



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

PROJETO DE ENGENHARIA

TERRAPLANAGEM, DRENAGEM PLUVIAL, ESTRUTURA DE PAVIMENTAÇÃO, CAPEAMENTO ASFÁLTICO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE, ACESSIBILIDADE E SINALIZAÇÃO VIÁRIA MUNICÍPIO DE VERA CRUZ/RS

Av. Nestor Frederico Henn - Trecho 2 - Trecho entre a Rua Getúlio Vargas e a Rua Olívio Fischborn - Ext.: 423,27 m - Larg.: 10,00 m.

Área Total: 4.523,07 m²

Proposta SICONV nº 037204/2018

Convênio nº 866300/2018

Ministério das Cidades

ART nº 9853535





PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

Sumário

1	ESTUDOS INICIAIS.....	5
1.1	Estudo de distâncias de jazidas e instalações industriais	5
1.2	Canteiro de obras	6
1.3	Administração Local	6
1.4	Mobilização	6
1.5	Desmobilização	7
1.6	Laudo para embasamento ambiental.....	7
2	Projeto Geométrico	9
2.1	Introdução	9
2.2	Projeto Planialtimétrico	9
2.2.1	Projeto Planimétrico.....	9
2.2.2	Projeto Altimétrico.....	9
2.2.3	Seções Transversais	9
2.2.4	Locação dos Sistema Viário.....	10
3	Projeto DE MOVIMENTAÇÃO DE TERRA.....	13
3.1	Descrição	13
3.2	Metodologia	13
3.1	Serviços Topográficos	13
3.2	Escavação mecânica e carga de solo de 1ª categoria	13
3.3	Transporte com caminhão basculante 6 m³ do material excedente	14
3.4	Regularização e compactação de subleito.....	14
3.5	Aterro de passeios com material local	15
3.6	Regularização e compactação de passeio.....	15
4	Projeto de ESTRUTURA DE Pavimento.....	17
4.1	Dimensionamento.....	17
4.2	Especificações do serviço da estrutura do pavimento.....	18
4.2.1	Sub-base com macadame (e=17,0 cm) para estrutura	18
4.2.2	Transporte caminhão basculante definida para cada trecho (material pétreo) ...	24
4.2.3	Base de brita graduada (e=15,0 cm) para a estrutura.....	24
4.2.4	Transporte caminhão basculante definida para cada trecho (material pétreo) ...	26
4.3	Implantação e capeamento em CBUQ.....	26
4.3.1	Imprimação CM-30	26



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

4.3.2	Pintura de ligação com RR-1C, inclusive asfalto e transporte:	27
4.3.3	Reperfilagem asfáltica com C.B.U.Q. (e= 3,0 cm) média.	28
4.3.4	Transp. caminhão basculante definida para o trecho (CBUQ)	29
4.3.5	Pintura de ligação com RR-1C, inclusive asfalto e transporte	29
4.3.6	Camada final de rolamento CBUQ (e= 4,0 e 5,0 cm)	30
4.3.7	Transp. caminhão basculante definida para o trecho (CBUQ)	33
4.4	Especificações do serviço de calçadas e rampas de acessibilidade	33
4.4.1	Assentamento com fornecimento de meio fio de concreto pré-moldado, inclusive carga e transporte.	33
4.4.2	Execução de passeios em concreto moldado in loco desempenado largura 2,85 m (e= 6,0 cm) sem armadura	34
4.4.3	Execução de sub-base (lastro) com brita nº 01 simples exclusive transporte para passeios (e= 5,00 cm).....	35
4.4.4	Transporte caminhão basculante definida para cada trecho (brita nº 01)).....	35
4.4.5	Rampas de acesso PNE.....	36
5	PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL	38
5.1	Introdução	38
5.2	Concepção do Sistema de Drenagem	38
5.3	Especificações do serviço de drenagem.....	38
5.3.1	Escavação mecânica de valas mat. 1ª cat. prof. até 3,00 m (inclusive para retirada de tubos)	38
5.3.2	Transporte do material excedente	39
5.3.3	Fornecimento e assentamento de tubos de concreto , Ø 300 simples(PS-1) tipo ponta e bolsa.....	39
5.3.4	Lastro de brita com preparo de fundo da tubulação	41
5.3.5	Transporte caminhão basculante definida para cada trecho (brita).....	41
5.3.6	Reaterro mecanizado e compactado de valas com material local.....	41
5.3.7	Caixa de alvenaria (tipo A) 0,80X0,80X0,60 (dimensões internas) de tijolo cerâmico maciços com tampa de concreto conjugada com espelho de meio fio vazado 42	
5.3.8	Acréscimo na altura do poço de visita.....	42
5.3.1	Boca de lobo 0,70x0,55 (dimensões internas) em alvenaria de tijolo maciço revestida com argamassa	42
6	Projeto de Sinalização VIÁRIA.....	45
6.1	Introdução	45
6.2	Sinalização Horizontal	45
6.2.1	Materiais para Sinalização Horizontal:	45



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

6.2.2	Tipos de Pintura.....	45
6.2.3	Materiais das esferas de vidro	46
6.3	Sinalização Vertical	46
6.3.1	Placas de regulamentação	46
6.3.2	Material das placas.....	47
6.3.3	Fornecimento e assentamento de piso Tátil direcional e alerta em placa cimentícia (e= 2,5 cm).....	48



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

INTRODUÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

1 ESTUDOS INICIAIS

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade expor de maneira detalhada as normas técnicas, materiais, e acabamentos que irão definir os serviços de **TERRAPLANAGEM, DRENAGEM PLUVIAL, ESTRUTURA PARA PAVIMENTAÇÃO, CAPEAMENTO ASFÁLTICO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE, ACESSIBILIDADE, SINALIZAÇÃO HORIZONTAL e VERTICAL**, da **Av. Nestor Frederico Henn do Município de Vera Cruz/RS**, referente a Proposta SICONV nº 037204/2018 Convênio nº 866300/2018 MCidades elaborado pela empresa BER PROJETOS E OBRAS LTDA sob Anotação de Responsabilidade Técnica nº 9853535 - Engº Civil Michel Severo CREARS 201087 e foi orientado visando atender as Normas do Caderno de Encargos da Prefeitura Municipal de Porto Alegre - SMOV e do DAER além de atender exigências legais e técnicas desta Prefeitura Municipal.

A planilha de orçamento em anexo apresenta a extensão, largura e áreas, assim como os respectivos custos de material e mão de obra, os preços unitários extraídos da tabela SINAPI (Agosto/2018) “**Não Desonerada**”. Foram utilizadas as diversas fontes e composições de custo com a suas pesquisas de preço de mercado, pois isoladamente não contemplam a composição de serviços específicos necessários para execução da obra, racionalizando e direcionando para cada caso específico o seu respectivo código a referência financeira.

Vias contempladas:

1) Av. Nestor Frederico Henn

- Trecho: Início OPP O+00 (Rua Getúlio Vargas) a PF est. 0+ 423,27 (Rua Olívio Fischborn)

Extensão: 423,27 m;

Largura: 10,00 m

Área de pista: 4.232,70 m² de pista + 290,37 m² de embocaduras e 2.586,90 m² passeio.

1.1 Estudo de distâncias de jazidas e instalações industriais

Foram realizadas as pesquisas para transporte dos insumos necessários para execução da obra e o local para bota-fora do material inservível.

Os estudos levaram em conta estabelecimentos em operação com instalação de britagem e jazidas de areia mais próximos ao município.

Os resultados estão apresentados com seus respectivos mapas e distâncias, parte integrante deste memorial, o qual determinou as utilizadas no projeto entre as instalações mais próximas e no ponto médio de cada via, distância máxima ressarcida e devidamente inserida no memorial e no parâmetro de cálculo da planilha de quantidades e preços para o transporte.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

O local de "bota-fora" foi devidamente indicado pelo município, sendo a distância máxima ressarcida o resultado do ponto oficial definido pelo memorial e planilha de quantidades e preços.

1.2 Canteiro de obras

Este item tem como obrigatoriedade a implantação:

a) Sanitário com vaso e chuveiro, coletivo de um módulo inclusive instalação de aparelhos para pessoal de obra com dimensões de 1,00 x 2,00 m (2,0 m²) deverá ser construído em madeira compensada.

Um galpão para escritório construído em madeira compensada com pontaltes de pinus com dimensões de 2,00x2, 00 m (4,0 m²).

b) Placa de obra, tem por objetivo informar a população e aos usuários da rua, os dados da obra. As placas deverão ser afixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento, e suas medidas terão que ser igual ou superior a maior placa existente na obra, respeitado a seguinte medida: **2,00m x 1,25m**.

A placa deverá ser confeccionada em chapas de aço laminado a frio, com espessura de 1,25 mm para placas laterais à rua.

Terá dois suportes e serão de madeira de lei beneficiada (7,50 cm x 7,50 cm, com altura livre de 2,50m).

c) Ligação provisória de água potável para consumo e utilização no canteiro da obra, devendo ser desligado ao final dos trabalhos.

d) Ligação provisória de energia elétrica para consumo e utilização no canteiro da obra, devendo ser desligado ao final dos trabalhos.

A medição para ressarcimento será uma única vez no valor estimado na **"composição nº 01"**.

1.3 Administração Local

Este item tem como obrigatoriedade o ressarcimento de um profissional, Engenheiro Civil para gerenciamento na condução técnica da obra do contratado, conforme **"composição nº 02"** com periodicidade mensal.

Serviço medido mensalmente pelo período de execução de obra de acordo com o valor da **composição** definida em planilha.

