

PREFEITURA MUNICIPAL DE MAIRINQUE



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – SERVIÇOS DE  
ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

REVISÃO - 2019

# MAIRINQUE, SÃO PAULO

## Sumário

<b>Introdução</b> .....	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>7</b>
<b>CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO</b> .....	<b>7</b>
<b>A) DIAGNÓSTICO GEOFÍSICO DO MUNICÍPIO</b> .....	<b>7</b>
a. ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS .....	7
a.1. - Histórico.....	7
a.2. - Localização e Acessos.....	8
a.3. - Perfil geográfico e ambiental .....	10
a.3.1. Clima.....	11
a.3.2. Temperatura .....	11
a.3.3. Precipitação .....	12
a.3.4. Geologia e Geomorfologia.....	13
a.3.5. Pedologia .....	13
a.3.6. Vegetação.....	13
a.4. Economia .....	15
a.5. Hidrografia e Classificação das Águas .....	16
a.6. - Características Urbanas .....	17
a.6.1. População .....	18
a.6.2. Perfil Socioeconômico .....	18
a.6.3. Padrões de Uso e Ocupação do Solo .....	20
a.6.4. Sistema Viário e de Drenagem de Águas Pluviais .....	20
a.6.5. Equipamentos públicos comunitários .....	20
a.6.6. Equipamentos de Infraestrutura Urbana .....	23

<b>B) DESCRIÇÃO DO OPERADOR E DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO EXISTENTES .....</b>	<b>25</b>
b.1. Descrição do Operador Atual dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário .....	25
b.2. Descrição dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário .....	26
b.2.1. Sistema de Abastecimento de Água.....	26
b.2.1.1. Aspectos Ambientais do Sistema de Abastecimento de Água.....	28
b.2.1.1.1. Identificação dos mananciais explorados .....	29
b.2.1.1.2. Avaliação da disponibilidade hídrica e da qualidade da água bruta dos mananciais .....	39
b.2.1.1.3. Avaliação de aspectos socioambientais dos mananciais .....	50
b.2.1.2. Diagnóstico relativo à segurança do trabalho e meio ambiente .....	56
b.2.1.2.1. Captação e adução de água bruta .....	56
b.2.1.2.2. Estação de tratamento de água, estação elevatória e adução de água tratada.....	61
b.2.1.2.3. Reservação, redes de distribuição, ligações prediais e hidrometração.....	66
b.2.1.3. Avaliação da regularidade ambiental dos sistemas de abastecimento público .....	69
b.2.1.4. Captações Superficiais .....	76
b.2.1.5. Estações Elevatórias de Água Bruta .....	77
b.2.1.6. Estação de Tratamento de Água .....	80
b.2.1.7. Sistemas de Abastecimento por Poços de Captação .....	84
b.2.1.8. Sistemas de Estações Elevatórias e Boosters .....	104
b.2.1.9. Sistemas de Reservação .....	117
b.2.2. Sistema de Esgoto Sanitário.....	142
b.2.2.1. Diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário .....	142
b.2.2.1.1. Caracterização das bacias de esgotamento atualmente exploradas .....	142

b.2.2.1.2. Diagnóstico relativo à segurança do trabalho e meio ambiente.....	145
b.2.2.1.3. Avaliação da regularidade ambiental dos sistemas de esgotamento sanitário.....	150
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>160</b>
<b>PROGNÓSTICOS TÉCNICO-OPERACIONAIS PARA A GESTÃO, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO, ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO. ....</b>	<b>160</b>
<b>C) METAS DO PLANEJAMENTO .....</b>	<b>160</b>
<b>E) SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – CARACTERIZAÇÃO DE PROGRAMAS DE MELHORIAS E NOVAS OBRAS .....</b>	<b>178</b>
<b>F) SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – AMPLIAÇÕES E MELHORIAS.....</b>	<b>186</b>
<b>G) INSUMOS .....</b>	<b>193</b>
<b>H) RECOMENDAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>216</b>
h.1 - SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA .....	216
h.1.1 - Captação Subterrânea Poço Jardim D'Oeste (MINA).....	216
h.1.2.1 - Captação Superficial Carvalhal.....	217
h.1.2.2 - Captação Superficial Fiscal.....	218
h.1.3 - Captação Subterrânea – Poços: .....	218
h.2 - SISTEMA DE ELEVATÓRIA DE ÁGUA.....	219
h.3 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA .....	220
h.4 - SISTEMAS DE RESERVAÇÃO .....	223
h.5 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO .....	224
<b>I. INVESTIMENTOS .....</b>	<b>225</b>
<b>J. CONCLUSÃO.....</b>	<b>226</b>

# Introdução

A Prefeitura municipal de Mairinque vem priorizando o cumprimento das ações voltadas às adequações ambientais e de qualidade de vida do município.

O Plano Municipal de Saneamento Básico – Serviço de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário instituído pela Lei nº 3.314 de 11 de novembro de 2015, é instrumento legal que estabelece as premissas e diretrizes para todos os particulares e entidades públicas ou privadas que prestem serviços ou desenvolvam ações de abastecimento de água ou esgotamento sanitário.

Em 11 de novembro de 2015 o Prefeito sancionou e promulgou a lei 3.314, que aprova o Saneamento Básico – Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

Em 12 de dezembro de 2018, a prefeitura de Mairinque publicou Chamada Pública nº 5/2018 – Procedimento de manifestação de interesse para realização de estudos técnicos para o serviço de abastecimento de água e tratamento de esgoto, com a finalidade de apresentação de projetos, levantamentos, investigações e estudos técnicos, que subsidiem eventual projeto de parceria relativamente aos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Trata-se o presente trabalho da complementação, revisão e atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico, referente ao Plano Setorial de abastecimento público de água e esgotamento sanitário, previsto em seu artigo 2º, da Lei nº 3.314 de 11 de novembro de 2015, que aprovou o PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico – Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, atendendo seu artigo 3º que prevê a revisão do PMSB a cada 4 anos.

O presente documento complementa, revisa e atualiza os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, sendo abordados os principais estudos e parâmetros utilizados, os diagnósticos operacionais, os projetos técnicos existentes, o plano de metas e investimentos, os índices de qualidade da água distribuída e o sistema de controle de perdas.

# CAPÍTULO I

## CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

### A) DIAGNÓSTICO GEOFÍSICO DO MUNICÍPIO

#### a. ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

Os aspectos socioeconômicos e culturais consideram as condições sociais, econômicas, o histórico de ocupação como os aspectos culturais de uma determinada região ou município, características quanto às atividades agropecuárias, industriais e comerciais, os índices estatísticos populacionais de forma que seja possível a partir destas características, estabelecer um perfil e mesmo uma base para o planejamento e gestão territorial.

As informações contidas neste levantamento foram obtidas junto a órgãos oficiais (SEADE, IBGE, LUPA) do Estado de São Paulo e a partir de dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Mairinque.

#### a.1. - Histórico

A atual localização da Cidade de Mairinque, era inicialmente chamada de Entroncamento, pois nessa exata região haviam estudos, dos engenheiros da Estrada de Ferro Sorocabana, para implantação de uma estação e um grande entroncamento ferroviário da linha que viria de Itu com a linha tronco da Sorocabana, além de onde partiria a futura linha Mairinque-Santos. Na época, a área pertencia ao município de São Roque.

A companhia iniciou as obras de construção das linhas, reservou áreas para as futuras oficinas e loteou parte dos terrenos nas imediações da estação para a criação de uma vila. Em 27 de outubro de 1890 a vila foi fundada as margens da Estrada de Ferro Sorocabana.

Em homenagem ao presidente da companhia Sorocabana, Sr. Francisco de Paula Mayrink, a estação construída recebeu o nome de Mayrink, em 1897, juntamente com a inauguração da linha para Itu. A vila assumiu o nome da estação e passou a se chamar Vila Mayrink, que viria a se tornar o município de "Mairinque".

Ao passar dos anos, a vila cresceu e em 1902, as oficinas da ferrovia que eram em Sorocaba, foram transferidas para Mairinque, o que fez sua importância aumentar muito mais para a região.

Em 24 de setembro de 1908, pela Lei Estadual nº 1131, foi criado o Distrito de Paz de Mairinque, no Município e Comarca de São Roque.

Em 1930, a oficina da Estrada de Ferro Sorocabana foi transferida para Sorocaba. Com essa mudança, a Vila iniciou uma queda no desenvolvimento, chegando quase a desaparecer.

Em 1929, começaram as obras da linha Mairinque-Santos da Estrada de Ferro Sorocabana, projetada desde 1889 para quebrar o monopólio da SPR, em ligar o interior paulista ao Porto de Santos. Com duas frentes de trabalho, um vindo de Santos e outra de Mairinque, o ramal foi concluído em 1937.

Em 1940, a Estrada de Ferro Sorocabana passou a instalar e ampliar suas repartições em Mairinque, tais como: depósito de locomotivas com oficina de manutenção, almoxarifado, Sede do Serviço Florestal, Sede dos serviços de eletrificação, armazém de abastecimento e principalmente Sede dos ferroviários.

A conclusão da linha Mairinque-Santos e as instalações da Sorocabana forjaram definitivamente a vocação de Mairinque até os dias atuais, tornando um dos principais entroncamentos ferroviários do Brasil.

Na década de 1950, a implantação da Companhia Brasileira de Alumínio cooperou muito para o reerguimento do então Distrito de Mairinque, através da implantação da indústria de alumínio na região da Vila do Rodovalho, que se desenvolveu e passou a ser o Distrito de Alumínio.

Em 1953, foi tentada pela primeira vez a emancipação política do Distrito, fracassando porque ainda não haviam condições para a instalação. Em 1958, foi criado o Município de Mairinque (através da Lei nº 5285, de 18 de fevereiro de 1959), abrangendo o distrito sede e o Distrito de Alumínio. O primeiro prefeito do município foi o sr. Argonauta Ortolani.

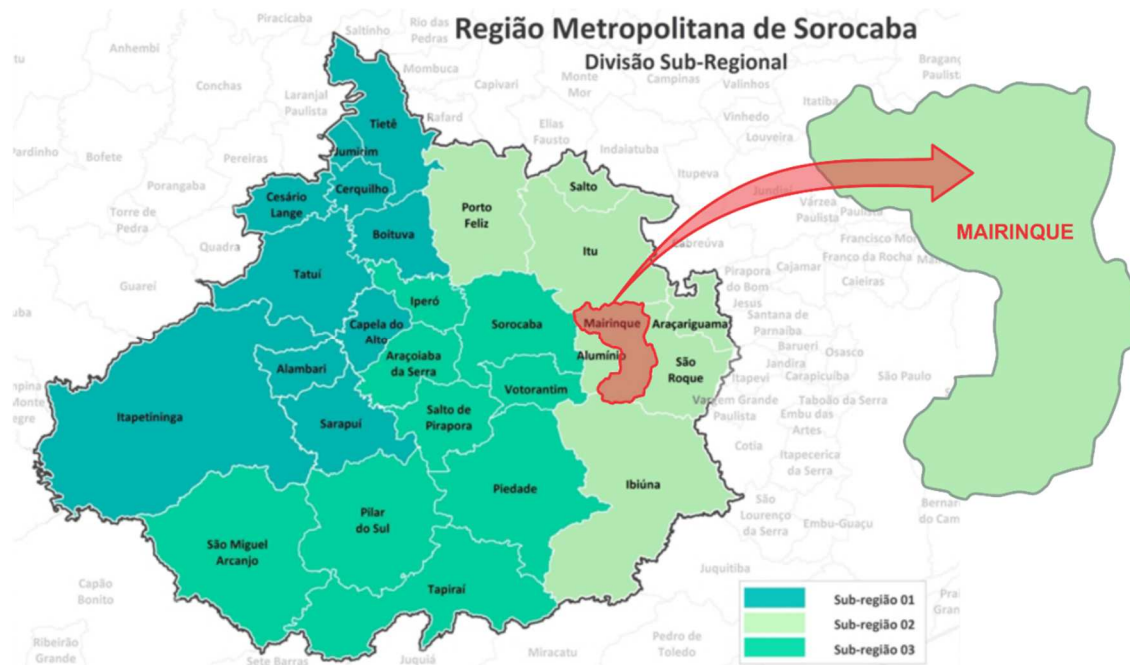
Em 30 de dezembro de 1991, o distrito de Alumínio foi elevado à categoria de município, desmembrado de Mairinque pela lei estadual nº 7644.

#### a.2. - Localização e Acessos

O município de Mairinque está situado no sudeste do Estado de São Paulo, inserido na Região Administrativa e de Governo de Sorocaba, conforme divisão político-administrativa do Governo do Estado.

A distância de Mairinque à capital do Estado de São Paulo é de aproximadamente 70 Km através do percurso rodoviário mais curto. O acesso, para quem sai da Capital, pode ser feito pela Rodovia SP-270 – Raposo Tavares, considerado como principal acesso rodoviário à cidade. Outro acesso a cidade de Mairinque, é pela Rodovia BR-374 – Castelo Branco.

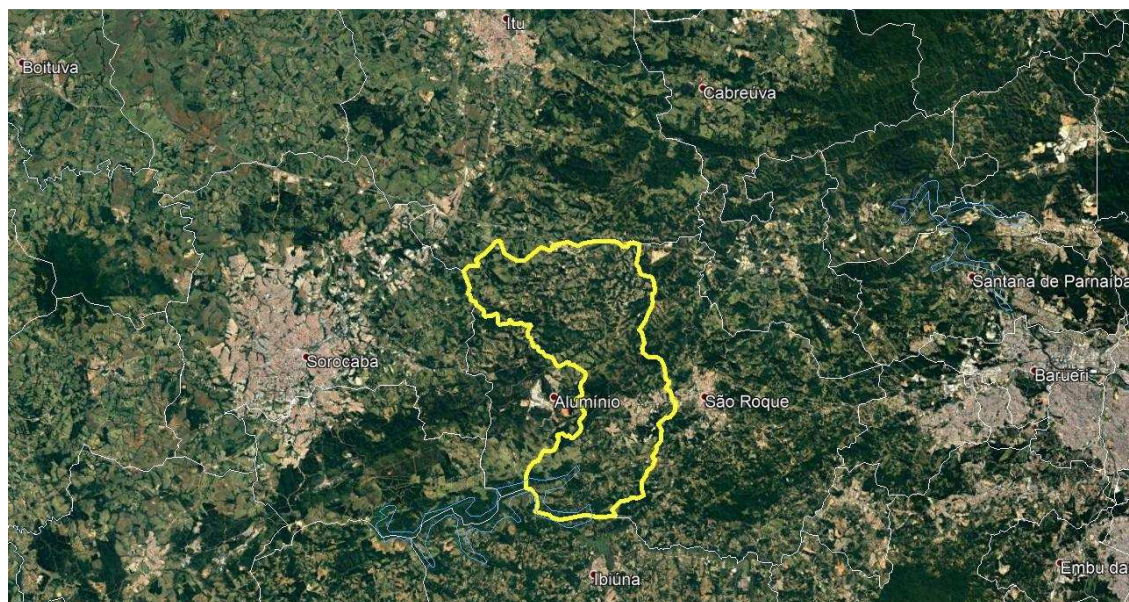
Além da capital, a cidade também dista 39 Km, aproximadamente, da cidade de Sorocaba, através do percurso rodoviário mais curto, a SP-270 – Raposo Tavares, derivando pela SP-079.



### Mapa de Localização do Município de Mairinque.

#### a.3. - Perfil geográfico e ambiental

O município possui uma área territorial de 210,15 km<sup>2</sup>, tendo como limites os municípios: a Oeste, Alumínio e Sorocaba; ao Norte, Itu; a Leste, São Roque e; ao Sul, Ibiúna.



A sede municipal está localizada nas coordenadas geográficas latitude 23°32'45" sul e longitude 47°11'00" oeste, com altitude de 850 m.

Quase toda a totalidade da área do município de Mairinque insere-se na zona geográfica temperada, isto é, abaixo do Trópico de Capricórnio, em contrapartida a exceção da porção norte do município, próxima da Rodovia Castelo Branco, que é atravessada pelo referido trópico. Sendo assim, ficam localizados acima do Trópico de Capricórnio os bairros: Varejão, Olhos d'água, Dona Catarina, Mato Dentro e Porta do Sol, em quanto que os demais bairros se situam em área geográfica temperada.

### a.3.1. Clima

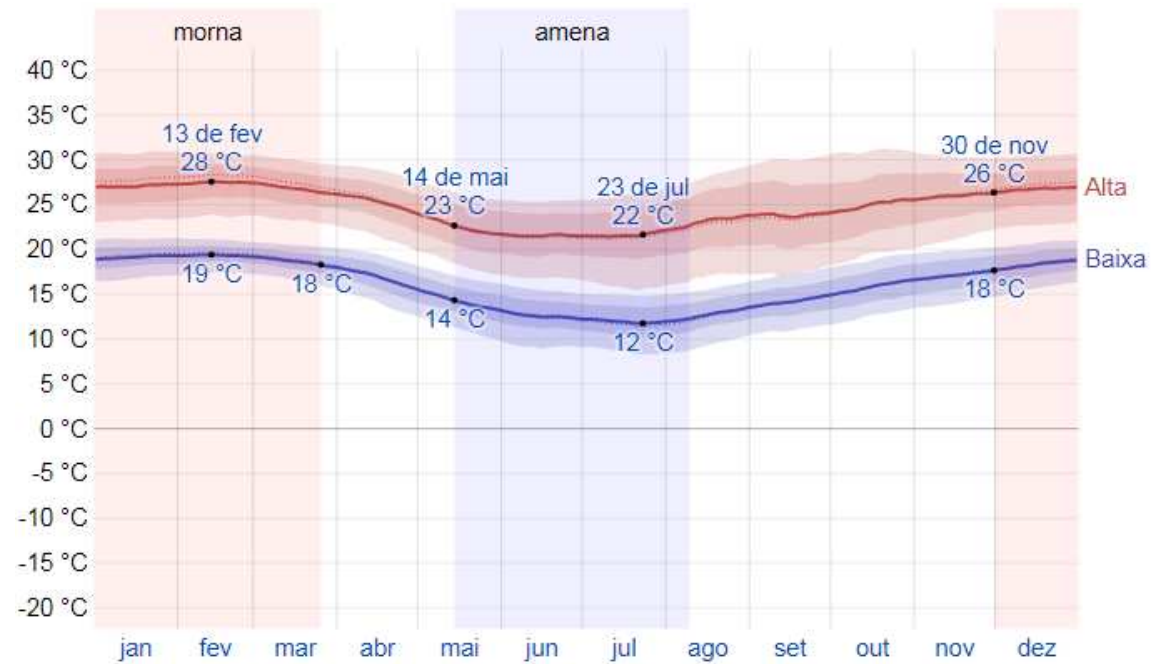
Segundo a classificação climática de Köppen, o estado de São Paulo abrange sete tipos climáticos distintos, a maioria correspondente ao clima úmido: Cwa, Aw, Cfb, Am, Cfa, Af e Cwb. O tipo dominante que abrange o município de Mairinque é o Cfa caracterizado pelo clima subtropical úmido, com chuvas no verão e seca no inverno onde a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e a média do mês mais frio é inferior a 20°C.

O clima na região sofre fortes influências das massas de ar atlânticas polares e tropicais, na qual sofre influência dos ventos predominantes na região norte durante aproximadamente 2 meses, já dos ventos predominantes da região sul durante 1 mês aproximadamente e do Leste durante 4 meses aproximadamente.

### a.3.2. Temperatura

Durante, aproximadamente, 4 meses as temperaturas em Mairinque são mornas, na qual a temperatura média atinge os 26°C. Essa concentração de temperaturas elevadas ocorre, geralmente, entre os meses de novembro a março, na qual o dia mais quente, durante esse período, chega aos 28°C.

Por outro lado, os meses de maio, junho, julho e agosto obtêm as temperaturas mais frescas, as médias ficam abaixo da média geral, entorno de 22°C, onde o dia mais frio neste período, atinge os 12°C, como pode ser visto na figura a seguir.



Varição de Temperatura de Mairinque  
 Fonte: <https://pt.weatherspark.com>

### a.3.3. Precipitação

Os maiores índices de precipitação registrados para região concentram-se nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março. A média para os quatro meses é de 170,42 mm, sendo que as médias mais elevadas são registradas em janeiro, de 202,0 mm e em fevereiro é de 180,67 mm.

Já nos meses onde as médias de temperatura são mais baixas no ano, são de junho, julho e agosto onde os índices de precipitação ficam em média de 48,17 mm.

#### a.3.4. Geologia e Geomorfologia

Mairinque está localizado em uma região que ocorre formação geológica de rochas calcárias do tipo de São Roque. Rochas carbonatadas ou calcários são rochas constituídas por calcita (carbonato de cálcio) e/ou dolomita (carbonato de cálcio e magnésio). Podem ainda conter impurezas como matéria orgânica, silicatos, fosfatos, sulfetos, sulfatos, óxidos e outros.

O termo “calcário” é empregado para caracterizar um grupo de rochas com mais de 50% de carbonatos.

O município em geral possui altura média de 850 metros e topografia com ligeiras ondulações. Já a região mais ao norte da cidade pertence ao cinturão Orogênico Atlântico, unidade do Planalto Atlântico, subunidade de Jundiá. Predominam colinas e morros altos com declividade de 10% a 20% entre as cotas de 700 a 800 metros de altitude, e 20% a 30% entre 900 e 1200 metros de altitude.

#### a.3.5. Pedologia

O tipo de solo predominante no município de Mairinque é o Argissolo, caracterizada pela formação de argila de fácil revolvimento na camada inferior. Este tipo de solo associado a alta taxa pluviométrica dos climas úmidos e super-úmidos, torna a área com muito alta suscetibilidade de processos erosivos.

Argissolos são solos minerais com nítida diferenciação entre as camadas ou horizontes, reconhecida em campo especialmente pelo aumento, por vezes abrupto, nos teores de argila em profundidade. Podem ser arenosos, de textura média ou argilosos no horizonte mais superficial. E apresentam cor mais forte (amarelada, brunada ou avermelhada), maior coesão e maior plasticidade e pegajosidade em profundidade, devido ao maior teor de argila. A fertilidade dos Argissolos é variável, dependente principalmente de seu material de origem. Sua retenção de água é maior nos horizontes abaixo da superfície (subsuperficiais), que podem se constituir em um reservatório de água para as plantas.

#### a.3.6. Vegetação

A cobertura vegetal é de suma importância para a conservação e a manutenção da qualidade das águas de rios e córregos. Além de manter a biodiversidade local, conserva o solo evitando que materiais e sedimentos percolem até os cursos d’água e facilita a infiltração de água no solo e a recarga dos aquíferos.

As categorias de vegetação com maior ocorrência na área delimitada pela Bacia Hidrográfica do Sorocaba e Médio Tiête (CBH-SMT) encontradas no município de Mairinque são:

### **- Floresta Ombrófila Densa Montana**

O alto dos planaltos e das serras situados entre 600 e 2 000 m de altitude, na Amazônia, são ocupados por uma formação florestal que recebe o nome de Floresta Ombrófila Densa Montana.

Na Região Sul do País, às que se situam de 400 a 1 000 m, onde a estrutura é mantida até próximo ao cume dos relevos dissecados, quando os solos delgados ou litólicos influenciam o tamanho dos fanerófitos, que se apresentam menores. A estrutura florestal de dossel uniforme (em torno de 20 m) é representada por ecótipos relativamente finos com casca grossa e rugosa, folhas miúdas e de consistência coriácea. Calcula-se cerca de 6.265 ha desse tipo de floresta no município.

### **- Floresta Estacional Semidecidual**

Ao contrário das florestas ombrófilas, este tipo é constituído por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catáfilos ou pelos) e cujas folhas adultas são esclerófilas ou membranáceas decíduais. A porcentagem das árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem as folhas individualmente, situa-se, ordinariamente, entre 20% e 50%.

Nas áreas tropicais, é composta por mesofanerófitos que em geral revestem solos areníticos distróficos. Já nas áreas subtropicais, é composta por macrofanerófitos que recobrem solos basálticos eutróficos. Esta floresta possui dominância de gêneros amazônicos de distribuição brasileira, como, por exemplo: Parapiptadenia; Peltoporum; Cariniana; Lecythis; Handroanthus;

Astronium; e outros de menor importância fisionômica. Calcula-se cerca de 4.261 ha desse tipo de floresta no município.

### **- Floresta Ombrófila em Contato Savana**

Nesta tipologia florestal são encontradas espécies características de Floresta Estacional e de Savana. A Savana (Cerrado) é conceituada como uma vegetação xeromorfa, que ocorre sob distintos tipos de clima. Reveste solos lixiviados aluminizados, apresentando sinúsias de hemicriptófitos, geófitos, caméfitos e fanerófitos oligotróficos de pequeno porte, com ocorrência em toda a Zona Neotropical e, prioritariamente, no Brasil Central. Em outras partes do País, recebe nomes locais, como: “Tabuleiro”, “Agreste” e “Chapada”, na Região Nordeste; “Campina” ou “Gerais” no norte dos Estados de Minas Gerais, Tocantins e Bahia; e “Lavrado” no Estado de Roraima, entre outras denominações. A Savana (Cerrado) foi subdividida em quatro subgrupos de formação: Florestada; Arborizada; Parque; e Gramíneo-Lenhosa. Calcula-se cerca de 1.072 ha desse tipo de floresta no município.

### **- Vegetação Secundária ou em Regeneração**

"É aquela resultante dos processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores da vegetação primária" (definição constante de várias resoluções do CONAMA baixadas em 1994, com a finalidade de orientar o licenciamento de atividades florestais em Mata Atlântica, em diversos estados brasileiros). Calcula-se cerca de 105.914 ha desse tipo de floresta no município.

#### **a.4. Economia**

Conforme dados do site da Câmara Municipal de Mairinque, abaixo seguem os números de estabelecimentos instalados no município:

- 1.000 estabelecimentos comerciais;
- 2.454 estabelecimentos de prestação de serviços;
- 69 estabelecimentos industriais;
- 07 estabelecimentos bancários;
- 35 estabelecimentos de ensino público;
- 03 estabelecimentos de ensino privado; e
- 01 Unidade do Senai (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial).

A seguir estão caracterizados seus principais segmentos:

#### **INDÚSTRIA**

Desde 1969, com a promulgação da Lei Municipal Nº 387/69 de 30 de Junho de 1969, concedendo vários incentivos às indústrias que viessem a se instalar no município, tais como doação de áreas, isenção de impostos etc; e a criação do Distrito Industrial pela Lei Municipal Nº 388/69 de 30/06/69, Mairinque iniciou uma nova fase de crescente progresso. Várias indústrias para cá vieram, sendo a pioneira a MET-POR Filtros Metálicos Porosos Ltda. (cuja sucessora hoje em atividade é a CUNO-LATINA), sem mencionar a CBA (Cia Brasileira de Alumínio) do Grupo Votorantin, que está em atividade desde o início do século 20, cuja sede está no município de Alumínio, então distrito de Mairinque.

Hoje Mairinque conta com um parque industrial bastante diversificado, com dezenas de indústrias operando em seu território. A expansão do parque industrial mudou a fisionomia da cidade, gerando um rápido crescimento urbano. Destacam-se como as principais indústrias do município:

Cargill, Tortuga, Cefri, Etruria, Eternox, Fiorella, Giardino, Agrosthal, Fersol, Takara, Lancer, Imagraf, entre outras.

### **AGRICULTURA-PECUÁRIA**

Das atividades agrícolas, prevalecem as horti-fruti-granjeiras, destacando-se neste setor a produção de frutas variadas, verduras, legumes e flores. A agricultura é técnica e com a eletrificação rural em 100% das propriedades, facilita a operacionalização em todas as fases de produção e colheita.

Há ainda no município a criação de peixes (carpas e tilápias), um pouco de pecuária (bovinos e suínos), avicultura e alguns haras (equinos).

### **COMÉRCIO E SERVIÇOS**

À partir da década de 1980 estes dois setores da economia de Mairinque experimentaram significativo desenvolvimento. Houve uma grande profissionalização e o cuidado de se oferecer ao consumidor (cada dia mais exigente), produtos e serviços de boa qualidade e a preços competitivos, se comparados a outros centros comerciais da região.

### **FERROVIA**

Mairinque continua sendo um dos mais importantes entroncamentos ferroviários do país. A cidade é uma das mais preparadas para abrigar um centro logístico para distribuição de produtos, pois interliga o transporte rodoviário com o ferroviário de maneira ágil e competente. Está no entroncamento de rotas de centros comerciais expressivos: São Paulo, Santos, Campinas, interior do Estado de SP, Centro Oeste do Brasil entre outros. É cortado por duas das mais importantes rodovias do Brasil: Castello Branco e Raposo Tavares. Condições essenciais para se tornar um 'porto seco' de exportação e importação de produtos.

#### **a.5. Hidrografia e Classificação das Águas**

O município de Mairinque localiza-se na Sub-Bacia Médio Sorocaba pertencente a Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos 10 (UHGRHI 10), tendo por órgão regulador o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba (CBH-SMT).

O Rio Sorocaba é o afluente mais importante da margem esquerda do Médio Tietê, drenando uma área de 5.269 Km<sup>2</sup>, com o trecho superior no Planalto Atlântico e o restante na Depressão Periférica, nos afloramentos de terrenos do Grupo Tubarão. Formados pelos rios Sorocabuçu e Sorocamirim, cujas cabeceiras se encontram nos municípios de Ibiúna, Cotia, Vargem Grande Paulista e São Roque.

A UHGRHI 10 abrange 34 municípios, dos quais 16 estão situados na Bacia do Médio Tiê Superior e 18 na Bacia do Sorocaba, Mairinque é um dos municípios localizados na Bacia do Sorocaba, especificamente na Sub-bacia Sorocaba/Pirajiba.

O município de Mairinque contempla 7 microbacias, quais sejam: Ribeirão do Mato Dentro, Saboó, Córrego dos Moreiras, Córrego dos Pintos, Mojolinho, Ribeirão do Varjão e Ribeirão do Setúbal, sendo esta última a microbacia mais próxima ao Reservatório de Itupararanga.

Uma barragem no Município de Votorantim, represando as águas do Rio Sorocaba, forma o reservatório de Itupararanga, importante manancial da região, banhando terras dos municípios de Ibiúna, Mairinque, Alumínio, Piedade e Votorantim. Após o barramento, o rio atravessa as cidades de Votorantim e Sorocaba, que possuem significativo parque industrial. Percorre a seguir, 180 km em zona rural, antes de desembocar no Rio Tiê, no trecho médio superior, já no Município de Laranjal Paulista. A bacia da Represa de Itupararanga está ambientalmente protegida pela Lei Estadual 10.100/88 que instituiu a APA de Itupararanga.

