

Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Mogi Mirim - SP

Plano de Segurança da Água do Município de Mogi Mirim-SP



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO**



**Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Mogi Mirim -
SP.**

Produto 4 – Plano de Segurança da Água para o município de Mogi Mirim

Mogi Mirim, 2024.

Contratante: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Mogi Mirim - SP

Rua Dr. Arthur Candido de Almeida, 114, Nova Mogi

CEP 13.800-309 – Mogi Mirim/SP

Contratado: N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

Endereços: Av. Pedro Botesi, 2171 - sala 11, Jd. Scomparim

CEP 13.806-635 – Mogi Mirim/SP

Mogi Mirim/SP



APRESENTAÇÃO

O presente documento, denominado **Plano de Segurança da Água do Município de Mogi Mirim – SP**, apresentando os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Contrato nº 29/2023, assinado entre o Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Mogi Mirim e a N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda.

A elaboração deste plano tomou como base as orientações contidas o Guia Prático para o Desenvolvimento de Planos Municipais de Segurança da Água - PSA – PCJ 2020, Norma Brasileira ABNT NBR 17.080:2023 – ABNT/CB-177, de 15/09/2023, Plano de Segurança da Água – Princípios e diretrizes para elaboração e implementação e no Manual denominado: “Plano de Segurança da Água - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde- Um olhar do SUS”, que traz diretrizes para implantação de Planos de Segurança da Água – Ministério da Saúde – 2013.

Este documento contém anexos.





SUMÁRIO

1.Caracterização geral do município	1
1.1História do Município de Mogi Mirim.....	1
1.2Formação administrativa	1
1.3Localização geográfica e inserção do município no contexto regional.....	3
2.INTRODUÇÃO	6
2.1Experiências em implantação de PSA.....	6
2.2Conceito do Plano de Segurança da Água – PSA.....	7
2.3Marcos Legais relacionados à qualidade da água.....	7
2.4Legislação específica e compatibilidade com outros planos setoriais	12
3.OBJETIVO.....	15
4.METODOLOGIA.....	17
5.DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA	19
5.1Constituição da equipe técnica multidisciplinar para realizar o levantamento das informações e o planejamento, desenvolvimento, aplicação e verificação do PSA.....	19
5.2Descrição e avaliação do sistema de abastecimento de água existente ou proposto, com construção do diagrama de fluxo e sistematização da documentação	20
6.DESCRICÃO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE.	21
6.1População abastecida e demanda atual	21
6.2Sistema de abastecimento de água	22
6.3Mananciais	24
6.3.1 Mananciais subterrâneos	24
6.3.2 Manancial superficial	26
6.4Captação superficial de água bruta.....	27
6.5Adutora de água bruta.....	30
6.6Sistema produtor ETA Morro Vermelho.	33
6.6.1 Chegada da água bruta.....	37
6.6.2 Floculadores e Decantadores.....	38
6.6.3 Filtros	40
6.6.4 Controle de qualidade da água	41
7.SISTEMA DE RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	48



7.1Centro de Reservação da ETA.....	52
7.2Reservatório R4	52
7.3Reservatório R5.....	53
7.4Reservatório em construção.....	54
7.5Booster ETA 1 – (Bosque).....	55
7.6Centro de Reservação Sede.....	57
7.7Estação elevatória do reservatório circular da sede	59
7.8Centro de Reservação do Bosque.....	60
7.9Estação elevatória do centro de reservação do Bosque	61
7.10Centro de Reservação Parque Real	63
7.11Estação elevatória do Parque Real	65
7.12Centro de Reservação Catarino Marangoni.....	66
7.13Estação elevatória.....	68
7.14Centro de Reservação Jardim Paulista.....	69
7.15Estação elevatória.....	71
7.16Centro de Reservação Altos do Mirante.....	72
7.17Estação elevatória.....	74
7.18Reservatório Cálice	75
7.19Reservatório Chico Mendes	77
7.20Reservatório Parque das Empresas	79
7.20.1 Reservatório Semienterrado.....	79
7.20.2 Reservatório Apoiado	79
7.21Reservatório Chácaras Sol Nascente	81
7.22Reservatório Martín Francisco.....	82
7.23Reservatório Saúde.....	84
7.24Reservatório Chácaras Paraíso da Cachoeira	85
7.25Reservatório Jardim Ypê	86
7.26Boosters	86
7.26.1 Booster Tiro de Guerra - TG.....	87
7.26.2 Booster Zona Sul.....	89
7.27Rede de distribuição.....	91
8.MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES.....	92



9. IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE CONTROLE CRÍTICOS E TOMADA DE DECISÕES QUANTO AS MEDIDAS DE CONTROLE, LIMITES DE CONTROLE, MONITORAMENTO E PLANO DE EMERGÊNCIA.....	94
9.1 Análise de Perigos e Pontos de Controle Críticos (APPCC)	94
9.2 Medidas de Controle, Limites Críticos, Monitoramento e Controle e Plano de Emergência nos Pontos de Controle Críticos Identificados.....	96
9.2.1 Análise do manancial de água bruta e captação de água bruta.....	96
9.2.2 Coagulação, floculação, decantação e filtragem da água.	105
9.2.3 Desinfecção	115
9.2.4 Identificação dos Pontos de Controles nas Redes de Distribuição.....	117
9.2.3 Identificação dos Pontos de Controles na Reservação.....	123
10. PLANOS DE AÇÃO	129
10.1 Manancial	130
10.2 Captação	131
10.3 Estação de tratamento	132
10.4 Sistema de distribuição	136
10.5 Sistema de reservação.....	137
11. PLANO DE AÇÕES EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SAA..	138
11.1 Equipes para atuar com ações de emergência e contingência para SAA.....	138
11.2 Ações específicas de contingência para o abastecimento de água	141
11.3 Situações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água.....	144
12. AVALIAÇÃO E REVISÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA	148
13. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÃO	150
14. ANEXO I - FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO.	152
15. ANEXO II - CADASTRO DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM.	153
16. BIBLIOGRAFIA	154



Lista de Tabelas

Tabela 1 - Indicadores do SAA.....	22
Tabela 1 - Dados do Poço Velho.....	24
Tabela 2 - Dados do poço Novo.....	25
Tabela 3 - Características das bombas instaladas.	28
Tabela 4 - Controle de qualidade dos parâmetros físico-químicos no ano de 2022	44
Tabela 5 - Quantidade de amostras analisadas no ano de 2022.....	45
Tabela 6 - Roteiro de coleta de amostras para controle de qualidade (continua)	46
Tabela 7 - Capacidade de reservação	49
Tabela 8 - Descrições dos reservatórios de distribuição	50
Tabela 9 - Dados técnicos das bombas e motores do Booster ETA I.....	55
Tabela 10 - Dados técnicos dos reservatórios da Sede	57
Tabela 11 - Dados técnicos das bombas e motores da estação elevatória da Sede	59
Tabela 12 - Dados técnicos do centro de reservação do Bosque.....	60
Tabela 13 - Dados técnicos da estação elevatória centro de reservação do Bosque	62
Tabela 14 - Dados técnicos do Reservatórios do Parque Real	64
Tabela 15 - Dados técnicos da estação elevatória centro de reservação do Bosque	65
Tabela 16 - Dados técnicos do Reservatório Catarino Marangoni.....	67
Tabela 17 - Dados técnicos da estação elevatória reservatório Catarino Marangoni	68
Tabela 18 - Dados técnicos do Reservatório Jardim Paulista.....	70
Tabela 19 - Dados técnicos da estação elevatória reservatório Jardim Paulista	71
Tabela 20 - Dados técnicos dos Reservatórios Altos do Mirante.....	73
Tabela 21 - Dados técnicos da estação elevatória reservatório do Altos do Mirante	74
Tabela 22 - Dados técnicos do Reservatório Cálice	76
Tabela 23 - Dados técnicos do Reservatório Chico Mendes	78
Tabela 24 - Dados técnicos do Reservatório Chico Mendes	80
Tabela 25 - Dados técnicos do Reservatório Chácara Sol Nascente	81
Tabela 26 - Dados técnicos do Reservatório Martim Francisco.....	83



Tabela 27 - Dados técnicos do Reservatório Saúde.....	84
Tabela 28 - Dados técnicos do Reservatório Jardim Ypê.....	86
Tabela 29 - Dados do Booster TG	87
Tabela 30 - Dados do Booster Zona Sul.....	89
Tabela 31 - Controles existentes	93



Lista de Figuras

Figura 1 -	Vista aérea de Mogi Mirim	3
Figura 2 -	Municípios limítrofes de Mogi Mirim.....	4
Figura 3 -	Localização do município de Mogi Mirim no estado de São Paulo .	4
Figura 4 -	Destaque da área urbana do município de Mogi Mirim	5
Figura 5 -	Fluxograma do PSA.....	7
Figura 6 -	Fluxograma para estabelecimento da segurança da água para consumo humano	17
Figura 7 -	Etapas a serem contempladas:	18
Figura 8 -	Fluxograma do sistema de abastecimento de água do SAAE	23
Figura 9 -	Poço Velho	25
Figura 10 -	Poço Novo	26
Figura 11 -	Localização da Captação de água bruta	27
Figura 12 -	Vista externa da EEAB	29
Figura 13 -	Conjuntos Motor-Bomba 1 e 2.....	29
Figura 14 -	Conjunto Motor-Bomba 3.....	30
Figura 15 -	Painel elétrico	30
Figura 16 -	Chaminé de equilíbrio de pressão - Stand Pipe	31
Figura 17 -	Caminhamento das Adutoras de Água Bruta entre a Captação e a ETA Morro Vermelho.....	32
Figura 18 -	Travessia das adutoras	33
Figura 19 -	Travessia das adutoras	33
Figura 20 -	Estação de Tratamento de Água	34
Figura 21 -	Reservatório 1 – 1.000 m ³	35
Figura 22 -	Reservatório 2 – 1.000 m ³	36
Figura 23 -	Reservatório em construção – 5.000 m ³	36
Figura 24 -	Reservatório em construção – 5.000 m ³	37
Figura 25 -	Mistura Rápida - Calha Parshall na chegada da ETA.....	38
Figura 26 -	Floculadores e decantadores da estação antiga	39
Figura 27 -	Floculadores e decantadores da ampliação da estação	39
Figura 28 -	Filtros da estação antiga.....	40
Figura 29 -	Filtros da ampliação da estação	41
Figura 30 -	Aparelho de Jar Test	42

Figura 31 - Equipamentos de análise de Controle de Qualidade	42
Figura 32 - Equipamentos de análise de Controle de Qualidade	43
Figura 33 - Localização dos reservatórios	51
Figura 34 - Reservatório R4	52
Figura 35 - Reservatório R4	53
Figura 36 - Saída do R4 – Vila Dias e Bicentenário	54
Figura 37 - Reservatório de 5.000 m ³ em construção	55
Figura 38 - Vista das instalações do Booster ETA I	56
Figura 39 - Reservatório circular da Sede	57
Figura 40 - Reservatório retangular da Sede (estaleiro)	58
Figura 41 - Barrilete e bombas da estação elevatória da Sede	59
Figura 42 - Centro de reservação do Bosque	61
Figura 43 - Barrilete e conjuntos motor bomba	63
Figura 44 - Reservatório do Parque Real	64
Figura 45 - Barrilete e conjuntos motor bomba	66
Figura 46 - Reservatório Catarino Marangoni	67
Figura 47 - Barrilete e conjuntos motor bomba	69
Figura 48 - Reservatório Jardim Paulista	70
Figura 49 - Barrilete e conjuntos motor bomba	72
Reservatórios do Alto do Mirante	73
Figura 50 - Barrilete e conjuntos motor bomba	75
Figura 51 - Reservatório do Cálice	76
Figura 52 - Parte interna do reservatório do Cálice	77
Figura 53 - Reservatório do Chico Mendes	78
Figura 54 - Reservatório semienterrado do Parque das Empresas	79
Figura 55 - Reservatório apoiado do Parque das Empresas	80
Figura 56 - Reservatório Chácara Sol Nascente	82
Figura 57 - Reservatório Martim Francisco	83
Figura 58 - Reservatório Saúde	85
Figura 59 - Reservatório Chácara Paraíso da Cachoeira	85
Figura 60 - Booster TG	88
Figura 61 - Conjuntos Motor-Bomba do Booster TG	88



Figura 62 - Booster Zona Sul	90
Figura 63 - Conjuntos Motor-Bomba do Zona Sul.....	90
Figura 64 - Árvore de Decisão	95



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Presença de contaminantes químicos patogênicos e orgânicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Descarga de Águas Residuais no manancial.	97
Quadro 2 - Presença de contaminantes químicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Descarga de produtos químicos no manancial.	98
Quadro 3 - Presença de contaminantes químicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Lixiviados provenientes da utilização agrícola de produtos químicos na bacia hidrográfica.	99
Quadro 4 - Presença de substâncias químicas perigosas acima do padrão estabelecido para a sua classe. - Derrames de hidrocarbonetos no manancial.	100
Quadro 5 - Presença de contaminantes orgânicos e patogênicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Material fecal proveniente da criação de gado, suínos e/ou animais no manancial.	101
Quadro 6 - Presença de excesso de matéria orgânica no manancial - Variações climáticas sazonais (cheias).....	102
Quadro 7 - Presença de proliferação de algas e/ou plantas aquáticas no manancial.	103
Quadro 8 - Presença de contaminantes no manancial.	104
Quadro 9 - Limites Críticos – Mananciais.	105
Quadro 10 - Produto químico com armazenamento inadequado.	106
Quadro 11 - Parada na dosagem de produto químico devido a falhas mecânicas, elétricas ou estruturais. pH inadequado	107
Quadro 12 - Parada na dosagem de produto químico devido a falhas mecânicas, elétricas ou estruturais. Dosagem de coagulante.....	108
Quadro 13 - pH inadequado – Falha na preparação da solução do alcalinizante	109
Quadro 14 - Tempo de contato insuficiente para a formação de flocos.....	110
Quadro 15 - Turvação da água no decantador - Dosagem incorreta de coagulante.	111
Quadro 16 - Turvação na água filtrada - Deficiente controle da coluna de água sobre o leito filtrante.	112
Quadro 17 - Pontos de controle no processo de produção	113
Quadro 18 - Limites críticos no processo de produção.....	114
Quadro 19 - Desinfecção	115
Quadro 20 - Ponto de controle no processo de Desinfecção	116
Quadro 21 - Limite crítico da desinfecção	116



Quadro 22 - Ruptura da rede de distribuição e contaminações por substâncias químicas perigosas e ou micro- organismos patogênicos.....	118
Quadro 23 - Ruptura da rede de distribuição e contaminações por substâncias químicas perigosas e ou micro- organismos patogênicos. - Pressões a cima do valor normatizado.....	119
Quadro 24 - Ruptura da rede de distribuição e contaminações por micro- organismos patogênicos. - Inexistência de desinfecção após realizar serviços de reparos.	120
Quadro 25 - Ponto de controle no processo de distribuição	121
Quadro 26 - Limite crítico da distribuição	122
Quadro 27 - Microrganismos patogênicos - Acumulação de sedimentos no interior do reservatório.	123
Quadro 28 - Microrganismos patogênicos - Ações de vandalismo ou sabotagem.	124
Quadro 29 - Microrganismos patogênicos - Entrada de água contaminada a partir do solo quer por percolação quer por capilaridade.	125
Quadro 30 - Substâncias químicas perigosas - Corrosão dos materiais de construção.	126
Quadro 31 - Ponto de controle no sistema de reservação.....	127
Quadro 32 - Limite crítico do sistema de reservação.....	128
Quadro 33 - Plano de ação para o manancial	130
Quadro 34 - Plano de ação para a captação	131
Quadro 35 - Plano de ação para o sistema de coagulação	132
Quadro 36 - Plano de ação para o sistema de floculação	133
Quadro 37 - Plano de ação para ao sistema de decantação.....	134
Quadro 38 - Plano de ação para ao sistema de filtração.....	135
Quadro 39 - Plano de ação para ao sistema de distribuição	136
Quadro 40 - Plano de ação para ao sistema de reservação.....	137
Quadro 41 - Ações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água (Continua)	146



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO**



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLA

ARES-PCJ – Agência Reguladora das Bacias do PCJ

APPCC (HACCP) - Análise de Perigos e Pontos de Controle Críticos
(Hazard Analysis and Critical Control Point)

IWA - Associação Internacional da Água

LC - Limite de Controle

OMS (WHO) - Organização Mundial da Saúde (World Health Organization)

OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde

PCC - Ponto de Controle Crítico

PCJ - Piracicaba, Capivari e Jundiaí

PMSA - Plano Municipal de Segurança da Água

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PSA - Plano de Segurança da Água

SAA - Sistema de Abastecimento de Água

Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO** | MOGI MIRIM



1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

1.1 História do Município de Mogi Mirim

O povoado da região, que era habitada por índios caiapós, iniciou-se por volta de 1720, com a passagem de bandeirantes paulistas que se dirigiam ao estado de Goiás em busca de ouro, através do antigo caminho de Goyaz.

Mogi Mirim foi fundada por bandeirantes que buscavam pedras preciosas em Minas Gerais e Goiás. O nome vem do tupi e significa Pequeno Rio das Cobras.

O arraial de Mogi Mirim já possuía bom número de habitantes em 29 de julho de 1747, quando começaram a serem cavados os alicerces da primitiva Igreja Matriz de São José. A elevação da Freguesia de São José de Mogi Mirim a Vila se deu em 22 de outubro de 1769. A Vila de São José de Mogi Mirim passou a abranger um enorme território, com limites no rio Atibaia e no rio Grande, este na divisa entre São Paulo e Minas Gerais. Com o passar do tempo, foram se formando arraiais e povoados como Franca, Casa Branca, Rio Claro, Mogi Guaçu, Itapira, São João da Boa Vista, Serra Negra, Pinhal e inúmeros outros. Em 1886, os fazendeiros de Mogi Mirim começaram a angariar o trabalho de imigrantes estrangeiros para suas lavouras de café e algodão. Eram italianos, portugueses, espanhóis e, posteriormente, sírio-libaneses e japoneses.

A população atende pelo gentílico de mogimiriano.

1.2 Formação administrativa

O Distrito criado com a denominação de São José de Mogi-Mirim, por Provisão de 01-11-1751, subordinado a vila de Jundiá. Elevado à categoria de município com a denominação de Mogi-Mirim, por Ordem Régia de 11-10-1769, desmembrado da antiga vila de Jundiá. Sede na antiga povoação de Mogi de Campos. Constituído do distrito sede. Instalado 22-10-1769. Elevado à condição de cidade com a denominação de Mogi-Mirim, pela Lei Provincial n.º 17, de 03-04-1849.

Pela Lei Estadual n.º 179, de 16-08-1893, é criado o distrito de Posse e anexado ao município de Mogi-Mirim.

Pela Lei Estadual n.º 433, de 05-08-1896, é criado o distrito de Jaguari e anexado ao município de Mogi-Mirim.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o município é constituído de três distritos: Mogi Mirim (Mogy-Mirim), Posse e Jaguari.



Plano Municipal de **SANEAMENTO BÁSICO**



Pela Lei Estadual n.º 1.542, de 30-12-1916, é criado o distrito de Artur Nogueira e anexado ao município de Mogi-Mirim.

Pela Lei Estadual n.º 1.725, 30-12-1919, é criado o distrito de Conchal e anexado ao município de Mogi-Mirim.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o município é constituído de cinco distritos: Mogi-Mirim, Artur Nogueira, Conchal, Jaguari e Posse. Assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937.

Pelo Decreto-lei Estadual n.º 9.775, de 30-11-1938, o distrito de Posse passou a denominar-se Posse de Ressaca.

No quadro fixado para vigorar no período de 1939-1943, o município é constituído de 5 distritos: Mogi-Mirim, Artur Nogueira, Conchal, Jaguari e Posse de Ressaca (ex-Posse de Ressaca). E é termo da comarca de Mogi Mirim, formada de 1 único termo, Moji Mirim, termo este formado por sua vez de 2 municípios: Mogi-Mirim e Mogi Guassu.

Pelo Decreto-lei Estadual n.º 14.334, de 30-11-1944, o município de Mogi-Mirim passou a grafar Mogi Mirim e o distrito de Jaguari a denominar-se Jaguariúna.

No quadro territorial para vigorar em 1944-1948, o município é constituído de 5 distritos: Mogi Mirim (ex-Mogi-Mirim), Artur Nogueira, Conchal, Jaguariúna, (ex-Jaguari) e Posse de Ressaca.

Pela Lei Estadual n.º 233, de 24-12-1948, desmembra do município de Mogi Mirim os distritos de Conchal e Artur Nogueira, elevando-os à categoria de municípios.

Em divisão territorial datada de 1-VII-1950, o município é constituído de 3 distritos: de Mogi Mirim, Jaguariúna e Posse de Ressaca.

Pela Lei Estadual n.º 2.456, de 30-12-1953, desmembra do município de Mogi Mirim os distritos de Jaguariúna e Santo Antônio de Posse (ex-Posse de Ressaca), elevando-os à categoria de município.

Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído do distrito sede. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-I-1979.

Pela Lei Estadual n.º 3.198, de 23-12-1981, é criado o distrito de Martim Francisco e anexado ao município de Mogi Mirim.

Em divisão territorial datada de 1988, o município aparece grafado Moji Mirim e é constituído de 2 distritos: Moji Mirim e Martim Francisco. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2014.

Pela Lei Estadual nº 15.443, de 09-06-2014, fica oficializada a grafia do nome da cidade de Mogi Mirim com “G”, por se tratar de topônimo de tradição secular.



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO**



Figura 1 - Vista aérea de Mogi Mirim



Fonte: Google - 2023

1.3 Localização geográfica e inserção do município no contexto regional

O município de Mogi Mirim localiza-se na região leste do Estado de São Paulo e está inserido na Região Administrativa de Campinas e Região de Governo de Campinas Possui, como coordenadas geográficas, 22°25'55" de latitude sul e 46°57'29" de longitude oeste. A altitude média é de 640 m, distando cerca de 160 km da capital.

O município de Mogi Mirim possui limites territoriais com os seguintes municípios:

Norte – Mogi Guaçu;

Sul – Santo Antônio de Posse, Holambra e Arthur Nogueira;

Leste – Itapira;

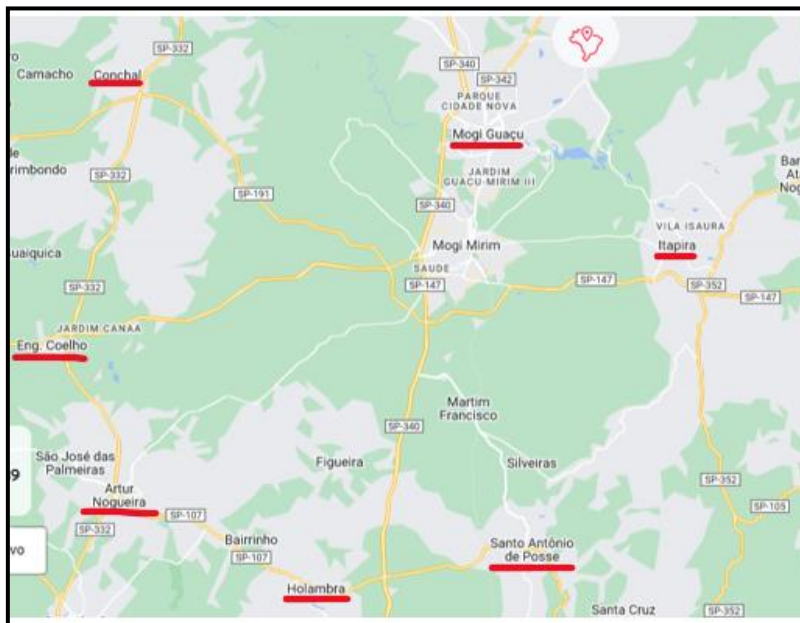
Oeste – Engenheiro Coelho e Conchal.



