ESTADO DE SANTA CATARINA

MUNICÍPIO DE ÁGUAS MORNAS

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO

MARÇO 2024

PROJETO BÁSICO DE INFRAESTRUTURA URBANA

VOLUME 01 -MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO

LOCAL: ÁGUAS MORNAS

ESTRADA GERAL MORRO DOS GARCIA II

EXTENSÃO:

TRECHO-01 = 700,00 METROS

TRECHO-02 = 120,00 METROS

TRECHO-03 = 180,00 METROS

N&S ENGENHARIA

MUNICÍPIO ÁGUAS MORNAS/SC
CNPJ: 82.892.266/0001-50

_____

PREFEITO DE ÁGUAS MORNAS/SC

N E S ENGENHARIA E CONSTRUCOES LTDA
CNPJ: 39.611.844/0001 -04
REGISTRO CREA/SC: 177497-3

_____

NATHAN RICARDO LUIZ
ENG. CIVIL – CREA/SC 174738-0
RESPONSAVEL TÉCNICO

Sumário

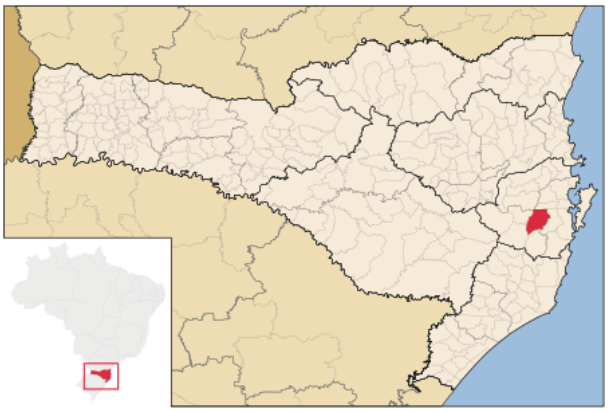
1. APRESENTAÇÃO 4
2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA RUA 6
3. ASPECTOS GERAIS PARA A REGIÃO 8
4. ESTUDOS REALIZADOS 10
4.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS 11
4.1.1 ELABORAÇÃO DO PROJETO TOPOGRÁFICO 11
4.2 ESTUDOS DE TRÁFEGO 11
4.3 ESTUDOS GEOTÉCNICOS 13
4.3.1 METODOLOGIA UTILIZADA 13
4.3.2 CÁLCULO DO ISC DE PROJETO 14
4.4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS 14
4.5 ESTUDOS AMBIENTAIS 19
5. PROJETO GEOMÉTRICO 21
6. TERRAPLENAGEM 23
6.1 CORTES 24
6.2 ATERROS 25
6.3 EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM 26
7. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO COM LAJOTAS SEXTAVADA DE CONCRETO 28
7.1 PAVIMENTAÇÃO COM LAJOTAS SEXTAVADAS DE CONCRETO 29
7.2 MEIO-FIO DE CONCRETO/PASSEIOS PÚBLICOS 30
8. OBRAS DE ARTE CORRENTE E DRENAGEM 32
8.1 CAIXAS COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS 33
8 .2 BUEROS TUBULARES DE CONCRETO 33
8.3 BOCA DE ALA 35
9. ESPECIFICAÇÕES 36