A principal captação de água para abastecimento público de Mairinque é feita no Manancial Fiscal, um braço da Represa de Itupararanga, formado pela barragem do Rio Sorocaba no Município de Votorantim. Além deste manancial, também é realizada captação superficial no Manancial Carvalhal. Ambos os mananciais pertencem à Bacia do Rio Sorocaba e são classificados como Classe 2, ou seja, destinados ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional. Segundo dados da CETESB (2011) o reservatório apresenta índices de qualidade das suas águas variando de ótima a boa.

Além destes dois mananciais, o sistema de abastecimento de água conta com 21 poços para captação de água subterrânea. Os poços que abastecem o município apresentam porções de afloramento dos Aquíferos Cristalinos, Tubarão e Guarani.

#### a.6. - Características Urbanas

Mairinque possui uma extensão territorial de 209,757 km<sup>2</sup>, sendo que 18 km<sup>2</sup> representam áreas urbanas do município.

Mairinque situado na Região Metropolitana de Sorocaba, na Mesorregião Macro Metropolitana Paulista e na Microrregião de Sorocaba, tem como uma das referências no turismo a locomotiva a vapor, conhecida popularmente como Maria Fumaça apelidada carinhosamente de “Cecília”, a primeira obra em concreto do Brasil, a Estação Ferroviária de Mairinque é patrimônio histórico tombado pelo CONDEPHAAT. Inaugurada no ano de 1906, foi construída

em estilo “Art-Nouveau” pelo arquiteto Victor Dubugras. Desativada como estação ferroviária e já pertencendo ao município, o local atualmente funciona como importante centro cultural e espaço para realização de cursos ligados à arte.

O município promove há décadas a sua tradicional Festa de São José, que é realizada sempre à partir da Praça da Matriz, se estendendo pelas ruas centrais do município. O evento transcorre anualmente entre o final do mês de abril e o início do mês de maio. Como principais atrações destacam-se: comidas típicas, artesanatos, parques de diversões, show etc.

A Represa de Itupararanga é também um concorrido espaço destinado ao lazer e ao turismo da região. Com suas águas absolutamente límpidas, fato raríssimo nos dias de hoje, é utilizada para prática de esportes náuticos, pescarias, balneário entre outros; e em seu entorno pode-se observar uma rica presença da Mata Atlântica.

Ainda conta com uma das raras salas de cinema de grande porte do Brasil, popularmente chamado de “cinemão” era o padrão dos cinemas de então. Salas imensas de quase 1.000 lugares com telas de projeção na mesma proporção eram imponentes e cheias de glamour. Com as melhorias que transformou o antigo cinema da SRM em Centro Educacional e Cultural, um espaço de multe eventos artísticos, culturais e educativos. O Jardim Japonês Sadami Hirakawa, é um espaço charmoso que deve ser visitado.

#### a.6.1. População

Pelo Censo IBGE-2010, Mairinque possuía 43.223 habitantes, atualmente estimada pelo IBGE com 46.852 habitantes em 2018. Com base neste dado e considerando a área total do município (210,149 Km<sup>2</sup>) tem-se uma densidade demográfica de 205,53 hab./Km<sup>2</sup>.

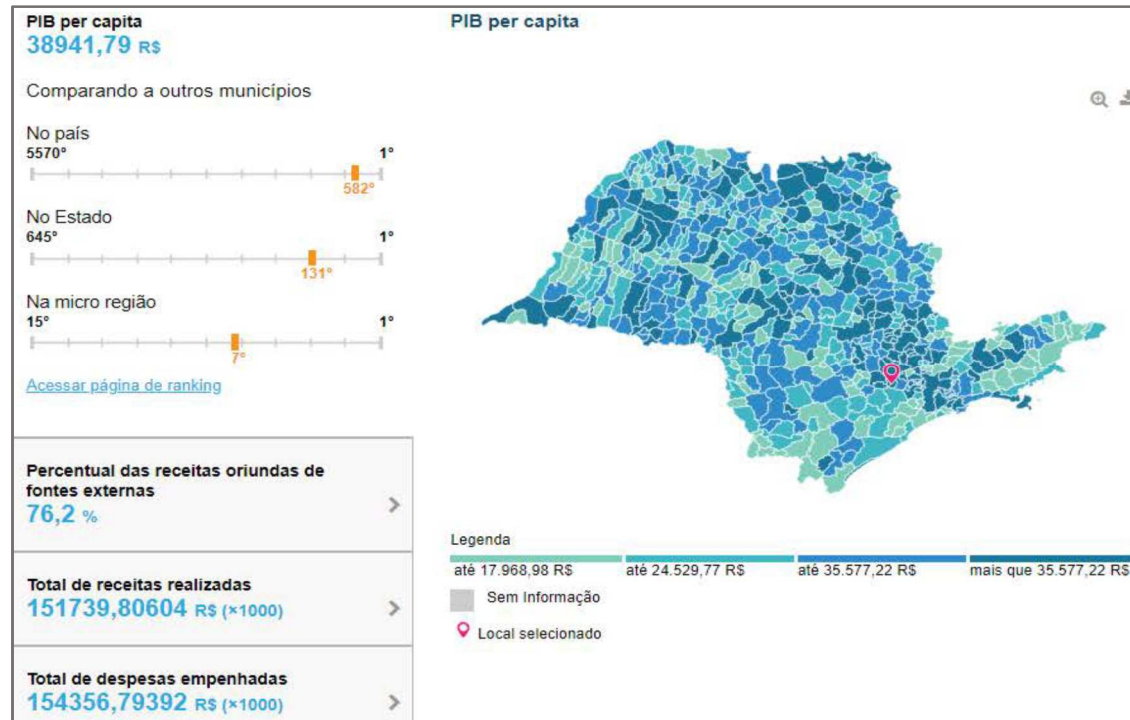
Em 2010 Mairinque possuía 17.345 domicílios, sendo 12.585 particulares permanentes ocupados, 8 particulares improvisados ocupados, 1.123 vagos, 343 fechados e 3.081 de uso ocasional, além de 4 domicílios coletivos com morador (IBGE, 2010).

#### a.6.2. Perfil Socioeconômico

Segundo dados do IBGE o PIB per capita em 2016 foi de R\$ 38.941,79, o percentual das receitas oriundas de fontes externas em 2015 de 76,2 %, e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM - 2010) 0,743.

✓ Total de receitas realizadas [2017] 151.739,81 R\$ (×1000)

- ✓ Total de despesas empenhadas [2017] 154.356,79 R\$ (×1000)



As principais atividades econômicas desenvolvidas no Município de Mairinque estão relacionadas ao parque industrial.

O município conta com cerca de 101 indústrias, sendo que dois terços delas são classificadas como microempresas.

A maior atividade é representada pelas empresas agroindustriais e alimentícias, havendo também fábricas no setor têxtil, modulados de aço, tintas e artefatos plásticos.

Este setor responde por 42% da população trabalhadora (SEADE, 2015). O comércio possui pequena representatividade na economia local, correspondendo a 18% dos empregos gerados no município.

#### a.6.3. Padrões de Uso e Ocupação do Solo

O município tem Plano Diretor promulgado através da Lei 2.671/2006, que define os padrões de uso e ocupação do solo, ordenando a ocupação do território com vistas a sua sustentabilidade, o zoneamento urbano, equipamentos comunitários e de interesse histórico e cultural.

A caracterização do uso e ocupação do solo em Mairinque é heterogênea, identificando-se áreas de ocupação rural, urbana, industrial e de preservação ambiental. A ocupação do município se deve em grande medida ao processo de industrialização regional, especialmente ao longo da Rodovia Raposo Tavares, entre os municípios de Alumínio e São Roque. Cabe ressaltar atividade agrícola no município, que apesar de não ser a principal atividade econômica, ocupa vastas áreas, sobretudo, próximas ao reservatório de Ituparanga para produção de milho, sorgo, batata e feijão.

A ocupação da área urbana de Mairinque compreendida pelos núcleos urbanos consolidados da Sede, Dona Catarina e Moreiras é bastante homogênea, com residências de padrão popular, horizontais e unifamiliares. O município possui conjunto habitacionais construídos com recursos do Sistema Financeiro de Habitação (SFH) e da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU)

O comércio concentra-se mais na área central ao longo das avenidas. Observa-se que em, sua maioria, existe um prédio comercial que tem um anexo uma residência (no fundo do lote ou no piso superior), não ocupando grandes áreas e suas atividades são basicamente de atendimento à população residente nas imediações, tais como padarias, mercearias, mecânicas, lojas de roupas, etc.

#### a.6.4. Sistema Viário e de Drenagem de Águas Pluviais

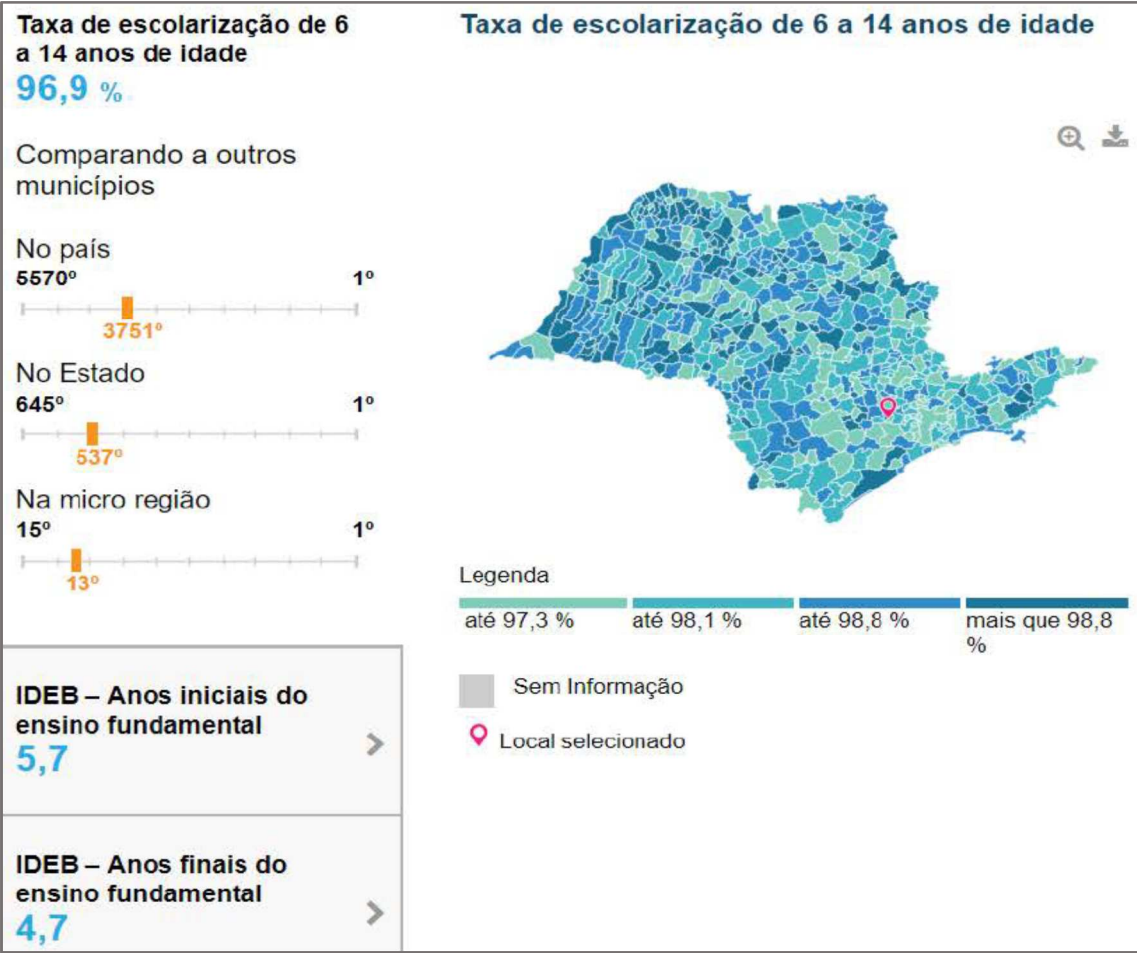
A cidade possui um traçado viário bastante irregular, devida a conformação topográfica da região, sua porção urbana tem suas vias pavimentadas, contando com guias e sarjetas para o sistema superficial de drenagem de águas pluviais.

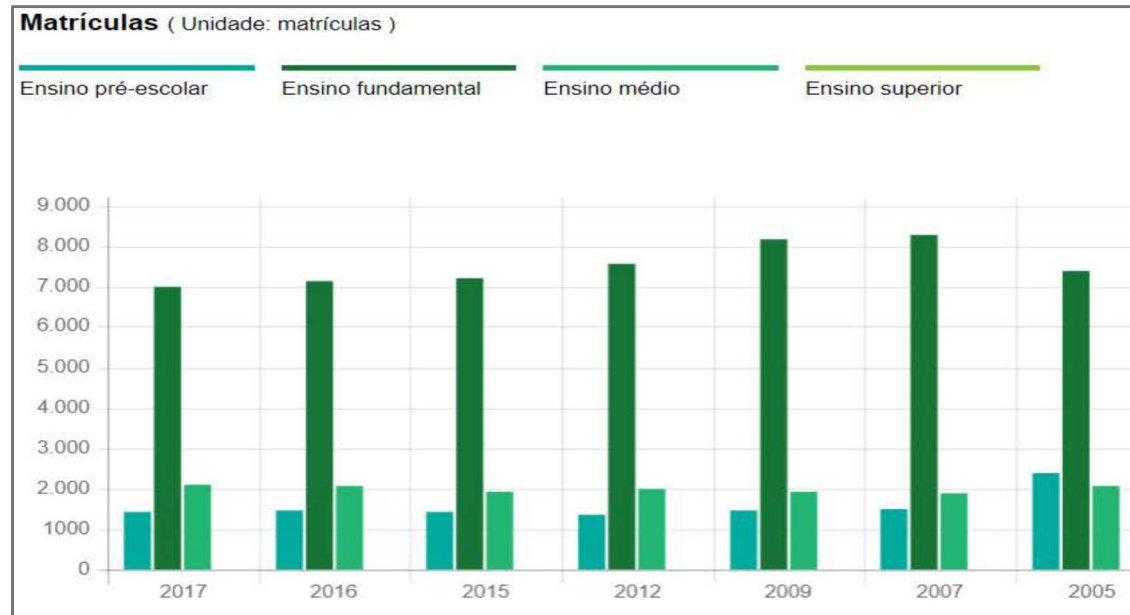
#### a.6.5. Equipamentos públicos comunitários

##### **SISTEMA EDUCACIONAL**

Segundo o IBGE, em 2015, os alunos dos anos iniciais da rede pública da cidade tiveram nota média de 5.7 no IDEB. Para os alunos dos anos finais, essa nota foi de 4.7. Na comparação com do mesmo estado, a nota dos alunos dos anos iniciais colocava esta cidade na posição 532 de 645.

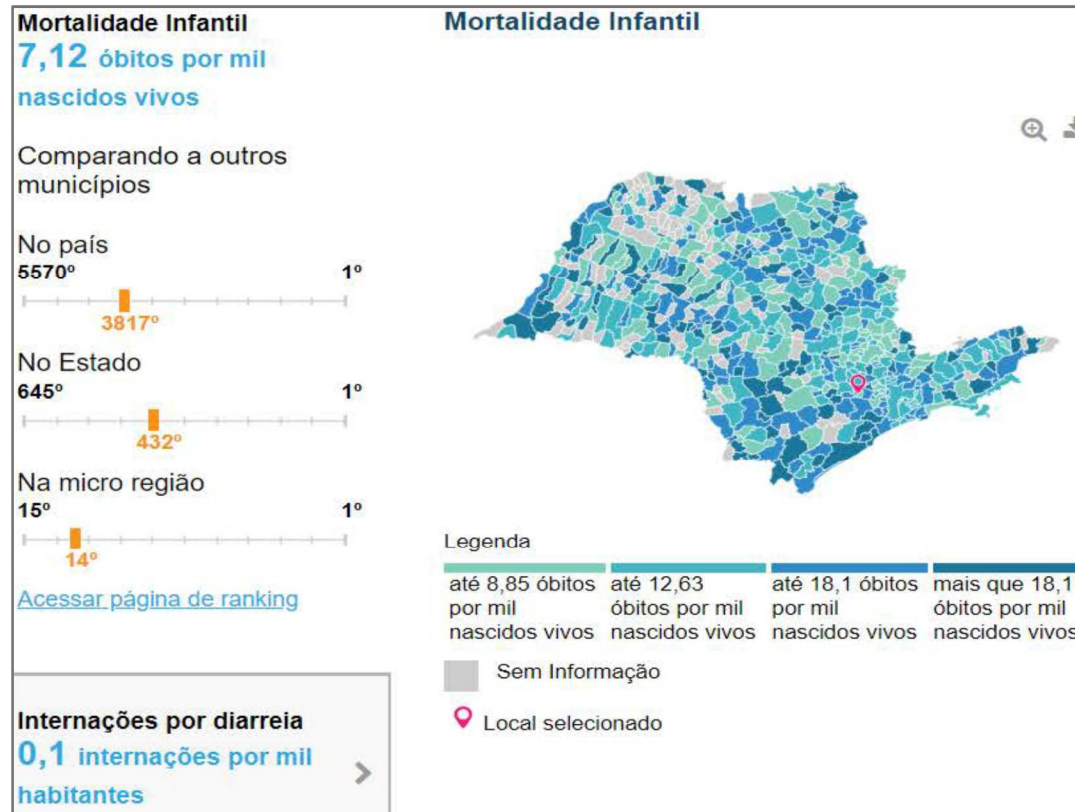
Considerando a nota dos alunos dos anos finais, a posição passava a 416 de 645. A taxa de escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 96.9 em 2010. Isso posicionava o município na posição 537 de 645 dentre as cidades do estado e na posição 3751 de 5570 dentre as cidades do Brasil.





## SAÚDE

Os dados de 2014 disponibilizados pelo IBGE demonstram que a taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 7.12 para 1.000 nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de 0.1 para cada 1.000 habitantes. Comparado com todos os municípios do estado, fica as posições 432 de 645 e 465 de 645, respectivamente. Quando comparado a cidades do Brasil todo, essas posições são de 3817 de 5570 e 4734 de 5570, respectivamente.



### a.6.6. Equipamentos de Infraestrutura Urbana

#### SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTOS SANITÁRIOS EXISTENTES

Os sistemas de água e esgoto são administrados e operados pela Saneaqua Mairinque S/A, SPE - Sociedade de Propósito Específico, empresa privada de capital fechado, que hoje tem como acionistas a BRK Ambiental (70%) e a Sabesp (30%).

O município de Mairinque conta com 46.852 habitantes (estimativa IBGE 2018), sendo que 100% da área de concessão da Saneaqua é atendida com o sistema público de abastecimento de água.

Com relação ao sistema de esgotamento sanitário, o atendimento é de 85% com o serviço de coleta e afastamento de esgoto.

O sistema de abastecimento de água de Mairinque é bastante complexo, contando com 2 captações superficiais em represas, 21 captações subterrâneas em poços, 1 Estação de

Tratamento de Água (ETA), 43 reservatórios e 13 estações elevatórias de água tratada. Já o sistema de esgotamento conta, atualmente, com 4 estações elevatórias de esgoto. Há ainda 2 laboratórios de qualidade da água (bacteriológico e físico-químico), além das instalações de escritório e atendimento ao público.

Os principais equipamentos dos sistemas de Mairinque são: bombas centrífugas e submersíveis; reservatórios com capacidades de 10 m<sup>3</sup> a 1.000 m<sup>3</sup>; válvulas de diferentes tipos; painéis elétricos, inversores de frequência, soft-starters e CLPs; sensores de nível/pressão e medidores de vazão; gerador de energia; equipamentos para detecção de perdas de água como geofone, data-loggers, loggers de ruído, medidor de vazão ultrassônico; 5 smartphones e impressoras portáteis destinados à leitura e emissão simultânea de fatura; equipamentos para manutenção de redes como detectores de metal, serra clipper, compactadores, gerador portátil para ferramentas, perfuratriz, escoramento; frota operacional; retroescavadeira e caminhão para manutenções de redes e obras de expansão (locados); caminhões auto-vácuo e hidrojato para a limpeza de redes e elevatórias de esgoto (locados).

## B) DESCRIÇÃO DO OPERADOR E DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO EXISTENTES

Nesta parte se encontra o estudo técnico para saneamento para o município de Mairinque - SP, abrangendo serviços, infraestruturas e instalações, para se estabelecer um planejamento das ações de saneamento no âmbito dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, com vistas à melhoria da salubridade ambiental, à proteção dos recursos hídricos e à promoção da saúde pública.

Constam neste estudo os relatórios referentes ao processo de levantamento de dados, diagnóstico dos serviços de saneamento, estudo de demandas, análise dos sistemas atuais, os objetivos, metas e ações para universalização do acesso ao saneamento através das proposições para os sistemas, as ações para emergências e contingências e os mecanismos de avaliação das ações programadas.

### b.1. Descrição do Operador Atual dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Atualmente a Saneaqua Mairinque S/A, é a concessionária de água e esgoto do município de Mairinque, estado de São Paulo. Tratando-se de uma SPE - Sociedade de Propósito Específico, empresa privada de capital fechado, que hoje tem como acionistas a BRK Ambiental (70%) e a Sabesp (30%).

A Saneaqua Mairinque S/A assumiu os serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Mairinque em 05/10/2010, após consagrar-se vencedora do processo licitatório aberto pela Prefeitura Municipal de Mairinque (PMM) em 2009. Foi, então, firmado o Contrato de Concessão nº 079/2010. À época, as acionistas da empresa eram Foz do Brasil S.A. (posteriormente denominada Odebrecht Ambiental S.A.), com 70% das ações, e Sabesp, com 30 % das ações. Em abril de 2017, a Brookfield Business Partners LP comprou as ações da Odebrecht Ambiental, criando a BRK Ambiental e tornando-se acionista majoritária da Saneaqua.

O Edital de Licitação que gerou o contrato de concessão nº 079/2010 nomeou para prestação de serviços pela concessionária os núcleos urbanos já consolidados no município objetivando a universalização de planejamento e início da prestação de serviços. Os núcleos urbanos consolidados considerados na concessão foram a Sede Municipal, o Bairro Moreira e o Bairro Dona Catarina.

Os serviços previstos no contrato de concessão plena entre Saneaqua e PMM deveriam envolver a operação, manutenção e construção das unidades integrantes dos sistemas de produção e distribuição de água potável, bem como sistemas de coleta, afastamento, tratamento e disposição de esgotos. Incluindo, ainda, a gestão dos sistemas organizacionais, a comercialização dos produtos e o atendimento aos usuários. Esses serviços devem ser prestados dentro de uma área delimitada no contrato, denominada área de concessão.

## b.2. Descrição dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

### b.2.1. Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água de Mairinque atende a 100% da sede, sendo operado pela empresa privada SANEAQUA, o sistema produtor é composto por três tipos de sistema, uma captação em mina d'água com capacidade de produção de 8,0 l/s, 16 poços em funcionamento (existe mais um poço que abastece exclusivamente a indústria Cargill, que não foi considerado) e o sistema principal, que conta com duas captações superficiais em dois reservatórios (Fiscal e Carvalhal), cujas vazões médias de captação são 75,0 l/s e 18,8 l/s.

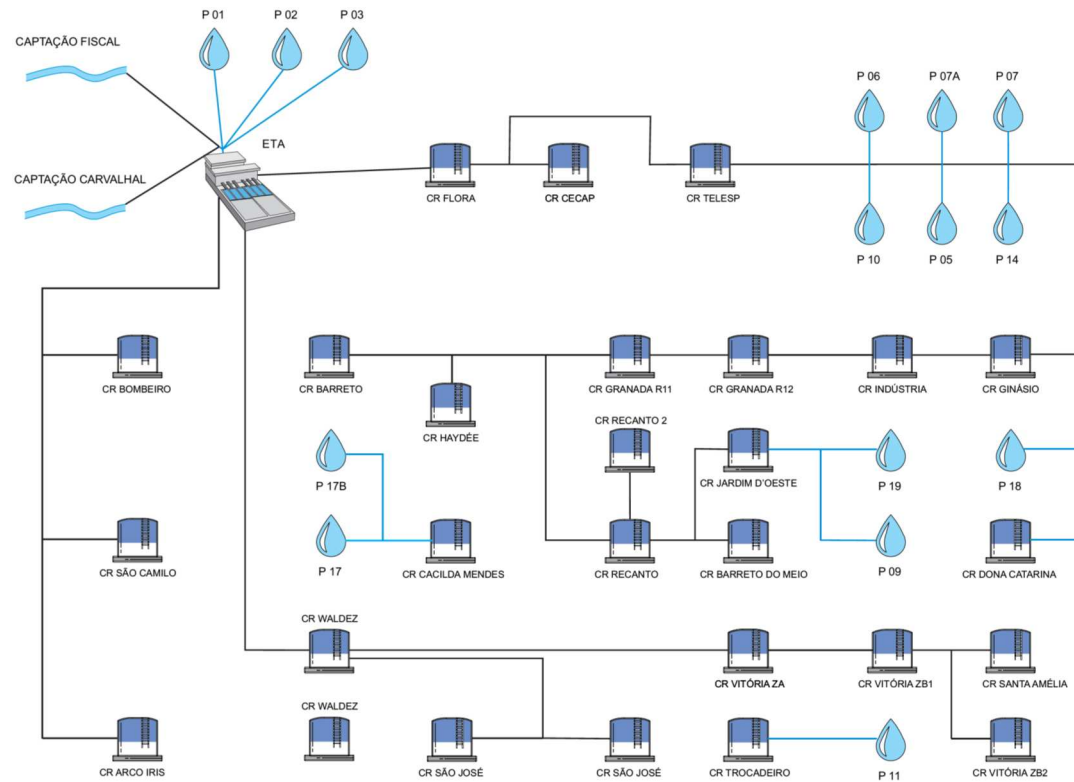
O tipo de tratamento do sistema principal é de ciclo completo, e possui uma capacidade nominal de 88 l/s, atualmente 61,27 l/s. Com relação ao tipo de tratamento aplicado às águas extraídas dos poços e da mina (desinfecção e fluoretação), pode-se afirmar que o mesmo é adequado para águas de origem subterrânea.

O sistema possui 13 Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT), que interligam os subsistemas produtores aos centros de reservação.


O sistema de reservação encontra-se distribuídos em 43 reservatórios (28 centros de reservação).

Ainda existem dois aglomerados urbanos afastados da sede, que possuem sistemas próprios de abastecimento, contando com reservatórios próprios, sendo um de 70 m<sup>3</sup> no bairro Moreiras e outro de 500 m<sup>3</sup> no bairro Dona Catarina.

A seguir, encontra-se encartado o fluxograma do sistema de abastecimento de água no município de Mairinque.



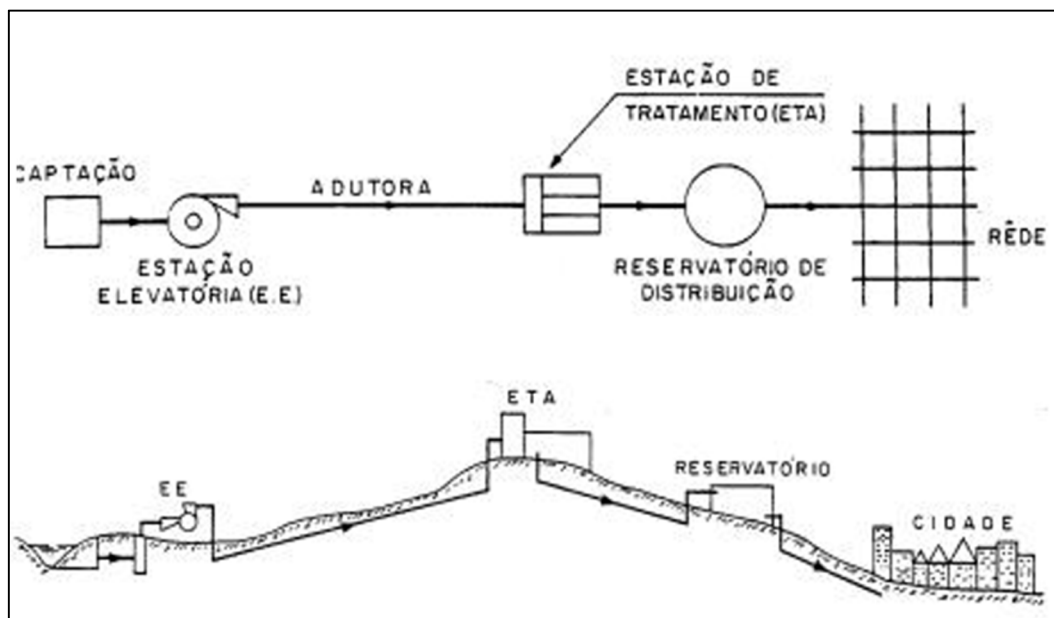
**LEGENDA**

-  POÇO
-  RESERVATÓRIO
-  ETA
-  CAPTAÇÃO

### b.2.1.1. Aspectos Ambientais do Sistema de Abastecimento de Água

Neste capítulo são apresentadas as características dos sistemas e infraestruturas atuais empregados no abastecimento de água do município de Mairinque.

Um sistema de abastecimento de água é uma solução que contempla um conjunto de estruturas, unidades e procedimentos que resultam no fornecimento de água potável para uma determinada comunidade. A figura a seguir, ilustra as principais unidades que compõem um sistema de água e que serão detalhadas nos subitens deste capítulo.



Principais elementos de um sistema de abastecimento de água

Caracterização do manancial atualmente explorado

Nesta seção do relatório são apresentadas as características dos mananciais (fontes de água superficiais e subterrâneas) utilizados para a captação de água que alimenta todo o sistema de abastecimento do município de Mairinque.

#### b.2.1.1.1. Identificação dos mananciais explorados

O abastecimento público no município de Mairinque é realizado por meio de captação de água subterrânea, através de poços tubulares profundos; por captação em mina d'água (água subterrânea aflorante) e por captação de água superficial.

Na tabela 1 a seguir é apresentado o detalhamento dos pontos de captação de água bruta para abastecimento público no município de Mairinque.