1.4 Mobilização

Este item tem como obrigatoriedade o ressarcimento da mobilização dos equipamentos necessários para execução dos trabalhos devidamente discriminados na **"composição nº 03"**.

Serviço medido a mobilização no início da obra, de acordo com os valores da **composição** definida em planilha.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

1.5 Desmobilização

Este item tem como obrigatoriedade o ressarcimento da desmobilização dos equipamentos necessários para execução dos trabalhos devidamente discriminados na “**composição nº 04**”.

Serviço medido a desmobilização na entrega da obra concluída, de acordo com os valores das **composições** definidas em planilha.

1.6 Laudo para embasamento ambiental

A Avenida Nestor Frederico Henn está no centro urbano do município devidamente urbanizado com pavimentação de pista de rolamento em trecho parcial.

O sistema de drenagem existente e operante sofrerá intervenções para captação e função de ajustes geométricos e melhoramento da captação.

Existem a necessidade de supressão alguns arbustos exóticos no passeio.

Haverá terraplanagem e escavações entre a estaca 0+212,86 e 0+423,27 de pequeno vulto, o material a ser escavado será removido para local apropriado e utilizado nos aterros necessários nos passeios.

Os volumes de escavação, bota-fora e aterro estão devidamente quantificados na planilha orçamentária.

As licenças ambientais emitidas por órgão competente serão parte integrante deste projeto.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

PROJETO GEOMÉTRICO





PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

2 PROJETO GEOMÉTRICO

2.1 Introdução

O Projeto Geométrico do trecho, formado por via urbana do sistema viário do município existente, foi desenvolvido com base no traçado utilizando-se os espaços necessários para a boa circulação de veículos e pedestres, **classificados como tráfego leve**.

O passeio foi desenvolvido em ambos os bordos nas dimensões previstas em projeto de cada trecho específico.

A vias foram concebidas adequando a geometria de forma a não haver prejuízo às economias existentes, e com isso racionalizando a mobilidade urbana e economicidade do projeto.

2.2 Projeto Planialtimétrico

A projeção média diária de veículos é baixa, concomitante à topografia enquadrada como plana para análise dos condicionantes geométricos e a definição de Velocidade Diretriz de 40km/h, determinaram que a maioria das características plani-altimétricas projetadas atendessem os parâmetros para cada caso.

2.2.1 Projeto Planimétrico

O Projeto planimétrico apresenta semelhança a configuração existente.

2.2.2 Projeto Altimétrico

O projeto altimétrico, levou em consideração a cota do piso pronto das edificações e por se tratar de um região acidentada optou-se por desenvolver um greide com inclinação de 2 % do eixo para o bordo, permitindo o escoamento superficial das águas pluviais na direção dos dispositivos de coleta.

Foram diretrizes para o lançamento dos greides:

- base a pista existente;
- preservar a maioria das soleiras existentes no lançamento do greide da via;
- reduzir interferências nas soleiras já projetadas;
- escoamento superficial das águas pluviais;

O resumo das características altimétricas projetadas para o sistema viário ficam evidentes nos greides em declive de todo sistema.

2.2.3 Seções Transversais

A largura da seção transversal de pavimento está no projeto de pavimentação. A seção tipo de pavimento apresentada em prancha, é composta basicamente por:



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

Av. Nestor Frederico Henn

1) Capeamento asfáltico com CBUQ sobre pavimento existente (paralelepípedo)

Est. 0+0,00 a est. 0+212,86

Área: 2.413,52 m²

- pista de rolamento:..... 10,00 m i= 2% do eixo para bordo
- passeio..... 3,00 m i= 2% do bordo para meio-fio (inclusive)

2) Implantação de estrutura e revetimento em CBUQ

Est. 0+212,86 a est. 0+423,27

Área: 2.118,55 m²

- pista de rolamento:..... 10,00 m i= 2% do eixo para bordo
- passeio..... 3,00 m i= 2% do bordo para meio-fio (inclusive)

A seção-tipo apresentada nas pranchas indica ainda as alturas em relação ao final do pavimento projetado e os espelhos de meio-fio que deverão ser observados.

2.2.4 [Locação dos Sistema Viário](#)

A locação do sistema viário deverá ser realizada por equipe de topografia, equipada com estação total, precisão 2", nível óptico, trena e baliza. Os trabalhos deverão iniciar pela locação do eixo estradal, marcando todas as estacas prevista no projeto. Os pontos demarcados com uso de piquetes e testemunhas de madeira.

Deverá ainda ser executada a marcação dos off-sets e o nivelamento das seções transversais, realizado no máximo a cada 100,00 m.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

Estaca	Norte	Este
0+000,00	6711789,9221500	353030,1891500
0+15,543 PI	6711789,0568902	353014,6705751
0+020,00	6711788,9404094	353010,2147754
0+040,00	6711788,4177601	352990,2216056
0+060,00	6711787,8951108	352970,2284358
0+080,00	6711787,3724616	352950,2352661
0+100,00	6711786,8498123	352930,2420963
0+120,00	6711786,3271630	352910,2489265
0+140,00	6711785,8045137	352890,2557567
0+160,00	6711785,2818644	352870,2625870
0+180,00	6711784,7592152	352850,2694172
0+200,00	6711784,2365659	352830,2762474
0+200,713 PI	6711784,2179342	352829,5635184
0+220,00	6711783,7720916	352810,2816447
0+240,00	6711783,3097677	352790,2869890
0+260,00	6711782,8474439	352770,2923333
0+280,00	6711782,3851201	352750,2976776
0+300,00	6711781,9227963	352730,3030219
0+320,00	6711781,4604725	352710,3083662
0+340,00	6711780,9981487	352690,3137104
0+360,00	6711780,5358248	352670,3190547
0+380,00	6711780,0735010	352650,3243990
0+400,00	6711779,6111772	352630,3297433
0+420,00	6711779,1488534	352610,3350876
0+423,275	6711779,0731543	352607,0612403



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

PROJETO DE MOVIMENTAÇÃO DE TERRA



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

3 PROJETO DE MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

3.1 Descrição

O Projeto de Terraplenagem tem por objetivo a definição das seções transversais em corte e aterro, a localização, determinação e distribuição dos volumes dos materiais destinados à conformação da plataforma das vias, tendo como referência os elementos básicos obtidos através dos estudos topográficos e os projetos geométrico e de pavimentação.

3.2 Metodologia

Na elaboração do Projeto de Terraplenagem parte-se dos seguintes requisitos básicos:

O projeto de terraplenagem resume-se em regularizar e nivelar os caixões do leito carroçável da pista existente para implantação da estrutura, a incidência de cortes e aterros para a conformação do greide são de pequeno porte sendo necessárias principalmente para as adequações e a perfeita regularização para as inclinações finais do pavimento.

A terraplanagem ocorrerá somente entre as estacas 0+212,86 a 0+423,27 onde as cotas devem ser compatibilizadas com os pavimentos existentes nas extremidades do trecho.

Com apoio na geometria definida nas seções transversais, gabaritadas conforme a concepção do projeto foi cubada os volumes de escavação em corte e aterro.

3.1 Serviços Topográficos

Deverá ser realizado o lançamento de todos os pontos do projeto, para planejamento de início de obras em consonância com a fiscalização do município, sendo que a equipe de topografia deverá atender as demandas solicitadas pela referida fiscalização na aferição de dados.

A medição será realizada por m² dentro dos limites do projeto.

3.2 Escavação mecânica e carga de solo de 1ª categoria

Este tipo de serviço se dará, pela escavação de materiais nitidamente instáveis, apresentados em geral nos bordos da pista e remoção de material para conformação de greide nos trechos a serem implantados. A instabilidade do solo se dá por excessiva umidade e de aeração inviável, e/ou por características intrínsecas de baixo poder de suporte.

Operações de remoção compreendem:



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

Escavação do material excedente com trator de esteira e carregado nos caminhões basculantes com pá carregadeira ou retroescavadeira.

A definição da área do “bota-fora”, para este tipo de material, está devidamente informada no estudo de distância parte integrante deste memorial.

A medição será efetuada em **m³** de escavação e carga.

3.3 Transporte com caminhão basculante 6 m³ do material excedente

A remoção do material excedente inservível (bota-fora) deve ser depositado no local definido em projeto.

A distância máxima para o transporte foi definida pelo ponto médio do trecho até o local de destino informado no “Estudo de distâncias”, sendo que para a via em questão de **2,10 km**, localizado na rua Júlio Wild.

Para esta etapa da obra, devem-se utilizar caminhões basculantes com capacidade de 6,0 m³.

A medição efetuar-se-á levando em consideração a quantidade em **m³** transportados do local.

3.4 Regularização e compactação de subleito

Esta especificação se aplica à regularização do subleito da via a ser pavimentada com o terraplenagem concluída.

Regularização é a operação que é executada prévia e isoladamente na construção de outra camada do pavimento, destinada a conformar o subleito, transversal e longitudinalmente.

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização e a compactação do subleito, moto niveladora, carro tanque distribuidor de água, rolo compactador tipo pé-de-carneiro vibratório, trator de pneus 4x4 e grade de discos rebocável.

A medição dos serviços de regularização do subleito será feita por **m²** de plataforma concluída.

A Regularização e compactação de passeio com material local será do leito dos passeios.

Regularização é a operação que é executada prévia e isoladamente na construção de outra camada do passeio, destinada a conformar o subleito, transversal e longitudinalmente no terreno natural e onde recebeu aterro.

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização e a compactação do subleito para os passeios: compactador de solo a percussão e ferramentas manuais.

A medição dos serviços de regularização do subleito de passeios será feita por **m²** de plataforma concluída.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

3.5 Aterro de passeios com material local

Os materiais a serem utilizados deverão ser iguais ao obtido no subleito, com expansão máxima de 1%.

