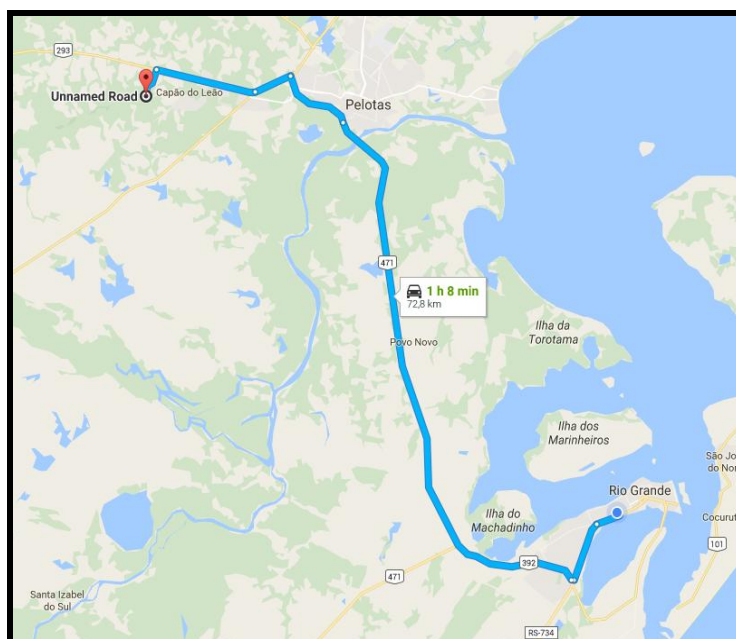


Figura 10 - Trajeto estimado de transporte do saibro

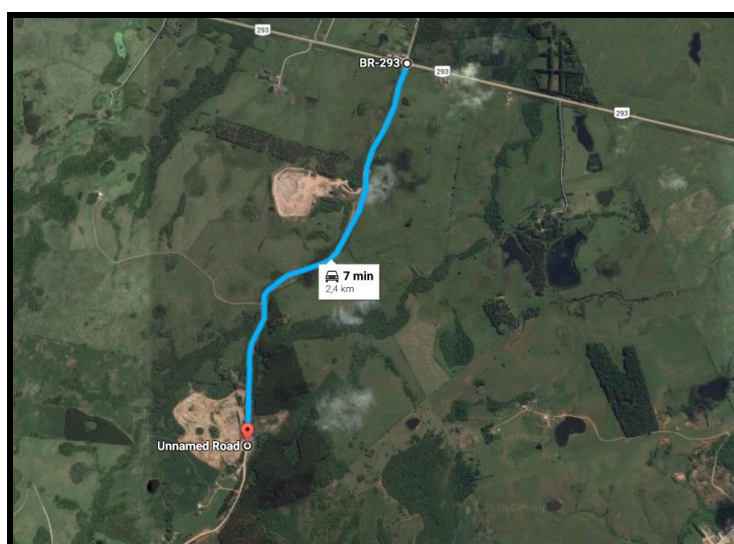


Figura 11 - Trajeto estimado em rodovia de revestimento primário

2.2.7 Base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação

Materiais componentes da brita graduada simples (faixa especificada) são: água; solo bem graduado com diâmetro nominal de no máximo 38 mm. Mais usuais com diâmetros nominais menores (25,0mm ou

19,0mm), poucos finos passantes na peneira 200 (0,075mm): em geral entre 3 e 9%. A brita graduada possui também Índice de Suporte Califórnia em geral maior que 60%. Para vias de tráfego médio, pesado ou muito pesado ($N \geq 106$ repetições do eixo padrão de 80 KN), o ISC deve ser superior a 80%. Expansão nula ou muito baixa. Possui Módulo de Resiliência em geral entre 100 e 400 MPa.

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

Para o projeto de pavimentação das duas pistas da via em pauta deverá ser considerada a execução de uma camada de base granular, tipo brita graduada simples – BGS e deverá obedecer às especificações da norma DNIT 141/2010 – ES. Para este projeto recomenda-se a adoção da Faixa B, com $ISC > 80\%$ e $Expansão \leq 0,5\%$.

Deve ser colocada em camada de BGS, de no mínimo 25 cm para o leito da via, de acordo com os detalhes em planta.

O cálculo do volume da sub-base em BGS foi calculado multiplicando a espessura $e=25$ cm pela área do pavimento em blocos de concreto intertravados encontrada no arquivo DWG da via em estudo.

2.2.8 – 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 licenciada pelo órgão ambiental e a cidade de Rio Grande, para o cálculo do transporte. Este trajeto tem a distância de aproximadamente 78,5 km, sendo 1,0km em rodovia de revestimento primário e 77,5 km em rodovia pavimentada.

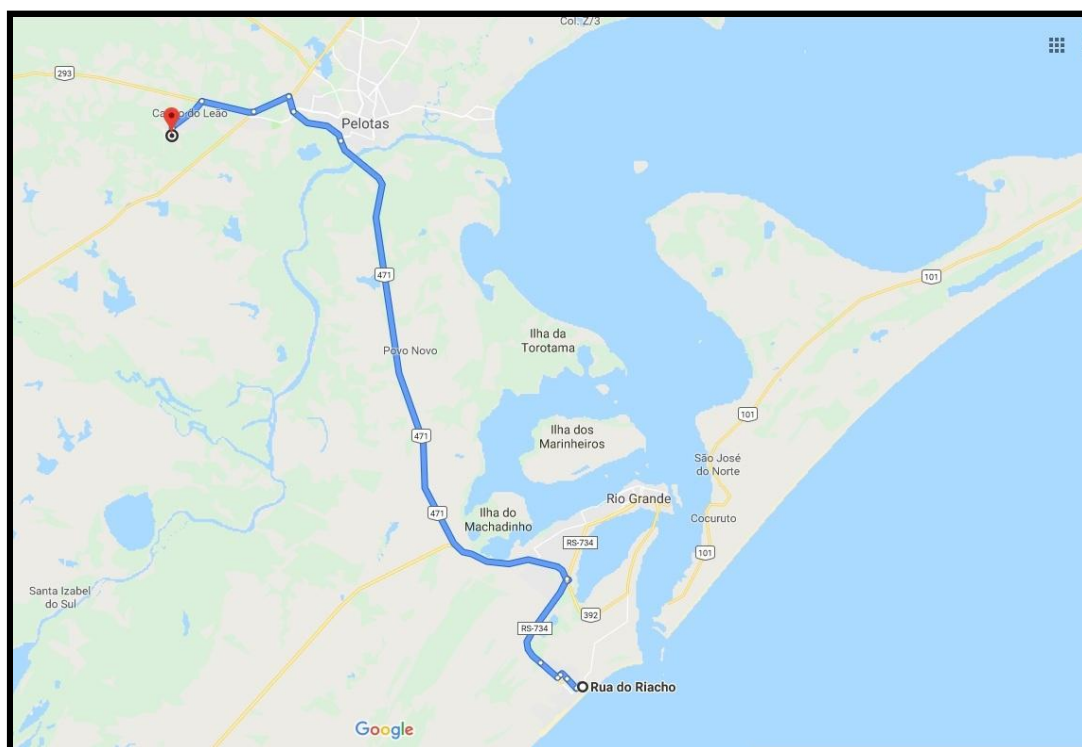


Figura 12 - Trajeto estimado em rodovia pavimentada de transporte da BGS

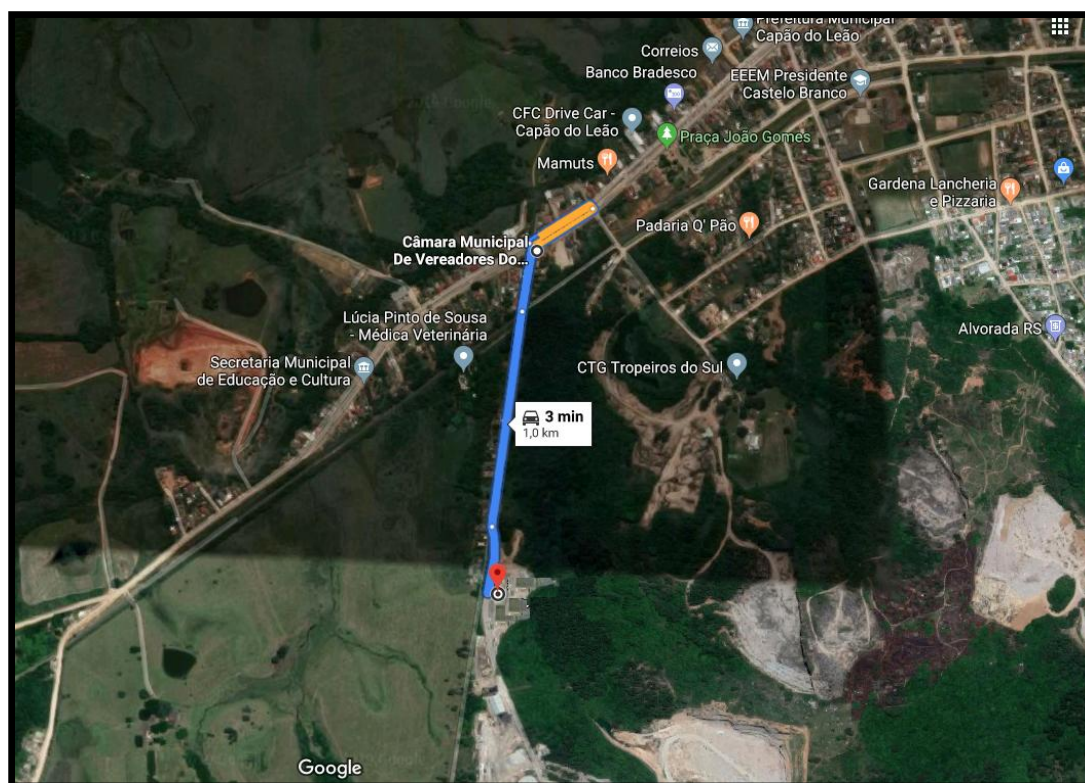


Figura 13 - Trajeto estimado em rodovia de revestimento primário de transporte da BGS

2.3 – Pavimentação com blocos de Concreto

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

O pavimento adotado para o revestimento das pistas de rolamento da Rua do Riacho (no trecho entre a Av. Atlântica e Av. Beira Mar) neste projeto foi à utilização de blocos intertravados de concreto pré-moldado, com 16 faces nas paredes laterais da peça.