**TABELA 1**

**MANANCIAIS EXPLORADOS E VOLUMES DE ÁGUA OFERTADOS PARA A CAPTAÇÃO EM MAIRINQUE**

<b>Tipo de Manancial</b>	<b>Identificação da captação</b>	<b>Oferta do Manancial - Disponibilidade hídrica (L/s)</b>
Superficial	Captação do Fiscal	75 L/s
Superficial	Captação do Carvalhal	18 L/s
Superficial/Subterrâneo	Captação em mina d'água	8,3 L/s
Subterrâneo	18 Poços	82,77 L/s

Fonte: Visita técnica realizada em 03.04.2019

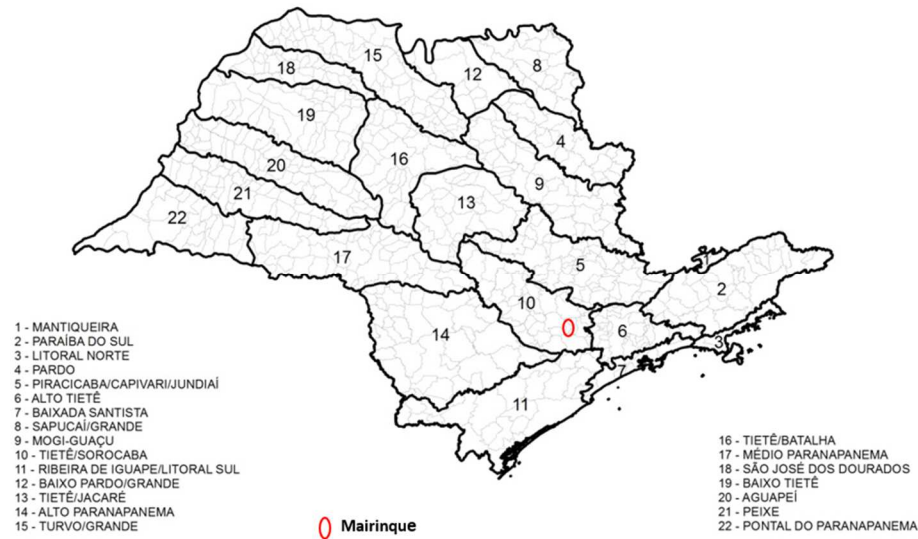
Conforme informações obtidas durante a visita de campo, os mananciais atualmente explorados têm capacidades suficientes de fornecimento de água para o abastecimento de toda a população urbana de Mairinque.

As águas superficiais e subterrâneas compõem um sistema de recursos hídricos que, por sua vez, integram um ecossistema composto por diversos componentes que se interagem de forma dinâmica e respondem às interferências de natureza antrópica.

Por esse motivo, ações relacionadas ao uso e ocupação do solo, emissão de efluentes, vegetação e fauna devem ser planejadas e incorporadas no plano de gerenciamento de bacias hidrográficas, pois interferem diretamente na qualidade das águas superficiais e subterrâneas para múltiplos usos.

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) estabeleceu a Divisão Hidrográfica Nacional em doze regiões, por meio da Resolução CNRH nº 32 de 15 de outubro de 2003. São Paulo está inserido em três dessas Regiões Hidrográficas brasileiras: Bacia do Paraná, do Atlântico Sudeste e do Atlântico Sul, sendo que a Região Hidrográfica do Paraná, na qual Mairinque se encontra, ocupa aproximadamente 85% do território do estado.

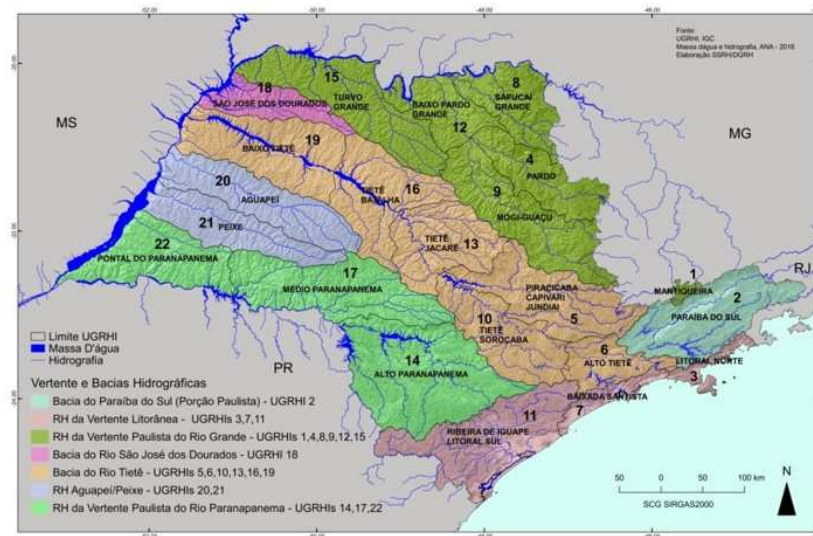




Divisão do Estado em 22 UGRHI (Lei nº 16.337/2016) e localização de Mairinque

Fonte: Adaptado de Governo do Estado de São Paulo (Situação dos recursos hídricos no Estado de São Paulo)

As UGRHs no Estado de São Paulo foram formadas, em sua maioria, por partes de bacias hidrográficas ou por um conjunto delas. Diante da necessidade de estabelecer regiões de estudos que contemplassem toda a bacia para que houvesse cooperação e compatibilização entre UGRHs sucessivas, o Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007 estabeleceu sete regiões hidrográficas no estado, nomeadas por rios estruturantes. Na figura a seguir, são apresentadas as 7 regiões hidrográficas do estado, assim como é possível visualizar que a UGRHI-10 encontra-se na Bacia Hidrográfica do Tietê.



### Bacias Hidrográficas e UGRHs do Estado de São Paulo

Fonte: Governo do Estado de São Paulo – Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo

A região do Médio Tietê é muito influenciada pelas bacias a montante, tanto o Alto Tietê (UGRHI 06), que despeja grande parte do esgoto não tratados da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), quanto as Bacias do Piracicaba, Capivari e Jundiá (UGRHI 05) que transporta os efluentes da Região Metropolitana de Campinas e do Município de Jundiá. Ambas deságuam no trecho médio do Rio Tietê, dentro da UGRHI10, que possui área total da bacia de 11.827,81 Km<sup>2</sup>. Estas três bacias juntas, UGRHI-6 (Alto Tietê), UGRHI-5 (Piracicaba, Capivari e Jundiá) e UGRHI-10 (Sorocaba e Médio Tietê) são as bacias mais industrializadas do Estado de São Paulo e concentram quase metade da população paulista.

Os municípios que tem sede na UGRHI 10 são: Alambari, Alumínio, Anhembi, Araçariguama, Araçoiaba da Serra, Bofete, Boituva, Botucatu, Cabreúva, Capela do Alto, Cerquilha, Cesário Lange, Conchas, Ibiúna, Iperó, Itu, Jumirim, Laranjal Paulista, Mairinque, Pereiras, Piedade, Porangaba, Porto Feliz, Quadra, Salto de Pirapora, São Roque, Sarapuá, Sorocaba, Tatuá, Tietê, Torre de Pedra, Vargem Grande Paulista e Votorantim.

A Bacia do Tietê/Sorocaba foi dividida em seis sub-bacias, três com drenagem para o Tietê e três com drenagem para o Rio Sorocaba. A cidade de Mairinque localiza-se inteiramente na sub-bacia 4 – Médio Sorocaba.

Os principais rios localizados na UGRHI 10 são os rios Tietê e Sorocaba, este último sendo ainda um importante tributário do Rio Tietê. Outros cursos d'água de importância na bacia são: Rio Sorubucu, Rio Una e Rio Sorocamirim (os três são formadores do Rio Sorocaba e desembocam na Represa de Itupararanga), Rio Pirapora, Rio Sarapuí, Rio das Conchas, Rio Pirajibú, Rio do Peixe, Rio Tatuí e Rio Pirapitingui.

No município de Mairinque, os principais cursos d'água superficiais são: Represa de Itupararanga, Córrego Piragibú (limite com Sorocaba), Córrego Varjão (Afluente do Rio Sorocaba), Ribeirão do Góes, Ribeirão do Cocosa, Ribeirão do Setubal, Ribeirão Mato Dentro, Ribeirão do Sabo e Rio Sorocaba Mirim. Na Figura a seguir é possível visualizar genericamente os cursos d'água do município, sendo que muitos deles estão canalizados.



Corpos d'água do município de Mairinque.

Fonte: Data Geo e IBGE (2017)

Já em relação aos principais represamentos no Rio Tietê e Rio Sorocaba, destacam-se a Represa de Barra Bonita (localizada na sub-bacia do Médio Tietê Inferior) e a Represa de Itupararanga (localizada na sub-bacia do Alto Sorocaba). Essas duas represas são exemplos do aproveitamento de usos múltiplos da água, seja energético, lazer, turismo e abastecimento de água.

A Represa de Itupararanga, formada pela barragem do Rio Sorocaba, é a maior fornecedora de água para o abastecimento público do Município de Mairinque, por meio da captação realizada no Manancial do Fiscal – um braço da represa Itupararanga, conforme foto a seguir.



Captação do Fiscal – Represa de Itupararanga

Em virtude de suas características e importância socioambiental, a Represa de Itupararanga está atualmente inserida em uma Área de Proteção Ambiental, denominada APA de Itupararanga, estabelecida formalmente pela Lei Estadual 10.100/88.

Dentro dos limites perimetrais de Mairinque são encontrados alguns pontos de represamento menores, como a Represa do Carvalhal, localizada em área particular e que também é utilizada na captação de água para o abastecimento público.



Captação do Fiscal – Represa de Itupararanga

Conforme já descrito no início desta seção, o abastecimento público no município de Mairinque é feito por meio de captação de água subterrânea e captação de água superficial. Dessa forma, é fundamental que sejam estudadas e conhecidas as características de todos os mananciais que abastecem o município.

Em relação à exploração do manancial de águas subterrâneas em Mairinque, atualmente a mesma ocorre por meio de captação de água bruta em poços tubulares profundos que captam água dos aquíferos Pré-Cambriano (Cristalino) e Pré-Cambriano Cárstico.

O Aquífero Pré-Cambriano (Cristalino) cobre uma área de aproximadamente 57.000 km<sup>2</sup>, localizado em toda a porção leste do Estado. É composto por rochas ígneas e metamórficas geralmente granitos, gnaisses, filitos, xistos e quartzitos, que são, em sua origem, praticamente impermeáveis (CETESB, 2019)

Entretanto, os eventos tectônicos, ou seja, aqueles eventos geológicos que estabelecem a movimentação da crosta do planeta afetaram esses maciços cristalinos e, aliados à ação das intempéries na superfície, formaram sistemas de falhas e fraturas e porções de rochas alteradas, propiciando condições de percolação e acúmulo das águas subterrâneas, constituindo assim um aquífero fraturado (CETESB, 2019).

A recarga natural do Aquífero Pré-Cambriano se dá em decorrência das chuvas, que escoam através das camadas de rocha alterada e zonas fissuradas, sendo, dessa forma, armazenada. Geralmente, a baixa transmissividade desse aquífero e a ausência de fluxos de água em escala regional, condiciona a formação de unidades independentes, existindo aí um regime de escoamento próprio, sem relacionar-se a áreas relativamente distantes, constituindo o escoamento básico de rios e riachos que drenam esses vales (CETESB, 2019).

Desta forma, semelhante aos basaltos do oeste do Estado, o potencial hídrico destas rochas é limitado à ocorrência dessas zonas favoráveis, o que resulta em grande variação das condições de produção, com valores extremos de 0 a 50 m<sup>3</sup>/h, média de 7 m<sup>3</sup>/h (CETESB, 2019).

Já o aquífero Pré-Cambriano Cárstico, também presente na região, são formações físicas compostas por várias estruturas, cavernas e fraturas, que se formaram pela dissolução química das rochas. Existe grande dificuldade em prever o comportamento hidráulico dos aquíferos fraturados devido à grande descontinuidade e heterogeneidade que caracteriza estes meios.

Como consequência, não existe método amplamente aceito para realizar o seu mapeamento, seja com relação às suas potencialidades como vulnerabilidades.

Na figura a seguir é apresentada a localização dos aquíferos utilizados para o abastecimento público da cidade de Mairinque



Unidades aquíferas em Mairinque  
 Fonte: Data Geo (2019) e IG(2007)

#### b.2.1.1.2. Avaliação da disponibilidade hídrica e da qualidade da água bruta dos mananciais

Os mananciais de abastecimento público fornecem água doce superficial ou subterrânea utilizadas para consumo humano ou desenvolvimento de atividades econômicas. As áreas contendo os mananciais devem ser alvo de atenção específica, contemplando aspectos legais e gerenciais.

A condição ambiental da bacia hidrográfica, de seus mananciais superficiais e áreas de várzea revelam o estado das zonas de recarga dos aquíferos, sendo tal conhecimento orientador para a adoção de medidas preventivas, educativas e mitigadoras que objetivam manter a qualidade e o volume da água existente nos compartimentos subterrâneos e superficiais.

Na tabela 2 a seguir são apresentados os dados de Disponibilidade Hídrica da UGRHI 10, conforme dados disponíveis no Relatório de Situação do Comitê da Bacia CBH – SMT

**TABELA 2 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA NA UGRHI 10**

Disponibilidade Hídrica Superficial	Vazão média (Q médio)	Vazão mínima (Q 7,10)	Vazão Q 95%
	107 m <sup>3</sup> /s	22 m <sup>3</sup> /s	39 m <sup>3</sup> /s
Disponibilidade hídrica subterrânea	Reserva Explotável		
	17m <sup>3</sup> /s		

Fonte: Relatório de Situação da Bacia (Comitê da Bacia CBH – SMT, 2018)

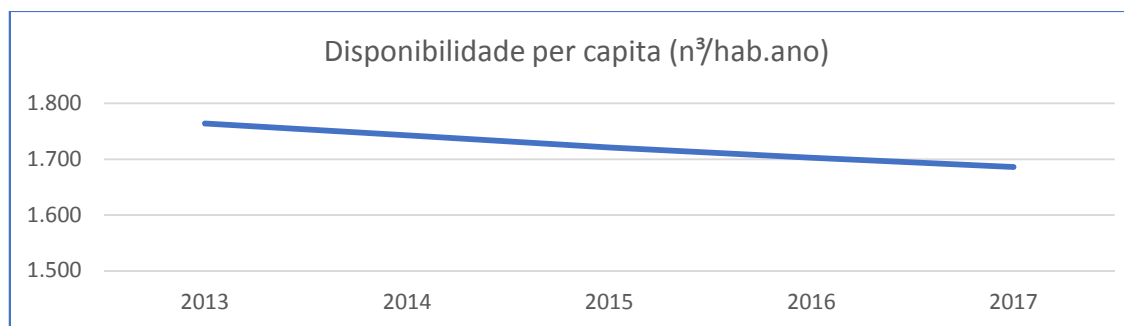
A evolução da disponibilidade hídrica percapita foi analisada para o período de 2013 a 2017, conforme tabela 3 e gráficos, a seguir.

**TABELA 3 - EVOLUÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA PER CAPITA NA UGRHI 10**

Disponibilidade percapita (m <sup>3</sup> /hab.ano)	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
	1.764	1.743	1.721	1.703	1.686

Fonte: Relatório de Situação da Bacia (Comitê da Bacia CBH – SMT, 2018)

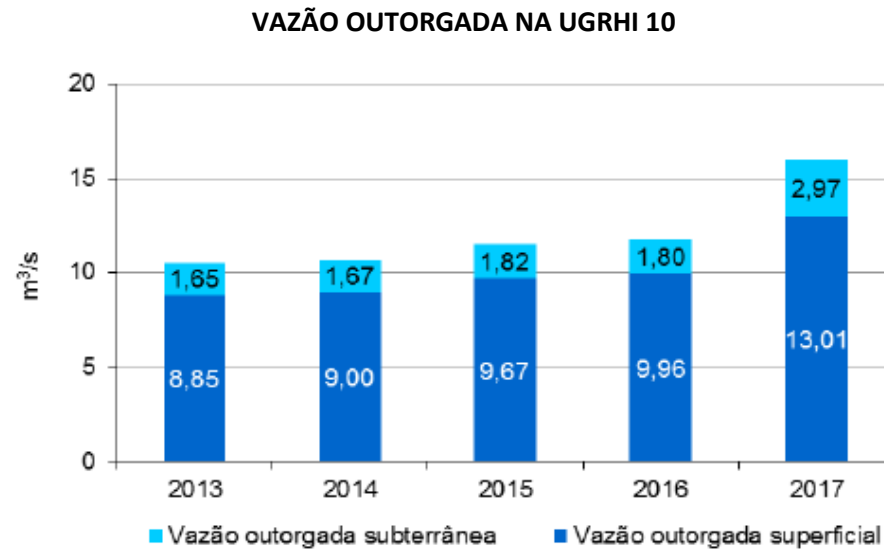
**EVOLUÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA PER CAPITA NA UGRHI 10**



Fonte: Relatório de Situação da Bacia (Comitê da Bacia CBH – SMT, 2018)

Para se avaliar a criticidade da disponibilidade hídrica de uma bacia é necessário também que sejam analisadas as informações da vazão outorgada de água para a UGRHI 10.

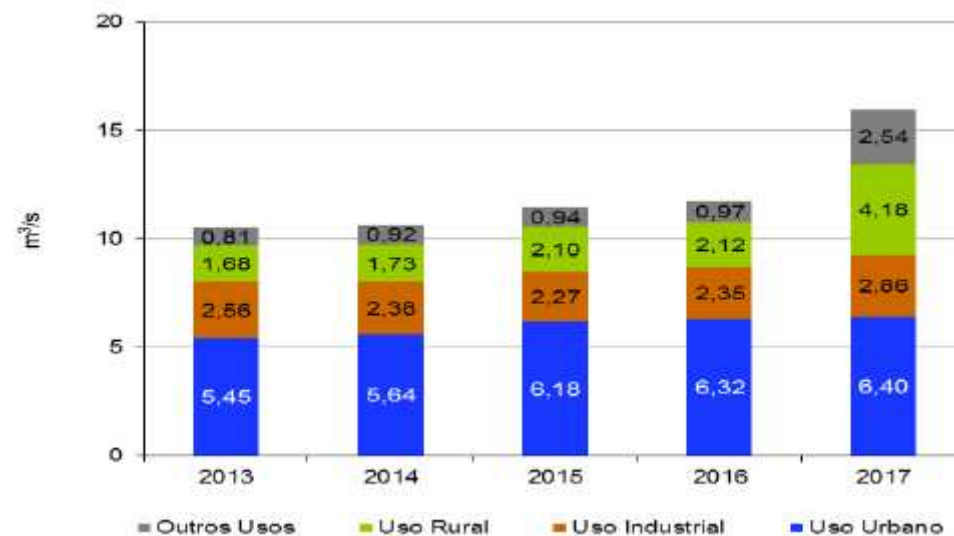
NA UGRHI 10, a demanda por água superficial é maior que a demanda por água subterrânea, diferentemente das médias estaduais que apresentam maiores volumes outorgados para a captação subterrânea.



Fonte: Relatório de Situação da Bacia (Comitê da Bacia CBH – SMT, 2018)

Em relação aos usos da água, a UGRHI 10 se destaca pelo uso preponderantemente urbano, seguido pelo uso rural.

#### USOS NA UGRHI 10



Fonte: Relatório de Situação da Bacia (Comitê da Bacia CBH – SMT, 2018)

Analisando os dados anteriores, o aumento expressivo das vazões outorgadas na bacia, tanto superficiais quanto as subterrâneas, saltando respectivamente de 9,96 para 13,01 e de 1,80 para 2,97, se tornam ainda mais preocupantes com a constante redução que é observada na disponibilidade. A disponibilidade per capita da UGRHI 10 em 2017 (1686,11 m³/ hab.ano) está entre as menores do estado, sendo superior apenas a bacia do PCJ e bacia do Alto Tietê, todas bacias com índices elevados de urbanização e industrialização (CBH - SMT,2018)

Conforme recomendação da ONU um valor menor de 1700 m³/hab.ano caracteriza uma situação de estresse hídrico e, considerando as projeções populacionais, neste último ano a bacia atingiu este limite e passou a apresentar tal condição.

As vazões outorgadas para o abastecimento público na bacia, dentre as maiores entre todas as UGRHIs, cresceu no último ano, principalmente nos tipos de uso rural (acréscimo de 2,12 m³/s) e de outros usos (aumento de 1,57 m³/s).

Especificamente para os mananciais utilizados para o abastecimento urbano em Mairinque, tem-se os valores de disponibilidade hídrica descritos na tabela 4 a seguir:

**TABELA 4 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA DE MANANCIAIS DE MAIRINQUE**

Identificação da captação	Oferta do Manancial - Disponibilidade hídrica (L/s)
Captação em mina d'água	8,3 L/s
Captação do Fiscal	75 L/s
Captação do Carvalhal	18 L/s
18 Poços	82,77 L/s

Fonte: Visita de campo

No que diz respeito a qualidade da água bruta dos mananciais, a CETESB monitora, com frequência semestral, as águas de mais de 170 poços e nascentes dos diversos aquíferos do Estado, distribuídos ainda nas diversas UGRHs – Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado.

A Rede de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas abrange os Aquíferos Guarani, Bauru, Serra Geral, São Paulo, Taubaté, Tubarão e Pré-Cambriano. Especificamente no município de Mairinque não existem pontos de monitoramento da rede estadual implantada pela CETESB, dessa forma, a descrição da qualidade da água no município é apresentada neste relatório com base nos dados médios de monitoramento obtidos para a UGRHI -10.

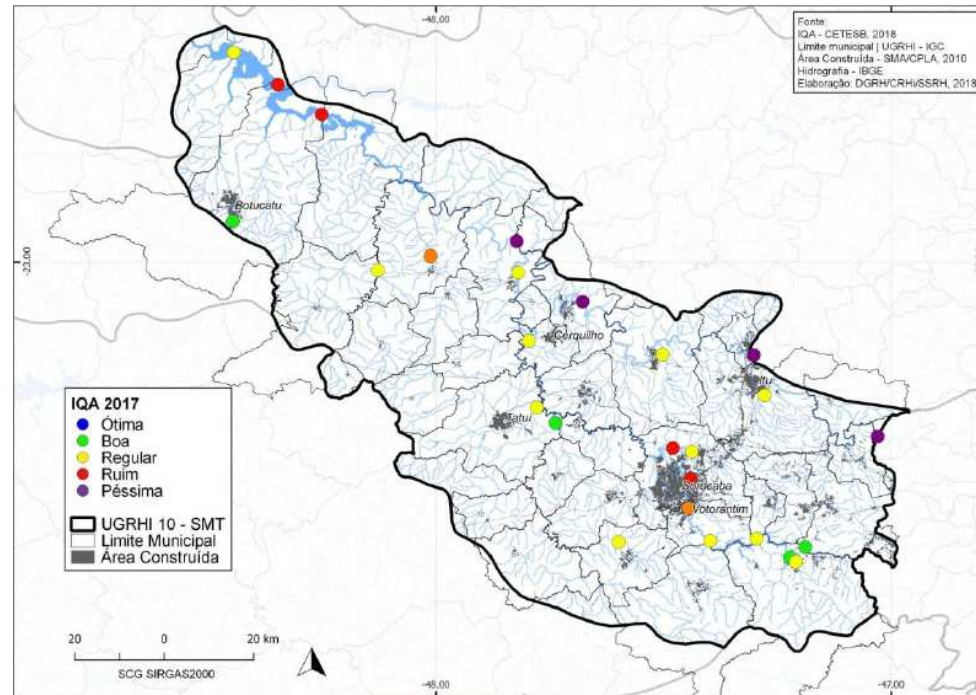
Para avaliação dos corpos hídricos superficiais, a CETESB utiliza diversos índices. Entre os índices mais importantes para a avaliação da qualidade da água bruta para o abastecimento público estão: o Índice de Qualidade das Águas (IQA), o Índice de Qualidade de Águas Brutas (IAP) e Índice do Estado Trófico (IET).

O Índice de Qualidade da Água (IQA) leva em consideração 09 variáveis de indicadores de qualidade de água, tendo como determinante principal a sua utilização para o abastecimento público. São elas: coliformes fecais, pH, DBO, Nitrogênio total, fósforo total, temperatura, turbidez, resíduo total, oxigênio dissolvido.

A avaliação da qualidade da água obtida pelo IQA apresenta limitações, já que este índice não analisa vários parâmetros importantes para o abastecimento público, tais como substâncias tóxicas (ex: metais pesados, pesticidas, compostos orgânicos), protozoários patogênicos.

Na figura a seguir estão os resultados do IQA para os pontos de monitoramento na UGRHI 10.

## ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA (IQA) NA BACIA DO SOROCABA MÉDIO TIETÊ



Fonte: Relatório de Situação da Bacia (Comitê da Bacia CBH – SMT, 2018)

Segundo o Relatório de Situação da Bacia do Sorocaba Médio Tietê (CBH – SMT, 2018), ao analisar o IQA nos últimos 5 anos, nota-se uma tendência de aumento de pontos classificados como "Regular" e "Bom", e redução dos pontos classificados como "Ruim" e "Péssimo".

Essa melhora no indicador é reflexo da ampliação e implantação dos sistemas de esgotamento sanitário nos municípios da bacia. Apesar da notável melhora no indicador ao longo dos últimos anos é necessária atenção com o crescimento populacional na bacia, intensificação das atividades industriais e agrícolas, expansão das manchas urbanas, e também a necessidade de mais investimentos em obras de saneamento e restauração das matas ciliares nas áreas degradadas.

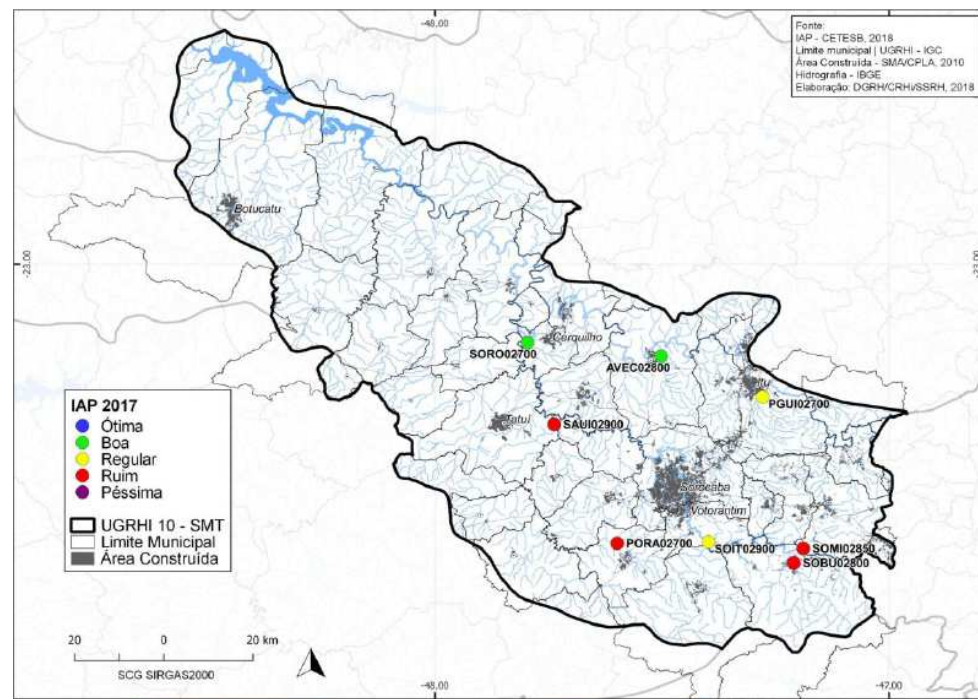
Em virtude dos resultados do IQA, as áreas mais críticas para a gestão na bacia são: Rio Tietê e Reservatório de Barra Bonita, que recebem uma grande quantidade de cargas poluidoras do Alto Tietê e PCJ; Reservatório de Itupararanga, que recebe as cargas poluidoras de Vargem Grande Paulista e Ibiúna, que ainda possuem sistema de tratamento de esgotos deficientes; e o Rio Pirajibú, que recebe as cargas poluidoras de Alumínio, Mairinque, e de áreas irregulares de Sorocaba.

O índice de Qualidade da Água Bruta para fins de Abastecimento Público (IAP), outro indicador divulgado pela CETESB, é composto por três grupos de parâmetros:

- ✓ Índice de Qualidade das Águas (IQA) : temperatura d'água, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes fecais, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez;
- ✓ Parâmetros que avaliam a presença de substâncias tóxicas (teste de mutagenicidade, potencial de formação de trihalometanos, cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel); e
- ✓ Parâmetros que afetam a qualidade organoléptica da água (fenóis, ferro, manganês, alumínio, cobre e zinco).

Na figura a seguir estão os resultados do IAP para os pontos de monitoramento na UGRHI 10.

#### **ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO (IAP) NA BACIA DO SOROCABA MÉDIO TIETÊ**



Fonte: Relatório de Situação da Bacia (Comitê da Bacia CBH – SMT, 2018)

Para o indicador IAP, constatou-se uma tendência de piora na qualidade das águas para alguns Rios, como Pirapora, Sarapuí e Sorocamirim. No total são 8 pontos de monitoramento na UGRHI.

Segundo a CETESB (2017), a rede de monitoramento na UGRHI é considerada pouco abrangente em relação à área territorial da bacia. Por essa razão, o planejamento da agência prevê a instalação de novos pontos na UGRHI 10, especialmente por ser uma bacia inserida em uma região metropolitana com forte pressão antrópica e vocação industrial.

A ausência de pontos de monitoramento da rede estadual nos corpos hídricos de Mairinque dificulta o conhecimento a respeito da qualidade da água de seus mananciais. No entanto, a empresa que atualmente realiza a gestão dos serviços de abastecimento de água no município divulga, anualmente, alguns indicadores a respeito da qualidade da água dos mananciais, conforme tabela 5 a seguir.

**TABELA 5**

**PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA DOS MANANCIAIS SUPERFICIAIS DE MAIRINQUE**

Parâmetros	Unidades	Média anual dos resultados	
		Carvalho	Fiscal
Turbidez	Unidades de Turbidez (UT)	35,44	39,81
pH	Adimensional	7,59	6,87
Cor Aparente	Unidade de Hazen (MG PTCO/L)	60	50

Fonte: Relatório de Qualidade da Água (Saneaqua, 2017)

Destaca-se que os corpos hídricos superficiais de Mairinque são enquadrados como Classe 2, conforme o Decreto nº 10.755/1977. O enquadramento dos corpos de água em classes é um instrumento de planejamento que visa estabelecer metas de qualidade e definir prioridades e ações de gerenciamento da qualidade da água de acordo com os usos preponderantes, atuais e futuros, de forma a garantir uma determinada qualidade de água para um rio, trecho de rio ou um aquífero, compatível com seus usos (demandas) previstos.

Para usos menos exigentes prevê-se que a qualidade da água atenda a indicadores menos restritivos, o que, eventualmente, pode implicar menos investimentos necessários para se atingir ou se manter a classe de qualidade. Ao contrário, usos mais exigentes - como a captação para abastecimento público - requerem água com qualidade mais próxima às condições naturais do corpo hídrico, e, inversamente, pode implicar mais investimentos financeiros para se atingir esta meta de qualidade, como ilustrado a seguir.

**CLASSES DE ENQUADRAMENTO E RESPECTIVOS USOS E QUALIDADE DA ÁGUA, DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005**



Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos – 2016 a 2019

O Decreto nº 10.755/1977 dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água no território paulista, classificando os trechos de rios e seus afluentes de acordo com quatro classes de qualidade definidas na legislação de qualidade da água (Lei nº 997/1976, regulamentada pelo Decreto nº 8468/1976), sendo a norma vigente para o enquadramento dos corpos hídricos paulistas.