- Areia de granulometria média ou grossa;
- Areia argilosa;

Os equipamentos serão:

- Compactador de solo a percussão
- Carro tanque distribuidor de água
- Ferramentas manuais

A camada de aterro dos passeios, prevista em projeto, devidamente acabada e antes da colocação da camada subsequente, deverá apresentar as seguintes condições geométricas:

- Largura: não inferior à largura de projeto mais 0,25m para cada lado;
- Cotas: $\pm 0,02$ m das cotas de projeto;

A medição dos serviços de aterro nos passeios, com materiais oriundos das escavações, será procedida através da determinação dos volumes executados, medidos na pista, expressos em m^3 determinadas pelas notas de serviço.

3.6 Regularização e compactação de passeio

Esta especificação se aplica à regularização e compactação do leito dos passeios onde há intervenção definidos em projeto.

Regularização é a operação que é executada prévia e isoladamente na construção de outra camada do passeio, destinada a conformar o subleito, transversal e longitudinalmente no terreno natural e onde recebeu aterro.

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização e a compactação do subleito para os passeios: compactador de solo a percussão e ferramentas manuais.

A medição dos serviços de regularização do subleito de passeios será feita por m^2 de plataforma concluída.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

PROJETO DE ESTRUTURA DE PAVIMENTO



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

4 PROJETO DE ESTRUTURA DE PAVIMENTO

4.1 Dimensionamento

A via formada pela pista possui pavimentação em calçamento em paralelepípedos basálticos devidamente consolidados e trecho em chão batido.

A pavimentação referente aos passeios deverá ser adequada conforme o projeto, as intervenções quanto as compatibilidades de rampas, inclusive, serão em concreto desempenado assentado sobre lastro de brita conforme projeto.

De acordo com o resultados coletados nas sondagens realizadas pelo município em outro evento, constatou-se que os valores de ISC encontrados foram iguais ou superiores a 10%.

Por tratar-se de tráfego leve e local aliado ao resultado do ISC, determinamos as camadas de CBUQ para o capeamento asfáltico, sendo a de reperfilagem com espessura média de **3,00 cm** a fim de regularizar e nivelar a superfície das imperfeições do pavimento existente aplicada com motoniveladora e devidamente compactada, a camada de rolamento final com espessura de **4,00 cm** aplicada com vibroacabadora exclusivamente na pista principal, no trecho a ser implantado a espessura deverá ser de **5,00 cm** sobre a base de brita graduada.

Nas áreas de intersecções definidas em projeto deverão ser escavados com a remoção, até os limites definidos em projeto do greide de cada pavimento existente, previamente a execução da reperfilagem, sendo que esta deverá ser realizada também sobre os referidos locais e permitir que a camada final que ocorrerá sobre a reperfilagem e a base imprimada seja realizada numa operação somentevitando emendas desnecessárias.

Como parâmetro de definição para característica de tráfego leve utilizamos através do método das repetições características publicadas no Manual de Projetos de Pavimentação da Prefeitura de São Paulo, conforme indicações abaixo:

		Volume inicial faixa mais carregada					
Função Predominante	Tráfego Previsto	Vida de Projeto (anos)	Veículo leve	Caminhão/Ônibus	Equivalent e por veículo	N	N característico
Via Local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,5	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5

Este parâmetro e o ISC resultaram da definição da concepção do capeamento asfáltico sobre o calçamento existente, tendo em vista que as camadas consolidadas existentes, após avaliação, têm condições de fornecer suporte estrutural e receber as tensões distribuídas pela camada de CBUQ resistindo e distribuindo os esforços para o pavimento existente, com isso evitando as deformações e conseqüentes deteriorações do pavimento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

4.1.1 Estrutura do pavimento a implantar

Resumo

- Macadame.....	17,0 cm
- Brita Graduada.....	15,0 cm
- CBUQ.....	5,0 cm
- Total.....	37,0 cm

4.1.1 Camadas do capeamento asfáltico CBUQ

Resumo

- Reperfilagem.....	3,0 cm
- Capa final.....	4,0 cm
- Total.....	7,0 cm

4.2 Especificações do serviço da estrutura do pavimento

As especificações a seguir têm como objetivo a fixação de diretrizes técnicas e métodos para avaliação quantitativa e qualitativa dos serviços necessários para a implantação dos serviços de pavimentação.

4.2.1 Sub-base com macadame (e=17,0 cm) para estrutura

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de base de macadame hidráulico na reconstrução dos trechos escavados.

A base de macadame hidráulico consiste de uma ou mais camadas de agregados britados (pedra), de partículas entrosadas umas às outras, e material de enchimento, aglutinadas pela água.

As camadas serão submetidas à compressão e construídas sobre o sub-leito preparado ou sub-base, de acordo com esta especificação.

MATERIAIS

AGREGADO GRAÚDO

O agregado graúdo deverá ser constituído por pedra britada, satisfazendo a uma das seguintes faixas granulométricas:



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

PENEIRAS		PORCENTAGEM, EM PESO, PASSANDO		
pol.	mm	A	B	C
4	101,6	100	--	--
3 1/2	88,9	90-100	--	--
3	76,2	--	100	--
2 1/2	63,5	25-60	90-100	100
2	50,8	--	35-70	90-100
1 1/2	38,1	0-15	0-15	35-70
1	25,4	--	--	0-15
3/4	19,1	0-5	0-5	--
1/2	12,7	--	--	0-5

O agregado gráudo deverá ter diâmetro máximo compreendido entre 1/2 e 2/3 da espessura final de cada camada executada, devendo ser constituído de fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongado, macio ou de fácil desintegração, e de outras substâncias prejudiciais. A porcentagem de desgaste no ensaio Los Angeles deve ser inferior a 50%.

MATERIAL DE ENCHIMENTO

a) O material de enchimento deve ser constituído pelos finos resultantes de britagem (pó-de-pedra) ou por materiais naturais, beneficiados ou não, que satisfaçam as seguintes faixas granulométricas:

PENEIRAS		% EM PESO PASSANDO	
pol	mm	A	B
3/4"	19,1	100	--
1/2"	12,7	85-100	--
3/8"	9,5	--	100
nº4	4,8	--	85-100
nº100	0,15	10-30	10-30



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

b) A fração que passa na peneira nº 40 deve apresentar um limite de liquidez inferior ou igual a 25% e um índice de plasticidade inferior ou igual a 6%.

- EQUIPAMENTOS

São indicados os seguintes equipamentos:

- a) Pá - carregadeira;
- b) Caminhões basculantes;
- c) Moto niveladora pesada;
- d) Rolos compressores de rodas lisas, vibratórios ou estáticos (10 a 12 ton);
- f) Caminhão tanque irrigador;
- h) Equipamentos e ferramentas complementares: pás, carrinhos de mão, marretas, vassourões.

EXECUÇÃO

O preparo da base de macadame hidráulico consistirá das seguintes operações:

- I) Camada de isolamento ou bloqueio.
- II) Espalha do agregado graúdo.
- III) Compressão da camada de agregado graúdo.
- IV) Espalha, compressão e varredura do material de enchimento.
- V) Irrigação
- VI) Compressão final.

CAMADA DE ISOLAMENTO OU BLOQUEIO

Sempre que o material do sub-leito tiver mais de 35% em peso passando na peneira nº200, será executada, imediatamente antes do primeiro espalhamento de agregado graúdo para a base, em toda a largura do leito, uma camada de 3 a 5 cm de espessura após a compressão, com material satisfazendo a uma das seguintes faixas granulométricas:

PENEIRAS		% EM PESO PASSANDO	
pol.	mm	A	B
3/4"	19,1	100	--
1/2"	12,7	80-100	--
3/8"	9,5	70-100	--
nº4	4,8	45-100	100
nº10	2,0	25-65	55-100
nº40	0,42	10-30	25-100
nº200	0,074	0-8	0-12



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

Nota: O índice de plasticidade (IP) da fração que passa na peneira nº40 deve ser inferior a 2. O material deverá ser comprimido com rolo de 10 a 12 toneladas e acertado superficialmente de modo a conformar-se a seção transversal do projeto, antes da distribuição da primeira camada de agregado.

ESPALHA DO AGREGADO GRAÚDO

O agregado graúdo, na quantidade necessária, será espalhado sobre o leito em uma camada de espessura uniforme, que não deverá ser superior a 10 cm, depois de compactada.

A espalha deverá ser feita de modo que não haja segregação das partículas de agregado por tamanho.

Os fragmentos alongados, lamelares, ou de tamanho excessivo, visíveis na superfície do agregado espalhado, deverão ser removidos.

Após a espalha do agregado, será feita a verificação da superfície por meio de cordéis ou gabaritos, sendo então executado acerto manual da base, com utilização de garfos e pás, corrigindo-se os pontos com excesso ou deficiência de material; na correção de depressões de pequena profundidade é vedada a utilização de brita miúda, devendo ser usado material de granulometria idêntica à da base.

Quando a execução for feita em meia pista ou não houver contenção lateral, serão usadas formas de madeiras (de espessura mínima 5 cm) ou metálicas, de altura suficiente para a retenção do material solto, assentadas em conformidade com os alinhamentos e perfis de projeto, de forma a não poder se deslocar.

COMPACTAÇÃO DO AGREGADO GRAÚDO

A compressão inicial deverá ser feita com rolo tandem, de 10 a 12 toneladas, em marcha lenta, a velocidade de 30 a 40 m por minuto, ou com rolo liso vibratório, aprovado pela fiscalização.