Também, nas vias transversais não pavimentadas que interceptam a via projetada deverão ser instaladas abas revestidas em blocos de concreto, conforme planta de pavimentação em anexo.

Este tipo de material reduz ao mínimo os problemas de execução e uso, embora sejam conhecidos como drenante, os princípios da pavimentação referentes à estabilidade de camadas são fundamentais para o adequado desempenho do pavimento. Portanto, não se devem relegar os cuidados no projeto de drenagem. Esse cuidado evita o acúmulo da água, que poderia promover a erosão do subleito e base.

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

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

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

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

Desgaste por abrasão, deverá ser menor que 7 mm;

Espessura mínima de 8 cm;

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

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

O gabarito do perfil transversal do pavimento está demonstrado no esquema (Ilustração 14) a seguir:

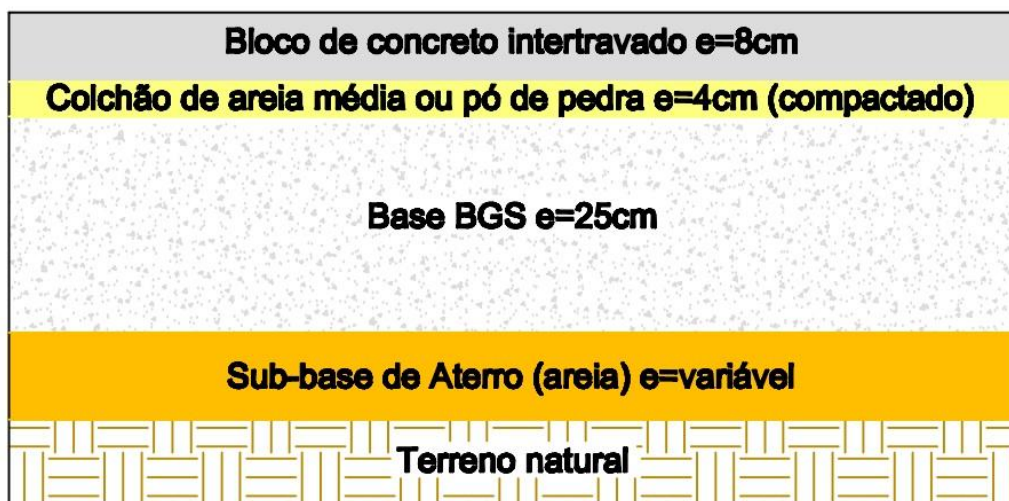


Ilustração 14 - Camadas do pavimento de bloco de concreto intertravado

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 da execução da obra, por conta da empresa contratada.

Os blocos de concreto serão assentados sobre a base de areia, que será uma camada solta espalhada de 6 cm de espessura, após a compactação do pavimento deverá ter uma espessura de 4 cm compactada, este colchão (base) deverá ser feito com areia média limpa ou pó de pedra.

Sobre a pavimentação deverá ser colocado um lastro de pó de brita, que deve ser espalhado para cobrir o espaço entre os blocos de concreto (3,0 cm de pó de brita). A pavimentação será compactada através de rolo compactador com capacidade de 10 toneladas de impacto. A inclinação do

centro da rua para as sarjetas deverá ser de 5%, e de acordo com o perfil transversal projetado para a via.

- Controle da Compactação

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

- Assentamento

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

As seções transversais serão fornecidas por linhas que se deslocarão perpendicularmente às linhas de referência, apoiadas sobre estas.

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

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

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

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

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

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

- Juntas

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

- Controle Geométrico

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

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

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

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

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

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

Aproveitamento do pavimento com restrições ao carregamento ou ao uso;

Demolição e reconstrução pavimento;

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

Não serão medidos quantitativos de serviços superiores aos indicados no projeto, salvo com autorização expressa da Fiscalização. Nos preços estão incluídos: a mão de obra, a aquisição de materiais, ferramentas, equipamentos, transporte até o local de aplicação, impostos, encargos, taxas de administração etc.

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 (colchão) de 6 cm (camada de areia solta), porém consideramos 4 cm por se tratar da base já compactada, ou seja após a compactação do pavimento.*

O pagamento se fará ao preço unitário contratual, conforme medição aprovada pela Fiscalização e planilha orçamentária em anexo.

2.4 – Retirada e recolocação de bloco de concreto com reaproveitamento

Este serviço será necessário na Avenida Atlântica (pista do lado ímpar) no cruzamento com a Rua do Riacho, onde já existe pavimentação com 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, numa área de 9,0m de comprimento pela largura da pista 8,5 m, totalizando 76,50 m².

Os blocos deverão ser retirados e recolocados da mesma forma explicada no item 2.3.1 deste memorial. Salienta-se que os blocos danificados no processo deverão ser substituídos, portanto contabilizados no valor do m² a ser recolocado.

2.5. – Meio-Fio de Concreto pré-moldado

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

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

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

Os meios-fios deverão seguir as seguintes especificações técnicas:

- Fabricados obrigatoriamente em máquinas de vibro-compressão, de forma a garantir a obtenção de um concreto homogêneo e compacto;
- Resistência característica à compressão, calculada de acordo com a norma, deve ser maior ou igual a 20 MPa aos 28 dias de cura;
- Não será permitido acabamento posterior a cura dos meios fios;
- Apresentar textura homogênea e lisa, sem fissuras, trincas, ou quaisquer outras falhas que possam prejudicar o seu assentamento ou comprometer a sua durabilidade ou desempenho;
- Ter espessura mínima de 130 mm (na borda) a 150 mm (na base), e 300 mm de altura, de acordo com a Ilustração 15 a seguir:

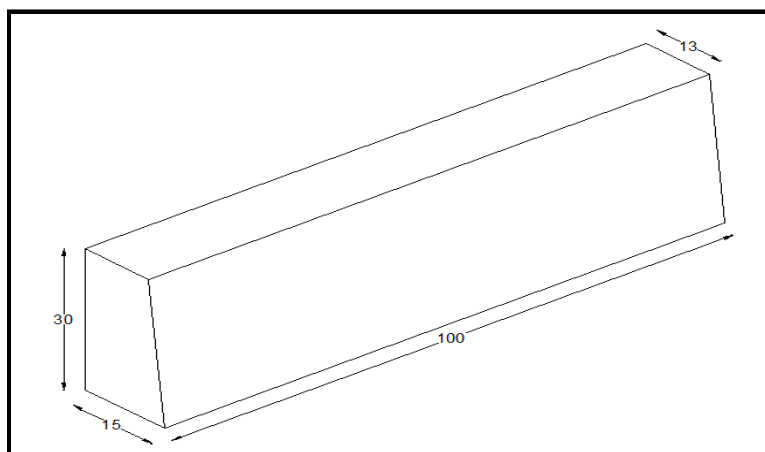


Ilustração 15– Dimensões do meio-fio 13x15x30x100 cm – MFC 01

As tolerâncias dimensionais são:

- 2 cm para o comprimento padrão de 100 cm;
- 1 cm para a altura;
- 0,5 cm para a largura da base;
- 0,5 cm para a largura do topo;
- Quanto ao desempenho das faces (nível), não são toleradas variações superiores a 5 mm, que devem ser medidas com o auxílio de régua apoiada sobre o bloco;
- O MFC 01 a face superior deverá apresentar dimensões iguais a 13 cm x 100 cm e a face inferior de 15 cm x 100 cm, com uma altura igual a 30 cm em ambas as faces.

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

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

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

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

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

2.5.2 – Escoramento de meio-fio

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

2.6. – Acesso a praia (Rua do Riacho e Estacionamentos)

Para o acesso a praia do Cassino no encontro com Av. Beira Mar será necessário executar uma estrutura para contenção do pavimento da via em estudo e os estacionamentos adjacentes a mesma, a fim de não haver erosão junto ao meio-fio rebaixado (viga de concreto armado), devido a ocorrência de ventos fortes e a areia fina.

2.6.1 – Assentamento e execução “in loco” de Meio-Fio de Concreto Armado de 1000x600x20 cm (Viga)

Para dar maior estabilidade do pavimento na junção de cada pista de rolamento da via com o terreno natural da praia será necessário executar “in loco” uma estrutura de meio-fio de concreto armado (tipo viga), com resistência a compressão de $f_{ck} = 30$ MPa, aço CA-50 e dimensões de 10 m de comprimento, espessura de 20 cm e altura de 60 cm, sobre uma camada de brita 1 e 2 com 10 cm de espessura, no local indicado em planta anexo.

E, para o acesso ao pavimento dos estacionamentos com a Av. Beira Mar será necessário executar “in loco” uma estrutura de meio-fio de concreto armado (tipo viga), com resistência a compressão de $f_{ck} = 30$ MPa, aço CA-50 e dimensões de 8 m de comprimento, espessura de 20 cm e altura de 60 cm, sobre uma camada de brita 1 e 2 com 10 cm de espessura, no local indicado em planta anexo.

