

TABELA 39. Contribuições de esgoto sanitário das sub-bacias para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044 (cont.).

BACIA	Contribuição de Esgoto Máxima Diária - Q max dia (l/s) (vazão med *k1 + infiltração)							Contribuição de Esgoto Máxima Horária - Q max hora (l/s) (vazão med *k1*k2 + infiltração)						
	2014	2019	2024	2029	2034	2039	2044	2014	2019	2024	2029	2034	2039	2044
SUB-BACIA MOGI MIRIM														
1. Paulista Inferior	23,25	23,72	23,88	24,03	24,55	25,03	25,51	33,67	34,38	34,68	34,96	35,71	36,41	37,12
2. Paulista Superior	16,65	16,83	16,94	17,05	17,41	17,75	18,10	24,08	24,39	24,60	24,80	25,33	25,83	26,33
3. Tucura	5,11	5,17	5,20	5,24	5,35	5,45	5,56	7,40	7,49	7,56	7,62	7,78	7,93	8,09
4. Centro/Santa Cruz	48,59	49,11	49,44	49,75	50,81	51,80	52,82	70,28	71,16	71,79	72,37	73,93	75,37	76,84
5. Setor Vila São José	6,44	6,51	6,55	6,59	6,73	6,86	7,00	9,31	9,43	9,51	9,59	9,80	9,99	10,18
6. Bicentenário	25,18	25,44	25,62	25,77	26,32	26,84	27,36	36,41	36,87	37,19	37,50	38,30	39,05	39,81
7. Bosque inferior	4,62	4,73	4,76	4,79	4,90	4,99	5,09	6,69	6,86	6,92	6,97	7,12	7,26	7,40
8. Bosque superior	4,14	4,23	4,26	4,28	4,38	4,46	4,55	5,99	6,13	6,18	6,23	6,37	6,49	6,62
9. Parque real superior	4,87	4,92	4,96	4,99	5,09	5,19	5,29	7,04	7,13	7,19	7,25	7,41	7,55	7,70
10. Parque real inferior	9,29	9,39	9,45	9,51	9,71	9,90	10,09	13,43	13,60	13,72	13,83	14,13	14,41	14,69
11. Parque da Empresa	4,14	4,18	4,21	4,24	4,33	4,41	4,50	5,99	6,06	6,12	6,17	6,30	6,42	6,55
12. Vila Dias	10,13	10,24	10,31	10,37	10,59	10,80	11,01	14,65	14,83	14,96	15,09	15,41	15,71	16,02
13. Alto do Mirante	36,82	38,35	38,61	38,84	39,68	40,45	41,24	53,45	55,57	56,06	56,51	57,73	58,85	60,00
14. Booster Alto do Mirante	10,21	10,32	10,39	10,45	10,67	10,88	11,10	14,76	14,95	15,08	15,20	15,53	15,83	16,14
TOTAL SUB-BACIA MOGI MIRIM	209,44	213,13	214,59	215,90	220,53	224,83	229,22	303,16	308,84	311,56	314,10	320,84	327,11	333,48
SUB-BACIA MARTIN FRANCISCO														
1. Sol Nascente	3,07	3,15	3,23	3,30	3,37	3,43	3,50	4,60	5,97	6,11	6,25	6,38	6,51	6,63
2. Martin Francisco	3,54	3,64	3,72	3,80	3,89	3,96	4,04	6,71	6,89	7,05	7,21	7,36	7,50	7,65
TOTAL SUB-BACIA MARTIN FRANCISCO	6,61	6,79	6,94	7,10	7,26	7,40	7,54	11,31	12,86	13,15	13,45	13,74	14,01	14,28
SUB-BACIA PARAÍSO DA CACHOEIRA														
1. Chác. Cachoeira de Cima	2,07	2,12	2,17	2,22	2,27	2,31	2,36	3,10	4,02	4,12	4,21	4,30	4,38	4,47
TOTAL SUB-BACIA PARAÍSO DA CACHOEIRA	2,07	2,12	2,17	2,22	2,27	2,31	2,36	3,10	4,02	4,12	4,21	4,30	4,38	4,47
TOTAL ÁREA URBANA - SAAE MOGI MIRIM	218,12	222,04	223,70	225,22	230,05	234,54	239,12	317,58	325,72	328,83	331,77	338,89	345,50	352,24

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1

7. ESTUDO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS E CONTRIBUIÇÕES PLUVIAIS

7.1. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com as informações levantadas junto à Secretaria de Obras e Planejamento da Prefeitura de Mogi Mirim, que é o setor responsável pelo Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos no Município, a produção atual de resíduos pela população é de 1880 toneladas por mês, porém, esse valor inclui a parcela devida à varrição pública também. Os resíduos de poda vegetal e de construção civil não estão incluídos neste estudo, e também são gerenciados pela Prefeitura, porém prestados diretamente, e não através de empresas terceirizadas como é o caso da coleta domiciliar e da varrição pública.

A Tabela 40 apresenta o resumo dos valores obtidos no estudo de geração de resíduos sólidos para o sistema público de gestão integrada manejo nos anos de 2014, 2019, 2024, 2034 e 2044.

São apresentados nesta tabela os dados reais de quantidades de resíduos gerados pelas atividades domésticas (urbana e rural), de coleta seletiva e de manutenção do sistema público, de resíduos de construção civil e sistemas de saúde pública, em equivalência de peso por dia e suas projeções para os períodos considerados neste Plano.

O crescimento da geração de resíduos de cada natureza foi adotado como proporcional ao crescimento populacional dentro dos períodos considerados para efeitos de planejamento das ações sobre a gestão integrada de resíduos sólidos nos moldes da Lei nº 12.305/2010.

As Tabelas 41 a 43 apresentam os resultados detalhados desse estudo, separados por localidade, de acordo com as atividades existentes em cada uma dessas localidades.

Nessas tabelas são discriminados os valores de geração de resíduos de acordo com as 03 localidades estudadas (Sede do município, Distrito de Martin Francisco e bairro isolado Paraíso da Cachoeira).

A avaliação crítica do estudo de geração, capacidade de coleta e capacidade de tratamento dos resíduos é realizada no Capítulo III, Item 10.6.

TABELA 40. Geração total de resíduos sólidos pelo sistema público de gerenciamento integrado de resíduos sólidos de Mogi Mirim.

TOTAL DO MUNICÍPIO						
SISTEMA PÚBLICO		2014	2019	2024	2034	2044
DOMICILIAR	Geração média (ton/d)	86,0	88,8	90,8	94,9	98,6
% de crescimento em relação à situação atual			3,2%	5,6%	10,4%	14,7%
VARRIÇÃO	Geração média (ton/d)	11,6	12,0	12,2	12,8	13,3
% de crescimento em relação à situação atual			3,2%	5,6%	10,4%	14,7%
COLETA SELETIVA	Geração média (ton/d)	2,35	2,43	2,48	2,59	2,70
% de crescimento em relação à situação atual			3,2%	5,6%	10,4%	14,7%
COLETA RURAL	Geração média (ton/d)	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2
% de crescimento em relação à situação atual			3,2%	5,6%	10,4%	14,7%
INERTES	Geração média (ton/d)	30,0	31,0	31,7	33,1	34,4
% de crescimento em relação à situação atual			3,2%	5,6%	10,4%	14,7%
RSS	Geração média (ton/d)	0,37	0,38	0,39	0,41	0,43
% de crescimento em relação à situação atual			3,2%	5,6%	10,4%	14,7%
TOTAL	Geração média (ton/d)	132,2	136,5	139,7	145,9	151,6
Aumento de geração de resíduos (%)			3,2%	5,6%	10,4%	14,7%

TABELA 41. Resultados do estudo de geração de resíduos sólidos no município de Mogi Mirim para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044.

LOCAL	Participação da Localidade na População Total %	Resíduos Sólidos Domiciliares (geral) (ton/d)							Resíduos Sólidos Provenientes do Sistema de Limpeza Pública (Varrição e Poda) (ton/d)						
		2014	2019	2024	2029	2034	2039	2044	2014	2019	2024	2029	2034	2039	2044
SEDE DO MUNICÍPIO															
TOTAL SEDE MOGI MIRIM	94,89%	81,60	84,25	86,20	88,16	90,06	91,81	93,60	10,99	11,35	11,61	11,87	12,13	12,37	12,61
DISTRITO MARTIN FRANCISCO															
TOTAL DISTRITO MARTIN FRANCISCO	3,90%	3,35	3,46	3,54	3,62	3,70	3,77	3,84	0,45	0,47	0,48	0,49	0,50	0,51	0,52
BAIRRO PARAÍSO DA CACHOEIRA															
TOTAL BAIRRO CACHOEIRA	1,22%	1,05	1,08	1,11	1,13	1,16	1,18	1,20	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16
TOTAL ÁREA URBANA - PM MOGI MIRIM	96,33%	86,00	88,79	90,85	92,92	94,91	96,76	98,65	11,58	11,96	12,24	12,51	12,78	13,03	13,29
TOTAL ÁREA RURAL - PM MOGI MIRIM	3,67%	1,90	1,96	2,01	2,05	2,10	2,14	2,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL PM MOGI MIRIM	100,00%	87,90	90,75	92,86	94,97	97,01	98,90	100,83	11,58	11,96	12,24	12,51	12,78	13,03	13,29

TABELA 42. Resultados do estudo de geração de resíduos sólidos no município de Mogi Mirim para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044 (Continuação).

LOCAL	Material de Coleta Seletiva (ton/d)							Resíduos de Construção Civil (Intertes) (ton/d)						
	2014	2019	2024	2029	2034	2039	2044	2014	2019	2024	2029	2034	2039	2044
SEDE DO MUNICÍPIO														
TOTAL SEDE MOGI MIRIM	2,23	2,30	2,36	2,41	2,46	2,51	2,56	28,47	29,39	30,07	30,75	31,41	32,03	32,65
DISTRITO MARTIN FRANCISCO														
TOTAL DISTRITO MARTIN FRANCISCO	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	1,17	1,21	1,23	1,26	1,29	1,31	1,34
BAIRRO PARAÍSO DA CACHOEIRA														
TOTAL BAIRRO CACHOEIRA	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,37	0,38	0,39	0,40	0,40	0,41	0,42
TOTAL ÁREA URBANA - PM MOGI MIRIM	2,35	2,43	2,48	2,54	2,59	2,64	2,70	30,00	30,97	31,69	32,41	33,11	33,75	34,41
TOTAL ÁREA RURAL - PM MOGI MIRIM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL PM MOGI MIRIM	2,35	2,43	2,48	2,54	2,59	2,64	2,70	30,00	30,97	31,69	32,41	33,11	33,75	34,41

TABELA 43. Resultados do estudo de geração de resíduos sólidos no município de Mogi Mirim para os anos de 2014, 2019, 2024, 2029, 2034, 2039 e 2044 (Continuação).

LOCAL	Resíduos de Serviços de Saúde - RSS (ton/d)							Quantidades Totais de Resíduos Sólidos Gerada no Município (ton/d)						
	2014	2019	2024	2029	2034	2039	2044	2014	2019	2024	2029	2034	2039	2044
SEDE DO MUNICÍPIO														
TOTAL SEDE MOGI MIRIM	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,40	123,64	127,65	130,61	133,58	136,45	139,11	141,83
DISTRITO MARTIN FRANCISCO														
TOTAL DISTRITO MARTIN FRANCISCO	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	5,08	5,24	5,36	5,48	5,60	5,71	5,82
BAIRRO PARAÍSO DA CACHOEIRA														
TOTAL BAIRRO CACHOEIRA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	1,59	1,64	1,68	1,72	1,75	1,79	1,82
TOTAL ÁREA URBANA - PM MOGI MIRIM	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	130,30	134,53	137,65	140,78	143,80	146,61	149,47
TOTAL ÁREA RURAL - PM MOGI MIRIM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90	1,96	2,01	2,05	2,10	2,14	2,18
TOTAL PM MOGI MIRIM	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	132,20	136,49	139,66	142,84	145,90	148,75	151,65

7.2. CONTRIBUIÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Conforme verificado anteriormente, o município de Mogi Mirim possui uma hidrografia extremamente rica, com elevada densidade de cursos d'água em seu território, inclusive com a existência de um rio de grande importância no Estado, que é o principal rio da UGRHI-9 – Mogi Guaçu.

Dessa forma, estudar cada um desses rios não seria um trabalho viável para um plano de Saneamento Básico nos moldes da Lei 11.445/07, sendo que, para efeitos de planejamento neste estudo, foram identificados quais os cursos d'água que vem apresentando histórico de transbordamento de suas margens, alagamentos pontuais e locais de inundação temporária para que se concentrasse esforços no planejamento das ações mitigadoras e corretivas para esses casos específicos.

Os rios de abrangência regional já vêm sendo objeto de estudo do Plano de Bacias da UGRHI-9.

Para determinação das contribuições de águas pluviais nos diferentes mananciais/bacias de drenagem do município, o estudo setorizado foi realizado de forma diferente do estudo realizado para o de setores de coleta de resíduos.

Enquanto que no estudo setorizado para a coleta de resíduos sólidos foram considerados o zoneamento urbano e os setores coleta definidos conforme a frequência e a região, para o estudo setorizado de contribuições de águas pluviais, foram consideradas as bacias de influência dos cursos d'água que cortam o município, que possuem histórico de problemas com seu escoamento normal em épocas de chuvas intensas.

Esse estudo foi realizado verificando-se os limites das bacias por meio das curvas de nível traçadas de metro em metro, conjuntamente com as informações de distribuição dos sistemas de microdrenagem dentro das sub-bacias identificadas nas Cartas Topográficas do IBGE e IGC (Mapa do Município de Mogi Mirim, realizado em 2003 – Plano Cartográfico do Estado de São Paulo).

Denominaram-se as sub-bacias conforme os nomes dos cursos d'água e dividiram-nas conforme a conveniência para o estudo visando obter as vazões críticas nos pontos chaves de escoamento das águas pluviais por gravidade, até as seções de controle, constituídas por travessias do sistema viário com pontes, bueiros ou galerias, nas quais identificaram-se durante as vistorias técnicas, problemas de inundações/enchentes/alagamentos.

A partir da determinação dos limites das sub-bacias e das seções de controle, foram realizados os estudos de capacidades dessas pontes, bueiros e galerias principais e avaliado o funcionamento do sistema como um todo.

Os parâmetros utilizados para determinação das contribuições de águas pluviais sistema foram obtidos a partir das equações de intensidades pluviométricas determinadas pelo DAEE, utilizando-se da equação desenvolvida para a cidade de Leme, que é a cidade mais próxima e com topografia e pluviometria semelhantes às de Mogi Mirim, conforme demonstrado na figura a seguir.

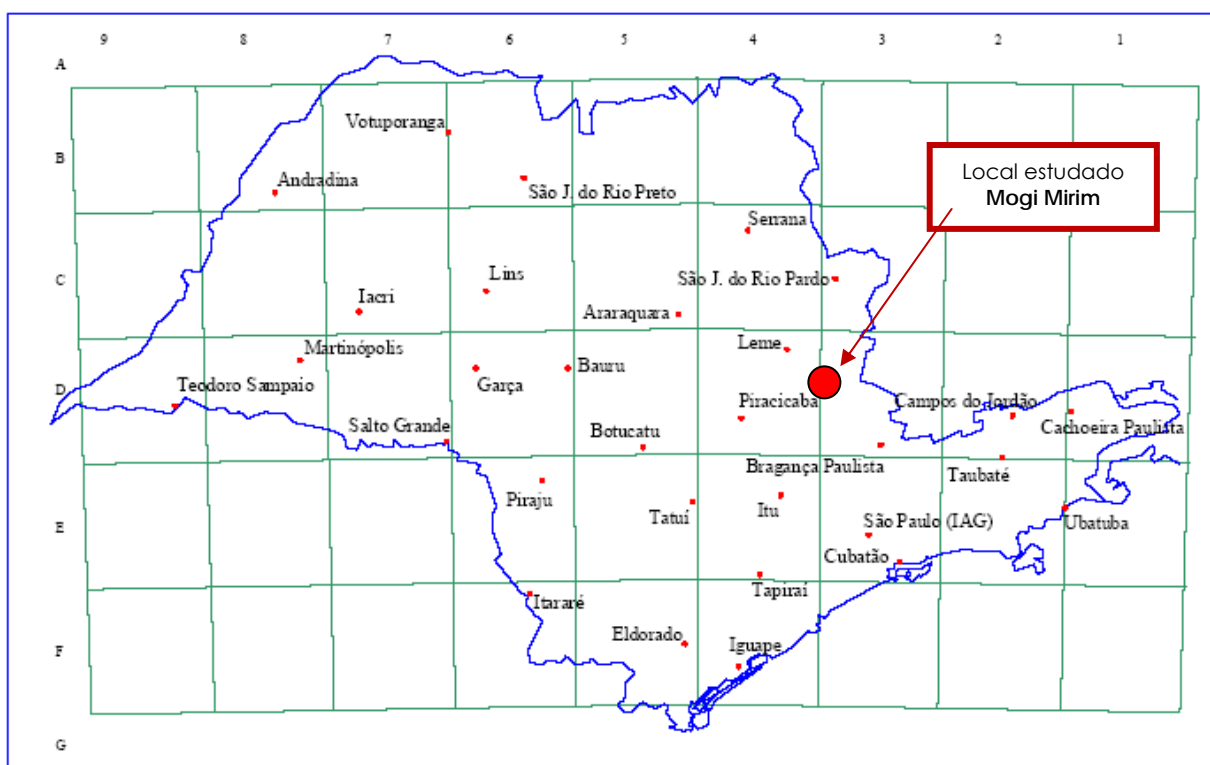


FIGURA 31. Localização da área estudada – Mogi Mirim – e regiões que possuem equações de chuvas intensas oficiais do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE).