Nos trechos retilíneos, a compressão deve progredir dos bordos para o eixo e, nas curvas, do bordo mais baixo para o mais alto, sempre paralelamente ao eixo longitudinal.

Em cada deslocamento do rolo compressor, a faixa anteriormente comprimida deve ser recoberta de no mínimo, metade da largura da roda do rolo. As manobras do rolo devem ser feitas sempre fora do trecho em compressão.

O rolo deve dar duas passagens preliminares, cobrindo todo o trecho, fazendo-se então nova verificação dos greides longitudinal e transversal e as necessárias correções, iniciando-se, então, a partir dos bordos, a compressão propriamente dita.

A operação de compressão deve prosseguir até que se consiga um bom entrosamento do agregado graúdo, que deixa de formar onda diante do rolo.

Nos lugares inacessíveis ao compressor ou onde seu emprego não for recomendável, o agregado deverá ser compactado através de compactadores portáteis vibratórios, que produzam compactação equivalente à do compressor.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

Quando o agregado for suportado lateralmente por escora de terra ou por acostamento, a rolagem deverá ser iniciada ao longo das juntas, de modo que a roda cubra porções iguais do acostamento e da base, marchando o compressor para diante e para trás até que o material da base e do acostamento se tornem firmemente comprimidos um de encontro ao outro.

Depois da rolagem, a uniformidade da espessura da camada deverá ser verificada pela fiscalização por meio de tantos furos quantos forem julgados necessários, locados e abertos conforme determinado.

A abertura e o reenchimento dos furos para a verificação da uniformidade da espessura deverão ser feitos pela firma empreiteira, a sua custa, e conforme a fiscalização determinar.

ESPALHA E COMPACTAÇÃO DO MATERIAL DE ENCHIMENTO

O material de enchimento deverá, a seguir, ser gradativamente espalhado por meios mecânicos ou manuais em camadas finais e varrido de forma a não impedir o contato do rolo compressor com o agregado graúdo.

É vedada a descarga do material de enchimento em pilhas sobre o agregado graúdo.

O espalha e varredura por meio de vassouras manuais ou mecânicas do agregado miúdo, acompanhado de rolagem, prosseguirão até que não se consiga, a seco, mais penetração do material de enchimento nos vazios do agregado graúdo.

Para verificar se o enchimento a seco é satisfatório, bate-se na base com um cabo de ferramenta e verifica-se nos interstícios superficiais, entre a brita graúda, antes fechada, se aparecem pequenos orifícios, caso em que deve prosseguir o enchimento a seco, a não ser que haja esmagamento excessivo.

É permitido o emprego de compressão com vibração, principalmente, para facilitar a operação de enchimento, desde que adotadas as precauções devidas.

O material de enchimento deve ser aplicado em quantidade inicial da ordem de 50 a 75% do total, e o restante em uma ou duas aplicações. O número de passagens do rolo vibratório deve ser limitado pelo perigo de deslocar o agregado graúdo já entrosado.

IRRIGAÇÃO

Deverá ser procedida a irrigação da base, ao mesmo tempo que se espalha material de enchimento adicional e se continua com as operações de varredura, sucessivamente, até não se conseguir mais penetração do material de enchimento nos vazios do agregado graúdo.

Nos pontos ou trechos onde, a critério da fiscalização, o serviço se apresentar com defeitos, o material deverá ser removido e a base será reconstruída como se fosse uma base nova.

COMPRESSÃO FINAL

Terminadas as operações de irrigação, espalha de material de enchimento e varredura, espera-se que a camada esteja suficientemente seca para evitar aderência de material ao rolo, e inicia-se a compressão final, das bordas para o eixo, da forma anteriormente descrita.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

A compressão deve ser suspensa quando desaparecerem as ondulações na frente do rolo e o macadame se encontrar completamente firme.

O resultado do enchimento final poderá ainda ser verificado pela retirada, de uma pedra da base, se a superfície descoberta ficar contínua e definida pela forma da pedra retirada, o enchimento é satisfatório.

No caso de a base ser composta por mais de uma camada, conforme o projeto estabeleça, continuar-se-á cada uma de acordo com as prescrições da presente instrução.

CONTROLE TECNOLÓGICO

Serão procedidos:

a) Um ensaio de granulometria do agregado, com o espaçamento máximo de 150 m de pista;

b) Um ensaio Los Angeles do agregado, com espaçamento máximo de 500 m de pista;

c) Um ensaio de caracterização (granulometria, limite de liquidez e limite de plasticidade) do material de enchimento, com espaçamento de 150 m de pista, e no mínimo, dois grupos de ensaios por dia;

d) um ensaio de caracterização (granulometria, limite de liquidez e de plasticidade) do material de isolamento, com espaçamento máximo de 150 m de pista, e no mínimo, dois grupos de ensaios por dia.

VERIFICAÇÃO DO CAMPO

a) Uma verificação de campo após término de cada compactação, antes da colocação do material de enchimento, por meio da passagem do rolo em cada faixa compactada, para constar o aparecimento ou não de sulco ou ondulação, a fim de liberar a colocação do material de enchimento;

b) Uma verificação do enchimento dos vazios, após concluídas as duas etapas (seca e com irrigação), pela constatação de uma pequena onda de pasta a frente do rolo, quando este caminhar sobre a base;

c) Uma verificação da compactação final, pela colocação a frente do rolo compressor de uma pedra de tamanho razoável, constatando o esmagamento da mesma pelo rolo sem penetrar na base.

CONTROLE GEOMÉTRICO

Após a execução da base de macadame hidráulico, proceder-se-á a relocação e nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

a) igual a 10 cm, quanto à largura da plataforma;

b) até 20%, em excesso, para flecha de abaulamento, não se tolerando falta;

c) na verificação do desempenho longitudinal da superfície não se tolerarão flechas maiores do que 1,5 cm, quando determinadas por régua de 3,00 m.

Não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo de 2 cm em relação a espessura do projeto.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada de base de macadame hidráulico com espessura média inferior a do projeto, o revestimento será aumentado de uma espessura estruturalmente equivalente a diferença encontrada.

No caso de aceitação da camada de base de macadame hidráulico, dentro das tolerâncias estabelecidas, com espessura média superior a de projeto, a diferença não será deduzida da espessura do revestimento, salvo nos pontos em que haja passagem obrigatória do greide.

MEDIÇÃO

A camada de base de macadame hidráulico será medida por **m³** de material compactado na pista e segundo a seção transversal do projeto.

4.2.2 Transporte caminhão basculante definida para cada trecho (material pétreo)

A jazida de material pétreo sito a Linha Andreas município de Vera Cruz/RS foi considerada para atendimento ao objeto a definida no mapa de distâncias e seu resultado de maior proximidade.

A distância de projeto para a via é de **8,00 km**, definido do ponto médio do trecho até a unidade dedfinida.

Medição será por **m³xkm** de material transportado.

4.2.3 Base de brita graduada (e=15,0 cm) para a estrutura

Esta especificação se aplica à execução de base de brita granular constituída de pedra britada graduada, cuja curva granulométrica deverá se enquadrar nas faixas especificadas pela PMPA-SMOV, na reconstrução dos trechos escavados.

Os serviços somente poderão ser iniciados, após a conclusão dos serviços de terraplenagem e regularização do subleito, da aceitação dos resultados apresentados pelos ensaios de laboratório e deverão ser executados isoladamente da construção das outras camadas do pavimento.

Será executado em conformidade com as seções transversais tipo do projeto, e compreenderá as seguintes operações: fornecimento, transporte, mistura espalhamento, compactação e acabamento, sendo que a mesma terá espessura de **15 cm.**

Os serviços de construção da camada de base deverão ser executados mecanicamente, constando o equipamento mínimo necessário: moto niveladora com escarificador, carro tanque distribuidor de água, rolo compactador vibratório liso, caminhões basculantes para o transporte do material e carregadeira. Além destes, poderão ser utilizados outros equipamentos aceitos pela Fiscalização.

Serão empregados, exclusivamente, produtos de britagem, previamente classificados, na instalação de britagem, nas três bitolas seguintes:



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

2" $\geq \varnothing > 1"$;

1" $\geq \varnothing > 3/8"$;

3/8" $\geq \varnothing$

Os materiais classificados nas três bitolas acima enumerados em instalação adequada, de modo que o produto resultante atenda às imposições granulométricas da faixa a seguir discriminada ou de projeto encaminhado pela empreiteira a ser analisado pela fiscalização para o efetivo controle posterior:

PENEIRA	% QUE PASSA
2"	100
1 1/2"	90% - 100%
3/4"	50% - 85%
3/8"	34% - 60%
nº 4	25% - 45%
nº 40	8% - 22%
nº 200	2% - 9%

A diferença entre as percentagens que passam na peneira nº 4 e na peneira nº 40 deverá variar entre 15% a 25%. A fração que passa na peneira nº 40 deverá apresentar limite de liquidez inferior ou igual a 25% e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%; quando esses limites forem ultrapassados, o equivalente de areia deverá ser maior que 30%.

A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deverá ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40.

O Índice de Suporte Califórnia não deverá ser inferior a 80% e a expansão máxima será de 0,5%, determinados segundo o ensaio de compactação realizado com a energia do ensaio Modificado de compactação.

O agregado retido na peneira nº 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, de matéria vegetal ou outra substância prejudicial. No ensaio de abrasão Los Angeles, o desgaste deverá ser inferior a 55%.

Serão realizados ensaios de densidade, espessura, granulometria e compactação da base aplicada e após liberada pela fiscalização para imprimação determinado em quatro amostragens a serem realizados no trecho de intervenção.