Com o advento da Resolução CONAMA 357/2005, foi feita uma aderência das classes estabelecidas na legislação estadual às classes da referida Resolução, passando-se a adotar a classe especial para os corpos de água anteriormente classificados na Classe 1, dado suas descrições serem semelhantes. Assim, São Paulo passou a não ter corpos de água enquadrados como Classe 1 da CONAMA 357/2005, a qual apresenta características intermediárias entre as Classes 1 e 2 da legislação estadual.

Vale ressaltar que o Comitê da Bacia tem autonomia para alterar a classe dos corpos d'água da bacia, com o intuito de promover a melhoria da qualidade ambiental dos recursos hídricos. Destaca-se ainda que os rios Classe 2 são destinados para:

- ✓ Abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- ✓ Proteção das comunidades aquáticas;
- ✓ Recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);
- ✓ Irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;
- ✓ Criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana.

Deve-se ressaltar que, embora existam estes enquadramentos para a água bruta, os parâmetros definidos para a água tratada, conforme a Portaria do Ministério da Saúde Nº 2.914/2011, que instituí os parâmetros de potabilidade da água para o consumo humano.

As águas subterrâneas são enquadradas conforme as classes definidas pela Resolução CONAMA 396/2008. Quanto maior o número que representa a classe, que varia de 1 a 5, menor é a qualidade da água do manancial.

Os órgãos ambientais, em conjunto com os órgãos gestores dos recursos hídricos e da saúde, devem promover a implementação de Áreas de Restrição e Controle do Uso da água Subterrânea, em caráter excepcional e temporário, quando, em função da condição da qualidade e quantidade da água subterrânea, houver a necessidade de restringir o uso ou a captação da água para proteção dos aquíferos, da saúde humana e dos ecossistemas.

Em decorrência da boa qualidade da água bruta captada nos mananciais subterrâneos, o tratamento da água em Mairinque é simplificado, envolvendo as etapas de desinfecção e fluoretação. Não sendo necessária a realização de tratamento convencional.




A visão geral da qualidade da água subterrânea no estado de São Paulo pode ser verificada pelo IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas, adotado pela CETESB. Verifica-se que no período 2013-2015 a situação era considerada Boa, passando para Regular a partir de 2016.

### EVOLUÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO ESTADO DE SÃO PAULO.

Parâmetro	QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS				
	2013	2014	2015	2016	2017
IPAS - Indicador de Potabilidade da Água Subterrânea (%)	81,4	80,5	77,5	64,7	66,5

Fonte: CETESB, 2018.

Legenda:

Valor	Classificação
IPAS > 67%	 Boa
67% ≤ IPAS < 33%	 Regular
IPAS ≤ 33%	 Ruim

Segundo a CETESB (2018), na UGRHI 10, a queda importante na qualidade das águas subterrâneas dos últimos anos foi constatada pelo surgimento de parâmetros desconformes, como excesso de ferro e sulfato, o que faz surgir um sinal de alerta acerca da gestão dos recursos hídricos na bacia.

Além disso, novamente a incidência de alguns parâmetros como arsênio, manganês e fluoreto foram encontrados em quase todos os anos, entre o período de 2009 e 2015. As principais fontes antropogênicas de contaminação de arsênio são mineração, agrotóxicos e combustão de carvão

#### B.2.1.1.3. Avaliação de aspectos socioambientais dos mananciais

O aumento da demanda por água é consequência direta do crescimento populacional e da ampliação dos níveis de consumo per capita, e tais fatores aumentam a pressão sobre os mananciais de abastecimento (Ministério do Meio Ambiente, 2019). Entre as situações que causam degradação das áreas de mananciais, podem ser destacadas:

- ✓ ocupação desordenada do solo, em especial áreas vulneráveis como as APP;
- ✓ práticas inadequadas de uso do solo e da água;
- ✓ falta de infraestrutura de saneamento (precariedade nos sistemas de esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e resíduos sólidos);
- ✓ superexploração dos recursos hídricos;
- ✓ remoção da cobertura vegetal;
- ✓ erosão e assoreamento de rios e córregos;
- ✓ e atividades industriais que se desenvolvem descumprindo a legislação ambiental.

A manutenção desse quadro resulta na baixa qualidade da água distribuída, expondo uma parcela significativa da população a doenças. Atualmente, esses problemas são amenizados pela aplicação de recursos de tratamento da água, ou investimentos em sistemas cada vez mais complexos de adução, em busca de novos mananciais (Ministério do Meio Ambiente, 2019).

A seguir são avaliados alguns aspectos socioambientais da bacia dos mananciais explorados em Mairinque.

#### **COBERTURA VEGETAL**

A UGRHI -10 , Bacia Hidrográfica do Sorocaba Médio Tietê, apresenta 2.104 km<sup>2</sup> de cobertura vegetal nativa que ocupa, aproximadamente, 17,5% da área da UGRHI. As categorias de maior ocorrência são a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Semidecidual.

Sobre a Represa do Fiscal nota-se um crescimento de vegetação aquática (macrófitas) que, a longo prazo, podem prejudicar a qualidade da água, bem como aumentar os níveis de perda.



Vegetação macrófita às Margens do Manancial do Fiscal (braço de Itupararanga)

Fonte: Acervo próprio.

### **ÁREAS PROTEGIDAS (CONFORME MMA, 2017 E FF,2017)**

A UGRHI 10 abriga dezenas de unidades de Conservação de Proteção Integral e Unidades de Conservação de Uso Sustentável, sendo que no município de Mairinque existe apenas a APA de Itupararanga, cuja área de abrangência atinge o Manancial do Fiscal (localizado em um braço da represa Itupararanga) e o Manancial do Carvalhal (localizado na área urbana do município).

### **Unidades de conservação em Mairinque**



*Unidades de conservação em Mairinque  
Fonte: DataGeo (2019)*

A Área de Proteção Ambiental (APA) Itapararanga foi criada pela Lei Estadual nº 10.100, de 01 de dezembro de 1998 e alterada pela Lei Estadual N° 11.579 de 02 de dezembro de 2003. Ela abrange a área da bacia hidrográfica denominada Alto Sorocaba, formadora da represa de Itapararanga, e compreende no todo ou em parte os municípios de Alumínio, Cotia, Ibiúna, Mairinque, Piedade, São Roque, Vargem Grande Paulista e Votorantim.

Os principais formadores do Rio Sorocaba são os rios Sorocamirim e Sorocabuçu, que formam a represa de Itapararanga.

Nas áreas de drenagem destes dois rios se concentram os maiores problemas ambientais. O rio Sorocaba é o responsável por grande parte do abastecimento de água dos seguintes municípios:

Sorocaba, Votorantim, Mairinque, Alumínio, Ibiúna e São Roque (população abastecida em torno de 800.000 habitantes). Além de representar um manancial com boa qualidade de água em sua maior parte, possui grande porção contínua de área natural, constituindo importante remanescente vegetal e de refúgio para fauna.

### **INTENSIFICAÇÃO DE USOS INCOMPATÍVEIS**

Nas margens dos mananciais de Mairinque, especialmente do Fiscal e Carvalhal, além do uso agropecuário, tem sido observado o aumento de áreas ocupadas por empreendimentos imobiliários, como chácaras, casas de recreio e loteamentos.

Associados à intensificação do uso do solo no entorno dos mananciais surgem problemas decorrentes da ausência de tratamento de esgotos; manejo inadequado do solo; desmatamentos; erosões; uso intensivo de irrigação; utilização indiscriminada de agrotóxicos e falta de zoneamento territorial adequado.

A partir da interpretação de imagens de satélite históricas da área ocupada pela APA de Itupararanga, entre 2010 a 2016, foi possível identificar que as áreas ocupadas pela agricultura e pastagens quase que dobraram de tamanho, com um aumento superior a 90% de área. A ocupação urbana na área também aumentou cerca de 25%. Proporcional à expansão de áreas agrícolas, ocorre o aumento de usos de fertilizantes na bacia, o que resulta na intensa eutrofização de corpos hídricos e mananciais (CHINAQUE, F.F; 2017). A eutrofização é um processo geralmente antrópico que eleva gradativamente a concentração de matéria orgânica acumulada nos ambientes aquáticos, o que resulta na degradação de indicadores de qualidade das águas.



Usos e ocupações no entorno do Manancial do Carvalhal

Fonte: Adaptado de Google Earth, 2019.



Usos e ocupações no entorno do Manancial do Fiscal

Fonte: Adaptado de Google Earth, 2019.

## COLETA E TRATAMENTO DE EFLUENTES

Atualmente, 85% do município de Mairinque é beneficiado com a coleta de esgoto, sendo que não há sistemas de tratamento para os esgotos coletados na área urbana, com exceção de loteamentos recentes, que possuem sistemas independentes.

O lançamento in natura de efluentes em corpos hídricos é uma importante fonte de contaminação da água. Ademais, considerando que existem 18 poços profundos distribuídos pela malha urbana, os mesmos estão sujeitos a contaminações pela falta de coleta de esgotos em determinadas regiões do município.

Aspecto	Impacto
- Crescimento anormal de macrófitas na área dos mananciais.	- Degradação da qualidade da água. - Aumento de perdas por evapotranspiração.

- Intensificação de usos agrícolas no entorno dos mananciais.	- Poluição de mananciais por excesso de defensivos agrícolas. - Aumento da carga orgânica e inorgânica) dos mananciais (eutrofização).
- Intensificação da urbanização no entorno de mananciais	- Degradação da qualidade da água. - Aumento de captações irregulares.
- Regiões sem coleta de esgotos	- Possibilidade de contaminação de corpos hídricos, mananciais e de poços profundos. - Riscos à saúde da população. - Elevação do número de doenças associadas a falta de coleta e afastamento de esgotos.
- Erosões nas margens dos mananciais	- Degradação da qualidade da água. - Assoreamento dos mananciais, com a respectiva diminuição da qualidade e do volume de água disponível para a captação.
- Ausência de perímetros de proteção no entorno de poços de captação	- Risco de contaminação da água subterrânea, por infiltração de esgotos e chorume associados à disposição inadequada de resíduos.

Fonte: Elaboração própria.

#### B.2.1.2. Diagnóstico relativo à segurança do trabalho e meio ambiente

Neste item são apresentados os principais aspectos, riscos e impactos associados a normas e boas práticas de segurança do trabalho e meio ambiente levantados nos processos que compõem o sistema de abastecimento de água de Mairinque. Também são propostas medidas corretivas ou preventivas para os itens identificados.

##### b.2.1.2.1. Captação e adução de água bruta

Em todas as etapas que compõem o processo de tratamento de água, existem aspectos ambientais que devem ser conhecidos, para que medidas de prevenção ou mitigação de impactos ambientais sejam implantadas.

Além de questões ambientais, os processos abrangidos no tratamento de água envolvem diversos aspectos de segurança do trabalho, pois são realizados em ambientes que podem representar riscos à saúde e integridade física dos trabalhadores.

Na tabela 6 a seguir, estão identificadas as situações não conformes ou de risco, identificadas durante a visita técnica em Mairinque, que expõem empregados a riscos ocupacionais quando trabalham nas instalações do sistema de tratamento de água, especificamente, na captação e adução, assim como são propostas medidas para a correção ou prevenção dos problemas identificados.

**TABELA 6 - ASPECTOS, RISCOS E MEDIDAS RELATIVAS À SEGURANÇA DO TRABALHO**

RISCO OCUPACIONAL /ASPECTO	SITUAÇÃO IDENTIFICADA	JUSTIFICATIVA	MEDIDAS CORRETIVAS /PREVENTIVAS
Risco biológico	Exposição permanente ou altamente significativa a agentes patógenos durante a limpeza das grades de captação de água.	Trabalhadores que operam nos sistemas podem estar sujeitos ao contato com patógenos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correta utilização de EPI's, conforme recomendações da NR 06.</li> <li>- Melhoria dos equipamentos e infraestrutura, facilitando o acesso até o local de limpeza do sistema de gradeamento.</li> </ul>
Risco biológico	Possível presença de animais peçonhentos.	A existência de vegetação alta, especialmente na área dos reservatórios, e nas áreas dos poços profundos são condições favoráveis para a presença de animais peçonhentos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpeza das áreas utilizadas pelos empregados.</li> <li>- Manutenção de áreas verdes.</li> <li>- Fornecimento de botas e perneiras para trabalhos realizados em áreas com vegetação alta.</li> <li>- Disposição ambientalmente adequada de materiais acumulados.</li> </ul>
Risco de Acidentes	Risco de quedas e afogamentos na infraestrutura existente.	Trabalhadores, durante atividades de manutenção, podem se desequilibrar e cair no interior de tanques ou da lagoa represada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalação de guarda corpos adequados, conforme recomendações da NR 18 (Construções e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil).</li> <li>- Sinalização dos riscos para os trabalhadores.</li> <li>- Treinamentos adequados.</li> </ul>
Risco de Acidentes	Risco de choque elétrico.	Sistemas elétricos em desconformidade com normas de segurança	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Promover a manutenção e correção de sistemas e painéis elétricos.</li> <li>· Melhorar a sinalização dos sistemas, alertando sobre a possibilidade de choques elétricos.</li> <li>· Atender às exigências da NR 10 (Segurança em</li> </ul>

			instalações e serviços em eletricidade).
Risco físico	Exposição à radiação solar em trabalhos à céu aberto.	Trabalhadores que realizam a manutenção de tubulações e de sistemas, rotineiramente trabalham expostos à radiação solar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Implantar abrigos seguros para a realização de trabalhos à céu aberto.</li> <li>· Fornecimento de equipamentos de proteção adequados contra os efeitos nocivos da radiação solar.</li> <li>· Atendimento aos itens da NR 21 (Trabalhos à céu aberto).</li> </ul>
Risco físico	Exposição a ruídos e vibrações.	Ruído proveniente de máquinas e equipamentos, especialmente as de setores de elevatórias. Vibração, notadamente em centrais de comando de elevatórias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correta utilização de EPI's, conforme recomendações da NR 06.</li> <li>- Melhoria no isolamento acústico de salas e adequação de pisos e estruturas para minimizar efeitos vibracionais.</li> </ul>
Risco ergonômico	Grande esforço físico e trabalhos repetitivos	Na utilização de equipamentos pesados, tais como garfos para retirada de resíduos sólidos de maior volume e nos setores de tratamento preliminar da água.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover a diversificação de atividades realizadas por cada funcionário.</li> <li>- Estabelecer períodos de repouso.</li> <li>- Implantar locais adequados para o abrigo dos funcionários, assim como refeitórios adequados.</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria.

Na tabela, a seguir, são apresentados os riscos e aspectos ambientais levantados nas estruturas atuais de captação e adução do Sistema de Tratamento de Água de Mairinque. Na mesma tabela também é realizada a indicação de medidas de correção e mitigação para eliminar ou melhorar os processos atuais.

**TABELA 7 - ASPECTOS, RISCOS E MEDIDAS DE PROTEÇÃO SOCIOAMBIENTAL**

TEMA /ASPECTO AMBIENTAL	SITUAÇÃO IDENTIFICADA	RISCO / IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGADORAS
Produtos químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armazenamento inadequado de produtos químicos.</li> <li>- Áreas potenciais de ocorrência de vazamento de produtos químicos utilizados no tratamento.</li> <li>- Áreas potenciais de ocorrência de vazamentos de óleos e graxas (áreas de bombeamento).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da qualidade ou contaminação da água e solo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar melhorias parte civil, elétrica e nas estruturas existentes nas áreas de armazenamento de produtos químicos.</li> <li>- Realizar melhorias e/ou instalar bacia de contenção física nos locais de consumo e armazenamento de produtos químicos.</li> <li>- Elaborar e manter um procedimento com as diretrizes corretas de armazenamento e uso de produtos químicos.</li> <li>- Manter controle de estoque de acordo com o volume permitido dos locais, evitando o armazenamento superior as suas respectivas capacidades.</li> <li>- Manter Kits de mitigação nos locais para atendimento à possíveis emergências relacionadas a vazamentos.</li> </ul>
Resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geração de resíduos sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da qualidade ou contaminação da água e solo por disposição inadequada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar e manter Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para manejar, armazenar e dispor corretamente os resíduos sólidos de acordo com legislação ambiental vigente.</li> <li>- Sempre que possível realizar logística reversa, retornando as embalagens vazias aos seus fornecedores (priorizar a logística reversa para as embalagens de produtos químicos vazias e /ou produtos vencidos).</li> </ul>
Efluentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lançamento dos efluentes da ETA nos recursos hídricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da qualidade da água do recurso hídrico (alteração de classe).</li> <li>- Contaminação do recurso hídrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantação de Estação de tratamento de lodo dos floculadores e decantadores nas ETAs.</li> <li>- Realização de manutenção preventiva nos equipamentos.</li> <li>- Reaproveitamento da água da lavagem dos filtros.</li> </ul>

		- Interferência na fauna.	
Áreas com potencial de contaminação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas potenciais para ocorrer vazamento de produtos químicos utilizados no tratamento.</li> <li>- Áreas potenciais para ocorrer vazamentos de óleos e graxas (áreas de bombeamento).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da qualidade da água e solo.</li> <li>- Contaminação da água e solo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar a manutenção e instalação de novos equipamentos quando necessário.</li> <li>- Elaborar procedimento de manutenção preventiva e realizar a mesma conforme cronograma definido.</li> </ul>
Área Patrimonial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de vigilância patrimonial e cercamento adequado em alguns equipamentos do sistema.</li> <li>- Falta de cobertura vegetal em alguns locais de instalação dos equipamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupção do abastecimento de água.</li> <li>- Risco à saúde pública e ao meio ambiente.</li> <li>- Erosão, carreamento de solo aos recursos hídricos.</li> <li>- Queda de cercamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar melhorias parte civil, elétrica e arquitetura / paisagismo e cercamento nas estruturas existentes.</li> <li>- Implantar sistema de vigilância / alerta.</li> <li>- Realização de semeadura ou aplicação de grama nas áreas com erosão e risco de erosão.</li> </ul>

b.2.1.2.2. Estação de tratamento de água, estação elevatória e adução de água tratada. Em locais com atividades humanas, tais como nas estações de Tratamento de Água (ETA), há muitos fatores causadores de acidentes: uso de ferramentas diversas, produtos químicos para o tratamento, reagentes químicos, pisos escorregadios ou irregulares, elementos energizados desprotegidos, queda e afogamento nas unidades de tratamento, entre outros.

Estes fatores, se previamente constatados, podem ser controlados, evitando danos à integridade física dos profissionais.

Na tabela a seguir, estão identificadas as situações não conformes ou de risco, identificadas durante a visita técnica em Mairinque, que expõem empregados a riscos ocupacionais quando trabalham nas instalações do sistema de tratamento de água, especificamente, na Estação de Tratamento de Água (ETA), na estação elevatória e na adução para distribuição de água, assim como são propostas medidas para a correção ou prevenção dos problemas identificados.

**TABELA 8 - ASPECTOS, RISCOS E MEDIDAS RELATIVAS À SEGURANÇA DO TRABALHO**

<b>RISCO OCUPACIONAL / ASPECTO</b>	<b>SITUAÇÃO IDENTIFICADA</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>	<b>MEDIDAS CORRETIVAS / PREVENTIVAS</b>
<b>Risco biológico</b>	Exposição permanente ou altamente significativa a agentes patógenos presentes no lodo da água.	Trabalhadores que operam nos sistemas podem estar sujeitos ao contato com patógenos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correta utilização de EPI's, conforme recomendações da NR 06.</li> <li>- Melhoria dos equipamentos e infraestrutura, facilitando o acesso até o local de limpeza dos sistemas.</li> </ul>
<b>Risco Químico</b>	Exposição à gases e vapores, com consequentes riscos à saúde dos trabalhadores, como a possibilidade de ocorrência de queimaduras, intoxicações e doenças ocupacionais.	<p>Exposição a dióxido de cloro e cloritos nos processos de tratamento de água.</p> <p>Exposição a produtos químicos utilizados nos laboratórios de análises.</p> <p>Exposição a diversos produtos químicos decorrente de inadequações nos processos de diluição, acréscimo de soluções de produtos à água e armazenamento, em virtude de ausência de métodos de controle eficientes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correta utilização de EPI's, conforme recomendações da NR 06.</li> <li>- Melhoria dos sistemas de ventilação nos locais de armazenamento de produtos químicos.</li> <li>- Manutenção e melhoria das instalações e equipamentos.</li> <li>- Aquisição de equipamentos e instrumentos precisos para o preparo de substâncias químicas.</li> </ul>
<b>Risco de Acidentes</b>	Risco de quedas e afogamentos na infraestrutura existente.	Trabalhadores, durante atividades de manutenção, podem se desequilibrar e cair no interior de tanques da ETA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalação de guarda corpos adequados, conforme recomendações da NR 18 (Construções e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil).</li> <li>- Sinalização dos riscos para os trabalhadores.</li> <li>- Treinamentos adequados.</li> </ul>
<b>Risco de Acidentes</b>	Risco de quedas em pisos escorregadios e irregulares.	Existência de vazamentos e acúmulo de água no chão favorecem a ocorrência de acidentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Substituir peças e equipamentos para que os problemas com vazamentos acabem.</li> <li>- Substituição de pisos com grandes desníveis.</li> <li>- Sinalização de áreas de risco.</li> </ul>
<b>Risco de Acidentes</b>	Risco de choque elétrico.	Sistemas elétricos em desconformidade com normas de segurança	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover a manutenção e correção de sistemas e painéis elétricos.</li> <li>- Melhorar a sinalização dos sistemas, alertando sobre a possibilidade de choques elétricos.</li> <li>- Atender às exigências da NR 10 (Segurança em instalações e serviços em eletricidade).</li> </ul>
<b>Risco físico</b>	Exposição à radiação solar em trabalhos à céu aberto.	Trabalhadores que realizam a manutenção de tubulações e de sistemas, rotineiramente trabalham expostos à radiação solar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantar abrigos seguros para a realização de trabalhos à céu aberto.</li> <li>- Fornecimento de equipamentos de proteção adequados contra os efeitos nocivos da radiação solar.</li> <li>- Atendimento aos itens da NR 21 (Trabalhos à céu aberto).</li> </ul>
<b>Risco físico</b>	Exposição a ruídos e vibrações.	Ruído proveniente de máquinas e equipamentos, especialmente as de setores de elevatórias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correta utilização de EPI's, conforme recomendações da NR 06.</li> </ul>
		Vibração, notadamente em centrais de comando de elevatórias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhoria no isolamento acústico de salas e adequação de pisos e estruturas para minimizar efeitos vibracionais.</li> </ul>
<b>Risco ergonômico</b>	Grande esforço físico e trabalhos repetitivos	Na utilização de equipamentos pesados, tais como garfos para retirada de resíduos sólidos de maior volume e nos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover a diversificação de atividades realizadas por cada funcionário.</li> </ul>

		setores de tratamento preliminar da água.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer períodos de repouso.</li> <li>- Implantar locais adequados para o abrigo dos funcionários, assim como refeitórios adequados.</li> </ul>
--	--	---	--

As operações da Estação de Tratamento de Água apresentam aspectos ambientais relevantes, que podem comprometer o meio ambiente. Por esse motivo, fundamental a identificação dos aspectos e impactos ambientais associados às atividades, e que estes sejam relacionados à implementação de ações corretivas e mitigadoras.

Na tabela a seguir são apresentados os aspectos ambientais identificados e as medidas mitigadoras recomendadas.

**TABELA 9 - ASPECTOS, RISCOS E MEDIDAS DE PROTEÇÃO SOCIOAMBIENTAL.**

<b>TEMA / ASPECTO AMBIENTAL</b>	<b>SITUAÇÃO IDENTIFICADA</b>	<b>RISCO / IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>MEDIDAS MITIGADORAS</b>
<b>Produtos químicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armazenamento inadequado de produtos químicos.</li> <li>- Áreas potenciais de ocorrência de vazamento de produtos químicos utilizados no tratamento.</li> <li>- Áreas potenciais de ocorrência de vazamentos de óleos e graxas (áreas de bombeamento).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da qualidade ou contaminação da água e solo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar melhorias parte civil, elétrica e nas estruturas existentes nas áreas de armazenamento de produtos químicos.</li> <li>- Realizar melhorias e/ou instalar bacia de contenção física nos locais de consumo e armazenamento de produtos químicos.</li> <li>- Elaborar e manter um procedimento com as diretrizes corretas de armazenamento e uso de produtos químicos.</li> <li>- Manter controle de estoque de acordo com o volume permitido dos locais, evitando o armazenamento superior as suas respectivas capacidades.</li> <li>- Manter Kits de mitigação nos locais para atendimento à possíveis emergências relacionadas a vazamentos.</li> </ul>
<b>Resíduos sólidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geração de resíduos sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da qualidade ou contaminação da água e solo por disposição inadequada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar e manter Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para manejar, armazenar e dispor corretamente os resíduos sólidos de acordo com legislação ambiental vigente.</li> <li>- Sempre que possível realizar logística reversa, retornando as embalagens vazias aos seus fornecedores (priorizar a logística reversa para as embalagens de produtos químicos vazias e /ou produtos vencidos).</li> </ul>
<b>Efluentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lançamento dos efluentes da ETA nos recursos hídricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da qualidade da água do recurso hídrico (alteração de classe).</li> <li>- Contaminação do recurso hídrico.</li> <li>- Interferência na fauna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantação de Estação de tratamento de lodo dos floculadores e decantadores nas ETAs.</li> <li>- Realização de manutenção preventiva nos equipamentos.</li> <li>- Reaproveitamento da água da lavagem dos filtros.</li> </ul>
<b>Áreas com potencial de contaminação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas potenciais para ocorrer vazamento de produtos químicos utilizados no tratamento.</li> <li>- Áreas potenciais para ocorrer vazamentos de óleos e graxas (áreas de bombeamento).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da qualidade da água e solo.</li> <li>- Contaminação da água e solo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar a manutenção e instalação de novos equipamentos quando necessário.</li> <li>- Elaborar procedimento de manutenção preventiva e realizar a mesma conforme cronograma definido.</li> </ul>
<b>Área Patrimonial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de vigilância patrimonial e</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupção do abastecimento de água.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar melhorias parte civil, elétrica e arquitetura /</li> </ul>

	<p>cercamento adequado em alguns equipamentos do sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de cobertura vegetal em alguns locais de instalação dos equipamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risco à saúde pública e ao meio ambiente.</li> <li>- Erosão, carreamento de solo aos recursos hídricos.</li> <li>- Queda de cercamento.</li> </ul>	<p>paisagismo e cercamento nas estruturas existentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantar sistema de vigilância / alerta.</li> <li>- Realização de semeadura ou aplicação de grama nas áreas com erosão e risco de erosão.</li> </ul>
--	---	---	--

#### b.2.1.2.3. Reservação, redes de distribuição, ligações prediais e hidrometração.

Na tabela 10 a seguir, estão identificadas as situações não conformes ou de risco, identificadas durante a visita técnica em Mairinque, que expõem empregados a riscos ocupacionais quando trabalham nas instalações do sistema de tratamento de água, especificamente, na reservação, redes de distribuição, ligações prediais e hidrometração, assim como são propostas medidas para a correção ou prevenção dos problemas identificados.

**TABELA 10 - ASPECTOS, RISCOS E MEDIDAS RELATIVAS À SEGURANÇA DO TRABALHO**

<b>RISCO OCUPACIONAL / ASPECTO</b>	<b>SITUAÇÃO IDENTIFICADA</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>	<b>MEDIDAS CORRETIVAS / PREVENTIVAS</b>
<b>Risco biológico</b>	Possível presença de animais peçonhentos.	A existência de vegetação alta em áreas de reservatórios e em redes de distribuição.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpeza das áreas utilizadas pelos empregados.</li> <li>- Manutenção de áreas verdes.</li> <li>- Fornecimento de botas e perneiras para trabalhos realizados em áreas com vegetação alta.</li> <li>- Disposição ambientalmente adequada de materiais acumulados.</li> </ul>
<b>Risco Químico</b>	Exposição à poeira e a amianto existente em tubulações antigas	Algumas tubulações antigas são feitas de amianto, portanto, em atividades de manutenção de redes, os operadores podem estar expostos à poeira desse material tóxico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correta utilização de EPI's, conforme recomendações da NR 06.</li> <li>- Substituição gradual das tubulações de amianto.</li> </ul>
<b>Risco de Acidentes</b>	Risco de quedas e afogamentos na infraestrutura existente.	Trabalhadores, durante atividades de manutenção, podem se desequilibrar e cair no interior dos reservatórios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalação de guarda corpos adequados, conforme recomendações da NR 18 (Construções e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil).</li> <li>- Sinalização dos riscos para os trabalhadores.</li> <li>- Treinamentos adequados.</li> </ul>
<b>Risco de Acidentes</b>	<b>Risco de choque elétrico.</b>	Sistemas elétricos em desconformidade com normas de segurança	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover a manutenção e correção de sistemas e painéis elétricos.</li> <li>- Melhorar a sinalização dos sistemas, alertando sobre a possibilidade de choques elétricos.</li> <li>- Atender às exigências da NR 10 (Segurança em instalações e serviços em eletricidade).</li> </ul>
<b>Risco físico</b>	Exposição à radiação solar em trabalhos à céu aberto.	Trabalhadores que realizam a manutenção de tubulações e de sistemas, rotineiramente trabalham	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantar abrigos seguros para a realização de trabalhos à céu aberto.</li> </ul>

RISCO OCUPACIONAL / ASPECTO	SITUAÇÃO IDENTIFICADA	JUSTIFICATIVA	MEDIDAS CORRETIVAS / PREVENTIVAS
		expostos à radiação solar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fornecimento de equipamentos de proteção adequados contra os efeitos nocivos da radiação solar.</li>   <li>- Atendimento aos itens da NR 21 (Trabalhos à céu aberto).</li> </ul>

*Fonte: Elaboração própria.*

### b.2.1.3. Avaliação da regularidade ambiental dos sistemas de abastecimento público

A regularidade ambiental dos sistemas de abastecimento público envolve diversos aspectos, sendo que entre eles estão o licenciamento ambiental perante os órgãos ambientais e a obtenção de outorgas de uso da água perante o DAEE.

#### LICENCIAMENTO AMBIENTAL

No município de Mairinque, o licenciamento ambiental e a fiscalização de fontes potenciais de poluição estão a cargo da CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, que exige projetos específicos para armazenamento, tratamento e disposição de produtos, resíduos sólidos e efluentes líquidos. A Agência que atende a região fica localizada no município de Itu -SP.

Por meio de uma consulta pública realizada pelo website da CETESB, no dia 12 de abril de 2019, verificou-se que a atual Concessionária responsável pelos serviços de abastecimento de água do município possui diversos processos junto ao órgão ambiental, conforme resultados de consultas apresentados a seguir.