Equação de Chuvas IDF - DAEE – LEME, SP

Nome da estação: Cresciunal – D4-030R

Coordenadas geográficas: Lat. 22° 10'S; Long. 47° 17'W

Altitude: 600 m

Período de dados utilizados: 1971-1996 (26 anos)

Equação:

$$i_{t,T} = 35,1348(t+20)^{-0,8823} + 7,9502 (t+20)^{-0,8101} \cdot [-0,4760 - 0,8946 \ln \ln(T/T-1)]$$

para $10 < t < 1440$

com: i : intensidade da chuva, correspondente à duração t e período de retorno T , em mm/min;

t : duração da chuva em minutos;

T : período de retorno em anos.

Essa equação permite calcular a intensidade da chuva crítica para diferentes Períodos de Retorno (T) e diferentes tempos de concentração da Bacia (t).

De acordo com os estudos realizados, devido ao fato de todos os pontos problemáticos levantados constituírem-se de obras hidráulicas de travessias de viários, utilizou-se conforme as normas do DAEE, o período de retorno de 100 anos.

Para o tempo de concentração, utilizou-se a pior situação de chuvas críticas, com $t = 10$ minutos, para que se possa ter a dimensão da situação mais crítica que seria enfrentada em cada ponto de estudo.

A tabela a seguir apresenta um resumo de valores de intensidades de chuva determinadas a partir da equação desenvolvida para Leme, variando-se tanto o Período de Retorno (T), quanto a Duração da Chuva (t).

TABELA 44. Leme: Previsão de máximas intensidades de chuvas, em mm/h.

Duração t (minutos)	Período de retorno T (anos)								
	2	5	10	15	20	25	50	100	200
10	100,4	131,1	151,5	163,0	171,0	177,2	196,3	215,3	234,2
20	77,8	102,2	118,3	127,4	133,8	138,7	153,8	168,8	183,8
30	63,9	84,2	97,7	105,3	110,6	114,7	127,3	139,8	152,3
60	42,1	56,0	65,2	70,4	74,0	76,8	85,5	94,0	102,6
120	25,7	34,5	40,3	43,6	45,9	47,7	53,2	58,6	64,1
180	18,7	25,3	29,7	32,2	33,9	35,2	39,3	43,4	47,5
360	10,6	14,5	17,1	18,6	19,6	20,4	22,9	25,3	27,7
720	5,9	8,2	9,7	10,5	11,1	11,6	13,0	14,4	15,8
1080	4,1	5,8	6,9	7,5	7,9	8,3	9,3	10,3	11,4
1440	3,2	4,5	5,4	5,9	6,2	6,5	7,3	8,2	9,0

As áreas estudadas possuem dimensões variadas, sendo a menor delas, igual a 0,25 km² e a maior igual a 8,3 km². Os cálculos de vazão foram todos realizados utilizando-se do Método Racional a título de estudos para fins de planejamento, sabendo-se que este método não é o mais recomendado para determinação de vazões de cheia em bacias com área superior a 3 km².

O Método Racional é expresso pela seguinte equação:

$$Q = 0,278 * C * i * A$$

em que:

Q = vazão de pico (m³/s);

i = intensidade da chuva (mm/h)

C = coeficiente de escoamento superficial ou de runoff;

A = área da bacia (km²)

Além da intensidade de chuvas e da área, o Coeficiente “C” é de fundamental importância para determinação da vazão de cheias em uma seção de controle.

Para efeitos de planejamento neste PMSB, o Coeficiente de Escoamento Superficial foi determinado a partir da identificação por imagens de satélite, das parcelas urbanizadas atuais e futuras, conforme a expansão do município, e a consequente impermeabilização das áreas a serem urbanizadas.

A figura a seguir apresenta a localização dos pontos de estudo, correspondentes aos locais que têm apresentado eventos de alagamentos ou inundações nas épocas de chuva, no município de Mogi Mirim.

Determinadas as variáveis de intensidade pluviométrica e áreas de contribuição de cada ponto de estudo, definiu-se o Coeficiente de Escoamento Superficial “C”, e realizou-se o cálculo das vazões com T = 100 anos e t = 10 minutos. Esses resultados são apresentados na Tabela 45.

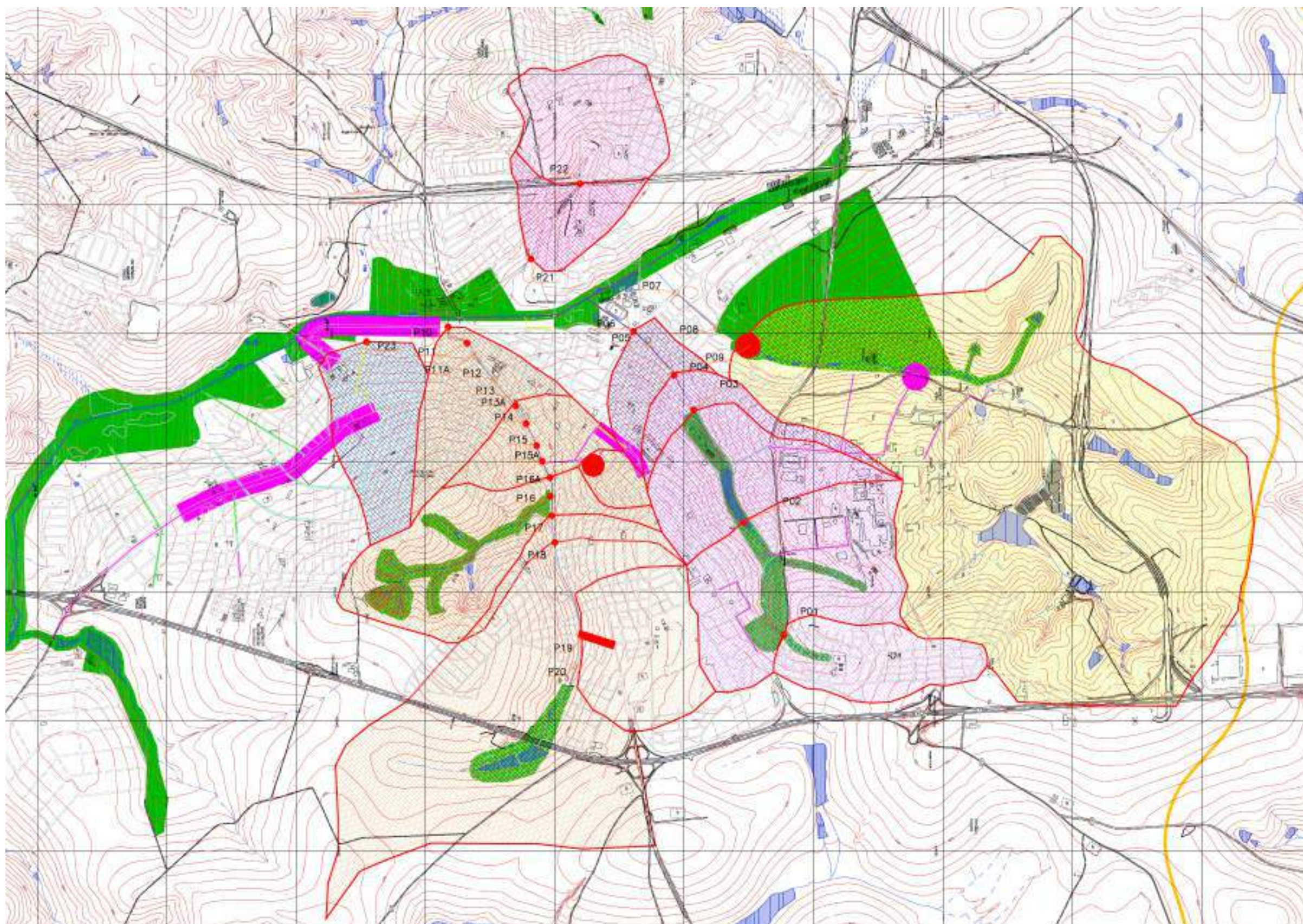


FIGURA 32. Distribuição das Bacias em estudo e os pontos (travessias) nos quais foram identificados problemas com as seções de vazão no município de Mogi Mirim.

TABELA 45. Verificação da Vazão de Pico escoada para cada ponto de estudo, conforme os levantamentos de locais problemáticos nas travessias do sistema viário de Mogi Mirim, sobre os cursos d'água.

Bacia	Ponto de Alagamento/ Inundação	Área da Bacia Contribuinte no Ponto de Estudo (m2) PARCIAL	Área da Bacia Contribuinte no Ponto de Estudo (m2)
Afluente ME Mogi Mirim 02	P01	764.047	764.047
	P02	1.748.632	2.512.679
	P03	1.097.073	3.609.751
	P04	397.997	4.007.749
	P06	384.496	4.392.245
Córrego Bela Vista	P09	8.330.143	8.330.143
Afluente ME Mogi Mirim 01	P19	1.046.693	1.046.693
	P18	3.728.975	4.775.668
	P17	251.423	5.027.091
	P16	1.374.983	1.374.983
	P16A	1.374.983	6.402.074
	P13A, P14, P15, P15A	551.385	6.953.459
	P10, P11	767.257	7.720.717
Afluente MD Mogi Mirim	P22	974.221	974.221
	P21	490.136	1.464.357
Brejo	P23	882.367	882.367

A avaliação crítica do estudo de vazões de águas pluviais capacidades de atendimento do sistema de drenagem dessas águas pluviais tanto no sistema de macrodrenagem quanto da microdrenagem é realizada no Capítulo III, Item 11.3.

III – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO MUNICIPAIS

O diagnóstico dos serviços de saneamento de Mogi Mirim, em suas vertentes de em suas vertentes de **Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e Manejo e Drenagem de Águas Pluviais**, foi realizado com base nos relatórios de visitas de campo, dados disponíveis junto ao SAAE Mogi Mirim e à Prefeitura de Mogi Mirim e informações apresentadas nos Capítulos anteriores.

A estruturação do diagnóstico apresentada neste Plano Diretor descreve os sistemas como estão concebidos, com uma apresentação geral de seu funcionamento atual seguida do diagnóstico realizado em campo separado por subsistema, identificando-se as características de cada instalação componente desses subsistemas, suas funcionalidades e estados de conservação.

8. RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

O sistema de abastecimento de água de Mogi Mirim, atende atualmente a 100 % dos 80.945 habitantes de Mogi Mirim, contando com 31.186 ligações ativas (Fonte SAAE – Abril/2013).

Esse sistema é subdividido em três sistemas distintos, sendo

Sistema 1 – Principal – ETA Morro Vermelho: responsável pelo abastecimento de cerca de 29.872 ligações;

Sistema 2 – ETA 2 – Martim Francisco: responsável pelo abastecimento de cerca de 1.123 ligações, e;

Sistema 3 – Chácaras Paraíso da Cachoeira: responsável pelo abastecimento de cerca de 238 ligações de um bairro de chácaras residenciais.

O abastecimento de água do município é realizado através de captações superficiais e subterrâneas por poços profundos, que abastecem a algumas chácaras de um bairro isolado.

Neste diagnóstico, serão inicialmente fornecidas informações gerais sobre os componentes dos subsistemas (captações, redes, elevatórias, etc..), e, posteriormente, o detalhamento da situação em que se encontra atualmente cada um desses componentes, inseridos em seus subsistemas.

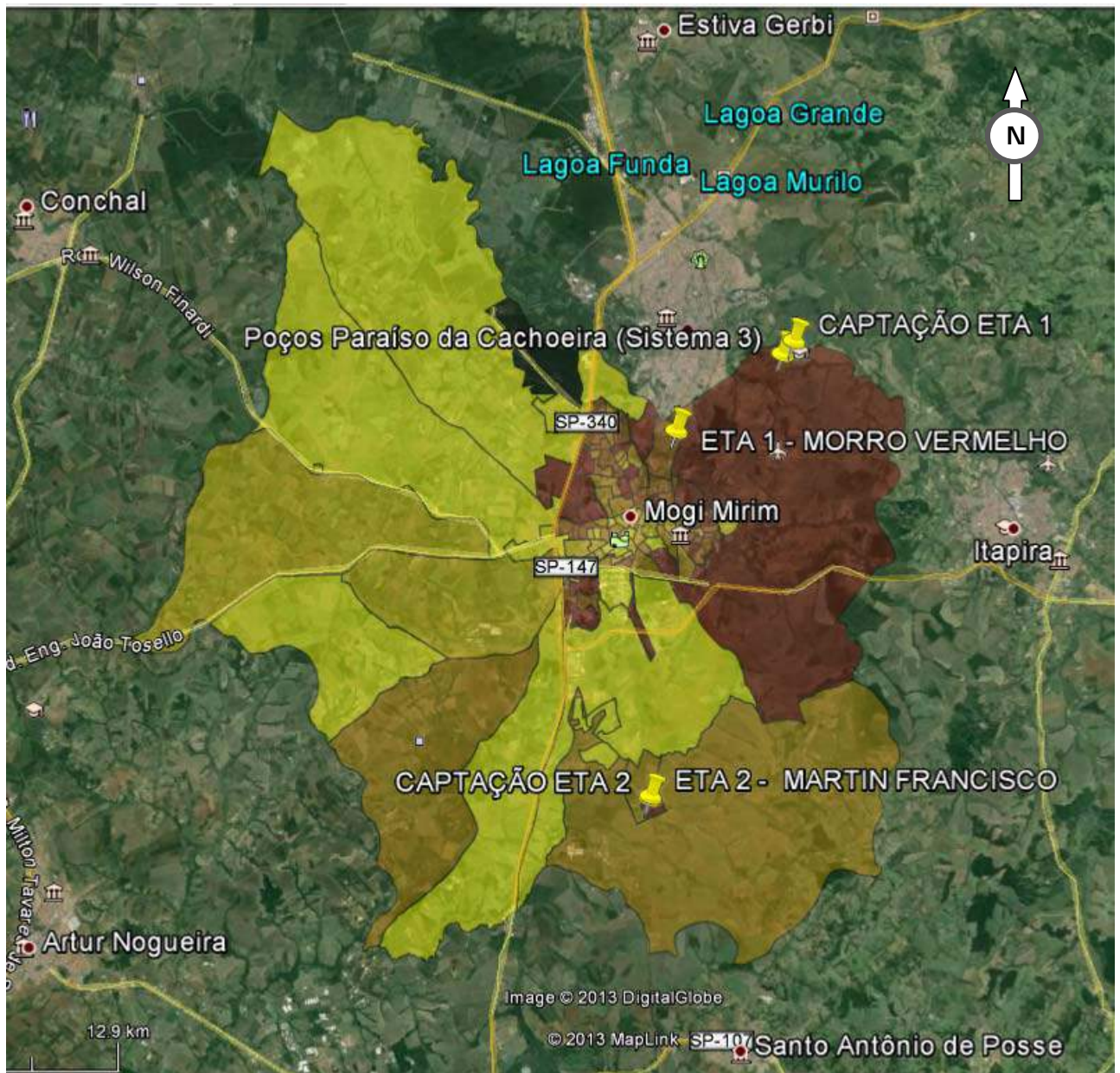


FIGURA 33. Localização dos principais componentes do Sistema de Abastecimento de Água de Mogi Mirim.