Plano Municipal de **SANEAMENTO BÁSICO**



Figura 2 - Municípios limítrofes de Mogi Mirim



Fonte: Adaptado Google Maps - 2023

Figura 3 - Localização do município de Mogi Mirim no estado de São Paulo



Fonte: Adaptado do DER-SP - 2023

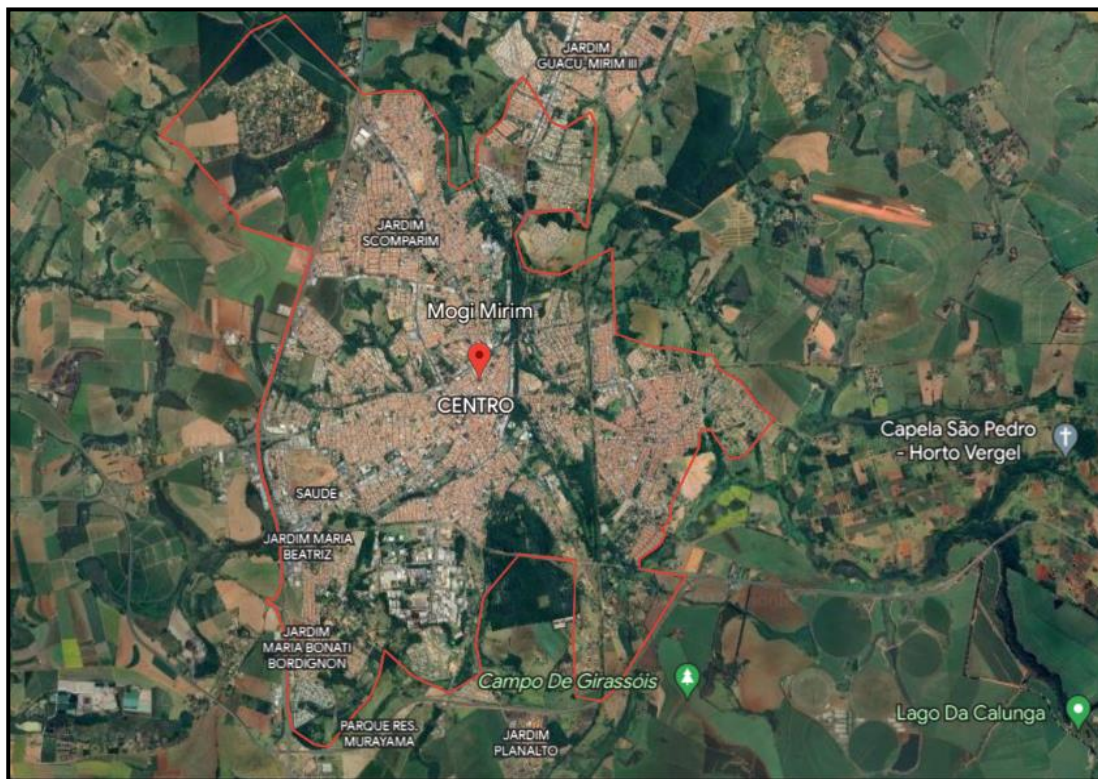


Plano Municipal de **SANEAMENTO BÁSICO**



Vias de Acesso: O acesso ao município, a partir da capital, pode ser feito através das Rodovias dos Bandeirantes (SP-348) ou Anhanguera (SP-330), Rodovia Dom Pedro I (SP-065), até o município de Campinas, e, a partir do trevo para Mogi-Mirim, pela Rodovia Governador Doutor Adhemar Pereira de Barros (SP-342), num total de 149 Km.

Figura 4 - Destaque da área urbana do município de Mogi Mirim



Fonte: Adaptado do Google Earth - 2023

**SANEAMENTO
BÁSICO** | MOGI MIRIM



2. INTRODUÇÃO

Para a implementação deste PSA, deve se observar as definições contidas no Plano de Emergência e Contingência dos Serviços Públicos de Saneamento Básico do Município de Mogi Mirim-SP.

2.1 Experiências em implantação de PSA

Experiências de implantação de PSA têm sido desenvolvidas em diversos países como Austrália, Portugal, Honduras, Canadá, Inglaterra, País de Gales, nas regiões da América latina e do Caribe e no Brasil.

Tais iniciativas demonstraram resultados eficazes e também a necessidade de adequação da metodologia do PSA à realidade local, bem como aos diferentes arranjos dos sistemas de abastecimento de água. Além disso, foi demonstrado que o PSA pode ser implementado e coordenado por diferentes instituições, tais como as empresas responsáveis pelos serviços de abastecimento de água e as agências reguladoras de abastecimento de água, entre outras.

Na Austrália, por exemplo, os PSA foram realizados pelos próprios serviços de abastecimento de água, os quais possuíam técnicos com expertise em avaliação sistemática de riscos. Na América latina e no Caribe, a implantação dos PSA deveu-se à iniciativa de vários órgãos e contou com a assessoria técnica externa.

Já no Reino Unido (Inglaterra e País de Gales), os estudos de caso práticos de implantação do PSA foram realizados por uma autoridade reguladora da qualidade da água para consumo humano (BARTRAM et al., 2009). Em Portugal, a implantação de PSA teve início em 2003, foi coordenada pela Universidade do Minho e pelo Instituto Regulador de Águas e Resíduos (Irar), responsável pela regulação dos serviços de abastecimento público de água e pela qualidade de água para consumo humano.

A implantação de PSA nos sistemas de abastecimento de Portugal demonstrou que é possível e desejável a adoção de novos conceitos de avaliação e gestão de riscos em sistemas de abastecimento de água, segundo as diretrizes da OMS (VIEIRA, 2011). O Brasil iniciou em 2006 um projeto piloto de implantação do PSA, fomentado pelo Ministério da Saúde, e coordenado pela Universidade Federal de Viçosa/MG, com a colaboração do Serviço Autônomo de Água e Esgotos (SAAE-Viçosa) e da Secretaria

Municipal de Saúde. Este estudo de caso foi desenvolvido de acordo com as recomendações preconizadas pela OMS e utilizou o método Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APCC).

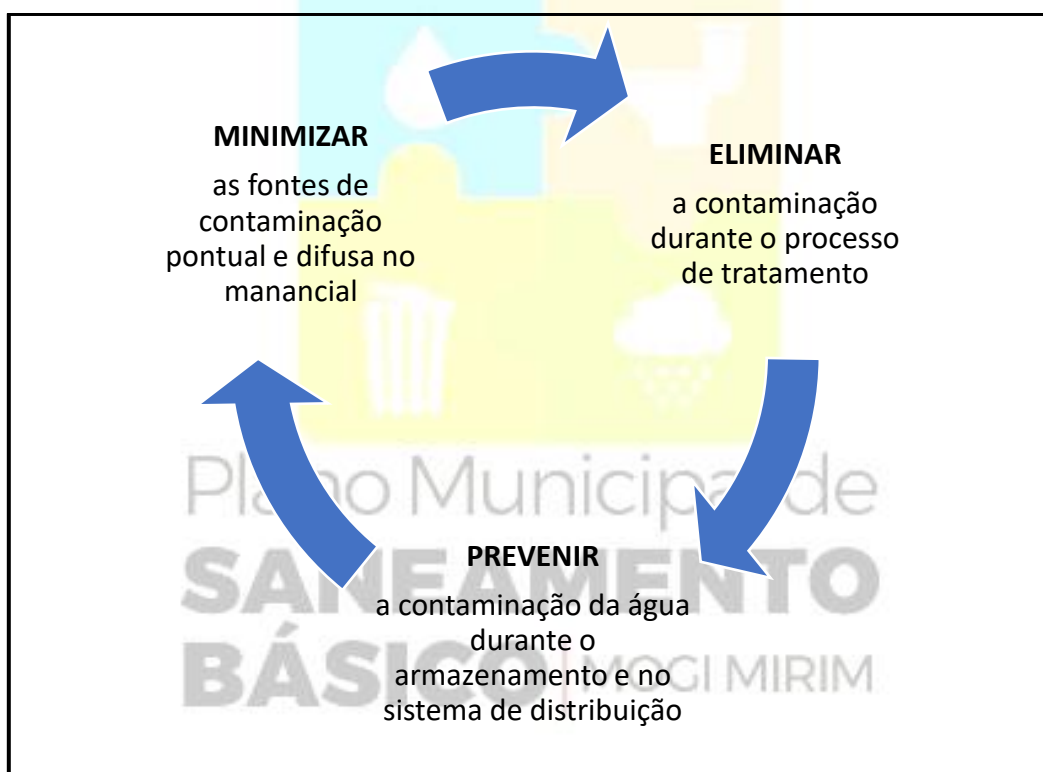
Nesse sentido, as experiências internacionais e nacionais de implantação de PSA podem subsidiar discussões, articulações intersetoriais técnicas e

políticas, bem como o estabelecimento de estratégias para a efetiva implantação dessa metodologia no Brasil, pois evidenciam os benefícios e as dificuldades que podem surgir no decorrer do processo.

2.2 Conceito do Plano de Segurança da Água – PSA

O Plano de Segurança da Água para Consumo Humano – PSA, preconizado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), pode ser definido como uma metodologia que identifica e prioriza riscos potenciais que podem comprometer um Sistema de Abastecimento em todas as suas etapas, desde o manancial até a torneira do consumidor, representado na **Figura 3**.

Figura 5 - Fluxograma do PSA



2.3 Marcos Legais relacionados à qualidade da água

A Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, estabelece, em seu artigo 14, as competências do responsável pelo sistema de abastecimento dos municípios, definindo:



“X - manter avaliação sistemática do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios:

- a) ocupação da bacia contribuinte ao manancial;
- b) histórico das características das águas;
- c) características físicas do sistema;
- d) condições de operação e manutenção operacionais; e
- e) qualidade da água distribuída.”

Cabe ressaltar que esta portaria, que se aplica à água destinada ao consumo humano proveniente de sistema e solução alternativa de abastecimento de água, foi trabalhada de forma a ter como pano de fundo o Plano de Segurança da Água – PSA (OMS, 2009). Tal fato culminou em trabalhos técnicos, tais como oficinas e workshops, recentemente realizados pela ABES, bem como pelo Ministério da Saúde (12/2011; 2012).

Para tanto, estudos iniciais da avaliação de riscos quantitativos e qualitativos microbiológicos e químicos, tornam-se ferramentas essenciais para a composição do PSA, permitindo uma investigação da qualidade da água de abastecimento em todo seu contexto da captação a torneira do consumidor.

No Brasil existem poucos estudos relativos aos Planos de Segurança da Água, destacando-se o trabalho que está sendo desenvolvido para a Estação de Tratamento de Água da Universidade Federal de Viçosa, em Minas Gerais. Este estudo tem por finalidade a aplicação da metodologia de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle na produção de água para consumo humano, utilizando a metodologia do Plano de Segurança da Água proposta pelos Guias da Organização Mundial de Saúde.

O plano consiste em uma metodologia de avaliação e gerenciamento do sistema de abastecimento de água com vistas aos riscos à saúde. Esta ferramenta se estende desde a captação até o consumo, de forma a proporcionar a implementação dos procedimentos de controle e de vigilância da qualidade água estabelecidos pela Portaria MS nº 2.914/2011.

Por sua vez, a referida portaria dispõe que compete ao responsável pelo sistema ou pela solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano a prática da avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na água distribuída, conforme os princípios do PSA recomendados pela Organização Mundial da Saúde ou definidos em diretrizes vigentes no país.

Ainda na definição do Ministério da Saúde, o a implantação do PSA é justificada a partir das limitações da abordagem tradicional de controle da



Plano Municipal de **SANEAMENTO BÁSICO**



qualidade da água, a qual é centralizada em análises laboratoriais, com métodos demorados que não permitem rapidez em caso de necessidade de alerta à população, para não consumir a água sem padrões de qualidade.

Neste sentido, o PSA torna-se uma ferramenta importante, uma vez que em seu conteúdo devem constar as deficiências do sistema de abastecimento de água e a respectiva organização e estruturação de medidas que minimizem os riscos de incidentes, bem como medidas de contingência para responder a falhas no sistema ou eventos imprevistos, tais como secas severas ou períodos de alta pluviosidade, que causam inundações.

Anteriormente à publicação da Portaria MS nº 2.914/2011, a metodologia de gestão de riscos à saúde pública, relacionados aos sistemas de abastecimento de água, ficavam exclusivamente a critérios dos responsáveis pela operação de tais sistemas, de forma que bastava o atendimento das condições estabelecidas nas legislações vigentes.

A referida portaria estabelece diretrizes para a sistematização dos procedimentos de gestão de risco, tendo-se, inclusive, conceitos e princípios do Plano de Segurança da Água, tal como abordado no trecho a seguir.

Compete aos responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água ou soluções alternativas coletivas:

Inciso IV: manter avaliação sistemática, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios:

- a) Ocupação da bacia contribuinte ao manancial;
- b) Histórico das características das águas;
- c) Características físicas do sistema;
- d) Práticas operacionais;
- e) Na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA, recomendados pela OMS ou definidos em diretrizes vigentes no País).

Ressalta-se que ao longo do processo de produção de água para abastecimento público há riscos intrínsecos, que podem comprometer a qualidade final da água distribuída para consumo, desde a situação da ocupação da bacia hidrográfica, passando pela captação de água bruta, pelo tratamento de água, pelos sistemas de adução e reservação, pela rede de distribuição e pelas ligações prediais.

✓ No que se refere à situação das bacias hidrográficas podem ser citados:

- a) Ocorrências de chuvas intensas que provocam grandes variações de qualidade da água em mananciais superficiais e subterrâneos:



Plano Municipal de **SANEAMENTO BÁSICO**



- b) Existência de indústrias que podem eventualmente lançar despejos fora dos padrões de emissão nos corpos d'água, por problemas no sistema interno de tratamento de efluentes, ou por iniciativa própria;
- c) Ocorrência de acidentes com caminhões que transportam cargas perigosas, em vias de trânsito que cortam a bacia hidrográfica;
- d) Lançamento de esgoto bruto no manancial;
- e) Floração de algas, particularmente as cianofíceas que provocam problemas relacionados ao gosto e odor e produção de cianotoxinas;
- f) Outros aspectos relacionados às atividades existentes na bacia: agropecuária, florestal, mineração, etc.

✓ No que se refere à captação pode-se destacar:

- a) Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores e válvulas);
- b) Falta de energia elétrica;
- c) Inundação da casa de bombas.

✓ A captação em poços também está sujeita a problemas, tais como:

- a) Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores e válvulas);
- b) Falta de energia elétrica;
- c) Inundação das bombas e motores;
- d) Entrada de água de inundação no poço.

✓ No sistema de reservação de água tratada também existem vulnerabilidades tais como:

- a) Entrada de animais e insetos;
- b) Vandalismo;
- c) Rompimento de estruturas;
- d) Inundação de reservatório, etc.

No sistema de distribuição de água, um dos aspectos mais importantes para se garantir a qualidade da água transportada, é a proteção que a pressão interna da tubulação fornece contra eventuais contaminações externas. Deste modo, os maiores riscos estão relacionados à perda de pressão e esvaziamento das redes que podem provocar pressões negativas com consequente contaminação das mesmas pelo lençol freático, que normalmente está



Plano Municipal de **SANEAMENTO BÁSICO**



contaminado. A contaminação nestes casos se dá através de furos e trincas existentes nas tubulações, nas juntas de válvulas, nos orifícios de ventosas, etc.

No que se referem às ligações domiciliares, estas estão sujeitas às mesmas vulnerabilidades das redes de distribuição, com o agravante de que estão mais sujeitas ao aparecimento de pontos de vazamento, que no caso de falta de pressão ficam sujeitas a infiltrações. Outro fator de risco são as interligações clandestinas, e ligações cruzadas, onde a rede pública de água potável se conecta a outras redes não públicas nas instalações do consumidor, fazendo com que haja risco de contaminação da rede pública no caso de queda de pressão ou formação de vácuo.

Além dos aspectos operacionais, considera-se também a gestão dos sistemas de abastecimento de água, pois, quando não realizada adequadamente pode gerar situações de risco à saúde pública dos usuários do sistema. Por exemplo, se não houver um planejamento adequado de ampliações dos sistemas poderá ocorrer situações, em ocasiões de estiagem severas, em que a capacidade não atende as demandas em sua plenitude, gerando desabastecimentos localizados, com consequentes riscos de contaminação da rede de distribuição.

Dos motivos acima relacionados, pode-se depreender que são muitos os aspectos que podem tornar o sistema de abastecimento de água vulnerável, com consequentes riscos à saúde. Assim, a gestão de todos estes riscos exige uma sistematização adequada, conforme o Plano de Segurança da Água (PSA) propõe.

No Brasil, a utilização do Plano de Segurança da Água não está ainda completamente sistematizada, mas existem algumas iniciativas já realizadas e outras em andamento, como por exemplo, o projeto piloto de implantação do PSA, fomentado pelo Ministério da Saúde e coordenado pela Universidade Federal de Viçosa-MG, realizado no ano de 2006. Outras ações isoladas vêm sendo feitas em caráter de projeto piloto, por companhias de saneamento básico como a SABESP em São Paulo, SANASA em Campinas, a COPASA em Minas Gerais e a CASAN em Santa Catarina.

No âmbito governamental existem ações em andamento, destacando-se a publicação pelo Ministério da Saúde, em 2012 de um manual denominado: “Plano de Segurança da Água - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde- Um olhar do SUS”, que traz diretrizes para implantação de Planos de Segurança da Água.



2.4 Legislação específica e compatibilidade com outros planos setoriais

O Diagnóstico do PMSB de Mogi Mirim, destacou os aspectos políticos, institucionais e de gestão dos serviços de saneamento do município, destacando a legislação que de alguma forma tenham influência no saneamento básico do município.

As seguintes legislações e planos foram selecionados para serem implantados, adaptados ou efetivados.

- a) Aprovação de Lei Municipal que institui a Política Municipal de Saneamento Básico e o Sistema Municipal de Saneamento Básico, que irá promover a organização institucional da área de saneamento básico, fomentar a intersectorialidade, criar instância de participação da população e de controle social e definir princípios e diretrizes para a regulação dos serviços de saneamento.
- b) Implantação do Plano de Bacias Hidrográficas do PCJ.
- c) Implantação do Plano de Bacias Hidrográficas do CBH-MOGI.
- d) Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A Política Nacional de Recursos Hídricos tem como objetivos assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, com padrões de qualidade adequados; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário; e a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. Apresenta, como instrumentos, os Planos de Recursos Hídricos; o enquadramento dos corpos de água em classes; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos; a compensação a municípios; e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. Estabelece que a bacia hidrográfica deve ser a unidade territorial para implementação da política e do sistema e determina, em seus artigos 37, 38, 39 e 40, as áreas de atuação dos comitês de bacia hidrográfica, as competências, a direção e a composição: União, estados, Distrito Federal, municípios, usuários das águas e entidades civis (Brasil, 1997).

- e) Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005.

Estabelece mecanismos e instrumentos de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano e regulamenta a forma e a periodicidade com que tais informações devem ser prestadas ao consumidor. Aplica-se a toda e qualquer entidade pública ou privada, pessoa física ou jurídica que realize captação, tratamento e distribuição de água para consumo humano a



Plano Municipal de **SANEAMENTO BÁSICO**



uma coletividade. Os princípios norteadores do Decreto nº 5.440/2005 são a transparência e a garantia do controle social (Brasil, 2005a).

f) Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.

Estabelece os objetivos e as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Determina os princípios fundamentais que devem ser seguidos pelos prestadores de serviços públicos de saneamento básico e os princípios para o exercício da função de regulação.

Estrutura, ainda, os fatores que devem ser levados em consideração para remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico, define as hipóteses em que os serviços poderão ser interrompidos pelo prestador, os requisitos mínimos de qualidade de prestação dos serviços e dispõe sobre o controle social dos serviços públicos de saneamento básico. (BRASIL, 2020)

g) Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água em águas doces, salobras ou salinas e sobre as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões orgânicos e inorgânicos de lançamentos de efluentes de qualquer fonte poluidora, vedando tal lançamento quando os efluentes estiverem em desacordo com as condições e os padrões estabelecidos (Brasil, 2005b).

h) Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008.

Dispõe sobre a classificação das águas subterrâneas (Classe especial; Classe 1; Classe 2; Classe 3; Classe 4; e Classe 5) e sobre as diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

Estabelece que o enquadramento das águas subterrâneas dar-se-á de acordo com as normas e procedimentos definidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e pelo Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos. Define procedimentos mínimos a serem adotados nas amostragens, análises e no controle de qualidade, para caracterização e monitoramento das águas subterrâneas (Brasil, 2008).

i) Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.

Dispõe sobre as condições e os padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005. Estabelece que os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões orgânicos e inorgânicos, e às exigências legais. Determina que os responsáveis pelas fontes poluidoras dos recursos hídricos deverão realizar o automonitoramento para controle e acompanhamento periódico dos efluentes lançados nos corpos receptores (Brasil, 2011a).



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO**



j) Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011.

Desde 2000, a normativa do Ministério da Saúde sobre procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade atribui, como competência do responsável pelo sistema de abastecimento de água para consumo humano, a necessidade de realizar uma avaliação periódica do sistema, sob a perspectiva dos riscos à saúde; contudo, não conceituava tais diretrizes como Plano de Segurança da Água.

k) Portaria MS nº 2.914/2011 aborda o tema de forma específica na alínea “e”, do inciso IV, do artigo 13, que estabelece:

Compete ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano manter avaliação sistemática do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na ocupação da bacia contribuinte ao manancial, no histórico das características de suas águas, nas características físicas do sistema, nas práticas operacionais e na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA) recomendados pela Organização Mundial de Saúde ou definidos em diretrizes vigentes no País (Brasil, 2011b).

De acordo com o exposto, a legislação brasileira já determina não somente o controle laboratorial, mas, também, elementos de boas práticas em abastecimento de água e princípios da análise de risco, em particular da abordagem de múltiplas barreiras (BASTOS; BEZERRA; BEVILACQUA, 2007).

Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO** | MOGI MIRIM



3. OBJETIVO

A Organização Mundial de Saúde - OMS define o Plano de Segurança da Água como um plano que identifica os riscos em todo o sistema de abastecimento de água, desde a captação até a distribuição final, ordenando os riscos de acordo com suas prioridades e definindo pontos de controle críticos e medidas necessárias para reduzir os riscos identificados.

O Plano de Segurança da Água tem como objetivo principal a definição de procedimentos e metodologias visando minimizar riscos e imprevistos de forma a garantir o atendimento à população com água potável, para tanto há a necessidade de que seja criada uma estrutura organizada para o gerenciamento e operacionalização destes procedimentos e métodos.

O desenvolvimento e a adaptação de ferramentas metodológicas de avaliação e gerenciamento de riscos à saúde, associados aos sistemas de abastecimento de água, desde a captação até o consumidor, facilita a implementação dos princípios de múltiplas barreiras, boas práticas e gerenciamento de riscos, inseridos na portaria do Ministério da Saúde sobre potabilidade da água para consumo humano – Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde. Tais ferramentas são conceituadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como Planos de Segurança da Água – PSA.

A Portaria MS nº 5/2017 explicita a necessidade de o responsável pelo sistema ou pela solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano manter avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos PSA recomendados pela OMS ou definidos em diretrizes vigentes no País, tornando-se, assim, o primeiro país do mundo a incorporar o tema PSA em legislação nacional.

A implantação de um PSA justifica-se pelo reconhecimento das limitações da abordagem tradicional de controle da qualidade da água para consumo humano, focada em análises laboratoriais, com métodos demorados e de baixa capacidade para o alerta rápido à população, em casos de contaminação da água, não garantindo a efetiva segurança da água para consumo humano. A implantação de um PSA traz benefícios para todos os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano, podendo ser aplicado a pequenos e grandes sistemas.

O PSA é um importante instrumento para a identificação de possíveis deficiências no sistema de abastecimento de água, organizando e estruturando o sistema para minimizar a chance de incidentes. Estabelece, ainda, planos de contingência para responder a falhas no sistema ou eventos imprevistos, que



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO**



podem ter um impacto na qualidade da água, como as severas secas, fortes chuvas ou inundações.