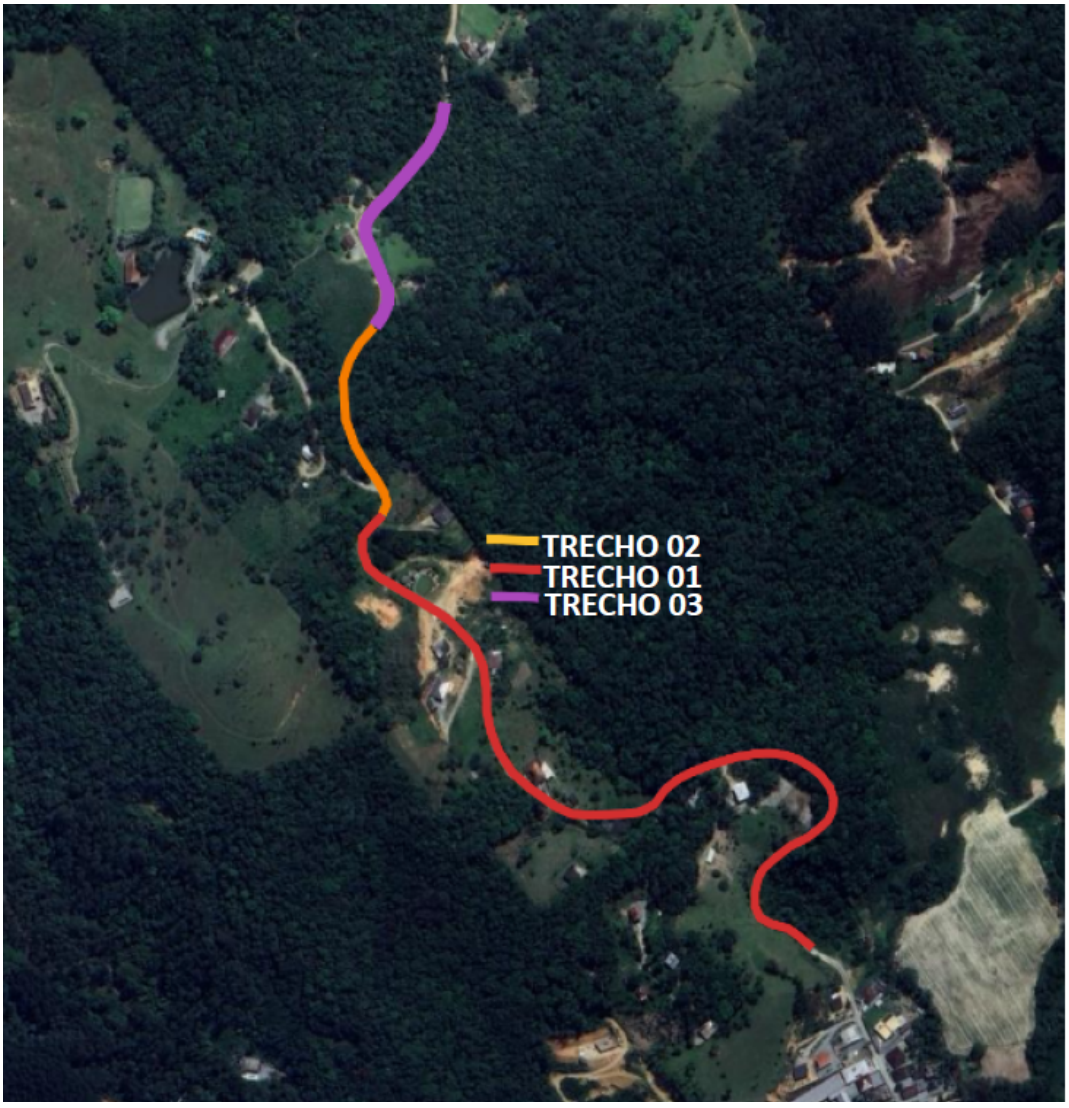
1. APRESENTAÇÃO

A Estrada Geral do Morro dos Garcia II localizada no município de Águas Mornas, onde serão pavimentados três trechos, sendo o trecho 01, com 700,00 metros, o trecho 02 com 120,00 metros e o trecho 03, com 180 metros.

2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA RUA






TRECHO 02
TRECHO 01
TRECHO 03

3. ASPECTOS GERAIS PARA A REGIÃO

Caracterizada por um trecho Ondulado, a estrada atual possui 4 metros de pista de rodagem que serão executados conforme projeto volume II.

Dados geométricos da rua:

Tipo de região	Montanhosa
Velocidade diretriz	40 km/h
Largura da faixa de rolamento	4,50 metros
Inclinação dos taludes de corte	1.5/1
Inclinação dos taludes de aterro	1.5/1
Inclinação da pista de rolamento	3%
Tipo de pavimento	Lajota sextavada

4. ESTUDOS REALIZADOS

4.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Para a elaboração deste projeto, foram seguidas as orientações conforme DER/SC, DNIT e Manual de projeto Geométrico de Rodovias Rurais.

Primeiramente foi feito um estudo técnico básico da região, que tem como objetivo analisar as características da Rua existente, nesta etapa foram levantados os dados referentes como: largura da pista, faixa de domínio, tipo de relevo da região e raio de curvatura.

Definido o estudo básico da região, realizou-se o levantamento da área através do equipamento GPS e estação total, em seções transversais ao eixo a cada 20 metros. Realizando o Cadastro de toda região, como interferências, valas existentes, rios, pontes e quaisquer outros dados importes para o desenvolvimento deste estudo.

Para o levantamento topográfico foram usados os seguintes equipamentos relacionados abaixo:

GPS Receptor GNSS RTK, Topcon Hiper 5;
Estação Total Topcon GTS 239;
Prisma, Bastão.

4.1.1 ELABORAÇÃO DO PROJETO TOPOGRÁFICO

Foi elaborado desenho planialtimétrico cadastral de cada seção. Cada desenho, com planta e perfil na escala 1:500, onde será apresentado no volume II (projeto executivo).

4.2 ESTUDOS DE TRÁFEGO

O estudo do tráfego tem como objetivo o levantamento do volume de veículos que atuam diretamente na rodovia, e assim projetar a previsão futura do crescimento

Como regra geral, a realização dos estudos compreendeu as atividades discriminadas abaixo:

Coleta de Dados de Tráfego: compreende a coleta de dados existentes sobre a área de interesse para o projeto incluindo mapas, planos, estudos e dados de tráfego e a realização de contagens volumétricas, classificatórias e direcionais com duração mínima de:

- ✓ para segmentos de rodovia com tráfego leve a médio três dias consecutivos durante pelo menos oito horas diárias, para contagens volumétricas classificatórias, realizadas em pontos que caracterizem as variações do tráfego do trecho rodoviário em estudo;
- ✓ para segmentos de rodovia com tráfego médio a pesado sete dias consecutivos, durante 12 horas, para contagens volumétricas classificatórias, realizadas em pontos que caracterizem as variações do tráfego do trecho rodoviário em estudo.
- ✓ Para determinação do tráfego atual, os resultados foram ajustados, por meio da utilização de fatores de correção de sazonalidade diária, semanal e mensal, a fim de se obter o volume médio anual de tráfego no ano da contagem. A determinação das projeções de tráfego foi utilizada taxas de crescimento, calculadas com base em séries históricas, ou determinadas por indicadores socioeconômicos.

Para o projeto em estudo foi observado pouca movimentação de veículos, deste modo, para a análise do tráfego adotou-se parâmetros do número ‘’N’’ característicos de acordo com orientações do manual do DNIT, conforme a tabela abaixo:

FUNÇÃO PREDOMINANTE	TRÁFEGO PREVISTO	VIDA DE PROJETO (ANOS)	VEÍCULO LEVE	CAMINHÕES E ÔNIBUS	N	N Característico
Via Local	Leve	10	100 a 400	3 a 15	2,7 x 10^4 a 1,4 x 10^5	1,0 x 10^5

Tabela 01 – Função Predominante.

Como a via em questão é predominantemente via local foi adotado como Número **N = 1,0 x 10^5.**

4.3 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

O estudo é orientado a se obter o conhecimento das características dos materiais ocorrentes no terreno natural, no subleito e nas áreas adjacentes a diretriz em estudo e se constituíram nos elementos básicos para a definição dos projetos de terraplenagem e pavimentação.

4.3.1 METODOLOGIA UTILIZADA

Estudo de subleito foi executado através de sondagem no eixo e nos bordos da rodovia, com uma distância de 300 metros, entre cada furo, e profundidade das sondagens de 0, 90, abaixo do terreno natural, conforme especiações (DER/SC).

