



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia

MEMORIAL DESCRITIVO

Local: Rua Olmiro Lansing



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia

INTRODUÇÃO

O presente Memorial Descritivo destina-se a fundamentação, à descrição e ao detalhamento da implantação, pavimentação e obras complementares que, embasadas em Normas Técnicas de serviços e materiais irão definir os SERVIÇOS INICIAIS, TERRAPLENAGEM, MICRODRENAGEM E MACRODRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES, necessários e suficientes para pavimentar trecho da Olmiro Lansing no Município de Arroio do Meio – RS.

Neste volume encontram-se os estudos, descrições e memoriais de cálculo integrantes do referido projeto, balizados por normas conhecidas como as Instruções Normativas DAER/DNIT que definem as características geométricas da via a fim de proporcionar conforto e segurança, tanto aos motoristas quanto aos pedestres.

A elaboração deste projeto foi realizada pela Eng. Nívia Fuchs CREA – RS 107.382 e pela estagiária de Engenharia Civil- UNIVATES Diandra Tainá Rockenbach.

ESTUDOS DE TRÁFEGO

Conforme parâmetros adotados pela municipalidade, o número de operação do eixo padrão (N), foi calculado para um período de projeto estimado em 10 anos.

N é o número de repetições (ou operações) dos eixos dos veículos, equivalentes às solicitações do eixo padrão rodoviário de 8,2 tf durante o período considerado de vida útil do pavimento. (Observação: O eixo padrão rodoviário brasileiro é um eixo simples de rodas duplas e que transmite ao pavimento uma carga total de 8,2 toneladas (80 kN)).

Para cálculo do número N, inicialmente temos que definir o volume médio de tráfego no ano de abertura (V1), num sentido, e a uma taxa em porcentagem de crescimento anual, em progressão aritmética. O volume total do tráfego num determinado período é dado pela equação:

$$Vm = (V1 (2 + P - 1)T \div 100)/2$$

Onde:



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia

V_m = Volume diário médio durante o período do projeto;

V_1 = Volume médio do tráfego no ano de abertura;

T = Taxa de crescimento anual;

P = Período em anos.

VEÍCULO	FREQUÊNCIA			REPETIÇÃO	MÉDIA SEMANAL ADOTADA	CARGA POR EIXO	
	MENSAL	SEMANAL	DIÁRIA			DIANTEIRO (t)	TRASEIRO(t)
Caminhão de lixo		1		1	1	8	12
Ônibus			3	1	21	8	8
Caminhão de gás	1			1	0,25	5	8
Veículo leve			50	1	350	5	5
Veículo médio			1	1	7	5	8
Veículo pesado			5	1	35	6	17
Média de passagens diárias (V_1) : 59,18							

TABELA 01: Cálculo da frota de veículos diária e média de passagens por dia (V_1), conforme contagens e previsões de aumento de tráfego um único sentido.

Para análise de composição de frota e definição do volume diário médio de tráfego foi considerado que a rua atualmente só possui tráfego local e que a nova pavimentação não trará um incremento significativo no trânsito. Foram considerados os veículos de passeio, ônibus, veículos médios e pesados. Também foi verificado que não haverá incremento na passagem de linhas de ônibus ao longo das vias e desta forma o cálculo do pavimento pode ser realizado hipoteticamente.

No quadro acima está apresentado um resumo geral da natureza e da estimativa de composição da frota de caminhões, como também o VDM (Volume Diário Médio) para o ano de abertura.

De acordo com a estimativa do VDM (Volume Diário Médio), e com base na classificação utilizada pelo DAER-RS temos para a rodovia a definição de CLASSE ESPECIAL, para vias com VDM menor ou igual a um veículo por dia.



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia

Com uma taxa anual de crescimento adotada em 5% ao ano e um período de projeto de 10 anos, têm-se a estimativa do valor de N:

EIXOS SIMPLES*	N ° SEMANAL DE EIXOS	%	FATOR DE EQUIVALÊNCIA	EQUIVALENTE DE OPERAÇÕES
5	707,25	85%	0,1	0,0854
6	35	4%	0,3	0,0127
8	50,25	6%	1	0,0607
10	0	0%	0	0,0000
12	1	0%	9	0,0109
17	35	4%	9	0,3802
TOTAIS	828,5	100%		0,5498
Eixos /dia: 118			FC: 0,55	

TABELA 02: Cálculo do fator de carga (FC) .

* Para uma carga de 17t, considerado em eixo TANDEN.

PERÍODO DE PROJETO:	10 anos
TAXA DE CRESCIMENTO:	5 % a.a.

$V_{10} =$	$(V_1 \times (2 + (P - 1) \times t / 100) / 2$
$V_{10} =$	72,49

O número N é dado por:

$$N = 365 \times VT \times FEx FC \times FR$$

$$N = VT \times FV$$



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia

Onde:

365 = número de dias do ano;

FE = Fator de eixos;

FC = Fator de carga;

FV = Fator de veículos;

FR = Fator Climático Regional (adotado com =1,00).

Logo:

$$N = 365 \times 10 \times 29,62 \times 2 \times 1,20 \times 1$$

$$N = 2,59 \times 10^5$$



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia

ESTUDOS DE GEOLOGICOS

Foram realizados estudos geológicos, com o intuito de identificar as características dos terrenos e oportunidade de ocorrências de materiais existentes, bem como examinar os processos possíveis sobre a degradação ambiental. Foi procedido inicialmente o levantamento de dados da região marginal ao trecho, e realizadas visitas ao campo, objetivando elaborar o mapeamento geológico e colher subsídios para o planejamento dos estudos geotécnicos e hidrológicos, bem como para os projetos geométrico, de terraplenagem e pavimentação.

