

## MEMORIAL DESCRITIVO - DIMENSIONAMENTO

### TÍTULO DO EMPREENDIMENTO

CONSTRUÇÃO DE NOVO EMISSÁRIO DE ESGOTO DO MUNICÍPIO DE MARAPOAMA

### 1. INTRODUÇÃO

O presente Memorial apresenta os critérios e as definições técnicas para a implantação do novo emissário de esgoto, bem como o seu caminhamento até a Estação de Tratamento.

### 2. INFORMAÇÕES GERAIS

Através de uma pesquisa no Google, foi verificado que o município possui um Plano Diretor de Saneamento Básico, elaborado pela empresa EGATI engenharia no ano de 2016.

De acordo com o Plano Diretor de Saneamento, o sistema de coleta de esgoto do Município de Marapoama atende 100% da população urbana, sendo que 100% do efluente coletado é tratado com uma eficiência de 87,23% em média.

Referente ao sistema de tratamento adotado, este é constituído de dois tipos distintos de lagoas, uma anaeróbia e outra facultativa, não havendo reuso do esgoto tratado.

A ETE entrou em operação em 2009 e localiza-se na área rural a, aproximadamente, 1,2 km da área urbanizada de Marapoama

### 3. ÁREA DE PROJETO

A área de estudo engloba toda a área urbana do município de Marapoama, com uma área aproximadamente de 1.254.142 m<sup>2</sup>, abaixo segue foto aérea do município extraído do Google Earth.



Fonte: Google Earth, 2025 (editada pelo autor)

Data: 13/02/2025

## 4. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

### 4.1 ESTIMATIVA DO CONSUMO PER CAPITA E CONTRIBUIÇÃO

Devido a falta de dados referentes ao consumo e a contribuição de esgotos será adotado valor de contribuição de esgotos de 160 l/hab.d e 4 habitantes por lote.

### 4.2 COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DAS VAZÕES DE DEMANDA (K1, K2, K3)

Serão utilizados como coeficientes de variação os valores indicados pela norma NBR 9649, ou seja:

- Dia de maior consumo  $k1 = 1,2$
- Hora de maior consumo  $k2 = 1,5$
- Consumo mínimo  $k3 = 0,5$

A relação entre o volume de esgoto encaminhado à rede e o volume de água consumido, definido como coeficiente de retorno, foi considerado de 0,80.

## 5. DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES DE CONTRIBUIÇÃO

A vazão de contribuição de um sistema de esgotamento sanitário deve levar em consideração o número de pessoas que contribui para o sistema, o esgoto gerado por cada uma dessas pessoas e a vazão de infiltração na rede coletora de esgotos, proveniente principalmente de água da chuva.

O número de habitantes contribuintes para o sistema foi obtido anteriormente, e a quantidade de esgoto que cada indivíduo despeja na rede é feito de forma estimativa conforme o item 4.1.

Para obtenção da vazão de infiltração na rede é necessário saber qual é o comprimento de rede existente ou previsto no sistema, assim como a taxa de contribuição de infiltração no sistema. Nos itens seguintes são apresentados os cálculos utilizados na estimativa da vazão de infiltração que juntamente com o esgoto gerado pela população serão a vazão de contribuição do sistema em questão.

## 5.1 TAXA DE CONTRIBUIÇÃO DE INFILTRAÇÃO

Segundo a NBR 9649, a taxa de contribuição de infiltrações depende de condições locais, tais como: nível d'água do lençol freático, natureza do subsolo, qualidade da execução da rede, material da tubulação e tipo de junta utilizado. O valor adotado será de 0,50 l/s/ km.

## 5.2 VAZÕES DE CONTRIBUIÇÃO

De acordo com o apresentado anteriormente pode-se fazer uma estimativa prévia das vazões aplicadas ao sistema de esgotamento sanitário, entretanto pela rede coletora ser existente, conseguimos assim calcular as vazões. As equações a seguir indicam os cálculos para vazões de um sistema de esgotamento sanitário.

De acordo com o Plano Diretor de Saneamento Básico, consta que o município possui uma extensão de 14km de rede coletora de esgoto.

Se formos descontar os 2852,05 metros do emissário, objeto deste estudo, obtemos um valor de rede coletoras de esgoto existente.

Total = 14000-2852,05 = 11.147,95 metros.