A Medição deste item será por m^3 de concreto armado executado, conforme projeto e aval da fiscalização.

2.6.2 – Base com rachão

A fim de reforçar o acesso da junção do pavimento com o terreno natural da praia será executado sobre o solo uma base de pedra do tipo rachão com no mínimo 30 cm de espessura compactada e num comprimento de 40,00 metros (sentido praia) e larguras para os acessos e estacionamentos, indicadas na planta. Esta camada será regularizada com areia grossa (areia de construção), com propósito de nivelar a mesma para o recebimento do material de revestimento (saibro), conforme planta em anexo.

2.6.3 – Aterro com saibro

Em cima do acesso à praia projetado devidamente regularizado e compactado deverá ser feita uma camada de saibro, este revestimento acabado e compactado deverá ter espessura de 30 cm (conforme detalhes em planta), e deverá ser realizado em duas etapas de 15 cm cada. O saibro a ser utilizado deverá possuir CBR ≥ 50 .

2.6.4 – Transporte de saibro com caminhão basculante 6m³ (rodovia pavimentada e com revestimento primário)

Neste item foi considerada a mesma distância descrita no item 2.2.6.

3 – CICLOVIA EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)

A ciclovia receberá pavimentação asfáltica em CBUQ, com 5 cm de espessura compactada e deverá ser executada no centro do canteiro central da via, sobre a galeria pluvial.

3.1. – Locação e nivelamento da ciclovia – Serviços topográficos para pavimentação

A obra de implantação da ciclovia será locada com todo o rigor, conforme já descrita anteriormente no *item 2.1* e outras indicações de projeto.

3.2. - Preparo da cancha

O preparo da cancha será feito através dos serviços de corte e aterro, tendo por base as cotas de projeto do perfil longitudinal e da sarjeta e os serviços serão executados conforme citado no *item 2.2.*

3.2.1 – Escavação mecânica de material (corte)

As escavações deverão ser realizadas de acordo com o projeto da ciclovia em anexo e as diretrizes citadas no *item 2.2. 1.*

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

Caso houver material da escavação a ser removido, o mesmo deverá ser transportado até o bota-fora, que se encontra na Rua São Leopoldo nº 632, no Bairro Cassino, conforme descrito no *item 2.2.2* do presente memorial (numa distância de aproximadamente 2,0 Km do local da obra).

3.2.3 – Regularização e compactação do subleito

A regularização e compactação do subleito da ciclovia deverão ser realizadas após a conclusão dos serviços de drenagem no canteiro central da via em pauta, tomando muito cuidado para não danificar as redes existentes no local. Após a execução desses serviços o solo natural, que servirá de subleito estará pronto para receber os cortes e aterros de acordo com o Projeto de Pavimentação Asfáltica.

3.2.4 – Colocação e compactação de aterro para sub-base

Essa camada de areia deve ser utilizada nos locais em que se necessite elevar o eixo projetado além da camada de base de brita graduada do pavimento (10 cm de BGS compactado neste caso) e atender as cotas do projeto nas laterais da ciclovia, ainda no canteiro central. E deverá ser executada, conforme descrito no *item 2.2.4.*

3.2.5 – Sub-base de brita graduada

A Brita Graduada Simples – BGS, conforme definição do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes é uma mistura em usina, de produtos de britagem de rocha sã que, nas proporções adequadas, resulta no enquadramento em uma faixa granulométrica contínua que, corretamente compactada, resulta em um produto final com propriedades adequadas de estabilidade e durabilidade.

Para o projeto de pavimentação da ciclovia deverá ser considerada a execução de uma camada de base granular, tipo brita graduada simples – BGS e deverá obedecer às especificações da norma DNIT 141/2010 – ES. Para este projeto recomenda-se a adoção de uma Faixa E, com ISC > 60%.

O transporte e a distribuição do material deverá ser realizada, conforme citado anteriormente no *item 2.2.7*.

Deve ser colocada em camada de BGS no mínimo 10 cm para ciclovia, de acordo com os detalhes em planta.

3.2.6 – Transporte de brita graduada

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

3.3 - Pavimentação Asfáltica

A pavimentação asfáltica em CBUQ é composta pelos serviços citados na sequência.

3.3.1 – Imprimação CM-30

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

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

- Definição:

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

- Condições gerais:

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

b) Todo o carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/distribuidor, certificado contendo os resultados dos ensaios de caracterização exigidos nesta Norma, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias. Deve trazer, também, indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e a distância de transporte entre o fornecedor e o canteiro de obra.

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

- Material:

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

b) A taxa de aplicação “T” é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente na obra. As taxas de aplicação do asfalto diluído usuais são da ordem de 0,8 a 1,6 l/m² e

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

- Equipamentos:

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

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

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

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

- Execução:

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

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

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

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

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

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

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

3.3.2 – Construção de Pavimento de concreto betuminoso usinado à quente (CBUQ) com cap 50/70, capa de rolamento, incluso usinagem e aplicação – (e=5 cm)

Todos os serviços de pavimentação da ciclovia deverão ser executados conforme as Especificações Gerais do DNIT e em especial DNIT

031/2006 - ES – Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico – Especificações de Serviços, atendendo o controle tecnológico descrito na norma citada.

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

- Definição:

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

- Condições gerais:

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

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

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

Todo o carregamento de cimento asfáltico que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante/distribuidor certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias. Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

- Tráfego de Projeto

Para o projeto da ciclovia, não há metodologia mecânica para seu dimensionamento haja vista a carga extremamente baixa imposta pelo tráfego

que ali irá passar. As bicicletas não apresentam cargas marcantes que sejam suficientes para deterioração do pavimento.

É prática usual, assim, dimensionar as mesmas, baseado na experiência com o propósito de que resistam às condições de intempéries de clima. Assim, utilizou-se como base o projeto da obra de construção da ciclovia na Avenida Atlântica, cujos projetos foram aprovados pela CEF e já executados no referido local.

Estes projetos foram considerados referência para projeto de pavimentação em ciclovias no perímetro urbano de Rio Grande e podem ser assim usados como base neste projeto.

Com base nas informações do projeto citado, e considerando experiências construtivas, indica-se a execução de pavimento flexível com camada de revestimento asfáltico composto por uma camada de CBUQ com 5,0 cm, após compactação e 10,0 cm de BGS.

A composição do concreto asfáltico deve satisfazer aos requisitos constantes na faixa granulométrica B do quadro da Norma DNIT 031/2004 – ES: Pavimentos flexíveis, com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria (DNERME 083) e aos percentuais do ligante asfáltico da mistura.

- 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. Sendo para este projeto deverá ser utilizado máximo de 94,5% de agregado e 5,5% do ligante CAP 50/70.

- 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 serem divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga. Deve haver um silo adequado para o filler, 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 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 pela fiscalização municipal a sua utilização.

- Execução:

a) Pintura de ligação;

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

b) Temperatura do ligante;

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

c) Aquecimento dos agregados;

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

d) Produção do concreto asfáltico;

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

e) Transporte do concreto asfáltico;

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

f) Distribuição e compactação da mistura;

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

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

Após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

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

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

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

g) Abertura ao tráfego;

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

A Medição da Pavimentação asfáltica com CBUQ será por metro cúbico executado de acordo com a espessura indicada.

3.3.3 – Transporte de CBUQ

Neste item foi considerada a distância média estimada entre a usina mais próxima licenciada pelo órgão ambiental e a cidade de Rio Grande, para o cálculo do transporte. Este trajeto tem a distância de aproximadamente 78,5 km.

4. – DRENAGEM URBANA

O projeto de drenagem urbana objetiva a definição, posicionamento e detalhamento dos dispositivos destinados a captar e conduzir as águas das chuvas que escoam superficialmente pelas sarjetas da via projetada, coletadas por elementos hidráulicos e encaminhadas para as redes pluviais até chegarem ao corpo hídrico receptor, neste caso o Oceano Atlântico.

A rede principal de escoamento pluvial projetada será implantada sob o canteiro central.

As estruturas hidráulicas foram projetadas de acordo com as Normas e padronizações vigentes.

A seguir serão descritos os serviços a serem realizados no presente projeto.

4.1 – Locação e nivelamento da obra – Serviços Topográficos para Drenagem

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

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

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

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

4.2 – Movimento de Terra

4.2.1 – Escavação Mecânica de Valas

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

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

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

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

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

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

“colchão” de material de base, a ser determinado de acordo com a situação. A espessura desta camada deverá ser determinada de acordo com a especificidade da obra.

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

Diâmetro Nominal do Tubo (mm)	Profundidade mínima da vala (m)	Espaçamento Livre a vala (m)	Largura máxima da vala (m)
400	1,20	0,75	1,52
600	1,40	0,90	1,71
2 # 2,00x1,00	2,00	4,60	6,00

Os serviços serão medidos por volume (m³) escavado e aprovado, por categoria de material, calculado conforme a seção de projeto. No caso de escavação de valas, não existindo projeto, o volume será medido no local, admitindo-se como máximos, os valores constantes nas tabelas desta especificação. Havendo necessidade de remunerar em separado, a carga, e ou, o transporte do material proveniente da escavação, os seus volumes deverão ser majorados com os coeficientes de empolamento definidos a seguir:

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

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

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

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

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

4.3 – Escoramento

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

Os tipos de escoramento utilizados serão os especificados em projeto e, na falta destes, os sugeridos pela Fiscalização, baseada na observação de fatores locais determinantes, tais como a qualidade do terreno, a profundidade da vala ou cava, a proximidade de edificações ou vias de tráfego etc. As escavações acima de 1,50 metros deverão ser escoradas.

