



PREFEITURA MUNICIPAL DE JAHU
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E OBRAS

OBRAS DE CONTROLE DE ENCHENTE
EXPANSÃO DA MICRODRENAGEM
MEMÓRIA DE CÁLCULO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO
PROJETO BÁSICO



Novembro de 2014

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO.....	3
2. METODOLOGIA DE CÁLCULO HIDROLÓGICO	4
2.1. Método Racional	4
2.2. Coeficiente de Escoamento Superficial.....	5
2.3. Chuva de projeto.....	5
2.4. Tempo de Concentração.....	6
3. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM.....	7
3.1.1. Microdrenagem Área 1 - Jardim Santa Helena.....	8
3.1.2. Microdrenagem Área 2 - Jardim Odete/ Sanzovo.....	8
3.1.3. Microdrenagem Área 3 - Jardim Sanzovo	9
3.1.4. Microdrenagem Área 4 - Jardim Nova Jau	10
3.1.5. Microdrenagem Área 5 - Jardim Padre Augusto Sani.....	11
3.1.6. Microdrenagem Área 6 – Conjunto Habitacional Pedro Ometto ...	13
3.1.7. Microdrenagem Área 7 - Jardim Orlando Chesini Ometto	13
3.1.8. Microdrenagem Área 8 - Jardim Maria Luiza IV.....	14
3.1.9. Microdrenagem Área 9 – Vila Santo Ivo	15
3.1.10. Microdrenagem Área 10 – Residencial João Ballan I.....	16
3.1.11. Microdrenagem Área 11 - Jardim Cila de Lúcio Bauad.....	17
3.1.12. Microdrenagem Área 12 – Jardim Santa Rosa.....	18
3.1.13. Microdrenagem Área 14 - Jardim Paulista	19
3.1.14. Microdrenagem Área 17 - Jardim Alvorada II	19
3.1.15. Microdrenagem Área 19 - Jardim dos Pires I	20
4. RECOMENDAÇÕES.....	20

1. APRESENTAÇÃO

Este memorial apresenta as obras de controle de enchente correspondentes à expansão da microdrenagem das áreas estudadas no município de Jahu. Foi realizado o estudo hidrológico e hidráulico de 19 áreas, sendo que as áreas de 1 a 10 estão situadas a esquerda do rio Jaú, nos seguintes bairros: Jardim Santa Helena, Jardim Odete, Jardim Sanzovo, Jardim Nova Jau, Jardim Padre Augusto Sani, Conjunto Habitacional Pedro Ometto, Jardim Orlando Chesini Ometto, Jardim Maria Luiza IV, Vila Santo Ivo, Residencial João Ballan I. As áreas de 11 a 19 estão localizadas a direita do Rio Jaú, próximas ao Lago do Silvério, nos bairros: Jardim Cila de Lucio Bauab, Jardim Santa Rosa, Parque Residencial Itamarati, Jardim Paulista, Jardim Ferreira Dias, Jardim América, Jardim Alvorada II, Jardim Ameriquinha, Jardim dos Pires I.

Neste documento são apresentados os estudos hidrológicos realizados para dimensionamento da microdrenagem projetada nas 19 áreas já mencionadas.

2. METODOLOGIA DE CÁLCULO HIDROLÓGICO

Os estudos hidrológicos foram realizados com o intuito de determinar as vazões de pico para dimensionamento dos sistemas de microdrenagem projetados.

2.1. Método Racional

O Método Racional foi desenvolvido em 1889 e é amplamente utilizado para estimar as descargas de pico em pequenas bacias urbanas ($A < 5,0 \text{ km}^2$). Neste método, a vazão de pico em um determinado ponto da bacia é estimada em função do tempo de concentração e da intensidade da chuva sobre a bacia. Além disto, se assume que as condições de permeabilidade da superfície da bacia permanecem constantes durante a ocorrência da chuva e que a maior vazão (vazão de pico) ocorre quando toda a área de drenagem a montante do ponto de interesse passa a contribuir para o escoamento. Assim, considera-se que este valor é obtido para uma chuva que tem uma duração igual ao tempo de concentração da bacia.

Para a realização dos cálculos das vazões de pico, as bacias em estudo foram divididas em sub-bacias possibilitando estimar as vazões em diversos pontos ao longo dos talvegues da bacia. Estes pontos também chamados de nós foram posicionados de acordo com as áreas de intervenção onde poderá ser necessário dimensionar o sistema de drenagem como no caso de galerias.

A fórmula do Método Racional é mostrada na **Equação 2.1**.

Equação 2.1:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{360}$$

Onde: Q = vazão de pico [m^3/s], C = coeficiente de escoamento superficial [adimensional]; i = intensidade da chuva [mm/h] e A = área da bacia [ha].

Nos itens seguintes são apresentados os outros parâmetros utilizados para aplicação do Método Racional.

2.2. Coeficiente de Escoamento Superficial

O coeficiente de escoamento superficial (C) é um parâmetro empregado no cálculo das vazões de pico que representa os efeitos da impermeabilização do solo, da retenção superficial, dos retardamentos que influenciam o escoamento da água em função do tipo de ocupação do solo. Os valores a serem adotados devem ser escolhidos de acordo com tabelas e ajustados de acordo com o período de retorno da chuva.

Assim, o coeficiente de escoamento de uma bacia é escolhido a partir da análise do tipo de ocupação do solo, quando há mais de um tipo de ocupação, o valor é obtido pela média ponderada dos valores dos coeficientes pelas porcentagens de área que possuem em cada bacia. Para as áreas estudadas foi adotado um coeficiente de 0,60.

2.3. Chuva de projeto

As intensidades das chuvas de projeto para o cálculo das vazões de pico foram estimadas com base nas *curvas idf*, que são funções que relacionam a intensidade de chuva com a sua duração e frequência estatística de ocorrência, ou período de retorno (TR). O período de retorno é o tempo médio, em anos, em que um evento de precipitação é igualado ou superado. As *curvas idf* são estimadas a partir de registros históricos de precipitação e, no caso do estado de São Paulo, foram reunidas em uma publicação chamada *equações de chuvas intensas do estado de São Paulo* (DAEE-USP, 1999).

No caso da região em estudo, foi utilizada a *idf* de Bauru, descrita pela **Equação 2.2** onde deve ser adotado um período de retorno e uma duração para o cálculo da intensidade. Assim, considerou-se a duração da chuva crítica igual ao tempo de concentração de cada sub-bacia onde foram analisados os períodos de retorno para 10 e 25 anos.

Equação 2.2:

$$i_{t,T} = 35,4487(t + 20)^{-0,8894} + 5,9664(t + 20)^{-0,7749} \cdot \left[-0,4772 - 0,9010 \ln \ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]$$

Onde: i = intensidade de precipitação [mm/min], t = duração da chuva [min] e T = período de retorno da chuva [anos].

2.4. Tempo de Concentração

O tempo de concentração (t_c) de uma bacia é o tempo em minutos que uma gota de água teórica leva para ir do ponto mais afastado da bacia até o ponto de controle ou nó. Ao longo deste caminho podem ocorrer diferentes tipos de escoamento, tais como o escoamento direto à superfície e o escoamento em canais. O tempo de concentração de cada bacia pode ser calculado por meio do método cinemático conforme **Equação 2.3**.

Equação 2.3:

$$t_c = \frac{L}{60 \cdot v} + t_d$$

Em que: t_c = tempo de concentração [min]; L = comprimento do trecho [m]; v = velocidade de escoamento [m/s]; t_d = tempo de difusão [min].