Resultado da Consulta							
Dados do Cadastramento							
<b>Razão Social</b> - SANEAQUA MAIRINQUE							
<b>Logradouro</b> - RODOVIA RAPOSO TAVARES, KM 72						<b>Nº</b>	
<b>Complemento</b> - SENTIDO INTERIOR				<b>Bairro</b> - PANTOJO		<b>CEP</b> - 01812-000	
<b>Município</b> - MAIRINQUE				<b>CNPJ</b> - 12.323.568/0001-22			
<b>Nº do Cadastro na CETESB</b> - 432-1001174							
<b>Descrição da Atividade</b> - Estações de tratamento de esgoto (ete); operação de							
SD Nº	Data da SD	Nº Processo	Objeto da Solicitação	Nº Documento	Situação	Desde	
91212999	30/08/2016	61/00465/16	LICENÇA PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO		Arquivada	14/11/2017	

Resultado da Consulta							
Dados do Cadastramento							
<b>Razão Social</b> - SANEAQUA MAIRINQUE S. A.							
<b>Logradouro</b> - RUA PROFESSOR JOSÉ PINTO DO AMARAL						<b>Nº</b> 401	
<b>Complemento</b> -				<b>Bairro</b> - JARDIM VITÓRIA		<b>CEP</b> - 01812-000	
<b>Município</b> - MAIRINQUE				<b>CNPJ</b> - 00.00./-00			
<b>Nº do Cadastro na CETESB</b> - 432-0003300							
<b>Descrição da Atividade</b> - Estações de tratamento de esgoto (ete); operação de							
SD Nº	Data da SD	Nº Processo	Objeto da Solicitação	Nº Documento	Situação	Desde	
61005303	03/01/2014	61/00003/14	LICENÇA PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO		Arquivada	16/01/2014	
61005334	16/01/2014	61/00003/14	LICENÇA PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO		Arquivada	29/06/2015	
91253844	31/03/2017	61/00202/17	LICENÇA PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO		Em Análise	10/04/2019	

Resultado da Consulta							
Dados do Cadastramento							
<b>Razão Social</b> - SANEAQUA MAIRINQUE S/A							
<b>Logradouro</b> - RUA JOÃO BUENO						<b>Nº</b> S/N	
<b>Complemento</b> - POÇO 19 - JD DO E				<b>Bairro</b> - JD DO OESTE		<b>CEP</b> - 01812-000	
<b>Município</b> - MAIRINQUE				<b>CNPJ</b> - 12.323.568/0001-22			
<b>Nº do Cadastro na CETESB</b> - 432-0003013							
<b>Descrição da Atividade</b> - SANEAMENTO BÁSICO							
SD Nº	Data da SD	Nº Processo	Objeto da Solicitação	Nº Documento	Situação	Desde	
61003060	23/11/2011	61/00672/11	PARECER TÉCNICO	<a href="#">61100089</a>	Emitida	17/10/2012	

Resultado da Consulta						
Dados do Cadastramento						
<b>Razão Social</b> - SANEAQUA MAIRINQUE S/A						
<b>Logradouro</b> - RUA JOÃO BUENO						Nº S/N
<b>Complemento</b> - P-09 EMEI			<b>Bairro</b> - JD D OESTE		<b>CEP</b> - 01812-000	
<b>Município</b> - MAIRINQUE			<b>CNPJ</b> - 12.323.568/0001-22			
<b>Nº do Cadastro na CETESB</b> - 432-0003028						
<b>Descrição da Atividade</b> - SANEAMENTO BÁSICO						
SD Nº	Data da SD	Nº Processo	Objeto da Solicitação	Nº Documento	Situação	Desde
61003062	23/11/2011	61/00673/11	PARECER TÉCNICO	<a href="#">61100088</a>	Emitida	17/10/2012

Resultado da Consulta						
Dados do Cadastramento						
<b>Razão Social</b> - SANEAQUA MAIRINQUE S/A						
<b>Logradouro</b> - RUA JOSÉ PINTO DO AMARAL						Nº 401
<b>Complemento</b> -			<b>Bairro</b> - JARDIM CRUZEIRO		<b>CEP</b> - 01812-000	
<b>Município</b> - MAIRINQUE			<b>CNPJ</b> - 12.323.568/0001-22			
<b>Nº do Cadastro na CETESB</b> - 432-0003032						
<b>Descrição da Atividade</b> - Estações de tratamento de esgotos, construção de						
SD Nº	Data da SD	Nº Processo	Objeto da Solicitação	Nº Documento	Situação	Desde
61003066	28/11/2011	61/00678/11	LICENÇA PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO	<a href="#">61000501</a>	Emitida	17/12/2012
61004258	21/12/2012	61/00678/11	LICENÇA DE OPERAÇÃO		Arquivada	08/01/2013
61004297	11/01/2013	61/00678/11	LICENÇA DE OPERAÇÃO	<a href="#">61002104</a>	Emitida	23/02/2016
91106416	18/03/2015	61/10214/15	LICENÇA PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO		Arquivada	28/02/2018
91230594	30/11/2016	61/00708/16	CERT MOV RESIDUOS INT AMB	<a href="#">61000533</a>	Negada	06/04/2017
91344060	25/05/2018	61/00490/18	CERT MOV RESIDUOS INT AMB		Em Análise	04/07/2018

Resultado da Consulta						
Dados do Cadastramento						
<b>Razão Social</b> - SANEAQUA MAIRINQUE S/A.						
<b>Logradouro</b> - RUA PROFESSOR JOSÉ PINTO DO AMARAL						Nº 401
<b>Complemento</b> -			<b>Bairro</b> - BOM JARDIM CRUZEIRO		<b>CEP</b> - 01812-000	
<b>Município</b> - MAIRINQUE			<b>CNPJ</b> - 12.323.568/0001-22			
<b>Nº do Cadastro na CETESB</b> - 432-0003210						
<b>Descrição da Atividade</b> - Tratamento de esgotos; estação de						
SD Nº	Data da SD	Nº Processo	Objeto da Solicitação	Nº Documento	Situação	Desde
61003411	02/04/2012	61/00194/12	PARECER TÉCNICO		Arquivada	30/09/2014
61004505	02/04/2013	61/00194/12	PARECER TÉCNICO	<a href="#">61100119</a>	Emitida	10/05/2013

Existem processos relativos ao sistema de abastecimento de água e a construção de uma Estação de Tratamento de Efluentes no município, sendo que este último será abordado no próximo capítulo do presente estudo.

No que se refere ao sistema de abastecimento de água, existem dois pareceres emitidos pela CETESB a respeito dos poços P-19 e P-09 EMI, localizados no Jardim do Oeste, que se situam a menos de 500 metros de distância de áreas contaminadas. Conforme recomendações do parecer, a empresa responsável pelo abastecimento urbano deve realizar o monitoramento semestral de Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (PAHs) nas amostras de águas provenientes dos poços P-19 e P-09 EMI, com o intuito de monitorar possíveis contaminações na água que é utilizada para o abastecimento público.

Por fim, a Estação de Tratamento de Água do município, localizada na Rua José Pinto do Amaral, no Jardim Cruzeiro, possui a Licença de Operação nº 61002104, emitida em 23/02/1016 e válida até 23/02/2021.

A licença refere-se exclusivamente a Estação de Tratamento de Água - ETA Jardim Cruzeiro, destinada ao tratamento da média anual de 3.153.600 m<sup>3</sup> de água bruta, utilizando os equipamentos abaixo discriminados:

- ✓ Misturador (Qtde: 2) (5,00 cv)
- ✓ Bomba centrífuga (Qtde: 2) (5,00 cv) (10,00 L/s)
- ✓ Bomba centrífuga (Qtde: 2) (2,00 cv) (2,00 L/s)
- ✓ Bomba centrífuga (Qtde: 2) (40,00 cv) (23,20 L/s)
- ✓ Agitador rotativo (Qtde: 1) (1,15 cv)
- ✓ Dosador - gás cloro (Qtde: 3) (3,00 cv)
- ✓ Motor/Redutor Floculadores (Qtde: 6) (1,15 cv)
- ✓ Dosador - Fluor (Qtde: 1) (1,00 L/h)
- ✓ Dosador - Ortopolifosfato (Qtde: 1) (1,00 L/h)
- ✓ Dosador de PAC (Qtde: 1) (40,00 L/h)
- ✓ Rotâmetros (Qtde: 2) (50,00 kg/d)
- ✓ Medidor de vazão eletromagnético (Qtde: 1)

Durante o processo de tratamento de água é comum a geração de lodo. Os lodos de ETAs têm sido dispostos em cursos de água sem nenhum tratamento prévio. Todavia essa prática tem sido questionada pelos órgãos ambientais devido aos possíveis riscos à saúde pública e à vida aquática.

Estima-se que a produção de lodos de ETA's nos municípios operados pela Sabesp, no Estado de São Paulo, seja de aproximadamente 90 toneladas por dia, em base seca.

Na ETA de Mairinque, conforme identificado durante visita técnica, não existe tratamento específico para o lodo, nem processos de reaproveitamento. Conforme informações fornecidas por técnicos da Saneaqua, o lodo é destinado para Estações de Tratamento de Efluentes. Apesar da informação obtida em campo, não foram encontrados processos na CETESB que resultaram na emissão de Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental (CADRI) para a correta destinação final do lodo gerado na ETA.

## Licença de Operação da Estação de Tratamento de Água



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE  
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

02

Processo Nº  
81/00878/11

### LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 23/02/2021

Nº 61002104

Versão: 01

Data: 23/02/2016

**Ampliação**

#### IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome		CNPJ	
SANEAGUA MAIRINQUE S/A		12.323.688/0001-22	
Logradouro		Cadastro na CETESB	
RUA JOSÉ PINTO DO AMARAL		432-303-2	
Número	Complemento	Bairro	CEP
401		JARDIM CRUZEIRO	18120-000
		Município	
		MAIRINQUE	

#### CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal					
Descrição					
Água, captação, tratamento e distribuição de					
Bacia Hidrográfica		UGRHS			
11 - TIETÊ MÉDIO SUPERIOR		10 - SOROCABAMÉDIO TIETÊ			
Corpo Receptor		Classe			
Área ( metro quadrado)					
Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Área do módulo explorado(m²)	
8.154,70	906,80	616,30			
Horário de Funcionamento (h)		Número de Funcionários		Licença Prévia e de Instalação	
Início	Término	Administração	Produção	Data	Número
00:00	**	4	8	17/12/2012	81000501

A CETESB—Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 118/73, alterada pela Lei 13.542 de 08 de maio de 2009, e demais normas pertinentes, emite a presente Licença, nas condições e termos nela constantes;

A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo Interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;

A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;

Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;

No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;

Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;

Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;

A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

#### USO DA CETESB

SO Nº	Tipos de Exigências Técnicas
81004287	Água, Solo, Ruído, Outros

#### EMITENTE

Local: ITU  
Esta licença de número 61002104 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: autenticidade.cetesb.sp.gov.br

ENTIDADE

Pag. 1/2



**LICENÇA DE OPERAÇÃO**  
VALIDADE ATÉ : 23/02/2021

Nº 61002104

Versão: 01

Data: 23/02/2016

**Ampliação**

**EXIGÊNCIAS TÉCNICAS**

01. Os efluentes líquidos do empreendimento deverão ser tratados de modo a atender aos artigos 18 e 11 do regulamento da Lei Estadual nº 997/78, aprovado pelo Decreto nº 8.488/78, e suas alterações, bem como atender a Resolução CONAMA nº 357/05, alterada pela Resolução CONAMA nº 430/2011, sendo vedado seu lançamento em galeria de águas pluviais, no solo ou em via pública.
02. Os resíduos sólidos gerados no empreendimento deverão ser acondicionados e/ou armazenados, em conformidade com as Normas Técnicas pertinentes da ABNT, e adequadamente dispostos a fim de evitar problemas de poluição ambiental, devendo ser destinados exclusivamente a sistemas de tratamento e/ou destinação aprovados/licenciados pela CETESB, mediante prévia obtenção dos CADRIs exigíveis.
03. Os níveis de ruído emitidos pelas atividades do empreendimento deverão atender aos padrões estabelecidos pela norma NBR 10151 - "Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento", da ABNT, conforme Resolução Conama nº 01 de 08/03/90, retificada em 16/08/90.
04. As áreas destinadas ao armazenamento de produtos químicos e auxiliares deverão atender aos requisitos estabelecidos pelas normas técnicas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, de modo prevenir a ocorrência de episódio de poluição ambiental.
05. As águas residuais geradas nas operações de retro-lavagem dos filtros e da descarga de fundo dos decantadores devem passar por tratamento, antes de seu lançamento em corpo de água receptor, visando seu enquadramento aos parâmetros estabelecidos na legislação ambiental vigente. A fase sólida gerada no tratamento referido deverá ser destinada a sistema de disposição devidamente licenciado junto a CETESB.

**OBSERVAÇÕES**

01. A presente licença refere-se exclusivamente a Estação de Tratamento de Água - ETA Jardim Cruzeiro, destinada ao tratamento da média anual de 3.153.600 m<sup>3</sup> de água bruta, utilizando os equipamentos abaixo discriminados:  
Unidade: Unidade 1  
- Misturador (Qtde: 2) (5,00 cv)  
- Bomba centrífuga (Qtde: 2) (5,00 cv) (10,00 L/h)  
- Bomba centrífuga (Qtde: 2) (2,00 cv) (2,00 L/h)  
- Bomba centrífuga (Qtde: 2) (40,00 cv) (23,20 L/h)  
- Agitador rotativo (Qtde: 1) (1,15 cv)  
- Dosador - gás cloro (Qtde: 3) (3,00 cv)  
- Motor/Redutor Floculadores (Qtde: 8) (1,15 cv)  
- Dosador - Fluor (Qtde: 1) (1,00 L/h)  
- Dosador - Ortopolifosfato (Qtde: 1) (1,00 L/h)  
- Dosador de PAC (Qtde: 1) (40,00 L/h)  
- Rotâmetros (Qtde: 2) (50,00 kg/d)  
- Medidor de vazão eletromagnético (Qtde: 1)
02. Em conformidade com o estabelecido no artigo 3º da Resolução SMA nº 22, de 15/04/2009, observa-se que a emissão desta Licença ambiental não dispensa, nem substitui quaisquer alvarás, licenças, autorizações ou certidões exigidos pela força da legislação pertinente a cada nível de governo, federal, estadual ou municipal, bem como, não significa reconhecimento de qualquer direito de propriedade.
03. A qualquer tempo, e devidamente fundamentada, a CETESB poderá estabelecer exigência técnica adicional a ser cumprida e/ou condicionante a ser respeitado pelo responsável do empreendimento ou proprietário do terreno se verificada incidência de restrição ambiental sobre o imóvel, prevista na legislação florestal, ou outra necessária à adequação ambiental do empreendimento, sem prejuízo da aplicação das sanções legais cabíveis.

ENTIDADE

A outorga de direito de uso ou interferência de recursos hídricos é um ato administrativo, de autorização ou concessão, mediante o qual o Poder Público faculta ao outorgado fazer uso da água por determinado tempo, finalidade e condição expressa no respectivo ato.

A outorga deve ser vista como instrumento de alocação de água entre os mais diversos usos dentro de uma bacia hidrográfica. A alocação deve considerar os aspectos quantitativos, qualitativos, o uso racional e a distribuição temporal e espacial da água. Para isso, devem ser avaliadas questões técnicas relacionadas à hidrologia, hidráulica e qualidade da água, questões legais tratando de competências, direitos e responsabilidades dos usuários, bem como questões políticas referentes a acordos entre setores usuários e governos para o desenvolvimento sustentável da bacia e a articulação institucional.

Com o advento da Lei Estadual nº 7.663/91, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos, coube ao Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) cadastrar e outorgar o direito de uso dos recursos hídricos, quanto aos aspectos quantitativos, e aplicar as sanções previstas em lei. Conforme já referenciado no presente relatório, o município Mairinque realiza a captação de água bruta de mananciais superficiais e subterrâneos.

Para a identificação das outorgas válidas emitidas, foram realizadas consultas nas publicações online do DOU/SP para o período compreendido entre 2011 e 2019. Como resultado das pesquisas foi encontrada a Portaria nº 263213/2013 do Superintendente do DAEE, outorgando à Saneaqua Mairinque S/A a concessão/autorização administrativa para utilizar e interferir em recursos hídricos no município de Mairinque, para fins de abastecimento público e efluente público, conforme relacionado na figura a seguir.

sexta-feira, 20 de setembro de 2013

Fica outorgada à SANEQUA MAIRINQUE S/A, CNPJ 12.323.568/0001-22, concessão/autorização administrativa para utilizar e interferir em recursos hídricos, no município de MAIRINQUE, para fins de abastecimento público e efluente público, conforme abaixo relacionado:

- Captação Superficial 1 - Ribeirão do Setúbal Estrada do Fiscal, s/nº - (Represa do Fiscal) - Coord. UTM (Km) - N 7.390,01 - E 271,80 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 270,00 m³/h - período 24 h/d - (todos) d/m.

- Captação Superficial 2 - Afluente do Ribeirão do Varjão Av. Brasil - Japão nº 10 - (Represa do Carvalhal) - Coord. UTM (Km) - N 7.393,75 - E 275,73 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 67,50 m³/h - período 24 h/d - (todos) d/m.

- Barramento 1 - Ribeirão do Setúbal Estrada do Fiscal, s/nº - (Represa do Fiscal) - Coord. UTM (Km) - N 7.390,00 - E 271,79 - MC 45 - Prazo 30 anos.

- Barramento 2 - Afluente do Ribeirão do Varjão Av. Brasil - Japão nº 10 - (Represa do Carvalhal) - Coord. UTM (Km) - N 7.393,75 - E 275,72 - MC 45 - Prazo 30 anos.

- Poço Local-001 - DAEE 341-0190 - Aquífero Cristalino (Pocinho) Rua Prof. José Pinto do Amaral, 401 Bairro: Jardim Cruzeiro - Coord. UTM (Km) - N 7.393,87 - E 276,05 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 13,00 m³/h - período 20 h/d - (todos) d/m.

- Poço Local-002 - DAEE 341-0191 - Aquífero Cristalino (Lippi) Rua Antonio Sylvio Cunha Bueno, s/nº Bairro: Jardim Cruzeiro - Coord. UTM (Km) - N 7.394,02 - E 276,43 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 25,20 m³/h - período 20 h/d - (todos) d/m.

- Poço Local-003 - DAEE 341-0192 - Aquífero Cristalino (Tatu) Rua Prof. José Pinto do Amaral, 401 Bairro Jardim Cruzeiro - Coord. UTM (Km) - N 7.393,88 - E 276,12 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 24,00 m³/h - período 20 h/d - (todos) d/m.

- Poço Local-004 - DAEE 341-0193 - Aquífero Cristalino (Três Lagoinhas) Rua Raimundo José Ferreira, 332 Bairro Jardim Três Lagoinhas - Coord. UTM (Km) - N 7.392,00 - E 275,20 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 23,00 m³/h - período 20 h/d - (todos) d/m.

- Poço Local-005 - DAEE 341-0194 - Aquífero Cristalino (Ernani) Rodovia Raposo Tavares, Km 67,5 Bairro Vila Industrial - Coord. UTM (Km) - N 7.395,49 - E 276,69 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 21,00 m³/h - período 20 h/d - (todos) d/m.

- Poço Local-006 - DAEE 341-0195 - Aquífero Cristalino (Ginásio) Rua Hugo Corazzari, 85 - Bairro Vila Sorocabana - Coord. UTM (Km) - N 7.395,05 - E 277,06 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 30,00 m³/h - período 20 h/d - (todos) d/m.

- Poço Local-007 - DAEE 341-0196 - Aquífero Cristalino (Do meio) Rua Hugo Corazzari nº 85 - Vila Sorocabana - Coord. UTM (Km) - N 7.395,06 - E 277,07 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 30,00 m³/h - período 20 h/d - (todos) d/m.

- Poço Local-007A - DAEE 341-0197 - Aquífero Cristalino (Cargill) Rua Hugo Corazzari nº 85 - Vila Sorocabana - Coord. UTM (Km) - N 7.395,07 - E 277,08 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 60,00 m³/h - período 20 h/d - (todos) d/m.

- Poço Local-009 - DAEE 341-0198 - Aquífero Cristalino (Emei Vila Barreto) Rua João Bueno nº 61 Bairro Vila Barreto - Coord. UTM (Km) - N 7.395,77 - E 278,76 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 16,60 m³/h - período 20 h/d - (todos) d/m.

- Poço Local-010 - DAEE 341-0199 - Aquífero Cristalino (Nova Mairinque) Av. Mitsuke, s/nº Bairro Nova Mairinque - Coord. UTM (Km) - N 7.395,15 - E 276,50 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 13,20 m³/h - período 20 h/d - (todos) d/m.

- Poço Local-011 - DAEE 341-0200 - Aquífero Cristalino (Trocadeiro) Rua Prof. Armando Lino Antunes, 1515 Bairro Jardim

Cristiane - Coord. UTM (Km) - N 7.396,00 - E 276,57 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 10,00 m³/h - período 20 h/d - (todos) d/m.

- Poço Local-016 - DAEE 341-0202 - Aquífero Cristalino (Vitória) Rua João Carneiro de Campos, s/nº Bairro Jardim Vitória - Coord. UTM (Km) - N 7.393,45 - E 274,05 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 14,40 m³/h - período 20 h/d - (todos) d/m.

- Poço Local-017 - DAEE 321-0203 - Aquífero Cristalino (Escola Moreiras) Rua Governador Mário Covas, s/nº Bairro Moreiras - Coord. UTM (Km) - N 7.400,64 - E 275,18 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 3,00 m³/h - período 20 h/d - (todos) d/m.

- Poço Local-017 - DAEE 321-0203 - Aquífero Cristalino (Escola Moreiras) Rua Governador Mário Covas, s/nº - Escola Bairro Moreiras - Coord. UTM (Km) - N 7.400,64 - E 275,18 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 3,00 m³/h - período 20 h/d - (todos) d/m.

- Poço Local-017A - DAEE 321-0204 - Aquífero Cristalino (Moreiras) Rua Cacilda Mendez, s/nº - Bairro Moreiras - Coord. UTM (Km) - N 7.402,16 - E 275,00 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 1,50 m³/h - período 06 h/d - (todos) d/m.

- Poço Local-018 - DAEE 321-0205 - Aquífero Cristalino (Catarina) Estrada Municipal Colônia Japonesa s/nº Bairro Dona Catarina - Coord. UTM (Km) - N 7.407,75 - E 272,85 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 14,30 m³/h - período 05 h/d - (todos) d/m.

- Poço Local-019 - DAEE 341-0203 - Aquífero Freático (Jardim D'Oeste) Rua João Bueno s/nº Bairro Jardim D'Oeste - Coord. UTM (Km) - N 7.395,81 - E 278,92 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 14,30 m³/h - período 05 h/d - (todos) d/m.

- Poço Local-017B - DAEE 321-0206 - Aquífero Cristalino (Cacilda Mendes) Estrada do Paiol s/nº Bairro Moreiras - Coord. UTM (Km) - N 7.401,05 - E 274,16 - MC 45 - Prazo 10 anos - vazão 16,40 m³/h - período 20 h/d - (todos) d/m. Autos DAEE 9813020, Vol. 006 - Extrato de Portaria 2630/13.

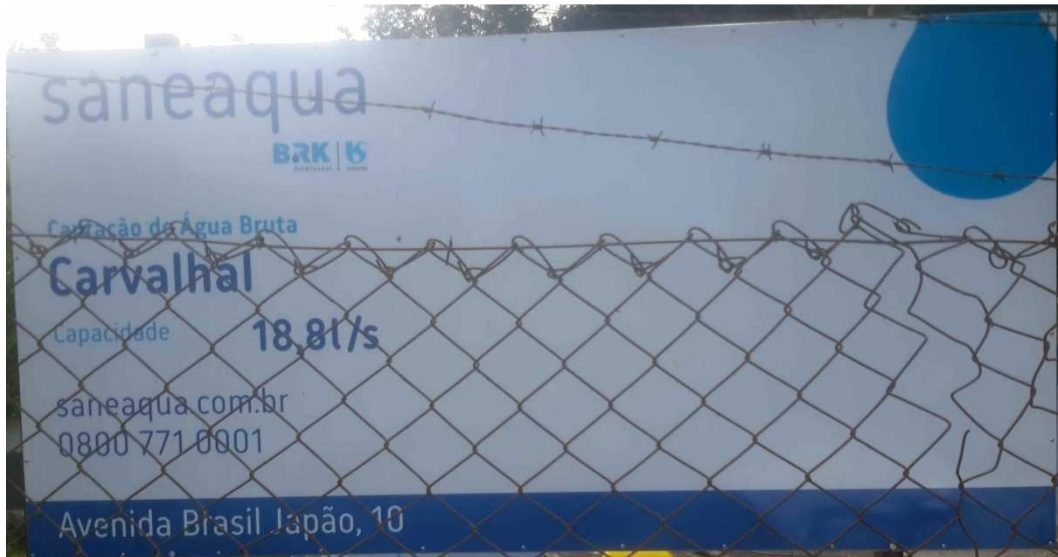
Portaria DAEE 2630/13 – Outorga de recursos hídricos.

Fonte : DOE/SP de 20.09.2013

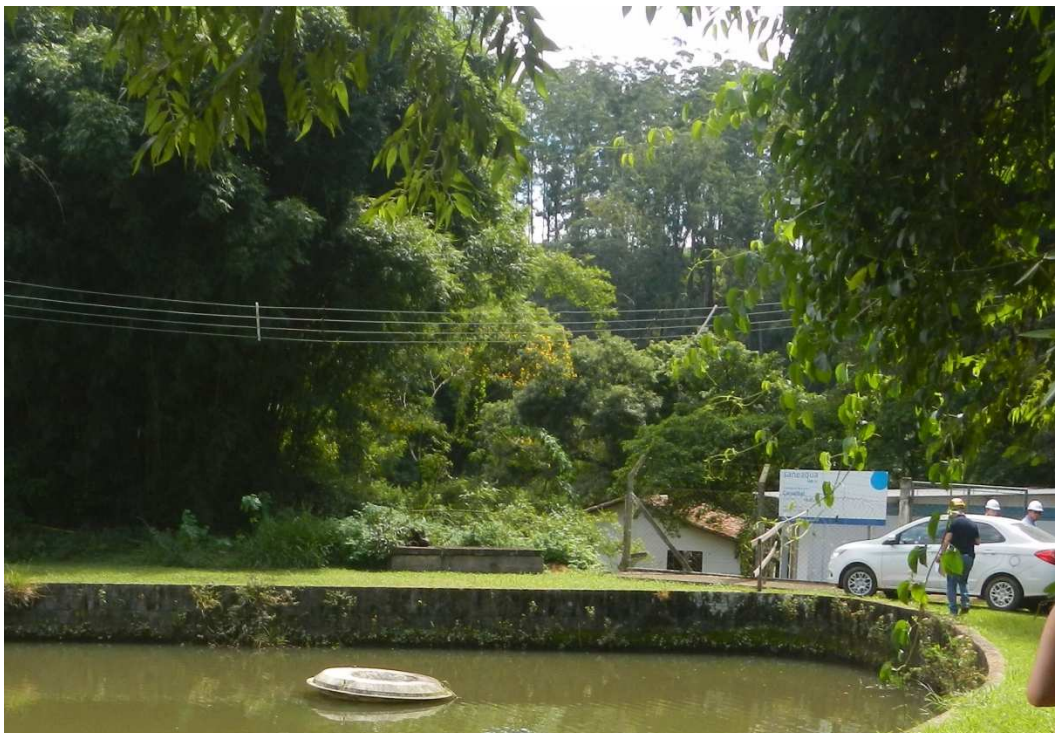
#### b.2.1.4. Captações Superficiais

A seguir estão apresentadas os pontos de captação superficial integrantes do sistema de coleta de água bruta do sistema de abastecimento de água do município de Mairinque, em dois reservatórios (Fiscal e Carvalho), cujas vazões médias de captação são 75,0 l/s e 18,8 l/s.

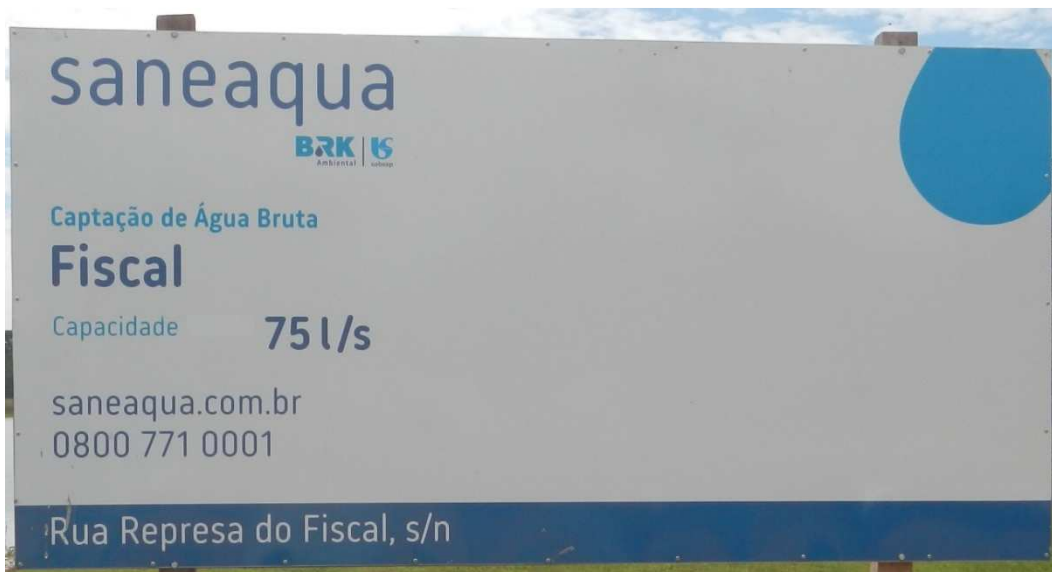
A seguir, encontram-se imagens destes locais de captação:



*Vista da Placa de Identificação – Captação de Água Bruta Carvalho*



*Vista externa parcial das instalações da Captação de Água Bruta Carvalho*



*Vista da Placa de identificação – Captação de Água Bruta Fiscal (Represa Fiscal)*



*Vista do ponto de captação na Represa do Fiscal*

#### b.2.1.5. Estações Elevatórias de Água Bruta

A seguir estão apresentadas as EEAB instaladas no município de Mairinque: EEAB Captação Carvalho, EEAB Captação Fiscal e EEAB Jardim D'Oeste e Poço P-19:

#### **EEAB CAPTAÇÃO CARVALHAL**

Esta EEAB é responsável pelo bombeamento da água bruta da Captação Carvalhal até a Estação de Tratamento de Água do Jardim Cruzeiro (ETA), onde receberá tratamento e posteriormente distribuída.