Os tipos de escoramentos mais usuais são: o pontaleteamento (figura 16), o escoramento contínuo (figura 17) e o escoramento descontínuo (figura 18). 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 pontaleamento é utilizado em solos coesivos, geralmente em cota superior à do lençol freático e em profundidades menores.

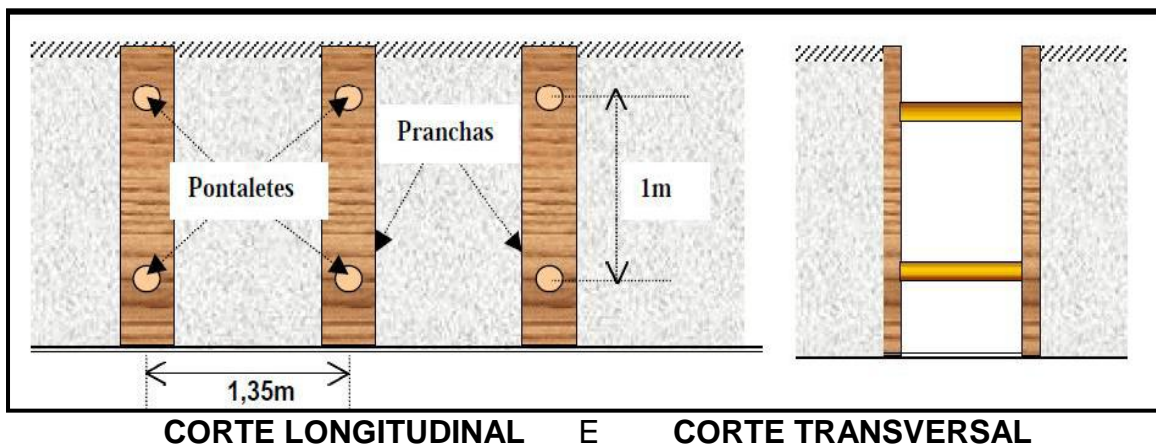


Figura 16 – Pontaleamento

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

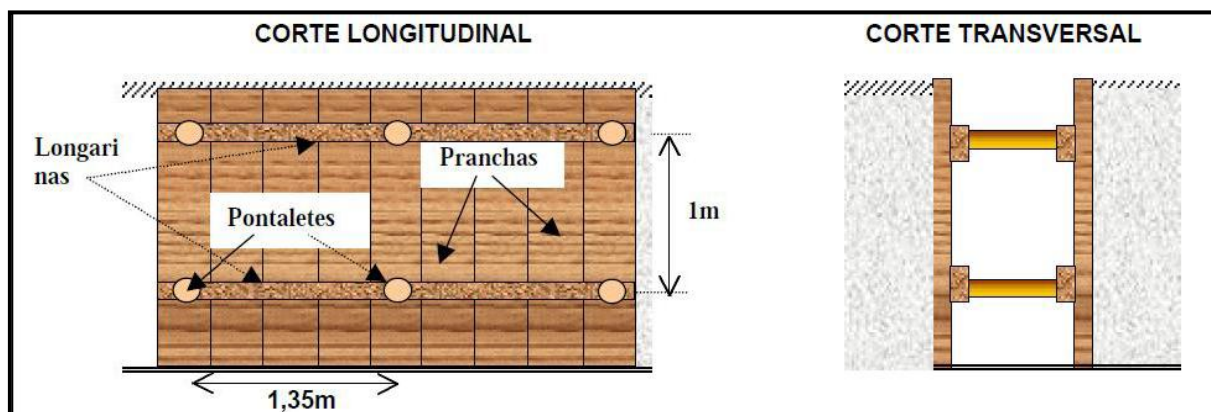


Figura 17 - Escoramento contínuo

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

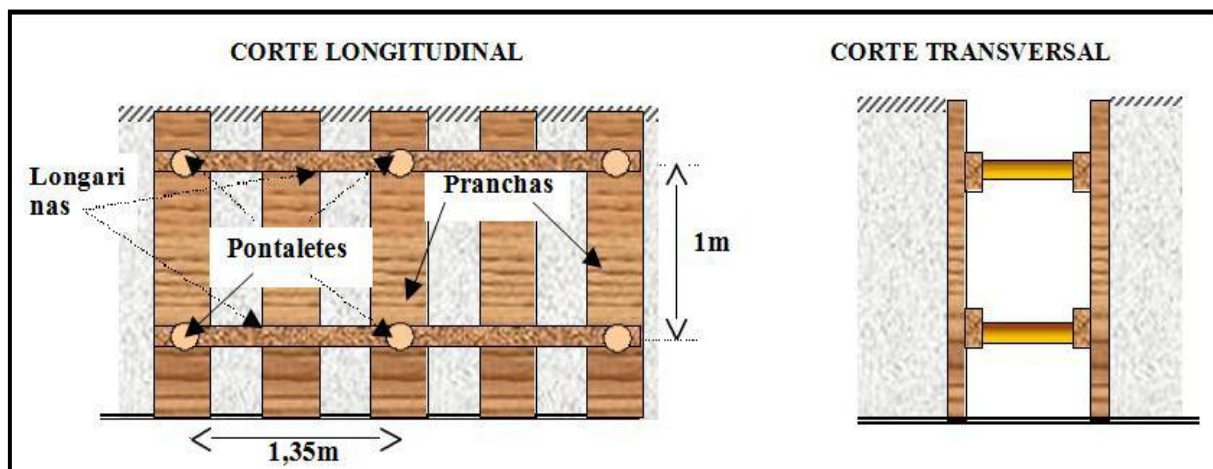


Figura 18 - Escoramento descontínuo

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 Descontínuo Misto (Metálico-Madeira)

A superfície lateral da vala será contida por perfis metálicos verticais, espaçados de 0,30m, travados horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 6x16cm (até 2,00m de profundidade) ou de 8x18cm (acima de 2,00m de profundidade) em toda a sua extensão, e estroncas com diâmetro de 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.

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

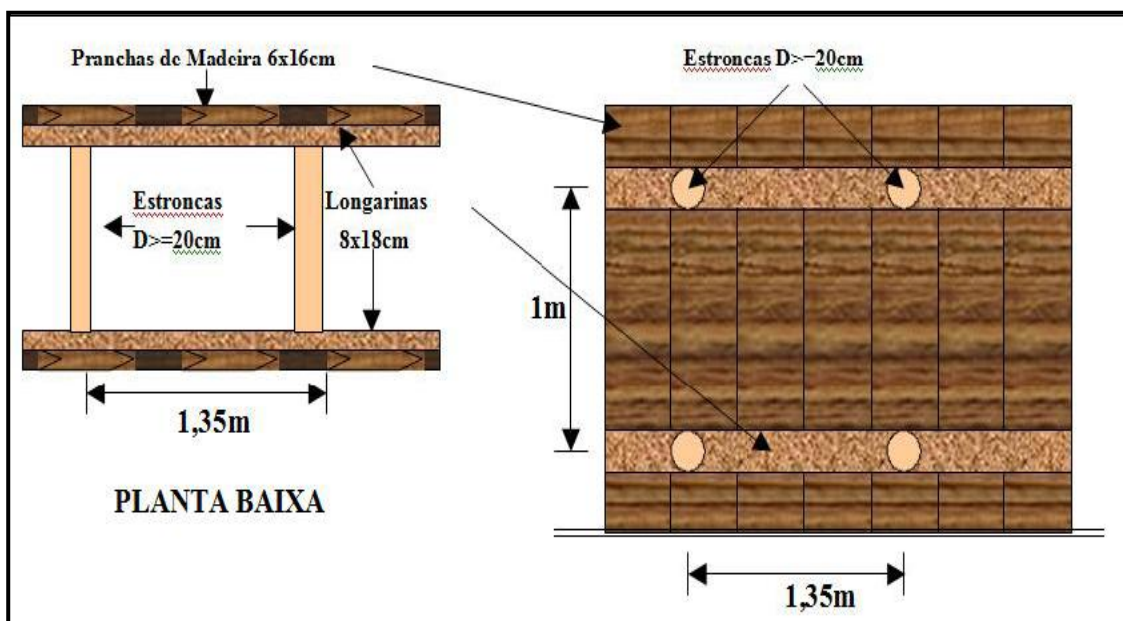


Figura 19 - Escoramento Descontínuo Misto

Escoramento Contínuo Metálico-Madeira

A superfície lateral da vala será contida por perfis metálicos verticais, encostados uns aos outros, travados horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 6x16cm (até 2,00m de profundidade) ou de 8x18cm (acima de 2,00m de profundidade) em toda a sua extensão e estrocas de diâmetro 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.