O tempo de difusão é o tempo necessário para que a precipitação que cai sobre a superfície da bacia e escoar superficialmente, atinja um curso d'água definido.

A velocidade de escoamento em sarjetas, galerias e canais foi calculada pela fórmula de Manning (**Equação 2.4**).

Equação 2.4:

$$v = \frac{R_H^{2/3} I^{1/2}}{n}$$

Onde: v = velocidade de escoamento (m/s), R_H = raio hidráulico (m), I = declividade do fundo (m/m) e n = coeficiente de rugosidade de Manning (adimensional).

3. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

O dimensionamento dos sistemas de microdrenagem foi realizado a partir das vazões de pico calculadas por meio do método Racional.

Durante os cálculos foram considerados os seguintes critérios:

- Capacidade do sistema de microdrenagem: TR 25 anos;
- Velocidade escoamento admissível:
 - Mínima: 0,6 m/s;
 - Máxima: 5,0 m/s (tubo de concreto).

Durante os cálculos foram considerados os seguintes parâmetros:

- Coeficiente de rugosidade (n) de acordo com o revestimento:
 - Concreto: 0,015.

A capacidade de escoamento da rua foi estimada por meio da fórmula de Manning modificada por Izzard (**Equação 3.1**), seguindo o esquema mostrado na Figura 3.1 e aplicando-se o Fator de Redução da capacidade teórica em função da declividade.

Equação 3.1:

$$Q = 0,375 \cdot \left(\frac{Z}{n}\right) \cdot \sqrt{I} \cdot y^{8/3}$$

Onde: Q = vazão (m^3/s), z = inverso da declividade transversal da via, n = coeficiente de rugosidade de Manning (adimensional), I = declividade longitudinal da via (m/m) e y = profundidade junto à linha de fundo (m).

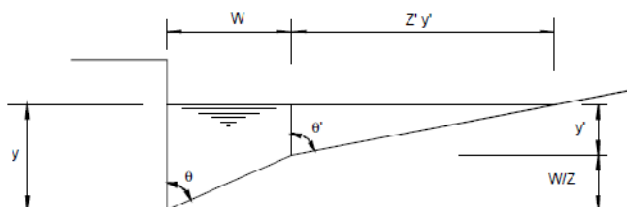


Figura 3.1 - Cálculo de capacidade de escoamento em sarjetas.

A capacidade de escoamento das bocas de lobo foi com base no ábaco contido na publicação Drenagem Urbana – Manual de Projeto (CETESB, 1986).

O dimensionamento das tubulações foi realizado por meio da fórmula de Manning (**Equação 3.2**).

Equação 3.2:

$$Q = A_H \cdot \frac{R_H^{2/3} I^{1/2}}{n}$$

Onde: Q = vazão (m^3/s), A_H = área hidráulica da seção (m^2), R_H = raio hidráulico (m), I = declividade do fundo (m/m) e n = coeficiente de rugosidade de Manning (adimensional).

3.1.1. Microdrenagem Área 1 - Jardim Santa Helena

O sistema de microdrenagem da Rua Domingos Moyana e seu entorno é constituído por bocas-de-lobo duplas e triplas e quatro trechos com tubulações de diâmetros 0,60, 0,80 e 1,00 m, sendo que o trecho 4 é composto por três tubos de 1,00 m de diâmetro fazendo o lançamento no córrego.

O novo sistema de microdrenagem constituído com bocas-de-lobo e tubulações foi projetado nas vias com o intuito de buscar melhores condições de escoamento.

A rede projetada é apresentada na planta de caminhamento, no desenho 5063.DR.A1.002.

A Tabela 3.1 mostra a verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Tabela 3.1 – Verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Trecho Nº	PV inicial Nº	PV final Nº	Área acumulada [ha]	L trecho [m]	Declividade [m/m]	Diâmetro [m]	Capacidade [m^3/s]	$Q_{contribuição}$ [m^3/s]
1	3	2	1,62	15,00	0,0400	0,60	1,13	0,43
2	2	1	4,15	30,00	0,0234	0,80	1,87	1,08
3	1	DA	8,74	30,00	0,0100	1,00	2,23	2,22
4	CM	CJ	22,65	16,00	0,0125	3 x 1,00	7,44	6,23

PV = Poço de visita; DA = Dispositivo de amortecimento; CM = canal montante; CJ = canal jusante

3.1.2. Microdrenagem Área 2 - Jardim Odete/ Sanzovo

A rede de microdrenagem se estende pelas ruas Sebastião da Silva Resende, Humberto Baroni, Elias Letaif, segue para a Rua José Ortigoza, e para a Rua Vereador Orozimbo Bisbalchim onde é lançada no córrego, há um outro trecho em galeria na Rua Dr. Inácio de Almeida Prado até o canal natural existente.

O sistema é composto por bocas-de-lobo duplas e triplas e por trechos em galeria com diâmetros 0,60, 0,80, 1,00 m.

A rede projetada é apresentada na planta de caminhamento, no desenho 5063.DR.A1.003.

A Tabela 3.1 mostra a verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Tabela 3.2 – Verificação da capacidade dos trechos em galeria.

PV inicial Nº	PV final Nº	Área acumulada [ha]	L trecho [m]	Declividade [m/m]	Diâmetro [m]	Capacidade [m³/s]	Qcontribuição [m³/s]
13	12	5,13	48,00	0,0495	0,60	1,26	1,26
12	11	7,79	81,00	0,0250	0,80	1,93	1,87
11	10	10,65	86,00	0,0713	0,80	3,26	2,63
10	7	11,56	44,00	0,0550	0,80	2,86	2,84
9	7	2,37	64,00	0,0112	0,60	0,60	0,59
7	6	14,10	57,00	0,0278	1,00	3,69	3,43
6	5	14,18	60,00	0,0527	1,00	5,08	3,42
5	4	15,81	59,00	0,0261	1,00	3,58	3,56
4	3	15,90	18,00	0,0265	1,00	3,61	3,57
BL	DA	0,47	43,00	0,0100	0,50	0,35	0,12
2	1	0,62	70,00	0,0893	0,60	1,69	0,16
1	CANAL	0,89	18,00	0,0100	0,60	0,57	0,24
CM	CJ	16,37	16,00	0,0125	2 x 1,00	4,96	3,79

PV = Poço de visita; BL = Boca de lobo; DA = Dispositivo de amortecimento; CM = Canal Montante; CJ = Canal Jusante

3.1.3. Microdrenagem Área 3 - Jardim Sanzovo

Para esta área o projeto consiste em trechos de galeria entre a Rua Romeu Serignolli e a Rua Wadi Izar. As bocas-de-lobo duplas e triplas foram colocadas nos pontos baixos da Avenida Vereador Manoel Galvão com a Rua Wadi Izar, sendo que o caminhamento da galeria é direcionado para o canal existente. Outro trecho que possui bocas-de-lobo é na Rua Antonio Sanzovo com a Rua Romeu Serignolli e com a Rua Wadi Izar.

O novo sistema de microdrenagem constituído com bocas-de-lobo e tubulações foi projetado nas vias com o intuito de buscar melhores condições de escoamento.

A rede projetada é apresentada na planta de caminhamento, no desenho 5063.DR.A1.004.

