



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

**MEMORIAL DESCRITIVO E
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS DE
DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E SINALIZAÇÃO NA
RUA RICARDO CHAGAS NO MUNICÍPIO DE
SÃO VICENTE DO SUL**

ÁREA DE PAVIMENTAÇÃO COM PARALELEPÍPEDO: 2760,00 m²

ABRIL 2023



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

1. APRESENTAÇÃO

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, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO e VERTICAL, da Rua Ricardo Chagas “dos Estados” do Município de São Vicente do Sul/RS, elaborado pelo Arquiteto Nilton Lopes Furlan CAU A 62990-1.

A planilha orçamentária em anexo apresenta a extensão, largura e áreas, assim como os respectivos custos de material e mão de obra, os preços unitários extraídos do SINAPI (março/2023) “**Não Desonerado**”.

2. SERVIÇOS TÉCNICOS PRELIMINARES

2.1 PROJETO

Não será permitida nenhuma alteração do Projeto sem prévia autorização do projetista e da fiscalização.

2.2 PROFISSIONAIS DE ENGENHARIA CIVIL OU ARQUITETURA

A Executante atuará na obra com profissionais habilitados (engenheiro civil ou arquitetura) com autoridade para exercer toda e qualquer ação de orientação geral, controle e fiscalização das obras e serviços de construção.

Todos serviços deverão ser executados conforme NBR específica para cada etapa.

O pagamento dos profissionais deverá ser efetuado pela CONTRATADA sem ônus para o Contratante.

2.3 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS – Comp. 01 e 11

A mobilização de equipamentos compreenderá o transporte de máquinas, equipamentos e instalações provisórias para a execução da obra. A desmobilização compreenderá a retirada de todo o maquinário e equipamentos utilizados na obra após sua execução.

Serviço medido de acordo com os valores das **composições 01** definidas na planilha orçamentária.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

3. SERVIÇOS INICIAIS DA OBRA

3.1 PLACA DE OBRA – COMP 02

Executante construirá “porta-placas”, no qual será colocada placa para identificação da obra (padrão município) e das placas exigidas pela legislação profissional vigente, conforme resolução n.º 407 do CREA e o Manual de Aplicação de Materiais de Sinalização de Obras e Inauguração de Espaços do município. A placa deverá possuir 1,20m x 0,80m e deverá ser colocada no local de intervenção na Rua Ricardo Chagas.

3.2 LOCAÇÃO DA OBRA – SINAPI 99064

A obra deverá ser locada pelo Executante de acordo com os projetos anexos.

A obra deverá ser locada com uso de equipamentos topográficos e profissionais como topógrafo.

4. PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desta memória de cálculo é apresentar o dimensionamento e os quantitativos realizados para a elaboração do projeto de drenagem pluvial, bem como os parâmetros utilizados para a rotina de cálculo e resultados relacionados.

Na Rua Ricardo Chagas será executada a drenagem conforme **pranchas 05/08, 06/08 e 07/08**. A inclinação transversal da pista da Rua Ricardo Chagas foi projetada com abaulamento da pista com caimento de 2,00%, e a inclinação dos passeios foi de 1,00% em direção à pista.

Foi projetada uma rede de drenagem, conforme demonstrado nas plantas em anexo, ao longo da via. O dimensionamento da rede de drenagem pluvial considerou as áreas de contribuição medidas na topografia e complementada com imagens de satélite e cadastro altimétrico disponibilizado pela prefeitura de São Vicente do Sul.

As contribuições pluviais foram calculadas para o tempo de recorrência de dez anos, onde a intensidade máxima de chuva foi calculada de acordo com a fórmula de intensidade pluviométrica estabelecida pelo Estudo Hidrológico.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

4.1 ESTUDO HIDROLÓGICO

Os Estudos Hidrológicos foram elaborados com o objetivo de identificar e avaliar a circulação das águas que precipitam na área englobada pelo projeto, fornecendo parâmetros para a definição dos dispositivos de drenagem a serem utilizados na drenagem da pavimentação em questão e o seu dimensionamento. Para o cálculo da intensidade pluviométrica, foi utilizada a equação IDF (intensidade - duração – frequência) de Santa Maria, conforme dados coletados no Sistema Plúvio 2.1, curva IDF calculada conforme a referência de DENARDIN e FREITAS (1982):

$$i = \frac{870,38(TR)^{0,24}}{(td + 15,2)^{0,73}}$$

i = intensidade pluviométrica (mm/h);

TR= período de retorno (no caso, 10anos); e

td = tempo de duração da precipitação (min), igual ao tempo de concentração (Tc). O tempo de retorno ou período de retorno é a estimativa do intervalo de recorrência de um determinado evento crítico de chuva, usado como referência. Para esse projeto adotou-se o período de retorno de 10 anos para o cálculo da intensidade máxima, dado as características do projeto.