- EQUIPAMENTOS

São indicados os seguintes equipamentos:

- a) Pá - carregadeira;
- b) Caminhões basculantes;



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

- c) Moto niveladora pesada;
- d) Rolos compressores de rodas lisas, vibratórios (8,5 ton);
- e) Rolocompactador de pneu estático;
- f) Caminhão tanque irrigador;

Os ensaios do trecho serão as despesas da empreiteira.

A camada de base será medida por **m³** de material compactado na pista.

4.2.4 Transporte caminhão basculante definida para cada trecho (material pétreo)

A jazida de material pétreo sito a Linha Andreas município de Vera Cruz/RS foi considerada para atendimento ao objeto a definida no mapa de distâncias e seu resultado de maior proximidade.

A distância de projeto para a via é de **8,00 km**, definido do ponto médio do trecho até a unidade dedfinida.

Medição será por **m³xkm** de material transportado.

4.3 Implantação e capeamento em CBUQ

4.3.1 Imprimação CM-30

Imprimação é uma aplicação de película de material betuminoso, CM-30, aplicado sobre a superfície da base granular reconstituída e concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado, será executada especificamente nas áreas onde foram corrigidas pela falta de capacidade de suporte.

Primeiramente deverá ser procedida a limpeza adequada da base através de varredura e, logo após, executado o espalhamento do ligante asfáltico (CM-30).

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 material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição deverão ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

Os carros distribuidores deverão dispor de termômetros, em locais de fácil observação, e, ainda, um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

O depósito deve ter capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos, um dia de trabalho.

Aplicar o ligante betuminoso sendo que a taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,8 a 1,2 l/m².

Para varredura serão usadas vassouras mecânica rebocada com trator de pneu e em processo manual.

A emulsão deverá ser aquecida previamente antes da aplicação.

A imprimação será medida em m² de área executada.

4.3.2 Pintura de ligação com RR-1C, inclusive asfalto e transporte:

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso sobre a superfície do pavimento existente (paralelepípedo) e sobre a base imprimada, visando promover a aderência entre o pavimento existente e o revestimento a ser executado.

Para a varredura da superfície a receber pintura de ligação utilizam-se vassouras mecânicas rebocadas por trator de pneus.

A taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,4 a 0,6 l/m², que será verificado pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja” ou através de preenchimento da planilha do controle de pintura de ligação.

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 material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição deverão ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

Os carros distribuidores deverão dispor de termômetros, em locais de fácil observação, e, ainda, um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente.

O depósito deve ter capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos, um dia de trabalho.

A pintura de ligação será medida através da área executada em m².



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

4.3.3 Reperfilagem asfáltica com C.B.U.Q. (e= 3,0 cm) média.

O concreto betuminoso e o revestimento flexível resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento e material betuminoso, com espessura variada, dependendo da fundura dos buracos.

A reperfilagem será executada em toda a área da obra, exceto nas faixas transversais existentes.

A execução constará da descarga dos caminhões basculantes, sobre as áreas as quais já receberam a pintura de ligação e espalhado por meio de motoniveladora e posteriormente compactado com rolo liso vibratório e de pneus de pressão variável, conforme o local, com espessura média de **3,0 cm**.

A descarga far-se-á diretamente na pista.

Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos:

- a) Material asfáltico será empregado CAP 50/70;
- b) Agregados provenientes de britagem. Será executado o ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias.

As espessuras das camadas do revestimento devem satisfazer cada uma a condição de terem, no mínimo, 1,5 vezes o diâmetro máximo do agregado da faixa escolhida.

A firma empreiteira deverá apresentar o projeto da mistura betuminosa e a respectiva fórmula de usina composta em proporções tais que satisfaça os requisitos das Faixas Granulométricas seguintes:

FAIXAS GRANULOMÉTRICAS

MALHAS DE PENEIRAS POLEGADAS	MISTURA DE AGREGADOS, INCLUINDO FILLER, PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO	
	FAIXA - binder	FAIXA - ROLAMENTO
1"	100	
3/4"	80 – 95	100
1/2"	65 – 80	90 – 100
3/8"	57 – 72	80 - 92
Nº 4	40 – 55	62 - 77
N.º 8	-	-
Nº 10	27 – 40	42 - 57
Nº. 40	15 – 25	22 - 37
Nº 80	-	-
Nº 100	8 – 17	10 - 20
Nº 200	4 - 8	5 - 8

O teor de asfalto deverá se situar entre 4,5% e 7,0%.

As porcentagens de betume se referem à mistura retida entre duas peneiras



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total. A curva granulométrica, indicada no projeto, poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas:

PENEIRAS		% PASSANDO EM PESO
POLEGADAS	Mm	
3/8" - 1	9,5 - 38,0	± 7
nº 40 - nº 4	0,42 - 4,8	± 5
nº 100	0,15	± 3
nº 200	0,074	± 2

Deverá ser adotado o Método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os valores seguintes:

Os valores limites para a Estabilidade, Fluência e relação E/F, deverão atender as exigências das normas e do projeto.

A temperatura da massa não poderá ser inferior a 110° C a qual será verificada a cada carga pela fiscalização, assim como não será permitido o lançamento com temperatura ambiente igual ou inferior a 8° C.

O concreto betuminoso usinado a quente para reperfilagem será medido em m³.

4.3.4 Transp. caminhão basculante definida para o trecho (CBUQ)

A instalação de usina de CBUQ sito a Linha Andreas município de Vera Cruz/RS, foi considerada para atendimento ao objeto a definida no mapa de distâncias e seu resultado de maior proximidade.

A distância de projeto para a via é de **8,00 km** definido do ponto médio de cada trecho até a instalação definida.

Medição será por m³xkm de material transportado.

4.3.5 Pintura de ligação com RR-1C, inclusive asfalto e transporte

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso sobre a superfície do pavimento, visando promover a aderência entre o pavimento existente (reperfilagem) e o revestimento a ser executado. Para a varredura da superfície a receber pintura de ligação utilizam-se vassouras mecânicas.

A taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,4 a 0,6 l/m², que será verificado pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado "bandeja" ou através de preenchimento da planilha do controle de pintura de ligação.

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 material betuminoso em quantidade uniforme.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

As barras de distribuição deverão ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

Os carros distribuidores deverão dispor de termômetros, em locais de fácil observação, e, ainda, um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente.

O depósito deve ter capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos, um dia de trabalho.

A pintura de ligação será medida através da área executada em m^2 . Refere-se à aplicação de película de material betuminoso sobre a superfície da base imprimada, visando promover a aderência entre a base imprimada e o revestimento a ser executado.

Para a varredura da superfície a receber pintura de ligação utilizam-se vassouras manuais.

A taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,4 a 0,6 l/m².

A distribuição do ligante deve ser feita manualmente com auxílio de distribuidores tipo regadores.

A pintura de ligação será medida através da área executada em m^2

4.3.6 Camada final de rolamento CBUQ (e= 4,0 e 5,0 cm)

O concreto betuminoso e o revestimento flexível resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento e material betuminoso, com espessura de **4,0 cm** para trecho reperfilado e **5,00 cm** para o trecho sobre a base de brita graduada.

A execução constará da descarga diretamente na mesa da vibroacabadora, e a mesma aplicando a camada especificada sobre as áreas as quais já receberam a pintura de ligação e posteriormente compactado com rolo de pneus de pressão variável e rolo liso vibratório.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

FAIXAS GRANULOMÉTRICAS

MALHAS DE PENEIRAS POLEGADAS	MISTURA DE AGREGADOS, INCLUINDO FILLER, PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO	
	FAIXA - binder	FAIXA - ROLAMENTO
1"	100	
3/4"	80 – 95	100
1/2"	65 – 80	90 – 100
3/8"	57 – 72	80 - 92
Nº 4	40 – 55	62 - 77
N.º 8	-	-
Nº 10	27 – 40	42 - 57
Nº. 40	15 – 25	22 - 37
Nº 80	-	-
Nº 100	8 – 17	10 - 20
Nº 200	4 - 8	5 - 8

Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos:

- a) Material asfáltico será empregado CAP 50/70;
- b) Agregados provenientes de britagem.

Será executado o ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias.

As espessuras das camadas do revestimento devem satisfazer cada uma a condição de terem, no mínimo, 1,5 vezes o diâmetro máximo do agregado da faixa escolhida.

A firma empreiteira deverá apresentar o projeto da mistura betuminosa e a respectiva fórmula de usina composta em proporções tais que satisfaça os requisitos das Faixas Granulométricas acima.

O teor de asfalto deverá se situar entre 4,5% e 7,0%.

Para este serviço estão previstos os seguintes equipamentos:

- * Usina de asfalto;
- * Rolos compactadores lisos tanden e vibratório e com pneus pressão variável;
- * Caminhões basculantes;
- * Vibro acabadora com controle eletrônico;



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

* Trator de pneu.

Material a ser utilizado:

* CAP 50/70;

* Pedra britada

As porcentagens de betume se referem à mistura retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total.

A curva granulométrica, indicada no projeto, poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas:

PENEIRAS		% PASSANDO EM PESO
POLEGADAS	Mm	
3/8" - 1	9,5 - 38,0	± 7
nº 40 - nº 4	0,42 - 4,8	± 5
nº 100	0,15	± 3
nº 200	0,074	± 2

Deverá ser adotado o Método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os valores seguintes:

Os valores limites para a Estabilidade, Fluência e relação E/F.