A Tabela 3.13 mostra a verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Tabela 3.3 – Verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Trecho Nº	PV inicial Nº	PV final Nº	Área acumulada [ha]	L trecho [m]	Declividade [m/m]	Diâmetro [m]	Capacidade [m³/s]	Qcontribuição [m³/s]
1	7	6	6,94	38,00	0,0185	0,80	1,66	1,64
2	6	5	6,94	28,00	0,0185	0,80	1,66	1,63
3	4	Canal	4,53	24,00	0,0100	0,80	1,22	1,06
4	2	1	8,33	76,00	0,0724	0,80	3,29	2,03
5	CM	CJ	13,76	22,00	0,0125	1,00	2,48	2,42
6	1	CJ	8,33	10,00	2,9500	0,80	2,10	2,02
7	3	CJ	2,27	9,00	0,0100	0,60	0,57	0,57

PV = Poço de visita; CM = canal montante; CJ = Canal Jusante

3.1.4. Microdrenagem Área 4 - Jardim Nova Jau

As bocas-de-lobo e os trechos em galeria estão localizados na Rua Vereador João Buoro, Avenida Doutor Luciano de Almeida Prado Neto, Rua Dante Lazzari e Avenida João Chamas, sendo que as bocas-de-lobo estão posicionadas nas esquinas das ruas contribuintes adjacentes.

O novo sistema de microdrenagem constituído com bocas-de-lobo e tubulações foi projetado nas vias com o intuito de buscar melhores condições de escoamento.

O projeto está apresentado na planta de caminhamento, nos desenhos 5063.DR.A1.005, 006 e 007.

Tabela 3.4 – Verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Trecho Nº	PV inicial Nº	PV final Nº	Área acumulada [ha]	L trecho [m]	Declividade [m/m]	Diâmetro [m]	Capacidade [m³/s]	Q _{contribuição} [m³/s]
1	30	29	1,38	64,00	0,0079	0,60	0,51	0,30
2	29	28	4,16	64,00	0,0079	0,60	0,51	0,53
3	28	27	5,43	64,00	0,0109	0,80	1,29	1,11
4	27	26	6,43	92,00	0,0184	0,80	1,67	1,31
5	26	25	8,75	103,00	0,0255	0,80	1,97	1,75
6	25	24	9,00	103,00	0,0175	0,80	1,63	1,44
7	24	23	9,23	102,00	0,0187	0,80	1,69	1,45
8	23	22	14,57	95,00	0,0369	0,80	2,37	2,37
9	22	21	14,89	98,00	0,0358	0,80	2,33	2,40
10	21	20	15,38	97,00	0,0145	0,80	1,48	2,42
11	20	19	15,74	80,00	0,0225	1,00	3,35	2,54
12	94	85	1,22	81,00	0,0198	0,60	0,75	0,28
13	93	92	3,75	56,00	0,0113	0,60	0,61	0,76
14	92	91	6,48	64,00	0,0094	0,60	0,55	1,28
15	91	90	8,50	65,00	0,0062	0,80	0,97	1,66
16	90	89	13,13	64,00	0,0063	0,80	0,91	2,57
17	89	88	14,79	64,00	0,0063	0,80	0,91	2,85
18	88	87	16,46	63,00	0,0064	0,80	0,92	3,12
19	86	85	18,53	64,00	0,0064	0,80	0,92	3,38
20	85	84	19,76	50,00	0,0060	1,00	1,61	3,59
21	84	83	0,25	25,00	0,0100	1,00	2,08	3,56
22	83	82	4,94	65,00	0,0125	0,60	0,64	1,03
23	82	81	6,00	65,00	0,0225	0,60	0,86	1,25
24	81	80	7,15	61,00	0,0117	0,80	1,33	1,46
25	80	79	7,38	95,00	0,0273	0,80	2,03	1,49
26	79	78	9,49	39,00	0,0129	0,80	1,40	1,89
27	78	77	9,49	77,00	0,0039	0,80	0,77	1,87
28	77	79	9,73	80,00	0,0339	0,80	2,27	1,90

PV = Poço de visita; CM = canal montante; CJ = Canal Jusante

3.1.5. Microdrenagem Área 5 - Jardim Padre Augusto Sani

O sistema de microdrenagem desta área é constituído por bocas-de-lobo duplas e trechos com tubulações de diâmetros 0,60, 0,80, 1,00, 1,20 e 1,50 m. A drenagem desta área é encaminhada pelas galerias para um canal trapezoidal de 0,80 m de base e 1,80 m de altura.

O novo sistema de microdrenagem constituído com bocas-de-lobo e tubulações foi projetado nas vias com o intuito de buscar melhores condições de escoamento.

A rede projetada é apresentada na planta de caminhamento, nos desenhos 5063.DR.A1.008, 009 e 010.

A Tabela 3.1 mostra a verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Tabela 3.5 – Verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Trecho Nº	PV inicial Nº	PV final Nº	Área acumulada [ha]	L trecho [m]	Declividade [m/m]	Diâmetro [m]	Capacidade [m³/s]	Qcontribuição [m³/s]
1	19	18	14,41	80,00	0,0250	1,00	3,50	2,97
2	18	17	14,76	80,00	0,0338	1,00	4,10	3,02
3	17	16	15,11	39,00	0,0272	1,00	3,43	3,07
4	16	15	15,26	84,00	0,0255	1,00	3,32	3,06
5	15	14	15,61	37,00	0,0263	1,00	3,37	3,11
6	14	13	15,80	35,00	0,0446	1,20	7,14	3,14
7	13	12	16,25	51,00	0,0228	1,20	5,10	3,20
8	12	11	16,91	52,00	0,0150	1,20	4,14	3,30
9	11	10	17,65	37,00	0,0368	1,20	6,48	3,43
10	10	9	17,69	87,00	0,0303	1,20	5,86	3,40
11	9	8	19,57	87,00	0,0459	1,20	7,24	3,79
12	8	7	23,24	58,00	0,0361	1,20	6,42	4,36
13	7	5	23,81	58,00	0,0360	1,20	6,41	4,44
14	6	5	1,61	32,00	0,0197	0,60	0,80	0,39
15	5	4	25,43	79,00	0,0136	1,20	4,24	4,64
16	4	3	25,67	74,00	0,0198	1,20	5,10	4,62
17	3	2	29,06	51,00	0,0114	1,50	6,99	5,19
18	36	35	0,82	52,00	0,0189	0,60	0,73	0,22
19	35	34	1,86	53,00	0,0930	0,60	1,62	0,48
20	34	33	2,76	26,00	0,0377	0,80	2,23	0,72
21	33	32	3,24	51,00	0,0108	0,80	1,19	0,83
22	32	31	3,33	100,00	0,0380	0,80	2,23	0,84
23	31	30	3,82	100,00	0,0350	0,80	2,14	0,94
24	30	2	4,33	100,00	0,0384	0,80	2,25	1,05
25	2	0	33,39	53,00	0,0182	1,50	8,26	5,93
26	0	1	33,50	49,00	0,0202	1,50	8,71	5,90
27	43	42	2,67	53,00	0,0112	0,60	0,61	0,60
28	42	41	4,51	52,00	0,0058	0,60	0,44	1,00
29	41	40	5,93	50,00	0,0060	0,60	0,44	1,29
30	40	39	7,32	25,00	0,0120	0,80	1,35	1,59
31	44	39	0,56	29,00	0,0069	0,60	0,47	0,14
32	39	38	7,88	100,00	0,0450	0,80	2,61	1,71
33	38	37	8,35	100,00	0,0340	0,80	2,27	1,80
34	37		8,87	100,00	0,0353	0,80	2,32	1,90
35	58	57	2,70	53,00	0,0110	0,60	0,60	0,59
36	57	52	4,72	105,00	0,0110	0,60	0,60	1,06
37	59	52	2,42	21,00	0,0362	0,60	1,09	0,62
38	56	55	1,66	54,00	0,0115	0,60	0,57	0,43
39	55	54	3,20	54,00	0,0060	0,60	0,44	0,81
40	54	53	4,64	78,00	0,0052	0,60	0,41	1,14
41	53	52	4,84	71,00	0,0064	0,80	0,99	1,16
42	52	51	12,40	81,00	0,0241	0,80	1,91	2,76
43	51	50	13,10	81,00	0,0297	0,80	2,12	2,88
44	50	49	13,51	81,00	0,0321	0,80	2,21	2,94
45	49	48	13,92	81,00	0,0346	0,80	2,29	3,00
46	48	CANAL	14,39	13,00	0,0100	0,60	0,53	3,08
47	75	CANAL	0,30	18,00	0,0100	0,60	0,53	0,20
48	74	CANAL	0,28	12,00	0,0100	0,60	0,53	0,10
49	73	CANAL	0,25	14,00	0,0100	0,60	0,53	0,10
50	72	CANAL	0,30	16,00	0,0100	0,60	0,53	0,08
51	71	CANAL	0,28	17,00	0,0100	0,60	0,53	0,07
52	70	CANAL	0,25	17,00	0,0100	0,60	0,53	0,07
53	69	CANAL	0,24	14,00	0,0100	0,60	0,53	0,06
54	68	CANAL	0,25	16,00	0,0100	0,60	0,53	0,07
55	67	CANAL	0,25	16,00	0,0100	0,60	0,53	0,07
56	66	CANAL	0,23	16,00	0,0100	0,60	0,53	0,06
57	CM	CJ	1,79	30,00	0,0100	0,60	6,13	2,56
58	65	CANAL	1,49	12,00	0,0100	0,60	0,53	0,39
59	64	CANAL	1,49	13,00	0,0100	0,60	0,53	0,39
60	63	CANAL	1,51	13,00	0,0100	0,60	0,53	0,40
61	62	CANAL	3,36	13,00	0,0100	0,60	0,57	0,83
62	61	CANAL	0,52	13,00	0,0100	0,60	0,53	0,14
63	60	CANAL	1,11	13,00	0,0100	0,60	0,53	0,29
64	47	CANAL	1,58	13,00	0,0100	0,80	1,15	0,72
65	46	CANAL	1,58	16,00	0,0100	0,60	0,53	0,41
66	45	CANAL	1,75	15,00	0,0100	0,60	0,53	0,46