A seguir encontra-se imagem dos equipamentos que compõem a Estação Elevatória Captação Carvalhal:



Vista do conjunto de equipamentos implantados da EEAB Carvalhal

#### EEAB Captação Fiscal

Esta EEAB é responsável pelo bombeamento da água bruta da captação na Represa do Fiscal, até a Estação de Tratamento de Água do Jardim Cruzeiro (ETA), onde receberá tratamento e posteriormente distribuída.

A seguir encontra-se imagem dos equipamentos que compõem esta EEAB:



Vista do conjunto de equipamentos implantadas da EEAB Fiscal

EEAB Jardim D'Oeste e Poço P-19

Esta EEAB é responsável pelo bombeamento da água bruta do poço P-19.

A seguir encontram-se imagens das instalações da EEAB Jardim D'Oeste e Poço P-19:



Vista da placa de identificação das instalações.



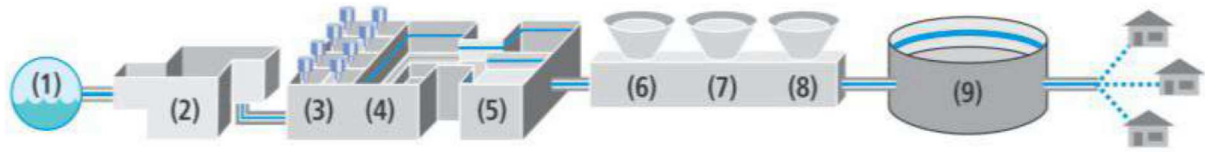
Vista das instalações da EEAB Jardim D'Oeste e Poço P-19

#### b.2.1.6. Estação de Tratamento de Água

A Estação de Tratamento de Água - ETA está localizada no Jardim Cruzeiro, sede do SANEQUA, junto a R. Prof. José Pinto do Amaral, 401.

A água bruta encaminhada para ETA é captada em 2(dois) locais distintos. A primeira, denominada Captação Carvalhal, com uma vazão aproximada de 18,8 l/s, através de EEAB. A segunda da

Captação Fiscal com uma vazão aproximada de 75 l/s, junto a Represa Fiscal, também bombeada por EEAB.



Como se procede ao Tratamento atual:

Após passar pelo processo de captação, junto às Represas Fiscal e Carvalhal (1), esta água bruta (ainda sem tratamento) percorre um longo caminho através de redes, denominadas adutoras até Estação de Tratamento de Água do Jardim Cruzeiro (ETA), onde recebe tratamento podendo ser posteriormente distribuída.

As principais etapas do tratamento são:

Coagulação (2): adição de policloreto de alumínio (PAC) à água captada. Este produto favorece a união das partículas e impurezas da água;

Floculação (3): etapa na qual a água é submetida à agitação mecânica, para que as impurezas formem flocos maiores e mais pesados;

Decantação (4): é a remoção das partículas mais densas que a água, que pela ação da gravidade irão se depositar no fundo dos decantadores;

Filtração (5): etapa de remoção das partículas pequenas através da passagem da água por um filtro de areia e antracito;

Desinfecção (6): adição de cloro à água para garantir a eliminação de bactérias;

Fluoretação (7): adição de flúor à água para prevenção de cáries;

Ortopolifostato (8): adição de ortopolifostato de sódio para evitar coloração na água;

Reservação (9): a água tratada segue para os reservatórios (CR) e posteriormente é distribuída às residências e diversos outros locais.

A seguir, encontram-se imagens das instalações da ETA do município de Mairinque:



Vista Parcial da Estação de Tratamento de Água Jardim Cruzeiro na sede da Saneaqua.



Vista Detalhe da Estação de Tratamento de Água - Floculadores



Detalhe da Estação de Tratamento de Água - Câmara de Decantação com Lamelas



Detalhe da Estação de Tratamento de Água - Plataforma entre Filtros e Decantadores

#### b.2.1.7. Sistemas de Abastecimento por Poços de Captação

Mairinque, seguindo a tendência dos sistemas de abastecimento de água das principais cidades do Brasil, também utiliza a captação de água subterrânea para suprir a demanda de água necessária para o município.

Dentre as inúmeras vantagens observadas no abastecimento de água subterrânea, podem-se destacar os seguintes apontamentos:

- ✓ Os investimentos de captação são inferiores se comparada às águas superficiais.
- ✓ Dispensam obras de barragens, adutoras, recalque e, na maior parte, inclusive de estações de tratamento;
- ✓ Menor tempo de execução das obras;
- ✓ Menor custo na manutenção e operação. A água subterrânea não necessita de nenhum tratamento especial, apenas simples cloração.
- ✓ O impacto ambiental gerado pelo poço é menor quando comparado com outros sistemas convencionais;
- ✓ Os sistemas de abastecimento de água com poços são de operação simples utilizando mão-de-obra pouco especializada, viabilizando assim, o abastecimento de água em pequenas vilas e povoados.

No entanto, para realizar o abastecimento de água pela captação subterrânea devem-se realizar alguns estudos verificando os principais fatores que intervêm na quantidade e qualidade das águas subterrâneas.

Dentro dessas verificações destacam-se as seguintes questões:

- ✓ Índices consideráveis de Precipitação;

- ✓ Existência geológica favorecendo a recarga, filtração e armazenamento dos aquíferos;
- ✓ Estudos Hidrogeológicos determinando a capacidade de vazão de cada poço;
- ✓ Localização de plantações possibilitando a contaminação dos aquíferos por meio do uso intensivo de agrotóxicos;
- ✓ Técnicas inadequadas na execução de Poços para abastecimento (utilizar as normas NBR 12.212 – Projeto de Poço para Captação de Água Subterrânea e a NBR 12.244 – Projeto de Construção de Poço para Captação de Água Subterrânea).
- ✓ Diante da falta de informações incompletas, o sistema de abastecimento por poços possuem poucas informações cadastradas. Nota-se a inexistência de um cadastro completo dos poços contemplando suas características de vazão, distribuição, análises laboratoriais na saída de cada poço, profundidade, data de execução, consumo energético de cada poço e principalmente sua respectiva licença de operação (Outorga).

Sendo assim, optou-se em elaborar um descritivo através de dados coletados em visita técnica e registro fotográfico das instalações.

No Município foram visitados e fotografados 17 poços em funcionamento, faltando somente os poços P-08, P-12, P-13, P-15 e P-17A, que segundo informações encontram-se desativados.

A seguir encontram-se detalhados todos os poços visitados:

#### **POÇO P-1**

Este Poço P-1 encontra-se dentro das instalações da ETA, contudo sem as informações de sua capacidade de vazão, a seguir, encontram-se as imagens de sua condição atual:



Vista do Poço P-1 implantado dentro das instalações da ETA.

## POÇO P-2

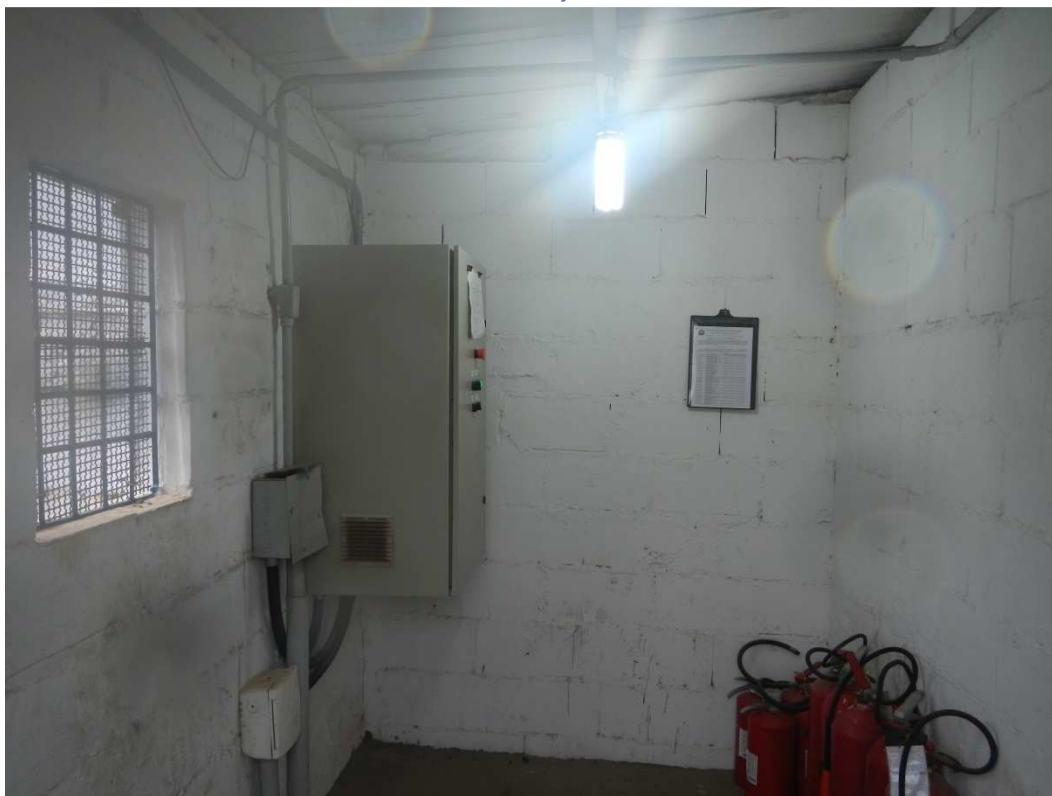
O Poço P-2 está localizado na Rua Antônio Silva Cunha Bueno, com capacidade de 7,0 l/s, conforme observamos abaixo, seguida de imagens de suas instalações:



Vista da placa de identificação do Poço P-2.



Vista do Poço P-2.



Vista do Quadro de Comando do Poço P-2.

### POÇO P-3

Este Poço P-3 encontra-se dentro das instalações da ETA, contudo sem as informações de sua capacidade de vazão, a seguir, encontra-se imagem de sua condição atual:



Vista do Poço P-3 implantado dentro das instalações da ETA.

## POÇO P-4

O Poço P-4 está localizado na Rua Raimundo José Ferreira, com capacidade de 6,4 l/s, conforme observamos abaixo, seguida de imagens de suas instalações:



Vista da placa de identificação do Poço P-4.



Vista das instalações do Poço P-4.



Vista do Quadro de Comando do Poço P-4.

### **POÇO P-5**

O Poço P-5 está localizado na Rua Raposo Tavares, 121, com capacidade de 5,8 l/s, conforme observamos abaixo, seguida de imagens de suas instalações:



Vista da Placa de Identificação do Poço P-5.



Vista das instalações do Poço P-5.



Vista do Quadro de Comando do Poço P-5.

### **POÇO P-6**

Este Poço P-6 encontra-se dentro das instalações da EEAT Ginásio, contudo sem as informações de sua capacidade de vazão, a seguir, encontram-se as imagens de sua condição atual:



Vista do Poço P-6 localizado dentro da área da EEAT Ginásio.

### **POÇO P-7**

Este Poço P-7 encontra-se dentro das instalações da EEAT Ginásio, contudo sem as informações de sua capacidade de vazão, a seguir, encontram-se as imagens de sua condição atual:



Vista do Poço P-7 localizado dentro da área da EEAT Ginásio.

### **POÇO P-7A**

Este Poço P-7a encontra-se dentro das instalações da EEAT Ginásio, contudo sem as informações de sua capacidade de vazão, a seguir, encontram-se as imagens de sua condição atual:



Vista do Poço P-7 localizado dentro da área da EEAT Ginásio.

#### **POÇO P-8**

Este Poço P-8, segundo informação encontra-se desativado, motivo pelo qual não fez parte de nossa visita técnica.

#### **POÇO P-9**

O Poço P-9 está localizado na Rua João Bueno, s/n, com capacidade de 4,6 l/s, conforme observamos abaixo, seguida de imagens de suas instalações:



Vista da placa de identificação do Poço P-9.



Vista das instalações do Poço P-9.



Vista do Quadro de Comandos do Poço P-9.

## POÇO P-10

O Poço P-10 está localizado na Avenida Mitsuke, s/n, com capacidade de 4,0 l/s, conforme observamos abaixo, seguida de imagens de suas instalações:



Vista da Placa de identificação do Poço P-10.



Vista do Quadro de Comando do Poço P-10.

### **POÇO P-11**

O Poço P-11 está localizado na Rua José Filho, s/n, com capacidade de 2,8 l/s, conforme observamos abaixo, seguida de imagens de suas instalações:



Vista da Placa de Identificação do Poço P-11.



Vista das instalações do Poço P-11.



Vista do Quadro de Comando do Poço P-11.

## POÇO P-12

Estes Poços P-12, segundo informação encontra-se desativados, motivo pelo qual não fez parte de nossa visita técnica.

#### POÇO P-13

Este Poço P-13, segundo informação encontra-se desativado, motivo pelo qual não fez parte de nossa visita técnica.

#### POÇO P-14

O Poço P-14 está localizado no Horto Florestal, com capacidade de 13,9 l/s, conforme observamos abaixo, seguida de imagens de suas instalações:



Vista da Placa de Identificação do Poço P-14.



Vista das Instalações do Poço P-14.

#### Poço P-15

Este Poço P-15, segundo informação encontra-se desativado, motivo pelo qual não fez parte de nossa visita técnica.

#### **POÇO P-16**

Este Poço P-16 encontra-se na Estrada do Pantoja, na altura da esquina com a Av. Milton Cardoso Leite, continuação da Rua João Carneiro de Campos, no meio da via, com acesso através de poço de visita com Tampão ferro fundido conforme imagens abaixo:



Vista de Tampão de acesso ao Poço P-16.



Vista da localização do tampão de acesso na Estrada do Pantoja, quase esquina com Av. Milton Cardoso Leite.

#### **POÇO P-17**

O Poço P-17 está localizado na Estrada do Paiol, 9712, com capacidade de 0,8 l/s, conforme observamos abaixo, seguida de imagens de suas instalações:



Vista da Placa de Identificação do Poço P-17.



Vista das Instalações do Poço P-17.



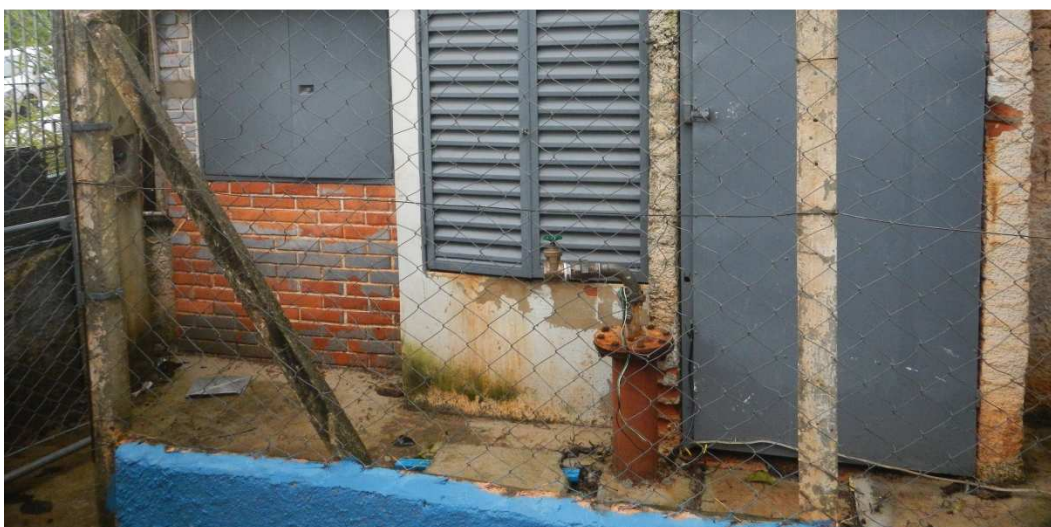
Vista do Quadro de Comandos do Poço P-17.

#### **POÇO P-17A**

Este Poço P-17a, segundo informação encontra-se desativado, motivo pelo qual não fez parte de nossa visita técnica.

#### **POÇO P-17B**

Este Poço P-17b encontra-se dentro das instalações da Escola Municipal Professora Neuza Maria Bertoncello, contudo sem as informações de sua capacidade de vazão, a seguir, encontram-se as imagens de sua condição atual:



Vista das instalações do Poço P-17b.



Vista do Quadro de Comando do Poço P-17b.

### POÇO P-18

O Poço P-18 está localizado na Estrada da Colônia Japonês, 8372, com capacidade de 40,0 l/s, conforme observamos abaixo, seguida de imagens de suas instalações:



Vista da Placa de Identificação do Poço p-18.



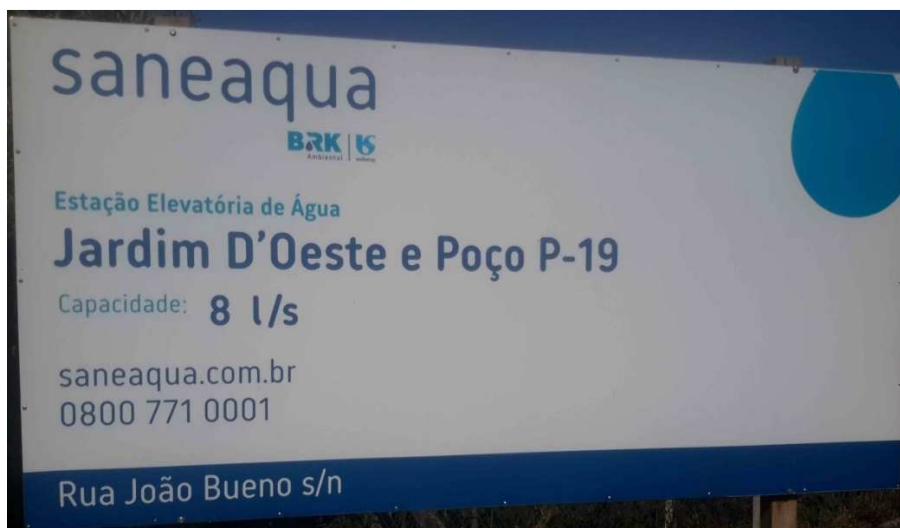
Vista das Instalações do Poço P-18.



Vista do Quadro de Comando do Poço P-18.

### **POÇO P-19**

O Poço P-19 está localizado na Rua João Bueno s/n, com capacidade de 8 l/s, conforme observamos abaixo, seguida de imagens de suas instalações:



Vista da Placa de Identificação do Poço P-19.



Vista das Instalações do Poço P-19.



Vista do Quadro de Comando do Poço P-19.

#### b.2.1.8. Sistemas de Estações Elevatórias e Boosters

Mairinque, devido a sua característica de relevo conta com uma vasta gama de estações elevatórias e boosters de Água Tratada para suprir a rede de reservatórios que estão organizados em Centros de Reservação para atendimento a seus municípios.

A seguir encontram-se relacionadas e ilustradas as instalações de cada EEAB do Sistema.

#### **EEAT - CR GRANADA R-11**

Esta Estação Elevatória de Água Tratada encontra-se instalada junto ao Centro de Reservação - CR Granada R-II, com instalações conforme imagens a seguir:



Vista do Conjunto de moto-bombas que compõem a EEAT instalada no CR Granada R-11.



Vista interna das instalações da EEAT – CR Granada-11.

### EEAT - ETA

Esta Estação Elevatória de Água Tratada encontra-se instalada na área da ETA, com instalações conforme imagens a seguir:



Vista do conjunto 1 de moto-bombas da EEAT – ETA.



Vista do conjunto 2 de moto-bombas da EEAT – ETA.



Vista interna das instalações da EEAT – ETA.

### EEAT - CR ARCO IRIS

Esta Estação Elevatória de Água Tratada encontra-se instalada junto ao Centro de Reservação - CR Arco Iris, com instalações conforme imagens a seguir:



Conjunto de bombas que compõem a EEAT – CR Arco-íris.



Vista interna das instalações da EEAT – CR Arco-íris.

### EEAT - CR CECAP

Esta Estação Elevatória de Água Tratada encontra-se instalada junto ao Centro de Reservação - CR CECAP, com instalações conforme imagens a seguir:



Vista do conjunto de Moto-bombas que compõem a EEAT – CR CECAP.



Vista interna das instalações da EEAT – CR-CECAP.

### **BOOSTER - CR DONA CATARINA**

Este Booster encontra-se instalado junto ao Centro de Reservação - CR Dona Catarina, com instalações conforme imagens a seguir:



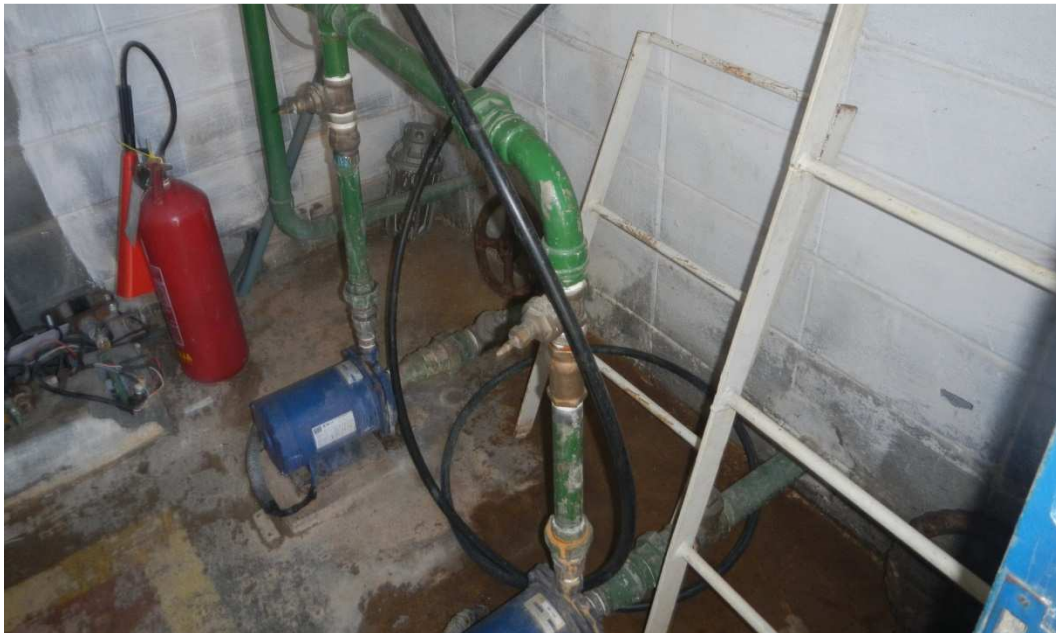
Vista interna das instalações da Booster– CR Dona Catarina.

## BOOSTER - CR RECANTO

Este booster encontra-se instalado junto ao Centro de Reservação - CR Recanto, com instalações conforme imagens a seguir:



Vista do conjunto de bombas instaladas no booster – CR Recanto.



Vista interna das instalações do booster – CR – Recanto.

## EEAT - CR BOMBEIRO

Esta Estação Elevatória de Água Tratada encontra-se instalada junto ao Centro de Reservação - CR Bombeiro, com instalações conforme imagens a seguir:



Vista do conjunto de moto bombas instaladas na EEAT – CR Bombeiro.



Vista interna das instalações da EEAT – CR Bombeiro.

## EEAT - CR RECANTO 2

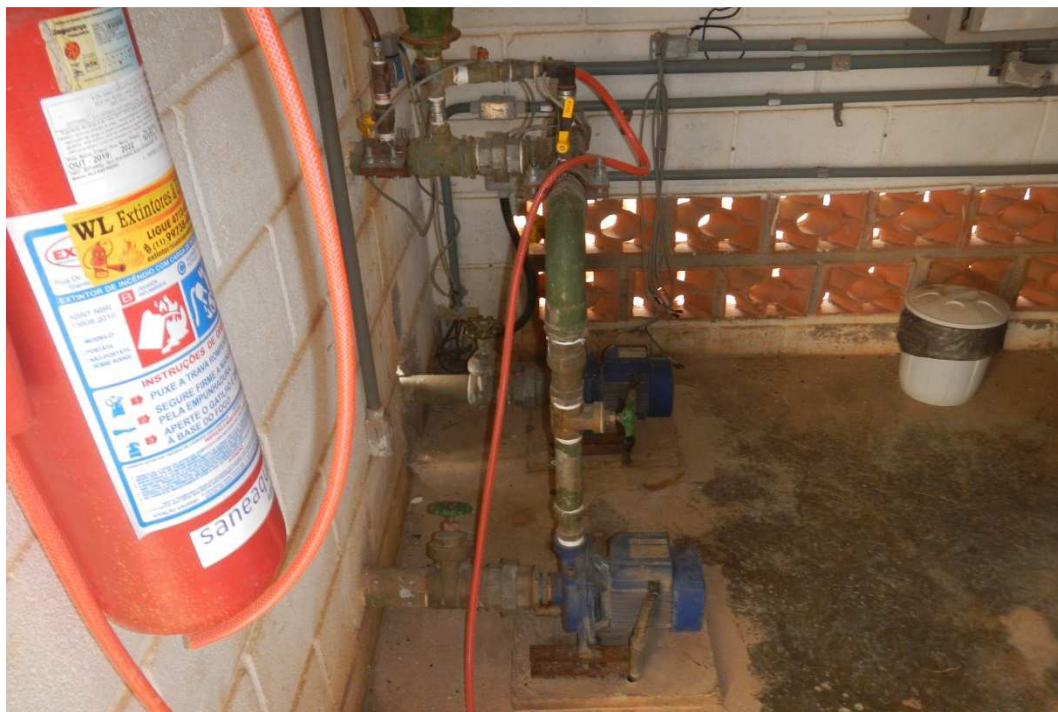
Esta Estação Elevatória de Água Tratada encontra-se instalada junto ao Centro de Reservação - CR Recanto 2, com instalações conforme imagens a seguir:



Vista do conjunto de moto bombas que compõem a EEAT – CR Recanto 2.

### EEAT - CR SÃO JOSÉ

Esta Estação Elevatória de Água Tratada encontra-se instalada junto ao Centro de Reservação - CR São José, com instalações conforme imagens a seguir:



Vista do conjunto de moto bombas que compõem a EEAT – CR São José.



Vista interna das instalações da EEAT – CR São José.

### EEAT - CR VITÓRIA ZB2

Esta Estação Elevatória de Água Tratada encontra-se instalada junto ao Centro de Reservação - CR Vitória ZB2, na Rua Raul Seixas, 274, abaixo segue foto da placa de identificação do local e instalações elétricas:



Vista da Placa de Identificação das instalações da EEAT Vitória ZB2.



Vista interna do Painel de Controle EEAT Vitória ZB2.

## EEAT GINÁSIO

Esta Estação Elevatória de Água Tratada encontra-se instalada na Rua Hugo Corazzari, 85, juntamente com os Poços P-6, P-7 e P-7ª na mesma área, com instalações conforme imagens a seguir:



Vista do primeiro conjunto moto bomba instalada na EEAT Ginásio.



Vista do segundo conjunto moto bomba instalado na EEAT Ginásio e demais instalações.

### **EEAT WALDEZ**

Esta Estação Elevatória de Água Tratada encontra-se instalada na Avenida Lúcio de Oliveira, com instalações conforme imagens a seguir:



Vista do primeiro conjunto de moto bombas instaladas na EEAT Waldez.



Vista do segundo conjunto de moto bombas instaladas na EEAT Waldez.



Vista interna das instalações da EEAT Waldez.

## EEAT VITÓRIA ZB

Esta Estação Elevatória de Água Tratada encontra-se instalada na Rua João Carneiro de Campo, s/n onde não foi possível visualizar as instalações das moto-bombas e quadros, abaixo segue foto da placa de identificação do local:



Vista da Placa de Identificação da EEAT Vitória ZB.



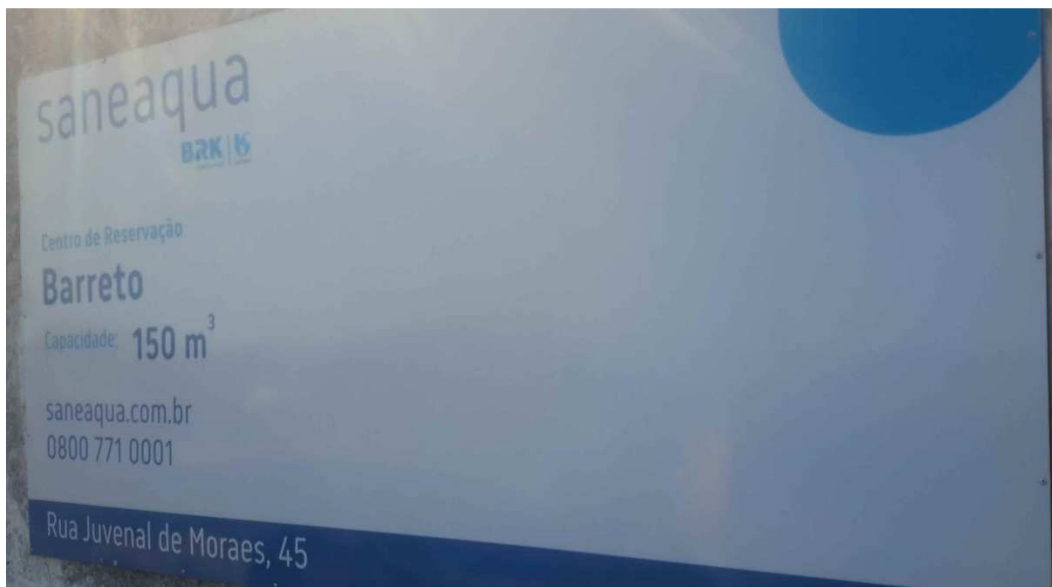
Vista Externa da EEAT Vitória ZB.

### b.2.1.9. Sistemas de Reservação

O sistema de reservação de água de Mairinque conta com 43 reservatórios instalados em 28 centros de reservação e reservatórios junto a estações elevatórias e poços, conforme caracterizado a seguir.

## CR BARRETO

Este centro de reservação localizado na Rua Juvenal de Moraes, 45, conta atualmente com 1 reservatório instalado com capacidade de 150m<sup>3</sup> de reservação, conforme observamos nas imagens a seguir.



Vista da Placa de Identificação do CR Barreto.



Vista do Reservatório que compõe o CR Barreto.

## CR BARRETO DO MEIO

Este centro de reservação localizado na Rua Honório Pereira Domingo, sem número, conta atualmente com 2 reservatórios instalados, totalizando 174m<sup>3</sup> de reservação, conforme observamos nas imagens a seguir.



Vista da placa de identificação do CR Barreto do Meio.



Vista dos reservatórios que compõem o CR Barreto do Meio.

### **CR BOMBEIRO**

Este centro de reservação localizado na Rua Antonio Alves de Sousa, 10, conta atualmente com 2 reservatórios instalados, totalizando 800m<sup>3</sup> de reservação, conforme observamos nas imagens a seguir.



Vista da placa de identificação do CR Bombeiro.



Vista do Reservatório identificado R4 integrante do CR Bombeiro.



Vista do Reservatório R5A e R4 ao fundo à esquerda pertinentes ao CR Bombeiro.