CAMADAS	ESTABILIDADE (Kg)	FLUÊNCIA (mm)	RELAÇÃO E/F (kg / cm)	VAZIOS %
BINDER	máxima: 900	máxima: 4	máxima: 2 250	máxima: 5%
	mínima: 700	mínima: 2	mínima: 3 500	mínima: 3%
ROLAMENTO	máxima: 900	máxima: 4	máxima: 2 250	máxima: 5%
	mínima: 700	mínima: 2	mínima: 3 500	mínima: 3%

Serão efetuadas no mínimo, duas medidas de temperatura por carga, em cada um dos itens abaixo discriminados:

a) da mistura, no momento do espalhamento.

Serão realizados ensaios para verificação de teor de betume, grau de compactação, granulometria, espessura e densidade na quantidade de 16 amostras que poderão ser retirados de forma intercaladas (bordo esquerdo, centro e bordo



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

direito) da pista com sonda rotativa, placas de 35x35 cm ou massa solta retirada do caminhão.

A temperatura da massa não poderá ser inferior a 110° C a qual será verificada a cada carga pela fiscalização, assim como não será permitido o lançamento com temperatura ambiente igual ou inferior a 8° C.

Os serviços de aplicação da camada final com C.B.U.Q. serão medidos em m³ aplicadas na pista.

4.3.7 Transp. caminhão basculante definida para o trecho (CBUQ)

A instalação de usina de CBUQ sito a Linha Andreas município de Vera Cruz/RS foi considerada para atendimento ao objeto a definida no mapa de distâncias e seu resultado de maior proximidade.

A distância de projeto para a via é de **8,00 km** definido do ponto médio de cada trecho até a instalação definida.

Medição será por **m³xkm** de material transportado.

4.4 Especificações do serviço de calçadas e rampas de acessibilidade

4.4.1 Assentamento com fornecimento de meio fio de concreto pré-moldado, inclusive carga e transporte.

Os meios-fios serão executados sobre uma base que serve de regularização e apoio, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas, e estes devem apresentar fck ≥ a 15 MPa.

Os meios-fios terão as seguintes dimensões:

- altura = 0,30 m
- espessura = 0,15 m na base e 0,13 m no topo
- espelho = 0,15 m
- comprimento = 1,00 m

Os meios-fios serão do tipo pré-moldado, assentados sobre base firme e rejuntados com argamassa de cimento e areia, seu escoramento será com material local de no mínimo 30 cm de largura, evitando-se que a peça fique sem apoio e vir a sofrer descolamento do trecho e criarem-se assim possíveis retrabalhos.

Deverão ser realizados ensaios de compressão a cada 200 m dos elementos assentados intercalando os lados na distância definida, conforme NBR 9780 e 9781.

Os meios-fios serão medidos em **m** lineares executados no local.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

4.4.2 Execução de passeios em concreto moldado in loco desempenado largura 2,85 m (e= 6,0 cm) sem armadura

Sobre o aterro do passeio já compactado, será executado um berço de brita de 5,0 cm de espessura, que servirá como lastro tanto para os panos de concreto como para as placas de piso tátil.

Sobre o berço de brita será executada uma camada de concreto, de 20 Mpa, traço em volume 1:2,7:3 (cimento/areia média/brita1) na espessura final de 6,0cm.

Os panos de concreto serão divididos em duas partes, separados pelo piso tátil, que será assentado em fase posterior no vão entre as duas partes já concretadas.

Esta especificação é aplicada a execução de contra piso de concreto sem armadura e, para ser utilizado como camada de revestimento final, usinados mecanicamente com betoneira.

Todos os materiais empregados, cimento e agregados, deverão atender as exigências da NBR 5732, NBR 5733, NBR 5735, NBR 5736 e da NBR 7211.

O agregado graúdo deverá ser proveniente de rochas basálticas resistentes e inertes e será constituído de uma mistura de pedra britada, com granulometria compreendida entre 4,8 mm e 25 mm, em proporções convenientes, de acordo com o traço indicado.

O agregado miúdo é a areia natural quartzosa de diâmetro máximo igual a 4,8 mm, limpo e isenta de substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica e outras.

A água empregada deverá ser razoavelmente clara, isenta de óleos, ácidos, álcalis e matéria orgânica.

Serão usados equipamentos como:

- Ferramentas manuais de pedreiro;
- Betoneiras;
- Carros de mão;

Preliminarmente serão definidos os caimentos e panos de execução, em projeto.

As calçadas deverão prever juntas de dilatação de madeira com espaçamento de 6,00m entre as mesmas, e o piso deverá ser desempenado.

Deve-se levar em consideração a aplicação das placas de concreto do piso tátil.

Até a completa cura e endurecimento do concreto, deverá ser evitado a acesso de pessoas e veículos sobre o contra piso executado, através de sinalização complementar de obra.

Verificar-se-á sempre as diretrizes de caimentos preconizados pelo projeto, tendo em vista evitar-se empoçamentos de águas. Quando colocar-se uma régua de 3 metros de comprimento em qualquer posição sobre a superfície do concreto executado, não deverá apresentar flecha entre esta e a régua maiores do que 4 mm.

Os passeios serão medidos em **m²** executados no local.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

**4.4.3 Execução de sub-base (lastro) com brita nº 01 simples
exclusive transporte para passeios (e= 5,00 cm)**

Completado o serviço de regularização, deverá ser inspecionada a superfície de escavação para verificar sua adequabilidade conforme as diretrizes de projeto.

Nos locais em que o solo de fundação não apresente condições satisfatórias, deverá ser promovida a sua substituição, conforme orientação da Fiscalização.

O subleito deve ser apiloado para eliminar a existência de materiais soltos. Este deverá se apresentar uniforme nas cotas e declividades especificadas em projeto, desprovido de quaisquer saliências ou reentrâncias.

Sobre o subleito compactado, deverá ser aplicada camada em material pétreo (brita 1) com espessura de **5,0 cm** isentas de quaisquer impurezas e devidamente compactada manualmente na área destinada aos passeios.

Esta especificação se aplica à execução de base de brita granular constituída de pedra britada tipo bica corrida, cuja curva granulométrica deverá se enquadrar nas faixas especificadas pela PMPA-SMOV, serão utilizados sob a camada de concreto. Serão empregados, exclusivamente, produtos de britagem, previamente classificados, na instalação de britagem, nas três bitolas seguintes:

1" > Ø > 3/8";

A faixa granulométrica deverá atender uma das especificadas na tabela abaixo:

PENEIRAS		FAIXA			
	mm	A	B	C	D
1"	25,4	--	75-90	100	100
3/8	9,5	30-65	40-74	50-85	60-100

O Índice de Suporte Califórnia não deverá ser inferior a 80% e a expansão máxima será de 0,5%,

A superfície dos lastros, sobre o qual se assentará a camada de concreto, deverá ser lisa, uniforme e retilínea, sem pontos altos e baixos.

O lastro deverá ser executado em todas as áreas de passeio inclusive nas rampas de PNE.

A medição será realizada por **m³** de material aplicado de acordo com **“composição nº 07”**.

**4.4.4 Transporte caminhão basculante definida para cada
trecho (brita nº 01)**

A jazida de material pétreo sito a Linha Andreas município de Vera Cruz/RS foi considerada para atendimento ao objeto a definida no mapa de distâncias e seu resultado de maior proximidade.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

A distância de projeto para a via é de **8,00 km**, definido do ponto médio do trecho até a unidade dedfinida.

Medição será por **m³xkm** de material transportado.

4.4.5 Rampas de acesso PNE

Foram previstas rampas de Acessibilidade que consiste no rebaixamento do meio-fio e executado com concreto desempenado de acordo em concordância com os itens 4.2.6 e 4.2.7 deste memorial e detalhamento em prancha no projeto de pavimentação, em atenção a uma rampa de aclive de 8,3% trasnversalmente, a serem construídos nos locais onde houver faixas de segurança para pedestres devidamente indicados no projeto de sinalização com a devida implantação do piso tátil.

As dimensões da rampa será 1,80 m de comprimento e a largura de 2.20 m do passeio de acordo com detalhes em planta para ambos os trechos .

A medição será por **un** de rampa já incluso todos os serviços de acordo com a “**composição nº 08**”, que contempla o concreto desempenado e o piso tátil conforme detalhe em planta.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

5 PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL

5.1 Introdução

O projeto de drenagem visa a determinação e o detalhamento dos elementos de captação, condução e lançamento das águas pluviais que precipitam em uma dada bacia.

5.2 Concepção do Sistema de Drenagem

O Sistema de drenagem previsto foi reforçado com a substituição da tubulação em parte do trecho e projetados todos os dispositivos de coleta novos e deverão seguir os projetos para cada caso conforme segue:

Entre as estacas 0+0,00 até a 0+212,86 a rede existente está em condições funcionais de uso, foram substituídos os dispositivos de coleta para “boca de lobo” e serão removidos os existentes.

O trecho entre a estaca 0+212,86 e 0+423,27 foi substituída a rede por tubulação de mesmo diâmetro tendo em vista que estava, mesmo em cotas diferenciadas, em funcionamento, foi projetada nova rede nos mesmos locais acoplado no sistema existente com a construção de todos os dispositivos de drenagem.

Os poços de visita conjugados deverão possuir o dispositivo de espelho de meio-fio vazado para escoamento diretamente nas mesmas.

Os detalhamentos dos dispositivos de drenagem estão representados em prancha no projeto de drenagem, os quais deverão ser rigorosamente atendidos.

5.3 Especificações do serviço de drenagem

As especificações a seguir têm como objetivo a fixação de diretrizes técnicas e métodos para avaliação quantitativa e qualitativa dos serviços necessários para a implantação de Redes de Esgotos Pluviais.

O projeto foi desenvolvido considerando as condições da bacia, com tubos de concreto a serem implantados conforme projeto de drenagem.