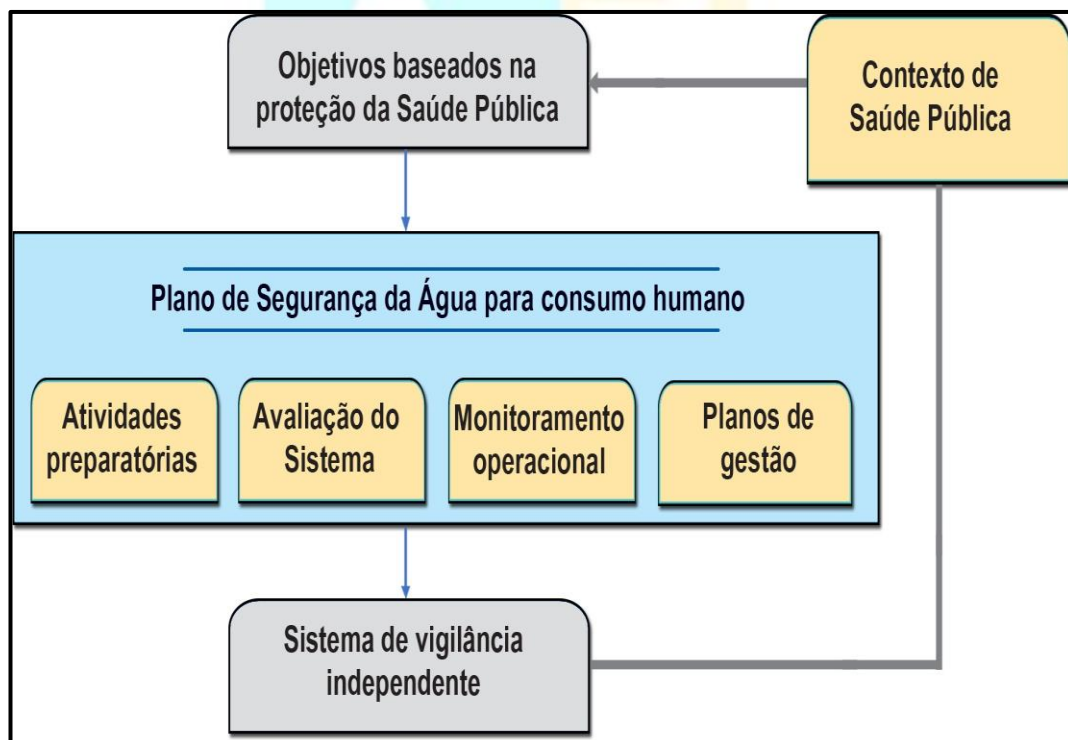


Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO** | MOGI MIRIM

4. METODOLOGIA

O desenvolvimento do Plano de Segurança da Água para o município de Mogi Mirim segue as recomendações do Manual para o desenvolvimento e implementação de Planos de Segurança da Água, editado pela Organização Mundial de Saúde e Associação Internacional da Água – IWA, em 2009 e pelas recomendações contidas no Guia Prático para o Desenvolvimento de Planos Municipais de Segurança da Água, elaborado pela Agência das Bacias PCJ e pelo Comitê PCJ.

Figura 6 - Fluxograma para estabelecimento da segurança da água para consumo humano



Fonte: Guia prático para o desenvolvimento de planos municipais de segurança da água – PCJ/2020

A implementação do Plano de Segurança da Água contempla as seguintes fases:



- Estabelecimento de objetivos para a qualidade da água destinada ao consumo humano, no contexto de saúde pública;
- Avaliação do sistema, visando assegurar a qualidade da água no sistema de abastecimento, atendendo as normas e padrões vigentes. Esta avaliação deve contemplar ainda os sistemas projetados;
- Monitoramento operacional, com a identificação de medidas de controle que visam atingir os objetivos de qualidade, na perspectiva da saúde pública. Esta etapa inclui a metodologia de avaliação e gestão de riscos;
- Preparação de Planos de Gestão, com a descrição de ações de rotina e de condições excepcionais, com o desenvolvimento de planos de monitoramento e comunicação;
- Desenvolvimento de sistema de vigilância e controle dos planos de segurança.

Figura 7 - Etapas a serem contempladas:

Identificar	Todas as etapas críticas do processo para a segurança do produto final.
Implementar	Os procedimentos efetivos de controle nas etapas identificadas.
Monitorar	Os procedimentos de controle para garantir a eficácia
Revisar	Os procedimentos de controle periodicamente e sempre que houver mudança nas operações.



5. DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA

As etapas específicas de desenvolvimento do PSA são:

- Constituição da equipe técnica multidisciplinar para realizar o levantamento das informações e o planejamento, desenvolvimento, aplicação e verificação do PSA;
- Descrição e avaliação do sistema de abastecimento de água existente ou proposto, com construção do diagrama de fluxo e sistematização da documentação;
- Identificação e análise dos perigos potenciais e caracterização dos riscos;
- Identificação, avaliação e monitoramento das medidas de controle;
- Identificação dos pontos críticos de controle;
- Monitoramento operacional da implementação do PSA;
- Estabelecimento de limites críticos, procedimentos de monitoramento e ações corretivas para condições normais e de incidentes;
- Estabelecimento de planos de gestão;
- Desenvolvimento de Programas de apoio, como treinamentos, práticas de Higiene, procedimentos de operação-padrão, atualização, aperfeiçoamento, pesquisa e desenvolvimento;
- Estabelecimento de comunicação de risco; e
- Validação e verificação do PSA, avaliando seu funcionamento.

5.1 Constituição da equipe técnica multidisciplinar para realizar o levantamento das informações e o planejamento, desenvolvimento, aplicação e verificação do PSA.

O SAAE dimensionou o tamanho da equipe técnica responsável pela elaboração dos critérios de participação e de atuação dos membros da equipe que deverá ser convocada para a aplicação do PSA.

A equipe técnica é composta por trabalhadores do SAAE de Mogi Mirim:

- 1 representante do sistema produtor;
- 1 representante do sistema de distribuição;
- 1 representante do setor de manutenção elétrica; e
- 1 representante do setor de manutenção hidráulica.

A equipe técnica contribuiu e auxiliou no levantamento das informações e com o planejamento, desenvolvimento, aplicação e verificação do PSA.



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO**



5.2 Descrição e avaliação do sistema de abastecimento de água existente ou proposto, com construção do diagrama de fluxo e sistematização da documentação;

O Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Mogi Mirim apresenta a seguinte descrição e diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água- SAA.



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO** | MOGI MIRIM



6. DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE.

O Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Mogi Mirim apresenta a seguinte descrição no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água- SAA

O Sistema de Abastecimento de Água de Mogi Mirim é administrado pelo SAAE, sendo composto por:

- Três sistemas de captação de água:

01 Captação superficial no Rio Mogi Guaçu;

01 Captação subterrânea no Bairro Paraíso da Cachoeira – Poço Velho; e

01 Captação subterrânea no Bairro Paraíso da Cachoeira – Poço Novo.

- Um sistema produtor na Estação de tratamento de Água no Morro Vermelho.
- Sistema de distribuição que atende 100 % da população urbana do município.

6.1 População abastecida e demanda atual

O nível de atendimento de água tratada é de 100% da população urbana (SNIS, 2022).

A Estação de Tratamento de Água tem a capacidade nominal de produção de 520 l/s.

Os poços possuem capacidade de produção, respectivamente:

1 - Bairro Paraíso da Cachoeira – Poço Velho: 11,00 (m³/h)

1 - Bairro Paraíso da Cachoeira – Poço Novo: 25,00 (m³/h)

A **Tabela 1** apresenta os indicadores do sistema de abastecimento de água do município de Mogi Mirim no ano de 2022.



Tabela 1 - Indicadores do SAA

INDICADOR	UNIDADE	VALOR
População total atendida com abastecimento de água	hab.	86.635
População urbana atendida com abastecimento de água	hab.	86,635
Quantidade de ligações ativas de água	um	37.333
Quantidade de economias ativas de água	um	39.680
Extensão da rede de água	Km	504
Volume de água tratada	1.000 m³/ano	11.930,49
Quantidade de ligações totais de água	und.	25.884

Fonte: SAAE – 2023

6.2 Sistema de abastecimento de água

O Sistema de Abastecimento de Água do SAAE apresenta o seguinte fluxograma:





6.3 Mananciais

6.3.1 Mananciais subterrâneos

O bairro denominado Chácaras Paraíso da Cachoeira localizado em área de expansão urbana, a população é atendida com água potável de um sistema isolado composto de dois poços profundos.

- **Poço Velho**

A capacidade de vazão do poço é de 11,00 m³/h. A profundidade dele é de 60 m e utiliza bombas do tipo submersa. Possui dispositivo para dosagem de cloro e flúor.

Tabela 1 -Dados do Poço Velho

LOCAL	POÇO VELHO CACHOEIRA
NÚMERO DE BOMBAS	1
TIPO DE BOMBA	SUBMERSA
MARCA/MODELO	BOMBA K5B TIPO UPB-262/8
VAZÃO	11,00 (m³/h)
ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a.)	121
MOTOR	LEÃO MODELO MB6-710
POTÊNCIA (CV)	10
TENSÃO (v)	220
CORRENTE (A)	30

Figura 9 - Poço Velho



Fonte: NS Engenharia – 2023

- **Poço Novo**

A capacidade de vazão do poço é de 25,00 m³/h. A profundidade dele é de 60 m e utiliza bombas do tipo submersa. Possui dispositivo para dosagem de cloro e flúor.

Tabela 2 -Dados do poço Novo

LOCAL	POÇO NOVO CACHOEIRA
NÚMERO DE BOMBAS	1
TIPO DE BOMBA	BOMBA SUBMERSA
MARCA/MODELO	BOMBA K5B TIPO UPB-262/8
VAZÃO	25,00 (m ³ /h)
ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a.)	121
MOTOR	LEÃO MODELO MB6-710
POTÊNCIA (CV)	17
ROTAÇÃO (rpm)	3451
TENSÃO (v)	220

Figura 10 - Poço Novo



Fonte: NS Engenharia – 2023

6.3.2 Manancial superficial

O sistema de captação de água superficial do município de Mogi Mirim é efetuado no Rio Mogi Guaçu, Classe II, segundo a classificação estabelecida pela Resolução CONAMA no 357/2005, na Represa Cachoeira de Cima - AES Tietê Energia S/A - MOGI GUAÇU, na represa que funciona como um reservatório de água para a usina de geração de energia elétrica, contribuindo também para a reserva de água destinada para abastecimento público dos municípios de Mogi Mirim e de Mogi Guaçu. Localizada no bairro de chácaras Paraíso da Cachoeira, através de tomada existente no corpo da barragem com sistema de gradeamento grosseiro, que encaminha a água captada para a estação elevatória de água bruta.

Figura 11 - Localização da Captação de água bruta



Fonte: Google Earth Adaptado – 2023

6.4 Captação superficial de água bruta

A tomada d'água é realizada por gravidade, através 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 caixa de chegada à EEAB existe quatro tubulações de sucção, de dois sistemas paralelos, porém interligados, nas quais é realizado o bombeamento por bombas centrífugas de eixo horizontal dentro da EEAB.

As bombas são tipo bipartidas, trabalhando com sucção positiva disposta em um barrilete que permite a operação isolada ou em conjunto conforme a demanda solicitada. A operação da EEAB é realizada remotamente, não contando com funcionários no local.

Os acionamentos dos conjuntos moto bombas são feitos por inversores de frequência. Nas tubulações de recalque não existem macro medidores em funcionamento e a medição do volume bombeado é feita na chegada da ETA.



Os painéis elétricos de controle das bombas possuem comunicação com CCO através do sistema de Telemetria via Rádio e está equipada com motores de alto rendimento.

A operação do sistema se dá com o acionamento de no máximo dois conjuntos simultaneamente, sendo um terceiro como reserva. Existe rotatividade de operação entre os três conjuntos

Tabela 3 - Características das bombas instaladas.

ESPECIFICAÇÕES	BOMBA 01 - 750 cv	BOMBA 02 – 800 cv	BOMBA 03 - 1000 cv
NÚMERO de bombas	1	1	1
Tipo de bomba	Bi partida	Bi partida	Bi partida
Marca/modelo	Imbil bp 250550	Imbil 300660	Imbil bp300800
Vazão (l/s)	493	527	666
Altura manométrica (m.c.a.)	90	90	87
Motor	Weg hgf 355d	400 j/h	Weg hgf
Potência (cv)	750	800	1000
Rotação (rpm)	1786	1192	1180
Tensão (v)	440	440	440
Corrente (a)	465	967	1105
Rendimento (%)	Nd	96.5	96.8
Acionamento	Cfw 11 Inversor	Cfw 11 Inversor	Cfw 11 Inversor

As instalações prediais, hidráulicas e elétricas da captação estão bem conservadas, conforme demonstram as **Figuras 12 a 15**.

Figura 12 - Vista externa da EEAB



Fonte: NS Engenharia – 2023

Figura 13 - Conjuntos Motor-Bomba 1 e 2



Fonte: NS Engenharia – 2023

Figura 14 - Conjunto Motor-Bomba 3



Fonte: NS Engenharia - 2023

Figura 15 - Painel elétrico



Fonte: NS Engenharia - 2023

6.5 Adutora de água bruta

A distância entre a EEAB e ETA é de 5,640 km, sendo o primeiro trecho de 865 m da linha é de recalque até a chaminé de equilíbrio de pressão – “Stand Pipe”, os demais 4.775 m até a ETA do Morro Vermelho o trecho é operado por gravidade.

O primeiro trecho de recalque composto por 2 (duas) linhas, sendo uma de 400 mm em CA (Cimento Amianto) e outra de 600 mm em F°F° (Ferro Fundido), 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 trecho entre o Stand Pipe até a ETA é composto por 3 (três) linhas. A primeira com diâmetro de 400 mm e material CA, a segunda de 400 mm em F°F° e a terceira de 500 mm em PVC DEF°F°.

Figura 16 - Chaminé de equilíbrio de pressão - Stand Pipe



Fonte: NS Engenharia - 2023

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 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.



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO**



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 17 - Caminhamento das Adutoras de Água Bruta entre a Captação e a ETA Morro Vermelho



Fonte: Adaptado do Google Earth – 2023

Figura 18 - Travessia das adutoras



Fonte: SAAE - 2023

Figura 19 - Travessia das adutoras



Fonte: SAAE – 2023

6.6 Sistema produtor ETA Morro Vermelho.

Construída na década de 70, a ETA possuía dois decantadores, com capacidade para tratar 1.460 metros cúbicos de água por dia. Em 1985, foram construídos outros dois, dobrando a capacidade de produção. Atualmente encontra-se em fase de pré-operação a ampliação da ETA, com a construção de novo sistema de caixa de chegada e mistura rápida de produtos químicos, novo sistema de floculação, decantação e filtros.

Figura 20 - Estação de Tratamento de Água



Fonte: NS Engenharia - 2023

O sistema produtor antigo continuará operando e é composto por 8 floculadores, 4 decantadores, 4 filtros além de um tanque para recirculação das águas de lavagem dos filtros, com capacidade nominal para tratar 250,00 l/s o novo sistema é composto por 4 floculadores, 2 decantadores e 8 filtros. com capacidade nominal para tratar 270,00 l/s.

Com a ampliação do sistema produtor a capacidade nominal passou a ser de 520 l/s, suficientes para atender o horizonte deste PMSB.

As medições de vazão tanto do volume que chega na ETA para ser tratado como o volume produzido são realizadas através de medidores ultrassônicos.

Na caixa de chegada são adicionados na água bruta os produtos químicos cloreto férrico cal, hidróxido de cálcio em suspensão e ortopolifosfato, ela é encaminhada para os floculadores e posterior decantação e filtração, desinfecção com cloro e fluoretação com flúor.

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

O pH da água bruta e da água tratada, quando necessário é corrigido com a adição de cal ou hidróxido de cálcio em suspensão, na entrada ou na saída da ETA.

Existe um tanque de regularização e recuperação da água de lavagem dos filtros que realiza o retorno para a entrada da ETA.

Os resíduos da lavagem das unidades da ETA (lodo) são lançados diretamente na rede de esgotos do município e encaminhados para tratamento na Estação de Tratamento de Esgotos.

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 da operação.

A operação da ETA é interrompida diariamente cerca de 2 horas, no horário de pico para economia de energia e manutenção, quando os estoques de água no sistema de distribuição estão com todos os reservatórios com a capacidade máxima, a interrupção ocorre no período da madrugada.

Existem 02 reservatórios de água tratada com capacidade para 3.000 m³ cada, na área da ETA, que funcionam como reserva estratégica para o sistema, além de um terceiro reservatório de 5.000 m³ em construção com previsão de conclusão para o ano de 2024.

Figura 21 - Reservatório 1 – 1.000 m³



Fonte: NS Engenharia – 2023

Figura 22 - Reservatório 2 – 1.000 m³



Fonte: NS Engenharia – 2023

Figura 23 - Reservatório em construção – 5.000 m³



Fonte: NS Engenharia – 2023

Figura 24 - Reservatório em construção – 5.000 m³



Fonte: NS Engenharia – 2023

6.6.1 Chegada da água bruta.

A água bruta bombeada da captação chega por pressão na ETA I e aflora na caixa que contém a Calha Parshall, local que é adicionado produtos químicos, cloro, cal e cloreto férrico.

Figura 25 - Mistura Rápida - Calha Parshall na chegada da ETA



Fonte: NS Engenharia – 2023

6.6.2 Floculadores e Decantadores

- Floculadores e decantadores da estação antiga

A **Figura 26** apresenta os floculadores e decantadores da estação construída na década de 1970.

Figura 26 - Floculadores e decantadores da estação antiga



Fonte: NS Engenharia – 2023

- **Floculadores e decantadores da ampliação da estação**

A **Figura 27** apresenta os floculadores e decantadores da ampliação estação executada no ano de 2023.

Figura 27 - Floculadores e decantadores da ampliação da estação



Fonte: NS Engenharia – 2023

6.6.3 Filtros

- Filtros da estação antiga

A **Figura 28** apresenta os filtros da estação construída na década de 1970.

Figura 28 - Filtros da estação antiga



Fonte: NS Engenharia – 2023

- Filtros da ampliação da estação

A **Figura 29** apresenta os filtros da ampliação estação executada no ano de 2023.

Figura 29 - Filtros da ampliação da estação



Fonte: NS Engenharia – 2023

6.6.4 Controle de qualidade da água

O SAAE dispõe de um laboratório de controle de qualidade com instalações adequadas para realização de análises de controle de qualidade, com monitoramento da qualidade físico-química e bacteriológica, da água produzida, distribuída.

As Figuras 30 a 32, apresentam alguns dos equipamentos utilizados no laboratório de controle de qualidade da ETA.

Figura 30 - Aparelho de Jar Test



Fonte: NS Engenharia – 2023

Figura 31 - Equipamentos de análise de Controle de Qualidade



Fonte: NS Engenharia - 2023

Figura 32 - Equipamentos de análise de Controle de Qualidade



Fonte: NS Engenharia - 2023

O SAAE atende integralmente as determinações com relação à qualidade da água fornecida à população de Mogi Mirim, conforme preconiza a Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde.

O SAAE disponibiliza a todos os seus consumidores informações sobre a qualidade da água produzida, através do site www.saaemogimirim.sp.gov.br, ou diretamente no laboratório da ETA (Estação de Tratamento de Água).

O controle da qualidade da água bruta é feito pelo laboratório de Controle da Qualidade do SAAE – Serviço de Água e Esgoto de Mogi Mirim, porém nem todas as análises são realizadas no próprio laboratório.

Os parâmetros analisados são:

- ✓ Diariamente: Cor, pH, turbidez;
- ✓ Semanalmente: Cor, pH, turbidez, cloretos, alcalinidade, dureza;
- ✓ Mensalmente: Ferro, manganês, alumínio, cianobactérias;
- ✓ Bimestralmente: Bacteriológico;
- ✓ Semestralmente: Análises constantes da Portaria de Consolidação

Federal nº 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde.

As análises realizadas diariamente e semanalmente são realizadas pelo laboratório da ETA, as demais análises são realizadas por laboratórios externos.



No ano de 2022, os resultados das análises de controle de qualidade das águas produzidas e distribuídas pelo SAAE, estão apresentados na **Tabela 4** a seguir:

Tabela 4 -Controle de qualidade dos parâmetros físico-químicos no ano de 2022

Parâmetros		Média Anual de 2022		Valores de Referência
Físico-Químicos	Unid.	Análises realizadas	Valores médios	Portaria GM/SM nº 888, de 4 de maio de 2021
Cloro Res. Livre	mg/L	10.954	1,34	0,2 a 2,0
Cor aparente	uH	9768	3,88	Máx. 15
Turbidez	UT	9546	0,82	Máx. 5
pH		9549	7,11	6,0 a 9,5
Fluoreto	mg/L	8151	0,72	0,6 a ,08
Ferro Total	mg/L	12	0,19	Máx. 0,3
Alumínio	mg/L	12	0,023	Máx. 0,2

Fonte: SAAE (2023)

O protocolo de gestão do controle de qualidade da água distribuída determina que nos casos, onde são encontradas anomalias nos resultados das análises, quando comparadas com a Portaria GM/SM nº 888, de 4 de maio de 2021, efetuam-se coletas, as amostras são analisadas e comparadas novamente com a Portaria GM/SM nº 888, de 4 de maio de 2021. No ano de 2022 não ocorreu nenhuma anomalia com relação à água distribuída.

A seguir, a **Tabela 5** apresenta a quantidade de amostras analisadas no ano de 2022 e a **Tabela 6** a relação dos endereços de coleta das amostras para controle de qualidade da água distribuída.