O tempo de duração da precipitação é usado para o cálculo da intensidade pluviométrica máxima, sendo que para o cálculo da intensidade pluviométrica de cada trecho deve-se utilizar o tempo de concentração, que é acrescido do tempo de percurso do escoamento. O tempo de duração utilizado foi de 10 minutos.

4.2 DIMENSIONAMENTO DA REDE

Para todas as bacias mostradas na prancha 04/08, foram determinados, os seguintes parâmetros físicos reais abaixo:

4.2.1 COEFICIENTES DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

A definição dos coeficientes de escoamento superficial baseou-se nas tabelas apresentadas a seguir.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA

Zonas de	Valores de C
EDIFICAÇÃO MUITO DENSA Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas.	0,70 a 0,95
EDIFICAÇÃO NÃO MUITO DENSA Partes adjacentes ao centro, de menos densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas.	0,60 a 0,70
EDIFICAÇÃO COM POUCAS SUPERFÍCIES LIVRES Partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas.	0,50 a 0,60
EDIFICAÇÃO COM MUITAS SUPERFÍCIES LIVRES Partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas.	0,25 a 0,50
SUBÚRBIOS COM ALGUMA EDIFICAÇÃO Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construção.	0,10 a 0,25
MATAS, PARQUES E CAMPOS DE ESPORTES. Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esporte sem pavimentação.	0,05 a 0,20

Valores de C adotados pela Prefeitura de São Paulo

Fonte: Wilken, P. S. - Engenharia de Drenagem Superficial (1978)



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

Superfície	Valores de C
PAVIMENTO	
Asfalto	0,70 a 0,95
Concreto	0,80 a 0,95
Calçadas	0,75 a 0,85
Telhado	0,75 a 0,95
COBERTURA: GRAMA SOLO ARENOSO	
Plano (2%)	0,05 a 0,10
Médio (2 a 7%)	0,10 a 0,15
Declividade alta (7%)	0,15 a 0,20
COBERTURA: GRAMA SOLO PESADO	
Plano (2%)	0,13 a 0,17
Médio (2 a 7%)	0,18 a 0,22
Declividade alta (7%)	0,25 a 0,35

Valores de C para superfícies de mesma natureza

Fonte: Tucci, C. E. M. – Hidrologia: Ciência e Aplicação (1997)

Para o dimensionamento das obras foram analisadas as tabelas acima e os valores apresentados na planilha de dimensionamento.

4.2.2 CÁLCULO DAS VAZÕES DE PROJETO

Como as bacias de contribuição possuem área inferior a 10 km², foi adotado o método Racional conforme está descrito a seguir.

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

onde:

Q = Vazão (m³/s)

C = Coeficiente de deflúvio, ou de run-off, ou coeficiente de escoamento superficial, conforme anteriormente citado

I = Intensidade de precipitação (mm/h) conforme equação já apresentada



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

A = Área da bacia contribuinte (km²).

4.2.3 PROCEDIMENTO PARA CÁLCULO DE CONDUTORES CIRCULARES DE ÁGUAS PLUVIAIS

A rede de drenagem aqui dimensionada será ligada a uma vala/corpo receptor existente na Rua Aurora de Souza, via paralela à RS 241, conforme mostrado na prancha 05/08 do projeto de drenagem. Com as fórmulas de Manning e a equação de continuidade, calcula-se conforme:

$$V = \left(\frac{1}{n}\right) \cdot R^{2/3} \cdot S^{0,5}$$

onde:

V= velocidade média (m/s)

R= raio hidráulico(m)= A/P

A= área molhada (m²)

P= perímetro molhado (m)

Q= A x V = equação da continuidade

Q= vazão de pico (m³ /s)

n= coeficiente de rugosidade de Manning

S= declividade (m/m)

O tempo de percurso em cada trecho da rede pluvial foi calculado como sendo:

$$Tp = \frac{L}{60 \cdot V}$$

Onde:

Tp= tempo de percurso do escoamento, (min);

L= distância do trecho em análise, (m); e

V= velocidade do escoamento, (l/s).