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

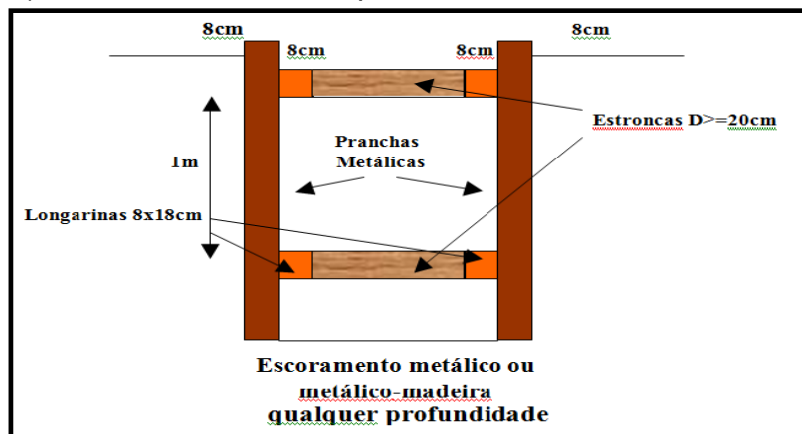


Figura 20 - Escoramento Contínuo Metálico-Madeira

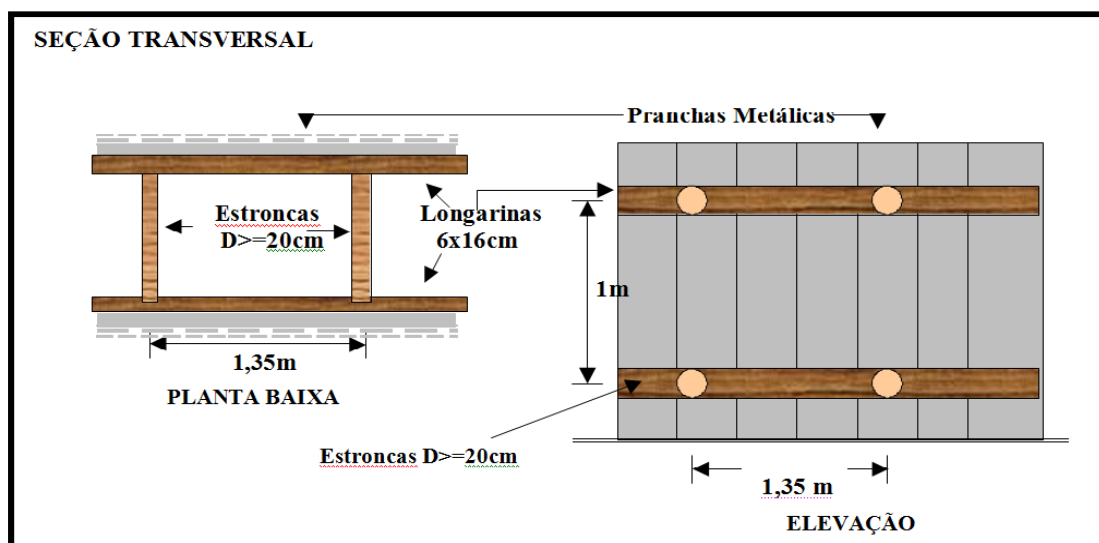


Figura 21- Escoramento Contínuo Metálico- Madeira

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

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

As estroncas devem ficar rigorosamente perpendiculares ao plano do escoramento;

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

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

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

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

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

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

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

Peças e pranchas metálicas - por quilograma de material perdido;

Pontaletes de madeira - por metro linear de pontalete perdido.

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

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

4.4 – Reaterro e Aterro

4.4.1 – Reaterro compactado com material local

As operações de execução de aterros compreendem:

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

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

O reaterro das valas será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou de forma designada pelos

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.4.2 – Reaterro mecânico com material importado, com adensamento hidráulico.

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

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

4.5 – Remoção de Material Escavado

Todo o material restante da escavação e reaterro das valas será removido em caminhão basculante e transportado até o bota-fora, que se encontra na área destinada à armazenagem temporária de resíduos inertes e de podas e de desgalhações, localizado na Rua São Leopoldo, conforme Ilustração 8 do *item 2.2.2*, que percorre uma distância de aproximadamente 3,20 Km do local da obra.

4.6 – Canalizações

Reforço dos Subleitos dos tubos e Galerias

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo à declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com o material adequado

convenientemente compactado, de modo a se obter as mesmas condições de suporte da vala original.

Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada, lodo ou qualquer outro tipo de solo sem condições mecânicas mínimas para suportar o assentamento dos tubos, deve ser executada uma fundação com substituição do solo por material importado e/ou execução de lastros conforme especificação. Esses lastros somente serão realizados após a liberação da fiscalização.

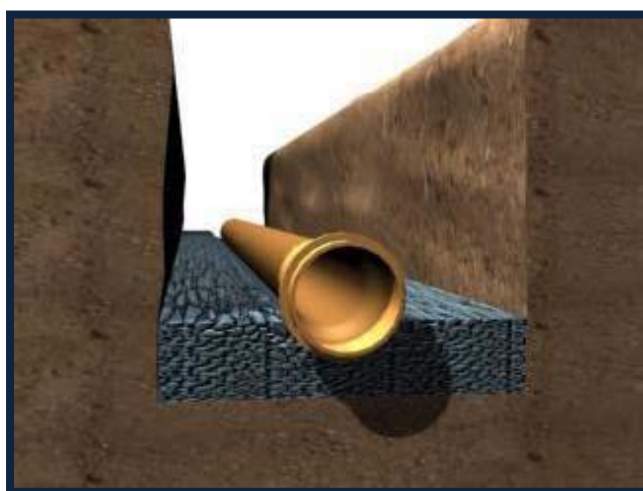


Figura 22 - Lastro de rachão 25 cm

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

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

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

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

Neste orçamento não foi estimado nenhuma área além da prevista abaixo da rede principal com aduelas, a qual já foi contabilizado a espessura de rachão de 30 cm, e sob as redes com tubos o terreno é de areia. Portanto, somente onde hoje existe a vala que o solo deverá ser reforçado.

Tubulações e Galerias

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

Todos os tubos serão entregues em perfeitas condições no local da obra. 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.

Tubos com Junta Elástica

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

O construtor deve manter a frente dos trabalhos um profissional legalmente habilitado que será seu preposto na execução do contrato firmado com a Administração Contratante. Os materiais a serem fornecidos pelo construtor devem obedecer às normas da ABNT. A demarcação e o

acompanhamento dos serviços a executar devem ser efetuados por equipe de topografia.

O construtor não poderá executar qualquer serviço que não esteja projetado, especificado, orçado e autorizado pela Fiscalização, salvo os eventuais de emergência, necessários à estabilidade e segurança da obra ou do pessoal encarregado da mesma. O construtor deverá manter no escritório da obra as plantas, perfis e especificações de projeto para consulta de seu preposto e da Fiscalização. As frentes de trabalho devem ser programadas de comum acordo com a entidade a quem cabe a autorização para a abertura de valas e remanejamento de tráfego.

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

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

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

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

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

Na descarga, deve-se evitar amontoá-los sem critério, uns sobre os outros. No manuseio, para evitar avarias, deve-se carregar os tubos e nunca

arrastá-los sobre o solo ou contra objetos duros. Na estocagem, deve-se procurar uma área próxima do ponto de utilização, coberta e plana.

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

- O local para estocagem deve ser plano, com declividade mínima, limpo, livre de pedras ou objetos salientes.
- A manipulação e o apoio dos tubos deverão ser executados de forma que as tensões produzidas nestas operações não excedam 35% da resistência característica do concreto, nem a 50% da tensão máxima correspondente à carga de ruptura.
- Os tubos deverão permanecer devidamente umedecidos e protegidos do sol e da ação do vento.
- Deverão ser descarregados nas proximidades do local de aplicação, de forma que possam ser transladados 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 23 - Descarregamento dos tubos

Os tubos deverão ser estocados na posição vertical, conforme mostrado na figura 24.

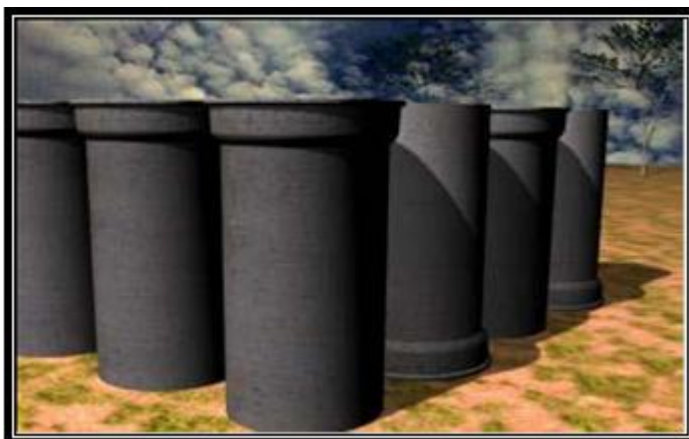


Figura 24 - Tubos estocados na posição vertical

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

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

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

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

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

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

apresentar perfurações a fim de resguardar desempenos, 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 esticar o anel na circunferência da bolsa de forma que haja uniformidade de tensões em todo o seu contorno (figura 25).



Figura 25 - Colocação do anel de borracha

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

As juntas em forma de cunha deverão estar em seu alinhamento final antes do acoplamento, sendo necessário lubrificar o anel para facilitar a introdução da ponta (figura 26).



Figura 26 - 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 22), 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 27).



Figura 27 – Acoplamento de tubos de concreto

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

Com o tubo suspenso, alinhado e centralizado, executar-se-á o encaixe do mesmo, utilizando-se tirfor ou talha de corrente em número necessário para que não existam esforços desiguais que possam desalinhá-lo. Para garantir o alinhamento centralizado entre os tubos, pode-se utilizar provisoriamente cunhas, sacos de areia ou outros tipos de calços, que deverão ser retirados após o final do acoplamento, antes do reaterro da vala (figura 28).



Figura 28 – Alinhamento dos tubos com uso de calços

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

No primeiro caso, o macaco tirfor poderá estar em qualquer das duas extremidades que está sendo montada. Coloca-se uma peça de madeira reforçada segurando o cabo de aço na bolsa do tubo a ser acoplado e inicia-se o tracionamento. À medida que se vai efetuando o tracionamento, deve-se

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

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

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

Células de Concreto ou Aduelas

Células de Concreto (CEL) ou Aduelas – trata-se de elementos de drenagem para execução de galerias celulares. Tem por definição: Estruturas pré-fabricadas de concreto armado, enquadradas na categoria de condutos rígidos, ou seja, que suportam as cargas por sua própria resistência. Apresentam normalmente formato de seção transversal retangular, fechada ou aberta, conforme figura 29 e 30, com junta rígida tipo “macho e fêmea”.