CARACTERÍSTICAS FISIAGRÁFICAS

A área de estudo está inserida no contexto geológico da Bacia do Paraná, uma ampla bacia intracratônica com formato alongado em direção NNE-SSW, que abrange uma área de aproximadamente 1.600.000 quilômetros quadrados. Esta bacia se localiza na porção S-SE do território brasileiro, compreendendo os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Estende-se ainda pelos territórios da Argentina e Paraguai. A Bacia do Paraná contém registros de rochas sedimentares e vulcânicas que compreendem um intervalo de tempo do ordoviciano ao cretáceo.

O município de Arroio do Meio, especificamente, está embasado sobre rochas vulcânicas de idade cretácea, pertencentes à Fácies Gramado, Formação Serra Geral, Grupo São Bento. A Fácies Gramado pertence à Formação Serra Geral, um grande evento vulcânico fissural que é associado à separação entre América do Sul e África e abertura do Oceano Atlântico. Essa Fácies é caracterizada por derrames basálticos granulares, de textura fina a média, de cor cinza, horizontes vesiculares preenchidos por zeolitas, carbonatos, apofilitas e saponita, com estruturas de fluxo e pahoehoe comuns, e intercalações com os arenitos da Formação Botucatu (intertraps de arenito entre basaltos).

Além disso, há depósitos aluviais quaternários que se estendem às margens do Rio Taquari e Forqueta, correspondendo aos ambientes de sedimentação provocados por inundações (Rempel e Majolo, 1999).

Segundo Streck et al. (2008), o Município de Arroio do Meio está inserido na província geomorfológica do Planalto, na região fisiográfica da Encosta Inferior do Nordeste.



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia

Esta região se caracteriza por altitudes entre 300 e 500 metros, relevo ondulado a montanhoso, onde predominam neossolos litólicos ou regolíticos eutróficos, chernossolos argilúvicos férricos, cambissolos háplicos eutróficos e nitossolos vermelhos distroférricos. Nas porções mais baixas situadas nos vales em U dos rios são encontrados chernossolos háplicos órticos e inclusões de cambissolos háplicos eutróficos gleicossólicos, neossolos flúvicos e gleissolos háplicos.

A região servida pela rua a ser projetada possui uma topografia ondulada a montanhosa. As drenagens correm de montante aos contribuintes do Rio Taquari, não havendo profundas dissecções do modelado. O nascedouro da potamografia regional situa-se nas terras próximas do dorso de colinas tabulares denominadas de coxilhas. As drenagens localmente sofrem rígido controle estrutural pelas rochas subjacentes. O padrão é retangular, tendente a hexagonal. As encostas são côncavas, sem planícies deposicionais, pois dominam os agentes erosionais exógenos, com predominância dos pluviométricos.

O modelado topográfico corresponde a extensos espigões, com topografia montanhosa a ondulada.

O sítio do presente estudo localiza-se na porção central noroeste.



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia

ESTUDOS TOPOGRAFICOS

INTRODUÇÃO

A rua projetada foi levantada em coordenadas arbitrárias. Este fato não desqualifica o trabalho e atende as necessidades da implantação do empreendimento.

Visando obter os dados necessários para as concordâncias planialtimétricas, no início e no final do trecho, foram realizados os seguintes levantamentos: locação, nivelamento e seções transversais.

Os trechos situam-se na região do Vale do Rio Taquari.

A existência de traçado e lindeiros próximos limitou a largura da pista, evitando a remoção de postes de energia, escavações além da largura existente e desapropriações, que poderia inviabilizar a sua execução.

Procurou-se, sempre que possível, o aproveitamento da plataforma da estrada existente de forma a evitar as desapropriações e grandes volumes de terraplenagem, observando-se, exceto quanto à rampa máxima, os parâmetros das normas de projetos rodoviários do DAER/RS.

LOCAÇÃO

Implantação da linha

Foram lançadas as linhas e as definições dos pontos de interseção dos alinhamentos (PI's). Foi efetuada a locação do eixo de 20,00 m em 20,00 m, sendo os pontos materializados por piquetes de madeira com dimensões de 0,04m x 0,04m x 0,15m.

Os pontos de mudança de aparelho (PM) e os pontos notáveis das curvas (PC, PT, TE e ET) foram perfeitamente amarrados à linha locada de modo a permitir, em qualquer época, a reconstituição do eixo de locação.

Nivelamento



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia

Concluída a locação do eixo e suas verificações de fechamento, procedeu-se ao nivelamento geométrico, tanto nas estacas inteiras como nas estacas intermediárias.

Os erros do nivelamento tolerados são de, no máximo 2,0 cm por quilômetro.

Seções transversais

As seções transversais foram levantadas a nível em todas as estacas inteiras, isto é, de 20,00 m em 20,00 m, normal ao eixo ou segundo a bissetriz nas curvas, abrangendo, no mínimo, 10,00 m para cada lado do eixo locado.

As seções levantadas definiram perfeitamente a conformação do terreno existente, além de detalhes como cercas. Não houve a necessidade de grandes levantamentos de cadastros ou casas lindeiras ao logradouro, uma vez que a rua a ser implantada já se encontra sobre o leito estradal existente.