Para o estudo de subleito foram realizados os seguintes ensaios normativos:

- Umidade natural do solo;
- Umidade ótima;
- Compactação utilizando amostras não trabalhadas;
- Índice de Suporte Califórnia (ISC);
- Expansão dos solos.

Para realização dos estudos geotécnicos foram utilizadas as orientações conforme DER/SC, com sondagens do subleito entre Km 0+0,00 ao Km 00+32, os resultados de CBR na estrada atual estão apresentados abaixo:

Furo	Estaca	LADO DA RODOVIA	Profundidade da amostra		Classificação
			Início	Fim	
01	10+00	EIXO	0,00	0,90	Argila Marron
02	40+00	BORDO DIREITO	0,00	1,50	Argila Marron

Resultados dos ensaios de Umidade Ótima, expansão do Solos, granulometria, e massa específica aparente seca (M.E.A.S.):

4.3.2 CÁLCULO DO ISC DE PROJETO

É utilizado no dimensionamento o ISC sem preocupação de corrigi-lo em função do Índice de Grupo dos materiais representativos do subleito.

O CBR estimado de projeto é de 10%.

4.4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os estudos hidrológicos foram elaborados com o objetivo de determinar o regime pluviométrico da região, definir as curvas de chuvas e calcular as vazões contribuintes, de forma a permitir a caracterização e o dimensionamento dos dispositivos de drenagem que se fazem necessários, de acordo com a Instrução de Serviço 06 – Estudo Hidrológico – DER/SC.

O estudo foi desenvolvido com o objetivo de elaborar o modelo pluviométrico, estabelecimento de critérios metodológicos para o cálculo das vazões hidrológicas das bacias de drenagem e dimensionamento dos dispositivos de drenagem para atender os fatores da região da rua objeto de projeto.

Os dados hidrológicos da região foram coletados de estudos existentes, para assim ter maior precisão no dimensionamento dos dispositivos de drenagem, os quais permitiram a caracterização dos seus elementos.

4.4.1 CLIMA

Tomando-se por base a classificação de KÖPPEN, a região se enquadra no grupo C – de Climas úmidos mesotérmicos. O clima local é do tipo Cfa – mesotérmico úmido com verão de temperatura altas. A temperatura média de janeiro pode passar dos 22º C, e no inverno, pouco rigoroso, ocorrem geadas.

Para a escolha do posto pluviométrico foi adotado o posto no município de Águas Mornas, a estação ETA-CASAN MONTANTE, código 02748004, está localizada na Latitude 27°41'49"S e Longitude 048°49'29,4” O, e está inserida na sub-bacia 84 (sub-bacia dos rios Tubarão, Araranguá e outros), mais especificamente na sub-bacia do Rio

Cubatão, aproximadamente a 5 km da sua foz, no Oceano Atlântico.

A estação pluviométrica localiza-se no município de Palhoça, aproximadamente a 11 km da sede do município de Águas Mornas. Esta estação encontra-se em operação desde 1945, mas devido à falta de dados disponíveis entre 1954 a 1988, o período utilizado foi de 1989 a 2015. Os dados para a definição da equação IDF foram obtidos a partir dos dados diários de precipitação coletados em um pluviômetro convencional, operado atualmente pela EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agrícola de Santa Catarina).





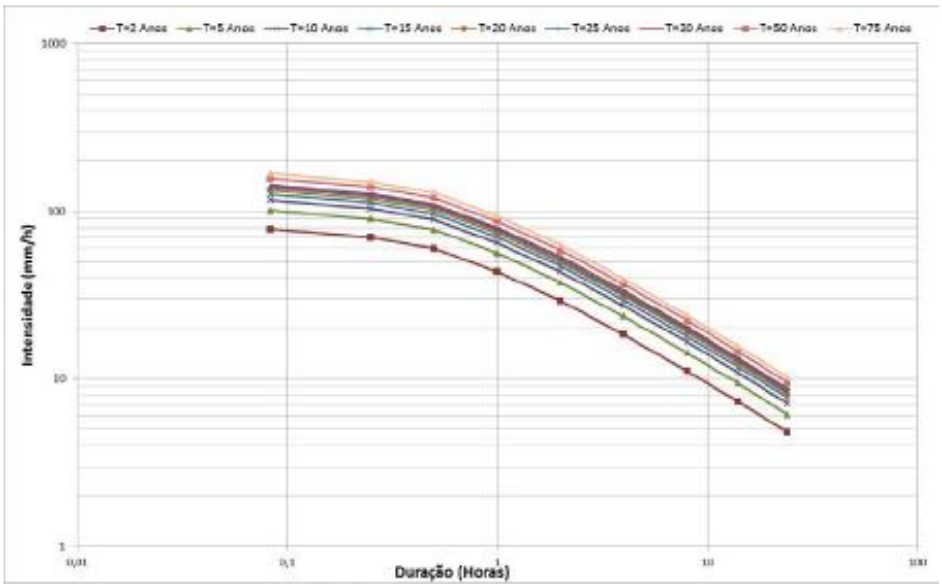
- EQUAÇÃO

A equação IDF indicada para a cidade de Águas Mornas foi elaborada por Weschenfelder et al. (2016) para o município de Santo Amaro da Imperatriz/SC e a metodologia para sua definição está descrita em detalhes em Pinto (2013). Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação ETA-CASAN MONTANTE, código 02748004, foi utilizada a série de precipitações diárias máximas por ano civil apresentada no Anexo I. A distribuição de frequência ajustada aos dados diários foi a Gumbel, com os parâmetros calculados pelo método dos momentos-L.

A desagregação dos quantis diários em outras durações foi efetuada com as relações entre alturas de chuvas de diferentes durações obtidas com as relações IDF estabelecidas por Pfafstetter (1982), para a estação de Florianopólis, localizada na capital Florianópolis, distante aproximadamente 20 km da estação desagregada ETA-

CASAN MONTANTE. A Figura 02 apresenta as curvas ajustadas.