Figura 29 – Células de concreto retangular



Figura 30 – Alas com duas aduelas de concreto retangular

As características destes elementos de drenagem pré-moldados deverão atender o contido na NBR 8890/2007. Para efeito de aprovação pela Fiscalização, as células devem apresentar-se isentas 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 31.

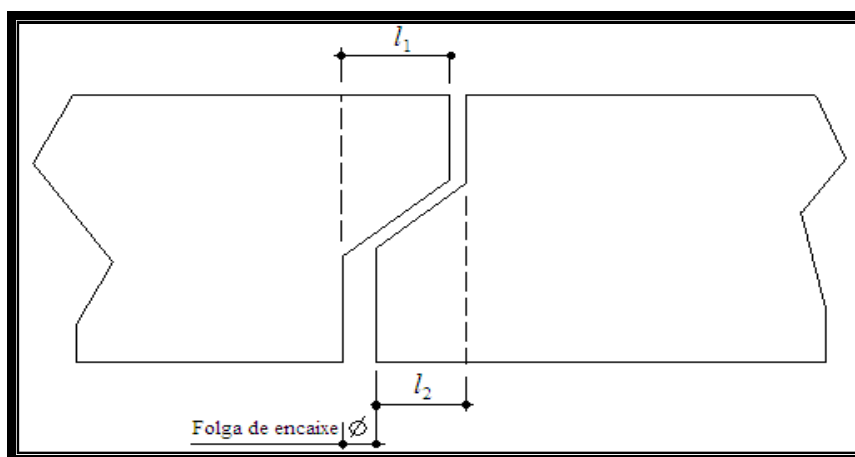


Figura 31 – Encaixe entre aduelas

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

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

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

- a) I1 maior ou igual a I2;
- b) I2 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;
- b) o comprimento útil deve ter tolerância de 2% do valor declarado.

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

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

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

4.7 – Caixas de inspeção – Poços de Visita / Caixas com Bocas de Lobo

POÇOS DE VISITA (PV)

Os Poços de Visita – PV são dispositivos em forma de caixas, construídos em alvenaria de tijolos maciços, com uma viga na parte superior para apoiar a tampa em concreto armado e laje de fundo em concreto, ou podenso ser em sua totalidade constituída de concreto armado. Os PV's são 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, possibilitar mudanças de diâmetro, de direção e de nível da tubulação.

Possuem dimensões variáveis, de acordo com o diâmetro dos tubos da rede coletora e com a profundidade do coletor no local da interseção.

As etapas de construção são as seguintes:

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

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

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

Execução de base de concreto simples com 15 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.

Serão utilizados neste projeto de drenagem nos quatro Poços de Visita PV22 as paredes de concreto armado com fck 30 Mpa sobre a base das alas existentes, conforme descrito no item 4.11, sendo a espessura da nova parede de 20 cm. Todas as informações encontram-se nos detalhes da Planta de Pavimentação e Drenagem.

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

Colocação da tampa em concreto armado com espessura e armação dimensionadas em função das cargas a suportar (espessura mínima = 15 cm), com resistência a compressão de 30 MPa e armação em aço CA-50 ou CA-60, conforme detalhes do projeto.

Os Poços de Visita deverão ser herméticos, e tanto o fundo quanto as paredes deverão ser impermeabilizados.

A tampa de vedação e acesso deverá ser construída em concreto armado $f_{ck}=30$ MPa. Duas alças de içamento, em ferro redondo mecânico (diam. 5/8") previamente galvanizadas, deverão integrar o conjunto, transpassando a espessura de concreto, tendo a alça manual encaixada na superfície superior da tampa, de forma a não sobressair-se desta quando em repouso.

CAIXAS TIPO BOCA DE LOBO (BL)

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

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

Sobre as paredes será colocada uma viga de concreto armado com 20 cm de altura para apoio da laje de concreto com espessura, mínima de 12 cm, armada com malha de Φ 6.3 mm CA-50 espaçada de 15 cm, conforme planta de detalhes.

Será adotada no pavimento em frente às bocas-de-lobo, do tipo simples, depressão pavimentada em concreto simples ($f_{ck}=20$ MPa) com 10 cm de espessura e dimensões mínimas de: 30 cm de largura e comprimento de 1,70 m, nos locais onde consta BL (bocas-de-lobo), indicados no projeto.

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

A janela de captação das águas pluviais deverá ser construída conforme dimensões das peças de meio-fio, ou podem ser pré-moldados

(meios-fios vazados), que constituem o conjunto, com faces aparentes acabadas conforme paredes. As Caixas BL e PV's serão executadas ao longo da rede para possibilitar a limpeza e a manutenção da mesma.

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

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

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

ALAS DE ALVENARIA

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

Os serviços para execução das alas deste projeto compreendem: a escavação, a seleção do material escavado, a carga, o transporte até os botas-foras, a descarga e espalhamento dos materiais inadequados, e depósito dos materiais ao longo das valas e cavas, a serem reaproveitados para os reaterros das mesmas, bem como o rebaixamento do lençol freático; a execução da regularização do fundo da cava; do lastro de 25 cm de pedra rachão; da base de concreto simples com espessura de 20 cm para tubo de 400mm e 600mm e resistência mínima de $f_{ck} = 20$ MPa; da parede de

alvenaria (tijolos maciços) com espessura de 25 cm; chapisco de cimento e areia no traço 1:3; e reaterro.

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

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

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

BASES DAS ALAS (CABECEIRAS)

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

ALVENARIA DE TIJOLOS MACIÇOS:

Neste projeto de drenagem está prevista uma ala de alvenaria na esquina da Rua do Riacho com Av. Camaquã para tubulação de Ø 600 mm. As juntas das paredes de alvenaria não poderão ser maiores que 1 cm. Para

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

REATERRO DE VALAS E CAVAS:

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

4.8 – Reforço de Tubulações

4.8.1 – Reforço da cobertura do tubo – Pó de pedra

Após o reaterro dos tubos e a devida compactação deste, será realizada, nos tubos de diâmetro igual a 400mm, 600mm, 800mm e 1000mm uma camada de Pó de brita de 20 cm de espessura e com largura igual ao diâmetro do tubo, sempre que estes ficarem cortando as vias públicas e ou

sejam no eixo da via pública. Esta camada servirá de proteção para o tubo evitando o seu achatamento.

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

4.8.2 – Transporte de Pó de pedra

Neste item foi considerada a distância média estimada entre a jazida mais próxima licenciada pelo órgão ambiental e a cidade de Rio Grande, para o cálculo do transporte. Este trajeto tem a distância de aproximadamente 78,5 km, conforme demonstrado no item 2.2.8 deste memorial.

4.9 – Rebaixamento do Lençol Freático

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

Rebaixamento com Ponteiros Filtrantes a Vácuo

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

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

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

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

A capacidade instalada de esgotamento dos equipamentos colocados na obra pela Contratada deverá ser superior em 25% (vinte e cinco por cento) às necessidades das obras executadas simultaneamente, ou seja, será exigida da Contratada uma reserva de equipamentos para esgotamento correspondente a 25% do total de equipamentos que estejam sendo utilizados simultaneamente. Por exemplo, se a Contratada dispuser de conjuntos de rebaixamento suficientes para atacar 5 frentes de serviço no total, somente 4 dessas frentes poderão ser atacadas simultaneamente, ficando o 5º conjunto como reserva.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.10 – Recuperação de Caixa com Boca de Lobo (BL)/Poço de Visista (PV)

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 a uma caixa existente na rua deve-se quebrar uma das paredes da caixa, instalar a tubulação e após reconstituir a parede, corrigir o que estiver danificado na caixa, bem como recuperar, caso necessário a tampa de concreto e o meio-fio boca de lobo.

As caixas com bocas de lobo ou poços de visita a ser recuperadas estão indicadas na planta de drenagem em anexo e serão medidas por unidade executada.

4.11 – Recuperação de Ala / PV em concreto armado

Neste projeto de drenagem estão previstos transformar 4 alas de concreto armado existentes em poços de visita, também em concreto armado, sendo suas localizações nas esquinas da Rua do Riacho com as seguintes vias: uma no canteiro central da Av. Atlântica, duas com a Rua Maria Araújo e uma com Av. Beira Mar, a fim de adequar o local com o propósito de interligar as caixas com boca de lobo nos poços de visita e ainda permitir uma ciclovia no canteiro central.

Os serviços para execução de recuperação de alas existentes para PV's constante 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 de uma parede de concreto armado unindo os dois braços da ala sobre o lastro de concreto existente.

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.

Para a construção da nova parede de concreto armado deverá ser picotado o concreto das paredes existentes da ala até encontrar a ferragem, a

fim de dar aderência e amarração entre o concreto novo e o velho; bem como para atingir a cota altimétrica de projeto.

Para dar uma boa aderência entre o substrato e o novo concreto alguns procedimentos devem ser executados, conforme indicado na NBR 14931/2004.

Como a concretagem da parede nova do PV 22 se dará em novo momento das paredes existentes são necessários alguns cuidados para que seu comportamento estrutural não venha a ser prejudicado pela presença da junta de concretagem. Primeiramente deve-se proceder ao apicotamento mecânico (com ponteira) de toda a superfície existente que deverá receber o concreto, extrair energicamente os agregados graúdos que estiverem soltos, realizando uma limpeza rigorosa da superfície, se possível com jato de ar comprimido.