Conforme cálculos realizados constantes na planilha de cálculo de drenagem, o tempo de percurso do escoamento máximo é de 10 minutos.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

4.2.4 VELOCIDADES

As velocidades de dimensionamento seguiram os parâmetros abaixo explicitados:

V mínima = 0,80 m/s; e

V máxima = 5,00 m/s.

Toda metodologia de cálculo encontra-se nas planilhas de cálculos de drenagem em anexo.

4.3 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 os seguintes dispositivos de drenagem: 10 bocas de lobo do Tipo 1 e 2 bocas de lobo com grelha do Tipo 2. As bocas de lobo terão tamanho compatível com o diâmetro do tubo dimensionado, de acordo com a tabela apresentada em planta, seguindo detalhamento apresentado em prancha 06/08.

4.3.1 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. – SINAPI 90106

A execução de valas tem como finalidade a abertura de local adequado para o assentamento dos tubos de concreto que farão parte do sistema de drenagem pluvial. 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".



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

Se houverem, nas ocorrências definidas em projeto, 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 devem ser liberados os equipamentos para o início dos serviços;
- Escavar com retroescavadeira 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 a execução destes serviços deverão ser empregados os seguintes equipamentos:

- Retroescavadeira;
- Caminhão para transporte do material escavado.

Além dos equipamentos citados deverão ser executadas escavações manuais conforme necessidade para eventuais acabamentos.

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 planilha de cálculo de quantidades de drenagem de serviço de escavação.

4.3.2 REATERRO MECANIZADO DE VALA - SINAPI 93379

Inicia-se o serviço, quando necessário, com a umidificação do solo afim de atingir o teor umidade ótima de compactação, executa-se o reaterro lateral, região que recobre o tubo garantindo que a tubulação enterrada fique continuamente apoiada no fundo da vala sobre o berço de assentamento. A medição do serviço de escavação será feita em **m³**, tendo como base a planilha de cálculo de quantidades de drenagem de serviço de escavação.

Prossegue-se com o reaterro superior, região com 30 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação, nas partes compreendidas entre o plano vertical



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

tangente a tubulação e a parede da vala. O trecho por cima do tubo não é compactado para evitar deformações ou quebras.

Terminada a fase anterior é feito o reaterro final, região acima do reaterro superior até a superfície do terreno ou cota de projeto. Esta etapa deve ser feita em camadas sucessivas e compactadas de tal modo a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

No caso de existir escoramento da vala a mesma deve ser retirada simultaneamente as etapas do reaterro garantindo assim o preenchimento total da vala.

A medição do serviço de reaterro será feita em **m³**, tendo como base a planilha de cálculo de quantidades de drenagem de serviço de reaterro.

4.3.3 TRANSPORTE DO MATERIAL EXCEDENTE - SINAPI 93589

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

4.3.4 TUBOS DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS- SINAPI 95565, 92210, 92212

Após a execução das valas deve haver o assentamento dos tubos de concreto, com diâmetro (300mm, 400 mm ou 600mm) e caimento conforme projeto.

Inicialmente o fundo da vala deve estar regularizado e com a declividade prevista em projeto e com lançamento de material granular de modo a formar um lastro.

Os tubos devem ser transportados com auxílio da escavadeira para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça, e terem as faces externas de suas pontas e as internas das bolsas devidamente limpas.

Deve ser posicionada a ponta do tubo junto à bolsa do tubo já assentado, proceder ao alinhamento da tubulação e realizar o encaixe.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

O sentido de montagem dos trechos deve ser realizado de jusante para montante, caminhando-se das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente.

Finalizado o assentamento dos tubos, executam-se as juntas rígidas, feitas com argamassa, aplicando o material na parte externa de todo o perímetro do tubo.

Para quantificação dos serviços é utilizado o comprimento de rede com tubo de concreto efetivamente instalado em valas de redes coletoras de águas pluviais.