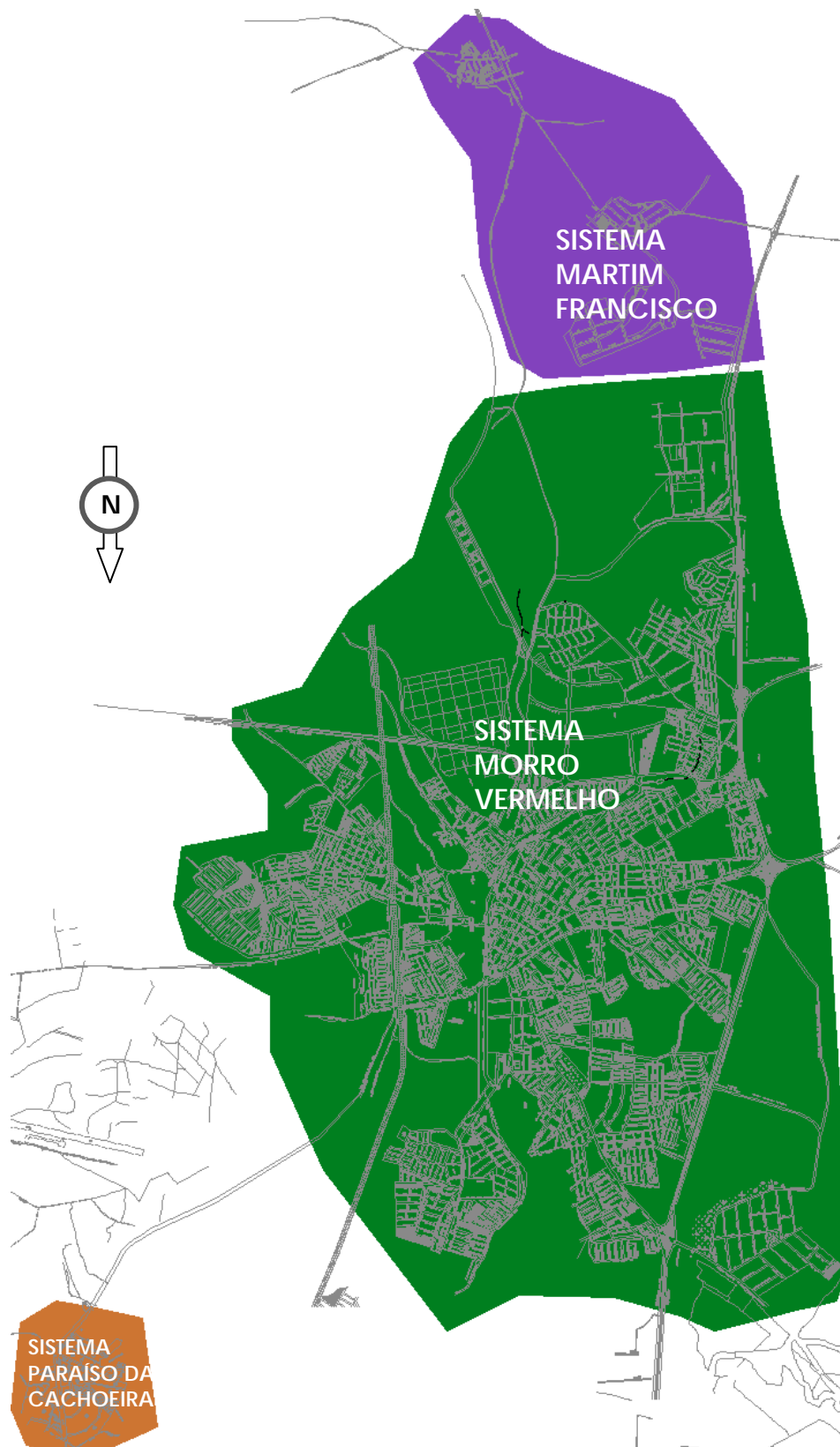


FIGURA 34. Áreas de Abrangência dos Sistemas de Abastecimento de Água de Mogi Mirim.

8.1. SISTEMA 1 – PRINCIPAL – ETA MORRO VERMELHO

Este sistema é responsável pelo abastecimento de mais de 95% do total de ligações ativas no município, e fornece água a todo seu território urbano, através de 14 subsistemas de distribuição de água, na maioria interligados entre si, denominados de:

1. Paulista Inferior
2. Paulista Superior
3. Tucura
4. Centro/Santa Cruz
5. Setor Vila São José
6. Bicentenário
7. Bosque Inferior
8. Bosque Superior
9. Parque Real Superior
10. Parque Real Inferior
11. Parque da Empresa
12. Vila Dias
13. Alto do Mirante
14. Booster Alto do Mirante

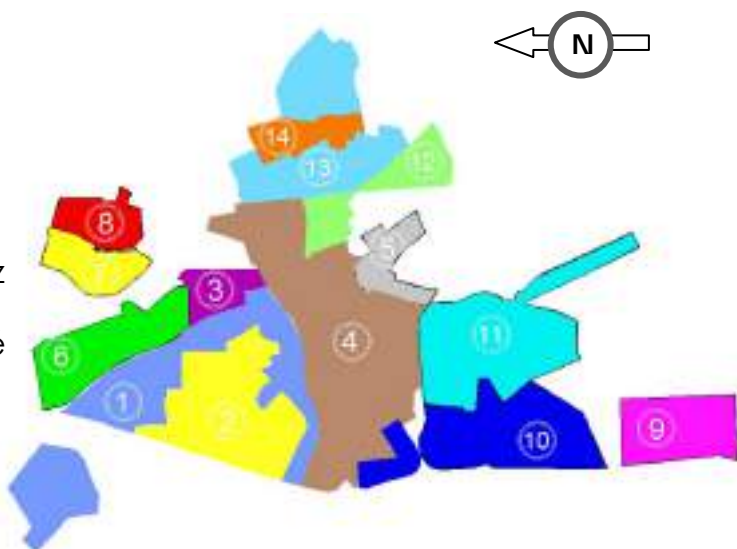


FIGURA 35. Distribuição dos Setores de Abastecimento do Sistema de Abastecimento de Água Morro Vermelho de Mogi Mirim.

O Sistema ETA Morro Vermelho é constituído em essência por uma captação superficial junto à represa AES MOGI GUAÇU, uma ETA com tratamento por ciclo completo, 16.990 m³ de reservação distribuídos em 18 reservatórios, estações elevatórias de água, boosters, adutoras e redes de distribuição.

A seguir são apresentadas as unidades componentes, suas capacidades e estado geral de conservação/manutenção, conforme as informações levantadas em campo e no local.

8.1.1. Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

A captação de água bruta do Sistema ETA Morro Vermelho é realizada junto à Represa Cachoeira de Cima - AES MOGI GUAÇU, localizada no bairro de chácaras Paraíso da Cachoeira, através de tomada existente no corpo da barragem com sistema de gradeamento grosseiro, por tubulação de Ferro Fundido DN 800, que encaminha a água captada para a estação elevatória de água bruta.

A represa funciona como um reservatório de água para a usina de geração de energia elétrica, contribuindo também para a reserva de água para a captação no Rio Mogi Guaçu, Classe II, segundo a classificação estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

As figuras a seguir apresentam a localização da captação e do reservatório no município de Mogi Mirim.



FIGURA 36. Localização da Captação do Sistema 1 – Morro Vermelho, junto ao Rio Mogi Guaçu – Represa Cachoeira de Cima AES MOGI GUAÇU.



FIGURA 37. Localização da Barragem e da Captação do Sistema 1 – Morro Vermelho, junto ao Rio Mogi Guaçu – Represa AES MOGI GUAÇU .



FIGURA 38. Vista da Captação do Sistema 1 – Morro Vermelho, junto ao Rio Mogi Guaçu – Represa AES MOGI GUAÇU.

Essa Captação possui uma tomada d'água, uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), e um Stand Pipe da tubulação adutora que realiza o transporte de água bruta entre a Captação e a ETA 1.

A tomada d'água é realizada por meio de uma tubulação de Ferro Fundido com diâmetro 800 mm e extensão de 150 m, desde a represa até um tanque enterrado da EEAB, na qual o escoamento da água captada é realizado por gravidade.

Como se trata de uma barragem, e a tubulação de captação é fixa, existe grande influencia da variação do nível d'água na tomada d'água, sendo que, quando o nível da represa está muito baixo, existe formação de vórtices e entrada de ar nas tubulações de captação.

Na chegada à EEAB, essa tubulação é subdividida em quatro tubulações de sucção, de dois sistemas paralelos, porém interligados, nas quais é realizado o bombeamento por bom por bombas centrífugas de eixo horizontal dentro da EEAB.

Um dos sistemas de bombeamento é composto por 03 bombas, sendo 01 em funcionamento e 02 de reserva (1+2), e, o outro sistema, por uma quarta bomba separada de maior capacidade, que não possui bomba reserva. No primeiro, as tubulações de sucção são de DN 400 mm e no último, a tubulação de sucção possui DN 600 mm. Todas as tubulações de recalque possuem DN 400 mm.

As 04 bombas da Elevatória de Água Bruta possuem capacidades diferentes para o recalque de uma vazão total igual a 380 l/s (máximo), de água bruta do Rio Mogi Guaçu até a ETA – Morro Vermelho (ETA 1).

Existe um rodízio de funcionamento das bombas dessa EEAB que faz, conforme normas instituídas pelos operadores do Sistema, a alternância de funcionamento entre as bombas/linhas adutoras, no qual as a bomba de maior capacidade (1000 cv com inversor de frequência) funciona apenas nos dias de semana, sendo os finais da semana atendidos pelo funcionamento da bombas de 750 cv.

As bombas instaladas na EEAB possuem as seguintes características:

TABELA 46. Características das bombas instaladas na EEAB.

Marca	Modelo	AMT (m)	Capacidade (l/s)	Potência (cv)	Tensão (V)	Amperagem (A)
KSB	RDL -620	130	420	1000	440	1.105
KSB		130	350	750	440	756
KSB		130	130	400	440	300
KSB		130	130	400	440	300

De maneira geral, a captação está bem conservada e suas instalações estão em bom estado, porém, necessita de melhorias no seu acesso e execução de cercamento e portão de acesso.

8.1.2. Adutoras de Água Bruta

As tubulações de recalque das bombas da EEAB seguem para 02 adutoras de água bruta paralelas desde a Elevatória até a ETA 1, com tubulações de ferro fundido e cimento amianto (CA) de 400 mm de diâmetro cada.

Essa adutora possui dois trechos distintos, sendo que, o primeiro, no qual as tubulações com extensões iguais a 865 m, interliga a EEAB até um "Stand Pipe" ou torre de carga de 400 mm de diâmetro com 36,0 m de altura, que fica a cerca de 110 m de altura em relação à EEAB.

O segundo trecho que possui extensão de 4.775 m também tem 02 linhas de 400 mm de diâmetro, sendo uma em Cimento Amianto (CA) e outra em Ferro Fundido, interliga o "Stand Pipe" à ETA Morro Vermelho.

As linhas de CA possuem diferenças de diâmetros externos que ocasionam dificuldades quando da execução de reparos, sendo que há histórico maior de ruptura na linha de Cimento Amianto, do que a linha em ferro fundido, conforme informações do S.A.AE.

Existe ainda um trecho de cerca de 900 metros na adutora entre a EEAB e o Stand Pipe realizado com tubulações de PRFV e que deve ser substituído, pois vem apresentando problemas de rompimento.

Existe a intenção também de se realizar a alteração do diâmetro do Stand Pipe e de se realizar a substituição da adutora de Cimento Amianto DN 400 mm por outra em Ferro Fundido, com diâmetro 600 mm.

Normalmente, a operação pelo SAAE trabalha com as duas adutoras em carga, porém, existe a capacidade de se operar com apenas uma adutora quando há necessidade de manutenção, ocasionando o aumento da perda de carga, e consequentemente maior esforço e maior consumo de energia na EEAB.

No caminhamento das Adutoras de Água Bruta, também existem três travessias sobre córregos, cujas tubulações estão apoiadas em treliças metálicas, as quais estão em bom estado de conservação, porém, necessitam de cuidados e manutenção devido à sua importância dentro do Sistema.

Existem também travessias das adutoras sob a Rodovia vicinal Luiz Gonzaga de Amoedo Campos, através de tubos camisa em aço (630 mm) para passagem dos tubos da adutora em PEAD DE 455 mm, no trecho próximo à Captação, e travessia sob a ferrovia da FEPASA Campinas, que se encontra desativada, no trecho de chegada à ETA 1.

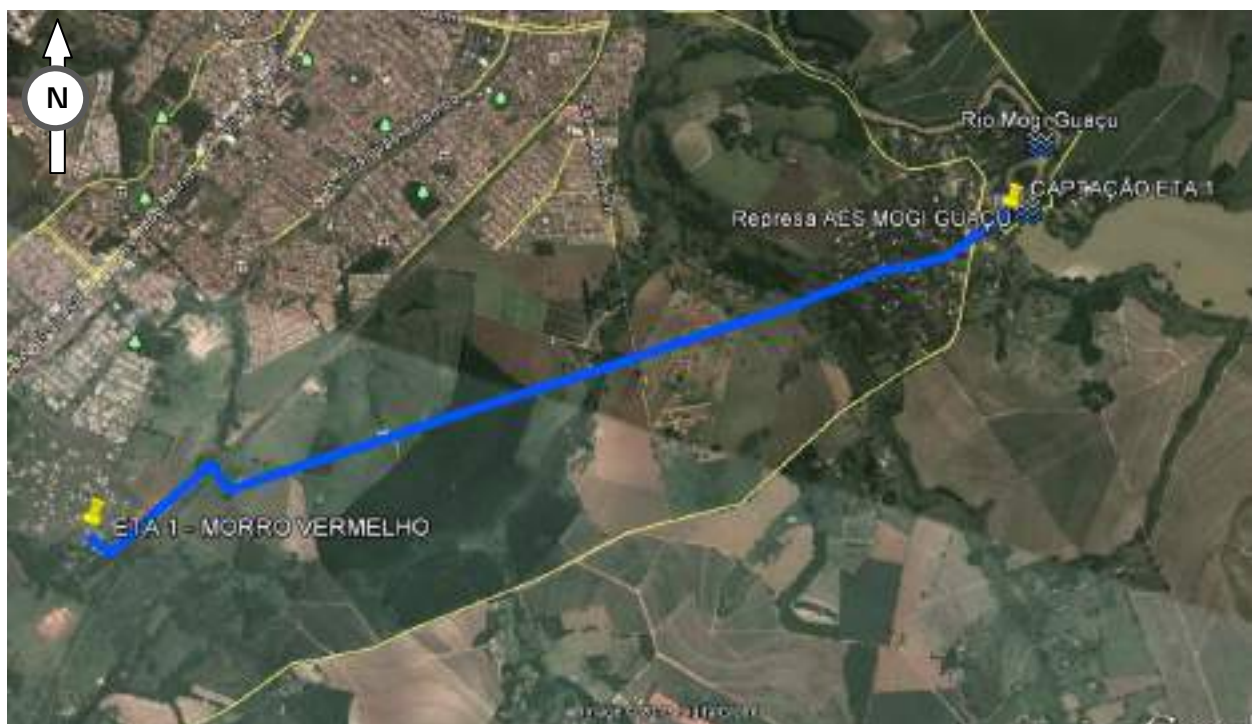


FIGURA 39. Caminhamento das Adutoras de Água Bruta entre a Captação e a ETA 1.

Em linhas gerais, todo o sistema de captação está em bom estado de conservação e manutenção, assim como as instalações elétricas e equipamentos da EEAB, porém, são necessárias intervenções para melhoria de acesso aos macromedidores e às tampas de madeira no barrilete junto às bombas.

As duas adutoras e o Stand Pipe também se encontram em bom estado, assim como a travessia em treliça metálica e as estruturas de ancoragem do caminhamento das adutoras.

Cabe ressaltar, que a tubulação de Cimento Amianto, pelas sabidas impropriedades de sua utilização para fins de abastecimento público de água deverá ser integralmente substituída, fato que é reforçado pelo fato de que, de acordo com o SAAE, essa tubulação possui uma frequência grande de necessidade de manutenções, quando comparada à tubulação de Ferro Fundido.

Ainda de acordo com as informações levantadas, o acesso para manutenção à captação necessita de autorização prévia dos operadores da USINA, responsáveis pela manutenção e vigilância da USINA, o que dificulta a ação em casos emergenciais.

8.1.3. Estação de Tratamento de Água Morro Vermelho

A Estação de Tratamento de Água Morro Vermelho foi implantada em 1985, e tem capacidade nominal de tratamento igual a 280 l/s, porém, atualmente, devido à grande demanda de água pela população de Mogi Mirim, essa ETA vem operando com 380 l/s de produção de água potável.

A ETA Morro Vermelho é do tipo convencional, composta de dispositivo de medição de vazão, flocculador, decantador e filtros, dividida em 02 módulos iguais.



FIGURA 40. Localização e implantação geral da ETA 1.



FIGURA 41. ETA 1 – Morro Vermelho.

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1



FIGURA 42. Layout geral da ETA 1 – Morro Vermelho.

A medição de vazão é realizada com medidor ultrassônico no vertedor Parshall que também funciona como dispositivo de mistura rápida em seu ressalto hidráulico, onde são adicionados os produtos químicos para floculação da água bruta.

Depois de adicionados os produtos químicos cloreto férrico e ortopolifosfato, para floculação, a água em tratamento segue para os oito floculadores mecanizados (quatro por módulo).

Após floculada a água segue para quatro decantadores (dois por módulo) convencionais retangulares de fluxo horizontal, nos quais estão instaladas calhas de coleta que encaminham a água decantada para quatro filtros de dupla camada – antracito e areia (dois filtros por módulo) além da camada suporte composta por seixos de diâmetros equivalentes variáveis. Há cerca de 04 anos o leito filtrante foi substituído em 02 dos 04 filtros, e há 02 anos nos outros 02 filtros.

Há estudos realizados com a proposição de se ampliar os filtros para adequar às vazões em excesso, visando atender a toda a demanda dos setores atendidos pelo Sistema 1.

Depois de filtrada, a água segue para o tanque de contato, no qual é clorada pelo sistema de cloração por cloro gás e também fluoretada com a adição de ácido fluorsilícico. O pH da água bruta e da água tratada, quando necessário é corrigido com a adição de cal, na entrada ou na saída da ETA.

Não há sistema de aproveitamento de água de lavagem dos filtros nem da água de descarte do lodo proveniente da limpeza dos decantadores e floculadores na ETA 1. Os resíduos da lavagem das unidades da ETA (lodo) são lançados diretamente na rede de águas pluviais, seguindo sem qualquer tipo de tratamento para o curso d'água, afluente do Rio Mogi Guaçu. É de extrema urgência e necessidade a previsão de investimentos para a disposição do lodo gerado, corretamente no ambiente.