3.1.6. Microdrenagem Área 6 – Conjunto Habitacional Pedro Ometto

O sistema de microdrenagem desta área é constituído por bocas-de-lobo duplas e triplas e quatro trechos com tubulações de diâmetros 0,60, 0,80 e 1,00 m.

O novo sistema de microdrenagem constituído com bocas-de-lobo e tubulações foi projetado nas vias com o intuito de buscar melhores condições de escoamento.

A rede projetada é apresentada na planta de caminhamento, nos desenhos 5063.DR.A1.011 e 012.

A Tabela 3.16 mostra a verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Tabela 3.6 – Verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Trecho Nº	PV inicial Nº	PV final Nº	Área acumulada [ha]	L trecho [m]	Declividade [m/m]	Diâmetro [m]	Capacidade [m³/s]	Qcontribuição [m³/s]
1	6	5	2,52	32,00	0,0053	0,80	2,64	0,66
2	5	1	3,48	26,00	0,0308	0,80	2,01	0,91
3	4	3	4,23	59,00	0,0407	0,60	1,15	1,12
4	3	2	9,58	57,00	0,0264	0,80	2,00	2,41
5	2	1	9,76	49,00	0,0388	0,80	2,43	2,43
6	1	canal	13,24	22,00	0,0100	1,00	3,01	3,49
7	13	0	1,62	24,00	0,0100	0,60	2,02	0,43
8	0	12	1,73	25,00	0,0800	0,60	1,97	0,46
9	12	11	2,67	49,00	0,0735	0,60	1,44	0,70
10	11	10	3,86	33,00	0,0425	0,80	2,36	1,01
11	10	DA	3,92	13,00	0,0100	0,80	1,23	1,08
12	8	7	5,51	45,00	0,0289	0,60	0,97	0,89
13	7	DA	5,51	20,00	0,0100	0,80	1,23	0,89
14	9	DA	1,11	15,00	0,0100	0,60	0,53	0,30

PV = Poço de visita; DA = Dispositivo de amortecimento

3.1.7. Microdrenagem Área 7 - Jardim Orlando Chesini Ometto

O sistema de microdrenagem desta área é constituído por bocas de lobo duplas e por trechos com tubulações de diâmetros 0,60, 0,80, 1,00 e 1,20 m.

O novo sistema de microdrenagem constituído com bocas-de-lobo e tubulações foi projetado nas vias com o intuito de buscar melhores condições de escoamento.

A rede projetada é apresentada na planta de caminhamento, nos desenhos 5063.DR.A1.013, 014 e 015.

A Tabela 3.17 mostra a verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Tabela 3.7 – Verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Trecho Nº	PV inicial Nº	PV final Nº	Área acumulada [ha]	L trecho [m]	Declividade [m/m]	Diâmetro [m]	Capacidade [m³/s]	Q _{contribuição} [m³/s]
1	36	35	2,89	81,00	0,0223	0,60	0,85	0,67
2	35	34	3,49	53,00	0,0189	0,60	0,80	0,80
3	34	33	4,30	52,00	0,0154	0,60	0,71	0,97
4	33	32	5,40	52,00	0,0193	0,60	0,79	1,21
5	32	31	6,84	52,00	0,0154	0,80	1,52	1,51
6	31	30	8,51	51,00	0,0216	0,80	1,80	1,87
7	30	29	10,16	54,00	0,0149	0,80	1,50	2,20
8	29	DA	12,41	12,00	0,0100	1,00	2,23	2,68
9	22	21	0,88	50,00	0,0120	0,60	0,63	0,23
10	21	20	1,76	50,00	0,0146	0,60	0,69	0,45
11	28	27	2,47	88,00	0,0137	0,60	0,67	0,63
12	27	20	2,87	80,00	0,0179	0,80	1,64	0,71
13	20	19	5,12	55,00	0,0149	0,80	1,50	1,24
14	19	18	5,92	53,00	0,0085	0,80	1,13	1,41
15	18	17	7,58	49,00	0,0070	0,80	1,03	1,78
16	26	25	2,06	75,00	0,0135	0,60	0,66	0,49
17	25	24	2,42	75,00	0,0134	0,60	0,66	0,56
18	24	23	4,31	86,00	0,0256	0,80	1,96	0,98
19	23	17	4,69	85,00	0,0264	0,80	1,99	1,06
20	17	16	12,77	56,00	0,0083	1,00	2,03	2,83
21	16	15	13,67	50,00	0,0080	1,00	2,00	2,98
22	15	14	14,57	53,00	0,0076	1,00	1,95	3,13
23	14	13	16,37	51,00	0,0079	1,00	1,98	3,48
24	13	DA	17,19	11,00	0,0100	1,20	3,62	3,63
25	12	11	1,06	20,00	0,0100	0,60	0,57	0,28
26	11	10	1,51	75,00	0,0067	0,60	0,47	0,38
27	10	9	1,79	75,00	0,0067	0,60	0,47	0,44
28	9	8	2,98	85,00	0,0330	0,80	2,23	0,73
29	8	7	3,37	75,00	0,0387	0,80	2,41	0,83
30	7	6	3,73	50,00	0,0080	0,08	1,10	0,90
31	6	DA	5,13	10,00	0,0100	1,00	1,23	1,23
32	5	DA	1,32	18,00	0,0010	0,60	0,57	0,34
33	4	3	4,38	54,00	0,0371	0,60	1,10	1,09
34	3	2	5,13	53,00	0,0378	0,60	1,11	1,27
35	2	1	11,77	61,00	0,0066	0,60	0,46	2,86
36	1	DA	12,27	23,00	0,0100	0,80	1,15	2,97
37	46	45	2,32	56,00	0,0161	0,60	0,73	0,57
38	45	44	5,31	73,00	0,0137	0,60	0,67	1,28
39	44	43	5,59	75,00	0,0134	0,80	1,42	1,32
40	43	37	5,93	80,00	0,0113	0,80	1,30	1,38
41	42	41	3,11	62,00	0,0283	0,60	0,96	0,76
42	41	40	4,39	62,00	0,0221	0,60	0,85	1,03
43	40	39	6,58	62,00	0,0283	0,60	2,06	1,58
44	39	38	8,05	62,00	0,0344	0,80	2,27	1,91
45	38	37	9,46	66,00	0,0411	0,80	2,49	2,23
46	37	DA	15,90	23,00	0,0100	1,00	2,23	3,67