4.3.5 CAIXA PARA BOCA DE LOBO SIMPLES RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS: 0,6X1X1,2 M. – TIPO 1 - SINAPI 97956

A caixa para boca de lobo em alvenaria de blocos de concreto deve ser executada com dimensões e especificações descritas em projeto.

Após execução da escavação e, caso seja necessário, da contenção da cava, preparar o fundo para a execução da caixa, sobre o fundo preparado, montar as fôrmas da laje de fundo e, em seguida, realizar a sua concretagem.

Sobre a laje de fundo, assentar os blocos da caixa com argamassa aplicada com colher, atentando-se para o posicionamento do tubo de saída, até a altura da cinta horizontal. Após executar os reforços verticais com armadura e graute nos pontos de apoio da guia chapéu, após o grauteamento vertical, executar a cinta com blocos canaletas de concreto, armadura e graute.

Em seguida, posicionar a guia chapéu com a retroescavadeira e assentá-la com argamassa. Finalizar a execução da alvenaria até a altura de apoio da tampa e preencher a última fiada com argamassa.

Concluída a alvenaria da caixa, revestir as paredes internamente com chapisco e reboco e externamente somente com chapisco. Sobre a laje de fundo, executar revestimento com argamassa para garantir o caimento necessário para o adequado



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

escoamento das águas pluviais, por fim, colocar a tampa pré-moldada sobre a caixa com a retroescavadeira.

4.3.6 CAIXA PARA BOCA DE LOBO COMBINADA COM GRELHA RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS: 1,3X1X1,2 M. – TIPO 2 -SINAPI 97961

A caixa para boca de lobo combinada com grelha em alvenaria de blocos de concreto deve ser executada com dimensões e especificações descritas em projeto.

Após execução da escavação e, caso seja necessário, da contenção da cava, preparar o fundo para a execução da caixa, sobre o fundo preparado, montar as fôrmas da laje de fundo e, em seguida, realizar a sua concretagem.

Sobre a laje de fundo, assentar os blocos da caixa com argamassa aplicada com colher, atentando-se para o posicionamento do tubo de saída, até a altura da cinta horizontal. Após executar os reforços verticais com armadura e graute nos pontos de apoio da guia chapéu, após o grauteamento vertical, executar a cinta com blocos canaletas de concreto, armadura e graute.

Em seguida, posicionar a guia chapéu com a retroescavadeira e assentá-la com argamassa. Finalizar a execução da alvenaria até a altura de apoio da tampa e preencher a última fiada com argamassa.

Concluída a alvenaria da caixa, revestir as paredes internamente com chapisco e reboco e externamente somente com chapisco. Sobre a laje de fundo, executar revestimento com argamassa para garantir o caimento necessário para o adequado escoamento das águas pluviais, por fim, posicionar o quadro da grelha com a retroescavadeira, assentá-lo com argamassa e colocar a grelha e a tampa.

5. PROJETO DE MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

O Projeto de Terraplenagem tem por objetivo a definição das seções transversais em corte e aterro, a localização, determinação e distribuição dos volumes



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

dos materiais destinados à conformação da plataforma da Rua Ricardo Chagas, tendo como referência os elementos básicos obtidos através dos estudos topográficos e os projetos geométrico e de pavimentação.

Na elaboração do Projeto de Terraplenagem parte-se dos seguintes requisitos básicos: O projeto de terraplanagem 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. Na Rua Ricardo Chagas deverá ser realizada escavação para a conformação do perfil projetado. Com apoio na geometria definida nas seções transversais, gabaritadas conforme a concepção do projeto foram quantificados os volumes de escavação em corte e aterro

5.1 ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA DESCARGA E TRANSPORTE EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (100HP/LÂMINA: 2,19M³) E CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³, DMT ATÉ 200M. AF_07/2020 – SINAPI 101134

Este tipo de serviço se dará, pela escavação do material excedente a com a remoção de material para conformação de greide nos trechos a serem implantados e posterior carga, descarga e transporte do mesmo em caminhão basculante. Operações de remoção compreendem:

Escavação do material excedente com trator de esteira e carregado nos caminhões basculantes com pá carregadeira. A definição da área do “bota-fora”, para este tipo de material, está devidamente informada no estudo de distância informada na **prancha 02/08**, no qual a DMT considerada foi de 5,0 km.