Levantamentos complementares

Foram realizados levantamentos complementares das drenagens existentes, muros, cercas, vegetação, acessos perpendiculares e rochas aflorando.

Os dados foram registrados em plantas e planilhas.

Apresentação dos estudos topográficos

Em virtude da simplicidade da planimetria, todos os dados são apresentados em plantas. O estaqueamento foi realizado a cada 20m. São apresentados em plantas também as seções transversais. Na planta foram desenhadas curvas de nível de 5,00 m em 5,00 m, juntamente com o registro do levantamento cadastral executado ao longo da faixa de domínio.

Foram incluídos nos desenhos das plantas, informações sobre as curvas ao longo da via, início e fim da via, e demais informações pertinentes aos elementos altimétricos do projeto geométrico.

Foi também lançado o perfil do terreno, tendo-se registrado todos os pontos nivelados, constituídos pelas estacas inteiras. O desenho do perfil objetivou o estudo e lançamento do greide de terraplenagem. As plantas estão em anexo.



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia

ESTUDOS GEOTÉCNICOS

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Os estudos geotécnicos atendem, em sua elaboração, aos dispositivos de norma e instruções de serviço vigentes no DAER/RS.

Estes estudos foram realizados com a finalidade de identificar os solos constituintes do subleito, abrangendo, basicamente prospecção a trado, escavadeira, pá e picareta, em locais predeterminados ao longo do segmento, abrangendo uma verificação por amostragem, com profundidade de sondagem variando de 0,00 a 0,80m.

O material retirado dos poços de sondagem foi classificado expeditamente no campo.

Em virtude do número reduzido de amostras e da boa qualidade do solo local, se optou em definir o $ISP_{projeto}$ arbitrariamente. Os locais onde, visualmente esta resistência não for possível, através de testes de carga, devem receber um reforço de subleito e a remoção dos solos moles.

O índice de Suporte Califórnia de Projeto ($ISC_{projeto}$), com vistas ao dimensionamento da estrutura do pavimento foi arbitrado em $ISC = 8\%$.

Este valor leva em consideração o aspecto visual do terreno que está situado em área de ondulada a montanhosa e possui grande possibilidade de encontrar-se rocha.

Empréstimos e jazidas

Neste estudo optou-se por indicar a utilização de empréstimos e jazidas comerciais disponíveis na região, salientando que estas devem possuir autorizações legais para o fornecimento dos materiais (licenças ambientais) e devem ser executadas pela contratante, quando não forem pertencentes ao município.

Para a obtenção de material pétreo este deverá ser retirado de pedreira comercial definida com uma distância média de transporte distinta para cada trecho de via a ser executada.



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia

Por ocasião da obra, deverá ser exigido da empresa responsável pela execução da obra a realização de ensaios que comprovem que os materiais fornecidos realmente atendem aos requisitos definidos nas especificações do DAER e que o ISC verificado no campo seja no mínimo igual ao definido no projeto.

Pedreira

Para as pedras irregulares de basalto optou-se pela mesma DMT. Não foi indicada uma instalação específica, e sim uma mediana de três fornecedores disponíveis.



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia

PROJETO GEOMÉTRICO

INTRODUÇÃO

O projeto geométrico foi desenvolvido de acordo com as Normas de Projetos Rodoviários do DAER/RS, Volume I, de fevereiro de 1991, Termo Aditivo nº 1 de março de 1994 e ofício circular EPE/SEP de 30.05.1994.

PROJETO PLANIALTIMÉTRICO

O projeto basicamente teve como finalidade adequar à pista existente, em terra, para a projetada em pedras irregulares de basalto. As retificações necessárias para a segurança viária, encaixes, largura dos passeios e retificações de curvas foram levadas em consideração no projeto.

O projeto está respeitando a acessibilidade dos moradores, evitando maiores retificações nas inclinações das vias, o objetivo principal foi manter sempre que possível o greide existente.

A seção transversal tipo esta apresentada em planta anexa e foi projetada em conformidade com as condições locais. As inclinações transversais da via e dos passeios estão apresentadas na planta do projeto geométrico.

Sobre a planta elaborada a partir dos estudos topográficos foi executado o projeto planimétrico na escala visível.

Como o traçado se desenvolve sobre o leito estradal existente, o greide projetado consiste em ajustes dos atuais, de forma a obedecer aos parâmetros estabelecidos pela Norma e obter o recobrimento necessário sobre os bueiros projetados.

CURVAS VERTICAIS

Os pontos de inflexão do greide (PIVs) foram concordados por parábolas de segundo grau. Estas parábolas são definidas pelos seus parâmetros de curvatura, que equivalem ao comprimento da curva no plano horizontal para cada 1 % de variação da rampa.

Os raios verticais projetados sempre atenderam à condição desejável, preconizada pela Norma.



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia

SUPERELEVAÇÃO E SUPERLARGURA

Não há a necessidades de superelevações e superlarguras no projeto, pois trata-se de perímetro urbano, de velocidade reduzida e trafego local.

APRESENTAÇÃO

As plantas estão apresentadas em anexo, assim como os detalhamentos e os orçamentos.



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia

PROJETOS DE TERRAPLENAGEM

INTRODUÇÃO

O projeto de terraplenagem foi elaborado buscando a compensação entre os volumes de corte e aterro dentro das menores distâncias de transporte possíveis.

A classificação dos materiais dos cortes baseou-se no resultado visual das sondagens de subleito executadas ao longo do trecho.

