

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA LUZIA

ESTRADA ALTO DAS MARAVILHAS

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

ANEXO I

INDICE

1 – APRESENTAÇÃO	2
2 - PROJETO GEOMÉTRICO	3
3 – PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM.....	4
3.1 – Estudo Hidrológico.....	4
3.1.1 – Chuva de Projeto	4
3.1.2 – Vazões de Projeto	6
3.2 – Projeto de Drenagem.....	7
4 – PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	11

1 – APRESENTAÇÃO

O presente documento tem por objetivo apresentar os estudos desenvolvidos na elaboração do Projeto da Estrada Maravilhas, cujo objetivo é a ligação entre a Avenida Ângelo Teixeira da Costa na área urbana de Santa Luzia, com a MG-010. O trecho objeto deste trabalho se refere aos 3.939,796 metros que ligam a área urbana ao trecho de acesso já existente.

O trabalho foi desenvolvido com base no Levantamento Planialtimétrico Cadastral, realizado no DATUM SIRGAS-2000 obedecendo como limites os bordos da via existente gerando curvas de nível de metro em metro.

Sobre essa base foi, inicialmente, desenvolvido o estudo de traçado, seguindo o traçado existente, que serviu de base para o Projeto Geométrico, a partir do qual foram desenvolvidos o Projeto de Drenagem e o Projeto de Terraplenagem, descritos a seguir:

2 - PROJETO GEOMÉTRICO

O Projeto Geométrico foi desenvolvido considerando as seguintes premissas:

. Raio de Curva Mínimo – O raio mínimo adotado foi de 31,259m na curva C41 e raio máximo de 1.077,32m na curva C17.

O desenho TAB-01 demonstra a tabela de curvas e tangentes.

. Rampa Máxima – A rampa máxima de greide foi adotada igual a 14,44 %.

. Comprimento Mínimo de Curva Vertical - O comprimento mínimo de curva vertical foi adotado igual a 9,716 metros.

Segundo o manual de Normas para o Projeto das Estradas de Rodagem do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem no seu Art. 5º § 4º fala “Em zonas urbanas, ou aproximadamente urbanas, os projetos poderão obedecer a características técnicas próprias”.

Os desenhos GO-PL-01 a GO-PL-06 mostram a planta (Escala 1:500) e perfil deformado (Escala 1:1000/1:100) do traçado desenvolvido.

3 – PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM

3.1 – Estudo Hidrológico

3.1.1 – Chuva de Projeto

O estudo hidrológico representa a base do projeto de drenagem pois caracteriza o regime de chuvas intensas e define as chuvas de curta duração, críticas para o escoamento superficial de pequenas bacias.

Várias metodologias são apresentadas para a estimativa da chuva de projeto, todas elas baseadas nas características das chuvas intensas registradas em pluviógrafos e das chuvas diárias observadas em pluviômetros.

A região de interesse a este estudo não possui nenhum estudo específico de chuvas intensas adotado pela Prefeitura de Santa Luzia. O pluviógrafo normalmente utilizado como referência é o de Belo Horizonte, estudado, na década de 50, pelo engenheiro Otto Pfafstetter no trabalho “Chuvas Intensas no Brasil”, publicado pelo DNOS.

Mais recentemente, a SUDECAP adotou o estudo desenvolvido por Márcia Pinheiro, em dissertação de mestrado, orientada pelo professor Mauro Naghetini, baseado na rede pluviométrica da região metropolitana, como referência para desenvolvimento dos trabalhos que envolvem estudo hidrológico das bacias da região de abrangência do estudo. As Prefeituras da RMBH adotam essa referência para desenvolvimento de estudo hidrológico com fins de projeto de drenagem. A expressão para cálculo da precipitação é desenvolvida pela expressão:

$I = 0,76542 X D^{-0,7059} X P^{0,5360} X \mu T, d$, sendo:

I – Intensidade Pluviométrica, associada ao período de retorno, mm/h

D – Duração da chuva, horas

P – Precipitação média anual local, adotada igual a 1.500 mm

□T,d - Quantil Adimensional de frequência regional (ver tabela 1)

A definição do período de retorno, ao tempo de recorrência (Tr) das chuvas para projeto dos dispositivos de drenagem representa o conceito de “coeficiente de segurança” a que estará sujeita cada dispositivo, visando uma cobertura desejada à ocorrência de eventos mais severos de precipitação. Estes valores prendem-se a diversos fatores, destacando-se aqueles de natureza econômica (investimento inicial e manutenção), importância e segurança que a obra deve apresentar no contexto urbano.