A escavação será medida em **m³**.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

**5.2 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ DO MATERIAL EXCEDENTE
– SINAPI 97914**

A remoção do material excedente inservível (bota-fora) deve ser depositada no local definido em projeto na prancha 02/08, no qual a DMT considerada foi de 4,2 km. O transporte com caminhão basculante será medido em **T X KM**.

**5.3 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE
ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE – SINAPI
96385**

Aterros: segmentos de rodovias cuja implantação requer depósito de materiais, provenientes de cortes e/o de empréstimos, no interior dos limites das sessões de projeto (off sets) que definem o corpo estradal, ou a substituição de materiais inadequados, previamente removidos do subleito dos cortes ou dos terrenos de fundação dos próprios aterros.

Corpo de aterro: parte do aterro situado entre o terreno natural até 0,60m abaixo da cota correspondente ao greide de terraplenagem.

Camada final: parte do aterro constituído de material selecionado, situado entre o greide de terraplenagem e o corpo do aterro.

Bota-fora: local selecionado para depósito do material excedente resultante da escavação dos cortes.

O lançamento de material para a construção dos aterros de calçadas e da via, deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nesta especificação de serviço. Para o corpo dos aterros a espessura da camada compactada não deve ultrapassar 0,30m. Para as camadas finais essa espessura não deve ultrapassar 0,20m. As condições de compactação exigidas para os aterros são discriminadas na sequência.

A execução e compactação de aterro será medida em **m³**.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

**5.4 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO
PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO – SINAPI 100576**

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

Operação destinada a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes das notas de serviço de regularização de terraplanagem do projeto, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura;

Os materiais empregados na regularização do subleito devem ser preferencialmente os do próprio. Em caso de substituição ou adição de material, estes devem ser provenientes de ocorrências de materiais indicadas no projeto e apresentar as características estabelecidas na alínea “d” da subseção 5.1-Materiais, da Norma DNIT 108/2009-ES: Terraplanagem – Aterros – Especificação de Serviço, quais sejam, a melhor capacidade de suporte e expansão $\leq 2\%$, cabendo a determinação da compactação de CBR e da expansão pertinentes.

A regularização do subleito será medida em **m²**.

6. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

6.1 INTRODUÇÃO

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

O projeto altimétrico, levou em consideração a cota do pavimento respeitando a inclinação existente do eixo para o bordo, permitindo o escoamento superficial das águas pluviais na direção dos dispositivos de drenagem.

A largura da seção transversal de pavimento está no projeto de pavimentação. A seção tipo de pavimento apresentada na prancha **07/08**.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

6.3.2 CAMADA DE BRITA GRADUADA – SINAPI 96396

A camada de brita graduada será executada na Rua Ricardo Chagas, conforme as espessuras determinadas em projeto na prancha 07/08, sendo executada após a finalização da camada de pedra irregular, composta de brita graduada simples. Para fins de orçamento, foi considerada a taxa de empolamento em 15%.

A camada sob a qual irá se executar a base ou sub-base deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade. A brita graduada simples é transportada entre a usina e a frente de serviço através de caminhões basculantes que a despejam no local de execução (o transporte não está incluso na composição).

A motoniveladora percorre todo o trecho espalhando e nivelando os materiais até atingir a espessura prevista em projeto. Caso necessário, o caminhão pipa umedece a camada de forma que o teor de umidade se encontre dentro do limite da umidade ótima de compactação.

Com o material dentro do teor de umidade especificado em projeto, executa-se a compactação da camada utilizando-se o rolo compactador liso vibratório e o rolo compactador de pneus, na quantidade de fechas prevista em projeto, a fim de atender as exigências de compactação e realizar o acabamento da camada.

O grau de compactação mínimo a ser requerido para cada camada de base, será de 100% da energia AASHTO Modificado. A referida base de brita graduada deverá estar enquadrada na Classe “A” do DAER/RS, com tamanho máximo da partícula de 1 ½”, livre de matéria vegetal e outras substâncias nocivas. Na execução do serviço deverão ser obedecidas as especificações DAER-ES-P08/91.

A camada de brita graduada será medida em **m³**.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

6.1.2 ASSENTAMENTO COM FORNECIMENTO DE MEIO FIO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO PRÉ-MOLDADO, INCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE - SINAPI 94273

Os meios-fios serão executados na Rua Ricardo Chagas sobre uma base que serve de regularização e apoio, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas, e estes devem apresentar $f_{ck} \geq 15$ MPa.