A equação adotada para representar a família de curvas da Figura 02 é do tipo:



$$i = \frac{aT^b}{(t+c)^d}$$

Onde:

i é a intensidade da chuva (mm/h)
T é o tempo de retorno (anos)
t é a duração da precipitação (minutos)
a, b, c, d são parâmetros da equação

No caso de Tubarão, os parâmetros das equações IDF são os seguintes:

5min ≤ t < 24h

a = 1369,8; b = 0,1984; c = 35 e d = 0,7861;

No caso de Águas mornas os parâmetros da equação são os seguintes:

5min ≤ t ≤ 24h

a = 1369,8; b = 0,1984; c = 35 e d = 0,7861;

$$i = \frac{1369{,}8T^{0{,}1984}}{(t+35)^{0{,}7861}}$$

As equações acima são válidas para tempos de retorno de até 75 anos. A Tabela

01 apresenta as intensidades, em mm/h, calculadas para várias durações e diferentes tempos de retorno. Enquanto que na Tabela 02 constam as respectivas alturas de chuva, em mm, para as mesmas durações e os mesmos tempos de retorno.

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, *T* (anos)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75
5 Minutos	86,5	103,7	119,0	129,0	136,6	142,8	148,0	156,7	163,8	169,8	175,1	177,5
10 Minutos	78,8	94,6	108,5	117,6	124,5	130,1	134,9	142,9	149,3	154,8	159,6	161,8
15 Minutos	72,6	87,1	99,9	108,3	114,6	119,8	124,2	131,5	137,5	142,5	146,9	149,0
20 Minutos	67,3	80,8	92,7	100,4	106,3	111,1	115,2	122,0	127,5	132,2	136,3	138,2
30 Minutos	59,1	70,8	81,3	88,1	93,3	97,5	101,1	107,0	111,8	116,0	119,6	121,2
45 Minutos	50,2	60,2	69,0	74,8	79,2	82,8	85,8	90,9	95,0	98,5	101,6	103,0
1 HORA	43,8	52,6	60,3	65,4	69,2	72,3	75,0	79,4	83,0	86,1	88,7	89,9
2 HORAS	29,8	35,8	41,0	44,5	47,1	49,2	51,0	54,0	56,5	58,6	60,4	61,2
3 HORAS	23,1	27,7	31,7	34,4	36,4	38,1	39,5	41,8	43,7	45,3	46,7	47,3
4 HORAS	19,0	22,8	26,2	28,3	30,0	31,4	32,5	34,4	36,0	37,3	38,5	39,0
5 HORAS	16,3	19,5	22,4	24,3	25,7	26,9	27,8	29,5	30,8	32,0	32,9	33,4
6 HORAS	14,3	17,1	19,7	21,3	22,6	23,6	24,5	25,9	27,1	28,1	28,9	29,3
7 HORAS	12,8	15,3	17,6	19,1	20,2	21,1	21,9	23,2	24,2	25,1	25,9	26,3
8 HORAS	11,6	13,9	16,0	17,3	18,3	19,2	19,9	21,0	22,0	22,8	23,5	23,8
12 HORAS	8,6	10,3	11,8	12,8	13,6	14,2	14,7	15,6	16,3	16,9	17,4	17,6
14 HORAS	7,7	9,2	10,5	11,4	12,1	12,6	13,1	13,9	14,5	15,0	15,5	15,7
20 HORAS	5,8	7,0	8,0	8,7	9,2	9,6	10,0	10,6	11,1	11,5	11,8	12,0
24 HORAS	5,1	6,1	7,0	7,6	8,0	8,4	8,7	9,2	9,6	10,0	10,3	10,4

Tabela 04 – Intensidade das Chuvas em mm/h.

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, *T* (anos)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75
5 Minutos	7,2	8,6	9,9	10,8	11,4	11,9	12,3	13,1	13,7	14,2	14,6	14,8
10 Minutos	13,1	15,8	18,1	19,6	20,8	21,7	22,5	23,8	24,9	25,8	26,6	27,0
15 Minutos	18,1	21,8	25,0	27,1	28,7	29,9	31,1	32,9	34,4	35,6	36,7	37,2
20 Minutos	22,4	26,9	30,9	33,5	35,4	37,0	38,4	40,7	42,5	44,1	45,4	46,1
30 Minutos	29,5	35,4	40,6	44,0	46,6	48,7	50,5	53,5	55,9	58,0	59,8	60,6
45 Minutos	37,6	45,1	51,8	56,1	59,4	62,1	64,4	68,2	71,2	73,9	76,2	77,2
1 HORA	43,8	52,6	60,3	65,4	69,2	72,3	75,0	79,4	83,0	86,1	88,7	89,9
2 HORAS	59,6	71,5	82,1	89,0	94,2	98,5	102,1	108,1	113,0	117,1	120,8	122,4
3 HORAS	69,2	83,0	95,2	103,2	109,2	114,2	118,4	125,3	131,0	135,8	140,1	142,0
4 HORAS	76,0	91,2	104,6	113,4	120,0	125,5	130,1	137,7	144,0	149,3	153,9	156,0
5 HORAS	81,4	97,6	112,0	121,3	128,5	134,3	139,2	147,4	154,1	159,8	164,7	167,0
6 HORAS	85,8	102,9	118,0	127,9	135,4	141,6	146,8	155,4	162,4	168,4	173,7	176,0
7 HORAS	89,5	107,4	123,2	133,5	141,4	147,8	153,2	162,2	169,6	175,8	181,3	183,8

8 HORAS	92,8	111,3	127,8	138,5	146,6	153,2	158,9	168,2	175,8	182,3	188,0	190,5
12 HORAS	103,1	123,6	141,9	153,8	162,8	170,2	176,4	186,8	195,2	202,4	208,7	211,6
14 HORAS	107,1	128,5	147,4	159,7	169,1	176,8	183,3	194,1	202,8	210,3	216,8	219,8
20 HORAS	116,7	140,0	160,6	174,0	184,3	192,6	199,7	211,4	221,0	229,1	236,3	239,5
24 HORAS	121,8	146,1	167,6	181,6	192,3	201,0	208,4	220,7	230,7	239,1	246,6	250,0

4.4.2 DIMENSIONAMENTO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES

O critério usado para classificar e quantificar as microbacias para sua respectiva avaliação foi feio “in loco”. Para justificar a decisão de projetar utilizando como coeficiente de escoamento superficial “runoff”, arbitrou-se, com respeito ao tipo de descrição da área, ficando sempre a favor da segurança sem correr riscos no dimensionamento dos tubos.