PV = Poço de visita; DA = Dispositivo de amortecimento

3.1.8. Microdrenagem Área 8 - Jardim Maria Luiza IV

O sistema de microdrenagem desta área é constituído por bocas-de-lobo duplas e triplas e por trechos com tubulação de diâmetro 0,60 e 0,80 m,

ligando os poços de visita até um dispositivo de amortecimento, e ao córrego da Figueira. Estende-se pela Avenida Paulo Ronchesel, Avenida Primo Gazzoli e Rua Alberto Masieiro e ruas adjacentes de acordo com a declividade do terreno. O novo sistema de microdrenagem constituído com bocas-de-lobo e tubulações foi projetado nas vias com o intuito de buscar melhores condições de escoamento.

A rede projetada é apresentada na planta de caminhamento, nos desenhos 5063.DR.A1.016 e 017.

A Tabela 3.18 mostra a verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Tabela 3.7 – Verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Trecho Nº	PV inicial Nº	PV final Nº	Área acumulada [ha]	L trecho [m]	Declividade [m/m]	Diâmetro [m]	Capacidade [m³/s]	Qcontribuição [m³/s]
1	19	DA	4,04	6,00	0,0100	0,60	0,57	0,72
2	18	DA	4,22	11,00	0,0100	0,60	0,57	0,67
3	17	DA	2,65	10,00	0,0100	0,60	0,57	0,53
4	16	DA	2,87	5,00	0,0100	0,60	0,57	0,49
5	Existente	15	3,16	25,00	0,0100	0,80	1,23	0,79
6	15	DA	3,91	28,00	0,0100	0,80	1,23	1,00
7	14	DA	2,39	79,00	0,0100	0,60	0,57	0,44
8	13	12	0,70	53,00	0,0100	0,60	0,57	0,19
9	12	DA	1,64	32,00	0,0100	0,60	0,57	0,43
10	11	DA	1,32	58,00	0,0100	0,60	0,57	0,36
11	10	DA	1,80	44,00	0,0100	0,60	0,57	0,48
12	9	DA	1,44	39,00	0,0100	0,60	0,57	0,39
13	8	DA	1,74	31,00	0,0100	0,60	0,57	0,16
14	7	DA	1,68	31,00	0,0100	0,60	0,57	0,45
15	6	DA	2,08	31,00	0,0100	0,60	0,57	0,55
16	5	DA	1,80	14,00	0,0100	0,60	0,57	0,48
17	4	DA	1,88	26,00	0,0100	0,60	0,57	0,5
18	3	DA	1,86	38,00	0,0100	0,60	0,57	0,49
19	2	DA	1,69	38,00	0,0100	0,60	0,57	0,45
20	1	DA	1,49	47,00	0,0100	0,60	0,57	0,39

PV = Poço de visita; DA = Dispositivo de amortecimento

3.1.9. Microdrenagem Área 9 – Vila Santo Ivo

O sistema de microdrenagem desta área é constituído por bocas-de-lobo duplas e trechos em galeria de diâmetros 0,60, 0,80 e 1,00 m, sendo que dois destes trechos são travessias de 1,00 m de diâmetro sob a estrada de ferro, um deles próximo a Estação Ferroviária e o outro na ligação da Avenida Adib Chammas com a Rua Major Ascânio.

O novo sistema de microdrenagem constituído com bocas-de-lobo e tubulações foi projetado nas vias com o intuito de buscar melhores condições de escoamento.

A rede projetada é apresentada na planta de caminhamento, no desenho 5063.DR.A1.018.

A Tabela 3.19 mostra a verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Tabela 3.9 – Verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Trecho N°	PV inicial N°	PV final N°	Área acumulada [ha]	L trecho [m]	Declividade [m/m]	Diâmetro [m]	Capacidade [m³/s]	Qcontribuição [m³/s]
1	9	6	7,36	90,00	0,0628	0,80	2,87	1,74
2	8	7	2,68	67,00	0,0358	0,60	1,01	0,66
3	7	6	3,41	42,00	0,0100	0,60	0,57	0,83
4	10	6	7,36	93,00	0,0070	0,80	1,07	1,64
5	6	5	3,41	28,00	0,0100	0,80	1,15	0,82
6	5	4	3,41	47,00	0,0100	1,00	2,21	0,83
7	4	3	3,41	43,00	0,0570	1,00	4,96	0,82
8	3	2	4,12	45,00	0,0583	1,00	5,02	0,95
9	2	1	4,50	49,00	0,0237	1,00	3,20	1,03
11	11	Existente	1,15	20,00	0,0100	0,60	0,53	0,30
12	20	19	1,99	52,00	0,0169	0,60	0,74	0,53
13	19	18	1,99	22,00	0,0091	0,60	0,55	0,53
14	18	17	2,93	73,00	0,0100	0,80	1,23	0,81
15	17	16	4,05	73,00	0,0100	0,80	1,23	1,08
16	16	15	5,14	72,00	0,0100	0,80	1,52	1,33
17	15	14	6,21	23,00	0,0348	0,80	2,14	1,59
18	14	13	6,49	28,00	0,0348	1,00	3,88	1,64
19	13	12	6,71	50,00	0,0488	1,00	4,59	1,69

PV = Poço de visita

3.1.10. Microdrenagem Área 10 – Residencial João Ballan I

O sistema de microdrenagem do Residencial João Ballan I é composto por galerias na Rua José Ignez de Camargo com diâmetros de 0,60 e 0,80 m nos dois últimos trechos e bocas de lobo duplas localizadas nos pontos baixos das ruas adjacentes. O mesmo ocorre na Rua Orfeu Delfino. Estas duas redes serão captadas por uma galeria de 1,20 m de diâmetro que passará sob a Estrada de Ferro e desaguará no canal existente.

O novo sistema de microdrenagem constituído com bocas-de-lobo e tubulações foi projetado nas vias com o intuito de buscar melhores condições de escoamento.

A rede projetada é apresentada na planta de caminhamento, no desenho 5063.DR.A1.019.