Existe um tanque de regularização e recuperação da água de lavagem dos filtros que realiza o retorno para a entrada da ETA, porém, é necessária avaliação sobre a eficiência e adequabilidade desse sistema.

Em linhas gerais o estado de conservação e manutenção das unidades e instalações hidráulicas e elétricas da ETA é bom, porém, há necessidade de constante manutenção da área.

O sistema de cloração apesar de estar funcionando adequadamente necessita de melhorias nos seus sistemas de dosagem e principalmente nas questões relativas à segurança de operação.

A operação da ETA tem parado diariamente cerca de 2 horas, no horário de pico para economia de energia e manutenção.

Na ETA Morro Vermelho, existe ainda um laboratório e uma sala de administração, que se encontram em bom estado e com equipamentos e materiais adequados, sendo necessária apenas a sua manutenção de rotina.

No laboratório são realizadas as análises e exames dos parâmetros da Portaria MS nº. 2914/11, tanto do Sistema 1, como dos demais sistemas de abastecimento da cidade, tanto para a água bruta como para a água tratada.

Existem 02 reservatórios de água tratada com capacidade para 3.000 m³ cada, na área da ETA Morro Vermelho, que funcionam como reserva estratégica para o sistema, porém, o detalhamento das informações desse reservatório será realizado no Item 8.1.5.

8.1.4. Adutoras de Água Tratada

Existem inúmeras adutoras de água tratada no sistema de distribuição de água Morro Vermelho – Sistema 1, sendo que as principais subadutoras são as que realizam o transporte da água tratada a partir do reservatório da ETA.

Do conjunto de reservação de água tratada, na ETA, seguem 05 linhas de subadutoras sendo duas em paralelo em direção aos setores Alto do Mirante, Vila São José e Centro, a terceira em direção ao Setor Paulista e mais duas em direção à Vila Dias e ao novo sistema Itaú (Data Center).

As 02 linhas subadotras que caminham em paralelo possuem diâmetros de 500 mm e foram executadas com tubulações de Cimento Amianto, totalizando 1.600,00 m de extensão cada, sendo que as mesmas são interligadas a outras subadutoras que abastecem os reservatórios e redes de distribuição.

A terceira linha adutora principal, foi executada com tubulações em ferro fundido 400 mm abastece e o reservatório do setor Paulista, com capacidade de 1.000 m³.

A Adutora que segue ao Itaú data center foi executada em Ferro Fundido DN 300 mm até o Booster Zona Sul e depois segue com DN 250 mm até o reservatório do Data Center. Essa adutora tem capacidade para abastecer também aos setores Parque Real Superior e Parque Real Inferior.

De acordo com o levantamento realizado, o total de adutoras e subadutoras com diâmetros entre 400 e 500 mm soma extensão igual a 26.792 m.

O cadastro existente, no entanto, não quantifica com exatidão a extensão total de adutoras em Cimento Amianto que devem ser substituídas de imediato, sendo que, a estimativa dos funcionários e operadores mais antigos do SAAE é de que existam cerca de 5.000 m de adutoras desse tipo.

Neste ano, foi executada uma nova subadutora para atender ao Centro de Servidores do Banco Itaú, com extensão igual a 1.680 m de tubulação em PVC DeFofo 250 mm.

A figura a seguir apresenta o cadastro das principais adutoras do município.

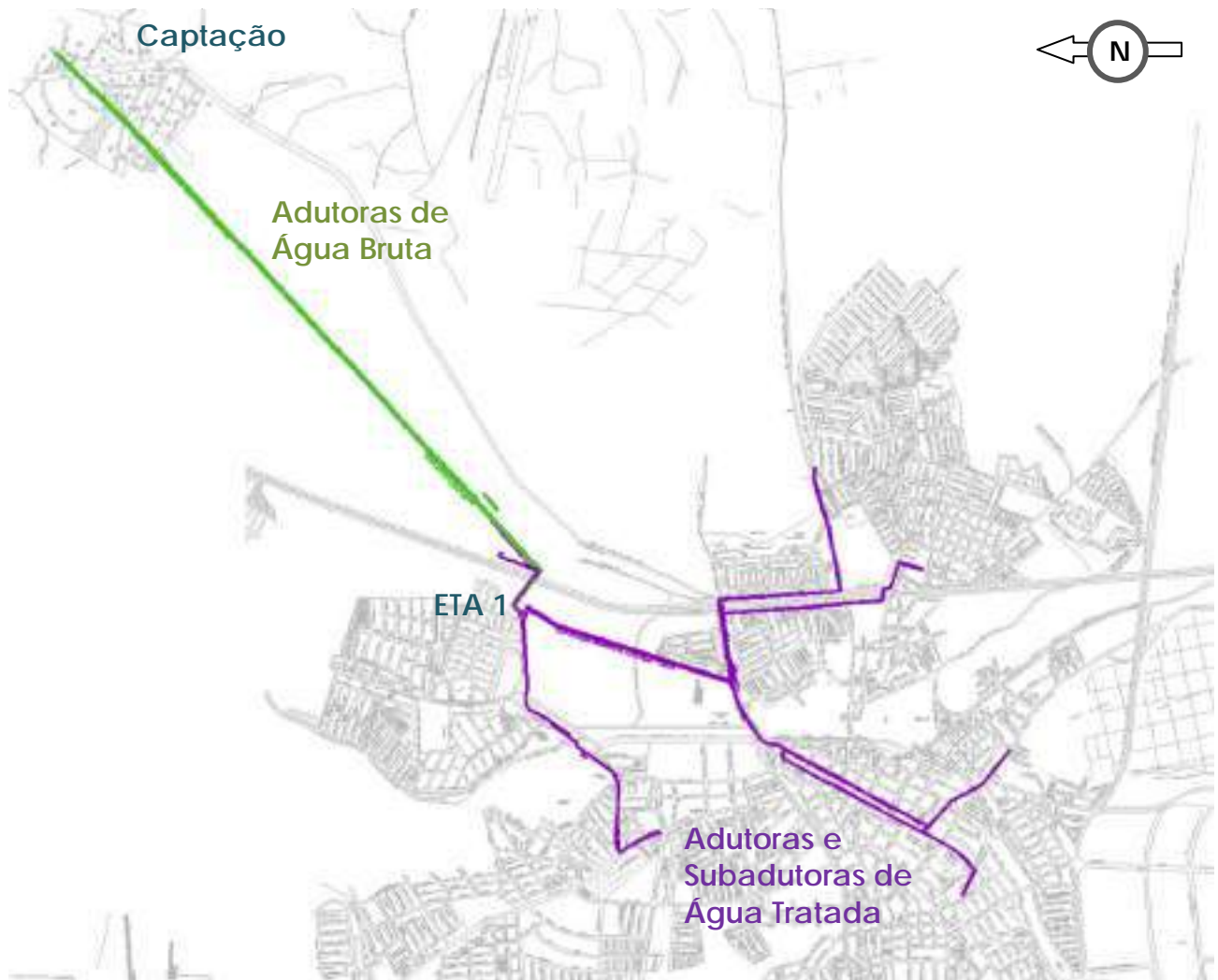


FIGURA 43. Distribuição geral das adutoras e subadutoras do Sistema 1 – Morro Vermelho no município de Mogi Mirim.

8.1.5. Reservatórios

O Sistema Morro Vermelho, por ser o que possui o maior número de ligações a serem abastecidas, também é o que possui a maior capacidade de reserva, sendo que existem 18 reservatórios espalhados pelo território urbano.

O total de reserva existente é de 16.990 m³ de reservação no sistema abastecido pela ETA Morro, incluindo os 6.000 m³ da reservação da ETA.

O quadro a seguir apresenta um resumo dos reservatórios existentes, suas capacidades, materiais, qual a fonte de água tratada que abastece o reservatório, e os setores a que esses reservatórios abastecem.

TABELA 47. Informações sobre os reservatórios existentes em operação no SAA Morro Vermelho do SAAE Mogi Mirim.

Número	Nome	Tipo	CAPACIDADE (m ³)	ABASTECIPIO POR	SETORES ABASTECIDOS
SISTEMA DE ABASTECIMENTO MORRO VERMELHO					
1	R.S.E. TA I	ReservatórioS SemienterradoS	2X 3.000	ETA 1	Setor Bicentenário, Setor Tucura, Setor Vila Dias, Setor Via São José, Setor Centro- ETA
2	R.E. PRAÇA CATARINO MARANGONI	Reservatório Enterrado	1.000	RESERVATÓRIO DA ETA	Setor Jardim Paulista Superior Setor Jardim Paulista Inferior
3	R. JORNALISTA ARTHUR AZEVEDO - JARDIM PAULISTA	Torre (inferior e superior)	2.000	R.E. PRAÇA CATARINO MARANGONI	Setor Jardim Paulista Superior
4	R.E. DEPARTAMENTO DE OBRAS (FUNDOS SEDE SAAE)	Reservatório Enterrado	1.000	RESERVATÓRIO DA ETA - ADUTORA 300 mm EXCLUSIVA	Setor Centro-Cálice
5	R.E. SEDE DO S.A.A.E	Reservatório Enterrado	200	RESERVATÓRIO DA ETA - ADUTORA CENTRO	Setor Centro-Cálice
6	R. CALICE DA STA. CRUZ	Torre (inferior e superior)	400	R.E. SEDE SO S.A.A.E	Setor Centro-Cálice
7	R.S.E. RUA ANTÔNIO MORENO PEREZ - COCA-COLA	Reservatório Semienterrado	400	R. CALICE DA SANTA. CRUZ	Setor PARQUE REAL INFERIOR
8	R. PARQUE REAL	Torre (inferior e superior)	1.600	R.S.E. RUA ANTÔNIO MORENO PEREZ - COCA-COLA	Setor PARQUE REAL INFERIOR
9	R.S.E. PQ. EMPRESA	Reservatório Semienterrado	500	R. CALICE DA STA. CRUZ - VIA BOOSTER MANAUS	Setor PARQUE DA EMPRESA
10	T. PQ. EMPRESA	Torre	80	R.S.E. PQ. EMPRESA	Setor PARQUE DA EMPRESA
11	T. PQ. EMPRESA	Torre	500	R.S.E. PQ. EMPRESA	Setor PARQUE DA EMPRESA
12	R.S.E. RUA FRANCISCO DIA VILA REIS - VILA DIAS	Reservatório Semienterrado	400	RESERVATÓRIO DA ETA - ADUTORA 250 mm EXCLUSIVA	SETOR ALTO DO MIRANTE
13	R.S.. JARDIM EUROPA	Reservatório Semienterrado	1.000	RESERVATÓRIO DA ETA - VIA BOOSTER DO TG	Setor Booster Alto do Mirante
14	T. JD. EUROPA	Torre	100	R.S.E. JARDIM EUROPA	Setor Booster Alto do Mirante
15	T. PRAÇA CHICO MENDES	Torre	110	R.S.E. RUA FRANCISCO DIA REIS - VILA DIAS - VIA BOOSTER	SETOR ALTO DO MIRANTE
16	R. RESIDENCIAL DO BOSQUE	Torre (inferior e superior)	1.600	RESERVATÓRIO DA ETA - VIA BOOSTER PQ. DO ESTADO II	Setor Bosque
31	R. VILA DIAS 1		50	T. PRAÇA CHCO MENDES	Setor Vila Dias
32	R. VILA DIAS 2		50	T. PRAÇA CHCO MENDES	Setor Vila Dias
Subtotal (Sistema de Abastecimento Morro Vermelho)			16.990	-	-

Os reservatórios se encontram em bom estado, necessitando de revisão da impermeabilização, e pintura em algumas de suas unidades, porém as áreas estão bem conservadas e possuem cercamento e proteção adequados.

O fluxograma apresentado na figura a seguir ilustra a distribuição dos reservatórios e o funcionamento geral do sistema de reservação e distribuição de água tratada no Sistema Morro Vermelho.

Todos os reservatórios possuem medidores de nível automatizados, com telemetria, que enviam informações para um sistema supervisorio na Sede do SAAE, além de possuírem medidores de vazão nas tubulações de saída.

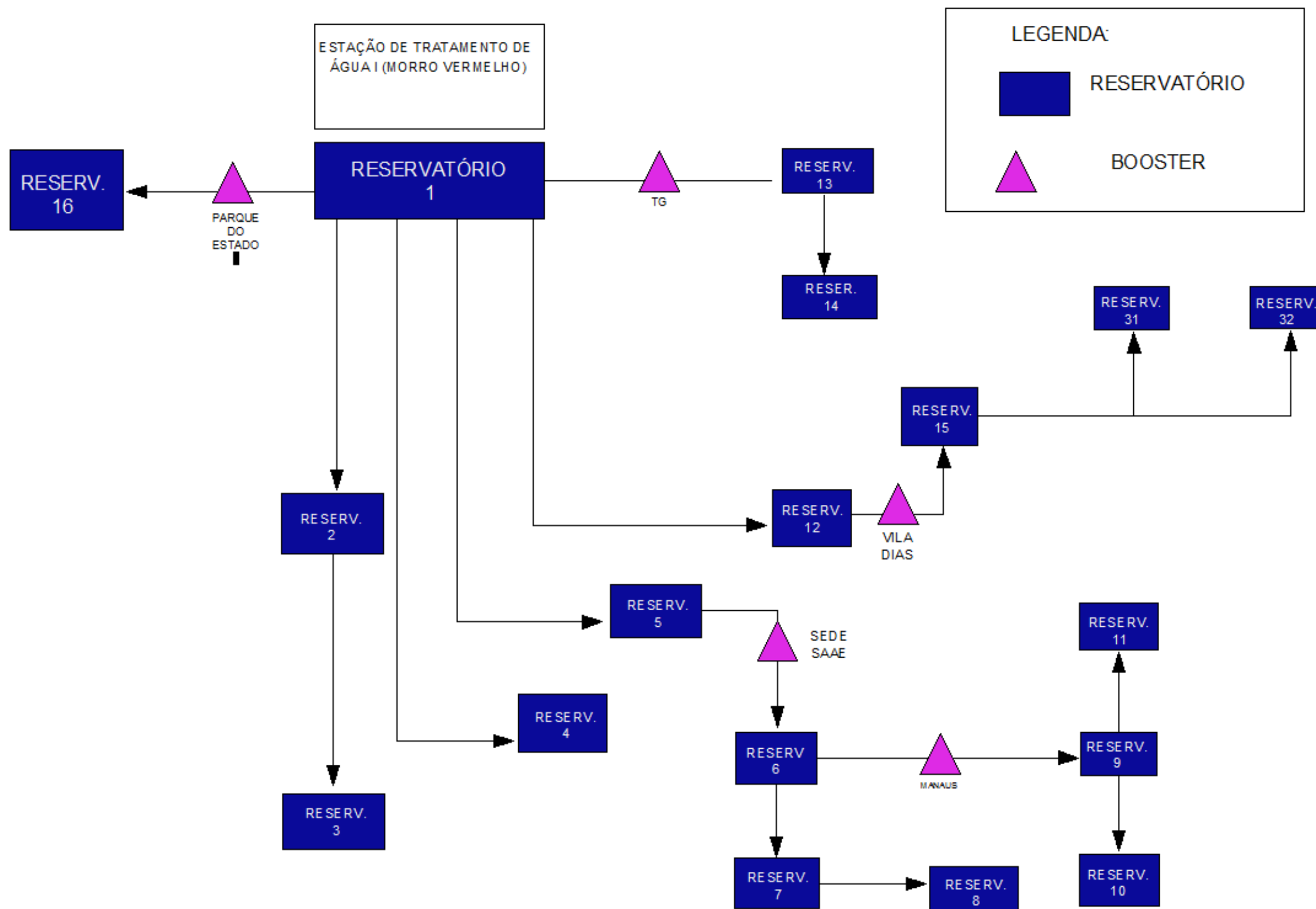


FIGURA 44. Fluxograma de distribuição dos reservatórios e do funcionamento geral do sistema de reservação e distribuição de água tratada no Sistema Morro Vermelho.

8.1.6. Estações Elevatórias/Pressurizadoras de Água Tratada

De acordo com o sistema observado na Figura 44, existem diversos pontos do sistema de distribuição de água tratada que somente podem ser abastecidos com pressão adequada dentro das Normas Brasileiras, se forem utilizadas estações pressurizadoras (boosters) na rede.

Esses boosters são instalados em locais estratégicos no município, e auxiliam no controle de pressões em todo o sistema. O quadro a seguir apresenta os locais em que estão instalados os 10 boosters, os setores a que abastecem, tipo de arranjo do sistema de bombeamento, suas vazões nominais e potências instaladas.

O novo projeto de abastecimento da Zona Sul, que está em fase final de implantação pelo SAAE realizará a desativação de 04 boosters com o início de funcionamento do Booster Zona Sul com capacidade para 125,0 l/s. Os boosters Manaus, Coca Cola, Saúde e Parque da Empresa permanecerão de sistemas reserva para o Booster Zona Sul, mas terão sua operação diária interrompida.