Tabela 5 -Quantidade de amostras analisadas no ano de 2022

Parâmetro	Quantidade mín. de amostras obrigatórias exigidas	Quantidade de amostras analisadas	Amostras realizadas acima do exigido (%)
Cloro Res. Livre	6.010	10.954	82,26%
Turbidez	5.376	9.546	77,57%
Coliformes Totais	1.092	1.116	2,20%

Fonte: SAAE – 2023





Tabela 6 -Roteiro de coleta de amostras para controle de qualidade (continua)

Nº DO PONTO	LOGRADOURO	BAIRRO
1	UBS - Rua Luiz Edne Bueno	Parque do Estado II
2	Reservatório - Rua 3	Paraíso da Cachoeira
3	Praça Harmonia e Justiça	Flamboyant
4	UBS - Rua José Maria de Queiroz	Jd. Paulista
5	Praça da Criança	Jd. Longato
6	Poço Novo - Rua João Corsini	Paraíso da Cachoeira
7	CRAS Rua Profª Nely Fernandes	Jd do Lago
8	CEM - Av Luiz Franklin Silva	Vila São José
9	Sub-Prefeitura - Av. Luiz Pilla	Martim Francisco
10	Complexo Lavapés - Av Luiz Gonzaga A Campos	CECAP
11	Praça Rua Felício Antonio Di Prospero	Maria Beatriz
12	Santa Casa - Rua Monsenhor Nora	Centro
13	Alameda Rio Negro	Condomínio Morro Vermelho
14	Captação - Rua 1	Paraíso da Cachoeira
15	Poço Novo - Rua João Corsini	Paraíso da Cachoeira
16	Praça Rua Benedito Martinho Araujo	Jd. Silvânia
17	Praça Lucinda Brasi Brandão	Inocoop
18	Quadra - Rua Antonio Giovani Lanzi	Parque da Imprensa
19	Praça Profª Nair Miranda	Santa Cruz
20	Complexo Lavapés - Av Luiz Gonzaga A Campos	Vila Bianchi
21	CEM - Av Luiz Franklin Silva	Vila São José
22	Delegacia Polícia - Av Dr Jorge Tibiriça	Centro
23	CRAS Rua Profª Nely Fernandes	Jd do Lago
24	Posto de Gasolina - Rua Aozano Palandi	Martim Francisco
25	Praça Harmonia e Justiça	Flamboyant
26	Lifam - Praça Catarino Marangoni	Tucura
27	Sindicato - Rua Cabo José Guedes	Jd. Panorama
28	UBS - Rua Peru	Sehac
29	Rua 7 de Setembro	Aterrado
30	Complexo Lavapés - Av Luiz Gonzaga A Campos	CECAP
31	Bomb Coca Cola Rua Luiz Gonzaga Guerreiro	Maria Beatriz
32	Bomêbeiro - Rua Pedro Simoso	Santa Cruz
34	UBS - Av Luiz Pilla	Martim Francisco
35	Reservatório - Res do Bosque	Parque do Estado II
36	Piscina Publ - Rua José Mathias	Santa Luzia
37	Praça Rua Benedito Martinho Araujo	Jd. Nazareth
38	Sanit Público - Rua Marciliano	Centro
39	UBS - Rua Rio de Janeiro	Santa Cruz
40	Praça Profª Nair Miranda	Santa Cruz
41	UBS Rua Juvenal de Toledo	Maria Beatriz
42	Zoológico - Rua Vereador Simão Ferreira Alves	Aterrado
43	UBS - Rua Cantidio Moraes Melo	Vila Pichatelli
44	UBS - Rua Aimores	Vila Dias
45	Posto de Gasolina - Rua Aozano Palandi	Martim Francisco
46	UBS - Rua Luiz Edne Bueno	Parque do Estado II
47	UBS - Av Pedro Botesi	Jd. Bicentenário
48	Praça da Criança	Tucura
49	Praça da Criança	Jd Longato
50	Sanit Público - Praça Cinq Revolução de 1932	Centro



Tabela 6 - Roteiro de coleta de amostras para controle de qualidade

Nº DO PONTO	LOGRADOURO	BAIRRO
51	CRAS Rua Profª Nely Fernandes	Jd do Lago
52	UBS Rua Juvenal de Toledo	Maria Bonatti Bordignon
53	Praça Profª Nair Miranda	Vila Oceania
54	Reservatório - Rua Zelinda Pissinatti Rossi	Chácara Sol Nascente
55	UBS - Av Luiz Pilla	Martim Francisco
56	Hospital 22 de Outubro	Jd. Paulista
57	Praça Ibrantina Cardona	Jd. Santa Helena
58	Saae - Rua Dr Arthur Candido de Almeida	Centro
59	Bombeiro - Rua Pedro Simoso	Santa Cruz
60	Praça Francisco Alves	Centro
61	Praça Rua Felício Antonio Di Prospero	Maria Beatriz
62	Complexo Lavapés - Av Luiz Gonzaga A Campos	CECAP
63	UBS - Rua Sebastião Milano Sobrinho	Jd. Planalto
64	UBS - Rua Cantidio Moraes Melo	Vila Santa Elisa
65	Sub-Prefeitura - Av. Luiz Pilla	Martim Francisco
66	Piscina Publ - Rua José Mathias	Santa Luzia
67	Praça Lucinda Brasi Brandão	Inocoop
68	Quadra - Rua Antonio Giovani Lanzi	Parque da Imprensa
69	Bombeiro - Rua Pedro Simoso	Saúde
70	Reservatório - Rua Gastão Pinho de Oliveira	Parque Real
71	Zoológico - Rua Vereador Simão Ferreira Alves	Aterrado
72	Quadra - Rua José Vaz de Camargo	Linda Chaib
73	Lifam - Praça Catarino Marangoni	Tucura
74	Posto de Gasolina - Rua Aozano Palandi	Martim Francisco
75	Reservatório - Res do Bosque	Parque do Estado II
76	Praça Catarino Marangoni Lifam	Jd Longato
77	Piscina Publ - Rua José Mathias	Tucura
78	Praça Ibrantina Cardona	Jd Santa Helena
79	Praça Orlando Guarnieri	Jd. Califórnia
80	UBS - Rua Sebastião Milano Sobrinho	Jd. Planalto
81	Complexo Lavapés - Av Luiz Gonzaga A Campos	Vila Bianchi
82	UBS - Rua Peru	Sehaç
83	UBS - Av Luiz Pilla	Martim Francisco
84	Posto de Gasolina - Rua Aozano Palandi	Martim Francisco
85	UBS - Av Pedro Botesi	Santa Clara
86	Praça Ibrantina Cardona	Jd. Santa Helena
87	UBS - Rua Rio de Janeiro	Santa Cruz
88	CRAS Rua Profª Nely Fernandes	Jd do Lago
89	Praça Rua Alcindo Pissinatti	CDHU
90	Reservatório - Rua Gastão Pinho de Oliveira	Parque Real
91	CEM - Av Luiz Franklin Silva	Vila São José
92	Daer - Rua Joaquim Dias Guerreiro	Jd. Panorama
93	Praça Orlando Guarnieri	Santa Cruz
94	Praça Rua Monteiro Lobato	Vila N. S. Aparecida
95	UBS - Rua Luiz Edne Bueno	Parque do Estado II
96	Sanit Público - Rua Marciliano	Centro
97	UBS Rua Juvenal de Toledo	Maria Bonatti Bordignon
98	Rua Amadeu Bucci	Flamboyant
99	Praça Rua Benedito Martinho Araújo	Jd. Nazareth
100	Reservatório Jardim Europa	Linda Chaib
101	Sub-Prefeitura - Av. Luiz Pilla	Martim Francisco

Fonte: SAAE – 2023



7. Sistema de reservação e distribuição

O sistema possui 25 reservatórios de distribuição em operação, todos em ótimas condições de operação, totalizando uma capacidade de 21.804 m³ e um reservatório em construção na ETA com capacidade para 5.000 m³, que deverá entrar em operação no ano de 2024, totalizando 26.804 m³.

O ANEXO I, deste documento apresenta os setores de abastecimento do município de Mogi Mirim.

O ANEXO II, deste documento apresenta o cadastro das redes de distribuição de abastecimento de água do município de Mogi Mirim.

O sistema é gerenciado sem que haja setorização por zonas de pressão.

Existe no município elementos básicos para que se elabore a consolidação das informações sobre o sistema de abastecimento de água, com modelagem hidráulica.

Considerando que é recomendada uma capacidade mínima de reservação igual a 1/3 do consumo médio diário, ou ainda reserva para atender uma demanda de até 8 horas de interrupção do sistema produtor, temos:

Volume de água consumido no ano de 2022: 11.930.490 m³

Consumo médio diário 16.715,45 m³.

Capacidade necessária de reservação 8.054 m³

Capacidade atual de reservação: 26.804 m³

Com base na análise dos dados acima, comparados com a **Tabela 7** abaixo, conclui-se que o sistema de armazenamento hoje existente atende plenamente a demanda de final de plano, quando será necessária uma capacidade de reservação de 8.992 m³. (1/3 do consumo diário), restando ainda um superávit de 17.811 m³.

As casas de bombas e os equipamentos instalados na rede de distribuição passam por manutenções periódicas e estão em boas condições de conservação e aptas para atender o sistema.

Tabela 7 -Capacidade de reservação

Período ano	Reservação (m³)		
	Existente	Necessidade	Superávit
2025	26.804,00	8.053,92	18.750,08
2026	26.804,00	8.100,58	18.703,42
2027	26.804,00	8.147,81	18.656,19
2028	26.804,00	8.195,33	18.608,67
2029	26.804,00	8.242,85	18.561,15
2030	26.804,00	8.290,66	18.513,34
2031	26.804,00	8.339,04	18.464,96
2032	26.804,00	8.387,42	18.416,58
2033	26.804,00	8.436,38	18.367,62
2034	26.804,00	8.485,63	18.318,37
2035	26.804,00	8.534,88	18.269,12
2036	26.804,00	8.584,42	18.219,58
2037	26.804,00	8.634,53	18.169,47
2038	26.804,00	8.684,64	18.119,36
2039	26.804,00	8.735,33	18.068,67
2040	26.804,00	8.786,30	18.017,70
2041	26.804,00	8.837,28	17.966,72
2042	26.804,00	8.888,83	17.915,17
2043	26.804,00	8.940,38	17.863,62
2044	26.804,00	8.992,51	17.811,49

A **Tabela 8** apresenta as descrições detalhadas dos reservatórios do sistema de armazenamento e distribuição de água do SAAE.

O **ANEXO I**, apresenta o Fluxograma do sistema de distribuição de água do município.



Tabela 8 -Descrições dos reservatórios de distribuição

NÚMERO	LOCALIZAÇÃO	TERRENO	COTAS (m)		VOLUME (m³)	SITUAÇÃO	TIPO	MATERIAL DE CONSTRUÇÃO
			MÍNIMA	MÁXIMA A				
1	R1 - Sede (Administrativo)	658.95	661.00	665.00	200	Operando	Enterrado	Concreto
2	Cálce Apoiado	676.14	681.00	703.00	400	Operando	Elevado	Concreto
3	R4 - Eta (R. Eta1)	672.02	677.00	683.00	3.000	Operando	Semi Enterrado	Concreto
4	R5 - Eta (R. Eta2)	672.02	674.75	680.75	3.000	Operando	Semi Enterrado	Concreto
5	Catarino Marangoni	645.40	640.00	644.00	1.000	Operando	Apoiado	Concreto
6	Chico Mendes	673.99	672.60	699.60	110	Operando	Elevado	Concreto
7	Bosque Inferior	688.15	684.00	695.00	960	Operando	Elevado	Concreto
8	Bosque Superior	688.15	695.00	703.00	592	Operando	Elevado	Concreto
9	Pq Real Inferior	713.41	726.00	737.00	960	Operando	Elevado	Concreto
10	Pq Real Superior	713.41	739.00	746.00	592	Operando	Elevado	Concreto
11	Jd Paulista Superior	689.07	708.00	715.00	1.000	Operando	Elevado	Concreto
12	Jd Paulista Inferior	689.07	682.50	689.10	1.000	Operando	Enterrado	Concreto
13	Martin Francisco		617.00	634.00	200	Operando	Apoiado	Aço
14	Paraiso da Cachoeira	682.58	682.00	705.00	50	Desativado	Elevado	Fibra/Concreto
15	Pq Empresas Apoiado	693.93	700.00	713.00	500	Operando	Apoiado	Aço
16	Pq Empresas	693.93	696.00	700.00	500	Desativado	Semi Enterrado	Concreto
17	Altos do Mirante - 1	685.30	686.00	699.00	2.000	Operando	Apoiado	Aço
18	Altos do Mirante - 2	685.30	687.00	700.00	2.000	Operando	Apoiado	Aço
19	Sol Nascente		706.00	724.00	300	Operando	Apoiado	Aço
20	Saúde	681.35	685.50	703.50	2.000	Operando	Apoiado	Aço
21	Paraiso da Cachoeira	682.58			200	Operando	Apoiado	Aço
22	Novo - Eta 1	672.02	674.00	678.00	5.000	Em Obras	Semi Enterrado	Concreto
23	R2 - Sede (Estaleiro)	658.95	665.00	669.00	1.000	Desativado	Semi Enterrado	Concreto
24	Reservatório Ype	676	676.50	698	200	Desativado	Elevado	Aço
25	Martim Park				40	Operando	Apoiado	Aço
				TOTAL	26.804			

Fonte: SAAE - 2023

7.1 Centro de Reserva da ETA

Os reservatórios localizados ao lado da ETA, após a conclusão das obras do terceiro reservatório, terão uma capacidade de armazenamento de 11.000 m³, todos interligados por vasos comunicantes.

7.2 Reservatório R4

É um reservatório do tipo semienterrado, dividido em duas células com vaso comunicante.

Sua estrutura é de concreto e não apresentando vazamentos visíveis, inclusive nas válvulas de controle. Não consta sinal de corrosão na estrutura e sua pintura em boas condições.

Abastece por gravidade as regiões do Tucuru, Catarino Marangoni, Jd. Paulista, Zona Sul e Vila Dias.

As 3 (três) saídas possuem macro medidores (400 mm, 300 mm e 250 mm).

Figura 34 - Reservatório R4



Fonte: NS Engenharia - 2023

7.3 Reservatório R5

É um reservatório semienterrado, dividido em duas células com vaso comunicante.

Sua estrutura é de concreto e não apresentando vazamentos visíveis, inclusive nas válvulas de controle. Não consta sinal de corrosão na estrutura e sua pintura em boas condições.

Abastece por gravidade as regiões Central, Reservatórios Sede, Booster TG e na lateral de sua estrutura consta um bombeamento instalado denominado Booster Bosque que eleva água até o Reservatório do Bosque.

As 2 (duas) saídas possuem macro medidores (150 mm e 500 mm).

Figura 35 - Reservatório R4



Fonte: NS Engenharia - 2023

Figura 36 - Saída do R4 – Vila Dias e Bicentenário



Fonte: SAAE - 2023

7.4 Reservatório em construção

Reservatório semienterrado, em fase de construção, dividido em duas células com vaso comunicante e interligado com os demais reservatório do sistema ETA.

Com estrutura de concreto armado, com previsão de conclusão das obras para o ano de 2024.

Hidraulicamente ele poderá atender a qualquer setor do sistema. Está previsto também a construção de uma nova estação elevatória para abastecer o Centro de Reserva do Bosque.

Figura 37 - Reservatório de 5.000 m³ em construção



Fonte: NS Engenharia – 2023

7.5 Booster ETA 1 – (Bosque)

Localizado no terreno da ETA I, ao lado do R5 esta unidade de bombeamento é responsável pelo abastecimento do reservatório do Bosque Inferior e será desativado quando da conclusão das obras do reservatório de 5.000 m³.

Possui 2(dois) conjuntos de moto bombas que operam em revezamento, suas instalações elétricas estão em boas condições e sem fiação exposta

O sistema possui automação através de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio.

A saída do bombeamento possui macro medidor.

**Tabela 9 - Dados técnicos das bombas e motores do
Booster ETA I**

BOOSTER	ETA I
---------	-------

NÚMERO DE BOMBAS	2
TIPO DE BOMBA	CENTRIFUGA HORIZONTAL
MARCA/MODELO	KSB MEGABLOC 40 200R
VAZÃO (l/s)	13
ALTURA MANOMÉTRICA (mca)	65
MOTOR	WEG
POTÊNCIA (CV)	20
ROTAÇÃO (rpm)	3500
TENSÃO (v)	220
CORRENTE (A)	50
RENDIMENTO (%)	89
ACIONAMENTO	SOFT STARTER WEG 04

Figura 38 - Vista das instalações do Booster ETA I



Fonte: SAAE - 2023

O local é de difícil acesso para manutenção, encontra-se empoeirado e precisa de pintura nas paredes e tubulações.

Não apresenta vazamentos nas tubulações, válvulas e bombas.

7.6 Centro de Reservaão Sede

Localizado na sede administrativa do SAAE, os dois reservatórios de concreto enterrados, sendo um retangular de 1.000 m³ e outro cilindro de 200 m³, que são vaso comunicantes por uma tubulação de 100 mm.

Com a configuração atual de bombeamento o reservatório de 1.000 m³ está operando com nível mínimo (20 cm), uma vez que, o booster da zona sul está reduzindo a pressão disponível na adutora do reservatório ao ponto de não conseguir receber água.

O sistema possui automação através de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio.

Tabela 10 -Dados técnicos dos reservatórios da Sede

DESCRIÇÃO	R1 - SEDE	R2 - SEDE
COTA TERRENO (m)	658.95	658.95
COTA MÍNIMA (m)	661.00	665.00
COTA MÁXIMA (m)	665.00	669.00
DIÂMETRO ((m))	9	20
VOLUME (m ³)	200	1000
SITUAÇÃO OPERACIONAL	EM OPERAÇÃO	DESATIVADO
TIPO	ENTERRADO	SEMI ENTERRADO
MATERIAL CONSTRUÇÃO	CONCRETO	CONCRETO
Nº CÉLULAS	1	2

Figura 39 - Reservatório circular da Sede



Fonte: SAAE - 2023

Figura 40 - Reservatório retangular da Sede (estaleiro)



Fonte: SAAE - 2023

7.7 Estação elevatória do reservatório circular da sede

Junto da estrutura enterrada do reservatório cilíndrico existe um bombeamento cujo objetivo é alimentar o reservatório Cálice. A estação é composta por duas bombas que funcionam em revezamento.

Tabela 11 -Dados técnicos das bombas e motores da estação elevatória da Sede

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	SEDE
NÚMERO DE BOMBAS	2
TIPO DE BOMBA	CENTRIFUGA HORIZONTAL
MARCA/MODELO	IMBIL ITAP 200400
VAZÃO	30
ALTURA MANOMÉTRICA (mca)	50
MOTOR	WEG
POTÊNCIA (cv)	150
ROTAÇÃO (rpm)	1750
TENSÃO (v)	220
ACIONAMENTO	SOFT STARTER WEG 04

Figura 41 - Barrilete e bombas da estação elevatória da Sede



Fonte: SAAE - 2023

7.8 Centro de Reservaão do Bosque

O sistema é alimentado pelo Booster localizado na ETA Morro Vermelho, trata-se de reservatório cilíndrico em concreto, dotado de duas células sobrepostas, denominadas Bosque Inferior e Bosque Superior, sendo que a primeira alimenta através de bombas o reservatório superior, além de abastecer por gravidade os bairros Parque do Estado, Jequitibás e Mirim Guaçu, a célula superior abastece por gravidade os bairros Condomínios Morro Vermelho I e II, Reserva da Mata, Residencial do Bosque e Morada do Sol.

O sistema possui automação através de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio.

Tabela 12 -Dados técnicos do centro de reservaão do Bosque

DESCRIÇÃO	BOSQUE INFERIOR	BOSQUE SUPERIOR
COTA TERRENO (m)	688.15	688.15
COTA MÍNIMA (m)	684.00	695.00
COTA MÁXIMA (m)	695.00	703.00
DIÂMETRO (m)	12	11
VOLUME (m³)	960	640
SITUAÇÃO OPERACIONAL	EM OPERACAO	EM OPERACAO
TIPO	ELEVADO	ELEVADO
MATERIAL CONSTRUÇÃO	CONCRETO	CONCRETO
Nº CÉLULAS	2	2

Figura 42 - Centro de reservação do Bosque



Fonte: NS Engenharia - 2023

7.9 Estação elevatória do centro de reservação do Bosque

O centro de reservação recebe a água no reservatório elevado inferior para encher o reservatório superior e utiliza um conjunto de duas motobombas montadas no piso térreo da estrutura.

As bombas são bi partidas (380v), modelo Imbil e acionamento por Soft Start. As saídas de distribuição possuem macro medidores.



Tabela 13 -Dados técnicos da estação elevatória centro de reservação do Bosque

DESCRIÇÃO	RESERVATÓRIO BOSQUE
NÚMERO DE BOMBAS	2
TIPO DE BOMBA	CENTRIFUGA HORIZONTAL
MARCA/MODELO	IMBIL BP100330
VAZÃO (l/s)	30
ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	23
MOTOR	WEG 160M
POTÊNCIA (CV)	20
ROTAÇÃO (rpm)	1765
TENSÃO (v)	220
CORRENTE (A)	49
RENDIMENTO (%)	ND
ACIONAMENTO	SOFT STARTER WEG 04

Figura 43 - Barrilete e conjuntos motor bomba



Fonte: NS Engenharia – 2023

7.10 Centro de Reservação Parque Real

O sistema é alimentado pelo Booster Zona Sul, trata se de reservatório cilíndrico em concreto, dotado de duas células sobrepostas, denominadas Bosque Inferior e Bosque Superior, sendo que a primeira alimenta através de bombas o reservatório superior, além de abastecer por gravidade os bairros Parque Real I e II, Maria Beatriz, Regina e Portal, a célula superior abastece por gravidade o Distrito Industrial Luis Torrani, Chácaras Sol Nascente, Chácaras São Francisco e o Distrito de Martim Francisco.

O sistema possui automação através de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio.

Tabela 14 - Dados técnicos do Reservatórios do Parque Real

DESCRIÇÃO	PQ REAL INFERIOR	PQ REAL SUPERIOR
COTA TERRENO (m)	713.41	713.41
COTA MINIMA (m)	726.00	739.00
COTA MAXIMA (m)	737.00	746.00
DIAMETRO (m)	12	12
VOLUME (m³)	960	640
SITUACAO OPERACIONAL	EM OPERACÃO	EM OPERACÃO
TIPO	ELEVADO	ELEVADO
MATERIAL CONSTRUÇÃO	CONCRETO	CONCRETO
Nº CELULAS	2	2

Figura 44 - Reservatório do Parque Real



Fonte: SAAE - 2023



7.11 Estação elevatória do Parque Real

O centro de reservação recebe a água no reservatório elevado inferior. Para encher o reservatório superior é utilizado um conjunto de duas motobombas montadas no piso térreo da estrutura.

As bombas são bi partidas (380v), modelo Imbil e acionamento por Soft Start.

As saídas de distribuição possuem macro medidores.

Tabela 15 - Dados técnicos da estação elevatória centro de reservação do Bosque

DESCRIÇÃO	PARQUE REAL
NÚMERO DE BOMBAS	2
TIPO DE BOMBA	CENTRIFUGA HORIZONTAL
MARCA/MODELO	BP100330
VAZÃO (l/s)	30
ALTURA MANOMÉTRICA (mca)	23
MOTOR	WEG
POTÊNCIA (cv)	20
ROTAÇÃO (rpm)	1750
TENSÃO (v)	220
CORRENTE (A)	50
ACIONAMENTO	SOFT STARTER

Figura 45 - Barrilete e conjuntos motor bomba



Fonte: NS Engenharia – 2023

7.12 Centro de Reservação Catarino Marangoni

Localizado no cruzamento da Av. da Saudade com Av. Juscelino Kubitschek esta unidade e composta de um reservatório e uma estação elevatória.

Construído em concreto armado, do tipo apoiado, está dividido em 2 (duas) células com capacidade total de armazenamento é de 1.000 m³

Recebe por gravidade água diretamente do reservatório R4 da ETA do Morro Vermelho. Sua função hidráulica no sistema é alimentar o centro de reservação do Jd. Paulista.

O sistema possui automação através de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio.

Tabela 16 -Dados técnicos do Reservatório Catarino Marangoni

DESCRIÇÃO	CATARINO MARANGONI
COTA TERRENO (m)	645.4
COTA MÍNIMA (m)	640
COTA MÁXIMA (m)	644
DIÂMETRO (m)	7
VOLUME (m³)	1.000
SITUAÇÃO OPERACIONAL	EM OPERAÇÃO
TIPO	APOIADO
MATERIAL CONSTRUÇÃO	CONCRETO
Nº CÉLULAS	2

Figura 46 - Reservatório Catarino Marangoni



Fonte: SAAE - 2023



7.13 Estação elevatória

Localizada junto as duas células de 500 m³, a casa de bombas é construída em alvenaria.

Com 2 (dois) conjunto de moto bombas que operam em revezamento, as instalações elétricas estão em ótimas condições e sem fiação exposta.

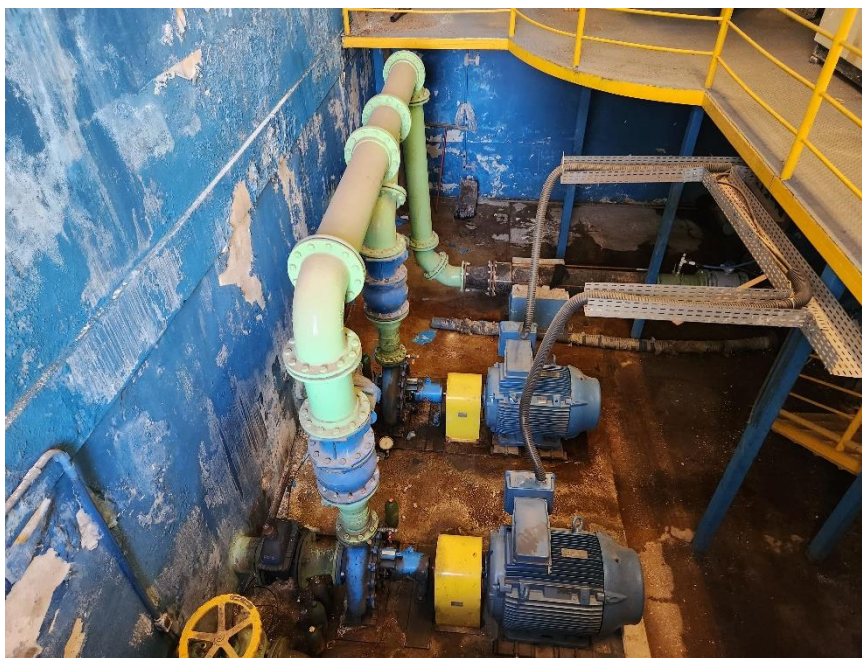
A unidade possui partida e controle de velocidade por inversor de frequência e sistema de automação e telemetria com comunicação direta com CO via rádio.