De acordo com o tipo de material empregado e poderão ser utilizados outros, que não os especificados acima, desde que aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

As notas de serviço de terraplenagem são apresentadas nas plantas da rua, para cada estaca inteira, e com os seguintes elementos:

- Em planta, cotas do terreno e do projeto no eixo da rodovia, bem como a altura de corte ou aterro prevista;
- Em planta, distância das bordas da plataforma em relação ao eixo e cota das bordas;
- Em planta, distâncias e cotas dos *off-sets*, como também a altura de corte ou aterro prevista.
- Volume de corte e aterros por seções transversais.



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia

PROJETOS DE DRENAGEM

A fim de determinar os cálculos hidráulicos, utilizaremos os postos de pluviométricos mais próximos.

Para o projeto de drenagem superficial foi adotado como tempo de recorrência na determinação da intensidade de chuva 5 anos para micro e 10 anos para macrodrenagem.

Para a determinação dos valores de intensidade pluviométrica (I), utilizamos a equação:

$$I_{\text{máx}} = (A \times TR^B) / (TD + C)^D$$

Sendo que:

- $I_{\text{máx}}$ = intensidade máxima em mm/h;
- TR = tempo de recorrência em anos;
- TD = tempo de duração da precipitação que é igual ao tempo de concentração em minutos;
- A, B, C, E = parâmetros relativos às unidades empregadas e próprias do regime pluviométrico local.

Utilizando-se o posto situado no Aeroporto Internacional Salgado Filho, na Avenida Severo Dullius, s/nº, bairro São João em Porto Alegre, teremos:

$$I_{\text{máx}} = (2491,782 \times TR^{0,192}) / (TD + 16)^{1,021}$$

DIRETRIZES PARA O PROJETO

O objetivo deste projeto é a captação, condução e deságue das águas pluviais.

Nesta rua não está prevista contribuição de esgotos domésticos.

Todas as linhas de esgoto pluviais seguiram orientações emanadas da CORSAN, bem como orientações do seu caderno de encargos.



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia

As bocas-de-lobo foram locadas de acordo:

- vazão total na sarjeta;
- inclinação da rua;
- vazão desviada pela boca de lobo;
- tipo de dispositivo de captação.

O traçado da rede levou em conta os seguintes aspectos:

- a largura do passeio;
- possibilidade de mistura do esgoto pluvial com cloacal;
- manutenção futura;
- interferências de outras redes com a projetada;
- ponto de deságue.

Toda a rede deverá respeitar o recobrimento mínimo definidos como 0,60m para passeios e 0,90cm para leitos carroçáveis.

Os pontos de visita, na medida do possível devem passar preferencialmente pelo passeio, respeitando as divisas. Devem ficar a uma distância, sempre que possível menor que 100m e uma altura máxima de 2,50m. Respeitadas as premissas e com o estudo de contribuições das águas pluviométricas, calcularam-se as vazões pelo método racional.

CÁLCULO HIDRÁULICO

Com o método racional temos o coeficiente de escoamento médio ponderado “*runoff*”, que foi adotado como $C=0,60$, valor indicado para áreas urbanas não centrais.

O coeficiente de Manning adotado foi de $n=0,013$ referente a tubos de concreto.

O tempo de concentração de acordo com as contribuições externas a rua foi calculado pela fórmula de Kirpich:

$$TC = 0,01947 \times (L^{0,77} / i^{0,385})$$



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia

Como:

TC = tempo de concentração em minutos;

L = comprimento do talvegue em metros;

i = declividade média do talvegue em metros por metros.

No início da rede foi adotado o tempo de concentração inicial adotado foi de 5 minutos.

O lançamento das redes será demonstrado em planta.

A rua em estudo é naturalmente divisor de águas, portanto para o cálculo das áreas de contribuição, foi prevista uma largura mínima da bacia de trinta metros. O objetivo desta largura mínima é caso algum morador em futuro próximo, deseje aterrar seu terreno, deixando-o com cota acima da rua. A medida de 30m se deve ao terreno possuir este comprimento.

As plantas do projeto de drenagem pluvial estão apresentadas a seguir.

Os serviços de drenagem superficial deverão ser executados conforme as recomendações emanadas das especificações DAER – RS.

As obras de drenagem projetadas consistem em bueiros, alas e caixas coletoras.



A OBRA:

A marcação topográfica da obra é de fundamental importância. Nenhum serviço poderá ser iniciado antes das marcações em coerência com o projeto apresentado.

A remoção e relocação dos pontos de energia elétrica que se fizer necessária será de responsabilidade da CONTRATANTE, que solicitará a concessionária a execução do serviço antes do início da obra.

1 INSTALAÇÃO DA OBRA

1.1 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

Quanto à mobilização, a CONTRATADA deverá iniciar imediatamente após a liberação da Ordem de Serviço, e em obediência ao cronograma físico-financeiro.

A mobilização compreenderá o transporte de máquinas, equipamentos e pessoal e instalações provisórias necessárias para a perfeita execução das obras.

A desmobilização compreenderá a completa limpeza dos locais da obra, retirada das máquinas e dos equipamentos da obra e o deslocamento dos empregados da CONTRATADA.

Os custos referentes a esse serviço estão computados junto ao B.D.I.

1.2 LOCAÇÃO TOPOGRÁFICA DO PROJETO

A locação topográfica consiste na marcação de todos os itens constantes no projeto em campo.

Deverá transcrever fielmente o projeto.