De acordo com o levantamento realizado, os sistemas elétricos e hidráulicos dessas instalações estão em bom estado de conservação, e seus equipamentos e bombas estão funcionando adequadamente.

TABELA 48. Informações sobre os boosters existentes em operação no SAA Morro Vermelho do SAAE Mogi Mirim

Nome do Booster	Endereço	Número de CMB (op + res.)	Tempo de funcionamento	Bomba		Motor		
				Modelo	Rotação (rpm)	Modelo	Rotação (rpm)	Potência (cv)
VILA BIANCI (TG)	Av.Luiz Gonzaga Amoedo Campos, nº 1112	1+1	15h/mês	KSB MEABLOC	3500	WEG 132M	3500	12,5
SEDE DO SAAE	Rua Arthur Cândido, nº 114	1+1	13 h/mês	IMBIL SÉRIE 200-400	1770	WEG BK22450	1770	150
				IMBIL SÉRIE 125-400	1770	WEG AV 09549	1770	125
SAÚDE	Avenida Saúde, nº 270	1+1	13 h/mês	IMBIL	3500	WEG CARÇAÇA 112M	3500	7,5
PARQUE INDUSTRIAL 1	Avenida João Pinto, sem nº	1+1	-	RUDC RX-9	3500	WEG 112 M AD 37993	3500	7,5
MARIA BATRIZ	Rua Luiz Gonzaga Guerreiro, nº 270	1+1	13 h/mês	IMBIL SÉRIE 15224	1770	EBERLE S 200 M	1770	40
				IMBL SÉRIE 12516	1770	WEG B466174	1770	40
MANAUS	Rua Manaus, sem nº	1+1	16 h/mês	IMBIL ITAP 80-400/2	1770	WEB 200 M	1775	40
				IMBIL ITAP 80-400/2	1770	ESTACIONÁRIO - DIESEL 3 CLINDROS	-	7,5
JARDIM PLANALTO	Rua Sebastião M. Sobrinho, nº 350	1+1	16 h/mês	IMBIL ITAP SÉRIE 40-200	3500	WEG 132 M	3500	15
JARDIM EUROPA	Rua Geraldo Fernando Camargo, nº 227	1+1	24 h/mês	IMBIL ITAP 80-330	1770	WEG 180 M	1770	30
VILA DIAS	Rua Francsco Dias Reis, nº 617	2+1	15 h/mês	IMBIL ITAP 80-400/2	1770	WEG 200 M	1770	40
PARQUE DO ESTADO II	-	-	-	-	-	-	-	-

8.1.7. Redes de Distribuição de Água Tratada

O Sistema 1 – Morro Vermelho conta com 100% de atendimento à área de abastecimento de água potável na qual estão inseridos os 14 Setores de Abastecimento existentes, porém, o índice de atendimento real da rede é de 98% devido ao fato de que existem economias que não estão interligadas à rede pública.

A extensão total malha de rede de distribuição do Sistema Morro Vermelho é de cerca de 397 km de acordo com o SAAE, na qual existe a predominância de utilização de tubos em PVC, com diâmetros entre 50 e 250 mm. Existem ainda diversos trechos de redes executados em tubulações de Cimento Amianto, totalizando cerca de 22.900 m de redes que devem ser imediatamente substituídas.

As redes desse sistema abastecem a uma população de 78.637 habitantes com 32.301 economias consumidoras de água, distribuídas em economias residenciais, comerciais, industriais, públicas e mistas conforme o quadro a seguir.

TABELA 49. Número de Ligações por tipos de Economia no Sistema Morro Vermelho.

Categoria	Sede	
	Ligações	Economias
Residencial	25.741	28.253
Comercial	2.154	2.264
Industrial	111	112
Pública	428	441
Mistas	1.136	1.231
Totais	29.570	32.301

A divisão entre os 14 setores de redes existentes atualmente foi realizada com a instalação de válvulas de manobras e anéis de abastecimento nos bairros conforme as zonas de pressão, e permitiu um controle muito melhor da distribuição de água e equalização de pressões nas redes do município.

Apesar da setorização já estar praticamente instalada em todo o Sistema Morro Vermelho, o índice de perdas de água ainda é bastante elevado no município.

As perdas no sistema de distribuição de água, em Mogi Mirim, se encontram em torno de 52%, conforme informações do SAAE. Tal percentual é devido tanto às perdas físicas identificadas nas redes a serem substituídas, quanto às perdas aparentes observadas nos hidrômetros antigos ainda em funcionamento.

O SAAE tem investido em equipamentos para combate a perdas e em treinamento de pessoal para combate e detecção de vazamentos. Existe no SAAE Mogi Mirim, uma bancada portátil com equipamentos de aferição de HD, geofone eletrônico, correlacionador de ruídos e *perma logger*, que auxiliam nessa tarefa de redução do índice de perdas físicas de água.

Outra medida importante executada pelo SAAE foi a instalação de VRPs nos pontos em que foram identificadas pressões acima das permitidas por Norma, e que ocasionavam rompimentos e vazamentos nas redes.

A seguir são apresentados dados sobre o índice de perdas nos anos de 2012 e 2013 conforme levantamentos realizados pelo SAAE.

TABELA 50. Volumes totais produzidos, micromedidos e índice de perdas total no ano de 2012.

MÊS	VOLUME PRODUZIDO (m³)	VOLUME MICROMEDIDO (m³)	ÍNDICE DE PERDAS TOTAL (%)
Janeiro	739.479	522.062	29,40%
Fevereiro	735.240	458.589	37,63%
Março	790.634	533.661	32,50%
Abril	726.596	467.228	35,70%
Maiο	761.924	458.724	39,79%
Junho	740.970	434.183	41,40%
Julho	770.707	421.117	45,36%
Agosto	829.240	423.044	48,98%
Setembro	922.939	481.299	47,85%
Outubro	967.472	502.564	48,05%
Novembro	944.650	470.268	50,22%
Dezembro	980.516	492.173	49,80%
TOTAL ANUAL	9.910.367	5.664.912	42,84%

Fonte: SAAE-2012

TABELA 51. Volumes totais produzidos, micromedidos e índice de perdas total no ano de 2013.

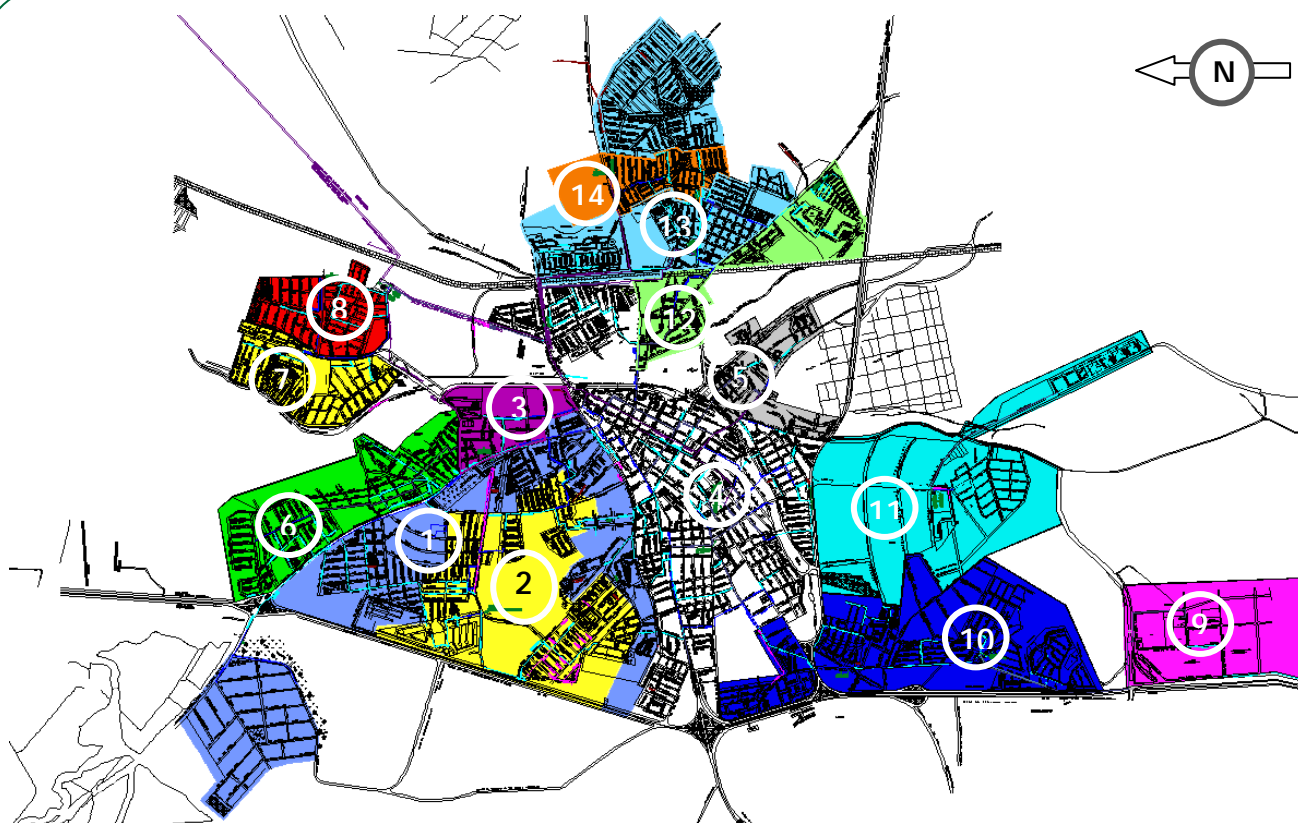
**INDICADORES DE PRDAS DO SISTMA DE ABASTECIMENTO
COMPARATIVO ENTRE VOLUMES (m³) 2013**

MÊS 2013	ADUZIDO (m³)	PRODUZIDO (m³)	DISPONIBILIZADO (Distribuído) (m³)	UTILIZADO (Micromedido) (m³)	ÍNDICE DE PERDAS (físicas + medição) (%)
Janeiro	957.850	952.818	952.968	448.647	47,08%
Fevereiro	881.994	877.380	877.230	457.607	52,16%
Março	969.053	964.116	963.066	460.502	47,82%
Abril	0	0	0	0	0%
Maior	0	0	0	0	0%
Junho	0	0	0	0	0%
Julho	0	0	0	0	0%
Agosto	0	0	0	0	0%
Setembro	0	0	0	0	0%
Outubro	0	0	0	0	0%
Novembro	0	0	0	0	0%
Dezembro	0	0	0	0	0%

Fonte: SAAE-2013

Os setores de abastecimento do Sistema 1, Morro Vermelho, são apresentados mais detalhadamente nas figuras a seguir.

Existem interligações entre a maioria dos setores, porém, algumas interligações ainda estão em execução pelo SAAE. Existe também uma interligação entre o Setor Parque Real Superior e o Sistema Martim Francisco, que auxilia o sistema Martim Francisco quando são apresentados problemas de abastecimento pela ETA2.



1. Paulista Inferior
2. Paulista Superior
3. Tucuru
4. Centro/Santa Cruz
5. Setor Vila São José
6. Bicentenário
7. Bosque inferior

8. Bosque superior
9. Parque real superior
10. Parque real inferior
11. Parque da Empresa
12. Vila Dias
13. Alto do Mirante
14. Booster Alto do Mirante

FIGURA 45. Mapa de divisão dos setores da rede de distribuição Sistema Morro Vermelho no Município de Mogi Mirim.



FIGURA 46. Identificação do setor de redes de distribuição Paulista Inferior (1).

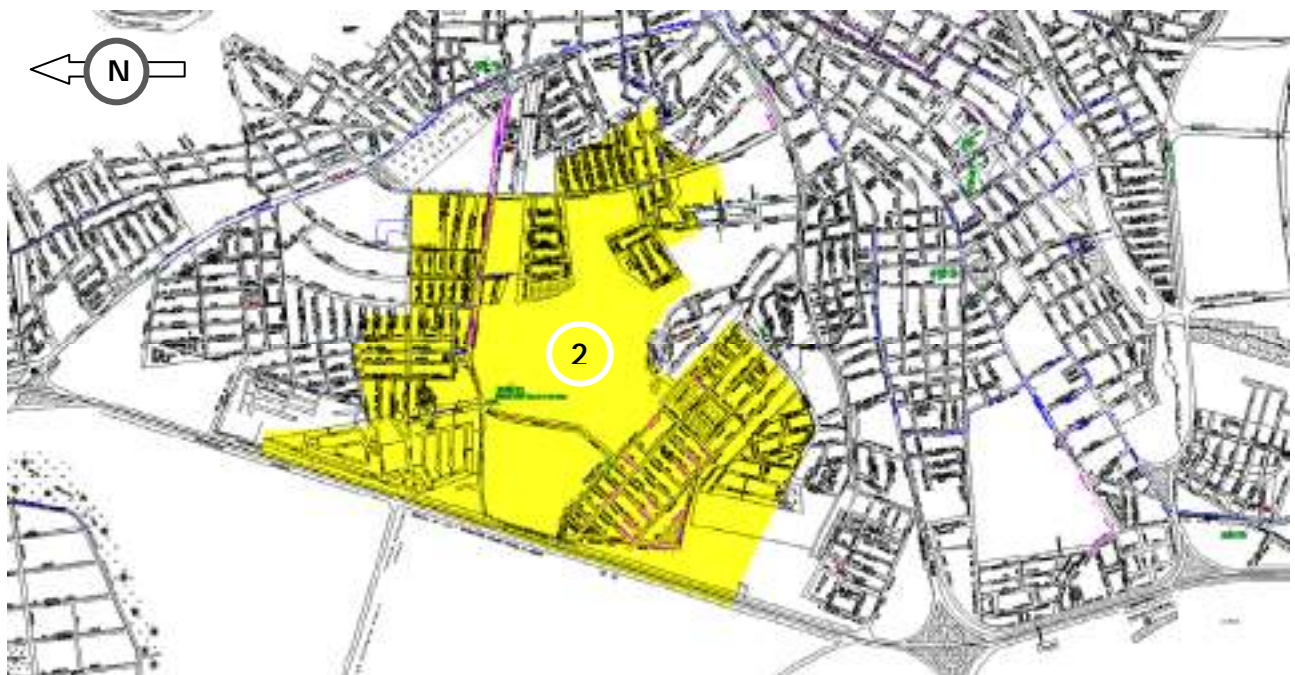


FIGURA 47. Identificação do setor de redes de distribuição Paulista Superior (2).



FIGURA 48. Identificação do setor de redes de distribuição Tucuruá (3).

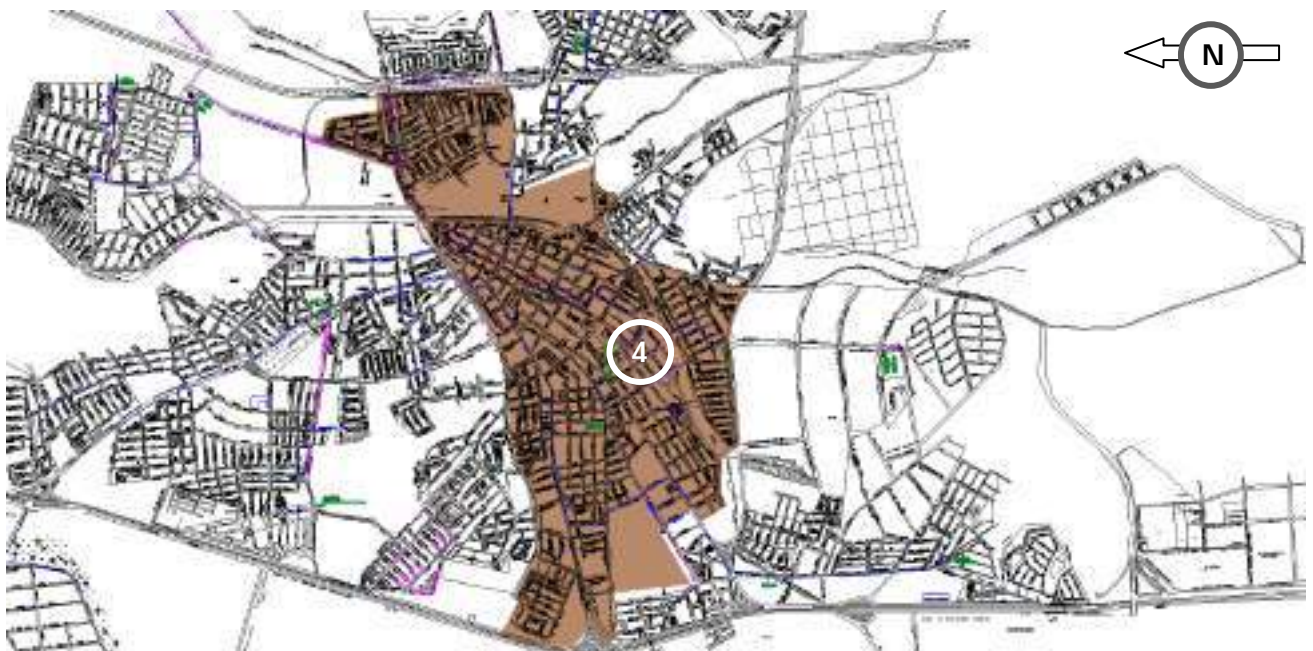


FIGURA 49. Identificação do setor de redes de distribuição Centro/Santa Cruz (4).