A saída do bombeamento contém macro medidor.

Tabela 17 -Dados técnicos da estação elevatória reservatório Catarino Marangoni

DESCRIÇÃO	CATARINO MARANGONI
NÚMERO DE BOMBAS	2
TIPO DE BOMBA	CENTRIFUGA HORIZONTAL
MARCA/MODELO	FB / FBCN 125-400
VAZÃO (l/s)	138
ALTURA MANOMÉTRICA (mca)	100
MOTOR	WEG
POTÊNCIA (cv)	150
ROTAÇÃO (rpm)	1780
TENSÃO (v)	380
CORRENTE (A)	200
RENDIMENTO (%)	95.8
ACIONAMENTO	SOFT STARTER WEG 06

Figura 47 - Barrilete e conjuntos motor bomba



Fonte: NS Engenharia – 2023

7.14 Centro de Reservação Jardim Paulista

O sistema é alimentado pela estação elevatória do Reservatório Catarino Marangoni, trata-se de reservatório cilíndrico em concreto, dotado de duas células sobrepostas, denominadas Jardim Paulista enterrado e Jardim Paulista elevado, sendo que a primeira alimenta através de bombas o reservatório superior.

Sua função hidráulica é de regularizar as pressões e vazões na região do Jardim Paulista. A área de abrangência inicia-se na Av. Brasil descendo até Av. da Saudade, av. Pedro Botesi até as margens da rodovia SP-340 e atende também ao bairro Chácaras São Marcelo e Residencial Flor D'Aldeia.

O sistema possui automação através de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio.

Tabela 18 -Dados técnicos do Reservatório Jardim Paulista

DESCRIÇÃO	JD PAULISTA ENTERRADO	JD PAULISTA ELEVADO
COTA TERRENO (m)	689.07	689.07
COTA MÍNIMA (m)	682.50	708
COTA MÁXIMA (m)	689.1	715
DIÂMETRO (m)	15	15
VOLUME (m³)	1.000	1.000
SITUAÇÃO OPERACIONAL	EM OPERAÇÃO	EM OPERAÇÃO
TIPO	ENTERRADO	ELEVADO
MATERIAL CONSTRUÇÃO	CONCRETO	CONCRETO

Figura 48 - Reservatório Jardim Paulista



Fonte: NS Engenharia – 2023



7.15 Estação elevatória

Para encher o reservatório superior é utilizado um conjunto de duas motobombas montadas no subsolo da estrutura.

As bombas são bi partidas (380v), modelo Imbil e acionamento por Soft Start, instalação elétrica boa e sem fiação exposta.

As saídas de distribuição possuem macro medidores.

Tabela 19 -Dados técnicos da estação elevatória reservatório Jardim Paulista

DESCRIÇÃO	JARDIM PAULISTA
NÚMERO DE BOMBAS	2
TIPO DE BOMBA	CENTRIFUGA HORIZONTAL
MARCA/MODELO	EBARA TH80/315
VAZÃO	38
ALTURA MANOMÉTRICA	30
MOTOR	WEG
POTÊNCIA (cv)	50
ROTAÇÃO (rpm)	1750
TENSÃO (v)	380
CORRENTE (A)	42
ACIONAMENTO	SOFT STARTER WEG 07

Figura 49 - Barrilete e conjuntos motor bomba



Fonte: NS Engenharia – 2023

7.16 Centro de Reservação Altos do Mirante

Composto por dois reservatórios apoiados de formato cilíndrico, construído em metal, de célula única e idênticos.

O primeiro reservatório foi construído em 2013 e o segundo em 2021.

Suas áreas de abrangência hidráulica são as regiões Bairro Linda Chaid, Parque das Laranjeiras e Vila Dias.

O sistema possui automação através de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio.

Tabela 20 -Dados técnicos dos Reservatórios Altos do Mirante

DESCRIÇÃO	ALTOS DO MIRANTE - 01	ALTOS DO MIRANTE 02
COTA TERRENO (m)	685.30	685.30
COTA MÍNIMA (m)	686,00	687,00
COTA MÁXIMA (m)	699,00	700,00
DIÂMETRO (m)	19	16
VOLUME (m³)	2.000	2.000
SITUAÇÃO OPERACIONAL	EM OPERAÇÃO	EM OPERAÇÃO
TIPO	APOIADO	APOIADO
MATERIAL CONSTRUÇÃO	AÇO	AÇO
Nº DE CELULAS	1	1

Reservatórios do Alto do Mirante



Fonte: NS Engenharia - 2023



7.17 Estação elevatória

Localizada entre as duas células de 2.000 m³, construída em abrigo de alvenaria a estação elevatória que funciona em regime de booster pressurizando diretamente a rede.

Com 2 (dois) conjuntos de motobombas que operam em revezamento, as instalações elétricas estão em ótimas condições e sem fiação exposta.

A unidade possui partida e controle de velocidade por inversor de frequência, alarme contra invasão e contém sistema de telemetria direta com CCO via rádio. A saída do bombeamento consta um macro medidor.

Tabela 21 -Dados técnicos da estação elevatória reservatório do Altos do Mirante

DESCRIÇÃO	BOOSTER ALTO DO MIRANTE
NÚMERO DE BOMBAS	2
TIPO DE BOMBA	CENTRIFUGA HORIZONTAL
MARCA/MODELO	ITAP 125330
VAZÃO (l/s)	58
ALTURA MANOMÉTRICA	35
MOTOR	WEG
POTÊNCIA (cv)	40
ROTAÇÃO (rpm)	1770
TENSÃO (v)	220
CORRENTE (A)	99
RENDIMENTO (%)	97
ACIONAMENTO	INVERSOR WEG 11

Figura 50 - Barrilete e conjuntos motor bomba



Fonte: NS Engenharia – 2023

7.18 Reservatório Cálice

Localizado na praça Jose Schincariol é do tipo elevado, construído em concreto armado com formato em taça.

A unidade tem a capacidade de 400 m³ e não dispõe de bombeamento. A função hidráulica é atender a região do Santa Cruz recebendo água da estação elevatória da Sede.

A unidade possui sistema de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio e a saída do bombeamento contém macro medidor.

Tabela 22 -Dados técnicos do Reservatório Cálice

DESCRIÇÃO	CÁLICE
COTA TERRENO (m)	676.14
COTA MÍNIMA (m)	681.00
COTA MÁXIMA (m)	703.00
DIÂMETRO (m)	5
VOLUME (m³)	400
SITUAÇÃO OPERACIONAL	EM OPERAÇÃO
TIPO	ELEVADO
MATERIAL CONSTRUÇÃO	CONCRETO
Nº CÉLULAS	1

Figura 51 - Reservatório do Cálice



Fonte: SAAE - 2023

Figura 52 - Parte interna do reservatório do Cálice



Fonte: SAAE - 2023

7.19 Reservatório Chico Mendes

Localizado na praça Chico Mendes o mesmo é do tipo elevado, construído em concreto armado com formato cilíndrico.

A unidade tem a capacidade de 110 m³ e não possui bombeamento. A função hidráulica é atender a região do Jardim do Lago recebendo água do reservatório Alto do Mirante.

A unidade possui sistema de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio e a saída do bombeamento contém macro medidor.

Tabela 23 -Dados técnicos do Reservatório Chico Mendes

DESCRIÇÃO	CHICO MENDES
COTA TERRENO (m)	673.99
COTA MÍNIMA (m)	672.60
COTA MÁXIMA (m)	699.60
DIÂMETRO (m)	3
VOLUME (m³)	110
SITUAÇÃO OPERACIONAL	EM OPERAÇÃO
TIPO	ELEVADO
MATERIAL CONSTRUÇÃO	CONCRETO
Nº CÉLULAS	1

Figura 53 - Reservatório do Chico Mendes



Fonte: SAAE - 2023

7.20 Reservatório Parque das Empresas

Localizado no cruzamento da Av. Joao Pinto com Av. Rainha, no ponto mais alto da região Parque das Empresas a unidade é composta de dois reservatórios e uma estação elevatória.

7.20.1 Reservatório Semienterrado

Recebe água diretamente do Booster Zona Sul e sua função hidráulica no sistema é armazenar e distribuir para a região Parque das Empresas, Jardim Planalto e suas imediações.

O reservatório é construído em concreto, é composto de 2 (duas) células com capacidade total de armazenamento é de 400 m³

7.20.2 Reservatório Apoiado

Recebe água diretamente do Booster Zona Sul e sua função hidráulica no sistema é armazenar e distribuir para a região do Parque das Empresas.

O reservatório apoiado é construído em aço, é composto de apenas uma célula com capacidade total de armazenamento é de 500 m³.

Figura 54 - Reservatório semienterrado do Parque das Empresas



Fonte: NS Engenharia - 2023

Figura 55 - Reservatório apoiado do Parque das Empresas



NS Engenharia - 2023

Tabela 24 -Dados técnicos do Reservatório Chico Mendes

DESCRIÇÃO	PQ EMPRESAS APOIADO	PQ EMPRESAS SEMIENTERRADO
COTA TERRENO (m)	693.93	693.93
COTA MÍNIMA (m)	700	696
COTA MÁXIMA (m)	710	700
DIÂMETRO (m)	7.5	14
VOLUME (m³)	500	400
SITUAÇÃO OPERACIONAL	EM OPERAÇÃO	DESATIVADO
TIPO	APOIADO	SEMI ENTERRADO
MATERIAL CONSTRUÇÃO	AÇO	CONCRETO
Nº CÉLULAS	1	2



7.21 Reservatório Chácaras Sol Nascente

Localizado na parte alta do bairro Sol Nascente este reservatório tem a sua estrutura em metal, é do tipo apoiado e contém célula única.

Com a capacidade de reservação de 300 m³, recebe água por gravidade do elevado superior do Parque Real. Sua função hidráulica no sistema é distribuir água na região das Chácaras do Sol Nascente e abastecer a região do Distrito de Martins Francisco.

A unidade possui sistema de telemetria com comunicação direta com o reservatório Parque Real via rádio e a saída da distribuição contém macro medidor.

Tabela 25 -Dados técnicos do Reservatório Chácaras Sol Nascente

DESCRIÇÃO	SOL NASCENTE
COTA TERRENO (m)	705,00
COTA MÍNIMA (m)	706,00
COTA MÁXIMA (m)	724,00
DIÂMETRO (m)	5
VOLUME (m ³)	300
SITUAÇÃO OPERACIONAL	EM OPERACAO
TIPO	APOIADO
MATERIAL CONSTRUÇÃO	AÇO
Nº CÉLULAS	1

Figura 56 - Reservatório Chácaras Sol Nascente



Fonte: NS Engenharia - 2023

7.22 Reservatório Martin Francisco

Localizado no distrito de Martin Francisco o reservatório é construído de metal, do tipo elevado e de célula única.

Sua função hidráulica no sistema é abastecer a área urbana do distrito.

A unidade possui sistema de telemetria com comunicação direta com reservatório Parque Real via rádio e a saída da distribuição contém macro medidor.

Tabela 26 -Dados técnicos do Reservatório Martim Francisco

DESCRIÇÃO	MARTIN FRANCISCO
COTA TERRENO (m)	
COTA MÍNIMA (m)	617.00
COTA MÁXIMA (m)	634.00
DIÂMETRO (m)	5
VOLUME (m³)	200
SITUAÇÃO OPERACIONAL	EM OPERAÇÃO
TIPO	ELEVADO
MATERIAL CONSTRUÇÃO	AÇO
Nº CÉLULAS	1

Figura 57 - Reservatório Martim Francisco



Fonte: NS Engenharia - 2023



7.23 Reservatório Saúde

Construído em metal, do tipo apoiado de formato cilíndrico e de célula única.

Este reservatório é interligado por vaso comunicante com o reservatório Cálice, mas para sua operação plena será necessária a sua interligação com a adutora de 250 mm sob a rodovia SP147. Esta adutora vai transportar a água do Parque Real este reservatório.

Tabela 27 -Dados técnicos do Reservatório Saúde

DESCRIÇÃO	AEROCUBE
COTA TERRENO (m)	681.35
COTA MÍNIMA (m)	685.5
COTA MÁXIMA (m)	703.5
DIÂMETRO (m)	12
VOLUME (m³)	2000
SITUAÇÃO OPERACIONAL	EM OPERAÇÃO
TIPO	APOIADO
MATERIAL CONSTRUÇÃO	AÇO
Nº CÉLULAS	1

Figura 58 - Reservatório Saúde



Fonte: SAAE - 2023

7.24 Reservatório Chácaras Paraíso da Cachoeira

O reservatório possui capacidade de 200 m³.

Figura 59 - Reservatório Chácaras Paraíso da Cachoeira



Fonte: NS Engenharia - 2023



7.25 Reservatório Jardim Ypê

Este reservatório está instalado na região do Jardim. Planalto. Embora seja um reservatório novo ele não nunca entrou em operação.

Tabela 28 -Dados técnicos do Reservatório Jardim Ypê

DESCRIÇÃO	RESERVATÓRIO YPE
COTA TERRENO (m)	673.99
COTA MÍNIMA (m)	672.60
COTA MÁXIMA (m)	699.60
DIÂMETRO (m)	3
VOLUME (m³)	110
SITUAÇÃO OPERACIONAL	DESATIVADO
TIPO	ELEVADO
MATERIAL CONSTRUÇÃO	CONCRETO
Nº CÉLULAS	1

7.26 Boosters

O sistema de distribuição contém dois boosters, que são unidades de bombeamento que não possuem reservatório acoplado.

Nesta seção vamos descrever os reservatórios ativos.



7.26.1 Booster Tiro de Guerra - TG

Esta unidade encontra-se localizada no canteiro central da Av. Ariovaldo Siqueira Franco.

Com 2 (dois) conjunto de moto bombas que operam em revezamento, suas instalações elétricas estão em boas condições e sem fiação exposta.

A unidade possui partida e controle de velocidade por inversor de frequência e para completar a automação possui sistema de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio. A saída do bombeamento contém macro medidor.

Tabela 29 -Dados do Booster TG

DESCRIÇÃO	BOOSTER TG
NÚMERO DE BOMBAS	2
TIPO DE BOMBA	CENTRIFUGA HORIZONTAL
MARCA/MODELO	INI 100200
VAZÃO (l/s)	102
ALTURA MANOMÉTRICA	80
MOTOR	WEG
POTÊNCIA (cv)	75
ROTAÇÃO (rpm)	3505
TENSÃO (v)	220
CORRENTE (A)	174
RENDIMENTO (%)	92,5
ACIONAMENTO	SOFT STARTER WEG 03

Figura 60 - Booster TG



Fonte: NS Engenharia - 2023

Figura 61 - Conjuntos Motor-Bomba do Booster TG



Fonte: NS Engenharia – 2023



7.26.2 Booster Zona Sul

Este é o principal booster do sistema, sua função é elevar água até o reservatório Parque das Empresas e o reservatório Parque Real.

Recebe água diretamente do reservatório R4 (ETA I) por meio de uma adutora de 300 mm.

Conta com dois conjuntos de motobombas que operam em revezamento. Suas instalações elétricas estão em boas condições e sem fiação exposta.

A unidade possui partida e controle de velocidade por inversor de frequência e para completar a automação tem um sistema de telemetria com comunicação direta com CCO via rádio e a saída do bombeamento contém macro medidor.

Tabela 30 -Dados do Booster Zona Sul

DESCRIÇÃO	BOOSTER ZONA SUL
NÚMERO DE BOMBAS	2
TIPO DE BOMBA	BI PARTIDA
MARCA/MODELO	IMBIL BP 150 580
VAZÃO (l/s)	119
ALTURA MANOMÉTRICA	120
MOTOR	WEG22PLUS
POTÊNCIA (cv)	350
ROTAÇÃO (rpm)	1750
TENSÃO (v)	380
CORRENTE (A)	472
RENDIMENTO (%)	96
ACIONAMENTO	INVERSOR WEG CFW11

Figura 62 - Booster Zona Sul



Fonte: NS Engenharia - 2023

Figura 63 - Conjuntos Motor-Bomba do Zona Sul



Fonte: NS Engenharia – 2023



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO**



7.27 Rede de distribuição

Conforme dados do SNIS 2021, o sistema de Mogi Mirim conta com 306,71 km de rede de distribuição, com diâmetros variando de 50 mm a 250 mm.

O **Anexo II** contém detalhes do Cadastro das redes de distribuição de abastecimento de água do município de Mogi Mirim.



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO** | MOGI MIRIM



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO**



8. MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES

As etapas que compõem o SAA estão apresentadas na **Figura 8 – Fluxograma** do sistema de abastecimento de água do SAAE, destacando-se que as medidas de controle da qualidade da água são efetuadas desde da fonte de captação até o hidrômetro do consumidor.

As ações de controle existentes para assegurar a qualidade da água que será distribuída para a população. As ações monitoramento dos padrões de qualidade da água captada e distribuída e os procedimentos e controle utilizados para assegurar o desempenho do sistema de tratamento de água. Na **Tabela 31** são apresentadas as medidas de controle existentes em SAA de Mogi Mirim.



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO** | MOGI MIRIM



Tabela 31 - Controles existentes

Etapa do SAA	Medida de Controle	Objetivo
Manancial de abastecimento	Monitoramento periódico da qualidade da água bruta.	Verificar se a qualidade da água do manancial atende aos padrões estabelecidos na norma que classifica os corpos d'água em função do seu uso preponderante.
Unidade de coagulação	Realização de ensaios de Jar-Teste para verificação da dosagem ótima de produtos químicos.	Garantir o desempenho dos processos relacionados à neutralização de cargas das partículas presentes e sua floculação.
Unidade de filtração	Monitoramento da perda de carga do filtro para determinação da necessidade de contra lavagem.	Assegurar que o filtro opere em condições adequadas, minimizando o potencial de deterioração da qualidade do efluente filtrado.
Unidade de desinfecção	Controle da concentração de cloro residual livre para distribuição.	Garantir que a água produzida tenha um residual do agente de desinfecção para assegurar a sua qualidade microbiológica.
Rede de distribuição	Monitoramento da pressão da rede de distribuição.	Assegurar que a pressão na rede não atinja valores que possam provocar rompimentos da rede e consequente contaminação.



9. IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE CONTROLE CRÍTICOS E TOMADA DE DECISÕES QUANTO AS MEDIDAS DE CONTROLE, LIMITES DE CONTROLE, MONITORAMENTO E PLANO DE EMERGÊNCIA.

9.1 Análise de Perigos e Pontos de Controle Críticos (APPCC)

O Sistema de Análise de Perigos e Pontos de Controle Crítico pode ser definido como um enfoque sistemático para identificar os perigos que podem afetar a potabilidade da água, a fim de se estabelecer medidas para controlá-los (WHO, 1998), tendo como fundamento a detecção de Pontos de Controle (PC) e/ou Pontos de Controle Críticos (PCC) para o monitoramento dos mesmos e para adoção de ações de intervenção, quando forem detectadas alterações nos parâmetros selecionados para avaliação do sistema de abastecimento de água.

Os Pontos de Controle (PC) são pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que podem ser monitorados, de forma sistemática e contínua, sendo possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável (AS/NZS, 2004).

Os Pontos Críticos de Controle (PCC) são pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que ofereçam risco à saúde. Podem ser monitorados de forma sistemática e contínua, com estabelecimento de limites críticos e respectivas medidas de controle, mas não existem barreiras que previnam, eliminem ou reduzam o perigo a um risco de nível tolerável (AS/NZS, 2004).

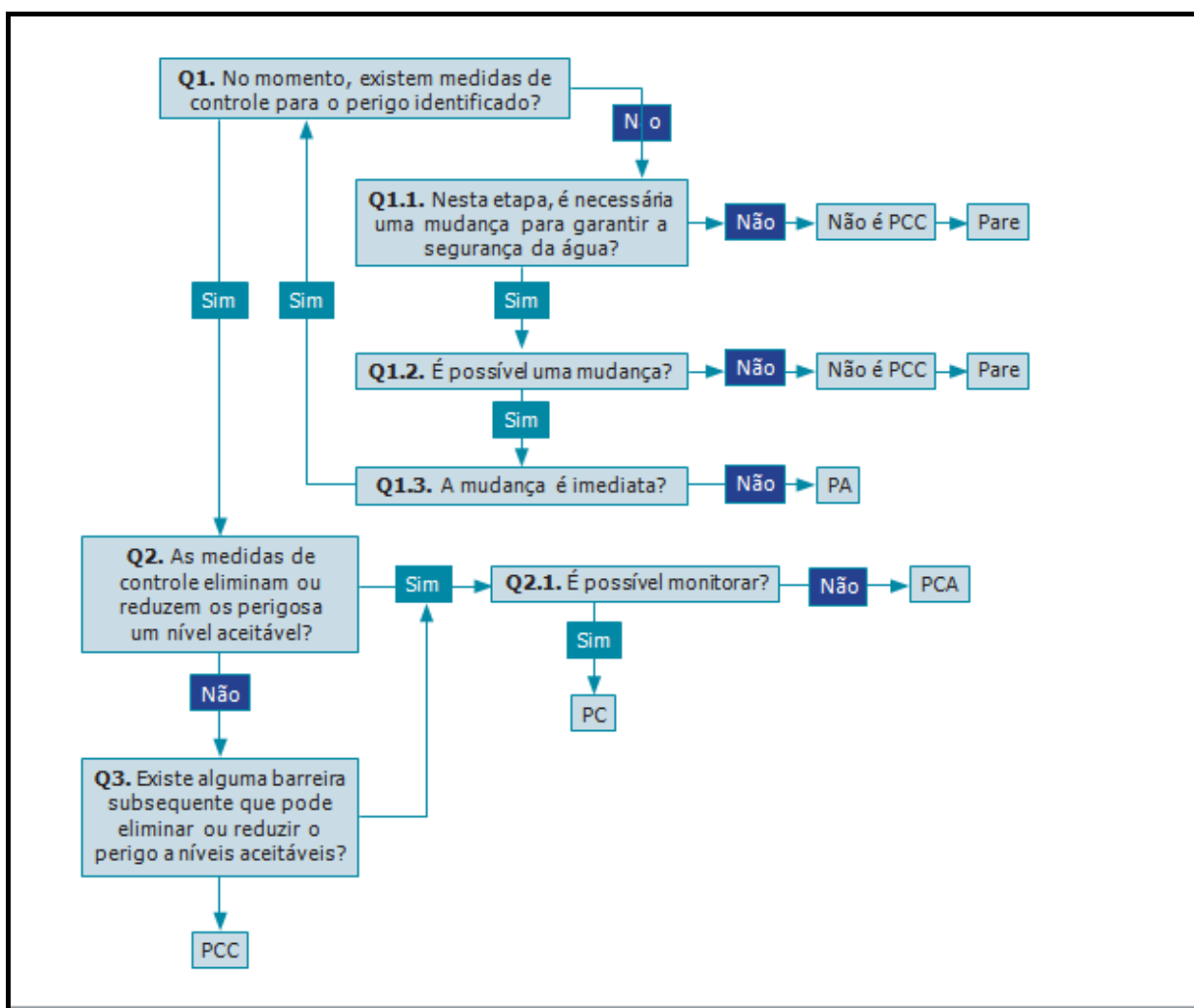
Os Pontos Críticos de Atenção (PCA) são pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que ofereçam risco à saúde, que não são passíveis de monitoramento por meio de limites críticos, mas é possível estabelecer intervenções físicas e medidas de controle direcionadas a prevenir, reduzir ou eliminar o perigo a um nível tolerável (AS/NZS, 2004).

Os Pontos de Atenção (PA) são pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que ofereçam risco à saúde, em que as medidas de controle não podem ser realizadas de imediato ou são de difícil implementação como, por exemplo, a ampliação de estações de tratamento de esgoto ou o controle de fontes difusas de contaminação (AS/NZS, 2004).

A ferramenta mais adequada para o desenvolvimento do PSA é a identificação de PC, PCC, PCA e PA é baseada em uma árvore de decisões. A figura 48, apresenta um modelo de diagrama, denominado de Árvore de

decisão, ferramenta que permite identificar elementos, etapas ou atividades do SAA que podem contribuir para a violação dos padrões de qualidade definidos para a água de abastecimento. Sua concepção baseia-se em uma sequência de perguntas e respostas associadas aos principais perigos associados à água de abastecimento, do manancial até o ponto de consumo, o que permite concluir se uma determinada etapa ou elemento do SAA é um PCC.