Neste estudo foi adotado o valor de Tr=10 anos para kicro-drenagem.

TABELA 1 -Quantis Adimensionais $\mu_{t,d}$ correspondentes às probabilidades Anuais de Gumbel.

DURAÇÃO DA CHUVA	1,05	1,2	2	10	20
10 minutos	0,691	0,828	1,013	1,428	1,586
15 minutos	0,695	0,830	1,013	1,422	1,578
30 minutos	0,707	0,836	1,013	1,406	1,557
45 minutos	0,690	0,827	1,013	1,430	1,589

Considerando a equação anterior e o Tempo de Retorno de 10 anos a intensidade de precipitação para chuvas com duração de 10,0 minutos é de 195,00 mm/h.

Este valor é o adotado para projetos de drenagem superficial, o que é o caso deste estudo, já que não existem travessias em talvegues naturais, por se tratar de estrada que se desenvolve, praticamente, ao longo de divisores de água.

3.1.2 – Vazões de Projeto

A metodologia para o cálculo das descargas máximas para o projeto da drenagem da Via e para verificação da capacidade hidráulica das redes pluviais é função das características e extensão da área de drenagem das bacias hidráulicas.

De acordo com as instruções para Elaboração de Projetos de Drenagem da SUDECAP, as descargas máximas são determinadas obedecendo a metodologia indicada para cálculo de vazão para sub bacias ou Áreas de Construção Direta, no projeto de micro drenagem, em que as descargas são estimadas pelo Método Racional que considera a seguinte expressão de cálculo.

$$Q = C \times i \times A \times 0.00278$$

Onde,

Q – Vazão de projeto, em m³/s

C – Coeficiente de escoamento superficial.

i – Representa a intensidade da precipitação que atua sobre a bacia e contribui para formação da cheia de projeto, em mm/h.

A – É a área de contribuição da bacia hidrográfica, em há, avaliada a partir das plantas

Aerofogramétricas do município e do levantamento topográfico.

O coeficiente de escoamento é determinado pela relação $C = 0,67 \times C_2$, onde C_2 é o Coeficiente Volumétrico determinado pelas características de ocupação do solo. Considerando que as contribuições para os dispositivos de drenagem são representados substancialmente pela pista de rolamento da via, com pequenas parcelas de área de terreno laterais à via, o coeficiente C_2 foi adotado igual a 0,80.

3.2 – Projeto de Drenagem

Para a drenagem a via de rolamento foi adotada sarjeta triangular de concreto armado, padrão DNITT (STC08) conforme mostrado na Figura 2.

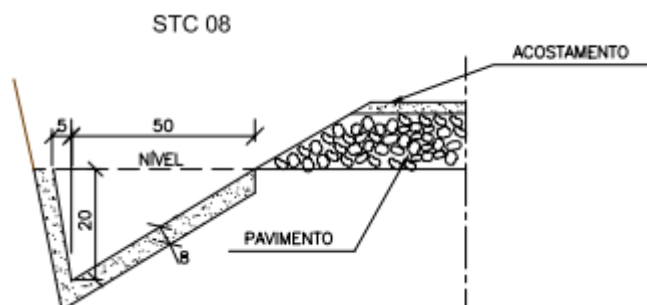


FIGURA 2 – SEÇÃO TIPO DA SARJETA

Considerando as características do traçado da via, foram indicadas sarjetas em todos os trechos em que os taludes laterais fossem de corte com o terreno natural apresentando uma encosta extensa. Desta forma foram indicadas sarjetas em uma extensão total de 1.850,00 metros.

No limite do comprimento crítico e/ou nos pontos baixos do greide onde ocorrem acúmulo de água captada, foram implantados bueiros de greide, com diâmetro de 800 mm, para o escoamento do excesso dos volumes captados para áreas externas, em lançamentos seguros, que não provoquem processos erosivos.

A Figura 3 mostra a seção tipo de bueiro de greide adotado (Padrão DNITT-CCS02).