FIGURA 50. Identificação do setor de redes de distribuição Vila São José (5).



FIGURA 51. Identificação do setor de redes de distribuição Bicentenário (6).



FIGURA 52. Identificação do setor de redes de distribuição Bosque Inferior (7).

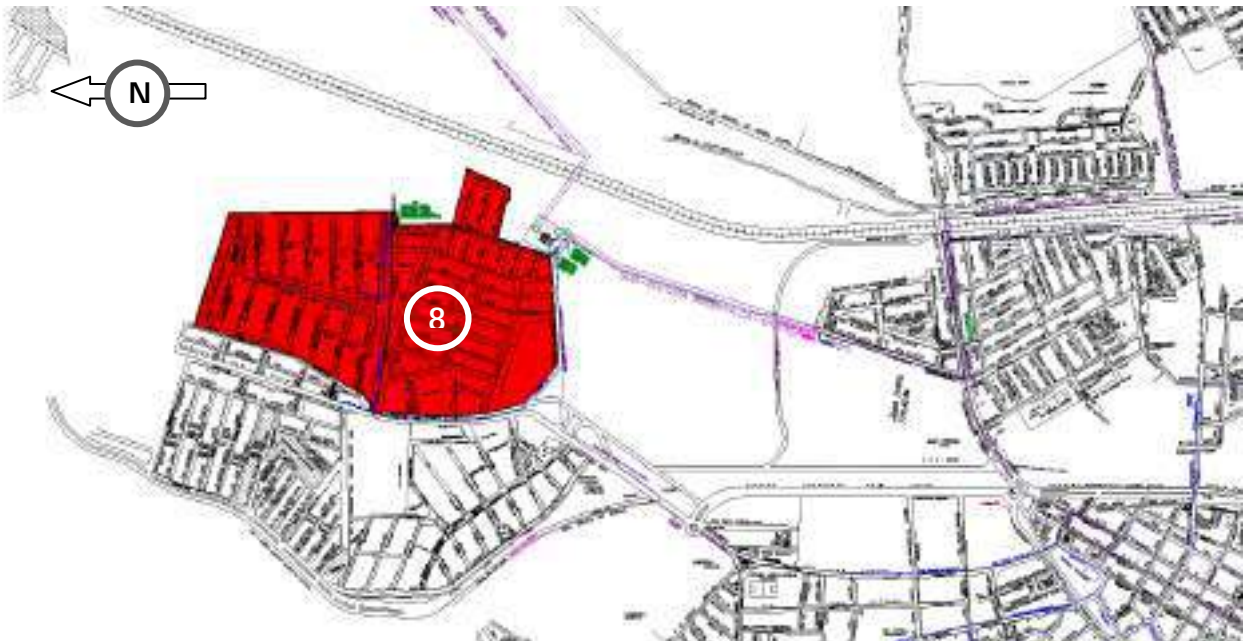


FIGURA 53. Identificação do setor de redes de distribuição Bosque Superior (8).

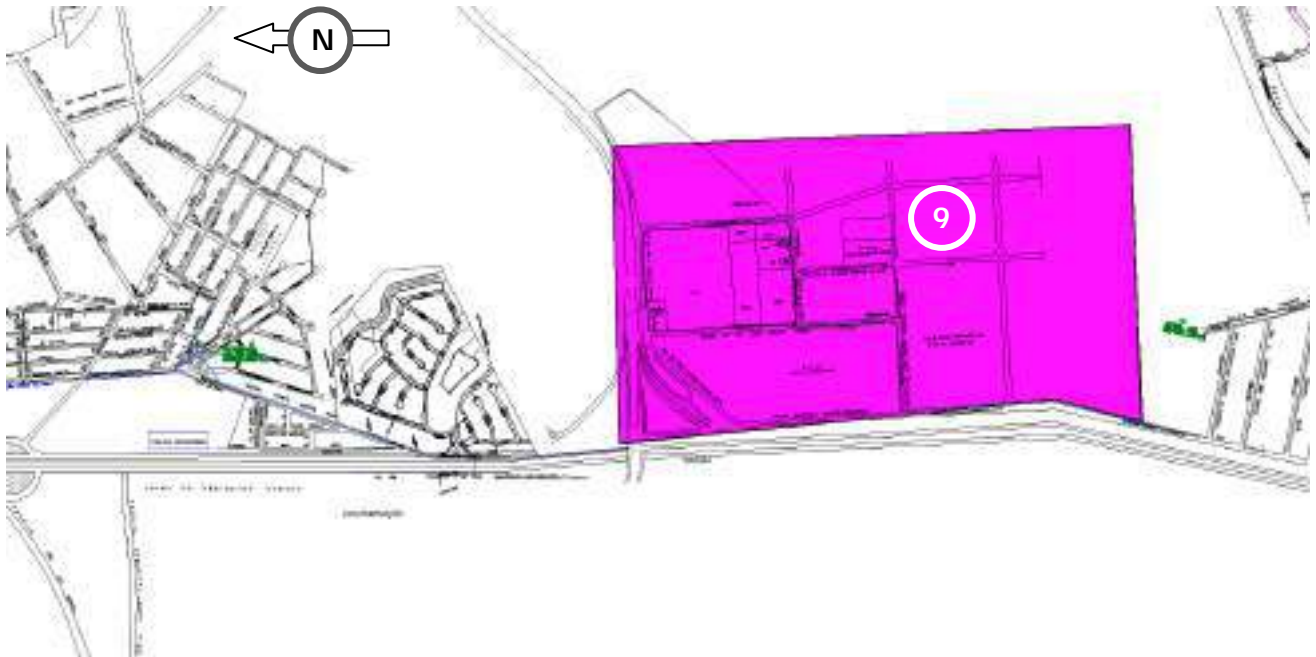


FIGURA 54. Identificação do setor de redes de distribuição Parque Real Superior (9).



FIGURA 55. Identificação do setor de redes de distribuição Parque Real Inferior (10).

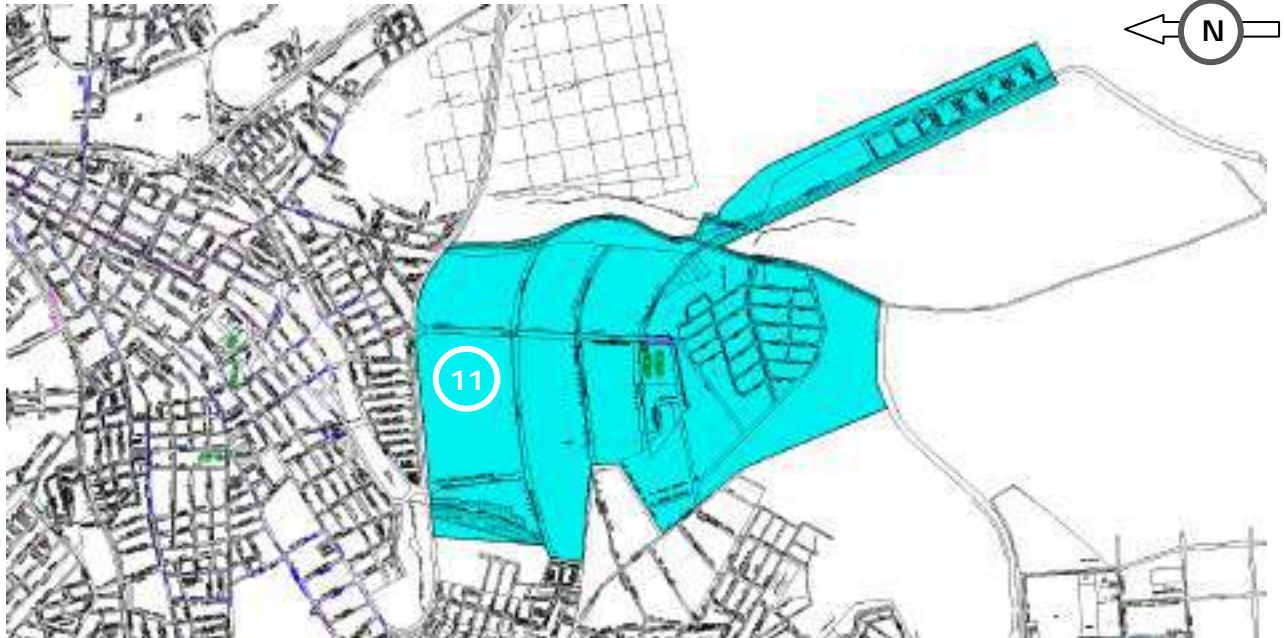


FIGURA 56. Identificação do setor de redes de distribuição Parque da Empresa (11).



FIGURA 57. Identificação do setor de redes de distribuição Vila Dias (12).



FIGURA 58. Identificação do setor de redes de distribuição Alto do Mirante (13).



FIGURA 59. Identificação do setor de redes de distribuição Booster Alto do Mirante (14).

Conforme observado, os setores de distribuição estão bem definidos pelo SAAE, mesmo que não se tenha claramente as informações de quais parcelas dos reservatórios abastecem aos setores que compartilham reservatórios.

É de extrema importância ressaltar neste momento, que, conforme observado nas tabelas de cálculo de demandas, as redes do Setor 10 – Parque Real Inferior são abastecidas pelo novo Sistema Zona Sul, que também terá a incumbência de fornecer água para o Data Center do Itaú que se instalou neste Setor.

Este Data Center possui um elevado consumo de água que deve ser fornecida pelo SAAE, e que terá algumas fases de expansão, demandando água ao longo dos anos de vigência deste Plano conforme a tabela a seguir:

TABELA 52. Consumo de água pelo Itaú Data Center entre 2014 e 2044 conforme plano de expansão da empresa, a ser atendido pelo Setor 10 do SAA de Mogi Mirim.

2014		2021		2030		ano
1º. Sem.	2º. Sem	1º. Sem.	2º. Sem	1º. Sem.	2º. Sem	
29,81	57,87	57,87	113,99	113,99	170,11	m3/h
8,28	16,08	16,08	31,66	31,66	47,25	l/s

8.1.8. Macromedidores

Conforme comentado, o índice de perdas de água no município é de cerca de 50%, e, para conseguir a sua redução, o SAAE vem instalando os macromedidores em todos os pontos chaves do sistema como na ETA, Elevatórias e nas entradas de cada Setor de abastecimento conforme identificados.

Todos os macromedidores estão em funcionamento, porém, não possuem telemetria ou automação, como nos reservatórios.

Existe a previsão de instalação de macromedição instantânea no supervisor, porém, os setores necessitam ainda de ajustes para alternativas de abastecimento entre eles em momentos de desabastecimento de setores de forma isolada, quer para manutenções de rotina, quer para rompimentos ou falhas do sistema.

8.1.9. Micromedidores

As ligações domiciliares de água são 100% hidrometradas, com cavaletes e medidores volumétricos de água consumida, sendo que, 70% dos hidrômetros instalados tem em torno de 4 anos de uso, e 30% possuem mais do que 10 anos de instalação.

O SAAE possui cerca de 10.000 hidrômetros em estoque

O SAAE tem realizado a troca de hidrômetros, tendo essa ação como uma de suas prioridades, no entanto, havia em tramitação uma demanda judicial para suspensão da substituição de hidrômetros no município. Recentemente foi dada a sentença a favor do SAAE, e a substituição programada de hidrômetros será reativada.

Essa troca de micromedidores é extremamente necessária pois estima-se que as perdas por medição em hidrômetros inadequados (antigos) está sendo acima de 18% no sistema.

8.1.10. Aspectos Operacionais

Conforme citado anteriormente, o funcionamento da ETA e Captação está sendo de 21,5 – 22 horas/dia, com paradas para manutenção e economia de energia nos horários de pico.

Existem 101 pontos de controle sanitário no sistema de distribuição de água operado pelo SAAE Mogi Mirim, conforme apresentado no quadro a seguir.

TABELA 53. Pontos de medição e controle sanitário do SAAE espalhados pelo município.

Nº DO PONTO	LOGRADOURO	BAIRRO
1	Rua Eustórgio Coelho	Parque do Estado II
2	Rua 3	Paraíso da Cachoeira
3	Rua Sebastião Milano	Flamboyant
4	Rua José Maria de Queiroz	Jd. Paulista
5	Rua Senador Eduardo da Cunha Canto	Jd. Longato
6	Rua João Corsini	Paraíso da Cachoeira
7	Rua Conde Álvares Penteado	Mirante
8	Rua Pedro Tarquínio Zani	Vila São José
9	Av. Luiz Pilla	Martim Francisco
10	Rua Manaus	CECAP
11	Rua Alberto Davoli	Maria B. Bordignon
12	Rua Monsenhor Nora	Centro
13	Alameda Rio Negro	Condomínio Morro Vermelho
14	Rua Ômega	Paraíso da Cachoeira
15	Rua 1	Paraíso da Cachoeira
16	Rua Fortunato Badan	Jd. Silvânia
17	Rua Américo Varzini	Jd. Paulista
18	Rua José Antonio Andrade Júnior	Parque da Imprensa
19	Rua Santa Catarina	Santa Cruz
20	Rua Santa Mônica	Vila Bianchi
21	Rua Ataliba Silveira Franco	Vila São José
22	Rua João Teodoro	Centro
23	Rua Campo Grande	Mirante
24	Rua Virgílio Dante	Martim Francisco
25	Rua Cornélio Pires	Flamboyant
26	Av. da Saudade	Tucuru
27	Rua Renato Portioli	Jd. Panorama
28	Rua Guiomar Maretti Marangoni	Jd. do Lago
29	Rua 7 de Setembro	Aterrado
30	Rua José Brandão	CECAP
31	Rua Luiz Gonzaga Guerreiro	Maria Beatriz
32	Rua Santa Cruz	Santa Cruz
33	Rua Ministro Cunha Canto	Centro
34	Rua Maria L. Piovesana	Martim Francisco
35	Rua Deputado Mario Beni	Parque do Estado II
36	Rua 8 de Dezembro	Santa Luzia
37	Rua Benedito Cunha Campos	Jd. Nazareth
38	Rua Garcia Novo	Centro
39	Rua dos Expedicionários	Santa Cruz
40	Rua Irineu Bonatti	Santa Cruz
41	Rua Antonio Moreno Peres	Maria Beatriz
42	Rua Vereador Simão Ferreira Alves	Aterrado
43	Rua Cantídio de Moraes Mello	Vila Pichatelli
44	Rua Guatemala	Vila Dias
45	Rua Aozano Palandi	Martim Francisco
46	Rua Antonio Pio Brito	Parque do Estado II
47	Rua Heitor Paulo Zorzetto	Jd. Bicentenário

48	Av. Pedro Botasi	Tucura
49	Rua Juscelino K. Oliveira	Aguardente do Reino
50	Av. Santo Antonio	Centro
51	Rua do Mirante	Mirante
52	Rua Pedro Teruel	Maria B. Bordignon
53	Rua Presidente Campos Salles	Vila Oceania
54		Chácara Sol Nascente
55	Rua Dante V. Dante	Martim Francisco
56	Rua Hugo Stort	Jd. Paulista
57	Rua Prof. Zelândia Araújo Ribeiro	Jd. Santa Helena
58	Rua Caiapó	Centro
59	Rua João Mantovani	Santa Cruz
60	Rua Padre Roque	Centro
61	Av. Benedito Alvarenga	Maria Beatriz
62	Rua Prof. Angélica Lopes Carneiro	CECAP
63	Rua Sebastião Milano Sobrinho	Jd. Planalto
64	Rua Domingos dos Santos	Vila Santa Elisa
65	Rua Angelo Piovesana	Martim Francisco
66	Rua Romulo Posi	Santa Luzia
67	Av. das Azaléias	Inocoop
68	Rua Gastone Lorenzetti	Parque da Imprensa
69	Av. da Saúde	Saúde
70	Rua Gastão Pinho de Oliveira	Parque Real
71	Rod. Senador André Franco Montoro	Aterrado
72	Rua Janete Clair	Linda Chaib
73	Rua do Tucura	Tucura
74	Rua Albino Fernandes de Barros	Martim Francisco
75	Av. Mogi Mirim	Parque do Estado II
76	Av. 22 de Outubro	Aguardente do Reino
77	Rua José Mathias	Tucura
78	Av. Carolina Mazotti	Jd. Tropical
79	Rua Amábil Mantovani Guarnieri	Jd. Califórnia
80	Rua Sebastião Vaz	Jd. Planalto
81	Rua São Judas Tadeu	Vila Bianchi
82	Av. das Cerejeiras	Chácara Ypê
83	Rua Orlando Batista	Martim Francisco
84	Rua Delfina Camargo	Martim Francisco
85	Rua Lourenço Franco de Campos	Santa Clara
86	Av. Paulo dos Reis Junqueira	Jd. Tropical
87	Rua Pernambuco	Santa Cruz
88	Av. Expedito Quartieri	Mirante
89	Rua Arnaldo Bentamaro	CDHU
90	Rua Luiz Dante	Parque Real
91	Rua Pedro Ferreira Alves	Vila São José
92	Av. Capitão João Gonçalves Teixeira	Jd. Panorama
93	Rua Rio de Janeiro	Santa Cruz
94	Rua Dr. Oswaldo Cruz	Vila N. S. Aparecida
95	Rua Antonieta Picolomini Peres	Parque do Estado II
96	Rua 13 de Maio	Centro
97	Rua Felício Antonio di Próspero	Maria Bonatti Bordignon
98	Rua Amadeu Bucci	Flamboyant
99	Rua Francisco Parra Hernandez	Jd. Nazareth
100	Rua Arthur Juliani	Vila Dias
101	Rua Catarina Piovesana	Martim Francisco

8.1.11. Outorga Sistema Morro Vermelho

O município possui outorga de captação para abastecimento do Sistema Morro Vermelho concedida até 29/07/2016, para uma vazão média de captação de 360,76 l/s, junto ao Rio Mogi Guaçu, operando 24 h/dia, 365 dias/ano. Há ainda a possibilidade de captação de 432,91 l/s para vazão máxima instantânea conforme a outorga emitida pela ANA em 29/07/2008 (RESOLUÇÃO Nº 417, DE 29 DE JULHO DE 2008).