A Tabela 3.10 mostra a verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Tabela 3.20 – Verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Trecho Nº	PV inicial Nº	PV final Nº	Área acumulada [ha]	L trecho [m]	Declividade [m/m]	Diâmetro [m]	Capacidade [m³/s]	Qcontribuição [m³/s]
1	5	4	1,11	54,00	0,0407	0,60	1,07	0,28
2	4	3	1,68	68,00	0,0397	0,60	1,06	0,42
3	3	2	3,6	58,00	0,0241	0,60	0,83	0,83
4	2	1	4,58	47,00	0,0362	0,80	2,18	1,07
5	1	CANAL	5,49	69,00	0,0725	0,80	3,09	1,37
6	6	CANAL	2,215	30,00	0,0100	0,60	0,53	0,44
7	CM	CJ	8,536	65,00	0,0050	1,20	2,56	2,47

PV = Poço de visita; CM = Canal montante; CJ = Canal jusante

3.1.11. Microdrenagem Área 11 - Jardim Cila de Lúcio Bauad

O sistema de microdrenagem desta área é constituído por bocas-de-lobo duplas e por trechos com tubulações de 0,60 m de diâmetro ao longo da Avenida da Liberdade. As bocas-de-lobo estão localizadas nos pontos baixo das ruas adjacentes, e as captações são lançadas em dispositivos de amortecimento até o Córrego dos Pires.

O novo sistema de microdrenagem constituído com bocas-de-lobo e tubulações foi projetado nas vias com o intuito de buscar melhores condições de escoamento.

A rede projetada é apresentada na planta de caminhamento, nos desenhos 5063.DR.A1.022 e 023.

A Tabela 3.11 mostra a verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Tabela 3.31 – Verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Trecho Nº	PV inicial Nº	PV final Nº	Área acumulada [ha]	L trecho [m]	Declividade [m/m]	Diâmetro [m]	Capacidade [m³/s]	Qcontribuição [m³/s]
20	21	20	1,08	45,00	0,0089	0,60	0,54	0,28
21	20	DA	4,43	68,00	0,0100	0,60	0,57	1,16
22	22	DA	1,10	55,00	0,0100	0,60	0,57	0,29
23	23	DA	0,99	55,00	0,0100	0,60	0,57	0,26
24	24	DA	0,65	40,00	0,0100	0,60	0,57	0,17
25	25	DA	1,07	40,00	0,0100	0,60	0,57	0,28
26	26	DA	0,82	43,00	0,0100	0,60	0,57	0,22
27	27	DA	0,81	42,00	0,0100	0,60	0,57	0,22
28	30	29	1,72	50,00	0,0100	0,60	0,57	0,46
29	29	28	2,51	51,00	0,0100	0,60	0,57	0,67
30	28	DA	3,54	47,00	0,0100	0,60	0,57	0,95

PV = Poço de visita; DA = Dispositivo de amortecimento

3.1.12. Microdrenagem Área 12 – Jardim Santa Rosa

O sistema de microdrenagem desta área é constituído por bocas-de-lobo duplas e por trechos com tubulações de 0,60, 0,80 e 1,00 m de diâmetro. As bocas-de-lobo estão localizadas nos pontos baixo das ruas adjacentes, na Rua Mário M. Marciglio e as captações são lançadas em dispositivos de amortecimento até o Córrego dos Pires. Na Rua Alexandre Mattar inicia-se uma rede em galeria que continua na Avenida Dudu Ferraz, onde é lançada em um dispositivo de amortecimento até o Córrego dos Pires.

O novo sistema de microdrenagem constituído com bocas-de-lobo e tubulações foi projetado nas vias com o intuito de buscar melhores condições de escoamento.

A rede projetada é apresentada na planta de caminhamento, nos desenhos 5063.DR.A1.021 e 022.

A Tabela 3.12 mostra a verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Tabela 3.42 – Verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Trecho Nº	PV inicial Nº	PV final Nº	Área acumulada [ha]	L trecho [m]	Declividade [m/m]	Diâmetro [m]	Capacidade [m³/s]	Q _{contribuição} [m³/s]
1	3	2	1,42	48,00	0,0083	0,60	0,52	0,36
2	2	1	2,97	35,00	0,0286	0,60	0,97	0,76
3	1	DA	5,23	40,00	0,0100	0,80	1,25	1,24
4	5	4	2,63	53,00	0,0075	0,60	0,50	0,66
5	4	DA	3,98	64,00	0,0100	0,60	0,57	0,97
6	6	DA	1,26	60,00	0,0100	0,60	0,60	0,33
7	7	DA	1,12	56,00	0,0100	0,60	0,60	0,30
8	8	DA	1,76	46,00	0,0100	0,60	0,6	0,47
9	17	16	2,66	51,00	0,0639	0,60	1,45	0,57
10	16	15	2,97	69,00	0,0817	0,60	1,63	0,67
11	15	14	3,35	69,00	0,0829	0,60	1,65	0,77
12	14	13	3,80	69,00	0,0649	0,60	1,46	0,88
13	13	12	9,54	20,00	0,0100	0,80	1,23	2,19
14	12	11	11,76	86,00	0,0680	0,80	3,21	2,69
15	11	10	12,60	109,00	0,0445	0,80	2,60	2,84
16	19	18	2,11	17,00	0,0706	0,60	1,52	0,55
17	18	10	2,14	17,00	0,0500	0,60	1,28	0,56
18	10	9	15,37	36,00	0,0278	1,00	3,72	3,45
19	9	DA	16,02	36,00	0,0100	1,00	2,23	3,53

PV = Poço de visita; DA = Dispositivo de amortecimento

3.1.13. Microdrenagem Área 14 - Jardim Paulista

O sistema de microdrenagem está localizado na Rua Ruy Barbosa, com o acréscimo de bocas-de-lobo duplas e triplas e dois trechos em galeria com diâmetro de 0,60 m, a ser ligado na rede existente.

O novo sistema de microdrenagem constituído com bocas-de-lobo e tubulações foi projetado nas vias com o intuito de buscar melhores condições de escoamento.

A rede projetada é apresentada na planta de caminhamento, no desenho 5063.DR.A1.025.

A Tabela 3.13 mostra a verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Tabela 3.53 – Verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Trecho Nº	PV inicial Nº	PV final Nº	Área acumulada [ha]	L trecho [m]	Declividade [m/m]	Diâmetro [m]	Capacidade [m³/s]	Q _{contribuição} [m³/s]
31	32	31	4,90	90,00	0,0089	0,60	0,54	0,97
32	31	Rede Exist	5,44	88,60	0,0102	0,60	0,58	1,07

PV = Poço de visita

3.1.14. Microdrenagem Área 17 - Jardim Alvorada II

O sistema de microdrenagem está localizado na Rua da Palmeiras, com o acréscimo de bocas-de-lobo duplas e triplas nos pontos baixos das ruas adjacentes e por quatro trechos em galeria sendo um com diâmetro de 0,60 m e os demais com 0,80 m, a ser ligado na rede existente.

O novo sistema de microdrenagem constituído com bocas-de-lobo e tubulações foi projetado nas vias com o intuito de buscar melhores condições de escoamento.

A rede projetada é apresentada na planta de caminhamento, no desenho 5063.DR.A1.027.