Definição dos dados:

- ✓ Q = Vazão de Pico, em m³/s;
- ✓ im = intensidade média das chuvas;
- ✓ C = coeficiente de escoamento superficial, tabelado de acordo com as características da região;
- ✓ A = Área da bacia de contribuição.

$$Q = \left(\frac{c * im * A}{3600}\right) = \frac{m^3}{s}$$

CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS	C
TERRENO ESTÉRIL MONTANHOSO - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e altas declividades.	0,80 a 0,90
TERRENO ESTÉRIL ONDULADO - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação, ondulado e com declividade moderada.	0,60 a 0,80
TERRENO ESTÉRIL PLANO - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e baixas declividades.	0,50 a 0,70
PRADOS, CAMPINAS, TERRENO ONDULADO - Área de declividade moderada, grandes porções de gramados, flores silvestres ou bosques, sobre um manto de material poroso que cobre o material não poroso.	0,40 a 0,65
MATAS DECÍDUAS, FOLHAGEM CADUCA - Matas e florestas de árvores decíduas em terreno de declividade variadas.	0,35 a 0,60

MATAS CONÍFERAS, FOLHAGEM PERMANENTE - Floresta e matas de árvores de folhagem permanente em terreno de declividades variadas.	0,25 a 0,50
POMARES - Plantação de árvores frutíferas com áreas cultivadas ou livres de qualquer planta a não ser gramas.	0,15 a 0,40
TERRENOS CULTIVADOS, ZONAS ALTAS - Terrenos cultivados em plantações de cereais ou legumes, fora de zonas baixas e várzeas.	0,15 a 0,40
FAZENDAS, VALES - Terreno cultivado em plantações de cereais ou legumes, localizados em zonas baixas e várzeas.	0,10 a 0,40

CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS	**C**
Pavimentos de concreto de cimento ou concreto asfáltico	0,75 a 0,95
Pavimentos de macadame betuminoso	0,65 a 0,80
Acostamento ou revestimento primário	0,40 a 0,60
Solo não revestido	0,20 a 0,90
Taludes gramados (2:1)	0,50 a 0,70
Prados gramados	0,10 a 0,40
Áreas florestais	0,10 a 0,30
Campos cultivados	0,20 a 0,40
Áreas comerciais, zonas de centro de cidade	0,70 a 0,95
Zonas com inclinações moderadas com aproximadamente 50% de áreas impermeáveis	0,60 a 0,70
Zonas planas com aproximadamente 60% de áreas impermeáveis	0,50 a 0,60
Zonas planas com aproximadamente 30% de áreas impermeáveis	0,35 a 0,45

De conformidade com os dados anteriormente relacionados, e calculando a vazão necessária para bacia, procurou-se dimensionar pela ocorrência mais crítica, o que proporcionará uma segurança com tempo de recorrência de 20 anos. Os diâmetros das tubulações para cada travessia estão demonstrados em projeto.

4.5 ESTUDOS AMBIENTAIS

O Projeto Ambiental, em síntese, consiste na apresentação de soluções para evitar ou minimizar os impactos detectados nos levantamentos ambientais e aqueles que resultarão da execução das obras, objetivando garantir a execução dos projetos

dentro dos preceitos ambientais e normas do DNIT.

O impacto ambiental provocado pela execução da obra, foi avaliado e terá pouca significância para os fatores existentes para esta obra, isso por que a rua já está implantada e em uso a mais de 20 anos, mas alguns cuidados básicos deverão ser tomados alguns devidos cuidados, como:

- LIMPEZA

Os serviços de limpeza serão executados somente onde é necessário, será realizado a limpeza de pastagens nos locais indicadas de acordo com projeto.

- TERRAPLENAGEM

A terraplenagem como constitui em movimentações do solo, nos pode ocorrer impactos negativos ao ambiente através de processos de escorregamento e instabilidade de taludes erosivos, levantamento de material particulado e poeira, assoreamento, aumento nos níveis de ruído e o aumento de tráfego de caminhões e máquinas nos trechos em obra. Deste modo, quanto a proteção ambiental, deverão os locais serem protegidos com leivas ou hidrossemeadura, além da drenagem superficial quando necessário imediatamente após o término destes serviços.

- MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Durante a execução dos serviços da rua, serão realizados serviços de prevenção, recuperação e proteção ambiental, para diminuir e/ou eliminar os impactos gerados. Abaixo são relacionados os serviços indicados.

- CAMINHOS DE SERVIÇO

Nos locais onde se fizer necessária a abertura de caminhos de serviço para acessos às caixas de empréstimo deve-se tomar as seguintes medidas:

- Medidas de segurança ao tráfego;
- manter úmidos os caminhos, evitando a formação de poeira;
- Escolha correta dos locais de empréstimo.

5. PROJETO GEOMÉTRICO

A partir dos levantamentos topográficos realizados em campo, desenhou-se os alinhamentos existentes da rua existente, e posteriormente foi definido o alinhamento de projeto. Definido o alinhamento de projeto, realizou-se o desenho do perfil vertical do terreno natural, e a partir deste, projetou-se o greide final da pavimentação com lajotas.