Os meios-fios a serem instalados 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.

Deve ser feita a execução do alinhamento e marcação das cotas com o uso de estacas e linha, após a regularização do solo natural e execução da base de assentamento em areia.

Com a execução da base concluída procede-se com o assentamento das guias pré-fabricadas e posteriormente o rejuntamento dos vãos entre as peças pré-fabricadas com argamassa.

Deverão ser apresentados pela empresa contratada os ensaios de compressão a cada 200 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.

7. PAVIMENTO COM PARALELEPIPEDO

7.1 – Regularização e Compactação do Sub-Leito

Será feita a regularização e compactação do leito com motoniveladora, deixando-se um abaulamento com inclinação de cerca de 4% para as laterais do pavimento, como demonstrado em planta na seção tipo do pavimento.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

7.2 – Colchão de Assentamento

A distribuição da camada de pedra será feita manualmente na espessura média de 10 centímetros, à medida que forem assentadas as pedras. Como citado no item 4.2, 10 dos 15 centímetros de meio-fio a ser enterrado, serão do colchão de assentamento.

Nos locais onde as vias fazem divisa com lotes ocupados por residências o colchão de assentamento deverá ser estendido até o alinhamento dos lotes, de acordo com metragem quadrada indicado no projeto como “Passeio”.

7.3 – Assentamento das Pedras

A distribuição das pedras basálticas irregulares será feita manualmente em carreiras de um metro de largura ao longo da extensão do calçamento. Serão dispostas em pequenos montes de onde serão retiradas para o assentamento.

7.4 – Rejuntamento

Após a pavimentação com pedras irregulares, será passado o rolo para uma compactação prévia das pedras no colchão de assentamento, após a compactação, será colocada uma camada de 1 centímetro de pó de brita sobre o calçamento para que se permita o ideal travamento das pedras.

A compactação será feita com rolo compactador de rodas lisas. Nas áreas não acessíveis com o rolo, será feita a compactação com compactadores manuais.

7.5 – Meio Fio de Acabamento do Pavimento

Ao final da execução do calçamento, será colocado, na sua transição com a parte da estrada sem pavimentação da rua Duque de Caxias, e na finalização das Ruas Lauro Prestes e Ricardo Chagas, o meio-fio de acabamento com dimensões de 12 cm x 10 cm x 30 cm x 100 cm, com a finalidade de conter o calçamento já executado e assim impedir com que, devido ao trânsito de veículos, haja o desprendimento de pedras e assim, evite sua deterioração.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

8. PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

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. 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.

8.1 SINALIZAÇÃO VERTICAL (PLACAS E HASTES)

Os postes serão confeccionados de tubo de aço galvanizado de 2"x3,00cm, com distância entre os furos (8,5 mm) de 33 cm, sendo o furo superior a 3 cm da extremidade. Na extremidade inferior do poste deverá ser soldada duas aletas de aço galvanizado, soldados à 180°, com distância de 5 cm da extremidade inferior. Os postes deverão ser enterrados 60 cm, devendo ser executada uma base de concreto 0,60x0,25x0,25m. As placas serão de chapa de aço 18, cantos arredondados, totalmente refletiva (fundo I, película III), conforme dimensões e detalhamento constantes na **prancha 08/08**.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO VICENTE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
SETOR DE ENGENHARIA**

9.CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os materiais utilizados deverão satisfazer às características das especificações em vigor do Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem do Estado do Rio Grande do Sul.

A obra deverá ser entregue limpa e em total acordo com as especificações acima expostas. Para tanto, será fornecido pela fiscalização um termo de recebimento provisório de todos os serviços

Os quantitativos constantes na planilha orçamentária são orientativos e deverão ser verificados pelos LICITANTES.

O memorial descritivo, a planilha orçamentária, os projetos e demais documentos referentes aos serviços descritos são partes integrantes de um mesmo objeto e se complementam. No caso de eventuais contradições entre eles, caberá à FISCALIZAÇÃO em conjunto com o autor dos projetos sanar essas divergências.

**Nilton Lopes Furlan
Arquiteto e Urbanista
CAU A62990-1**