A Tabela 3.14 mostra a verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Tabela 3.64 – Verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Trecho Nº	PV inicial Nº	PV final Nº	Área acumulada [ha]	L trecho [m]	Declividade [m/m]	Diâmetro [m]	Capacidade [m³/s]	Qcontribuição [m³/s]
1	37	36	6,94	86,00	0,0462	0,60	1,23	1,77
2	36	35	9,82	90,00	0,0302	0,80	2,14	2,46
3	35	34	12,33	79,00	0,0759	0,80	3,39	3,06
4	34	Rede Exist	12,33	20,00	0,0759	0,80	3,39	3,15

PV = Poço de visita

3.1.15. Microdrenagem Área 19 - Jardim dos Pires I

A intervenção de microdrenagem desta área está localizada no ponto baixo da Rua Otávio C. de Souza. Estão previstas quatro bocas-de-lobo e um tubo de 0,80 m de diâmetro fazendo o lançamento em dispositivo de amortecimento.

O novo sistema de microdrenagem constituído com bocas-de-lobo e tubulações foi projetado nas vias com o intuito de buscar melhores condições de escoamento.

A rede projetada é apresentada na planta de caminhamento, no desenho 5063.DR.A1.026.

A Tabela 3.15 mostra a verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Tabela 3.75 – Verificação da capacidade dos trechos em galeria.

Trecho Nº	PV inicial Nº	PV final Nº	Área acumulada [ha]	L trecho [m]	Declividade [m/m]	Diâmetro [m]	Capacidade [m³/s]	Qcontribuição [m³/s]
33	33	DA	5,40	20,00	0,0120	0,80	1,35	1,35

4. RECOMENDAÇÕES

Em alguns trechos as vazões de contribuição apresentaram um valor maior do que a capacidade da rede projetada, estes casos podem ser visualizados em cada tabela destacados na cor amarela.

Para solucionar esta questão foi feito um estudo para cada caso considerando três alternativas, a alteração do diâmetro do tubo projetado, a alteração da declividade e um reforço na galeria projetada. Esses resultados estão apresentados na tabela 4.1, deve ser escolhida a opção mais favorável com relação às condições de cada trecho.

Tabela 4.1 – Alternativas propostas

Alternativas	Dados do Projeto					Alteração do diâmetro				Alteração do declividade				Reforço na galeria			
Área Correspondente	Nº Trecho	Q _{contribuinte} [m³/s]	Diâmetro existente [m]	Declividade [m/m]	déficit [m³/s]	Diâmetro [m]	Declividade [m/m]	Velocidade [m/s]	Capacidade [m³/s]	Diâmetro [m]	Declividade [m/m]	Velocidade [m/s]	Capacidade [m³/s]	Diâmetro [m]	Declividade [m/m]	Capacidade [m³/s]	Velocidade [m/s]
2	1	1,26	0,60	0,0388	0,13	0,80	0,0129	2,59	1,30	0,60	0,0561	4,46	1,26				
2	2	1,87	0,60	0,0434	0,68	0,80	0,0275	3,78	1,90	0,60	0,1235	6,65	1,88	0,60	0,0173	0,70	2,48
3	1	1,64	0,80	0,0158	0,09	1,00	0,0063	2,10	1,65	0,80	0,0207	3,28	1,65				
3	2	1,63	0,80	0,0143	0,16	1,00	0,0063	2,10	1,65	0,80	0,0207	3,28	1,65				
3	3	1,06	0,60	0,0100	0,49	0,80	0,0092	2,19	1,10	0,60	0,0427	3,89	1,10	0,60	0,0100	0,53	1,88
3	5	2,42	1,00	0,0091	0,29	1,20	0,0053	2,17	2,45	1,00	0,0139	3,12	2,45	0,60	0,0032	0,30	1,06
3	6	2,02	0,80	0,0100	0,79	1,00	0,0097	2,61	2,05	0,80	0,0320	4,08	2,05	0,80	0,0080	1,00	2,05
4	9	2,40	0,80	0,0358	0,07	1,00	0,0145	3,18	2,50	0,80	0,0476	4,97	2,50				
4	10	2,42	0,80	0,0145	0,94	1,00	0,0145	3,18	2,50	0,80	0,0476	4,97	2,50	0,80	0,0076	1,00	1,99
4	13	0,76	0,60	0,0113	0,15	0,80	0,0049	1,59	0,80	0,60	0,0226	2,83	0,80				
4	14	1,28	0,60	0,0094	0,73	0,80	0,0129	2,59	1,30	0,60	0,0597	4,60	1,30	0,60	0,0199	0,75	2,65
4	15	1,66	0,80	0,0062	0,69	1,00	0,0067	2,16	1,70	0,80	0,0220	3,38	1,70	0,60	0,0175	0,70	2,49
4	16	2,57	0,80	0,0063	1,66	1,00	0,0157	3,31	2,60	0,80	0,0515	5,17	2,60	0,80	0,0220	1,70	3,38
4	17	2,85	0,80	0,0063	1,94	1,00	0,0195	3,69	2,90	0,80	0,0640	5,77	2,90	0,80	0,0290	1,95	3,88
4	18	3,12	0,80	0,0064	2,20	1,00	0,0230	4,01	3,15	0,80	0,0755	6,27	3,15	0,80	0,0369	2,20	4,38
4	19	3,38	0,80	0,0064	2,46	1,00	0,0268	4,33	3,40	0,80	0,0880	6,76	3,40	1,00	0,0145	2,50	3,18
4	20	3,59	1,00	0,0060	1,98	1,20	0,0114	3,18	3,60	1,00	0,3002	4,58	3,60	0,80	0,0305	2,00	3,98
4	21	3,56	1,00	0,0100	1,48	1,20	0,0114	3,18	3,60	1,00	0,3002	4,58	3,60	0,80	0,0171	1,50	2,98
4	22	1,03	0,60	0,0125	0,39	0,80	0,0092	2,19	1,10	0,60	0,0427	3,89	1,10	0,60	0,0057	0,40	1,41
4	23	1,25	0,60	0,0225	0,39	0,80	0,0129	2,59	1,30	0,60	0,0597	4,60	1,30	0,60	0,0057	0,40	1,41
4	24	1,46	0,80	0,0117	0,13	1,00	0,0052	1,91	1,50	0,80	0,0171	2,98	1,50				
4	26	1,89	0,80	0,0129	0,49	1,00	0,0084	2,42	1,90	0,80	0,0275	3,78	1,90	0,60	0,0088	0,50	1,77
4	27	1,87	0,80	0,0039	1,10	1,00	0,0023	1,27	1,00	0,80	0,0076	1,99	1,00	0,80	0,9213	1,10	2,19
5	15	4,64	1,20	0,0136	0,40					1,20	0,0189	4,11	4,70	0,60	0,0057	0,40	1,41
5	28	1,00	0,60	0,0058	0,56	0,80	0,0076	1,99	1,00	0,60	0,0353	3,54	1,00	0,60	0,0127	0,60	2,12
5	29	1,29	0,60	0,0060	0,85	0,80	0,0129	2,59	1,30	0,60	0,0597	4,60	1,30	0,60	0,0286	0,90	3,18
5	30	1,59	0,80	0,0120	0,24	1,00	0,0059	2,04	1,60	0,80	0,0195	3,18	1,60				
5	36	1,06	0,60	0,0110	0,46	0,80	0,0092	2,19	1,10	0,60	0,0427	3,89	1,10	0,60	0,0088	0,50	1,77
5	39	0,81	0,60	0,0060	0,37	0,80	0,0062	1,79	0,90	0,60	0,0286	3,18	0,90	0,60	0,0057	0,40	1,41
5	40	1,14	0,60	0,0052	0,73	0,80	0,0101	1,01	1,15	0,60	0,0467	4,07	1,15	0,60	0,0199	0,75	2,65
5	41	1,16	0,80	0,0064	0,17	1,00	0,0033	1,53	1,20	0,80	0,0110	2,39	1,20				
5	42	2,76	0,80	0,0241	0,85	1,00	0,0182	3,57	2,80	0,80	0,0597	5,57	2,80	0,60	0,0255	0,85	3,01
5	43	2,88	0,80	0,0297	0,76	1,00	0,0195	3,69	2,90	0,80	0,0640	5,77	2,90	0,60	0,0226	0,80	2,83
5	44	2,94	0,80	0,0321	0,73	1,00	0,0202	3,76	2,95	0,80	0,0626	5,87	2,95	0,60	0,0199	0,75	2,65
5	45	3,00	0,80	0,0346	0,71	1,00	0,0208	3,82	3,00	0,80	0,0685	5,97	3,00	0,60	0,0199	0,75	2,65
5	46	3,08	0,60	0,0100	2,55	0,80	0,0732	6,17	3,10	0,60	0,3394	10,96	3,10	1,00	0,0157	2,60	3,31
6	4	2,41	0,80	0,0264	0,41	1,00	0,0139	3,12	2,45	0,80	0,0457	4,87	2,45	0,60	0,0072	0,45	1,59
6	6	3,49	1,00	0,0100	0,48	1,20	0,0173	3,09	3,50	1,00	0,0284	4,46	3,50	0,60	0,0088	0,50	1,77