### **RESERVATÓRIO – EEAT - GRANADA R-11**

Este reservatório encontra-se implantado nas dependências da EEAT Granada R-11, localizada à Avenida Américo Pereira nº 01, com capacidade não informada durante a visita técnica, conforme observamos na imagem a seguir.



Vista do Reservatório R11 instalado nas dependências da EEAT Granada R-11.

### CR GRANADA R-12

Este centro de reservação encontra-se localizado na avenida Américo Pereira sem número, cerca de 100 m distante da EEAT Granada R-11, no lado oposto da avenida, com capacidade de 300m<sup>3</sup> de reservação, conforme observamos nas imagens a seguir.



Vista da placa de identificação do CR Granada R-12.



Vista do Reservatório semi enterrado do CR Granada R-12.

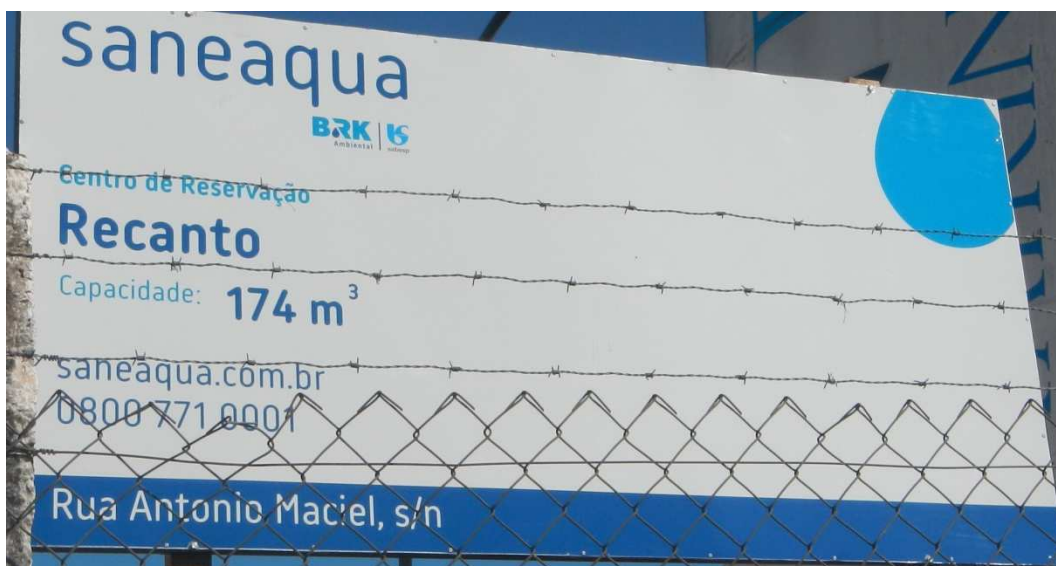
### CR HAYDEÉ

Este centro de reservação localizado na Rua Margarido Filho, nº 80 com 2 reservatórios instalados com capacidade não informada durante a visita técnica, conforme observamos na imagem a seguir.



#### CR RECANTO

O Centro de Reservação Recanto encontra-se localizado na Rua Antonio Maciel sem número, conta atualmente com 2 reservatórios instalados, totalizando 174m<sup>3</sup> de reservação, conforme observamos nas imagens a seguir.



Vista da placa de identificação do CR Recanto.



Vista dos reservatórios metálicos do CR Recanto.

## CR RECANTO 2

Este centro de reservação localizado também na Rua Antonio Maciel, defronte ao CR Recanto, conta com 2 reservatórios metálicos, totalizando 1000m<sup>3</sup> de reservação, conforme observamos nas imagens a seguir.



Vista da Placa de Identificação do CR Recanto 2.



Vista do Reservatório R16B posicionado na frente do CR Recanto 2.



Vista do outro reservatório que compõe o CR Recanto 2 posicionado aos fundos.

## CR RENEVILLE

Este centro de reservação localizado na Avenida Reneville, no número 681, conta atualmente com 1 reservatório instalado com capacidade de 87m<sup>3</sup> de reservação, conforme observamos nas imagens a seguir.



Vista da placa de identificação do CR Reneville.



Vista do Reservatório metálico pertencente ao CR Reneville.

## CR SÃO CAMILO

Este centro de reservação localizado na Estrada da Tortuga sem número, com 1 reservatório instalado com capacidade de 50m<sup>3</sup> de reservação, conforme observamos nas imagens a seguir.



Vista da placa de identificação do CR São Camilo.



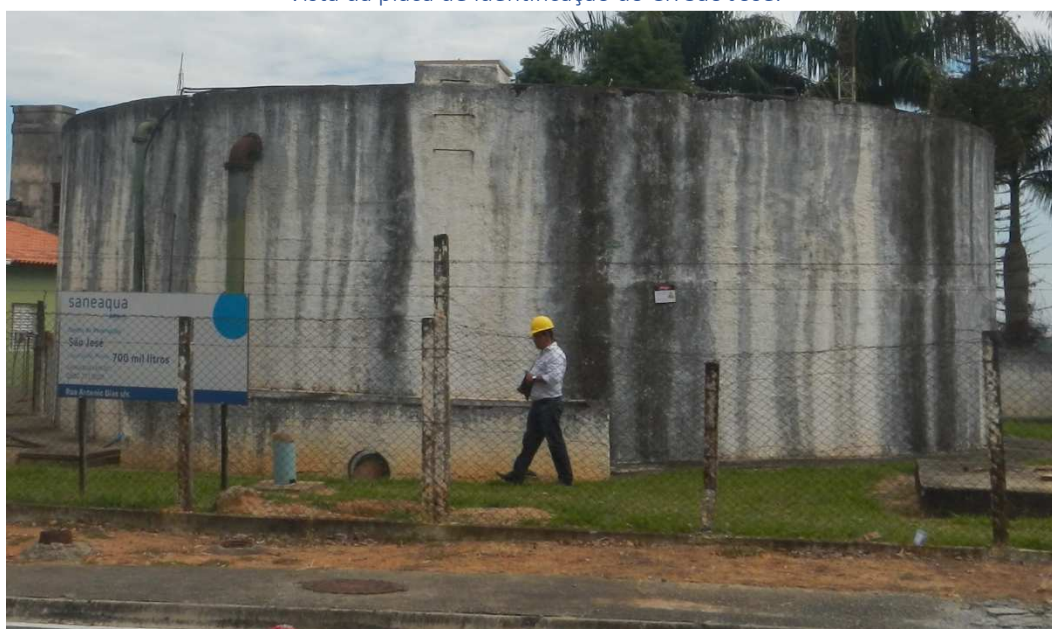
Vista do Reservatório Metálico pertinente ao CR São Camilo.

## CR SÃO JOSÉ

Este centro de reservação localizado na Rua Antonio Dias sem número, conta atualmente com 1 reservatório instalado com capacidade de 700m<sup>3</sup> de reservação, conforme observamos nas imagens a seguir.



Vista da placa de identificação do CR São José.



Vista do Reservatório pertinente ao CR São José com capacidade de 700 m<sup>3</sup>.

#### **RESERVATÓRIO - EEAB JARDIM OESTE**

Este reservatório encontra-se instalado na área da EEAB Jardim Oeste sem capacidade de reservação informada durante a visita técnica.

#### **RESERVATÓRIO - RESERVATÓRIO INDÚSTRIA**

Este reservatório encontra-se instalado na área da EEAT Indústria sem capacidade de reservação informada durante a visita técnica, conforme observamos na imagem a seguir.



Vista do Reservatório Indústria localizado na área das instalações da EEAT Indústria.

### **RESERVATÓRIO - ETA**

Na ETA Jardim Jardim Cruzeiro se encontra instalado um grande reservatório sem capacidade de reservação informada durante a visita técnica, conforme observamos na imagem abaixo.



Vista do Reservatório implantado dentro da área da ETA.

### **CR ARCO IRIS**

Este centro de reservação localizado na Rua Ari Ernandes, 1500 conta atualmente com 1 reservatório instalado com capacidade de 50m<sup>3</sup> de reservação, conforme observamos nas imagens a seguir.



Vista da placa de identificação do CR Arco-Íris.



Vista do Reservatório Metálico pertinente ao CR Arco-Íris.

**CR CACILDA MENDES**

Este centro de reservação localizado na Rua Cacilda Mendes sem número conta atualmente com 2 reservatórios instalado com capacidade de 170m<sup>3</sup> de reservação, conforme observamos nas imagens a seguir.



Vista da placa de identificação do CR Cacilda Mendes



Vista dos 2 reservatórios metálicos que compõem o CR Cacilda Mendes.

## CR DONA CATARINA

Este centro de reservação localizado na Rua Vista da Castelo, 8371 possui um reservatório metálico instalado com capacidade de 500m<sup>3</sup> de reservação, conforme observamos nas imagens a seguir.



Vista de identificação do CR Dona Catarina.



Vista do tanque metálico com 500m<sup>3</sup> de capacidade pertinente ao CR Dona Catarina.

## CR CECAP

Este centro de reservação localizado na Rua Benedito Cândido sem número conta atualmente com 2 reservatórios instalados, totalizando 800m<sup>3</sup> de reservação, conforme observamos nas imagens a seguir.



Vista da placa de identificação do CR CECAP.



Vista do conjunto de reservatórios pertencentes ao CR CECAP.

## CR VITÓRIA ZB2

Este centro de reservação encontra-se localizado junto as instalações da EEAT Vitória ZB2 possuindo 2 reservatórios instalados com capacidade não informada durante a visita técnica, conforme observamos nas imagens a seguir.



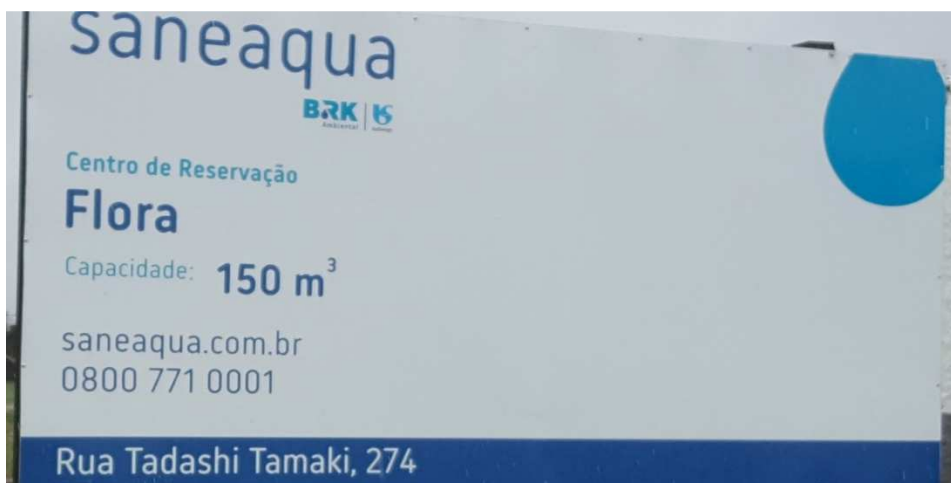
Placa de identificação da EEAT Vitória ZB2.



Vista dos reservatórios que compõem o CR Vitória ZB2.

**CR FLORA**

Este centro de reservação localizado na Rua Tadashi Tamaki, 274 conta atualmente com reservatório instalado com capacidade de 150m<sup>3</sup> de reservação, conforme observamos nas imagens a seguir.



Vista da placa de identificação do CR Flora.



Vista do reservatório pertinente ao CR Flora.

### **CR SANTA AMÉLIA**

Este centro de reservação localizado na Estrada da Servidão sem número, conta atualmente com 1 reservatório instalado com capacidade de 10m<sup>3</sup> de reservação, conforme observamos nas imagens a seguir.



Vista da placa de identificação do CR Santa Amélia.



Vista do reservatório instalado no CR Santa Amélia.

**CR TELESP**

Este centro de reservação localizado na Av. Paulo Azzini, 976 conta atualmente com 5 reservatórios instalados, totalizando 760m<sup>3</sup> de reservação, conforme observamos nas imagens a seguir.



Vista da placa de identificação e os reservatórios metálicos ao fundo.



Vista superior exibindo os cinco reservatórios que compõem o CR Telesp.

### **CR TROCADEIRO**

Este centro de reservação localizado na Rua Quatro sem número conta atualmente com 1 reservatório instalado com capacidade de 100m<sup>3</sup> de reservação, conforme observamos nas imagens a seguir.



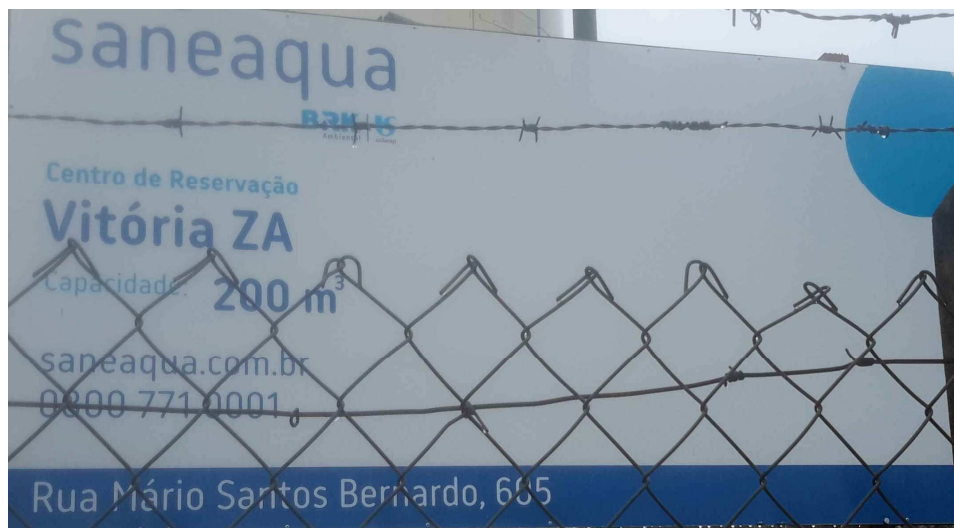
Vista da placa de identificação do CR Trocadeiro.



Vista do reservatório pertinente ao CR Trocadeiro.

**CR VITÓRIA ZA**

Este centro de reservação localizado na Rua Mário Santos Bernardo, 605 conta atualmente com 3 reservatórios instalados, totalizando 200m<sup>3</sup> de reservação, conforme observamos nas imagens a seguir.



Vista da placa de identificação do CR Vitória ZA.



Vista dos três reservatórios que compõem o CR Vitória ZA.

### **RESERVATÓRIO - EEAT GINÁSIO**

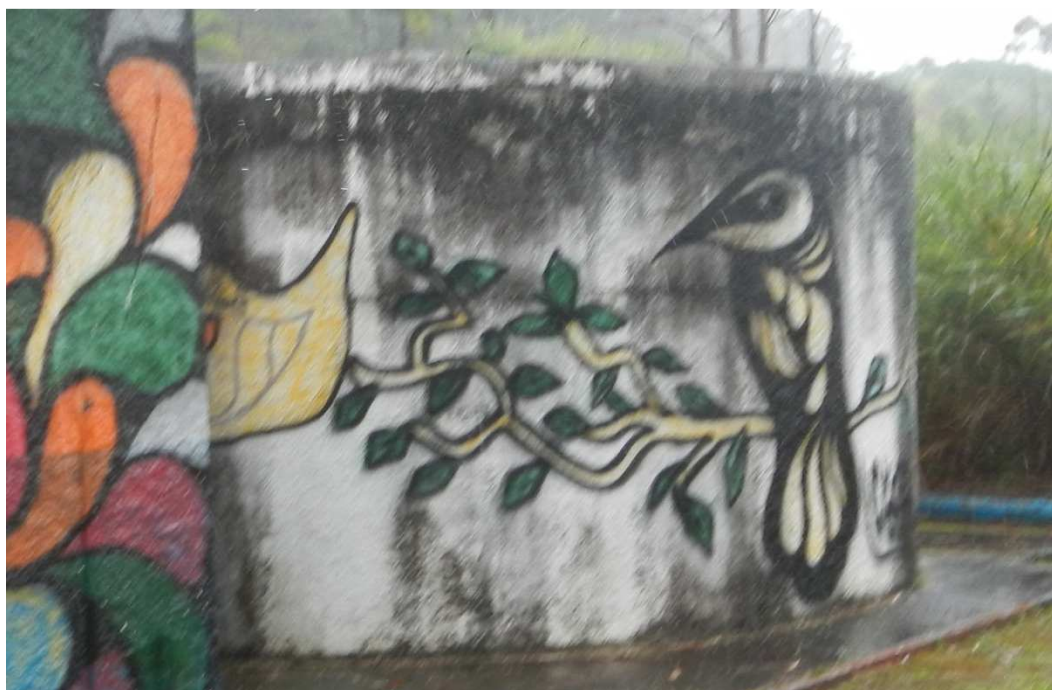
Este reservatório encontra-se instalado na área da EEAT Ginásio sem capacidade de reservação informada durante a visita técnica, conforme observamos na imagem a seguir.



Vista do reservatório instalado na EEAT Ginásio.

### **RESERVATÓRIO - POÇO P-10**

Este reservatório encontra-se instalado junto ao Poço P-10 sem capacidade de reservação informada durante a visita técnica, conforme observamos na imagem a seguir.



Vista do reservatório instalado junto ao Poço P-10.

### **RESERVATÓRIO - EEAT WALDEZ**

Estes 2 reservatórios encontram-se instalados na área da EEAT Waldez sem capacidade de reservação informada durante a visita técnica, conforme observamos nas imagens a seguir.



Vista de reservatório instalado na EEAT Waldez.



Vista do outro reservatório instalado na EEAT Waldez.

### **RESERVATÓRIO - EEAT VITÓRIA ZB**

Este reservatório encontra-se instalado na área da EEAT Vitória ZB sem maiores informações sobre capacidade de reservação e se o mesmo encontra-se em operação, conforme observamos na imagem a seguir.



Vista de reservatório implantado na área da EEAT Vitória ZB.

## b.2.2. Sistema de Esgoto Sanitário

### b.2.2.1. Diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário

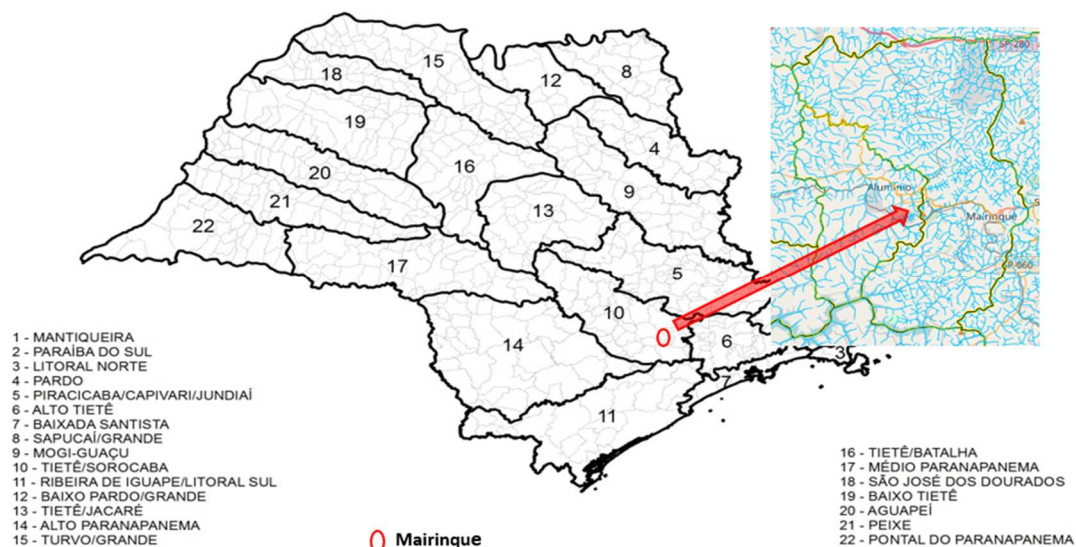
Neste capítulo estão descritos os elementos e processos que compõem o Sistema de Esgotamento Sanitário de Mairinque (SES). Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), SES “é o conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar somente o esgoto sanitário a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro”.

#### b.2.2.1.1. Caracterização das bacias de esgotamento atualmente exploradas

Conforme já referenciado no presente trabalho, o município de Mairinque está localizado na sub-bacia do Médio Sorocaba, componente da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba Médio - Tietê (UGRHI 10 – SMT). Todo o esgotamento sanitário e de drenagem do município é realizado nessa bacia de contribuição. Os itens subsequentes apresentam o detalhamento do conjunto de recursos hídricos utilizados para o esgotamento sanitário do município.

### **IDENTIFICAÇÃO DAS BACIAS E CORPOS HÍDRICOS DE ESGOTAMENTO URBANO**

Considerando que tanto o abastecimento municipal como o esgotamento sanitário de Mairinque são realizados na mesma bacia hidrográfica, optou-se por manter o detalhamento aprofundado das características da bacia e sub-bacia concentrados no Capítulo relativo ao Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água. Na figura a seguir é possível visualizar o detalhamento da localização desses instrumentos de gestão, bem como a localização do município perante a UGRHI 10.



O principal sistema de macrodrenagem em zona urbana do município é composto pelos seguintes cursos d'água: Córrego do Pirajibu (limite com Sorocaba) e Ribeirão do Varjão (Afluente do Rio Sorocaba).

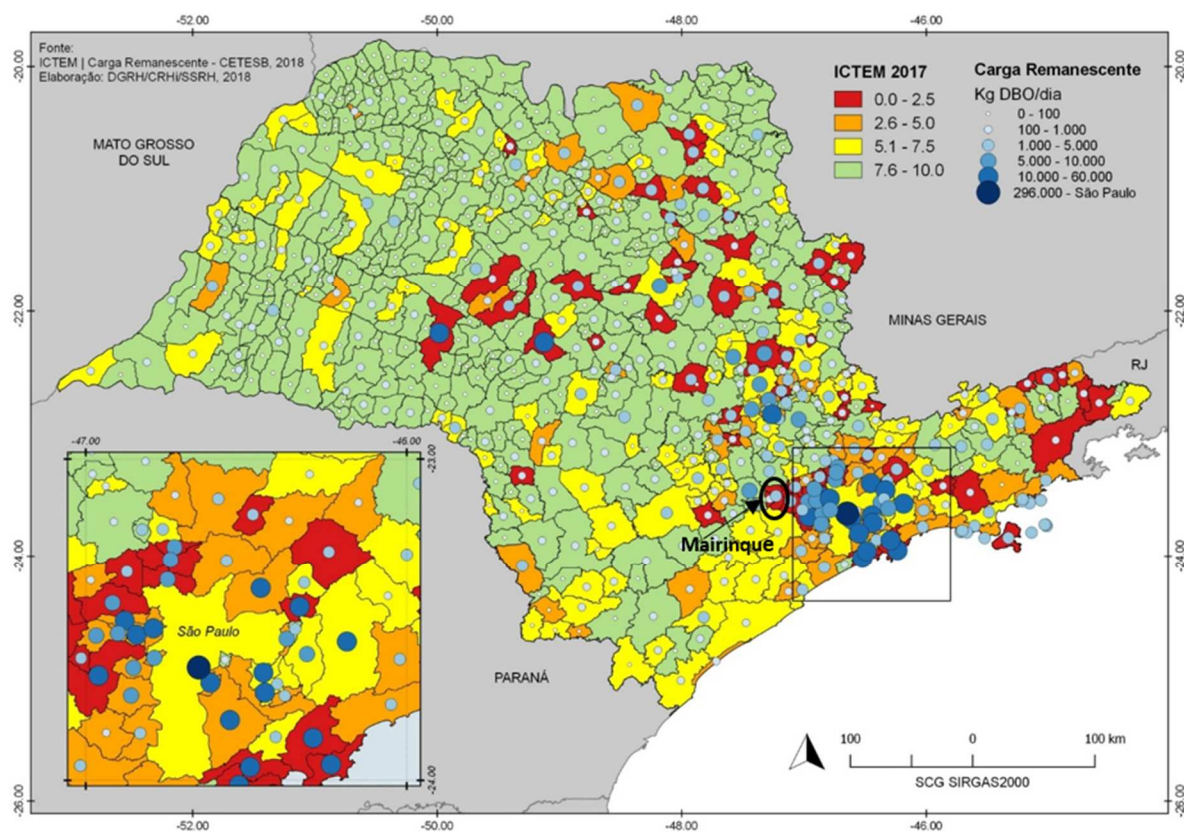
Em Mairinque não há tratamento de esgotos. Os efluentes "in natura" são despejados diretamente no Ribeirão do Varjão que deságua nos rios Pirajibu e Una, afluentes do rio Sorocaba.

#### IDENTIFICAÇÃO DAS BACIAS E CORPOS HÍDRICOS DE ESGOTAMENTO URBANO

Avaliação da qualidade dos corpos d'água receptores de efluentes Segundo o Relatório Estadual de Recursos Hídricos (2018), em 2017 houve redução de 54% da carga orgânica poluidora doméstica gerada no Estado de São Paulo. As UGRHIs com os maiores percentuais de redução da carga orgânica foram 15-TG (82,3%), 22-PP (79,3%) e 08-SMG (78,9%).

Analisando o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município ICTEM - a maioria dos municípios do Estado (62,2%) apresentou boas notas, ou seja, acima de 7,5.

Os municípios mais populosos e que apresentaram notas baixas para esse índice, abaixo de 2,5, foram Itaquaquecetuba, Cotia (06-AT), Bauru (13-TJ) e Marília (21-Peixe).



ICTEM (e carga orgânica poluidora remanescente dos municípios do estado de São Paulo em 2017).

Fonte: Relatório estadual de recursos hídricos (2018)

No município de Mairinque, o ICTEM é classificado como Ruim, entre 0 e 2,5, e a carga remanescente lançada nos recursos hídricos superficiais está na faixa entre 1.000 e 5.000 kg DBO/dia.

A maioria dos corpos hídricos de Mairinque são enquadrados como Classe 2, conforme o Decreto nº 10.755/1977. Quanto maior for o número do enquadramento, menor é a qualidade e a possibilidade de uso da água.

O Ribeirão do Varjão, que recebe os esgotos da cidade, tem o enquadramento como Classe 3.

Atualmente, não existem pontos de monitoramento para avaliar a qualidade da água dos corpos hídricos receptores de esgoto in natura.

### **AValiação de Aspectos Socioambientais**

O lançamento de efluentes líquidos não tratados em rios, lagos e córregos provoca um sério desequilíbrio no ecossistema aquático. O esgoto doméstico, por exemplo, consome oxigênio em seu processo de decomposição, causando a mortalidade de peixes. Os nutrientes (fósforo e nitrogênio) presentes nesses despejos, quando em altas concentrações, ainda causam a proliferação excessiva de algas, o que também desequilibra o ecossistema local. Em geral, o cenário referente ao esgotamento sanitário na UGRHI 10 ainda é preocupante, já que é a quarta UGRHI mais populosa do Estado de São Paulo. Considerando que 12,4% da sua população urbana

ainda não recebe o serviço de coleta de seu esgoto, são mais de 222.000 habitantes sem este serviço básico, causando diversos tipos de impactos ambientais e sociais.

Deve-se ressaltar que a atual eficiência do sistema de esgotamento ainda não trata 34,2% do efluente gerado na bacia, despejando 34.025Kg DBO/dia nos cursos fluviais. Nos municípios com maior concentração populacional como Sorocaba, Itu, Botucatu e Votorantim a coleta de esgoto está acima de 95%. Mas deve-se ter atenção nos municípios nas cabeceiras do Rio Sorocaba (Ibiúna e Vargem Grande Paulista), que a coleta ainda é de 43% e 32% da população urbana, respectivamente (CBH – SMT,2018).

Utilizando o ICTEM para avaliar as condições gerais do sistema de tratamento de esgoto municipal, observa-se que as sub-bacias do Alto Sorocaba e Médio Tiete Superior são as áreas mais críticas da UGRHI 10 (CBH – SMT,2018).

Em 2017 foram 13 municípios com ICTEM classificados como "bom", enquanto 13 municípios estão classificados como "Regular", 2 classificados como "Ruim" e 5 classificados como "Péssimo"

(CBH – SMT,2018).

Os municípios considerados como "Péssimos" são Alumínio, Araçariguama, Mairinque, São Roque e Sarapuí, por ainda não possuírem sistema de tratamento de esgotos ou que não abrangem toda a população urbana.

#### b.2.2.1.2. Diagnóstico relativo à segurança do trabalho e meio ambiente

Neste item são apresentados os principais aspectos, riscos e impactos associados a normas e boas práticas de segurança do trabalho e meio ambiente levantados nos processos que compõem o sistema de esgotamento sanitário de Mairinque. Também são propostas medidas corretivas ou preventivas para os itens identificados.

### **TRATAMENTO DE ESGOTOS**

A ausência de Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) no município, o coloca em crítica situação ambiental, uma vez que os efluentes são lançados in natura em corpos hídricos, resultando em degradação da qualidade ambiental e riscos à saúde de sua população e de populações que habitam à jusante do lançamento de efluentes.

A Tabela 11 a seguir traz resumidamente os riscos ambientais e formas de mitigação que deverão ser adotadas.

**TABELA 11- ASPECTOS, RISCOS E MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL**

TEMA/ASPECTO	SITUAÇÃO IDENTIFICADA	RISCO / IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGADORAS
<b>Regularidade Ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de licenciamento ambiental vigente para a implantação de ETE's.</li> <li>- Multa ambiental de R\$ 14 milhões aplicada ao município pela ausência de tratamento de esgotos na cidade.</li> <li>- Indefinições a respeito da localização da futura ETE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notificação;</li> <li>- Autuação;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar, avaliar e controlar o cumprimento da legislação aplicável ao empreendimento;</li> <li>- Manter sistemática para atendimento das condicionantes da licença de operação perante a CETESB;</li> <li>- Manter sistemática para atendimento das condicionantes das autorizações de outorga de uso de recursos hídricos.</li> </ul>
<b>Efluentes sanitários e Recursos Hídricos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lançamento in natura de esgoto;</li> <li>- Equipamentos com possíveis vazamentos;</li> <li>- Estações elevatórias de esgoto com vazamentos e sujeitas a processos erosivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da qualidade do solo e águas superficiais e subterrâneas;</li> <li>- Disseminação de agentes patológicos de interesse sanitário.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar manutenção nas unidades de tratamento;</li> <li>- Implantar nova estação de tratamento que atenda a demanda de efluente gerado pelo município;</li> <li>- Monitorar a qualidade dos efluentes sanitários lançados no corpo hídrico;</li> <li>- Monitorar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas para verificação de possíveis impactos advindos do lançamento de efluentes;</li> <li>- Implantar tecnologias para redução do consumo de água e consequentemente a geração de efluentes nos equipamentos das estações de tratamento de efluentes;</li> <li>- Realizar reuso de água após tratamento de efluentes, quando compatível com o uso e liberado pelo órgão ambiental;</li> </ul>

<p><b>Área Contaminada</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminação do solo por possíveis vazamentos de efluentes sanitários;</li> <li>- Contaminação de áreas adjacentes ao lançamento de esgoto in natura;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da qualidade da água e solo;</li> <li>- Contaminação da água e solo;</li> <li>- Risco à saúde pública e ao meio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar investigação confirmatória nas áreas com suspeitas de contaminação;</li> <li>- Realizar manutenção nas unidades de tratamento;</li> <li>- Implantar nova estação de tratamento que atenda a demanda de efluente gerado pelo município;</li> <li>- Monitorar a qualidade dos efluentes sanitários lançados no corpo hídrico;</li> <li>- Monitorar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas para verificação de possíveis impactos advindos do lançamento de efluentes;</li> </ul>
--------------------------------	---	---	---

Fonte: Elaboração própria.