O local de captação outorgado junto à barragem da AES MOGI MIRIM possui coordenadas geográficas 22°22'44,49" de latitude sul e 46°54'03,10" de longitude oeste.

8.2. SISTEMA 2 – ETA 2 – MARTIM FRANCISCO

É responsável pelo abastecimento de cerca de 1.190 ligações, é realizado com ETA compacta com vazão nominal de 15 l/s, sendo a captação é realizada na Bacia do Piracicaba.

O sistema Martin Francisco é independente do Sistema Morro Vermelho, tanto em produção, como em reserva e distribuição de água tratada, porém existem interligações entre esses sistemas que proporcionam flexibilidade operacional ao SAAE.

A seguir são detalhadas as informações do Sistema Martin Francisco.

8.2.1. Captação e Estação Elevatória de Água Bruta

A captação de água bruta do Sistema ETA Martin Francisco é realizada junto ao Córrego Lambedor, que pertence à Bacia do Rio Piracicaba (UGRHI 5), sendo retirados de uma pequena represa nesse córrego, cerca de 15 l/s para abastecimento da população residente nos bairros Sol Nascente, São Francisco e no Distrito de Martin Francisco.

A tomada d'água é realizada diretamente na represa pelo sistema de bombeamento da ETA 2, com tubulação de sucção de Ferro Fundido DN 150 mm.

As figuras a seguir apresentam a localização da captação no município de Mogi Mirim.



FIGURA 60. Localização da Captação do Sistema 2 – Martin Francisco junto ao Córrego Lambedor.



FIGURA 61. Localização da Captação do Sistema 2 – Martin Francisco junto ao Córrego Lambedor.

Nome do Arquivo: SAAEMogiPlanDiretorR1



FIGURA 62. Localização da Captação do Sistema 2 – Martin Francisco junto ao Córrego Lambedor.

8.2.2. Estação de Tratamento de Água Martin Francisco

A Estação de Tratamento de Água Martin Francisco tem capacidade nominal de tratamento igual a 15,0 l/s, sendo do tipo compacta, executada em chapas de aço, e com sistema de tratamento de ciclo completo, com floculador, decantador e filtros, em um único módulo.



FIGURA 63. Localização e implantação geral da ETA 2 – Martin Francisco.

A medição de vazão é realizada na saída e a água tratada é armazenada em um reservatório de concreto semienterrado de 75,0 m³.

Depois de tratada, a água segue para o reservatório onde são adicionados o cloro e o flúor, sendo que este reservatório funciona como tanque de contato.

Não há sistema de aproveitamento de água de lavagem dos filtros nem da água de descarte do lodo proveniente da limpeza da ETA 2.

Os resíduos da lavagem das unidades da ETA (lodo) são lançados diretamente no mesmo manancial de abastecimento através de uma tubulação de águas pluviais, seguindo sem qualquer tipo de tratamento para o curso d'água.

Em linhas gerais o estado de conservação e manutenção das unidades e instalações hidráulicas e elétricas da ETA é bom, porém, há necessidade de constante manutenção da área, e foi identificada a necessidade de avaliação detalhada sobre a integridade da camada filtrante.

A operação desta ETA também tem parado diariamente cerca de 2 horas, no horário de pico para economia de energia e manutenção.

Apesar de existirem equipamentos para medições de parâmetros de controle mais simples para o monitoramento da qualidade da água, não existe laboratório nesta ETA, sendo que os exames e análises necessários são realizados no laboratório da ETA 1 ou terceirizados.

8.2.3. Adutoras de Água Tratada

A água tratada, armazenada no reservatório da ETA, é bombeada por uma adutora de DN 150 mm até o reservatório Martin Francisco, que fica no próprio distrito, de onde é distribuída a todas as economias por adutoras e redes de diâmetros entre 50 e 110 mm, executadas com tubulações de PVC e PEAD.

De acordo com o levantamento realizado, o total de adutoras e subadutoras do distrito de Martin Francisco e as que levam a água tratada aos bairros Sol Nascente e São Francisco possuem extensão total de aproximadamente 16 km.

A figura a seguir apresenta o cadastro das adutoras do Sistema Martin Francisco.



FIGURA 64. Distribuição geral das adutoras e subadutoras do Sistema 2 – Martin Francisco - município de Mogi Mirim.

8.2.4. Reservatórios

O Sistema Martin Francisco, possui relativamente poucas ligações a serem abastecidas, porém, sua área de abrangência é grande devido ao fato de se tratarem de bairros de chácaras e de um distrito afastado da Sede Municipal.

Com isso, cada bairro possui um reservatório específico que realiza o armazenamento da água necessária, sendo o total de reserva existente para este sistema igual a 575 m³.

O quadro a seguir apresenta um resumo dos reservatórios existentes, suas capacidades, materiais, qual a fonte de água tratada que abastece o reservatório, e os setores a que esses reservatórios abastecem.

TABELA 54. Informações sobre os reservatórios existentes em operação no SAA Martin Francisco do SAAE Mogi Mirim

Número	Nome	Tipo	CAPACIDADE (m³)	ABASTECIDO POR	SETORES ABASTECIDOS
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DO DISTRITO DE MARTIM FRANCISCO					
17	R.S.E. MARTIM FRANCISCO - ETA II	Reservatório Semienterrado	75	ESTAÇÃO COMPACTA CORREGO LAMBEDOURO (ETA II)	MARTIM FRANCISCO
18	T. MARTIM FRANCISCO	Torre	200	R.S.E. MARTIM FRANCISCO - ETA II	MARTIM FRANCISCO
19	T. CHÁCARA SOL NASCENTE	Torre	300	R.S.E. MARTIM FRANCISCO - VIA BOOSTER SUB-PREFEITURA	Setor PARQUE REAL SUPERIOR Setor Sol Nascente
Total (Sistema de abastecimento do distrito de Martim Francisco)			575	-	-

Em linhas gerais, os reservatórios se encontram em bom estado, necessitando de revisão da impermeabilização, e pintura em algumas de suas unidades, porém as áreas estão bem conservadas e possuem cercamento e proteção adequados

Todos os reservatórios possuem medidores de nível automatizados, com telemetria, que enviam informações para um sistema supervisório na Sede do SAAE, além de possuírem medidores de vazão nas tubulações de saída.

8.2.5. Estações Elevatórias/Pressurizadoras de Água Tratada

Depois de armazenadas no Reservatório do Distrito de Martin Francisco, com capacidade de 200 m³, a distribuição de água é realizada pela rede de abastecimento no distrito, e por um booster denominado de Booster Martin Francisco que bombeia a água até o reservatório do Bairro São Francisco (300 m³) por uma adutora de 200 mm executada em Ferro Fundido e PVC DEFoFo.

A partir desse reservatório não existem mais boosters no sistema, sendo que todo o abastecimento é realizado por gravidade nos bairros São Francisco e Sol Nascente.

8.2.6. Redes de Distribuição de Água Tratada

O Sistema 2 – Martin Francisco conta com 100% de atendimento às economias dos bairros inseridos na sua área de abrangência.

A extensão total malha de rede de distribuição do Sistema Martin Francisco é de cerca de 17,5 km de acordo com o SAAE, na qual existe a predominância de utilização de tubos em PVC, com diâmetros entre 50 e 110 mm.

As redes desse sistema abastecem a uma população de 3.228 habitantes com 1.190 economias consumidoras de água, distribuídas em residenciais, comerciais, industriais, públicas e mistas conforme o quadro a seguir.

TABELA 55. Número de Ligações por tipos de Economia no Sistema Martin Francisco.

Categoria	Martim Francisco	
	Ligações	Economias
Residencial	1.042	1.121
Comercial	17	20
Industrial	-	-
Pública	16	16
Mistas	31	33
Totais	1106	1190

A setorização de redes neste Sistema é realizada pela existência dos reservatórios São Francisco e Martin Francisco e também pelo Booster Martin Francisco, que realizam a divisão entre as redes de distribuição.

As perdas no sistema de distribuição de água, em Mogi Mirim, se encontram em torno de 50%, conforme informações do SAAE, e, apesar do fato de que no Sistema Martin Francisco não existem informações precisas sobre o volume de perdas de água, estima-se que seus valores sejam equivalentes aos do restante do município.

Os mesmos equipamentos que o SAAE tem utilizado no combate a perdas e detecção de vazamentos no Sistema Morro Vermelho são empregados neste sistema.

Existem interligações entre o reservatório São Francisco e o Setor 09 do Sistema Morro Vermelho que pode funcionar como sistema de apoio ao abastecimento dos Bairros Sol Nascente e São Francisco.

8.2.7. Macromedidores e Micromedidores

Existem macromedidores na ETA 2 e também nas saídas dos reservatórios, sendo que esses últimos possuem telemetria e automação, assim como as boias de nível que enviam as informações sobre os níveis dos reservatórios para um sistema Supervisório.

Quanto aos micromedidores, neste sistema as ligações domiciliares de água também são 100% hidrometradas, com cavaletes e medidores volumétricos de água consumida.

8.2.8. Aspectos Operacionais

Conforme citado anteriormente, o funcionamento da ETA 2 e da Captação 2 está sendo de cerca de 22 horas/dia, com paradas para manutenção e economia de energia nos horários de pico.

8.2.9. Outorga Sistema Martin Francisco

O local de captação outorgado junto à barragem da AES MOGI MIRIM possui coordenadas geográficas 22°31'48.75" de latitude sul e 46°57'12.06" de longitude oeste.

8.3. SISTEMA 3 – POÇOS – CHÁCARAS PARAÍSO DA CACHOEIRA

Este sistema, independente dos demais, é responsável pelo abastecimento de cerca de 238 ligações, sendo composto basicamente de 02 poços com capacidade total de 40 m³/h, e redes de distribuição e um reservatório elevado que atendem às chácaras residenciais do bairro Paraíso da Cachoeira ou Cachoeira de Cima.

8.3.1. Poços e Reservação

Existem 02 poços perfurados na área do bairro que funcionam alternadamente, sendo um deles denominado de poço Novo e o outro de Poço Antigo. Esses poços distam cerca de 450 m entre si e produzem aproximadamente de 11,0 l/s (40,0 m³/h) de água para abastecimento do bairro Paraíso da Cachoeira.

Esses poços possuem profundidade superior a 100 m, e realizam o bombeamento da água produzida diretamente na rede, abastecendo as residências com a rede pressurizada.

O reservatório Cachoeira de Cima possui capacidade igual a 80 m³ que funciona como sistema pulmão para a rede de abastecimento, ou seja, quando há uma diminuição do consumo em relação à produção, a água é armazenada no reservatório, e, quando o consumo nas economias supera a produção, a água armazenada é utilizada para suprir essa deficiência.

As figuras a seguir apresentam a localização dos poços e do reservatório Paraíso da Cachoeira no município de Mogi Mirim.

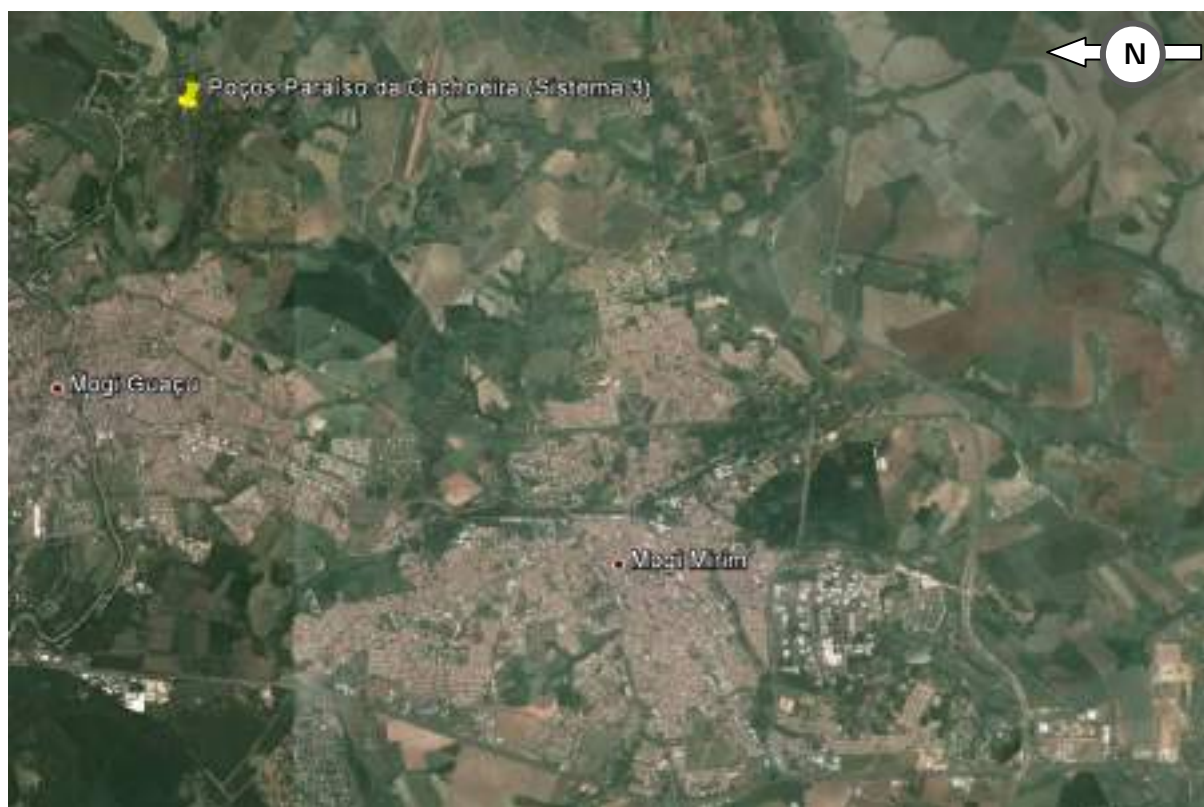


FIGURA 65. Localização do Sistema Paraíso da Cachoeira (Cachoeira de Cima) no município de Mogi Mirim.

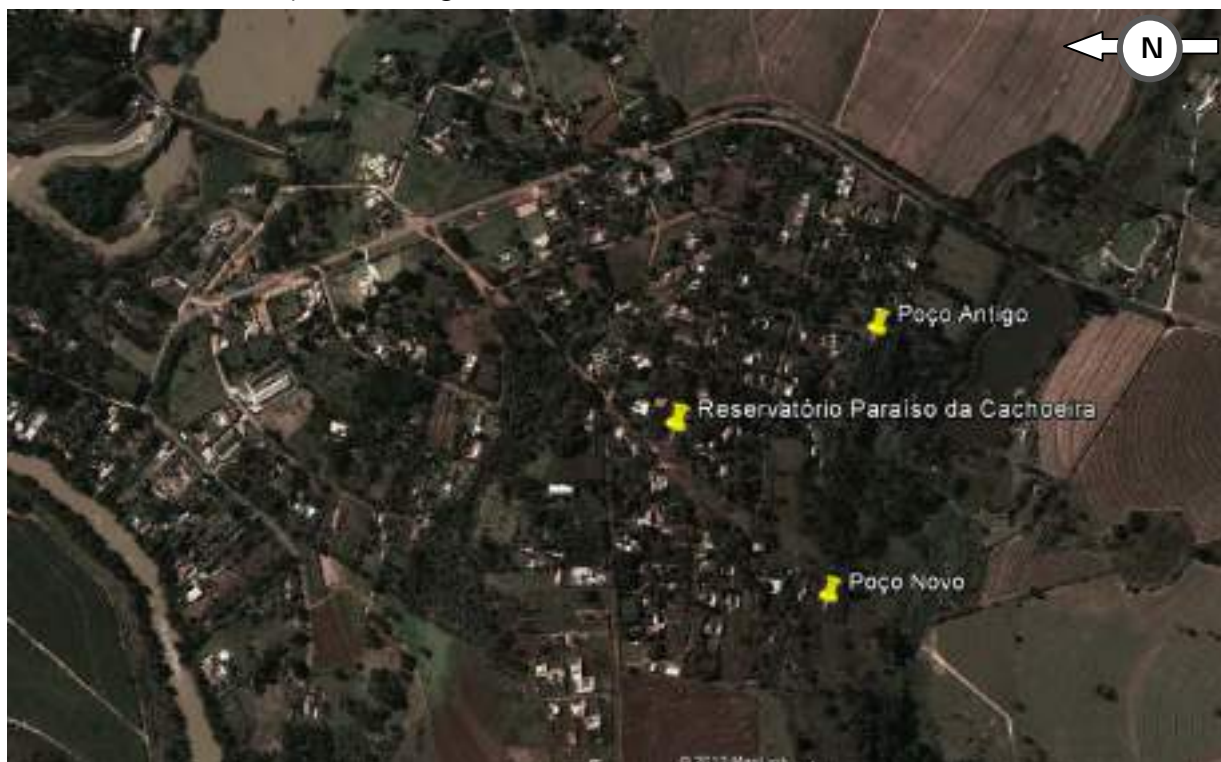


FIGURA 66. Localização dos Poços e do Reservatório do Sistema Paraíso da Cachoeira (Cachoeira de Cima) no município de Mogi Mirim.