Após a limpeza da superfície deve-se proceder a limpeza da armadura eliminando a ferrugem, se tiver, com uma escova de aço ou jato de areia. Aplique sobre toda a área da armadura, com pincel, uma camada de um produto inibidor de corrosão, evitando manchar o concreto. Deixe secar totalmente por, no mínimo, 1 hora, ou conforme procedimento indicado pelo fabricante do produto.

Para melhorar o monolitismo na junção das paredes (nova com a existente), o tratamento consiste em aplicar no concreto velho uma ponte de aderência à base de epóxi, esta resina deve ter seu desempenho comprovado.

A aplicação da resina deve ser sobre a superfície seca, aplique com o uso de um pincel ou de uma espátula, de modo a formar uma camada de aproximadamente 2 mm de espessura.

O concreto deve ser lançado enquanto o produto estiver em seu estado pegajoso, dentro do prazo máximo de 90 minutos, de acordo com a orientação do fabricante.

A execução da nova concretagem não será iniciada enquanto a fiscalização não aprovar o tratamento utilizado para a união das paredes do PV, os tipos de materiais e seu correto nivelamento.

A medição da recuperação de ala/poço de visita será efetuada por unidade pronta com tampas.

4.12 – Remoção de tubulação existente

Deverão ser removidas as tubulações existentes na área em estudo, que interferirem no Projeto de Drenagem. As tubulações devem ser retiradas, de maneira a não danificar os tubos e devem ser transportadas até a sede da SMC, na Rua Prof. Fernando Eduardo Freire nº 412, distante de 1,2 Km da obra.

A medição dos serviços de remoção dos tubos será realizada por metro linear, conforme planilha orçamentária em anexo.

4.13 – Demolição e Remoção de pontilhão de madeira/alas de alvenaria e concreto

Deverão ser removidos os elementos de drenagem existentes para a sua substituição e construção da galeria em aduelas de concreto armado pré-moldadas, sendo que estes estão situados na Rua do Riacho nos seguintes locais: no cruzamento com a Av. Atlântica (sob pista lado ímpar) duas alas em alvenaria (dimensões: largura=6,6m, altura=2,30 m e espessura=25 cm); uma passagem para pedestre em madeira (dimensões de 1,20 x 7,00 m x 1”) sobre a vala na esquina com a Rua Taquarembó; cruzamento com a Rua Luiz Germano duas alas em alvenaria (dimensões: largura=7,5 m, altura=2,40 m e espessura=25 cm); na esquina com a Rua Eliu Araújo um pontilhão em madeira (dimensões de 4,40 x 3,80 m x 2”)e outro também em madeira (dimensões de 5,30 x 5,00 m x 2”) no cruzamento com a Rua Paulino Modernel. Também será demolida uma parede de alvenaria do guarda corpo da ciclovia existente (dimensões: largura=3,5 m, altura=90 cm e espessura=25 cm) no canteiro central da Av. Atlântica.

Os Elementos de Drenagem demolidos deverão ser retirados, efetuada a limpeza do local e removidos para o “Bota-fora” numa distância da obra de 3,2 Km, com todas as despesas por conta da contratada.

A seguir é mostrado nas Ilustrações 32 e 33 croquis indicando o local de cada elemento a ser demolido e removido da via em estudo.

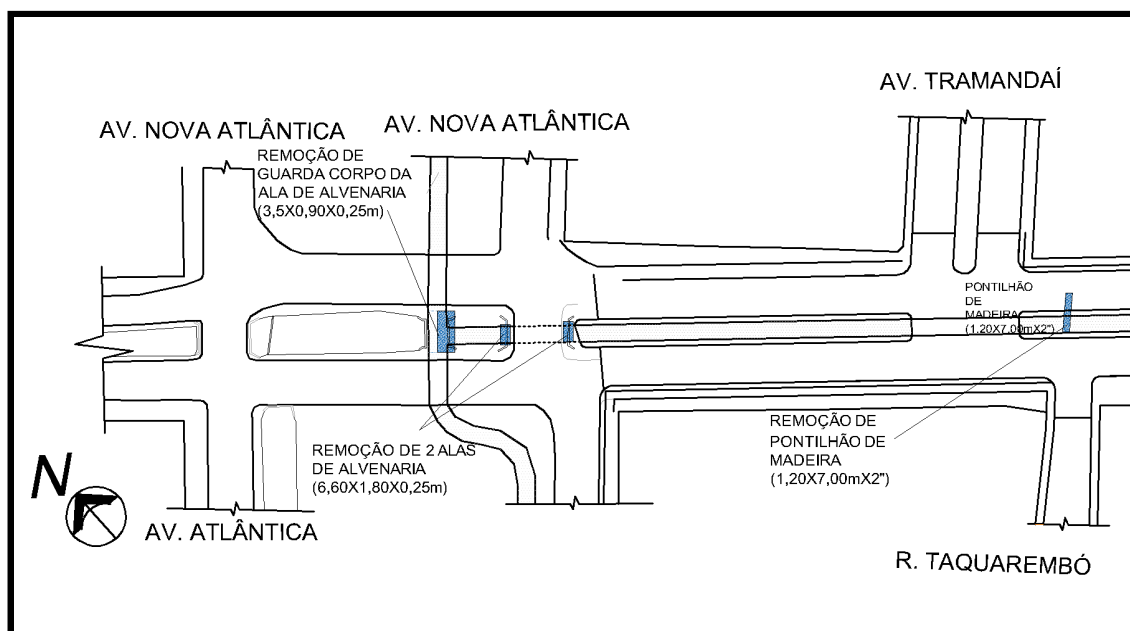


Ilustração 32: Localização do guarda corpo, alas em alvenaria e pontilhão madeira p/ pedestre

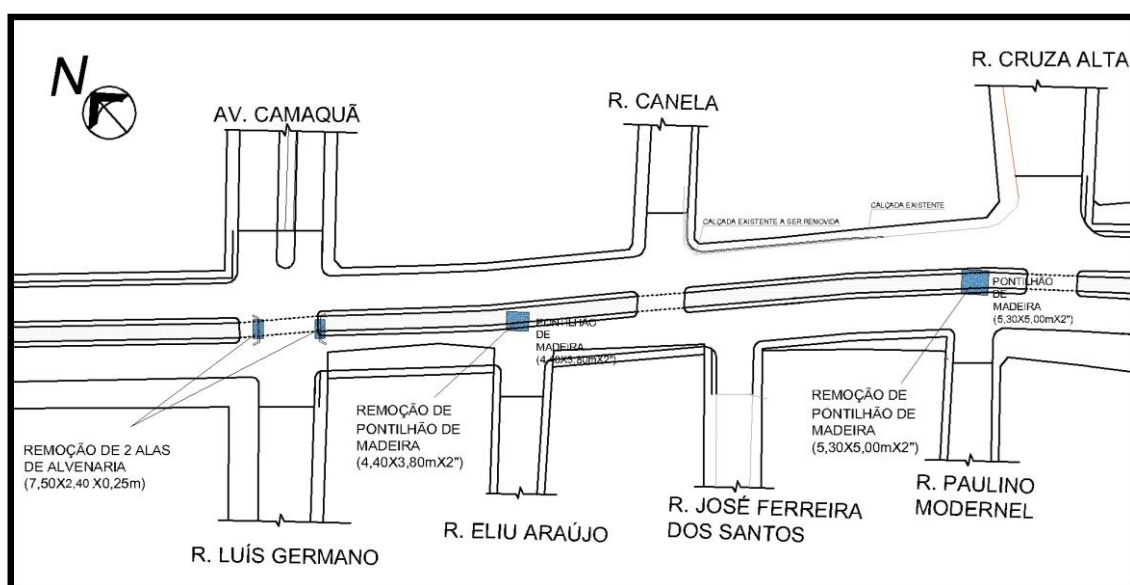


Ilustração 33: Localização de alas em alvenaria e pontilhões em madeira p/ veículos

A medição será considerada por $m^3 \times km$, sendo o volume do material demolido multiplicado pela distância até o “Bota-fora”, conforme planilha orçamentária em anexo.

4.14 – Desvio da vala durante a execução da galeria

A fim de iniciar a execução da galeria, primeiramente deverá ser executado um desvio lateral da vala (lado ímpar da vala) no sentido de jusante para montante (da praia do cassino para Av. Atlântica), com as seguintes dimensões: Largura - 2,00 m de fundo e um talude 1:1,5, perfazendo um total de boca do canal de 5,00 m; Profundidade - 1,00m; e Comprimento de 50,00 m, a fim de executar 40m da galeria, serão executados um total de 11 desvios. Quando da escavação desta nova vala para desvio do fluxo hidráulico existente na vala atual deverá ser reservado o material escavado para posterior utilização no reaterro deste trecho de obra, e assim sucessivamente em cada trecho de obra até chegar a montante na conclusão da galeria do sistema de drenagem projetado junto da ciclovia existente.

Com a construção deste tipo de estrutura auxiliar fará com que os serviços sejam executados no seco e permitirá a continuidade do escoamento do canal.

A medição será considerada por m³ escavado somado ao m³ aterrado e compactado com material do local, conforme planilha orçamentária em anexo.

5. – PASSEIO PÚBLICO

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

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

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

trecho onde existiam casas a serem removidas, ou seja, entre a Rua Luiz Germano e a Rua Paulinho Modernel, conforme, espaço disponibilizado no local).

A faixa livre deverá ser de concreto simples com espessura de **7 cm**, e a faixa de serviço em solo natural (areia) do local.

5.1 – Locação e nivelamento do Passeio:

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

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

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

A Medição será por m² de passeio, considerando a locação de todos os pontos necessários a infraestrutura do passeio.