Compreende a locação da obra e todos os seus dispositivos, emissão de nota de serviço em campo se assim se fizerem necessárias e levantamento cadastral dos dados executados para apresentação a FISCALIZAÇÃO.

Os custos referentes a esse serviço estão computados junto ao B.D.I.

2 TERRAPLENAGEM

2.1 DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO COM DIÂMETRO INFERIOR A 30 CM E LIMPEZA ÁREAS

Este item compreende o corte e remoção de toda a vegetação existente que esteja dentro do limite de projeto e a sua retirada do local, qualquer que seja sua densidade.



Fica de responsabilidade da CONTRATANTE a tarefa de liberação ambiental prévia junto aos órgãos competentes e o fornecimento a CONTRATADA da documentação para que seja possível o início dos serviços.

Define-se pelas operações de corte, escavação e remoção total dos tocos de árvores que estejam alocadas dentro dos limites e que realmente sejam necessárias a retirada.

O serviço deverá ser executado com equipamentos apropriados.

A medição do destocamento será realizada em m².

2.2 ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA 200<DMT<=400 M

Cortes são segmentos cuja implantação requerem escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto, que definem o corpo estradal. Consiste na retirada mecanizada de material em solos de 1ª categoria ou moledos.

As operações de corte compreendem a escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto e a carga e transporte dos materiais para aterros ou bota-foras.

Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos, à obra.

O local para “*bota fora*” do material removido está indicado em projeto, e a liberação ambiental da área do “*bota fora*” para este tipo de material e quaisquer ônus financeiros (quando for o caso) ficarão por conta do Município.

Qualquer “*bota fora*” fora da área indicada em projeto deverá ser previamente autorizado e licenciado.

Serão empregados equipamentos, tais como escavadeira hidráulica e transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e moto niveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores esteira.

A medição será efetuada levando em consideração o volume extraído em m³, medido na seção.

2.3 ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA 200<DMT<=400 M

Cortes são segmentos cuja implantação requerem escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto, que definem o corpo estradal. Consiste na retirada mecanizada de material em solos de 2ª categoria.

As operações de corte compreendem a escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto e a carga e transporte dos materiais para aterros ou bota-foras.

Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados pela, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos, à obra.



O local para “bota fora” do material removido está indicado em projeto, e a liberação ambiental da área do “bota fora” para este tipo de material e quaisquer ônus financeiros (quando for o caso) ficarão por conta do Município.

Qualquer “bota fora” fora da área indicada em projeto deverá ser previamente autorizado e licenciado.

Serão empregados equipamentos, tais como escavadeira hidráulica e transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e moto niveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores esteira.

A medição será efetuada levando em consideração o volume extraído em m³, medido na seção.

2.4 ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA 200<DMT<=400 M

São segmentos cuja escavação exige detonação de rochas que estejam no limite da pista de rolamento.

As operações de corte compreendem a furação e desmonte do material além do carregamento e transporte dos materiais para aterros ou bota-foras.

Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos, à obra.

O local para “bota fora” do material removido está indicado em projeto, e a liberação ambiental da área do “bota fora” para este tipo de material e quaisquer ônus financeiros (quando for o caso) ficarão por conta do Município.

Qualquer “bota fora” fora da área indicada em projeto deverá ser previamente autorizado e licenciado.

Serão empregados equipamentos, tais como perfuratrizes, escavadeira hidráulica e transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e moto niveladoras, para escarificação, manutenção de caminhos de serviço e áreas de trabalho, além de tratores esteira.

A execução dos serviços de furação e desmonte serão contratados.

A medição será efetuada levando em consideração o volume extraído em m³, medido na seção.

2.5 TRANSPORTE BOTA FORA – DMT 3,0km

Define-se pelo transporte do material de solos com baixa capacidade de suporte, escavado dentro dos “off-sets” de terraplenagem para a área de bota-fora. Este deverá ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior para uma DMT de 0,50 km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume escavado e posteriormente transportado e descarregado em m³ na área do bota-fora, não havendo consideração de empolamento.



2.6 ESPALHAMENTO BOTA-FORA

Este tipo de serviço se dá pela retirada de material escavado inutilizável, através de escavadeiras hidráulicas e caminhões transportadores, e sua conformação no local de destino.

O local para “*bota fora*” do material removido está indicado em projeto, e a liberação ambiental da área do “*bota-fora*” para este tipo de material e quaisquer ônus financeiros (quando for o caso) fica por conta do Município.

Serão empregados equipamentos apropriados a este serviço, tais como retroescavadeira, escavadeira hidráulica, trator de esteiras e transportes diversos.

A medição será efetuada em m³ escavados.

2.7 COMPACTAÇÃO DE ATERROS 100% P.N.

São atividades cuja implantação requer a utilização de equipamentos adequados para prática tecnológica.

A compactação do aterro deve atingir índice de 100% P.N.

A compactação dos materiais de empréstimo deve ser em camadas igual e não superior a 20 cm, e ao final o greide deve estar nivelado pelas cotas previstas em projeto.

Nos locais onde tiver corpo de aterro superior a 0,60 m, as camadas iniciais, até que se atinja esse referencial em relação ao greide de terraplenagem poderão ter o índice de compactação de 95%.

A última camada dos 0,60 m deverá ser com material de 1ª categoria e apresentar CBR≥10% e expansão não superior a 2%.

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Deverão ser verificadas as condições nas áreas onde o aterro poderá ultrapassar a altura de 2,00m de altura, e, dependendo do caso, deverá ser utilizado método de engenharia no tocante a estabilização de talude.

