



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAMOGI

ESTUDO HIDROLÓGICO E DIMENSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS DE DRENAGEM DA PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA RURAL SERRINHA

26/06/2026

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E PLANEJAMENTO MUNICIPAL ITAMOGI-
MG

ENGENHEIRO CIVIL: YAN DAVID PIMENTA

CREA: 408823/D

Itamogi, MG, 27/01/2025. ADMINISTRAÇÃO 2025-2028
PREFEITO: ROGÉRIO ÂNTONIO CAMPAGNOLI DA SILVA



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAMOGI

1.0 INTRODUÇÃO

O presente Estudo Hidrológico e Dimensionamento Hidráulico foi desenvolvido com o propósito de fundamentar tecnicamente o projeto de pavimentação da Estrada Rural Serrinha. As vias rurais desempenham um papel crucial no escoamento da produção agrícola, no acesso da população local a serviços básicos e no desenvolvimento econômico regional. No entanto, a falta de um sistema adequado de manejo de águas pluviais frequentemente resulta em processos erosivos, alagamentos e degradação precoce do pavimento.

A implantação de melhorias estruturais em estradas vicinais exige uma análise criteriosa do comportamento hidrológico da bacia contribuinte. Diante disso, este documento reúne a caracterização da área da intervenção, a análise de dados pluviométricos históricos e a aplicação de modelos matemáticos para a estimativa de vazões de projeto. Essas etapas são indispensáveis para garantir que a infraestrutura projetada seja capaz de suportar os eventos de precipitação intensos, mitigando riscos socioambientais e assegurando a trafegabilidade da via sob qualquer condição climática.

2.0 OBJETIVO

Este documento tem por objetivo geral realizar o diagnóstico hidrológico da área de influência da Estrada Rural Serrinha e dimensionar os dispositivos de drenagem superficial necessário para a implantação da pavimentação, garantindo a integridade da pista e a segurança dos usuários.

3.0 CARACTERIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO

A estrada vicinal que liga o bairro rural Serrinha a zona urbana do Município de Itamogi que sofrerá a intervenção de pavimentação em blocos de concreto intertravados possui 320 metros de comprimento e largura média de **5,80** metros de faixa de rolamento, o que totaliza uma área de 1856,00 metros quadrados. A via em questão possui relevo íngreme conforme projeto de topografia e perfil longitudinal, possuindo Inclinação média de **7,5%**. Como o pavimento adotado foi o de blocos de concreto sextavados com junta de areia utilizou-se um coeficiente de escoamento superficial (Runoff) de **0,6**.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAMOGI

4.0 HIDROLOGIA

4.1 PLUVIOMETRIA

Para o estudo de intensidade das chuvas foram utilizados dados fornecidos por empresa terceirizada que entrou com projeto de aprovação de loteamentos na Prefeitura Municipal de Itamogi-MG que foram obtidos através dos software “Pluvio 2.1”, desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa. Dessa forma, tem-se:

Dados do posto pluviométrico de Itamogi:

- Município: Itamogi;
- Altitude: 1.010 m;
- Latitude: 21° 04' 41”;
- Longitude: 47° 02' 54”;

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

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

- i: intensidade de precipitação (mm/h);
- T: período de recorrência (anos);
- t: duração da chuva (minutos).
- a,b,c,d são parâmetros da equação, onde:
a = 1526,02; b = 0,13; c = 19,475; d = 0,769

Utilizou-se para o dimensionamento um TR de 10 anos, dessa forma tem-se:

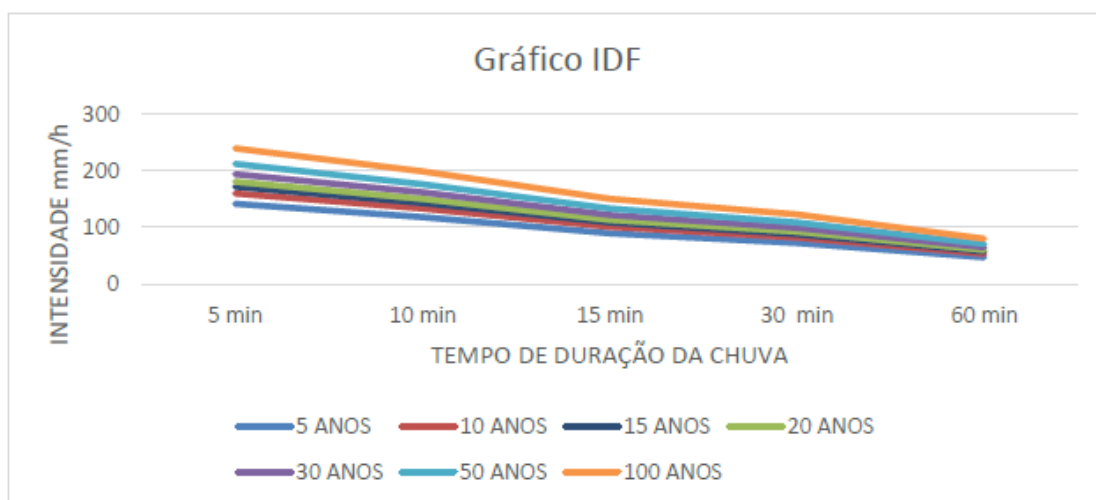
$$\underline{i=139,45 \text{ mm/h}}$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAMOGI

DURAÇÃO/PERÍODO DE RETORNO	5	10	15	20	30	50	100
10	139,45	152,60	160,86	166,99	176,03	188,11	205,85
15	123,62	135,28	142,60	148,03	156,04	166,76	182,48
20	111,39	121,90	128,49	133,39	140,61	150,26	164,43
30	93,64	102,47	108,01	112,13	118,20	126,31	138,22
35	86,95	95,15	100,30	104,13	109,76	117,30	128,36
45	76,38	83,59	88,11	91,47	96,42	103,04	112,76
60	65,04	71,17	75,02	77,88	82,09	87,73	96,00
120	42,20	46,18	48,68	50,53	53,27	56,93	62,29
180	32,05	35,07	36,97	38,38	40,45	43,23	47,31
240	26,18	28,65	30,20	31,35	33,05	35,32	38,65
300	22,31	24,41	25,74	26,72	28,16	30,10	32,93
360	19,54	21,39	22,55	23,40	24,67	26,37	28,85
420	17,46	19,10	20,14	20,91	22,04	23,55	25,77
480	15,82	17,31	18,25	18,95	19,97	21,34	23,36
720	11,70	12,80	13,50	14,01	14,77	15,78	17,27
840	10,42	11,41	12,02	12,48	13,16	14,06	15,39
1200	7,96	8,72	9,19	9,54	10,05	10,74	11,76
1440	6,94	7,59	8,00	8,31	8,76	9,36	10,24

Fonte: Plúvio 2.1



Fonte: Atlas pluviométrico do Brasil



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAMOGI

4.2 VAZÃO LINEAR DA CHUVA

Em seguida, foi calculada a contribuição linear da chuva utilizando a seguinte adaptação da fórmula de vazão pelo Método Racional ($Q=C \cdot i \cdot A$):

$$q_{linear} = \frac{C \times i \times W_{contrib}}{3.600.000}$$

W contribuição adotado foi de metade da faixa de rolamento 2,90 metros

$$q_{linear} = \frac{0,6 \times 139,45 \times 2,90}{3.600.000}$$

$$q_{linear} = 6,57 \times 10^{-5} \frac{m^3}{s} \text{ por metro}$$

5.0 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Para o cálculo da capacidade máxima de carga hidráulica da sarjeta utilizou-se a fórmula de Izzard, que é a adaptação da Equação de Manning para triângulos muito abertos. Para a sarjeta de concreto triangular moldada *in loco*, adotamos as dimensões comerciais e normativas usuais:

- Largura total da sarjeta (W): 0,50 m
- Profundidade total da sarjeta ($y_{máx}$): 0,10 m
- Fator de forma (Z): $W/y_{máx} = 0,50/0,10=5$
- Borda livre de segurança: 0,03 m
- Lâmina d'água útil máxima (y_0): $0,10 \text{ m} - 0,03 \text{ m} = 0,07 \text{ m}$
- Coeficiente de rugosidade de Manning (n): 0,016 (concreto)
- Declividade longitudinal (I_0): 7,5% = 0,075 m/m

Em seguida, utilizou-se a fórmula de Izzard, que é a adaptação da Equação de Manning para triângulos muito abertos, para o cálculo da capacidade máxima de carga hidráulica do equipamento de drenagem.

$$Q_{máx} = \frac{0,375}{n} \times Z \times y_0^{8/3} \times I^{1/2}$$
$$Q_{máx} = 0,0267 \text{ m}^3/\text{s}$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAMOGI

Em seguida, calculou-se o comprimento critico para analisar a necessidade da execução de equipamentos de desague para que o comprimento da exorada não invada a pista de rolamento, tem-se então:

$$L_{\text{crítico}} = \frac{Q_{\text{max}}}{q_{\text{linear}}}$$
$$L_{\text{crítico}} = \frac{0,0267}{0,00006740}$$
$$L_{\text{crítico}} = 396,29 \text{ metros}$$

Uma vez que, o $L_{\text{crítico}}$ foi menor que o comprimento da estrada de 320 metros não é necessário equipamentos de desague.

5.1 VERIFICAÇÃO DE VELOCIDADE

As sarjetas de concreto possuem limite máximo de velocidade de escoamento de 4,50 m/s, dessa forma, calculou-se a velocidade no L critico para se verificar a segurança das mesmas, tem-se:

- Área molhada da seção útil:

$$Am = 1/2 \times Z \times y_0^2$$
$$Am = 1/2 \times 0,5 \times (0,07)^2$$
$$Am = 0,01225 \text{ m}^2$$

Portanto,

$$V = \frac{Q_{\text{máx}}}{Am_{\text{molhada}}}$$
$$V = \frac{0,0267}{0,01225}$$
$$V = 2,18 \text{ m/s}$$

Como $2,18 \text{ m/s} \leq 4,5 \text{ m/s}$ (limite do concreto), a estrutura está segura contra erosão.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAMOGI



Documento assinado digitalmente
YAN DAVID PIMENTA
Data: 30/06/2026 13:17:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

YAN PIMENTA
ENGENHEIRO CIVIL I