5.2 – Remoção de passeio público:

Deverá ser executada a remoção (Ilustração 34) e recomposição de passeio sempre quando houver interferência com o projetado, neste caso deverá ser diminuído 21,00 m² de passeio em lajota em frente ao prédio existente na Rua do Riacho entre as Ruas Canela e Cruz Alta. Neste trecho será aproveitado o revestimento da calçada acrescentando uma área junto a Rua Cruz Alta em concreto e os elementos para acessibilidade.

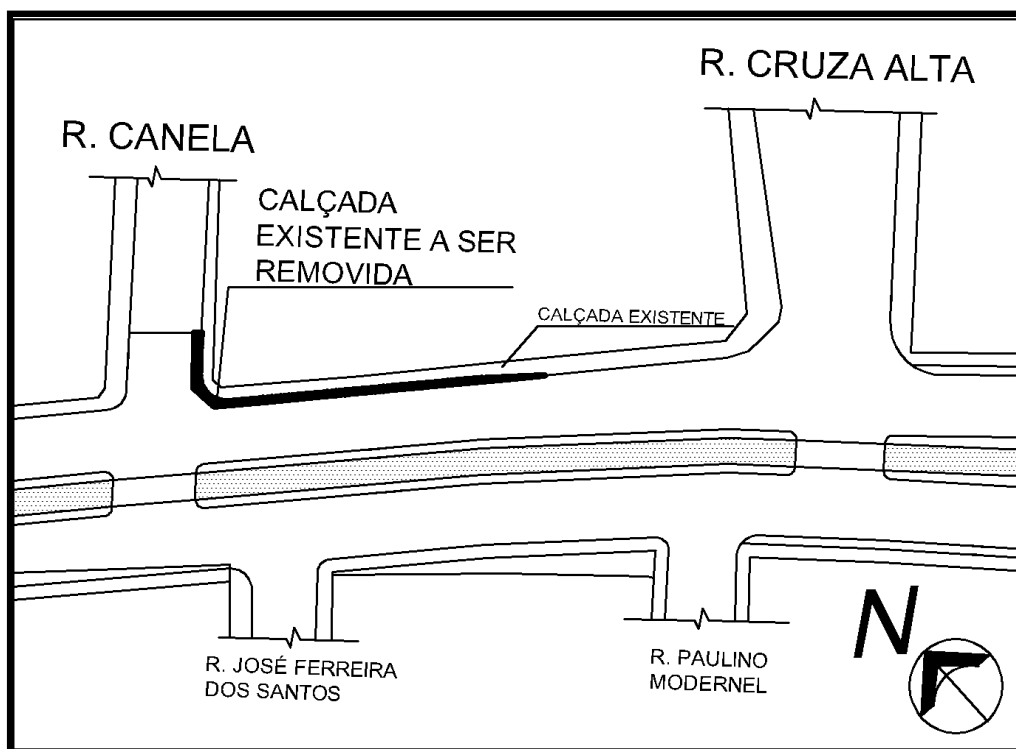


Ilustração 34: Localização da área de passeio em lajotas a ser removido

5.3 – Regularização e compactação do subleito:

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

5.4 – Lastro de Brita nº.2 – espessura = 5 cm:

Como base do passeio deverá ser executado um lastro de brita n. 2 apiloado manualmente, com espessura de 5 cm.

5.5 – Execução Piso e Rampa de concreto desempenado – 20 Mpa, e=7 cm, inclui junta de dilatação:

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

Concreto simples moldado "in-loco" -

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

Especificações:

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

Espessura - 7 cm.

Juntas de dilatação – deverão ser executadas de 3 em 3 m.

Características:

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

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

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

Drenagem– apenas superficial de 2%.

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

Limpeza– jato de água e sabão neutro.

6. – ACESSIBILIDADE

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

6.1 – Piso podotátil direcional, amarelo, dimensões 25x25cm:

Será utilizado ladrilho hidráulico podotátil direcional, de concreto e na cor amarela, com dimensões 25 x 25 cm x 2,5 cm. A posição e os detalhes do piso estão indicados na planta de acessibilidade. Os ladrilhos serão assentados sobre o lastro de brita com argamassa colante, e deverão ficar no mesmo nível do passeio.

6.2 – Piso podotátil de alerta, vermelho, dimensões 25x25cm:

Será utilizado ladrilho hidráulico podotátil de alerta, de concreto e na cor vermelha, com dimensões 25 x 25 cm x 2,5 cm. A posição e os detalhes do piso estão indicados na planta de acessibilidade. Os ladrilhos serão assentados sobre o lastro de brita com argamassa colante, e deverão ficar no mesmo nível do passeio.

7. – SINALIZAÇÃO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.5 – Placa de identificação de logradouro (sem suporte):

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

7.6 – Suporte para placa de sinalização:

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

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

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

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

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

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

A sinalização horizontal na cor branca deste item contempla a faixa lateral da ciclovia. A pintura deve ser realizada com tinta acrílica retrofletiva à base de resina acrílica com microesferas de vidro e seguir as especificações do Manual e Projeto de Sinalização. A faixa lateral branca deve ter 20 cm de espessura e seguir as dimensões da planta de sinalização.

7.10 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica vermelha (lateral e cruzamento para ciclovias)

A sinalização horizontal na cor vermelha deste item contempla tanto a faixa lateral como os cruzamentos das ciclovias. A pintura deve ser realizada com tinta acrílica retrofletiva à base de resina acrílica com microesferas de vidro e seguir as especificações do Manual e Projeto de Sinalização. A faixa lateral vermelha da lateral deve ter 10 cm de espessura, já a marcação de cruzamento deve ser da mesma largura da ciclovia e seguir as dimensões da planta de sinalização.

7.11 – Sinalização horizontal com tinta base acrílica branca (faixa de pedestres - FTP):

A sinalização para faixa de pedestres (FTP) delimita a área destinada à travessia de pedestres e regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos, nos casos previstos pelo CTB. A pintura deve ser na cor branca e realizada com tinta acrílica retrofletiva à base de resina acrílica com microesferas de vidro e seguir as especificações do Manual e Projeto de Sinalização. A largura das linhas será de 40 cm, com espaçamento de 40cm e comprimento de 3 metros, conforme indica os detalhes da planta de sinalização.

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

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

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

A sinalização para marcação de cruzamento rodociclovitário (MCC) indica ao condutor de veículo a existência de um cruzamento em nível, entre a pista de rolamento e uma ciclovia ou ciclofaixa. A pintura deve ser na cor branca e realizada com tinta acrílica retrofletiva à base de resina acrílica com microesferas de vidro e seguir as especificações do Manual e Projeto de Sinalização. A largura das linhas será de 40x40 cm e com espaçamento de 40 cm, conforme indica os detalhes da planta de sinalização.

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

A sinalização de marcação de inscrição no pavimento PARE, deve ser realizada na ciclovia antes da LRE. A pintura deve ser na cor branca e realizada com tinta acrílica retrofletiva à base de resina acrílica com microesferas de vidro e seguir as especificações do Manual de Trânsito e Projeto de Sinalização.

7.15 – Sinalização horizontal c/termoplástico branca pré-formado – SIC:

Este símbolo é indicativo de faixa de trânsito ou pista de uso de ciclistas (SIC). A pintura deve ser na cor branca e realizada com tinta acrílica retrofletiva à base de resina acrílica com microesferas de vidro e seguir as especificações e proporções indicadas do Manual de Trânsito e Projeto de Sinalização.

8. – LIMPEZA DA OBRA

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

– PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA

O PRAZO para execução das obras constantes deste memorial será de **300 (trezentos) dias**.

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

– 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 no contrato respectivo.

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

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

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

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

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

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

Para execução deste projeto a empresa vencedora da Licitação deverá comprovar aptidão de desempenho de atividade pertinente no tocante à experiência, nos seguintes serviços: Drenagem; Pavimentação; Ciclovia; e Passeio com Acessibilidade, com quantitativos, de no mínimo, os expressos na tabela a seguir:

	SERVIÇO MÍNIMO A COMPROVAR EM ATESTADO	PERCENTUAL DO TOTAL	QUANTIDADE MÍNIMA NECESSÁRIA	UNIDADE
DRE - NA - GEM	Assentamento e fornecimento de tubos de concreto (Ø 400 e 600 mm)	100%	390,00	m
	Assentamento e fornecimento de aduelas de concreto armado	40%	178,00	m
	Rebaixamento de lençol freático p/ execução de BL/PV/alias	100%	65,00	Unid.
	Rebaixamento de lençol freático p/ execução de tubulação com conjunto de bombas e ponteiros a vácuo;	60%	504,00	m
PAVI - MEN - TAÇÃO	Assentamento e fornecimento de blocos de concreto intertravados, de e= 8 cm (16 faces)	50%	4775,00	m ²
	Assentamento e fornecimento de meio-fio de concreto	100%	1603,00	m
CICLO - VIA	Execução de pavimentação asfáltica em CBUQ	40%	24,00	m ³
PAS - SEIO	Execução de piso de concreto	50%	555,00	m ²

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

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

Rio Grande, 26 de julho de 2019.

EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO:

Levantamento Topográfico:

Equipe de Topografia da empresa KASTELLOENG Topografia e Construções

Projeto Geométrico/ Pavimentação/ Ciclovia /Drenagem / Acessibilidade e Sinalização:

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

Acadêmico de Eng^a. Civil Empresarial Eduardo Galarraga

Acadêmica de Eng^a. Civil Kaiane Rosa

Gabinete de Programas e Projetos Especiais:

Darlene Torrada Pereira
Chefe de Gabinete GPPE

Versão 02