Figura 64 - Árvore de Decisão



Fonte: Adaptado do manual de elaboração PSA – MS (2024)



9.2 Medidas de Controle, Limites Críticos, Monitoramento e Controle e Plano de Emergência nos Pontos de Controle Críticos Identificados.

Medidas de controle referem-se às ações que serão utilizadas para possibilitar manter as condições ou parâmetros de processo em cada etapa do SAA dentro de limites aceitáveis. Assim, é necessário identificar em cada PCC quais são os procedimentos ou ações que possibilitam manter as condições de operação ou desempenho de uma etapa específica do SAA para garantir a segurança da água a ser distribuída para a população.

Limites de controle, ou limites críticos (LC), devem ser estabelecidos para todos os PCC ou PC identificados para assegurar que o nível aceitável não seja excedido. Os limites críticos precisam ser mensuráveis e, no caso de monitoramento da água, devem, no mínimo, atender aos critérios de projeto da etapa de tratamento ou aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

Todas as medidas de controle devem ter monitoramento operacional definido de forma clara para garantir a verificação e comparação com as metas de qualidade da água. Isto facilita o acompanhamento do desempenho das ações de controle estabelecidas e a verificação da sua efetividade. Caso sejam observados resultados inadequados ou fora dos limites de controle, devem ser adotadas ações corretivas.

Apesar de todo o sistema de abastecimento de água ser objeto de monitoramento, no âmbito do processo de controle do PSA, podem ocorrer situações excepcionais, tais como desastres naturais, ações humanas e outros incidentes inesperados que coloquem em risco a segurança da água e, por um período, a saúde pública. Frente a essa possibilidade, recomenda-se que a entidade gestora elabore um Plano de Emergência, integrando planos de ação para responder rapidamente a tais situações.

9.2.1 Análise do manancial de água bruta e captação de água bruta

Devido a vulnerabilidade dos mananciais superficiais, deve se realizar análises da presença de contaminantes que alteram a qualidade da água dos mananciais. Análise de etapa de controle do SAA pelo método da Árvore de Decisão, presente nos **Quadros 1 a 7**.



Quadro 1 - Presença de contaminantes químicos patogênicos e orgânicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Descarga de Águas Residuais no manancial.

Perigo	Presença de contaminantes químicos, patogênicos e orgânicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe.
Atividade de controle	Descarga de Águas Residuais.
Questão 1	Existem medidas de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, são realizadas análises da água mensalmente.
Questão 2	As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?
Resposta	Não, pois o monitoramento da qualidade da água não pode impedir sua contaminação.
Questão 3	Existe alguma barreira subsequente que pode eliminar ou reduzir o perigo a níveis aceitáveis?
Resposta	Sim, o sistema convencional de tratamento de água apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis.
Questão 4	É possível monitorar?
Resposta	Sim, através de análises mensais nas captações de águas.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.



Quadro 2 - Presença de contaminantes químicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Descarga de produtos químicos no manancial.

Perigo	Presença de contaminantes químicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe.
Atividade de controle	Descarga de produtos químicos no manancial
Questão 1	Nesta fase existe medida de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, o SAAE realiza periodicamente análises da qualidade da água de seus mananciais para assegurar o atendimento à legislação vigente.
Questão 2	A etapa em análise foi especificamente projetada para eliminar o perigo ou minimizar os riscos associados a um nível aceitável?
Resposta	Não, pois o monitoramento da qualidade da água do manancial não possui efeitos sobre a presença dos contaminantes no manancial.
Questão 3	A contaminação pelo perigo identificado pode ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou ele pode atingir limites inaceitáveis?
Resposta	Sim, o sistema convencional de tratamento de água apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis.
Questão 4	Uma etapa subsequente pode eliminar o perigo identificado ou reduzir os seus riscos a níveis aceitáveis?
Resposta	Sim, pois o sistema convencional de tratamento de água apresenta um limite na eficiência para a remoção de compostos químicos solúveis.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.



Quadro 3 - Presença de contaminantes químicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Lixiviados provenientes da utilização agrícola de produtos químicos na bacia hidrográfica.

Perigo	Presença de contaminantes químicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe.
Atividade de controle	Lixiviados provenientes da utilização agrícola de produtos químicos na bacia hidrográfica
Questão 1	Nesta fase existe medida de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, o SAAE realiza periodicamente análises da qualidade da água de seus mananciais para assegurar o atendimento à legislação vigente.
Questão 2	A etapa em análise foi especificamente projetada para eliminar o perigo ou minimizar os riscos associados a um nível aceitável?
Resposta	Não, pois o monitoramento da qualidade da água do manancial não possui efeitos sobre a presença dos contaminantes no manancial.
Questão 3	A contaminação pelo perigo identificado pode ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou ele pode atingir limites inaceitáveis?
Resposta	Não, pois as dosagens de insumos agrícolas em excesso implica em prejuízos aos produtores e consequentemente a concentração de produtos químicos não ultrapassa os limites aceitáveis, por conta da ocorrência de contaminação das águas em decorrência da drenagem superficial de áreas agrícolas.
Questão 4	Uma etapa subsequente pode eliminar o perigo identificado ou reduzir os seus riscos a níveis aceitáveis?
Resposta	Sim, pois o sistema convencional de tratamento de água apresenta um limite na eficiência para a remoção de compostos químicos solúveis. Por esta resposta, a Árvore de Decisão indica que a etapa de monitoramento da qualidade da água do manancial é um PC.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.



Quadro 4 - Presença de substâncias químicas perigosas acima do padrão estabelecido para a sua classe. - Derrames de hidrocarbonetos no manancial.

Perigo	Presença de substâncias químicas perigosas acima do padrão estabelecido para a sua classe.
Atividade de controle	Derrames de hidrocarbonetos.
Questão 1	Nesta fase existe medida de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, o SAAE realiza periodicamente análises da qualidade da água de seus mananciais para assegurar o atendimento à legislação vigente. Com esta resposta é necessário seguir para a Questão nº 2 da Árvore de Decisão.
Questão 2	A etapa em análise foi especificamente projetada para eliminar o perigo ou minimizar os riscos associados a um nível aceitável?
Resposta	Não, pois o monitoramento da qualidade da água do manancial não possui efeitos sobre a presença dos contaminantes no manancial. Com esta resposta é necessário seguir para a Questão nº 3 da Árvore de Decisão.
Questão 3	A contaminação pelo perigo identificado pode ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou ele pode atingir limites inaceitáveis?
Resposta	Sim, é possível que a concentração de produtos derivados de hidrocarbonetos ultrapasse os limites aceitáveis, por conta da ocorrência de contaminação das águas em decorrência da drenagem superficial de áreas agrícolas, urbanas ou por acidentes rodoviários com vazamento de produtos químicos. Com esta resposta é necessário seguir para a Questão nº 4 da Árvore de Decisão.
Questão 4	Uma etapa subsequente pode eliminar o perigo identificado ou reduzir os seus riscos a níveis aceitáveis?
Resposta	Sim, pois o sistema convencional de tratamento de água apresenta um limite na eficiência para a remoção de compostos químicos solúveis.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.



Quadro 5 - Presença de contaminantes orgânicos e patogênicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Material fecal proveniente da criação de gado, suínos e/ou animais no manancial.

Perigo	Presença de contaminantes orgânicos e patogênicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe.
Atividade de controle	Material fecal proveniente da criação de gado, suínos e/ou outros animais.
Questão 1	Nesta fase existe medida de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, o SAAE realiza periodicamente análises da qualidade da água de seus mananciais para assegurar o atendimento à legislação vigente.
Questão 2	A etapa em análise foi especificamente projetada para eliminar o perigo ou minimizar os riscos associados a um nível aceitável?
Resposta	Não, pois o monitoramento da qualidade da água do manancial não possui efeitos sobre a presença dos contaminantes no manancial.
Questão 3	A contaminação pelo perigo identificado pode ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou ele pode atingir limites inaceitáveis?
Resposta	Sim, é possível que a concentração de produtos químicos ultrapasse os limites aceitáveis, por conta da ocorrência de contaminação das águas em decorrência da drenagem superficial de áreas agrícolas, urbanas ou por acidentes rodoviários com vazamento de produtos químicos. Com esta resposta é necessário seguir para a Questão nº 4 da Árvore de Decisão.
Questão 4	Uma etapa subsequente pode eliminar o perigo identificado ou reduzir os seus riscos a níveis aceitáveis?
Resposta	Sim, pois o sistema convencional de tratamento de água apresenta eficiência para a remoção de compostos orgânicos e patogênicos solúveis, em especial com a cloração.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.



Quadro 6 - Presença de excesso de matéria orgânica no manancial - Variações climáticas sazonais (cheias).

Perigo	Presença de excesso de matéria orgânica no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe.
Atividade de controle	Excesso de matéria orgânica no manancial devido a variações climáticas sazonais (cheias).
Questão 1	Nesta fase existe medida de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, o SAAE realiza periodicamente análises da qualidade da água de seus mananciais para assegurar o atendimento à legislação vigente.
Questão 2	A etapa em análise foi especificamente projetada para eliminar o perigo ou minimizar os riscos associados a um nível aceitável?
Resposta	Não, pois o monitoramento da qualidade da água do manancial não possui efeitos sobre a presença dos contaminantes no manancial.
Questão 3	A contaminação pelo perigo identificado pode ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou ele pode atingir limites inaceitáveis?
Resposta	Sim, é possível que o excesso de matéria orgânica ultrapasse os limites aceitáveis, por conta da ocorrência de contaminação das águas em decorrência de excesso de chuvas que removem a matéria orgânica depositada nos fundos dos leitos dos rios.
Questão 4	Uma etapa subsequente pode eliminar o perigo identificado ou reduzir os seus riscos a níveis aceitáveis?
Resposta	Sim, o sistema convencional de tratamento de água apresenta eficiência para a redução ou remoção de matéria orgânica a níveis aceitáveis.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.

Quadro 7 - Presença de proliferação de algas e/ou plantas aquáticas no manancial.

Perigo	Presença de algas e/ou plantas aquáticas no ponto de captação de água.
Atividade de controle	Instalação de barreira flutuante no entorno da captação.
Questão 1	Nesta fase existe medida de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, é feita a instalação de barreira flutuante para a retenção de algas e/ou de plantas aquáticas antes da captação.
Questão 2	A etapa em análise foi especificamente projetada para eliminar o perigo ou minimizar os riscos associados a um nível aceitável?
Resposta	Não, já que a densidade de algas em função da profundidade pode variar ao longo do dia, o que pode causar o arraste de algas.
Questão 3	A contaminação pelo perigo identificado pode ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou ele pode atingir limites inaceitáveis?
Resposta	Sim, é possível que a densidade de algas específicas, como cianobactérias, supere o limite de controle.
Questão 4	Uma etapa subsequente pode eliminar o perigo identificado ou reduzir os seus riscos a níveis aceitáveis?
Resposta	Sim, pois na etapa de clarificação as algas podem ser removidas. Por esta resposta, a Árvore de Decisão indica esta etapa é um PC.
CONCLUSÃO	A etapa de instalação de barreira flutuante no entorno da captação é um Ponto de Controle , pois o sistema de clarificação pode remover algas.

Diante das atividades de controle analisadas e os perigos considerados nas **Quadros 1 a 7**, pode-se observar que não foram encontrados pontos de controles críticos (PCC), pois existem barreiras em etapas subsequentes do tratamento que podem corrigir o problema encontrado. No entanto, para cada atividade de controle classificada como Ponto de Controle (PC), é importante o estabelecimento de Limites Críticos para assegurar que o nível aceitável não seja excedido, um resumo está disponível no **Quadro 8**.



Quadro 8 - Presença de contaminantes no manancial.

Componente	Perigo considerado	Atividade	Classificação	Observações
Manancial Rio Mogi Guaçu	Presença de contaminantes químicos patogênicos e orgânicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Descarga de Águas Residuais no manancial.	Monitoramento da qualidade da água do manancial para verificação de conformidade com a legislação aplicada.	PC	A ETA apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis, especialmente com o auxílio de coagulantes, carvão ativado e cloro.
	Presença de contaminantes químicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Descarga de produtos químicos no manancial.		PC	A ETA apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis, especialmente com o auxílio de coagulantes e carvão ativado.
	Presença de contaminantes químicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Lixiviados provenientes da utilização agrícola de produtos químicos na bacia hidrográfica.		PC	A ETA apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis, especialmente com o auxílio de coagulantes e carvão ativado.
	Presença de substâncias químicas perigosas acima do padrão estabelecido para a sua classe. - Derrames de hidrocarbonetos no manancial.		PC	A ETA apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis, especialmente com o auxílio de coagulantes e carvão ativado.
	Presença de contaminantes orgânicos e patogênicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe - Material fecal proveniente da criação de gado, suínos e/ou animais no manancial.		PC	A ETA apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis, especialmente com o auxílio de coagulantes, carvão ativado e cloro.
	Presença de excesso de matéria orgânica no manancial - Variações climáticas sazonais (cheias).		PC	A ETA apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis, especialmente com o auxílio de coagulantes e carvão ativado e cloro.
	Presença de proliferação de algas e/ou plantas aquáticas no manancial.		PC	A ETA apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis, especialmente com o auxílio de coagulantes, carvão ativado e cloro.



Os Limites Críticos para os mananciais estão ligados diretamente em relação a qualidade da água do corpo hídrico no momento da captação, sendo assim, é obrigatório o atendimento dos critérios de projeto das etapas subsequentes do tratamento e atendendo aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, descrito na **Quadro 9**.

Quadro 9 - Limites Críticos – Mananciais.

Atividade de Controle	Classificação	Observações	Limites Críticos (LC)
Descarga de Águas Residuárias.	Ponto de controle (PC)	O sistema convencional de tratamento de água apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis.	Critérios de Projeto e Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021
Descarga de produtos químicos.			
Descarga lixiviados proveniente da utilização de produtos químicos na bacia hidrográfica.			
Derrame de hidrocarbonetos no manancial.			
Descarga de material fecal proveniente da criação de gado e/ou outros animais			
Variações climáticas sazonais (cheias).			
Proliferação de algas e/ou plantas aquáticas no manancial			

9.2.2 Coagulação, floculação, decantação e filtração da água.

Nesta etapa, onde são adicionados o alcalinizante, coagulantes (Policloreto de alumínio) e pré-cloração, com base em resultados de Jar-Testes que definem as quantidades de produtos suficientes para efetuar uma dosagem ótima de produto para propiciar a floculação da água bruta.

Após a coagulação ocorre a decantação que têm como objetivo a remoção dos colóides (partículas dispersas em suspensão na água que possuem um diâmetro compreendido entre 1 nanômetro e 1 micrometro) que desestabilizadas eletricamente através do coagulante se agregam e formam os flocos que irão decantar nos tanques de decantação, para em seguida passar pelo processo de filtração para total clarificação da água a ser distribuída.

Quadro 10 - Produto químico com armazenamento inadequado.

Perigo	Dosagem inadequada de produto químico
Atividade de controle	Contaminação de produto químico devido ao armazenamento inadequado.
Questão 1	Nesta fase existe medida de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, os tanques de armazenamentos de produtos químicos são identificados através de placas.
Questão 2	A etapa em análise foi especificamente projetada para eliminar o perigo ou minimizar os riscos associados a um nível aceitável?
Resposta	Sim, somente é possível a entrada de produtos químicos no tanque de armazenamento pela válvula de entrada, sendo que essa transferência é realizada pelo fornecedor, com acompanhamento de funcionário da ETA.
Questão 3	A contaminação pelo perigo identificado pode ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou ele pode atingir limites inaceitáveis?
Resposta	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois se houver a descarga de um produto químico em um tanque de armazenamento que não corresponde ao produto que está sendo descarregado, poderá haver a dosagem inadequada no processo produtivo.
Questão 4	É possível monitorar?
Resposta	Sim, obedecendo ao protocolo de recepção dos produtos químicos.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo.



Quadro 11 - Parada na dosagem de produto químico devido a falhas mecânicas, elétricas ou estruturais. pH inadequado

Perigo	pH inadequado
Atividade de controle	Parada na dosagem de alcalinizante devido a falhas mecânicas, elétricas ou estruturais.
Questão 1	Existem medidas de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, o pH da água de entrada e da de saída do tratamento são monitorados on-line, analisados em laboratório e a dosagem é observada pelo sistema e por câmeras posicionadas nos pontos de utilização dos agentes químicos.
Questão 2	As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?
Resposta	Sim, pois o monitoramento constante permite a correção imediata de eventuais falhas.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo.



Quadro 12 - Parada na dosagem de produto químico devido a falhas mecânicas, elétricas ou estruturais. Dosagem de coagulante

Perigo	Não coagulação da água bruta.
Atividade de controle	Parada na dosagem de coagulante devido a falhas mecânicas, elétricas ou estruturais.
Questão 1	Existem medidas de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, o processo de coagulação da água bruta é monitorado visualmente pelo operador da ETA e on-line, por câmeras posicionadas nos pontos de utilização dos agentes químicos.
Questão 2	As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?
Resposta	Sim, pois o monitoramento constante permite a correção imediata de eventuais falhas.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo.



Quadro 13 - pH inadequado – Falha na preparação da solução do alcalinizante

Perigo	pH inadequado (Alto ou Baixo)
Atividade de controle	Monitoramento da preparação e dosagem correta.
Questão 1	Nesta fase existe medida de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, o pH da água de entrada e de saída do tratamento é monitorado constantemente e analisado em laboratório a cada hora. Além disso, a dosagem é observada pelo sistema e por câmeras posicionadas nos pontos de utilização de agentes químicos.
Questão 2	A etapa em análise foi especificamente projetada para eliminar o perigo ou minimizar os riscos associados a um nível aceitável?
Resposta	Não, pois a má preparação ou dosagem incorreta poderá causar uma ineficiência do sistema.
Questão 3	A contaminação pelo perigo identificado pode ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou ele pode atingir limites inaceitáveis?
Resposta	Sim, as alterações na dosagem podem ser diretamente corrigidas através do ajuste de dosagem do alcalinizante durante o tratamento.
Questão 4	Uma etapa subsequente pode eliminar o perigo identificado ou reduzir os seus riscos a níveis aceitáveis?
Resposta	Sim, através das análises físico-químicas e visuais dos operadores da ETA, que são realizadas continuamente no processo produtivo.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.

Quadro 14 - Tempo de contato insuficiente para a formação de flocos.

Perigo	Matéria orgânica, turvação da água.
Atividade de controle	Tempo de contato insuficiente para a formação de flocos
Questão 1	Existem medidas de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, as águas de entrada e a de saída do tratamento são monitoradas constantemente e analisadas em laboratório a cada hora. Além disso, a dosagem é observada pelo sistema e por câmeras posicionadas nos pontos de utilização de agentes químicos. O laboratório possui jar-test, utilizado para determinar a concentração de coagulante e tempo de residência adequada para a floculação.
Questão 2	As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?
Resposta	Não, pois o monitoramento referente ao tempo de contato para formação de flocos, não pode impedir o mau funcionamento desta etapa.
Questão 3	Existe alguma barreira subsequente que pode eliminar ou reduzir o perigo a níveis aceitáveis?
Resposta	Sim, na etapa subsequente de filtração poderá ser feita a correção.
Questão 4	É possível monitorar?
Resposta	Sim, através de um monitoramento físico e constante do processo.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.



Quadro 15 - Turvação da água no decantador - Dosagem incorreta de coagulante.

Perigo	Matéria orgânica, turvação da água.
Atividade de controle	Dosagem incorreta de coagulante
Questão 1	Existem medidas de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, a água de entrada e de saída do tratamento é monitorada constantemente e analisada em laboratório próprio a cada hora. Além disso, a dosagem é observada pelo sistema e por câmeras posicionadas nos pontos de utilização de agentes químicos.
Questão 2	As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?
Resposta	Não, pois o monitoramento constante não impede o doseamento incorreto.
Questão 3	Existe alguma barreira subsequente que pode eliminar ou reduzir o perigo a níveis aceitáveis?
Resposta	Sim, na etapa subsequente de filtração poderá ser feita a correção ou durante o processo de floculação.
Questão 4	É possível monitorar?
Resposta	Sim, através de um monitoramento físico e constante do processo.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.

Quadro 16 - Turvação na água filtrada - Deficiente controle da coluna de água sobre o leito filtrante.

Perigo	Matéria orgânica, turvação da água filtrada
Atividade de controle	Deficiente controle da coluna de água sobre o leito filtrante
Questão 1	Existem medidas de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, a turbidez da água na saída do filtro e a altura de cada filtro são monitoradas constantemente, permitindo avaliar perda de rendimento do leito filtrante e consequente aumento de nível da água no filtro.
Questão 2	As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?
Resposta	Não, pois o monitoramento constante não impede a deficiência do sistema de filtragem.
Questão 3	Existe alguma barreira subsequente que pode eliminar ou reduzir o perigo a níveis aceitáveis?
Resposta	Sim, através da lavagem imediata dos filtros.
Questão 4	É possível monitorar?
Resposta	Sim, através de inspeções constantes nos tanques de filtragem.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.

Diante das atividades de controle analisadas e os perigos considerados nas **Quadros 8 a 16**, pode-se observar que não foram encontrados pontos de controles críticos (PCC), pois existem barreiras em etapas subsequentes do tratamento que podem corrigir o problema encontrado. No entanto, para cada atividade de controle classificada como Ponto de Controle (PC), é importante o estabelecimento de Limites Críticos para assegurar que o nível aceitável não seja excedido, um resumo está disponível no **Quadro 17**.



Quadro 17 - Pontos de controle no processo de produção

Componente do SAA	Perigo considerado	Atividade	Classificação	Observações
Armazenamento de produtos químicos	Contaminação de produto químico devido ao armazenamento inadequado.	Descarga de produto químico nos tanques de armazenamento	PC	A descarga dos produtos químicos para armazenamento deverá ser efetuada com o acompanhamento de funcionário da ETA.
Etapa do sistema produtivo	pH inadequado	Parada na dosagem de produto químico devido a falhas mecânicas, elétricas ou estruturais.	PC	O pH inadequado irá comprometer a etapa de coagulação, o sistema de decantação estará prejudicado e os filtros irão saturar rapidamente o que poderá limitar clarificação, o que irá comprometer o processo de produção.
Etapa de coagulação	pH inadequado	Falha na dosagem de alcalinizante devido a erro na preparação da solução de alcalinizante.	PC	Caso a preparação da solução de alcalinizante não ocorra de forma adequada, irá comprometer a etapa de coagulação e consequente comprometimento do processo de produção.
Etapa de coagulação	Não coagulação da água bruta.	Parada na dosagem de alcalinizante devido a falhas mecânicas, elétricas ou estruturais.	PC	Caso a etapa de coagulação não ocorra de forma adequada, o sistema de decantação estará prejudicado e os filtros irão saturar rapidamente o que poderá limitar clarificação, o que irá comprometer o processo de produção.
Etapa de coagulação	Tempo de contato insuficiente para a formação de flocos	Rotação incorreta das pás dos floculadores	PC	Caso a etapa de coagulação não ocorra de forma adequada, o sistema de decantação estará prejudicado e os filtros irão saturar rapidamente o que poderá limitar clarificação, o que irá comprometer o processo de produção.
Etapa de coagulação	Turvação da água no decantador	Falha na regulação da dosagem das bombas dosadoras	PC	Caso a etapa de coagulação não ocorra de forma adequada, o sistema de decantação estará prejudicado e os filtros irão saturar rapidamente o que poderá limitar clarificação, o que irá comprometer a produção.
Etapa de filtração	Turvação da água filtrada	Falha no cumprimento do protocolo para lavagem dos filtros	PC	A diminuição da capacidade de filtração se dá pela diminuição dos espaços vazios do leito filtrante, provocado pelo acúmulo de flocos não decantados. O aumento do nível da água sobre o leito filtrante é o indicador para que seja lavado o leito filtrante.



Os Limites Críticos para a produção da ETA estão ligados diretamente a dosagem correta de alcalinizante e do coagulante junto a entrada da água bruta no tratamento preliminar, sendo assim, é obrigatório o atendimento dos critérios de projeto desta etapa para atender aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, descritos no **Quadro 18**.