O perfil vertical de projeto, foi projetado de forma que não prejudicasse construções lindeiras a estrada, respeitando o nível das soleiras das casas em relação ao existente.

6. TERRAPLENAGEM

O projeto de terraplenagem tem por objetivo definir e preparar a seção geométrica, mediante a execução de cortes ou aterros localização e distribuição dos volumes destinados à conformação do greide e da plataforma, que foram definidos no projeto geométrico, conforme elementos definidos pelo projeto. (ver perfil longitudinal e seções transversais de acordo com projeto executivo – volume ll).

6.1 CORTES

Segundo DER-SC-ES-T-03/92, os cortes são segmentos da via cuja implantação requer escavação do material constituinte de terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto (offsets), que definem o corpo estradal.

Ainda com base no DER-SC-ES-T-03/92, as operações de cortes compreendem:

- Escavar os segmentos da via (cortes), cuja implantação requer escavação e transporte do material constituinte do terreno natural ao longo do eixo e no interior dos limites dos offsets que definem o corpo da via;
- A operação de execução limita-se em escavar até atingir as cotas e larguras do projeto (greide) levando em consideração as declividades dos taludes;
- O material escavado será destinado e transportado para os locais de aterros quando atender as especificações técnicas estabelecidas, ou serão destinados a locais previamente definidos (bota-fora);
- A apropriação dos serviços será em metro cúbico;
- Escavações destinadas à alteração dos cursos d'água, objetivando eliminar travessias ou fazer com que elas se processem em locais mais convenientes constituindo os corta-riscos.

A escavação será precedida da execução dos serviços preliminares e seu desenvolvimento se processará mediante a previsão da utilização adequada, ou rejeição, dos materiais extraídos. Dessa forma, serão transportados para a constituição do aterro, os materiais que sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

As massas excedentes serão objeto de remoção, de modo a não constituírem

ameaça à estabilidade do empreendimento e nem prejudicarem o aspecto paisagístico e normas da proteção ambiental.

As valetas de proteção dos cortes serão executadas, independente de demais obras de proteção projetadas, e implantadas concomitantemente com a terraplenagem do corte em execução. Os alargamentos de cortes existentes deverá ser considerando-se a largura dos equipamentos disponíveis para a execução dos serviços.

6.2 ATERROS

Aterros são segmentos da via, onde são depositados materiais provenientes de corte e/ou empréstimos - jazidas, no interior dos limites das seções de projetos (offsets), que define o corpo estradal. As operações contidas nesse grupo de serviço são de descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais, obedecendo as seguintes diretrizes:

- ✓ A execução do aterro deverá seguir todas as cotas e larguras do projeto;
- ✓ O material de aterro deverá ser selecionado para garantir o bom desempenho do pavimento;
- ✓ Executar marcação topográfica de modo a permitir o uso de equipamentos mecânicos de regularização e compactação;
- ✓ O espalhamento e compactação das camadas não poderá ser superior a 20 cm;

Prever caimento lateral, para rápido escoamento de água de chuva;

- ✓ Na possibilidade de ocorrência de chuva, a camada de aterro em execução deverá ser “selada”, isto é, ser rapidamente compactada com rolos lisos ou equipamentos de pneus para que seu topo seja adensado e tornado impermeável, caso contrário, a camada encharcada deverá ser totalmente removida para bota-fora antes do prosseguimento dos serviços;
- ✓ Aplicar índice de suporte Califórnia - ISC (método DNER-ME 47-64);
- ✓ Não tolerar índice de expansão dos materiais superiores a 2%;
- ✓ Obter um grau de compactação de no mínimo 100% do proctor normal;
- ✓ O teor de umidade deverá ser no máximo ± 2% da umidade ótima obtida pelo ensaio

de caracterização a ser executado pela construtora e supervisionado pela fiscalização;

- ✓ Os locais para realização dos ensaios de controle tecnológico devem ser de livre escolha da fiscalização;
- ✓ A apropriação dos serviços executados será por metro cúbico.

Desta forma, os materiais para esse serviço deverá ser de 1ª (primeira) categoria atendendo a qualidade com CBR 10% e expansão inferior a 2%. Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

6.3 EXECUÇÃO DE TERRAPLENAGEM

As etapas da execução apresentadas a seguir, foram extraídas do DR-SC-EST-01/92;

a) Após o recebimento da Nota de Serviço, a Construtora dará início às operações de desmatamento, destocamento e limpeza;

b) O desmatamento compreende o corte e a remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade;

c) O material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza será removido ou estocado, obedecidos os critérios definidos nas especificações de preservação ambiental. A remoção ou a estocagem dependerá de eventual utilização, a critério da Fiscalização, ou como indicado em Especificações Complementares, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências do corpo estradal e em locais ou regiões que possam provocar a obstrução do sistema de drenagem natural da obra e das áreas vizinhas;

d) Deverão ser preservados os elementos de composição paisagística devidamente assinalados no projeto e/ou pela Contratante;

e) Nas áreas de empréstimos, jazidas e canais, após o término de sua exploração, deverá ser feita a recuperação da área, de acordo com o projeto ambiental de recomposição. Por encargo da empresa contratada e isento de qualquer ônus a contratante;

f) Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza nas respectivas áreas não tenham sido totalmente concluídas, em corte, caso seja necessário.

Os equipamentos devem ser adotados conforme as condições especificadas e produtividade requerida, compreendendo basicamente em:

- Tratores de esteiras;
- Motoniveladoras;
- Grades de discos;
- Tratores agrícola;
- Caminhões tanque irrigadores;
- Rolos compactadores

7. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO COM LAJOTAS SEXTAVADA DE CONCRETO

A pavimentação de uma via consiste em construir uma estrutura capaz de apresentar conforto, segurança e estabilidade, de modo que resista os esforços verticais e horizontais oriundos do fluxo de veículos por um período pré-determinado pelo projeto.