8.3.2. Tratamento de Água

Existem sistemas de dosagem de cloro e de flúor junto a ambos os poços, com injeção desses produtos diretamente na água produzida.

8.3.3. Adutoras de Água Tratada

Não existem adutoras de água tratada neste Sistema, pois os poços quando em funcionamento injetam a água pressurizada diretamente na rede malhada de abastecimento das chácaras.

8.3.4. Reservatórios

O Sistema Paraíso da Cachoeira possui poucas ligações a serem abastecidas, tratando-se praticamente de chácaras afastadas da Sede Municipal.

Com isso, apenas um reservatório realiza o armazenamento da água necessária, sendo o total de reserva existente para este sistema igual a 80 m³. Esse armazenamento, no entanto, está funcionando como “sistema pulmão” de auxílio à regularização do abastecimento no bairro.

O quadro a seguir apresenta as informações sobre o reservatório existente.

TABELA 56. Informações sobre o reservatório existente no SAA Paraíso da Cachoeira do SAAE Mogi Mirim

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DAS CHÁCARAS PARAÍSO DA CACHOEIRA					
22	T. PARAÍSO DA CACHOEIRA RUA 3	Torre	80	POÇO ARTESIANO - POÇO NOVO E POÇO VELHO	Loteamento Paraíso da Cachoeira
TOTAL			17.645	-	-

Esse reservatório se encontra em bom estado, necessitando de revisão da impermeabilização, e pintura, porém sua área está bem conservada e possui cercamento e proteção adequados.

8.3.5. Estações Elevatórias/Pressurizadoras de Água Tratada

Devido à simplicidade do sistema, não existem estações elevatórias de água, porém, existe a intenção do SAAE em realizar o abastecimento de todo o bairro por gravidade, instalando-se um novo reservatório de 200 m³ na cota mais elevada do bairro, e utilizando-se de VRPs, quando necessário para manter as pressões na rede dentro dos valores permitidos por Norma.

8.3.6. Redes de Distribuição de Água Tratada

Existe rede de distribuição a partir dos poços (Novo e Antigo), que recebe a água diretamente dos poços, operando sempre pressurizada, o que acaba aumentando o índice de perdas e rompimentos de rede.

As redes abrangem todo o território do bairro Paraíso da Cachoeira, e possuem diâmetros entre 50 e 110 mm, principalmente executadas em PVC, com extensão total de aproximadamente 3,8 km.

A figura a seguir apresenta o esquema geral das redes do Sistema Paraíso da Cachoeira.



FIGURA 67. Distribuição geral das redes do Sistema 3 – Paraíso da Cachoeira - município de Mogi Mirim

A tabela a seguir apresenta o número de ligações por tipos de economias existentes no Sistema, com base nos cadastros do SAAE Mogi Mirim.

TABELA 57. Número de Ligações por tipos de Economia no Sistema Paraíso da Cachoeira.

Categoria	Paraíso da cachoeira	
	Ligações	Economias
Residencial	217	217
Comercial	14	14
Industrial	-	-
Pública	-	-
Mistas	7	7
Totais	238	238

As perdas no sistema de distribuição de água, em Mogi Mirim, se encontram em torno de 50%, conforme informações do SAAE, e, apesar do fato de que no Sistema Paraíso da Cachoeira não existirem informações precisas sobre o volume de perdas de água, estima-se que seus valores sejam equivalentes aos do restante do município, ou até superiores, pelo fato de se trabalhar com redes pressurizadas nesse sistema.

Os mesmos equipamentos que o SAAE tem utilizado no combate a perdas e detecção de vazamentos no Sistema Morro Vermelho são empregados neste sistema.

8.3.7. Macromedidores e Micromedidores

Não existem macromedidores nos Poços nem na saída do reservatório, com telemetria e automação, O sistema possui apenas boia de nível que realiza o liga/desliga da bomba do poço conforme a situação de vazio/cheio.

Quanto aos micromedidores, neste sistema as ligações domiciliares de água também são 100% hidrometradas, com cavaletes e medidores volumétricos de água consumida.

8.3.8. Aspectos Operacionais

O funcionamento dos poços está sendo de cerca de 22 horas/dia, com paradas para manutenção e economia de energia nos horários de pico.

8.3.9. Outorgas Sistema Paraíso da Cachoeira

O município possui outorgas de captação subsuperficial para os poços que realizam o abastecimento do Sistema Paraíso da Cachoeira.

Os poços licenciados estão localizados nas coordenadas geográficas 22°23'8.83" de latitude sul e 46°54'18.10" de longitude oeste (poço antigo) e 22°23'18.58" de latitude sul e 46°54'24.96" de longitude oeste (poço novo).

8.4. AVALIAÇÃO CRÍTICA DISPONIBILIDADE X DEMANDA DE ÁGUA X SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

De acordo com as informações obtidas durante os levantamentos de dados disponíveis sobre o sistema de abastecimento de água de Mogi Mirim, além das informações coletadas junto aos engenheiros, técnicos e operadores do sistema componentes da equipe do SAAE Mogi Mirim, verifica-se que os dados de cálculo para planejamento utilizados diferem um pouco dos dados disponíveis no SNIS.

Conforme calculado no estudo de setorização das redes de água, a demanda total de água é de 11.353.00 m³/ano, sendo captada em sua grande maioria superficialmente, com parte subsuperficial para atendimento ao Bairro Paraíso da Cachoeira. O valor total calculado está 3,3 % acima do valor total produzido informado ao SNIS em 2011 (10.999.000 m³/ano).

TABELA 58. Resumo dos principais dados sobre o sistema de abastecimento de água obtidos do SNIS (2010).

AG006 - Volume de água produzido [1.000 m³/ano]	AG010 - Volume de água consumido [1.000 m³/ano]	AG012 - Volume de água macromedido [1.000 m³/ano]	AG013 - Volume de água micromedido [1.000 m³/ano]	IN014 - Consumo micromedido por economia [m³/mês/econ.]	IN020 - Extensão da rede de água por ligação [m/lig.]	IN022 - Consumo médio per capita de água [l/hab./dia]
10.999,0	3.172	10.482,0	33.610	16,0	11,2	189,50
IN025 - Volume de água disponibilizado por economia [m³/mês/econ.]	IN049 - Índice de perdas na distribuição [percentual]	IN050 - Índice bruto de perdas lineares [m³/dia/Km]	IN051 - Índice de perdas por ligação [l/dia/lig.]	IN052 - Índice de consumo de água [percentual]	IN053 - Consumo médio de água por economia [m³/mês/econ.]	IN017 - Consumo de água faturado por economia [m³/mês/ econ.]
29,3	45,5	34,1	441,1	54,5	16,0	16,7

Os dados calculados para o consumo per capita no entanto, são menores de acordo com os cálculos de demanda realizados (183,30 l/hab/d) do que as informações disponíveis no SNIS 2011.

Ainda comparando-se os dados do SNIS (2011) com os dados utilizados neste PMSB, conforme as discussões realizadas com o SAAE Mogi Mirim, a perda de água utilizada para cálculos em 2013 é de 52%, e as informações disponíveis no SNIS indicam perdas de 45,5%. Mesmo assim, devido ao fato de diversas melhorias já terem sido realizadas no sistema, e à imprecisão dos dados disponíveis já que o SAAE não dispõe de sistemas

de macromedicação nas unidades produtoras e reservatórios, e pela avançada idade do parque de hidrômetros existentes no Sistema, optou-se por projetar já para o ano de 2014, um índice de perdas de 45%, devido às melhorias que vem sendo realizadas pelo SAAE para redução do índice de perdas no sistema de distribuição.

Para o futuro, como neste PMSB prevê-se a redução gradativa do índice de perdas de água de 45% para 25%, avaliando-se o crescimento populacional de Mogi Mirim, deverá ser observada uma redução no consumo total de água pela população, pois o impacto do elevado índice de perdas é muito significativo quando comparado com as perspectivas de crescimento.

Em análise macro, verifica-se que as demandas do município face à capacidade de produção de suas captações poços estão equilibradas, e, com a redução das perdas, mesmo com o crescimento populacional, ainda existirá água (outorgada) para abastecimento de todo o sistema.

O gráfico da figura a seguir ilustra a evolução da demanda de água pela população entre 2014 e 2044, no qual se verifica a adequabilidade do sistema produtor à demanda projetada.

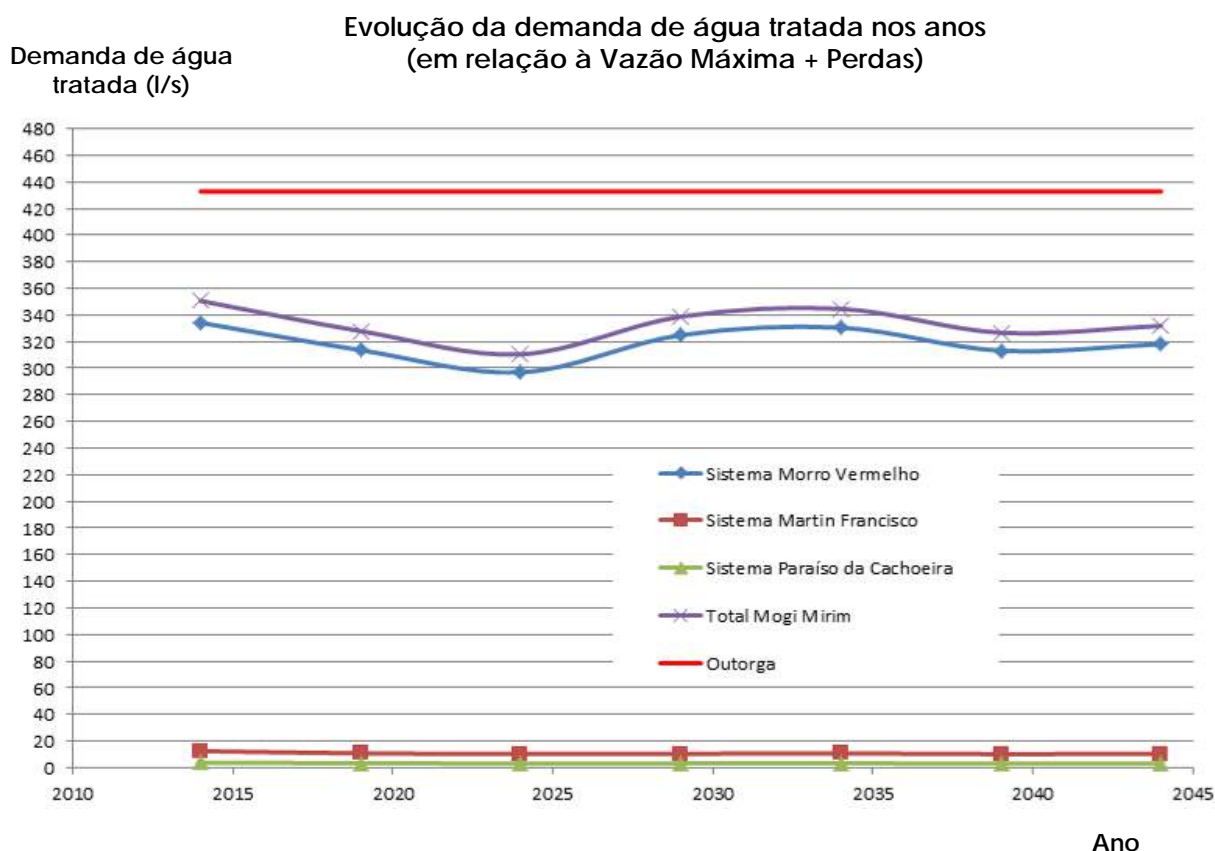


FIGURA 68. Gráfico da evolução da demanda de água tratada nos anos compreendidos por este Plano de Saneamento.

O sistema implantado atende satisfatoriamente à população, e, conforme as informações obtidas junto aos operadores do sistema, apesar de necessitar de diversas melhorias principalmente no quesito de substituição de redes antigas, sobretudo as de cimento amianto, ainda muito presentes na malha de redes de distribuição e também em adutoras de água bruta e tratada.

O SAAE Mogi Mirim vem implantando medidas de Setorização das Redes de Água, implantação de VRPs e substituição de redes problemáticas, e isso vem contribuindo bastante para a adequabilidade do sistema às demandas da população.

A figura a seguir apresenta os registros de ocorrências de vazamentos de água e pontos de abastecimento precário identificados pelos operadores do SAA de Mogi Mirim.



FIGURA 69. Mapa de Problemas mais frequentes de rompimentos e vazamentos observados pelos operadores do SAA de Mogi Mirim.

Quanto aos reservatórios, verificou-se da avaliação das unidades existentes que não é possível ainda precisar quais os reservatórios que são insuficientes aos setores abastecidos pois alguns deles abastecem a mais de um setor.

No entanto, em linhas gerais, considerando-se a necessidade de reserva de água como sendo de 1/3 do consumo diário, verifica-se que o total de reserva existente no município é superior a demanda total de reservatórios de água.

A tabela a seguir apresenta as demandas por reservatórios calculadas para cada setor com base no consumo diário de água ($Q_{med} \cdot k1 + \text{Perdas}$).

TABELA 59. Demandas por reservatórios calculadas para cada setor com base no consumo diário de água ($Q_{med} \cdot k1 + \text{Perdas}$).

SETOR	Reserva Necessária (m3) (em relação à Vazão Máxima Diária)						
	2014	2019	2024	2029	2034	2039	2044
SISTEMA MORRO VERMELHO							
1. Paulista Inferior	1173	1019	968	991	1012	963	982
2. Paulista Superior	832	723	687	703	718	683	696
3. Tucura	256	222	211	216	220	210	214
4. Centro/Santa Cruz	2429	2110	2005	2050	2094	1993	2032
5. Setor Vila São José	322	280	266	272	278	264	269
6. Bicentenário	1258	1093	1039	1062	1085	1032	1053
7. Bosque inferior	234	203	193	198	202	192	196
8. Bosque superior	209	182	173	177	180	172	175
9. Parque real superior	243	211	201	206	210	200	204
10. Parque real inferior	1306	1806	1045	2336	2344	2195	2203
11. Parque da Empresa	207	180	171	175	178	170	173
12. Vila Dias	506	440	418	427	437	415	424
13. Alto do Mirante	1897	1648	1566	1601	1635	1556	1587
14. Booster Alto do Mirante	510	443	421	431	440	419	427
TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO	11382	10561	9362	10843	11034	10464	10633
SISTEMA MARTIN FRANCISCO							
1. Sol Nascente	201	175	166	170	173	165	168
2. Martin Francisco	232	201	191	196	200	190	194
TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO	433	376	357	365	373	355	362
SISTEMA PARAÍSO DA CACHOEIRA							
1. Chác. Cachoeira de Cima	135	118	112	114	117	111	113
TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO	135	118	112	114	117	111	113
TOTAL ÁREA URBANA - SAAE MOGI MIRIM	11.951	11.054	9.831	11.323	11.524	10.930	11.108

Quando comparados os totais de reserva necessária para cada sistema com os totais de reservatórios existentes nos sistemas Morro Vermelho, Martin Francisco e Paraíso da Cachoeira, verifica-se que o Sistema Paraíso da Cachoeira possui um déficit de reserva de cerca de 55,0 m³, porém, por se tratar de região de chácaras, esse problema pode ser atenuado pela existência de reservatórios individuais ou pelo menor consumo geralmente observado em ocupações dessa natureza.

TABELA 60. Comparativo entre a capacidade de reserva existente e a demanda por reservatórios de cada Sistema.

RESERVATÓRIOS EXISTENTES x DEMANDA DE RESERVA

SISTEMA	RESERVA EXISTENTE	RESERVA REQUERIDA	% DE ATENDIMENTO
TOTAL SISTEMA MORRO VERMELHO (m3)	16990	11382	149%
TOTAL SISTEMA MARTIN FRANCISCO (m3)	575	433	133%
TOTAL SISTEMA CACHOEIRA (m3)	80	135	59%

Como a setorização não é muito clara em relação aos reservatórios, essa avaliação detalhada não pode ser realizada sem maiores investigações sobre a delimitação e o consumo de cada setor, que poderá ser realizado através dos projetos de setorização que vem sendo desenvolvidos para o SAAE Mogi Mirim.

A Planilha a seguir apresenta um resumo dos reservatórios e os setores aos quais atendem, porém, quando atendem a mais de um setor, não é possível saber as parcelas de atendimento a cada um deles para avaliar a adequabilidade da reserva à demanda de reserva.