- a) Vazão Média

$$Q_m = C.P.q / 86400$$

- b) Vazão Máxima Diária

$$Q_{md} = C.P.q.k_1 / 86400$$

- c) Vazão Máxima Horária

$$Q_{mh} = C.P.q.k_1.k_2 / 86400$$

- d) Vazão de Infiltração

$$Q_{inf} = T_i.L$$

- e) Vazão Máxima para início de plano

$$Q_{maxi} = Q_{md} + Q_{inf}$$

- f) Vazão Máxima para final de plano

$$Q_{maxf} = Q_{mh} + Q_{inf}$$

Onde:

C = coeficiente de retorno - 0,80

P = população (hab.) - 04 hab/lote

q = consumo per capita (l.hab.d) - 160

k1 = coeficiente do dia de maior consumo - 1.2

k2 = coeficiente da hora de maior consumo -1.5

Ti = taxa de contribuição linear por infiltração (l/s.m) - 0,0005

L = comprimento de rede (m)

No quadro a seguir são apresentados resumos das vazões obtidas utilizando-se as equações anteriores considerando todo o município de Marapoama.

Pop. (hab.)	Qm (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	L (m)	Qinf (l/s)	Qmaxi (l/s)	Qmaxf (l/s)
6.804	10,08	12,09	18,14	11.147,95	5,57	17,66	23,71

## 6. PROJETO HIDRÁULICO

### 6.1 CRITÉRIOS DE PROJETO

Em seguida são apresentados os Critérios de Projeto e as definições de Dados Básicos de Projeto que balizam a revisão do dimensionamento hidráulico-sanitário.

As contribuições à rede coletora de esgoto sanitário são essencialmente de origem doméstica com possibilidade de lançamento de pequenas quantidades de contribuições do comércio. Eventuais pequenas flutuações em casos isolados serão desconsideradas, baseando-se no fato que geralmente em torno de 96% da vazão total são de origem doméstica.

Em função disso, somente indústria de certo porte ou com contribuição expressiva em termos de vazão e/ou carga poluidora ao sistema, mereceria consideração destacada no dimensionamento, o que não é o caso no presente projeto.

#### 6.1.1 Parâmetros Hidráulicos de Projeto

O dimensionamento hidráulico do sistema é baseado:

No número de habitantes atendidos para o horizonte do projeto; e no consumo específico de água por habitante para a determinação, através do coeficiente de retorno, da geração de esgoto per capita.

As vazões de projeto foram definidas a partir da estimativa da população contribuinte à rede coletora e dos seguintes parâmetros:

- Coeficiente de retorno  $C = 0,80$
- Geração de esgoto per capita  $Q = 160$  l/hab.dia
- Nº pessoas por economia 4 hab

- Coeficiente de consumo máximo diário:  $k1 = 1,2$
- Coeficiente de consumo máximo horário:  $k2 = 1,5$
- Coeficiente de consumo mínimo horário:  $k3 = 0,5$
- Taxa de infiltração  $T = 0,5$  l/s.km

## 6.1.2 Vazões

Para cálculo de vazão foi utilizada a equação abaixo:

$$Q_{domf} = Pf \cdot q \cdot C \cdot k1 \cdot k2$$

Sendo:  $Q_{domf}$ : Vazão doméstica (inicial e final), em l/s;  
Pf: população contribuinte (inicial e final), em hab;

Vazões totais;

$$Q_t = Q_{domf} + (T \cdot L)$$

Sendo:  $Q_{domf}$ : Vazão total em l/s;  
T: Taxa de infiltração em l/s.km;  
L: Extensão da rede coletora em km

Marapoama/SP, 13 de fevereiro de 2025.