Na compactação dos aterros poderão ser empregados rolos lisos, pé-de-carneiro vibratório, arados, grade de disco, caminhões pipa, etc.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume executado na pista, em m³.

2.8 REGULARIZAÇÃO DE SUBLEITO

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

Regularização é a operação destinada a conformar o leito estradal, quando necessário, transversal e longitudinalmente, compreendendo pequenos cortes ou aterros até 20 cm. O que exceder a 20 cm será considerado como escavação.

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização: motoniveladora com escarificador e/ou martelete, carro tanque distribuidor de água, rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso vibratório, grade de discos, etc.



Os equipamentos de compactação e mistura, serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado e poderão ser utilizados outros, que não os especificados acima, desde que aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

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

3 MICRODRENAGEM

3.1 ESCAVAÇÃO MECÂNICA VALAS 1ª CATEGORIA

A execução de valas com material 1ª categoria tem como finalidade fazer com que se crie um sistema de drenagem pluvial e escoamento de águas proveniente das chuvas.

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

A operação para a execução do referido serviço consiste em:

- a) Operação de locação e marcação pela topografia no local;
- b) Escavação dos materiais constituintes do terreno natural em solo de 1ª categoria até a profundidade ideal para colocação do tubo, conforme o projeto de microdrenagem anexo, seguindo as cotas e caimento suficiente para um bom escoamento;
- c) Carga e transporte dos materiais para locais apropriados, onde posteriormente serão retirados e utilizados no reaterro das valas de pluviais já executadas.

Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos, à obra.

O material que sobrar do reaterro das valas pluviais deverá ser carregado e transportado para a área do “*bota fora*”.

Para a execução deste tipo de serviço serão empregadas escavadeira hidráulica, retroescavadeira e transportadores diversos.

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, atendendo as condições locais e a produtividade exigida.

A medição do serviço de valas pluviais será feita em m³.

3.2 ESCAVAÇÃO MECÂNICA VALAS 2ª CATEGORIA

A execução de valas com material 2ª categoria tem como finalidade fazer com que se crie um sistema de drenagem pluvial e escoamento de águas proveniente das chuvas.

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



A operação para a execução do referido serviço consiste em:

- a) Operação de locação e marcação pela topografia no local;
- b) Escavação dos materiais constituintes do terreno natural em solo de 2ª categoria até a profundidade ideal para colocação do tubo, conforme o projeto de microdrenagem anexo, seguindo as cotas e caimento suficiente para um bom escoamento;
- c) Carga e transporte dos materiais para locais apropriados, onde posteriormente serão retirados e utilizados no reaterro das valas de pluviais já executadas.

Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos, à obra.

O material que sobrar do reaterro das valas pluviais deverá ser carregado e transportado para a área do “*bota fora*”.

Para a execução deste tipo de serviço serão empregadas escavadeira hidráulica, retroescavadeira e transportadores diversos.

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, atendendo as condições locais e a produtividade exigida.

A medição do serviço de valas pluviais será feita em m³.

3.3 ESCAVAÇÃO MECÂNICA VALAS 3ª CATEGORIA

A execução de valas com material 3ª categoria tem como finalidade fazer com que se crie um sistema de drenagem pluvial e escoamento de águas proveniente das chuvas.

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

A operação para a execução do referido serviço consiste em:

- a) Operação de locação e marcação pela topografia no local;
- b) Furação e desmonte do material;
- c) Carga e transporte dos materiais para locais apropriados, onde posteriormente poderão ser utilizados no aterro da pista.

Para a execução deste tipo de serviço serão empregados equipamentos de furação do tipo perfuratriz, escavadeira hidráulica, retroescavadeira e transportadores diversos.

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, atendendo as condições locais e a produtividade exigida.

A execução dos serviços de furação e desmonte serão contratados.

A medição do serviço de valas pluviais será feita em m³.



3.4 LASTRO BRITA PARA BUEIROS (e=10 cm) - inclusive transporte

O serviço de lastro de brita define-se pela execução de uma camada de brita nº 1 no fundo da vala, com espessura de 10 cm.

A medição do serviço será em m³.

3.5 A 3.09 TUBO DE CONCRETO PS/PA1 – fornecimento e assentamento

A rede coletora será constituída por tubos de concreto com seção circular, tipo macho-fêmea.

A rede coletora ficará sob a via e será constituída por tubos de concreto com seção circular, tipo macho-fêmea, com berço de brita.

Os tubos deverão ser assentados sobre a camada de brita já executada.

A operação de colocação dos tubos se dará pela seguinte forma:

- a) Instalação de tubos, conectando-se as alas quando for o caso e nas testadas;
 - b) Rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4 ou vedação com anel de lona plástica;
 - c) Execução do reaterro com o próprio material escavado da vala ou material importado quando for o caso;
 - d) O reaterro deve ser compactado com compactador mecânico;
 - e) Neste serviço não está prevista escavação em rocha.
- A tubulação será medida em metros lineares.

3.10 REATERRO VALAS BUEIRO MATERIAL LOCAL

Aterros de vala são segmentos cuja implantação requer depósito de materiais provenientes do corte da própria vala, no interior dos limites das seções de drenagem pluvial especificados no projeto.

Após a locação, marcação e nivelamento da topografia, as operações de aterro compreendem:

- a) Escavações, carga, transporte, descarga, espalhamento e compactação dos materiais de cortes para a construção do reaterro até as cotas indicadas em projeto.
- b) O transporte e a descarga de material estão computados para um raio de 200 metros.