Tabela 4.1 – Alternativas propostas (continuação)

Alternativas	Dados do Projeto					Alteração do diâmetro				Alteração do declividade				Reforço na galeria			
Área Correspondente	Nº Trecho	Q _{contribuinte} [m³/s]	Diâmetro existente [m]	Declividade [m/m]	déficit [m³/s]	Diâmetro [m]	Declividade [m/m]	Velocidade [m/s]	Capacidade [m³/s]	Diâmetro [m]	Declividade [m/m]	Velocidade [m/s]	Capacidade [m³/s]	Diâmetro [m]	Declividade [m/m]	Capacidade [m³/s]	Velocidade [m/s]
7	3	0,97	0,60	0,0154	0,26	0,80	0,0076	1,99	1,00	0,60	0,0353	3,54	1,00				
7	4	1,21	0,60	0,0193	0,42	0,80	0,0119	2,49	1,25	0,60	0,0552	4,42	1,25	0,60	0,0072	0,45	1,59
7	6	1,87	0,80	0,0216	0,07	1,00	0,0084	2,42	1,90	0,80	0,0275	3,78	1,90				
7	7	2,20	0,80	0,0149	0,70	1,00	0,0121	2,80	2,20	0,80	0,0369	4,38	2,20	0,60	0,0175	0,70	2,49
7	8	2,68	1,00	0,0100	0,45	1,20	0,0064	2,39	2,70	1,00	0,0169	3,44	2,70	0,60	0,0072	0,45	1,59
7	14	1,41	0,80	0,0085	0,28	1,00	0,0049	1,85	1,45	0,80	0,0160	2,88	1,45				
7	15	1,78	0,80	0,0070	0,75	1,00	0,0075	2,29	1,80	0,80	0,0247	3,58	1,80	0,60	0,0199	0,75	2,65
7	20	2,83	1,00	0,0083	0,80	1,20	0,0071	2,52	2,85	1,00	0,0188	3,63	2,85	0,60	0,0226	0,80	2,83
7	21	2,98	1,00	0,0080	0,98	1,20	0,0079	2,65	3,00	1,00	0,0208	3,82	3,00	0,80	0,0076	1,00	1,99
7	22	3,13	1,00	0,0076	1,18	1,20	0,0087	2,79	3,15	1,00	0,0230	4,01	3,15	0,80	0,0110	1,20	2,39
7	23	3,48	1,00	0,0079	1,50	1,20	0,0107	3,09	3,50	1,00	0,0284	4,46	3,50	0,80	0,0171	1,50	2,98
7	34	1,27	0,60	0,0378	0,16	0,80	0,0129	2,59	1,30	0,60	0,0596	4,60	1,30				
7	35	2,86	0,60	0,0066	2,20	0,80	0,0640	5,77	2,90	0,60	0,2970	10,26	2,90	1,00	0,0120	2,20	2,80
7	36	2,97	0,80	0,0100	1,82	1,00	0,0208	3,82	3,00	0,80	0,0685	5,97	3,00	0,80	0,0261	1,85	3,68
7	38	1,28	0,60	0,0137	0,61	0,80	0,0129	2,59	1,30	0,60	0,0597	4,60	1,30	0,60	0,0149	0,65	2,30
7	40	1,38	0,80	0,0113	0,08	1,00	0,0045	1,78	1,40	0,80	0,0149	2,79	1,40				
7	42	1,03	0,60	0,0221	0,18	0,80	0,0084	2,09	1,05	0,60	0,0389	3,71	1,05				
7	46	3,67	1,00	0,0100	1,44	1,20	0,0120	3,27	3,70	1,00	0,0317	4,71	3,70	0,80	0,0158	1,44	2,86
8	1	0,72	0,60	0,0100	0,15	0,80	0,0043	1,49	0,75	0,60	0,0199	2,65	0,75				
8	2	0,67	0,60	0,0100	0,10	0,80	0,0037	1,39	0,70	0,60	0,0173	2,48	0,70				
9	3	0,83	0,60	0,0100	0,26	0,80	0,0055	1,69	0,85	0,60	0,0255	3,01	0,85				
9	4	1,64	0,80	0,0070	0,57	1,00	0,0063	2,10	1,65	0,80	0,0273	3,28	1,65	0,60	0,0127	0,60	2,12
11	21	1,16	0,60	0,0100	0,59	0,80	0,0110	2,39	1,20	0,60	0,0509	4,24	1,20	0,60	0,0127	0,60	2,12
11	29	0,67	0,60	0,0100	0,10	0,80	0,0037	1,39	0,70	0,60	0,0173	2,48	0,70				
11	30	0,95	0,60	0,0100	0,38	0,80	0,0069	1,89	0,95	0,60	0,0319	3,36	0,95	0,60	0,0057	0,40	1,41
12	4	0,66	0,60	0,0075	0,16	0,80	0,0037	1,39	0,70	0,60	0,0173	2,48	0,70				
12	5	0,97	0,60	0,0100	0,40	0,80	0,0076	1,99	1,00	0,60	0,0353	3,54	1,00	0,60	0,0057	0,40	1,41
12	13	2,19	0,80	0,0100	0,96	1,00	0,0112	2,80	2,20	0,80	0,0369	4,38	2,20	0,80	0,0076	1,00	1,99
12	15	2,84	0,80	0,0445	0,24	1,00	0,0195	3,69	2,90	0,80	0,0640	5,77	2,90				
12	19	3,53	1,00	0,0100	1,30	1,20	0,0114	3,18	3,60	1,00	0,0300	4,58	3,60	0,80	0,0129	1,30	2,59
14	31	0,97	0,60	0,0089	0,43	0,80	0,0076	1,99	1,00	0,60	0,0353	3,54	1,00	0,60	0,0072	0,45	1,59
14	32	1,07	0,60	0,0102	0,49	0,80	0,0092	2,19	1,10	0,60	0,0427	3,89	1,10	0,60	0,0088	0,50	1,77
17	1	1,77	0,60	0,0462	0,54	0,80	0,0247	3,58	1,80	0,60	0,1144	6,37	1,80	0,60	0,0107	0,55	1,95
17	2	2,46	0,80	0,0302	0,32	1,00	0,0145	3,18	2,50	0,80	0,0048	4,97	2,50				