A rede principal terá dispositivos de drenagem (poços de visita) em todo intervalo projetado com o tipo adequado ao diâmetro do tubo de acordo com a tabela expressa em planta, sendo construídos conforme memorial descritivo e detalhes.

5.3.1 Escavação mecânica de valas mat. 1ª cat. prof. até 3,00 m (inclusive para retirada de tubos)

A execução de valas tem como finalidade fazer com que se crie um sistema de drenagem pluvial e escoamento de águas proveniente das chuvas através da tubulação de concreto



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

As valas serão executadas ao longo da via e nos locais conforme especificado no projeto em anexo, tendo suas características definidas conforme as necessidades do terreno “in loco”.

* REMOÇÃO DOS TUBOS EXISTENTES

Nas ocorrências definidas em projeto, as redes existentes a serem retiradas devem ser executadas durante o processo de escavação sem aproveitamento dos tubos, sendo os mesmos descartados e transportados juntamente com material da escavação da vala.

A operação para a execução do referido serviço consiste em:

- Operação de locação e marcação pela topografia no local, e só após isto deve-se estar liberado para que os equipamentos comecem os serviços;
- Escavar com retro-escavadeira nos trechos especificados e locados pela topografia;
- Executar operações de corte e remoção do material, sendo que estes dois itens devem seguir as cotas e caimento suficiente para um bom escoamento;

Para se executar este tipo de serviço deverão empregar-se os seguintes equipamentos:

Retro-escavadeira e caminhões transportadores.

Além dos equipamentos acima citados deverão executar-se serviços manuais no tocante a acabamentos finais.

As execuções dos serviços deverão prever a utilização racional de equipamentos apropriados atendidos às condições locais e a produtividade exigida.

A medição do serviço de escavação será feita em **m³** tendo como base a nota de serviço de escavação.

5.3.2 Transporte do material excedente

A remoção do material excedente inservível (bota-fora) deve ser depositada no local definido em projeto.

A distância máxima para o transporte foi definida pelo ponto médio do trecho até o local de destino informado no “Estudo de distâncias”, sendo que para a via em questão de **2,10 km**, localizado na rua Júlio Wild.

Para esta etapa da obra, devem-se utilizar caminhões basculantes com capacidade de 6,0 m³.

A medição efetuar-se-á levando em consideração a quantidade em **m³xkm** transportados do local.

5.3.3 Fornecimento e assentamento de tubos de concreto , Ø 300 simples(PS-1) tipo ponta e bolsa

Os tubos assentados terão a finalidade de ligar os dispositivos de drenagem.

Os tubos serão de concreto com seção circular e de diâmetros nominais de



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

300 mm, classe PS-1 para redes implantadas sob o passeio da via com recobrimento \geq que 0,60 m, tipo ponta e bolsa devidamente assentados sobre berço de brita.

A operação de preparo do local e colocação dos tubos se dará pela seguinte forma:

- a) Escavação mecânica material de 1ª cat.;
- b) Regularização do fundo das valas com as declividades e profundidades previstas no perfil e retratadas no gabarito a ser implantado para que haja um bom escoamento das águas;
- c) Embasamento com brita;
- d) Fornecimento e assentamento de tubos com apoio de escavadeira hidráulica no içamento dos tubos até o fundo da vala;
- e) Rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4;
- f) Execução do reaterro, com o próprio material escavado, desde que de boa qualidade isentos de materias vegetais e nocivos para a rede e a pavimentação;
- g) O reaterro deve ser compactado com compactador mecânico;

Os tubos de ponta e bolsa deverão ser deixados amplos recessos, a fim de impedir que as bolsas fiquem apoiadas sobre o fundo. Todos os tubos deverão ter seu apoio feito sobre o corpo do mesmo, conforme mostrado na figura.

Apoio feito sobre o corpo do tubo

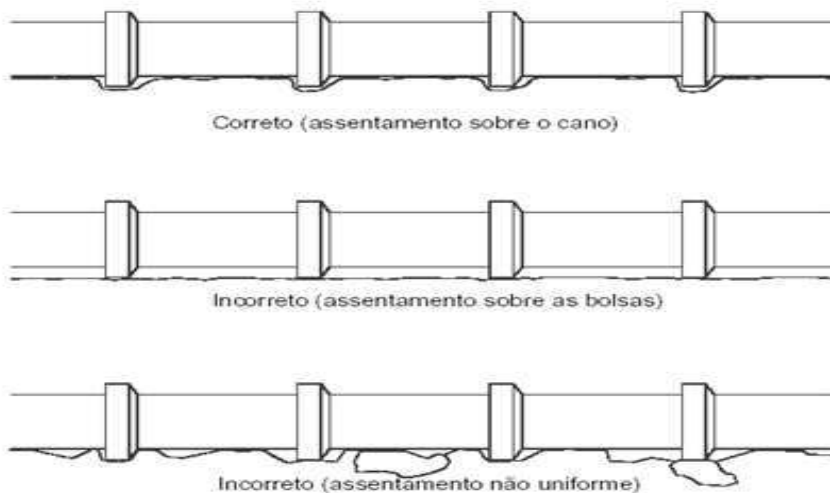


Figura 1 – Detalhe de assentamento da tubulação.

Deverão ser executados ensaios de compressão diametral nos tubos, sendo retirada pela fiscalização do município uma amostra a cada cem unidades de acordo com a NBR 8890/2007.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

5.3.4 Lastro de brita com preparo de fundo da tubulação

O fundo da vala deve ser apiloado para eliminar a existência de materiais soltos. Este deverá se apresentar uniforme nas cotas e declividades especificadas em projeto, desprovido de quaisquer saliências ou reentrâncias.

Não é admitida a instalação dos tubos diretamente sobre o fundo da vala, deverão ser sempre aplicados sobre lastro de brita nº 0 com espessura de **5,0 cm**.

A superfície dos berços, sobre o qual se apoiará a tubulação, deverá ser lisa, uniforme e retilínea, sem pontos altos e baixos.

A medição do embasamento será por **m³**.

5.3.5 Transporte caminhão basculante definida para cada trecho (brita)

A jazida de material pétreo sito a Linha Andreas município de Vera Cruz/RS foi considerada para atendimento ao objeto a definida no mapa de distâncias e seu resultado de maior proximidade.

A distância de projeto para a via é de **8,00 km**, definido do ponto médio do trecho até a unidade dedfinida.

Medição será por **m³xkm** de material transportado.

5.3.6 Reaterro mecanizado e compactado de valas com material local

Aterros das valas são segmentos cuja implantação requer depósito de materiais provenientes da escavação das mesmas dos limites das seções especificados no projeto.

Após a execução dos trechos de redes, e estes liberados pela fiscalização, as operações de aterro compreendem:

Movimento de terra dos locais onde estão depositados, e colocando-os sobre as redes de tubos, preenchendo as valas por completo.

Na execução dos aterros de valas, deve-se prever para que estes sejam compactados, em camadas iguais e não superior a 20 cm.

Na construção dos aterros deverão ser empregadas escavadeiras hidráulicas, caminhões basculantes, compactadores hidráulicos por percussão e soquetes de madeira.

A medição do serviço de aterro e compactação será feita em **m³** executado.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

5.3.7 Caixa de alvenaria (tipo A) 0,80X0,80X0,60 (dimensões internas) de tijolo cerâmico maciços com tampa de concreto conjugada com espelho de meio fio vazado

Os poços de visita serão com tampa de concreto e são dispositivos a serem executados junto às redes pluviais, nos locais indicados no projeto, devem conduzir as águas pluviais ao interceptor principal além de servir como ligação intermediária das redes e acessíveis para manutenção e limpeza .

Serão construídas com quatro paredes de 25 cm de espessura executadas com tijolos maciços devidamente chapiscadas e rebocadas internamente.

A operação de preparo do local e construção dos poços se dará pela seguinte forma:

- a) Escavação e remoção do material 1ª cat., sendo estes executados no alinhamento da canalização;
- b) Enrocamento com pedra britada nº 01;
- c) Execução laje de fundo com concreto FCK 15 Mpa sem armadura;
- b) Execução das paredes em alvenaria, assentados com argamassa cimento-areia, traço 1:3, conectando-a a rede condutora e ajustando o tubo de entrada e/ou saída à alvenaria executada, através de rejunte com argamassa;
- d) Chapisco e reboco das paredes internas mesmo traço;
- e) Confecção e Instalação das tampas de concreto armado FCK 20 MPA;
- f) Instalação dos espelhos vazados de meio-fio pré-moldados;

Os poços de visita terão as dimensões de acordo com o detalhe de projeto.

Terão altura variada de acordo com perfil de projeto até altura de 1,50 m, além destas será ressarcido por metro adicional em conformidade com o projeto .

Os poços de visita serão medidas de acordo com o tipo empregado, pela determinação do número de **unidades** aplicadas de acordo com as dimensões deste memorial.

5.3.8 Acréscimo na altura do poço de visita

Os poços de visita que excederem as dimensões previstas e fixadas para cada tipo definido serão ressarcidos linearmente até a altura de projeto pelo preço unitário conforme a “**composição nº 09**” .

O método construtivo do prolongamento das paredes, seguem os procedimentos do item 5.5.7 no que refere-se a parte de alvenaria.

O acréscimo na altura para os poços de visita serão medidas de acordo com o tipo, e proporcional ao excedente em **m**.

5.3.1 Boca de lobo 0,70x0,55 (dimensões internas) em alvenaria de tijolo maciço revestida com argamassa



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

As bocas de lobo terão em seu corpo espelhos de meio-fio vazados e serão dispositivos a serem executados no passeio, nos locais indicados pelo projeto, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las até os poços de visita.