A execução dos reaterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção dos aterros poderão ser empregados caminhões basculantes, moto niveladoras, retroescavadeiras e compactadores a percussão.

A medição do serviço de aterro e compactação será feita em m³ compactado executado na pista.

3.11 REATERRO VALAS BUEIROS – MATERIAL SELECIONADO – inclusive transporte

O reaterro de valas consiste em fechar com material próprio as valas onde foram instaladas



as tubulações.

Será utilizado material de 1ª categoria proveniente de jazida.

As operações de reaterro compreendem:

a) Reaterrar as valas onde foram instaladas as tubulações.

b) A compactação do reaterro deve ser em camadas iguais e não superiores a 20 cm, e ao final o greide deve estar nivelado pelas cotas previstas em projeto.

Serão empregadas carregadoras conjugadas com outros equipamentos, escavadeira hidráulica, retroescavadeira, compactadores a percussão e transportadores diversos.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume lançado no reaterro em m³ compactado.

3.12 ESPALHAMENTO BOTA-FORA

Este tipo de serviço se dá pela retirada de material escavado inutilizável, através de escavadeiras hidráulicas e caminhões transportadores, e sua conformação no local de destino.

O local para “*bota fora*” do material removido está indicado em projeto, e a liberação ambiental da área do “*bota-fora*” para este tipo de material e quaisquer ônus financeiros (quando for o caso) fica por conta do Município.

Serão empregados equipamentos apropriados a este serviço, tais como retroescavadeira, escavadeira hidráulica, trator de esteiras e transportes diversos.

A medição será efetuada em m³ escavados.

3.13 TRANSPORTE DE MATERIAL (BOTA FORA) – DMT 6,20km

Define-se pelo transporte do material de solos com baixa capacidade de suporte, escavado dentro dos “*off-sets*” de terraplenagem para a área de “*bota-fora*”. Este deverá ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior para uma DMT máxima de 0,50 km.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume escavado e posteriormente transportado e descarregado em m³ na área do “*bota-fora*”, não havendo consideração de empolamento.

A medição será efetuada em m³ transportados.

3.14 BOCA DE LOBO SIMPLES COM GRELHA DE FERRO – (H_{máx}= 1,00m)

As caixas coletoras grelhadas são dispositivos a serem executados na área interna do pavimento, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las à rede condutora. Será construída com quatro paredes com espessura de 20 cm, com tampa gradeada metálica.

O ferro utilizado na grade deverá possuir no mínimo 12,5mm de diâmetro, devendo ser redondo e possuir requadro mínimo de 2 ½” x 2,1/2 “ x 3/8”.

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



a) Escavação e remoção do material existente, de forma a comportar a caixa coletora grelhada prevista;

b) Execução das paredes em alvenaria de pedra grês, assentados com argamassa cimento-areia, traço 1:4, conectando-a à rede condutora através da caixa de passagem e ajustando o (s) tubo (s) de entrada e/ou saída à alvenaria executada, através de rejunte com argamassa;

c) As caixas coletoras serão executadas sobre a geratriz inferior da tubulação.

As caixas coletoras grelhadas terão as dimensões internas conforme detalhamento, sendo que as mesmas poderão ter uma variação na sua altura conforme as características e necessidades do terreno no local.

As caixas grelhadas serão medidas pelo número de unidades aplicadas.

3.15 a 3,17 CAIXA COLETORA DE LIGAÇÃO E PASSAGEM – PAREDE DE ALVENARIA DE PEDRA GRÊS e=20cm, TAMPA DE CONCRETO ($H_{\text{máx}} = 1,50\text{m}$) ($D = 0,30\text{m}, 0,40\text{m}, 0,60\text{m}$ e $0,80\text{m}$)

As caixas serão compostas por quatro paredes em alvenaria com tampa de concreto e são dispositivos a serem executados junto às redes pluviais, nos locais indicados no projeto, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las a rede condutora. Será construída com quatro paredes com espessura de 20 cm.

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

a) Escavação e remoção do material existente, de forma a comportar a caixa prevista, sendo estes executados sob a canalização;

b) Execução das paredes em alvenaria, assentados com argamassa cimento-areia, traço 1:3, conectando-a a rede condutora e ajustando o (s) tubo (s) de entrada e/ou saída à alvenaria executada, através de rejunte com argamassa;

c) Instalação de ligação com a “boca-de-lobo”.

d) As caixas coletoras serão executadas sob a geratriz inferior da tubulação.

e) As caixas coletoras terão dimensões internas conforme determinado nos detalhamentos.

f) Terão altura variada, conforme as características do terreno no local.

As caixas coletoras serão medidas de acordo com o tipo empregado, pela determinação do número de unidades aplicadas.

4 PAVIMENTAÇÃO

4.1 MEIO FIO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO – MFC05 (100X13X15X30)

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 resistência igual ou superior a 20 MPa.

Os meios fios terão as seguintes dimensões:



- Altura: 0,30m
- Espessura: 0,13m (topo) e 0,15m (corpo)
- Espelho: 0,15m
- Comprimento: 1,00m

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 1,00 m de largura, evitando-se que a peça fique sem apoio e vir a sofrer descolamento do trecho e criarem-se assim possíveis retrabalhos.

Nos locais onde for previsto a implantação de acesso para deficientes físicos, deve-se proceder ao rebaixo do meio fio, conforme especificado no projeto em anexo.