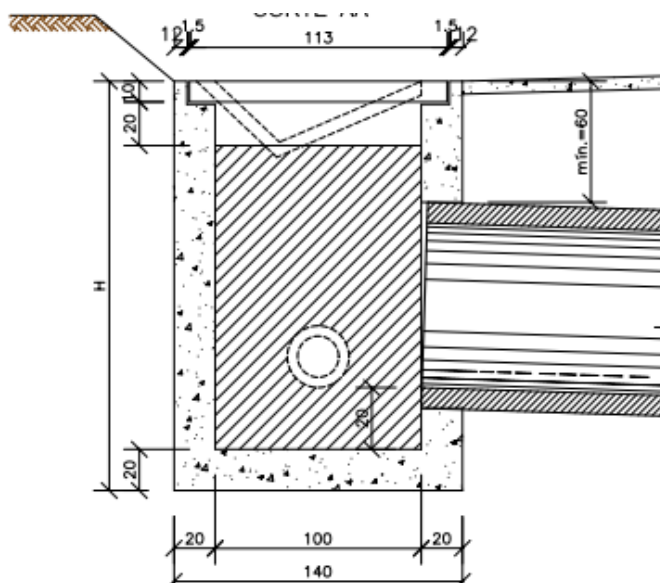


FIGURA 3 – SEÇÃO TIPO – BUEIRO DE GREIDE

A Figura 4 e 4A mostra a seção tipo de uma Saída de bueiro tubular e descida d'água de aterros.

Serão adotados drenos longitudinais profundos de areia sem tubos em toso os trechos de corte, com dimensões de 1,50m de profundidade para 0,50cm de largura em uma extensão de 3572 metros.

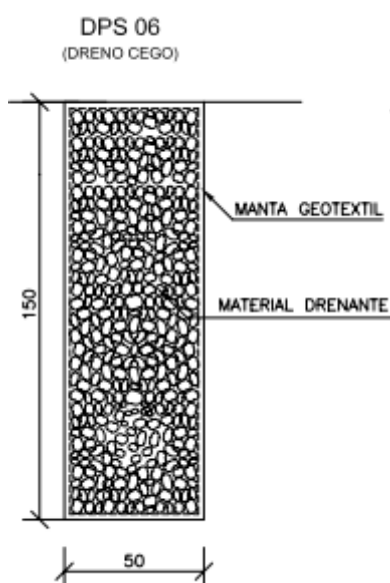


FIGURA 5 DRENO LONGITUDINAL PROFUNDO. (DPS 06 DRENO CEGO)

4 – PROJETO DE TERRAPLENAGEM

Com a base geométrica desenvolvida no item anterior, foi elaborado o Projeto de Terraplenagem, considerando a aplicação da seção tipo mostrada na Figura 1.

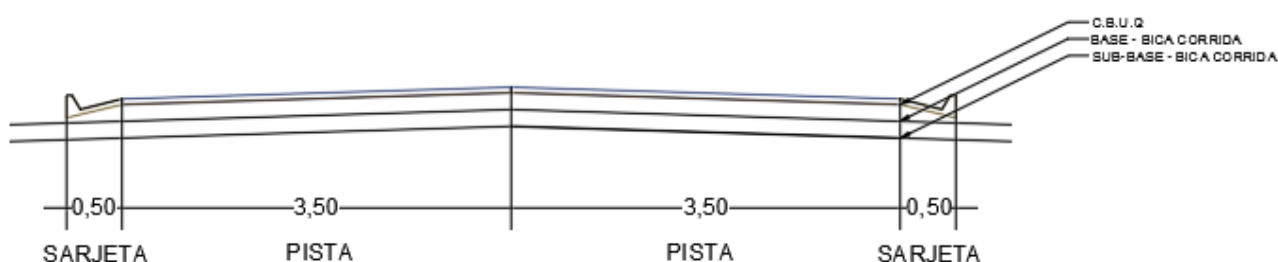


FIGURA 1 – SEÇÃO TIPO

Foram adotados taludes de corte 1:1 e de aterro 1:1.5. Assim foi gerado o desenho TER-01 com as seções transversais a cada 20 metros e em ponto notáveis do projeto geométrico com PC, PCV, PT e PTV.

Os volumes gerados foram de 4.569,99 m³ para corte e 1.952,33,00 m³ para aterro. Considerando um empolamento de 30,0% para execução do aterro, haverá um bota fora de 3.402,95 m³. Não teremos área de limpeza e nem área de plantio de gramas em talude tendo em vista que vamos aproveitar o greide existente.