Quadro 18 - Limites críticos no processo de produção

Atividade de Controle	Classificação	Observações	Limites Críticos (LC)
Contaminação de produto químico devido ao armazenamento inadequado.	Ponto de controle (PC)	O sistema convencional de tratamento de água apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis.	Critérios de Projeto e Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021
pH inadequado – Falha mecânica			
pH inadequado – Falha humana			
Não coagulação da água bruta.			
Tempo de contato insuficiente para a formação de flocos			
Turvação da água no decantador			
Turvação da água filtrada			



9.2.3 Desinfecção

A desinfecção tem por objetivo a remoção ou destruição de micro-organismos patogênicos presentes na água capazes de causar várias doenças. A eliminação desses micro-organismos é realizada através da aplicação de cloro, com base em análises laboratoriais que determinam a dosagem a ser aplicada, em função da quantidade de matéria orgânica presente na água filtrada e em quantidade suficiente para a eliminação de toda matéria orgânica e ainda possuir um residual de cloro livre na rede de distribuição que deve variar entre 0,2 mg/L a 2,00 mg/L.

Quadro 19 - Desinfecção

Perigo	Presença de micro-organismos patogênicos na água tratada.
Atividade de controle	Desinfecção com cloro.
Questão 1	Nesta fase existe medida de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, o SAAE efetua dosagem de gás cloro suficiente para assegurar a desinfecção após o tempo de contato exigido pela legislação.
Questão 2	A etapa em análise foi especificamente projetada para eliminar o perigo ou minimizar os riscos associados a um nível aceitável?
Resposta	Sim, a etapa de desinfecção é a que deve garantir a qualidade microbiológica da água a ser distribuída à população.
Questão 3	A contaminação pelo perigo identificado pode ocorrer acima dos níveis aceitáveis ou ele pode atingir limites inaceitáveis?
Resposta	Sim, caso ocorra algum problema nesta etapa é possível que a água tratada não atenda aos padrões de qualidades microbiológicas estabelecidos.
Questão 4	Uma etapa subsequente pode eliminar o perigo identificado ou reduzir os seus riscos a níveis aceitáveis?
Resposta	Não, pois a desinfecção é a última etapa do sistema de tratamento de água. Por esta resposta, a Árvore de Decisão indica que esta etapa é um Ponto de Controle Crítico .
CONCLUSÃO	A etapa de desinfecção é um Ponto de Controle Crítico , pois não existem etapas complementares que permitam assegurar a qualidade microbiológica da água.



Diante das atividades de controle analisadas e os perigos considerados no **Quadro 19**, pode-se observar que foi encontrado um ponto de controles críticos (PCC), pois não existem barreiras em etapas subsequentes do tratamento que possam corrigir o problema encontrado. Um resumo está disponível no **Quadro 20**.

Quadro 20 - Ponto de controle no processo de Desinfecção

Componente do SAA	Perigo considerado	Atividade	Classificação	Observações
Desinfecção	Presença de micro-organismos patogênicos na água tratada.	Desinfecção da água tratada	PCC	A falha no processo de desinfecção irá afetar diretamente os Critérios da Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021

Os Limites Críticos para desinfecção estão ligados diretamente a dosagem correta de cloro na entrada da caixa de contato, sendo assim, é obrigatório o atendimento dos critérios de projeto desta etapa para atender aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, descritos no **Quadro 21**.

Quadro 21 - Limite crítico da desinfecção

Atividade de Controle	Classificação	Observações	Limites Críticos (LC)
Presença de micro-organismos patogênicos na água tratada.	Ponto de Controle Crítico (PCC)	O sistema convencional de tratamento de água apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos patogênicos a níveis aceitáveis.	Critérios de Projeto e Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO**



9.2.4 Identificação dos Pontos de Controles nas Redes de Distribuição

A seguir, são apresentados questionários para identificação dos Pontos de Controles Críticos (PCC) e Pontos de Controles (PC) através da técnica da árvore de decisão junto as redes de distribuição de água município de Mogi Mirim.



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO** | MOGI MIRIM



Quadro 22 - Ruptura da rede de distribuição e contaminações por substâncias químicas perigosas e ou micro- organismos patogênicos.

Perigo	Ruptura da rede de distribuição e contaminações por substâncias químicas perigosas e ou micro- organismos patogênicos.
Atividade de controle	Tubulações da rede de distribuição
Questão 1	Existem medidas de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, são realizadas manutenções e troca das redes antigas constantemente.
Questão 2	As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?
Resposta	Sim, através destas trocas e manutenções constantes da rede de distribuição, é possível reduzir os riscos de contaminação e deixar a níveis aceitáveis.
Questão 3	É possível monitorar?
Resposta	Sim, através do monitoramento das pressões na rede de distribuição.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.



Quadro 23 - Ruptura da rede de distribuição e contaminações por substâncias químicas perigosas e ou micro- organismos patogênicos. - Pressões a cima do valor normatizado.

Perigo	Pressão na rede distribuição acima das normas – ARES-PCJ
Atividade de controle	Pressão acima do valor normatizado
Questão 1	Existem medidas de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, são realizadas medições constantes das pressões em trechos específicos da rede de distribuição.
Questão 2	As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?
Resposta	Não, pois o monitoramento das pressões não pode impedir a ruptura das redes de distribuição e possíveis contaminações na rede.
Questão 3	Existe alguma barreira subsequente que pode eliminar ou reduzir o perigo a níveis aceitáveis?
Resposta	Sim, o SAAE possui plano de controle de perdas físicas de água que regulam as pressões na rede de distribuição de água tratada.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.



Quadro 24 - Ruptura da rede de distribuição e contaminações por micro-organismos patogênicos. - Inexistência de desinfecção após realizar serviços de reparos.

Perigo	Contaminação por substâncias por micro-organismos patogênicos.
Atividade de controle	Inexistência de cloro residual na água de distribuição, após realizar serviços de reparos.
Questão 1	Existem medidas de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, são realizadas análises de residual de cloro na água em pontos específicos da rede de distribuição.
Questão 2	As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?
Resposta	Não, o monitoramento não impede a contaminação da rede.
Questão 3	Existe alguma barreira subsequente que pode eliminar ou reduzir o perigo a níveis aceitáveis?
Resposta	Sim, o SAAE possui plano de controle de perdas físicas de água que regulam as pressões na rede de distribuição de água tratada.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.

Diante das atividades de controle analisadas e os perigos considerados nos **Quadros 22 a 24**, pode-se observar que não foram encontrados pontos de controles críticos (PCC), pois existem barreiras em etapas subsequentes da distribuição que podem corrigir o problema encontrado. No entanto, para cada atividade de controle classificada como Ponto de Controle (PC), é importante o estabelecimento de Limites Críticos para assegurar que o nível aceitável não seja excedido, um resumo está disponível no **Quadro 25**.



Quadro 25 - Ponto de controle no processo de distribuição

Componente do SAA	Perigo considerado	Atividade	Classificação	Observações
Rede de distribuição de água tratada	Presença de organismos patogênicos na rede de distribuição de água tratada devido a rompimento da rede	Monitoramento da concentração de cloro residual na rede.	PC	O monitoramento da concentração de cloro residual na rede de distribuição e de água tratada é relevante para assegurar que não esteja ocorrendo contaminação da água após a desinfecção.
Rede de distribuição de água tratada	Pressão acima do valor normatizado.	Monitoramento da pressão interna nas redes de distribuição.	PC	O monitoramento das pressões na rede de distribuição para que fiquem na faixa de 10 mca a 50 mca, minimizar as possibilidades de ruptura da rede de distribuição. OBS: mca: metros de coluna d'água.
Rede de distribuição de água tratada	Deficiência de residual de cloro na rede de distribuição, após manutenções corretivas na rede de distribuição.	Monitoramento do residual de cloro na rede de distribuição	PC	O monitoramento do residual de cloro na rede de distribuição através de análises laboratoriais em pontos específicos da rede de distribuição.



Os Limites Críticos para a rede de distribuição estão ligados diretamente no controle do residual de cloro na água distribuída, é obrigatório o atendimento dos critérios de projeto desta etapa para atender aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, descritos no **Quadro 26**.

Quadro 26 - Limite crítico da distribuição

Atividade de Controle	Classificação	Observações	Limites Críticos (LC)
Rompimento das tubulações da rede de distribuição.	Ponto de controle (PC)	O sistema convencional de tratamento de água apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis.	Critérios de Projeto e Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021
Pressão na rede de distribuição acima do valor normatizado.			
Inexistência de cloro residual na água de distribuição, após realizar serviços de reparos.			



9.2.3 Identificação dos Pontos de Controles na Reservação

A seguir, são apresentados questionários para identificação dos Pontos de Controles Críticos (PCC) e Pontos de Controles (PC) através da técnica da árvore de decisão junto aos reservatórios de água do município de Mogi Mirim.

Quadro 27 - Microrganismos patogênicos - Acumulação de sedimentos no interior do reservatório.

Perigo	Microrganismos patogênicos, turvação.
Atividade de controle	Acumulação de sedimentos no interior do reservatório
Questão 1	Existem medidas de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, são realizadas limpezas periódicas nos reservatórios do sistema.
Questão 2	As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?
Resposta	Sim, através limpeza periódica é possível controlar ou eliminar o perigo a níveis aceitáveis.
Questão 3	É possível monitorar?
Resposta	Sim, através das análises semanais físico-químicas da água nos reservatórios.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.



Quadro 28 - Microrganismos patogênicos - Ações de vandalismo ou sabotagem.

Perigo	Microrganismos patogênicos, substâncias químicas perigosas.
Atividade de controle	Ações de vandalismo ou sabotagem
Questão 1	Existem medidas de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, os reservatórios estão protegidos por cercas e muros, isolados da população.
Questão 2	As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?
Resposta	Sim, através da limitação de acesso de pessoas aos reservatórios e impeçam ações de vandalismo ou sabotagem.
Questão 3	É possível monitorar?
Resposta	Sim, através das análises semanais da água nos reservatórios.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.



Quadro 29 - Microrganismos patogênicos - Entrada de água contaminada a partir do solo quer por percolação quer por capilaridade.

Perigo	Microrganismos patogênicos, substâncias químicas perigosas.
Atividade de controle	Entrada de água contaminada a partir do solo, por percolação ou por capilaridade.
Questão 1	Existem medidas de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, são realizadas manutenções periódicas nos reservatórios do sistema.
Questão 2	As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?
Resposta	Sim, através de manutenções periódicas é possível controlar ou eliminar o perigo a níveis aceitáveis.
Questão 3	É possível monitorar?
Resposta	Sim, através das análises semanais da água nos reservatórios.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.



Quadro 30 - Substâncias químicas perigosas - Corrosão dos materiais de construção.

Perigo	Substâncias químicas perigosas
Atividade de controle	Corrosão dos materiais de construção
Questão 1	Existem medidas de controle para o perigo identificado?
Resposta	Sim, são realizadas manutenções periódicas nos reservatórios do sistema.
Questão 2	As medidas de controle eliminam ou reduzem os perigos a um nível aceitável?
Resposta	Sim, através de manutenções periódicas é possível controlar ou eliminar o perigo a níveis aceitáveis.
Questão 3	É possível monitorar?
Resposta	Sim, através das análises semanais da água nos reservatórios.
CONCLUSÃO	Esta etapa é considerada um Ponto de Controle , pois é possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável.

Diante das atividades de controle analisadas e os perigos considerados, descritos nos **Quadros 27 a 30** pode-se observar que não foram encontrados pontos de controles críticos (PCC), pois existem barreiras em etapas subsequentes do tratamento que podem corrigir o problema encontrado. No entanto, para cada atividade de controle classificada como Ponto de Controle (PC), é importante o estabelecimento de Limites Críticos para assegurar que o nível aceitável não seja excedido, um resumo está disponível no **Quadro 31**.



Quadro 31 - Ponto de controle no sistema de reservação

Componente do SAA	Perigo considerado	Atividade	Classificação	Observações
Reservatórios de água tratada	Acúmulo de sedimentos no interior dos reservatórios	Monitoramento do índice de sólidos sedimentáveis.	PC	O monitoramento do índice de sólidos sedimentáveis através de análises laboratoriais irão indicar a necessidade de se efetuar limpeza dos reservatórios.
Reservatórios de água tratada	Ações de vandalismo ou sabotagem	Monitoramento das instalações físicas dos reservatórios.	PC	Instalação de mecanismos que impeçam o acesso de pessoas não credenciadas aos reservatórios.
Reservatórios de água tratada	Entrada de água contaminada a partir do solo, por percolação ou por capilaridade.	Monitoramento residual de cloro nos reservatórios	PC	Vistorias constantes nos pátios aonde estão instalados os reservatórios.



Os Limites Críticos relacionados aos Pontos de Controle (PC) nesta fase do tratamento estão também relacionados ao atendimento dos critérios de projeto da reservação e aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, descritos no **Quadro 32**.

Quadro 32 - Limite crítico do sistema de reservação

Atividade de Controle	Classificação	Observações	Limites Críticos (LC)
Acumulação de sedimentos no interior do reservatório	Ponto de controle (PC)	O sistema convencional de tratamento de água apresenta eficiência para a redução ou remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos a níveis aceitáveis.	Critérios de Projeto e Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021
Ações de vandalismo ou sabotagem			
Entrada de água contaminada a partir do solo, por percolação ou por capilaridade			
Corrosão dos materiais de construção			



10. PLANOS DE AÇÃO

Os planos de ação se referem aos procedimentos que serão adotados para a implantação das ações de controle identificadas.

Desta forma, serão abordados a seguir os planos de ações de acordo com os principais perigos identificados em cada etapa do sistema de abastecimento do município de Mogi Mirim, garantindo assim a adoção de procedimentos em caso de ocorrência do perigo identificado.

O desenvolvimento dos planos de ação é feito com base nos critérios utilizados amplamente em sistemas de gestão, que é o método dos 5 W e 1H, baseado na obtenção de respostas para as seguintes perguntas: O que fazer? Onde fazer? Quem irá fazer? Quando isto será feito (Como)? Por que será feito (Limite Crítico)? Como será feito (Ação Corretiva)?





10.1 Manancial

Quadro 33 - Plano de ação para o manancial

Manancial						
Perigo						
Presença de contaminantes químicos, patogênicos e orgânicos no manancial acima do padrão estabelecido para a sua classe						
Medidas de Controle						
1 - São realizadas análises da água mensalmente; 2 - Acompanhamento da evolução da concentração de contaminantes químicos, patogênicos e orgânicos com registro de dados.						
Monitoramento Operacional						
Medidas de Controle	O quê?	Onde?	Quem?	Como?	Limite Crítico	Ação corretiva.
1	Realizar análises mensais das águas dos mananciais.	No manancial	Supervisor do laboratório.	Utilizando procedimentos padronizados de coleta e registro dos resultados das análises em um banco de dados	Valores estabelecidos pela legislação	Alteração no processo de tratamento para possibilitar a remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos.
2	Acompanhar periodicamente a evolução da concentração de contaminantes químicos, patogênicos e orgânicos com registro em banco de dados.	No manancial	Supervisor do laboratório	Utilizando procedimentos padronizados de coleta e registro dos resultados das análises em um banco de dados.	Valores estabelecidos pela legislação	Alteração no processo de tratamento para possibilitar a remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos.



10.2 Captação

Quadro 34 - Plano de ação para a captação

Captação						
Perigos						
Matéria orgânica em níveis elevados e turvação; Contaminação por meio do grupo das cianobactérias; microrganismos patogênicos e ou substâncias químicas perigosas.						
Medidas de Controle						
1 - São realizadas análises da água mensalmente; 2 - Acompanhamento da evolução da concentração de contaminantes químicos, patogênicos e orgânicos com registro de dados;						
Monitoramento Operacional						
Medidas de Controle	O quê?	Onde?	Quem?	Como?	Limite Crítico	Ação corretiva
1	Realizar análises mensais das águas da captação e diária a cada hora da água na entrada da ETA	Nos manancial e na captação.	Técnicos da ETA e Supervisor do laboratório.	Utilizando procedimentos padronizados de coleta e registro dos resultados das análises em um banco de dados	Valores estabelecidos pela legislação	Alteração no processo de tratamento para possibilitar a remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos.
2	Acompanhar periodicamente a evolução da concentração de contaminantes químicos, patogênicos e orgânicos com registro em banco de dados.	Nos manancial e na captação.	Supervisor do laboratório.	Utilizando procedimentos padronizados de coleta e registro dos resultados das análises em um banco de dados	Valores estabelecidos pela legislação	Alteração no processo de tratamento para possibilitar a remoção de compostos químicos, patogênicos e orgânicos.



10.3 Estação de tratamento

Quadro 35 - Plano de ação para o sistema de coagulação

Coagulação						
Perigos						
pH inadequado; Substância química perigosa						
Medidas de Controle						
1 - Monitorar o pH da água de entrada e de saída do tratamento constantemente, analisando em laboratório a cada hora. 2 - Monitorar o sistema de dosagem continuamente.						
Monitoramento Operacional						
Medidas de Controle	O quê?	Onde?	Quem?	Como?	Limite Critico	Ação corretiva.
1	Realizar o monitoramento do pH da água de entrada e saída da ETA a cada horas.	Na ETA.	Técnicos da ETA.	Utilizando procedimentos padronizados de coleta e registro dos resultados das análises em um banco de dados	Padrões estabelecidos pelo manual de operação da ETA.	Alteração na dosagem do alcalinizante para equalizar e normalizar o pH da água durante o tratamento.
2	Monitorar constantemente o sistema de dosagem.	Na casa de química junto às bombas dosadoras.	Técnicos da ETA.	Utilizando procedimentos padronizados de coleta e registro dos resultados das análises em um banco de dados	Padrões estabelecidos pelo manual de operação da ETA.	Efetuar a regulagem ou substituir a bomba dosadora que apresentar problema.



Quadro 36 - Plano de ação para o sistema de floculação

Floculação						
Perigos						
Matéria orgânica, turvação;						
Medidas de Controle						
1 - Monitorar a água de entrada e de saída do tratamento constantemente, analisando em laboratório a cada hora. 2 - Monitorar os tanques de floculação. 3 - Realizar Jar-test para determinar a concentração de coagulante e tempo de residência adequado para a floculação.						
Monitoramento Operacional						
Medidas de Controle	O quê?	Onde?	Quem?	Como?	Limite Crítico	Ação corretiva.
1	Realizar o monitoramento da água de entrada e saída da ETA a cada hora.	Na ETA.	Técnicos da ETA.	Utilizando procedimentos padronizados de coleta e registro dos resultados das análises em um banco de dados	Padrões estabelecidos pelo manual de operação da ETA.	Alteração na dosagem dos agentes químicos para equalizar e normalizar o sistema de floculação.
2	Monitorar os tanques de floculação.	Na ETA.	Técnicos da ETA.	Utilizando procedimentos padronizados	Padrões estabelecidos pelo manual de operação da ETA.	Alteração na dosagem dos agentes químicos para equalizar e normalizar o sistema de floculação.
3	Realizar Jar-test para determinar a concentração de coagulante e tempo de residência adequados para a floculação	No laboratório da ETA	Técnicos da ETA e Supervisor do laboratório	Utilizando procedimentos padronizados de coleta e registro dos resultados das análises em um banco de dados	Padrões estabelecidos pelo manual de operação da ETA.	Alteração na dosagem dos agentes químicos para equalizar e normalizar o sistema de floculação.



Quadro 37 - Plano de ação para ao sistema de decantação

Decantação						
Perigos						
Turvação elevada						
Medidas de Controle						
1 - Monitorar a água de entrada e de saída do tratamento constantemente, analisando em laboratório a cada hora; 2 - Monitorar o sistema de dosagem constantemente.						
Monitoramento Operacional						
Medidas de Controle	O quê?	Onde ?	Quem ?	Como?	Limite Crítico	Ação corretiva.
1	Realizar o monitoramento da água de entrada e saída da ETA a cada hora.	Na ETA	Técnicos da ETA.	Utilizando procedimentos padronizados de coleta e registro dos resultados das análises em um banco de dados	Padrões estabelecidos pelo manual de operação da ETA.	Alteração na dosagem dos agentes químicos para equalizar e normalizar o sistema de decantação.
2	Monitorar os tanques de decantação	Na ETA	Técnicos da ETA.	Inspeção visual dos decantadores	Padrões estabelecidos pelo manual de operação da ETA.	Alteração na dosagem dos agentes químicos para equalizar e normalizar o sistema de decantação.



Quadro 38 - Plano de ação para ao sistema de filtração

Filtração						
Perigos						
Matéria orgânica, turvação						
Medidas de Controle						
1 - Monitorar a altura da coluna d'água no filtro; 2 - Analisar a turbidez da água na saída do filtro a cada hora.						
Monitoramento Operacional						
Medidas de Controle	O quê?	Onde?	Quem?	Como?	Limite Crítico	Ação corretiva.
1	Realizar o monitoramento da altura da coluna d'água no filtro.	Nos tanques de filtragem.	Técnicos da ETA.	Inspeção visual da lâmina d'água sobre o leito filtrante	Padrões estabelecidos pelo manual de operação da ETA.	Realizar a retrolavagem dos filtros em caso de mau funcionamento.
2	Analisar a turbidez da água na saída dos filtros	Nos tanques de filtragem.	Técnicos da ETA.	Utilizando procedimentos padronizados	Padrões estabelecidos pelo manual de operação da ETA.	Paralisar a filtragem e realizar a retrolavagem dos filtros em caso de turbidez fora dos padrões aceitáveis.



10.4 Sistema de distribuição

Quadro 39 - Plano de ação para o sistema de distribuição

Redes de Distribuição						
Perigos						
Ruptura da tubulação e contaminações por substâncias químicas perigosas e ou micro-organismos patogênicos.						
Medidas de Controle						
1 - Realizar manutenções preventivas nas redes de distribuição; 2 - Analisar a qualidade da água semanalmente em pontos variados da rede de distribuição; 3 - Aferir constantemente as pressões na rede de distribuição.						
Monitoramento Operacional						
Medidas de Controle	O quê?	Onde?	Quem?	Como?	Limite Crítico	Ação corretiva.
1	Realizar manutenções preventivas nas redes de distribuição.	Nas redes de distribuição.	Técnicos de manutenção do SAA.	Utilizando procedimentos padronizados.	Padrões estabelecidos pelo manual de manutenção de redes.	Realizar a troca ou reparo da rede em caso de colapso.
2	Analisar a qualidade da água semanalmente em pontos variados da rede de distribuição.	Nas redes de distribuição.	Técnicos da ETA e Supervisor do laboratório.	Utilizando procedimentos padronizados	Valores estabelecidos pela legislação	Paralisar a distribuição de água no setor em caso de desconformidade com os níveis aceitáveis.



Plano Municipal de **SANEAMENTO BÁSICO**



10.5 Sistema de reservação

Quadro 40 - Plano de ação para ao sistema de reservação

Reservação						
Perigos						
Microrganismos patogênicos, substâncias químicas perigosas, turvação						
Medidas de Controle						
1 - Realizar manutenções preventivas nos reservatórios; 2 - Bloquear o acesso de pessoas não autorizadas aos reservatórios. 3 - Solicitar análises da água dos reservatórios semanalmente.						
Monitoramento Operacional						
Medidas de Controle	O quê?	Onde?	Quem?	Como?	Limite Crítico	Ação corretiva
1	Realizar manutenções preventivas nos reservatórios.	Nos reservatórios.	Técnicos de manutenção do SAA.	Utilizando procedimentos padronizados.	Valores estabelecidos pela legislação	Paralisar a distribuição da água até que sejam realizados os reparos necessários.
2	Bloquear o acesso de pessoas não autorizadas aos reservatórios.	Nos reservatórios.	Técnicos de manutenção do SAA.	Utilizando procedimentos padronizados	Normas de proteção do patrimônio do SAAE.	Realizar contenções através de muros, cercas, portões e vigilância remota
3	Analisar a qualidade da água semanalmente nos reservatórios.	Nos reservatórios.	Técnicos da ETA e Supervisor do laboratório.	Utilizando procedimentos padronizados	Valores estabelecidos pela legislação	Paralisar distribuição no setor em caso de desconformidade com os níveis aceitáveis.