7.1 PAVIMENTAÇÃO COM LAJOTAS SEXTAVADAS DE CONCRETO

Os pavimentos articulados de concreto serão constituídos por peças pré-fabricadas de concreto de cimento Portland, com 8,0 cm de espessura, articuladas, com suas faces laterais retas e que serão assentes sobre uma camada subjacente especificada no projeto. Em um bloco pré-moldado de concreto para pavimentos caracterizam-se os seguintes elementos:

- face superior (ou face de desgaste): é aquele sobre a qual passa o tráfego e é a que define o formato do bloco.
- face inferior: tema mesma forma e dimensões que a superior e é a que apoia o bloco sobre a camada de areia.
- faces laterais (ou paredes): serão retas, mas sempre perpendiculares as duas faces anteriores. Não tem ombros de apoio com os blocos vizinhos e definem a espessura ou altura do bloco.
- chanfro: é o recorte em ângulo entre a face superior e as faces laterais que pode existir num bloco. A largura do cranfro não deve ser superior a 1cm e se destina a melhorar o aspecto da peça, a facilitar a sua manipulação e ajudar no rejuntamento com areia.

O cimento Portland, deverá obedecer às prescrições da Norma NBR 5732 e os agregados, deverão obedecer às prescrições da Norma NBR 6152. Os Equipamentos necessários na construção dos pavimentos intertravados de concreto serão os seguintes:

- placa vibro compactadora com uma área de 0,25 a 0,5 m²;
- pequenas ferramentas tais como: fios de nylon, marretas de borracha, vassouras, rodos de madeira, equipamentos para corte dos blocos, trenas, nível de água, colher de pedreiro, estacas, lápis, pá e enxadas, carrinhos para

transporte de blocos e areia, réguas metálicas ou de madeira desempenada e guia de madeira ou tubos metálicos.

As operações de assentamento dos blocos somente poderão ter início após a conclusão dos serviços de drenagem e preparo das camadas subjacentes especificadas pelo projeto, executadas de acordo com as respectivas especificações. Os blocos de concreto serão assentes sobre uma camada de areia média, com espessura mínima de 5 cm. A pavimentação será executada com lajota SEXTAVADA, resistência mínima de 35 Mpa, assentadas sobre berço AREIA. Sendo a areia limpa e isenta de matéria orgânica. As peças pré-moldadas terão que ser perfeitas de tal modo que depois de assentadas, a distância média entre elas seja de 2 a 3 mm, nunca superior a 5mm.

Deverá ser mantido um espaçamento uniforme entre as peças para preenchimento com areia fina. Após o assentamento será colocado uma camada de AREIA para fechamento das juntas, para facilitar a penetração a areia precisa estar bem seca. Ao término do assentamento da pavimentação ela será compactada por meio de rolo compactador. Caso alguma peça apresente qualquer defeito, ou ocorra o afundamento de peça, estas deverão ser imediatamente substituídas.

Todo o processo executivo de pavimentação com lajotas deverá atender às especificações da NBR 15953/2011, norma esta referente à execução de pavimento intertravado com peças de concreto.

7.2 MEIO-FIO DE CONCRETO/PASSEIOS PÚBLICOS

O meio fio será aplicado ao longo dos bordos em toda extensão do trecho nas cotas e larguras definidas no projeto, logo após a conclusão das etapas de pavimentação. Sua finalidade é proteger e definir as calçadas do restante da pista de rolamento, oferecendo maior segurança aos usuários. O meio fio a ser utilizado será de concreto pré-fabricado nas dimensões de projeto com resistência mínima de 25 Mpa. Será assentado na forma convencional devendo a sua altura livre não ultrapassar 15,00 cm, sendo rebaixado nos locais de acesso de veículos com altura de 5,0 cm. Para alinhamento deve ser tomada como referência a aresta superior do lado interno da pista de rolamento, permitindo maior retilinidade dos mesmos. A medição será feita

em metros lineares medidos em campo, tendo como referência o projeto.

- Para o assentamento dos meios-fios, deverá ser aberta uma vala ao longo dos bordos do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto. O fundo da vala aberta nas guias deverá ser regularizado e em seguida apiloado.
- O rejuntamento dos meios-fios deverá ser realizado utilizando-se de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3.

8 OBRAS DE ARTE CORRENTE E DRENAGEM

A drenagem superficial tem a função de interceptar as águas que escoam na terraplenagem e áreas adjacentes e conduzindo-as aos dispositivos adequados, de forma segura, além de ser eficiente contra a erosão. Para que a drenagem se dê de forma eficaz, é de fundamental importância que a terraplenagem seja executada de acordo com as determinações de projeto.

O estudo da capacidade de escoamento das vias está condicionado à capacidade das sarjetas, que na realidade são os primeiros coletores de águas pluviais, funcionando como canais abertos. Esta capacidade de escoamento depende diretamente da declividade transversal da sarjeta, declividade longitudinal da via e coeficiente de rugosidade, sendo também função dos limites de conforto para os pedestres e veículos que utilizam as vias. Estes limites se traduzem pela fixação da faixa de alagamento de largura constante ou de uma cota de inundação máxima junto ao meio-fio, já que a sarjeta padrão tem suas dimensões muito reduzidas. Sob o ponto de vista econômico é ideal que águas pluviais tenham um trajeto superficial o mais extenso possível, em benefício da redução do número de bocas-de-lobo bem como da extensão da galeria.

8.1 CAIXAS COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

As caixas de captação com grelha de concreto (bocas de lobo) destinam-se à captação das águas que escoam pelos meios-fios e calçadas e são projetadas de tal forma que a areia fique depositada em um compartimento facilitando a limpeza das mesmas, conforme projeto.

As caixas deverão ser executadas de acordo com os projetos no que se refere às dimensões internas e locação das mesmas na plataforma.