Nos locais onde existirem acesso de veículos deve-se proceder, igualmente, ao rebaixo de meio fio.

Os meios fios serão medidos em metros lineares executados no local.

4.2 PAVIMENTAÇÃO DE PEDRAS IRREGULARES DE BASALTO COM COLCHÃO DE AREIA (e=10 cm) – inclusive areia – inclusive transporte:

Esta especificação fixa as condições gerais e o método executivo para a execução do revestimento com pedras irregulares de basalto sobre colchão de areia.

As pedras irregulares devem ser de basalto de granulação fina ou média, mostrando uma distribuição uniforme dos materiais constituintes e estarem isentas de veios e falhas, materiais sem desagregação ou arestas quebradas. O CONTRATADO deverá indicar a pedreira de origem à FISCALIZAÇÃO, por escrito, e entregar a licença de operação da mesma.

As pedras devem ser aparelhadas de forma que a face superior ou de uso apresente superfície razoavelmente plana e com arestas retilíneas. As faces laterais não podem apresentar convexidade ou saliências que induzam a juntas maiores que 1,50 cm.

O aparelhamento e a classificação por fiadas das pedras deve ser de tal forma que, no assentamento, as juntas não excedam a 1,50 cm na superfície.

As dimensões das pedras devem estar compreendidas dentro dos seguintes limites:

- ✓ Comprimento: 18 a 23 cm;
- ✓ Largura: 11 a 14 cm;
- ✓ Altura: 10 a 14 cm.

Os equipamentos necessários são o rolo vibratório tipo tandem de rodas lisas, soquetes manuais com pesos entre 12 a 18kg, para os locais inacessíveis ao rolo, caminhão pipa com barra espargidora para umedecimento e rejuntas e espargidores manuais para a faixa das sarjetas.

Sobre a base devidamente preparada, será espalhada uma camada de areia grossa ou média, numa espessura de 10 cm. Sobre esse colchão serão espalhadas as pedras com as faces de uso para cima.

Deverão ser locadas longitudinalmente, linhas de referência, uma no centro e duas nas laterais



da via, com estacas fixadas de 10 em 10 metros, obedecendo ao abaulamento de projeto.

As seções transversais serão dadas por linhas que se deslocam apoiadas nas linhas de referência e nas sarjetas ou cotas correspondentes, nos acostamentos ou guias.

O assentamento deverá progredir dos bordos para o centro e as fiadas deverão ser retilíneas e normais ao eixo da pista, sendo as peças de cada fiada classificadas pela largura, de modo que não resultem variações superiores a +/- 0,50 cm. Quando o assentamento for em rampa, o mesmo será executado de baixo para cima.

Quando a declividade longitudinal do arruamento for pronunciada, afim de assegurar a amarração das pedras ou evitar seu descolamento com o tráfego, serão executadas contenções com peças de concreto (100 x 13 x 15 x 30), assentadas transversalmente ao eixo da via, cuja face superior deverá coincidir com a superfície de rolamento do pavimento acabado

As juntas longitudinais de cada fiada devem ser alternadas com relação às fiadas vizinhas.

As pedras serão assentadas de modo que as faces fiquem encostadas, no mínimo, em um ponto de contato com cada peça circunvizinha.

A CONTRATADA deverá executar um trecho contínuo de, no mínimo dez e no máximo 15 metros, o qual será aprovado ou não pela FISCALIZAÇÃO.

Após a aprovação do assentamento pela FISCALIZAÇÃO, as sarjetas laterais deverão ser compactadas manualmente numa faixa de 50 cm, onde as pedras devem ser rejuntadas com argamassa de cimento e areia com traço 1:3.

O avançamento do rejuntamento das sarjetas deve, ao final do dia de trabalho, atingir, obrigatoriamente o mesmo avanço do revestimento assentado. Nas demais superfícies e após a cura do rejunte anteriormente especificado, deverá ser espalhada uma camada de areia média ou grossa, e com ela, devem ser preenchidas as demais juntas entre as pedras.

Após varrido e removido o excesso de areia, o calçamento deverá ser comprimido com o rolo, progredindo o mesmo de sarjeta a sarjeta, sem atingir a mesma, sempre transversalmente ao eixo da rua, primeiro sem vibrar e após usando a compactação dinâmica.

Depois de concluída a compactação, as juntas deverão ser novamente cheias e varridas e o excesso retirado, podendo o calçamento ser entregue ao tráfego.

Para o rejunte, a areia será misturada ao cimento (CP-32) em mistura seca. Após o espalhamento, rejuntamento e compactação (manual e mecânica), o rejunte deverá ser umedecido, sem sofrer lavagem, para assim atingir as condições de endurecimento e cura.

O pavimento pronto deverá ter a forma definida pelos alinhamento, perfis, dimensões e seção transversal típica estabelecida pelo projeto.

Antes do assentamento das pedras haverá uma análise preliminar do material posto em obra, para aceitação das peças e depois de assentadas, as pedras que não atenderem as condições descritas acima, serão recusadas, devendo a CONTRATADA, as suas expensas, providenciar a substituição das mesmas.

A superfície do calçamento executada não deverá apresentar, sob uma régua de aproximadamente três metros, disposta paralelamente ao eixo longitudinal da via, depressão superior a 2,0 cm entre a face inferior da régua e a superfície do calçamento.



Estado do Rio Grande do Sul

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO MEIO

Secretaria de Planejamento – Setor de Engenharia

Os serviços de fornecimento e assentamento serão medidos por m² de pavimentação executada.