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO**



11. Plano de Ações Emergência e Contingência para o SAA

O Plano de Ações e Emergência e Contingência para o SAA deverá contar com três estruturas básicas, que deverão ser responsáveis por sua implantação coordenação e acompanhamento. Estas estruturas devem ser apoiadas pelo poder público e pela sociedade em geral, mas na prática são compostas pelas pessoas que vão atuar diretamente na efetivação do Plano. Estas estruturas são:

11.1 Equipes para atuar com ações de emergência e contingência para SAA

1) Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência para SAA.

O Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência para o SAA será composto por sete membros, representantes das seguintes instituições:

- I. Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) do Município de Mogi Mirim
- II. Secretaria de Meio Ambiente;
- III. Secretaria Obras e Habitação Popular;
- IV. Gabinete do Prefeito;
- V. Secretaria de Governo;
- VI. Secretaria de Serviços Municipais;
- VII. Secretaria de Mobilidade Urbana;
- VIII. Secretaria de Saúde;
- IX. SAAE;

Os membros do Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência, nomeados pelo Prefeito Municipal, elegerão, entre si, na primeira reunião, seu coordenador, para um mandato a ser estabelecido na legislação pertinente. O coordenador eleito terá um prazo de 90 (noventa) dias para elaborar e submeter à discussão e votação o Regimento Interno do Comitê elaborado com base nos protocolos do SAAE para o SAA e do PCDC do município.

O Comitê poderá se reunir mensalmente, ordinariamente, e extraordinariamente quando convocado por seu coordenador ou pelo Prefeito Municipal, tendo como principal atribuição fazer a gestão do Plano de Ações para Emergência e Contingência para o SAA.

A função exercida pelos membros do Comitê será considerada de relevante interesse público ficando vedada a concessão de qualquer tipo de remuneração, vantagem ou benefício de natureza pecuniária.



Plano Municipal de **SANEAMENTO BÁSICO**



O Comitê para Ações de Emergências e Contingências para o SAA deverá elaborar um protocolo de atuação específico.

Protocolo é um conjunto de regras, padrões e especificações técnicas que vão regular as ações, ou conjunto de ações, em casos de emergências ou contingências. É uma descrição detalhada de como e por que cada ação será conduzida. Eles devem estar formalmente registrados em um manual específico.

Nele devem figurar informações detalhando todos os passos a serem trilhados:

- a) Como caracterizar bem a ocorrência ou o fato gerador da emergência e contingência;
- b) Quais pessoas devem ser informadas;
- c) Quem vai centralizar e fornecer as informações sobre o tema;
- d) Quais são os responsáveis para atuar em cada etapa do processo – diagnóstico prevenção, correção etc.;
- e) Qual é a cadeia hierárquica de deliberações sobre a situação em pauta;
- f) Para onde devem ser encaminhadas as pessoas que necessitam de cuidados especiais;
- g) Quais são os insumos e equipamentos que devem estar estocados;
- h) Qual é a legislação aplicada ao tema deve ser atendida;
- i) Quais cuidados necessários ao acolhimento das pessoas que estão precisando de apoio.

Deverá existir um conjunto de protocolos para ações preventivas, outro de ações para o atendimento emergencial e um terceiro de ações para a readequação dos sistemas que tenham passado por avarias e áreas atingidas por adversidades.

Os protocolos devem ser elaborados e periodicamente revisados por uma equipe técnica formalmente designada pelo Comitê para Ações de Emergências e Contingências permitindo o seu aperfeiçoamento e a detecção e correção de erros, com base nas experiências acumuladas no município, ou mesmo fora dele.

Os protocolos deverão conter normas de procedimento para atuação de todos os atores envolvidos nos processos instituídos pelas ações de emergência e contingência:



2) Corpo de Bombeiros de Mogi Mirim

Criado pela LEI N° 6.513, DE 21 DE SETEMBRO DE 2022 através do Projeto de Lei n° 130/2022, o “BOMBEIRO CIVIL MUNICIPAL DE MOGI MIRIM”, está diretamente vinculado à Secretaria Municipal de Segurança Pública, com o objetivo de prestar socorro público à população nos casos de sinistros, incêndios, busca e salvamento.

O Comitê será subsidiado pela Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) do Município de Mogi Mirim.

Todo o escopo do plano de Ações para Emergência e Contingência fará parte da grade de conteúdos programáticos das oficinas de capacitação dos membros do Corpo de Bombeiros.

A função exercida pelos membros do Corpo de Bombeiros será considerada de relevante interesse público e não darão direito a nenhum tipo de remuneração.

3) Profissionais e Autoridades de Referência

O Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência manterá um cadastro de profissionais especializados, que atuam no município e também fora dele, para auxiliarem nas questões técnicas demandadas em situações de emergência e contingências. A forma de contribuição de cada um destes profissionais deverá ser formalizada pelo Comitê. São sanitaristas, geólogos, hidrólogos, epidemiologistas, engenheiros, biólogos, ecologistas e outros que exerçam atividades de suporte aos serviços de saneamento básico.

Será também criado um cadastro com os contatos dos profissionais dos serviços de saneamento básico e da vigilância ambiental responsáveis por ações rotineiras de vigilância e controle identificadas pelo Plano como imprescindíveis.

Estes profissionais devem fornecer às suas respectivas chefias relatórios mensais, que por sua vez os repassarão ao Comitê.

Será criado, ainda, um terceiro cadastro composto por autoridades municipais que devem ser informadas das ocorrências e das medidas tomadas pelo Comitê, composto pelo menos com as seguintes autoridades: Prefeito Municipal; Secretário Municipal de Saúde; Diretor da Vigilância Sanitária; Polícia do Meio Ambiente e Promotoria Pública.



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO**



11.2 Ações específicas de contingência para o abastecimento de água

O SAAE deverá elaborar um Plano de Contingências e Emergências específicas para o sistema de abastecimento de água que toma como base:

- Avarias em unidades nos sistemas do SAAE, por ações e/ou acidentes diversos;
- Colapso no fornecimento de energia elétrica;
- Comprometimento do suprimento de insumos;
- Contaminação de água tratada em redes e reservatórios;
- Contaminação de mananciais;
- Enchentes sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Enchentes sistema de esgotamento sanitário;
- Epidemias e surtos;
- Greve em serviços essenciais para o SAAE;
- Greve em empresas de transporte de cargas;
- Greve em empresas de transporte de passageiros;
- Greve nos correios;
- Greve de trabalhadores no SAAE;
- Incêndios em unidades do SAAE;
- Invasão de áreas do SAAE;
- Pane em serviços informatizados;
- Redução drástica de vazão de mananciais;
- Rompimento de barragens;
- Rompimento de grandes canalizações de água;
- Rompimento de grandes canalizações de esgoto;
- Seca prolongada;
- Vazamento de produtos químicos diversos;
- Acidentes no transporte rodoviário de cloro;
- Vazamentos de produtos químicos frota própria;
- Vazamentos de produtos químicos (frota terceirizada);
- Vazamento na central de geração de hipoclorito do SAAE;



Plano Municipal de **SANEAMENTO BÁSICO**



- Acidentes com produtos químicos líquidos na estação de tratamento de água;
- Acidentes com produtos químicos sólidos na estação de tratamento de água.

Com relação à Proteção de Mananciais o SAAE e município conjuntamente deverão:

- I. atuar preventivamente para evitar que incidentes, de quaisquer natureza, possam comprometer a qualidade da água dos mananciais, no seu uso preponderante para abastecimento público;
- II. implementar vigilância destinada a identificar, no menor tempo possível, anormalidades nas características físicas e biológicas na água dos mananciais;
- III. estabelecer regras para deliberação sobre a interrupção do fornecimento de água, preventivamente e corretivamente, considerando as incertezas sobre a qualidade da água bruta no ponto de captação por acontecimento fortuito;
- IV. avaliar as condições ambientais, fomentar e implantar procedimentos de monitoramento de acordo com as legislações vigentes e implementar ações de recuperação e preservação requeridas;
- V. organizar e sistematizar análises de qualidade de água dos mananciais, proporcionando subsídios em relação ao processo de tratamento da água para abastecimento público;
- VI. disponibilizar dados para atender os órgãos ambientais;
- VII. identificar e localizar atividades, que em razão de sua natureza, sejam consideradas de risco para a qualidade da água dos mananciais, para elaboração de um diagnóstico, de acordo com a seguinte relação: ausência de tratamento de efluentes domésticos e agropastoris; ausência ou deficiência da destinação adequada dos resíduos sólidos; depósito de lixo a céu aberto; inexistência de infraestrutura para escoamento de águas pluviais; atividades clandestinas (indústrias, criações de animais, abatedouros e atividades extrativistas, dentre outras); estradas rurais com manutenção inadequada; tráfego de veículos com carga perigosa (tóxica); loteamentos clandestinos e ocupações ilegais; áreas degradadas; matas ciliar e matas de topo, inexistente ou altamente degradada;
- VIII. elaborar esboço preliminar do “Zoneamento Ecológico Econômico dos Mananciais” visando à recuperação da qualidade da água por meio de manejo socioambiental integrado, consubstanciado nas seguintes ações principais:



- reflorestamento em áreas ciliares, de topo e grotas;
 - reabilitação de áreas degradadas por intermédio de revegetação herbárea e reflorestamento;
 - ações de saneamento rural por intermédio de: controle da poluição por fezes de origem animal; controle da poluição pelo lançamento de efluentes sanitários humanos; controle de emissão de esgoto e efluentes provenientes de suínos; destinação adequada dos resíduos sólidos rurais;
 - outras ações englobando: correção e manutenção de estradas rurais; controle de agrotóxicos; controle de incêndios florestais; regulamentação restringindo loteamentos à montante da captação; sinalização informativa e educativa; programa de educação ambiental; fixar placas indicativas, em locais estratégicos, com o nome e telefone do órgão municipal responsável pelo recebimento da comunicação;
- IX. inspecionar, rotineiramente, os mananciais, para manutenção e atualização dos dados contidos no esboço preliminar do “Zoneamento Ecológico Econômico dos Mananciais”;
- X. articular com órgãos ambientais, com objetivo de avaliar e definir a priorização das medidas mitigadoras e preventivas definidas nos itens anteriores, considerando as seguintes particularidades: níveis de prioridade; competência institucional; instrumentos de ação; e resultados pretendidos;
- XI. capacitação dos operadores da ETA, com o objetivo de possibilitar a identificação de alterações das características físicas das águas dos mananciais, considerando as seguintes ocorrências: presença de espuma na água; alteração da cor característica (principalmente a cor verde); presença de odor anormal; mortalidade de peixes nos mananciais; manchas anormais na superfície da água; e turbidez acentuada fora do período de chuvas.

Todas estas ações vão servir de base para a elaboração do “Zoneamento Ecológico Econômico dos Mananciais”.

Com relação a Estação de Tratamento de Água deverão ser observados os aspectos gerenciais, considerando as seguintes ações:

- I. implementar vigilância analítica destinada a identificar, no menor tempo possível, anormalidades nas características físico-químicas e biológicas na água dos mananciais;
- II. criar banco de dados com histórico do manancial, destinado a balizar medidas preventivas e corretivas;
- III. monitorar, rotineiramente, as águas dos mananciais, para identificar quaisquer anormalidades em suas características físico-químicas e



- biológicas que possam comprometer a qualidade da água distribuída à população;
- IV. monitorar, rotineiramente, as águas dos mananciais, para fins de enquadramento na legislação estadual para o "Índice de Qualidade da Água"- IQA;
- V. estabelecer metodologia e protocolo de atuação nos casos de incidentes que possam comprometer a qualidade da água destinada à população;
- VI. disponibilizar dados para atender aos órgãos ambientais e de saúde;
- VII. realização de análises físico-químicas e biológicas para determinação do IQA – Índice de Qualidade das Águas dos mananciais, considerando a seguinte metodologia: período de coleta representativas das 4 estações do ano; localização dos pontos de coleta; anexar informações meteorológicas relativas à temperatura, precipitação e evaporação; e atendimento às legislações específicas;
- VIII. capacitação dos operadores das ETAs, quanto à introdução dos novos parâmetros de controle de qualidade da água e para a operação dos respectivos equipamentos, visando aos seguintes objetivos:
- reconhecimento da importância da introdução dos novos parâmetros de avaliação no controle da qualidade das águas dos mananciais;
 - reconhecimento do significado dos resultados das análises dos novos parâmetros;
 - aprendizado para a operação dos novos equipamentos;
 - subsidiar a chefia na identificação e avaliação, nos casos de anormalidades nas características físico-químicas e biológicas das águas dos mananciais.

11.3 Situações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água

As situações emergenciais na operação do sistema de abastecimento de água estão preponderantemente relacionadas a eventos anormais, que provoquem a paralisação parcial ou total do abastecimento de água.

As situações que podem dar origem a este tipo de ocorrência são diversas, tais como acidentes envolvendo as instalações operacionais de abastecimento de água, interrupções não programadas de energia elétrica, eventos climáticos extremos, como estiagens que reduzem dramaticamente a disponibilidade hídrica ou enchentes que podem inundar unidades de captação, tratamento, etc.



Plano Municipal de **SANEAMENTO BÁSICO**



O SAAE poderá adotar Mecanismos Tarifários de Emergência conforme previstos na Lei Federal nº 11.445/2007, no Art. 21, com a anuência Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento Básico das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – ARESP-PCJ.

Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o SAAE elaborará em conjunto com o Conselho Municipal de Saneamento Básico, o Plano de Racionamento, para submeter a aprovação da ARESP-PCJ e este ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

Os locais com abastecimento prioritário em caso de racionamento no município de Mogi Mirim são os de máximo interesse social, dentre eles destacam-se: hospitais, centros e postos de saúde, escolas e creches.

O Plano de Racionamento deverá obedecer às peculiaridades que cada situação de emergência exigir.

A tarifa de contingência, caso adotada, incidirá, preferencialmente, sobre os consumidores que ultrapassarem os limites definidos no racionamento.

No **Quadro 41** a seguir são elencadas as ocorrências consideradas mais relevantes, bem como as respectivas ações mitigadoras.

Plano Municipal de **SANEAMENTO BÁSICO** | MOGI MIRIM



Quadro 41 - Ações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água (Continua)

Ocorrência	Causas possíveis	Ação
Falta de Água	Paralisação total da captação de água bruta por indisponibilidade de estiagem extrema	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
		Solicitar ajuda a cidades vizinhas.
	- Inundação da captação de água com danificação de equipamentos - Movimentação do solo solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta	Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção e reparo das instalações danificadas.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de captação de água bruta	Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.
		Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Acionar sistema de geração alternativo de energia elétrica.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
	Qualidade inadequada da água dos mananciais por motivo de acidente com veículos de transporte de cargas perigosas	Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.
		Solicitar dar a instauração de plano de emergência à entidade responsável pelo controle de mananciais.
		Mobilizar equipe e equipamentos para auxiliar na remoção da carga contaminante.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
	Ações de vandalismo nas Unidades de Produção	Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Reparo das instalações danificadas.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Comunicação à Polícia.

Quadro 41 - Ações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água (Conclusão)

Ocorrência	Causas possíveis	Ação
Falta de Água	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
		Implementação de rodízio de abastecimento.
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Acionar o gerador de energia elétrica da ETA.
		Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.
		Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
	Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada. Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada. Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Reparo das instalações danificadas.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
		Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.
		Promover transferência de água entre setores de abastecimento.
	Rompimento de adutoras ou redes de distribuição de água. Extravasamento de reservatórios de água.	Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Reparo das instalações danificadas.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
	Rompimento de reservatórios de água	Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.
		Promover transferência de água entre setores de abastecimento.



12 AVALIAÇÃO E REVISÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA

O PSA não deve ser considerado um documento estático, pois deve ser regularmente analisado e revisto para assegurar seu funcionamento correto, bem como sua atualização à luz das mudanças nos sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água ou de novos projetos (WHO, 2011).

As revisões devem considerar:

- Os dados coletados como parte de processos do monitoramento operacional;
- As alterações dos mananciais de captação e das bacias hidrográficas;
- As alterações no tratamento, na demanda e na distribuição;
- A implementação de programas de melhoria e atualização;
- Os procedimentos revistos; e
- Os perigos e riscos emergentes.

O PSA também deve ser revisado após desastres, emergências ou incidentes para garantir que, sempre que possível, os incidentes não se repitam e, quando isso não for possível, como no caso das inundações, para reduzir seus impactos. As revisões pós- incidente podem identificar as áreas para melhoria e a necessidade de revisão do PSA, sendo instrumentos relevantes para a tomada de decisão relacionada a ajustes operacionais no sistema de abastecimento de água (WHO, 2011).

Os PSA devem possuir, como referência, o alcance de objetivos e metas de saúde, definidos pelas autoridades de saúde, com base na realidade socioeconômica e, portanto, no perfil epidemiológico da população. Assim, a última etapa envolve a verificação constante do PSA, com o intuito de avaliar seu funcionamento.

Entende-se que o PSA deve ser objeto de auditorias periódicas, internas e externas. Sugere-se, para tanto, o desenvolvimento de verificações periódicas documentadas, independentemente de auditorias ou de outros processos de verificação, para assegurar a eficácia do PSA (VIEIRA; MORAIS, 2005; WHO, 2011).

Desta forma fica recomendada, sob a coordenação da Diretoria de Gestão de Água e Recursos Hídricos, a revisão anual do Plano de Segurança da Água do Município de Mogi Mirim, com o intuito em atualizar e revisar todo o sistema de abastecimento de água, reavaliando os pontos de controle e sugerindo novas modificações quando necessário.

Isto irá requerer a capacitação de funcionários do SAAE nas atividades de auditoria para possibilitar a condução do processo e a elaboração de relatório



final com a indicação das não conformidades encontradas no SAA, em função do que foi proposto no PSA.

As atividades de auditoria consistem, basicamente, em verificar se as ações que foram propostas no PSA foram efetivamente implantadas e se os protocolos estabelecidos estão sendo cumpridos.

Para isto deverão ser realizadas avaliações em campo e entrevistas com os funcionários responsáveis por atividades relacionadas ao PSA.

A indicação de não conformidades só poderá ser feita mediante a obtenção de evidências de auditoria que possam ser rastreáveis. Observando os seguintes aspectos:

- Avaliação da eficácia dos controles internos, identificação de riscos operacionais e propostas de melhorias.
- Examinar processos, políticas e procedimentos internos para garantir que as operações atendam aos padrões estabelecidos.

Com base nos resultados da auditoria do PSA são realizadas as intervenções necessárias para o seu aprimoramento e proposição de novas ações para a melhoria do controle da qualidade da água disponibilizada para a população.

Plano Municipal de
SANEAMENTO
BÁSICO | MOGI MIRIM



13 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÃO

O objetivo do PSA é fornecer ferramentas para avaliar e melhorar as condições do Sistema de Abastecimento de Água, estabelecer processos para verificar a eficiência da gestão dos sistemas de controle e da qualidade da água produzida.

O PSA cria a possibilidade de articulação entre políticas de saneamento e de recursos hídricos com diferentes reguladores de forma a implementar as medidas de controle específicas para os serviços de saneamento, a fim de alcançar a segurança da água potável.

A busca pela melhoria no desempenho do SAA e da oferta de uma água segura requer o aprimoramento de sistemas de controle e dos processos de tratamento de água, o que requer a busca por inovação tecnológica para os procedimentos de monitoramento e tecnologias de tratamento de água.

A elaboração de um Plano de Segurança da Água possui etapas, identificar, avaliar e aplicar medidas de controle a potenciais perigos que um sistema de abastecimento de água fica sujeito. Como tal foi feita uma análise ao sistema de abastecimento de Mogi Mirim, identificando-se assim pontos com riscos associados.

Neste contexto, foram observados apenas dois pontos que necessitam de melhorias no sistema de abastecimento de água do município de Mogi Mirim, conforme supracitados na análise dos pontos de controles críticos:

- Manutenções nas redes de distribuição, podem ocorrer uma contaminação por substâncias químicas ou micro-organismos patogênicos, pois não existe um plano para desinfecção da rede quando realizada uma manutenção no sistema, desta forma conforme indicado se faz necessário a adoção de medidas de controles operacionais, tais como o fechamento do setor e a realização de descarga da água durante e após as manutenções, de forma a prevenir a contaminação.
- Ruptura das redes de distribuição, pode ocorrer uma contaminação por substâncias químicas ou micro-organismos patogênicos quando ocorre alguma ruptura da rede de distribuição por conta da pressão no sistema estar a cima dos níveis recomendados, pois não existe nenhum plano que possa inibir as oscilações de pressões na rede em pontos críticos, sendo assim, se faz necessário a adoção de medidas de controles, tais como a implantação de válvulas redutoras de pressão (VRPs) e também a setorização em pontos de controle específicos da rede onde apresentam pressões a cima dos níveis aceitáveis.

Pode-se concluir que existe um modelo eficiente de gestão do controle de qualidade da água, pois há um planejamento de coleta de amostras (Plano de Amostragem), da inspeção, do registro, da identificação e do acompanhamento das



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO**



medidas corretivas. A área de controle de qualidade trabalha de forma coordenada com a área operacional, atuando como setor de apoio na tomada de decisões que envolvem projeto, construção, operação e manutenção do sistema de abastecimento de água de forma a garantir a potabilidade da água dentro dos parâmetros exigidos pela Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de Março de 2021



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO** | MOGI MIRIM



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO**



14 ANEXO I - Fluxograma do sistema de distribuição de água do município.



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO** | MOGI MIRIM



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO**



15 ANEXO II - Cadastro das redes de distribuição de abastecimento de água do município de Mogi Mirim.



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO** | MOGI MIRIM



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO**



16 BIBLIOGRAFIA

Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico contendo determinações sobre o sistema de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário do município de Mogi Mirim – SP

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes Nacionais Para o Saneamento Básico.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Saúde. PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde - Um olhar do SUS Disponível: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_seguranca_agua_qualidade_sus.pdf

BRASIL. Ministério da Saúde. PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO Nº 5, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017 Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. PRC-5-Portaria-de-Consolida----o-n---5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf (saude.gov.br)

BRASIL. Ministério da Saúde FUNASA - Plano de Segurança da Água Formas de apoiar os municípios na elaboração [Slide 1 \(funasa.gov.br\)](#)

BRASIL. PlanaltoCCivil. DECRETO Nº 7.390, DE 9 DE DEZEMBRO DE 2010. Regulamenta os arts. 6º, 11 e 12 da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC, e dá outras providências [Decreto nº 7390 \(planalto.gov.br\)](#)

GOOGLE EARTH. Programa.

Guia Prático para o Desenvolvimento de Planos Municipais de Segurança da Água [guia PSA v4.indd \(baciaspcj.org.br\)](#)

Norma Brasileira ABNT NBR 17.080:2023 – ABNT/CB-177, de 15/09/2023, Plano de Segurança da Água – Princípios e diretrizes para elaboração e implementação.



Plano Municipal de
**SANEAMENTO
BÁSICO**



Manual denominado: “Plano de Segurança da Água - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde- Um olhar do SUS”, que traz diretrizes para implantação de Planos de Segurança da Água. 2013 plano_seguranca_agua_qualidade_sus.pdf (saude.gov.br)

Plano de Emergência e Contingência dos Serviços Públicos de Saneamento Básico do Município de Mogi Mirim-SP.

Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - 2020-2035 - relat_final_anexo_rev07_completo plano_bacia_pcj.pdf – 2021

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARULHOS. Plano Municipal de Redução de Riscos. Disponível no site <http://www.cidades.gov.br/media/PMRRGuarulhos.pdf>, acessado em junho de 2006.

WHO. World Health Organization. Guidelines for Drinking-Water Quality Geneva: WHO. Second Edition. 1998.

WHO. World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality. Geneva: WHO. Third edition. 2004.

WHO. World Health Organization. Water safety plans. Managing drinkingwater quality from catchment to consumer. Geneva: WHO. 2005.

WHO. World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality. Geneva: WHO. Fourth edition. 2011.

VIEIRA, J .M.P.; MORAIS, C. Manual para a elaboração de planos de segurança da água para consumo humano. Minho: Instituto Regulador de Águas e Resíduos, Universidade do Minho: 2005. 175p. (Série Guias Técnicos, 7). Nd edition. Volume 1.