Para execução das caixas deverá ser realizada escavação no local da vala e realizado o reaterro com o mesmo material escavado. Os materiais empregados na sua execução deverão ser em alvenaria de tijolos maciço e/ou bloco de concreto e/ou elementos pré-moldados e/ou moldados em loco de concreto, assentados e rejuntados entre si com argamassa de cimento e areia média com traço em volume de 1:3 respectivamente.

8 .2 BUEROS TUBULARES DE CONCRETO

Devem seguir os serviços descritos a seguir:

- ✓ Escavação de Valas para Assentamento dos Bueiros

As valas, para receberem os bueiros, deverão ser escavadas respeitando o alinhamento e cotas indicadas no projeto. A largura da vala será igual à dimensão externa do coletor, acrescido de metade da sua dimensão para cada lado, sendo que essa dimensão poderá ser aumentada ou diminuída de acordo com as condições do terreno ou em face de outros fatores que se apresentarem na ocasião.

- ✓ Embasamento do Dispositivo

O assentamento dos bueiros deverá seguir as especificações do projeto. Deverão ser assentados sobre lastro de brita com espessura mínima de 0,10 m. O lastro de brita deverá ser distribuída uniformemente em toda largura da vala.

- ✓ Assentamento do Dispositivo

O assentamento deverá seguir rigorosamente a abertura de vala, observando-se o afastamento da parede da mesma com o dispositivo, no sentido da jusante para a montante, com a bolsa voltada para a montante. No assentamento deverá ser empregado o processo da cruzeta ou topográfico, para o perfeito alinhamento das valas indicadas no projeto, ou seja, alinhamento em planta e perfil.

- ✓ Rejuntamento

Antes da execução de qualquer junta, deverá ser promovida a limpeza das extremidades dos tubos, macho e fêmea, sendo que a ponta deverá ficar perfeitamente ajustada à bolsa. A tubulação assentada deverá ter as juntas recobertas pelo processo: Rejuntamento com argamassa de cimento - areia, no traço 1:4 desde a base até o topo.

- ✓ Reaterro

O reaterro deverá ser utilizado o mesmo da escavação da vala sendo material de boa qualidade, em camadas de 0,30 m compactadas manualmente até a geratriz superior do tubo, podendo o restante da vala ser compactada mecanicamente.

Os locais e extensão para execução, será de acordo com o apresentado no projeto, volume II.

8.3 BOCA DE ALA

As alas deverão ser feitas a escavação das cavas para assentamento do dispositivo, obedecendo ao alinhamento, cotas e dimensões indicadas em projeto. As dimensões e demais detalhes construtivos das alas, deverão seguir o Projeto Básico Executivo de drenagem pluvial.

9 ESPECIFICAÇÕES

O Memorial Descritivo e Especificações foi elaborado com a finalidade de completar os projetos, fixar normas e características no uso e escolha dos materiais e serviços a serem empregados, como:

- A execução dos serviços obedecerá aos dispostos das normas e métodos construtivos da ABNT;
- Inicialmente, deverá ser realizada a locação e nivelamento da obra, obedecendo ao projeto, observando as distâncias e a cota de cada estaca, a serem feitos com equipamento e profissional de topografia habilitado;
- Qualquer alteração na obra por qualquer motivo só será autorizada após mediante comunicação e aceite por escrito por parte da contratante em conjunto com o profissional (is) responsável (is) pelo projeto;
- Qualquer alteração executada sem as devidas autorizações e aceites descritos acima, implica em apresentação de projeto As Built as expensas da contratada, sem direito a aditivos por este serviço;
- A Contratada deverá colocar placa indicativa da obra com os dizeres e logotipos orientados pela Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano, que deverá seguir o padrão estabelecido pelo Órgão Financiador do recurso e deverá ser afixada em local visível e de destaque, sendo a placa de obra em chapa de aço galvanizado, com área 2,88 m², uma placa no início e uma no final da obra, com as informações da obra, contendo dados, quanto a empresa executora e seu responsável técnico, empresa fiscalizadora/gerenciadora e seu responsável técnico, e empresa responsável pelo projeto e seu responsável técnico, e dados pertinentes da obra, extensão, custos, convênios.
- A Contratada deverá manter a obra sinalizada, especialmente à noite, e principalmente onde há interferência com o sistema viário, e proporcionar total segurança aos pedestres para evitar ocorrência de acidentes.
- Todos os serviços de topografia, laboratório de solos, serão fornecidos pela Contratada.
- A obra será fiscalizada por profissional designado pela Prefeitura Municipal.

Cabe a Contratada facilitar o acesso às informações necessárias ao bom e completo desempenho do fiscal.

- Cabe a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano do município, dirimir quaisquer dúvidas do presente Memorial Descritivo, bem como de todo o Projeto de Pavimentação, Drenagem e Sinalização.
- Caso haja divergência entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre as últimas.
- A contratada deverá fazer os ensaios de granulométrica da base de brita graduada conforme procedimento descrito na NORMA DNIT 141/2010 - ES.
- Quanto a regularização de subleito, deve ser seguidos os procedimentos descritos na NORMA DNIT 137/2010 - ES. Para a execução da sub-base, deve ser seguidos os procedimentos descritos na NORMA DNIT 139/2010
- Contratada assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que executar, de acordo com as Especificações Técnicas, sendo também responsável pelos danos causados decorrentes da má execução dos serviços.
- A boa qualidade dos materiais, serviços e instalações a cargo da Contratada, determinados através de verificações, ensaios e provas aconselháveis para cada caso, serão condições prévias e indispensáveis para o recebimento deles.
- No final da obra, a Contratada deverá fornecer um relatório, contendo todos os resultados obtidos nos ensaios de laboratório e em campo da obra, e apresentar o controle topográfico realizado, elaborando planta planialtimétrica da obra acabada;
- Durante a etapa de projeto e execução, podem ocorrer algumas mudanças no trecho projetado, como por exemplo, construção de casas, mudanças de cercas, construção de valas, entre outras condicionantes.