Serão construídas com quatro paredes de 15 cm de espessura executadas com tijolos maciços devidamente chapiscadas e rebocadas internamente.

A operação de preparo do local e construção das caixas se dará pela seguinte forma:

- a) Escavação e remoção do material de 1ª cat., de forma a comportar a o corpo do dispositivo previsto, sendo estes executados sobre a canalização;
- b) Enrocamento com pedra britada nº 1;
- c) Laje de fundo em concreto FCK 15 Mpa sem armadura;
- d) Execução das paredes em alvenaria de tijolos maciços assentados com argamassa cimento-areia, traço 1:3, conectando-a a rede condutora através do tubo de saída até o poço de visita e arrematado com argamassa;
- e) Chapisco e reboco das paredes internas com mesmo traço;
- f) Confeção e Instalação das tampas de concreto armado FCK 20 MPA;
- g) Instalação dos espelhos vazados de meio-fio pré-moldados;

As caixas coletoras terão as seguintes dimensões internas:

- Caixa de boca de lobo 0,70m x 0,55 m

Terão altura 0,90 m, conforme os detalhes previstos em projeto.

As caixas de boca de lobo serão medidas pela determinação do número de **unidades** aplicadas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

6 PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

6.1 Introdução

O projeto aqui apresentado segue as Instruções de Sinalização Rodoviária ESP-DAER, 2ª Edição Atualizada e aprovada em 16 de março de 2006, amparados na Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que instituiu o Código de Trânsito Brasileiro conforme Decreto nº 4.711, de 29 de maio de 2003.

O projeto segue a versão atualizada do ANEXO II do CTB, conforme Resolução nº160, de 22 de abril 2004, CONTRAN:

- Volume I do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito aprovado pela Resolução nº180, de 26 agosto 2005, referente à Sinalização vertical de regulamentação.
- Volume II do Manual Brasileiro de Sinalização, aprovado pela Resolução nº243, de 22 de junho de 2007, referente à Sinalização vertical de advertência, e revoga Resolução 599/82, Cap.IV - Vol. II S. Vertical de advertência Parte I.
- Volume IV do Manual Brasileiro de Sinalização de trânsito aprova a Resolução nº236, de 11 de maio de 2007, referente à sinalização horizontal. Revoga ao Anexo da resolução nº666/86, Parte II – Marcas Viárias. Deverão ser seguidos e aplicados no desenvolvimento do Projeto de Sinalização e, no que couber, após implantação deste.

Em particular, a sinalização proposta busca se integrar à concepção proveniente do projeto geométrico.

6.2 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal refere-se a sinalização viária exclusivamente da demarcação das faixas de segurança.

A pista deverá estar com a superfície varrida para fins de preparação para aplicação da sinalização.

As operações de limpeza, varrição da pista serão executadas mediante a utilização de ferramentas adequada com o emprego de serviços manuais.

Os serviços de limpeza, varrição da pista serão medidos em função da área em m².

6.2.1 Materiais para Sinalização Horizontal:

Os materiais e suas aplicações deverão satisfazer às normas da ABNT, conforme terminologia descrita na NBR-7396/1987 – “Materiais para sinalização Horizontal”.

6.2.2 Tipos de Pintura

6.2.2.1 Pintura branca

A cor branca deve ser utilizada nas linhas que delimitam as faixas segurança.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

Os posicionamentos, comprimentos, e cadências devem obedecer as diretrizes da Resolução 236/2007 do CONTRAN.

Marcas Transversais:

- Faixas Travessia de Pedestres, Linha L=0,40 espaço vazio L=0,40m;

Parâmetros para sinalização horizontal

Os parâmetros estão indicados nas Instruções de Sinalização Rodoviária (DAER-RS), e nas normas da ABNT, conforme relação a seguir:

A) NBR-11862/1998 – Tinta para sinalização Horizontal à

Base de Resina Acrílica;

B) NBR-13699/1996 – Sinalização Horizontal Viária –Tinta à base de resina acrílica emulsionada em água.

6.2.2.2 Tinta

A tinta para a sinalização horizontal do presente projeto deverá ser do tipo plástico a frio retro-refletivo à base de resinas acrílicas, aplicadas por manualmente.

6.2.2.3 Duração

Para um bom desempenho deve enquadrar-se para uma duração de 2 Anos.

6.2.2.4 Retrorrefletividade

Para a avaliação da retrorrefletância na sinalização horizontal deve ser considerado o método de medição: NBR-14723/2005.

A sinalização horizontal deverá ser sempre refletiva, com adição de microesferas de vidro, conforme especificação da NBR-6831/1996 – “Sinalização Horizontal Viária – Microesferas de Vidro” – Requisitos.

6.2.3 Materiais das esferas de vidro

Tintas acrílicas

I-B (PREMIX, na NBR 6831) na dosagem

equivalente de 200 a 250 gramas/litro;

II-A (DROP-ON, na NBR 6831) aplicação por aspensão simultaneamente a tinta, na dosagem de 200 gramas/m² de pintura.

6.3 Sinalização Vertical

A sinalização vertical refere-se sinalização viária com a aplicação de placas em pontos laterais. A codificação das placas apresentadas no projeto seguiu o regulamento do Código de Trânsito Brasileiro, Anexo I – Sinalização, e das Resoluções 180/2005 e 243/2007 do CONTRAN e será especificada a seguir.

6.3.1 Placas de regulamentação

As placas de regulamentação têm pôr finalidade informar aos usuários sobre as limitações, proibições ou restrições, regulamentando o uso da via.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

Atende a Resolução 180/2005 (Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação) do CONTRAN.

6.3.1.1 Placa octogonal (PARE)

As placas de “PARE” existentes, portanto não foram quantificadas. Placa circular

O fundo é branco revestido com película retrorrefletiva Tipo I-A, com orla e diagonal vermelha retrorrefletivas, Tipo I-A, com inscrições ou símbolo preto não refletivo tipo IV, Código de cor: (02). **“composição nº 11”**

6.3.1.2 Placa quadrada

O fundo é amarelo revestido com película retrorrefletiva, Tipo I-A, com símbolo preto não refletivo Tipo IV,. Código de cor: (03) **“composição nº 10”**.

6.3.1.1 Placa de identificação de rua

Mateiral esmaltado para identificação nº de rua com suporte de tubo galvanizado.

6.3.2 Material das placas

6.3.2.1 Chapas

As placas serão confeccionadas com chapas retas de ferro galvanizados com cristais minimizados, nº 18, lisas e isentas de graxas ou manchas. Quando aéreas serão utilizados chapas de alumínio segundo norma ASTM-B-209M, liga AA5052-têmpera H-38, de espessura nominal de 1,5mm, cortadas nas dimensões do projeto.

6.3.2.2 Refletividade

A sinalização vertical conforme diretriz das Resoluções do CONTRAN, as placas devem ser toda refletiva com exceção da cor preto que será não refletiva.

6.3.2.3 Película refletiva

Na refletividade das placas e painéis serão utilizados películas retrorrefletivas que devem atender aos requisitos da NBR-14644/2007.

As cores das placas de sinalização devem atender ao que determina a Resolução 160/2004 do CONTRAN.

6.3.2.4 Suportes para placas de solo

Os postes serão confeccionados em tubo de aço galvanizados com diâmetro de 2” com altura de 3,00m.

6.3.2.5 Afastamento lateral das placas

Em caso de meio-fio elevado (calçadas), as placas devem ser colocadas a 0,30m trecho retos e 0,40 em trechos em curva, da borda até o alinhamento vertical da placa, conforme indica a Resolução 180/2005 do CONTRAN.



PREFEITURA MUNICIPAL DE VERA CRUZ
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO

6.3.2.6 Altura livre das placas

Trechos urbanos 2,20 metros livre.

6.3.2.7 Letras, tipo e tamanhos

Empregam-se nas inscrições das placas os alfabetos de sinalização rodoviária das séries E(M), adaptados do Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings (EUA). Para o emprego das tabelas deverão ser utilizadas letras com altura igual a 150mm, sendo todas as letras Maiúsculas. Tarjas de contorno da placa

Devem ter todos os cantos arredondados, com 30mm de largura e estar 20mm afastadas das extremidades verticais e horizontais.

6.3.3 Fornecimento e assentamento de piso Tátil direcional e alerta em placa cimentícia (e= 2,5 cm)

O Piso tátil a ser utilizado deverão ser placas de concreto com dimensões de 25,0 x 25,0 x 2,5 cm pré-moldadas, e para as suas devidas funções, assentados sobre o berço de brita de 5,0 cm, com argamassa de cimento e areia traço 1:3 com espessura de 4,5 cm e rejuntados com juntas não superiores a 2,5 .

Deverá ser observado o nivelamento com o piso projetado e o alinhamento das peças contínuas.

O procedimento para implantação deverá ser primeiramente em demarcar o alinhamento a ser obedecido de acordo com a geometria de cada trecho em dimensões devidamente indicadas em projeto, assentadas no vão formado pelas partes concretadas do passeio.

Para recortes deverá ser utilizada máquina para cortar piso e ferramentas manuais removendo o entulho, com a devida regularização do leito.

A execução do piso deve estar de acordo com o projeto de engenharia, atendendo também as recomendações da NBR 9050- Acessibilidade a edificações, mobiliário, passeios, espaços e equipamentos urbanos, ressarcido por m² conforme **“composição nº 13”**

BER PROJETOS E OBRAS LTDA
Responsável Técnico
Engº Civil Michel Severo
CREARS 201087

PREFEITO MUNICIPAL
Guido Hoff

Setembro/2018