**RESPONSÁVEL TÉCNICO**  
Otavio Cabral da Silva  
Engº Civil Crea/SP – 506996698-7

PLANILHA DE CÁLCULO - CONSTRUÇÃO DO NOVO EMISSÁRIO DE ESGOTO DE MARAPOAMA

PV	TRECHO	Extensão (m)	Taxa de Contr. Linear (l/s.km)	Contr. do Trecho (l/s)	Vazão a Montante (l/s)	Vazão a Jusante (l/s)	Diâmetro (mm)	Declividade (m/m)	Cota do Terreno (m)	Cota do Coletor (m)	Prof. do Coletor (m)	Lâmina Líquida (V/D)	Prof. do PV de Jusante (m)	Vi (m/s)	Ti (Pa)
			Inicial	Inicial	Inicial	Inicial			Montante	Montante	Montante	Montante		Vf (m/s)	Vcf (m/s)
			Final	Final	Final	Final			Jusante	Jusante	Jusante	Jusante			
1	1-2	116,25	0,50	0,06	17,72	17,78	300	0,00241	452,200	450,900	1,30	0,42	1,80	0,62	1,61
2			0,50	0,06	23,77	23,83			452,420	450,620	1,80	0,50		0,67	5,14
2	2-3	98,74	0,50	0,05	17,78	17,83	300	0,00182	452,420	450,620	1,80	0,46	1,80	0,56	1,29
3			0,50	0,05	23,83	23,88			452,240	450,440	1,80	0,55		0,61	5,29
3	3-4	68,56	0,50	0,03	17,83	17,86	300	0,00263	452,240	450,440	1,80	0,41	2,00	0,64	1,72
4			0,50	0,03	23,88	23,91			452,260	450,260	2,00	0,49		0,69	5,10
4	4-5	24,48	0,50	0,01	17,86	17,87	300	0,00613	452,260	450,260	2,00	0,34	2,00	0,88	3,44
5			0,50	0,01	23,91	23,92			452,110	450,110	2,00	0,38		0,95	4,69
5	5-6	65,28	0,50	0,03	17,87	17,90	300	0,00475	452,110	450,110	2,00	0,36	2,50	0,80	2,79
6			0,50	0,03	23,92	23,95			452,300	449,800	2,50	0,41		0,86	4,81
6	6-7	33,46	0,50	0,02	17,90	17,92	300	0,06545	452,300	449,800	2,50	0,18	1,80	2,04	21,90
7			0,50	0,02	23,95	23,97			449,410	447,610	1,80	0,21		2,22	3,66
7	7-8	124,29	0,50	0,06	17,92	17,98	300	0,00201	449,410	447,610	1,80	0,45	1,90	0,58	1,40
8			0,50	0,06	23,97	24,03			449,260	447,360	1,90	0,53		0,63	5,24
8	8-9	69,98	0,50	0,03	17,98	18,02	300	0,00186	449,260	447,360	1,90	0,46	2,70	0,57	1,31
9			0,50	0,03	24,03	24,07			449,930	447,230	2,70	0,55		0,61	5,28
9	9-10	80,09	0,50	0,04	18,02	18,06	300	0,00287	449,930	447,230	2,70	0,40	2,94	0,67	1,86
10			0,50	0,04	24,07	24,11			449,940	447,000	2,94	0,48		0,72	5,07
10	10-11	60,24	0,50	0,03	18,06	18,09	300	0,00315	449,940	447,000	2,94	0,40	2,00	0,69	2,01
11			0,50	0,03	24,11	24,14			448,810	446,810	2,00	0,46		0,74	5,02
11	11-12	122,10	0,50	0,06	18,09	18,15	300	0,00344	448,810	446,810	2,00	0,39	2,00	0,71	2,16
12			0,50	0,06	24,14	24,20			448,390	446,390	2,00	0,45		0,77	4,98
12	12-13	58,65	0,50	0,03	18,15	18,18	300	0,02080	448,390	446,390	2,00	0,24	2,00	1,36	8,94
13			0,50	0,03	24,20	24,23			447,170	445,170	2,00	0,28		1,47	4,13
13	13-14	101,30	0,50	0,05	18,18	18,23	300	0,00405	447,170	445,170	2,00	0,37	2,20	0,76	2,47
14			0,50	0,05	24,23	24,28			446,960	444,760	2,20	0,43		0,82	4,90
14	14-15	88,13	0,50	0,04	18,23	18,27	300	0,00420	446,960	444,760	2,20	0,37	2,00	0,77	2,54
15			0,50	0,04	24,28	24,32			446,390	444,390	2,00	0,43		0,83	4,89
15	15-16	83,25	0,50	0,04	18,27	18,32	300	0,00697	446,390	444,390	2,00	0,33	2,00	0,93	3,86
16			0,50	0,04	24,32	24,37			445,810	443,810	2,00	0,38		1,00	4,65
16	16-17	37,59	0,50	0,02	18,32	18,33	300	0,01197	445,810	443,810	2,00	0,28	1,70	1,12	5,78
17			0,50	0,02	24,37	24,38			445,060	443,360	1,70	0,33		1,23	4,43
17	17-18	89,69	0,50	0,04	18,33	18,38	300	0,00178	445,060	443,360	1,70	0,47	1,60	0,56	1,28
18			0,50	0,04	24,38	24,43			444,800	443,200	1,60	0,56		0,60	5,32
18	18-19	75,83	0,50	0,04	18,38	18,42	300	0,00145	444,800	443,200	1,60	0,50	2,50	0,52	1,08
19			0,50	0,04	24,43	24,47			445,590	443,090	2,50	0,60		0,56	5,42
19	19-20	111,28	0,50	0,06	18,42	18,47	300	0,00189	445,590	443,090	2,50	0,46	2,00	0,57	1,34
20			0,50	0,06	24,47	24,52			444,880	442,880	2,00	0,55		0,62	5,29
20	20-21	117,02	0,50	0,06	18,47	18,53	300	0,00291	444,880	442,880	2,00	0,41	2,00	0,67	1,90
21			0,50	0,06	24,52	24,58			444,540	442,540	2,00	0,48		0,72	5,08
21	21-22	141,88	0,50	0,07	18,53	18,60	300	0,00169	444,540	442,540	2,00	0,48	1,90	0,55	1,23
22			0,50	0,07	24,58	24,65			444,200	442,300	1,90	0,57		0,59	5,35
22	22-23	80,15	0,50	0,04	18,60	18,64	300	0,00125	444,200	442,300	1,90	0,53	2,20	0,49	0,97
23			0,50	0,04	24,65	24,69			444,400	442,200	2,20	0,63		0,53	5,50
23	23-24	100,79	0,50	0,05	18,64	18,69	300	0,00655	444,400	442,200	2,20	0,34	1,20	0,92	3,69
24			0,50	0,05	24,69	24,74			442,740	441,540	1,20	0,38		0,98	4,70
24	24-25	125,10	0,50	0,06	18,69	18,76	300	0,00144	442,740	441,540	1,20	0,50	1,50	0,52	1,09
25			0,50	0,06	24,74	24,81			442,860	441,360	1,50	0,61		0,56	5,44
25	25-26	91,98	0,50	0,05	18,76	18,80	300	0,00391	442,860	441,360	1,50	0,38	1,50	0,75	2,43
26			0,50	0,05	24,81	24,85			442,500	441,000	1,50	0,44		0,81	4,94
26	26-27	159,84	0,50	0,08	18,80	18,88	300	0,00313	442,500	441,000	1,50	0,41	1,40	0,69	2,03
27			0,50	0,08	24,85	24,93			441,900	440,500	1,40	0,47		0,75	5,06
27	27-28	122,59	0,50	0,06	18,88	18,94	300	0,00416	441,900	440,500	1,40	0,38	1,20	0,77	2,56
28			0,50	0,06	24,93	24,99			441,190	439,990	1,20	0,44		0,83	4,92
28	28-29	99,45	0,50	0,05	18,94	18,99	300	0,00261	441,190	439,990	1,20	0,43	1,40	0,65	1,76
29			0,50	0,05	24,99	25,04			441,130	439,730	1,40	0,50		0,70	5,15
29	29-30	99,47	0,50	0,05	18,99	19,04	300	0,00332	441,130	439,730	1,40	0,40	1,00	0,71	2,13
30			0,50	0,05	25,04	25,09			440,400	439,400	1,00	0,47		0,77	5,03
30	30-31	116,68	0,50	0,06	19,04	19,10	300	0,00506	440,400	439,400	1,00	0,36	0,80	0,83	3,01
31			0,50	0,06	25,09	25,15			439,610	438,810	0,80	0,42		0,89	4,83
31	31-ETE	87,91	0,50	0,04	19,10	19,14	300	0,00296	439,610	438,810	0,80	0,41	0,90	0,68	1,95
ETE			0,50	0,04	25,15	25,19			439,450	438,550	0,90	0,48		0,73	5,10
Total		2852,05													21,90

Marapoama/SP, 13 de fevereiro de 2025

RESPONSÁVEL TÉCNICO  
Otavio Cabral da Silva  
Engº Civil Crea/SP – 506996698-7