Além de aspectos ambientais a serem observados, sistemas de tratamento de efluentes também são locais propícios para a ocorrência de acidentes de trabalho, em virtude da existência de inúmeros riscos ambientais e de acidentes. O Brasil, por muitos anos, ostentou o título de um dos países com maiores índices de acidentes de trabalho do mundo. No entanto, nas últimas quatro décadas, com o avanço das legislações trabalhistas, divulgação das Normas Regulamentadoras (NRs) do Trabalho e aumento da fiscalização realizada por órgãos públicos, o cenário tem sido alterado de forma positiva.

Para que condições seguras de trabalho sejam oferecidas aos empregados, inicialmente é necessário que sejam identificados os tipos de riscos aos quais os trabalhadores estão expostos.

Segundo o Ministério do Trabalho, os riscos ocupacionais podem abranger: riscos físicos; riscos químicos; riscos biológicos; riscos ergonômicos e riscos de acidente.

Considerando que o município de Mairinque ainda não possui Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), não foram identificados riscos ocupacionais para essa unidade.

#### **AFASTAMENTO DE ESGOTO: CORPO RECEPTOR, DESTINAÇÃO FINAL**

Atualmente, o lançamento de esgoto in natura em corpos hídricos de Mairinque faz com que os parâmetros de lançamento definidos na legislação vigente não sejam atendidos, o que gera inúmeros impactos socioambientais. A Tabela 12 a seguir traz, resumidamente, os riscos e as medidas mitigadoras necessárias para eliminar e/ou controlar os aspectos e impactos ambientais e socioeconômicos identificados.

**TABELA 12 - ASPECTOS, RISCOS E MEDIDAS DE PROTEÇÃO SOCIOAMBIENTAL**

TEMA/ASPECTO	SITUAÇÃO IDENTIFICADA	RISCO / IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGADORAS
Efluentes sanitários e Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lançamento in natura de esgoto;</li> <li>- Equipamentos de coleta com possíveis vazamentos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração da qualidade do solo e águas superficiais e subterrâneas;</li> <li>- Disseminação de agentes patológicos de interesse sanitário.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar possíveis vazamentos na linha coletora e realizar manutenção;</li> <li>- Realizar manutenção nas unidades de tratamento;</li> <li>- Implantar nova estação de tratamento que atenda a demanda de efluente gerado pelo município;</li> <li>- Unificar os pontos de lançamento de efluentes sanitários;</li> <li>- Monitorar a qualidade dos efluentes sanitários lançados no corpo hídrico;</li> <li>- Monitorar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas para verificação de possíveis impactos advindos do lançamento de efluentes;</li> <li>- Implantar tecnologias para redução do consumo de água e consequentemente a geração de efluentes nos equipamentos das estações de tratamento de efluentes;</li> <li>- Realizar reuso de água após tratamento de efluentes, quando compatível com o uso e liberado pelo órgão ambiental;</li> <li>- Realizar campanhas de conscientização com a comunidade;</li> </ul>

#### b.2.2.1.3. Avaliação da regularidade ambiental dos sistemas de esgotamento sanitário

A regularidade ambiental dos sistemas de esgotamento sanitário envolve diversos aspectos, sendo que entre eles estão o licenciamento ambiental perante os órgãos ambientais e a obtenção de outorgas de uso da água perante o DAEE.

### LICENCIAMENTO AMBIENTAL

No município de Mairinque, o licenciamento ambiental e a fiscalização de fontes potenciais de poluição estão a cargo da CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, que exige projetos específicos para armazenamento, tratamento e disposição de produtos, resíduos sólidos e efluentes líquidos. A Agência que atende a região fica localizada no município de Itu -SP.

Por meio de uma consulta pública realizada pelo website da CETESB, no dia 12 de abril de 2019, verificou-se que a atual Concessionária responsável pelos serviços de saneamento básico do município possui diversos processos junto ao órgão ambiental. Os processos relativos aos sistemas e operações de esgotamento sanitário são apresentados a seguir:

### PARECER TÉCNICO RELATIVO À VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE ETE – STATUS: EMITIDO EM 10.05.2013.

Resultado da Consulta						
Dados do Cadastramento						
<b>Razão Social</b> - SANEQUA MAIRINQUE S/A.						
<b>Logradouro</b> - RUA PROFESSOR JOSÉ PINTO DO AMARAL						<b>Nº</b> 401
<b>Complemento</b> -			<b>Bairro</b> - BOM JARDIM CRUZEIRO		<b>CEP</b> - 01812-000	
<b>Município</b> - MAIRINQUE			<b>CNPJ</b> - 12.323.568/0001-22			
<b>Nº do Cadastro na CETESB</b> - 432-0003210						
<b>Descrição da Atividade</b> - Tratamento de esgotos; estação de						
SD Nº	Data da SD	Nº Processo	Objeto da Solicitação	Nº Documento	Situação	Desde
61003411	02/04/2012	61/00194/12	PARECER TÉCNICO		Arquivada	30/09/2014
61004505	02/04/2013	61/00194/12	PARECER TÉCNICO	<a href="#">61100119</a>	Emitida	10/05/2013

No referido parecer técnico, a agência ambiental se manifesta favoravelmente ao pedido “PT de VIABILIDADE DE LOCALIZAÇÃO de estação de tratamento de esgotos (ETE) na gleba localizada na Rodovia Raposo Tavares – SP 270, km 72, pista leste, município de Mairinque, SP, considerando as atividades propostas e pelas características locais”.

O projeto descrito no parecer visa tratar 4.145.040 m<sup>3</sup>/ano de esgoto bruto coletado em sistema com concepção de lodos ativados com reator sequencial em batelada (SBR), em terreno com área de 40.000 m<sup>2</sup> e área construída de 2.500 m<sup>2</sup> com os equipamentos: 02 bombas centrífugas, 02 centrífugas, 02 desarenadores, 02 gradeamentos mecanizados, 03 sopradores e 04 sistemas de aeração (membranas de bolha fina). É estimada a geração de 4.562 t de lodo/ano (12,5 t/dia).

Destaca-se que o Parecer Técnico é uma etapa que precede à emissão das Licenças Prévia e de Instalação da ETE que, até o momento, não foram obtidas para a construção da nova ETE.

### PARECER TÉCNICO SOBRE A VIABILIDADE DA LOCALIZAÇÃO DA ETE DE MAIRINQUE



**PARECER TÉCNICO  
VIABILIDADE DE LOCALIZAÇÃO**

N° 61100119

Versão: 01

Data: 10/06/2013

**IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE**

Nome		CNPJ	
SANEAGUA MAIRINQUE S/A.		12.323.688/0001-22	
Logradouro		Cadastro na CETESB	
RUA PROFESSOR JOSÉ PINTO DO AMARAL		432- 321-0	
Número	Complemento	Bairro	CEP
491		BOM JARDIM CRUZEIRO	18120-000
		Município	
		MAIRINQUE	

**CARACTERÍSTICAS DO PROJETO**

Atividade Principal	
Descrição	
Tratamento de esgotos; estação de	
Bacia Hidrográfica	UGRH
11 - TIETÊ MÉDIO SUPERIOR	10 - BOROCABA/MÉDIO TIETÊ
Interessado	
SANEAGUA MAIRINQUE S/A	
Assunto	
PARECER TÉCNICO DE VIABILIDADE DE LOCALIZAÇÃO PARA IMPLANTAÇÃO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS (ETE) NA RODOVIA RAPOSO TAVARES - SP 270, KM 72, PISTA LESTE, MUNICÍPIO DE MAIRINQUE, SP.	

**1. DO PEDIDO**

- 1.1. Trata-se de Parecer Técnico de Viabilidade de Localização para implantação de estação de tratamento de esgotos (ETE) na Rodovia Raposo Tavares - SP 270, km 72, pista leste, município de Mairinque, SP.
- 1.2. A gleba onde pretende-se implantar a ETE apresenta características rurais e é suavemente declivosa. Está distante cerca de 2 (dois) quilômetros da mancha urbana do município de Mairinque, e a ocupação/residência mais próxima refere-se a uma propriedade rural, localizada a mais de 210 (duzentos e dez) metros de distância. Está localizada a mais de 2 km de distância dos limites da Área de Proteção Ambiental (APA) da Represa de Itupararanga.
- 1.3. Na área indicada há um fragmento de vegetação nativa em sua lateral direita, em estágio inicial de regeneração, e o restante possui vegetação rasteira com a presença de indivíduos arbóreos isolados distribuídos pela área.
- 1.4. A carta do IGC Mairinque I, SF-23-Y-O-V-NO-A, articulação 91/96, indica a existência de um curso d'água que corta a gleba de sudoeste a nordeste, o qual cruza a Rodovia SP 270 e deságua no Ribeirão Varjão - Classe III.
- 1.5. O Ribeirão Varjão localiza-se a cerca de 150 (cento e cinquenta) metros de distância da ETE pretendida e é previsto o lançamento dos efluentes tratados em seu leito.
- 1.6. O projeto visa tratar 4.145.040 m<sup>3</sup>/ano de esgoto bruto coletado em sistema com concepção de lodos ativados com reator sequencial em batelada (SBR), em terreno com área de 40.000 m<sup>2</sup> e área construída de 2.500 m<sup>2</sup> com os equipamentos: 02 bombas centrífugas, 02 centrífugas, 02 desarenadores, 02 gradeamentos mecanizados, 03 sopradores e 04 sistemas de aeração (membranas de bolha fina).
- 1.7. É estimada a geração de 4.562 t de lodo/ano (12,5 t/dia), sendo proposta sua destinação em aterro

**USO DA CETESB**

**EMITENTE**

BO N° 61004606	Local: ITU Este parecer de número 61100119 foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: www.cetesb.sp.gov.br/brilhoanca
-------------------	---

ENTIDADE



**PARECER TÉCNICO  
VIABILIDADE DE LOCALIZAÇÃO**

N° 61100119

Versão: 01

Data: 10/05/2013

licenciado existente no município de Itapeví, SP.

1.8. O lançamento dos efluentes tratados está previsto para ocorrer no Ribeirão Varjão, a uma vazão estimada de 140 L/s.

**2. DA ANÁLISE**

2.1. Como fonte potencial de poluição das águas, tem-se os efluentes tratados, projetados para serem lançados superficialmente no Ribeirão Varjão.

2.2. Eventual fonte de poluição do ar refere-se à emissão de substâncias odoríferas na atmosfera provenientes do processo de aeração do sistema e degradação biológica da matéria-orgânica, cujo impacto apresenta-se reduzido em virtude da distância da mancha urbana do município.

2.3. Potencial fonte de poluição do solo são os lodos obtidos do adensador mecanizado e da desidratação.

2.4. Em relação ao potencial poluidor de ruído/vibração, devido ao funcionamento dos equipamentos, seus efeitos não são significativos tendo em vista a localização pretendida para a ETE.

**3. DAS CONCLUSÕES**

3.1. Esta Agência Ambiental de Itu manifesta-se pela favoravelmente ao pedido de PT de VIABILIDADE DE LOCALIZAÇÃO de estação de tratamento de esgotos (ETE) na gleba localizada na Rodovia Raposo Tavares - SP 270, km 72, pista leste, município de Mairinque, SP, considerando as atividades propostas e pelas características locais.

3.2. A ETE requer prévio licenciamento ambiental mediante a obtenção das Licenças Prévia, de Instalação e de Operação conforme dispõe o Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 08 de setembro de 1976 e suas alterações, cuja aprovação do projeto da ETE proposta dependerá, dentre demais aspectos de interesse, da apresentação de estudo comprovando a capacidade de assimilação da carga orgânica remanescente, pelo corpo receptor indicado.

3.3. Considerando as condições de declividade e de localização da gleba e da concepção do projeto, há alternativas técnicas e locais para implantação da ETE sem que haja intervenção em área de preservação permanente (APP) e supressão de vegetação nativa.

3.4. A Intervenção em APP do corpo receptor para implantação da estrutura de lançamento dos efluentes tratados requer prévia Autorização conforme dispõe a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, com redação dada pela Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012.

3.5. Para emissão deste Parecer Técnico não foram avaliados aspectos legais relacionados ao uso e ocupação do solo, sendo que para o licenciamento do projeto da ETE pretendida deverão ser atendidas eventuais restrições legais estabelecidas pela Prefeitura Municipal de Mairinque.

ENTIDADE

Pag. 2/2

Fonte: CETESB

**PROCESSO RELATIVO À OBTENÇÃO DE LP E LI PARA A IMPLANTAÇÃO DE ETE**

## STATUS: ARQUIVADO EM 2017, SEM A EMISSÃO DAS LICENÇAS

Resultado da Consulta						
Dados do Cadastramento						
<b>Razão Social</b> - SANEQUA MAIRINQUE						
<b>Logradouro</b> - RODOVIA RAPOSO TAVARES, KM 72			<b>Nº</b>			
<b>Complemento</b> - SENTIDO INTERIOR			<b>Bairro</b> - PANTOJO		<b>CEP</b> - 01812-000	
<b>Município</b> - MAIRINQUE			<b>CNPJ</b> - 12.323.568/0001-22			
<b>Nº do Cadastro na CETESB</b> - 432-1001174						
<b>Descrição da Atividade</b> - Estações de tratamento de esgoto (ete); operação de						
SD Nº	Data da SD	Nº Processo	Objeto da Solicitação	Nº Documento	Situação	Desde
91212999	30/08/2016	61/00465/16	LICENÇA PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO		Arquivada	14/11/2017

## PROCESSO RELATIVO À OBTENÇÃO DE LP E LI PARA A IMPLANTAÇÃO DE ETE STATUS: EM ANÁLISE DESDE 10.04.2019

Resultado da Consulta						
Dados do Cadastramento						
<b>Razão Social</b> - SANEQUA MAIRINQUE S. A.						
<b>Logradouro</b> - RUA PROFESSOR JOSÉ PINTO DO AMARAL			<b>Nº</b> 401			
<b>Complemento</b> -			<b>Bairro</b> - JARDIM VITÓRIA		<b>CEP</b> - 01812-000	
<b>Município</b> - MAIRINQUE			<b>CNPJ</b> - 00.00./-00			
<b>Nº do Cadastro na CETESB</b> - 432-0003300						
<b>Descrição da Atividade</b> - Estações de tratamento de esgoto (ete); operação de						
SD Nº	Data da SD	Nº Processo	Objeto da Solicitação	Nº Documento	Situação	Desde
61005303	03/01/2014	61/00003/14	LICENÇA PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO		Arquivada	16/01/2014
61005334	16/01/2014	61/00003/14	LICENÇA PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO		Arquivada	29/06/2015
91253844	31/03/2017	61/00202/17	LICENÇA PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO		Em Análise	10/04/2019

Conforme resultados das buscas realizadas no website da CETESB, identificou-se que até o momento não existem licenças vigentes para a implantação da Estação de Tratamento de Efluentes no município de Mairinque.

### OUTORGAS

A outorga de direito de uso ou interferência de recursos hídricos é um ato administrativo, de autorização ou concessão, mediante o qual o Poder Público faculta ao outorgado fazer uso da água por determinado tempo, finalidade e condição expressa no respectivo ato.

A outorga deve ser vista como instrumento de alocação de água entre os mais diversos usos dentro de uma bacia hidrográfica. A alocação deve considerar os aspectos quantitativos, qualitativos, o uso racional e a distribuição temporal e espacial da água. Para isso, devem ser avaliadas questões técnicas relacionadas à hidrologia, hidráulica e qualidade da água, questões legais tratando de competências, direitos e responsabilidades dos usuários, bem como questões políticas referentes a acordos entre setores usuários e governos para o desenvolvimento sustentável da bacia e a articulação institucional.

Com o advento da Lei Estadual nº 7.663/91, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos, coube ao Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) cadastrar e outorgar o direito de uso dos recursos hídricos, quanto aos aspectos quantitativos, e aplicar as sanções previstas em lei.

Conforme já referenciado no presente relatório, o município Mairinque realiza o lançamento dos efluentes in natura no Ribeirão do Varjão (Afluente do Rio Sorocaba). Nesse contexto, é necessária a

obtenção de outorga para o lançamento de efluentes, que tem profunda relação com o enquadramento do corpo hídrico receptor, uma vez que a primeira deve ser concedida com base no segundo, ou seja, a outorga deve ser concedida se o lançamento não causar alteração maior que a permitida no corpo hídrico, para o parâmetro analisado.

Em Mairinque, considerando o lançamento de efluentes in natura no Ribeirão do Varjão e a alta disposição de carga orgânica no curso d'água, o DAEE ainda não emitiu outorga autorizando o lançamento efluentes nos corpos hídricos.

Em 2017, a atual Concessionária do município obteve, junto ao DAEE, aprovação dos estudos apresentados que avaliaram a capacidade de depuração dos corpos hídricos do município. O resultado dos estudos deve subsidiar o planejamento das Estações de Tratamento de Efluentes, conforme detalhamento a seguir:

- ✓ Lançamento Superficial 01 - Ribeirão do Varjão- Rodovia Raposo Tavares, km 72, Zona Rural - ETE Pantojo - Coord UTM (km) - N 7.396,70 - E 271,47 - MC 45 - Vazão 216,00 m<sup>3</sup>/h - período 24 h/d - (todos) d/m;
- ✓ Lançamento Superficial 02 - Afluente do Ribeirão do Varjão Estrada Municipal Rural, s/nº, Jd. Vitória - ETE Vitória - Coord UTM (km) - N 7.394,43 - E 274,73 - MC 45 - Vazão 162,00 m<sup>3</sup>/h - período 24 h/d - (todos) d/m.

O lançamento de efluentes tratado nos corpos hídricos deverá atender aos parâmetros definidos no Art. 18 e 21 do Decreto Estadual 8468/76 e na Resolução CONAMA 430/2011. Para parâmetros que possuam limites divergentes, deverá ser empregado o valor mais restritivo presente em uma das duas legislações.

A seguir está cópia do extrato do DOE/SP de 20.07.2017, no qual o DAEE aprova os estudos apresentados a respeito dos sistemas de tratamento de efluentes e da capacidade de depuração dos corpos hídricos receptores.

#### **APROVAÇÃO DE ESTUDOS SOBRE A PROPOSIÇÃO DE ETE'S E CAPACIDADE DE DEPURAÇÃO DOS CORPOS HÍDRICOS RECEPTORES**

A vista do Decreto Estadual n. 41.258 de 31/10/96, da Portaria DAEE 717 de 12/12/96 e do Parecer Técnico da Diretoria de Bacia do Médio Tietê, Inserto no autos DAEE 9813020, Vol. 7, ficam aprovados os estudos com uso de recursos hídricos superficiais, de acordo com o abaixo descrito, com a finalidade viabilizar a instalação do Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário, no, no município de MAIRINQUE, requerida pela SANEAGUA MAIRINQUE S/A, CNPJ 12.323.568/0001-22, observadas as disposições legais e regulamentares que disciplinam a matéria.

Lançamento Superficial 01 - Ribeirão do Varjão Rodovia Raposo Tavares, km 72, Zona Rural - ETE Pantão - Coord UTM (km) - N 7.396,70 - E 271,47 - MC 45 - Vazão 216,00 m<sup>3</sup>/h - período 24 h/d - (todos) d/m.

Lançamento Superficial 02 - Afluente do Ribeirão do Varjão Estrada Municipal Rural, s/nº, Jd. Vitória - ETE Vitória - Coord UTM (km) - N 7.394,43 - E 274,73 - MC 45 - Vazão 162,00 m<sup>3</sup>/h - período 24 h/d - (todos) d/m.

I - Esta autorização não confere a seu titular o direito de uso e/ou interferência nos recursos hídricos, tendo validade de até 3 anos da data de sua publicação.

II - Esta autorização, não desobriga o outorgado, a requerer a aprovação municipal, referente à legislação de uso e ocupação do solo, e/ou o atendimento a legislação estadual e federal, referente ao controle de poluição das águas (Lei Estadual 997 e seu regulamento), e à proteção ambiental (artigo 2.º da Lei 4771/65 - Código Florestal), para viabilizar este empreendimento.

Fonte: DOE/SP de 20.07.2017.

## MULTAS AMBIENTAIS

Em virtude da inexistência de Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) em Mairinque, o Ministério Público, em junho de 1997, arbitrou uma multa de R\$ 6 milhões a ser paga pela Prefeitura de Mairinque por não ter providenciado a construção da ETE.

Ainda sobre o mesmo tema, em 2011, a Justiça Federal aplicou uma nova multa de R\$ 7,6 milhões a ser paga pela administração municipal por danos causados ao meio ambiente.

Em maio de 2014, a Prefeitura de Mairinque propôs ao Ministério Público a celebração de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), em que a Prefeitura e a Saneagua se comprometiam a entregar a primeira fase da obra da ETE em dezembro de 2016, para o início do tratamento primário do esgoto. Como contrapartida, Mairinque ficaria desobrigada de pagar a multa. Nesse ínterim, burocracias impediram a legalização do terreno doado pela CBA para a construção da ETE.

Em 2019, o Tribunal de Justiça exigiu o sequestro de valores para o início do pagamento da multa, cujos valores atualizados chegam a aproximadamente R\$ 14 milhões.

Considerando que o valor da multa é maior que a receita mensal do município, a prefeitura está tentando negociar com a Justiça Federal para pagar a dívida de uma maneira que não afete as contas municipais. Além do mais, é urgente a implantação de sistemas de tratamento de efluentes na cidade, cessando assim a continuidade do dano ambiental.

#### b.2.2.2. Instalações do sistema de esgotamento sanitário

Em Mairinque, a concessão atualmente com a operação do sistema de esgotos sanitários encontra-se sobre a responsabilidade da SANEAQUA. Este sistema é composto apenas da rede coletora de parte da área urbana. Todo o esgoto coletado é lançado in natura no Ribeirão do Varjão e nos córregos Carvalhal e Marmeleiro.

Convém salientar que loteamentos particulares como Porta do Sol já possuem sistema de esgotos sanitários próprios.

A seguir encontram-se caracterizadas as Estações Elevatórias de Esgoto existentes no município operado pela SANEAQUA.

#### **EEE RENEVILLE**

A Estação Elevatória de Esgoto Reneville encontra-se localizada na Avenida das Flores s/n, na 50 metros da Avenida do Passeio em instalações subterrâneas conforme demonstra a imagem a seguir.



Vista externa das instalações da EEE Reneville,

#### **EEE NOVA MAIRINQUE**

Esta Estação Elevatória de Esgoto encontra-se instalada na Rua Eduardo Mondadori Antunes na direção da esquina com Rua Jacob Corrêa Pinto conforme as imagens abaixo:



Vista externa das instalações da EEE Nova Mairinque.



Vista interna das instalações da EEE Nova Mairinque.

**EEE VITÓRIA**

Esta Estação Elevatória de Esgoto encontra-se implantada à Rua João Carneiro de Campos, 605 conforme as imagens abaixo.



Vista da Placa de Identificação da EEE Vitória.



Vista das instalações da EEE Vitória.

**EEE ZONA ALTA VITÓRIA**

Esta Estação Elevatória de Esgoto se localiza à Rua Agnaldo Ferreira sem número no Jardim Vitória conforme as imagens abaixo.



Vista Externa das instalações da EEE Vitória Zona Alta.



Vista Externa das instalações da EEE Vitória Zona Alta.

## CAPITULO II

# PROGNÓSTICOS TÉCNICO-OPERACIONAIS PARA A GESTÃO, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO, ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO.

### C) METAS DO PLANEJAMENTO

Esta parte dos Estudos Técnicos objetiva analisar as instalações existentes e definir as características das unidades principais do SAA-Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e do SES-Sistema de Esgotos Sanitários, na direção de definir as obras de ampliação, de adequação e as melhorias e insumos operacionais e de manutenção, para o período de planejamento, definido ao longo dos anos 2019 e 2054.

Ao mesmo tempo, também apresentar as bases para levantamento dos custos de operação e manutenção, a serem utilizados para a análise de viabilidade econômica e financeira, com o devido destaque aos programas de controle de qualidade e de perdas das águas tratadas e distribuídas, à prática do uso racional de consumo de água, e à busca para minimizar as infiltrações e lançamentos indevidos nas redes de coleta e transporte dos esgotos sanitários, associados às respectivas obras existentes e propostas, ao longo do período de planejamento.

Assim, vale destacar que a capacidade nominal atual dos componentes de produção de água, já atende à demanda do dia de maior consumo, ou ao longo da fase inicial do período de planejamento. Dessa forma, as intervenções imediatas propostas, estarão mais centradas nos programas e obras de otimização e melhorias das instalações em operação, em conjunto com os serviços de campo, para a elaboração dos novos projetos.

Por outro lado, serão as obras associadas à coleta, o transporte e o condicionamento dos esgotos, para garantir o adequado lançamento dos efluentes devidamente tratados nos corpos receptores superficiais, provenientes das estações de tratamento (ETEs) previstas, as responsáveis pelo maior impacto significativo, que irá aumentar, de forma destacada, a qualidade ambiental das áreas urbanas do município, que atualmente recebem os efluentes sanitários, de forma direta.

Os parâmetros adotados, para caracterizar as obras de ampliação e melhorias, foram adotados com níveis de segurança adequados, de modo a proporcionar volumes de investimentos compatíveis com as tarifas praticadas atualmente.

De qualquer forma, pelo fato do último Plano Diretor ter sido elaborado no período 2010/2011, entende-se que o Projeto Executivo deverá ser futuramente elaborado, com base em planejamento lastreado na composição do Cadastro Técnico atualizado, associado com as Áreas Censitárias e as Expansões Urbanas Potenciais atuais, de modo a haver a interpretação otimizada dos Relatórios Operacionais, para a definição otimizada das vazões e cargas dos sistemas e,

consequentemente, dos componentes com capacidade ajustada às necessidades em cada zona da área de concessão.

A área urbana de Mairinque é constituída de vários loteamentos que mantém, sob suas responsabilidades, sistemas próprios de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, os quais deverão ser adequadamente destacados, no monitoramento ambiental, para que seja corretamente retratada, as ações e a responsabilidade associada à área de concessão em pauta.

### c.1. Populações e vazões de planejamento

Para definir o crescimento das populações e vazões nas áreas urbanas a serem atendidas, ao longo do período 2019 a 2054, de modo a adequadamente subsidiarem os Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotos Sanitários (SES), foi tomada a proposta referencial do PMS, elaborado em 2014 e aprovado em 2015, incluindo também dados do SEADE, IBGE e SNIS.

A publicação 2018, pela SANEQUA MAIRINQUE S.A., sobre o Plano de Gestão e Qualidade, tem a maioria de seus parâmetros também registrados pelo SNIS, e serviu como referência complementar para identificar a situação atual dos sistemas de água e efluentes sanitários, das áreas de planejamento, especialmente para caracterizar as demandas dos principais clientes, a evolução das ligações, as taxas de extensão de redes e, principalmente, do percapita de produção de água e de lançamento dos efluentes nos corpos receptores, de forma a refletir as condições atuais e avaliar as futuras.

A seguir encontra-se a evolução total adotada para o município de Mairinque.

Ano	Pop.(hab)
2019	47382
2020	47787
2021	48145
2022	48505
2023	48869
2024	49235
2025	49604
2026	49604
2027	50242
2028	50564
2029	50888
2030	51214
2031	51507
2032	51801
2033	52097
2034	52395
2035	52694
2036	52968
2037	53244
2038	53521

2039	53800
2040	54080
2041	54343
2042	54607
2043	54873
2044	55140
2045	55408
2046	55655
2047	55903
2048	56152
2049	56403
2050	56654
2051	56906
2052	57160
2053	57415

Por segurança, para a presente revisão do PMSB - Plano Setorial de abastecimento público de água e esgotamento sanitário, foi eleito o período entre os anos de 2019 e 2024, para que no ano de 2025, estejam em operação os componentes propostos para o total atendimento da população urbana, envolvendo o SAA e o SES, operando de forma a integralmente cumprir com os requisitos da Lei Municipal Nº 2.061/2006, que define as metas para o amplo atendimento às condições ambientais e sociais para o município, consubstanciadas no Plano Diretor vigente (ver Quadros c.1 e c.2 mais adiante).

A justificativa para que tenha sido adicionado um ano a mais, para este novo período de planejamento, projeto e implantação das obras iniciais, prende-se ao fato de haver ocupação horizontal não centralizada das edificações, em área com topografia ondulada, implicando em haver maior número de componentes representando as novas obras do SES, envolvendo principalmente estações elevatórias e de tratamento.

Vale também ressaltar que o SNIS 2017, indica que o percentual de atendimento atual, envolvendo somente coleta e transporte, é da ordem de 80%, e não de 100%, como originalmente previsto pelo PMS-2015. Os dados publicados do ano 2018 já indicam que este percentual subiu para 85%, entretanto, como coeficiente de segurança, adota-se o percentual de atendimento do ano 2017, como sendo o de 2019.

Assim, para representar as vazões e populações ano a ano, até o ano de 2054, ao longo do período de 35 anos de planejamento, considerando “habitantes” como sendo “habitantes equivalentes”, foi utilizada a seguinte estratégia para a evolução destes parâmetros:

- ✓ Adotam-se as populações totais e urbanas, estimadas com taxas médias de crescimento, ligações de água e esgotos, com as economias associadas, envolvendo os dados publicados pelos órgãos oficiais;
- ✓ As perdas do Sistema de Distribuição foram adotadas como variando de 39,79%, para 20%, entre os anos de 2019 e 2025, mantendo-se o valor de 20% até o ano 2054; por segurança, o percentual de 39,79%, é o indicado para o ano 2017, segundo o SNIS-2017;
- ✓ As extensões da Rede de Distribuição foram adotadas com base na taxa verificada para o ano de 2017, publicada pelo SNIS, por volta de 4,44 m/habitante;

- ✓ As taxas (L/s/km), referentes à evolução das infiltrações em redes de esgotos, foram adotadas, entre 0,20739 e 0,154766 L/s/km, variando linearmente entre os anos de 2015 e 2035;
- ✓ Para taxas representando a evolução das extensões de rede de esgotos (m/habitante), o critério utilizado, a exemplo da taxa de infiltração, para se ter segurança, foi com base no apresentado para o ano 2017, pelo SNIS-2017 (2,2703 m/habitante), para o ano 2019;
- ✓ A contribuição de esgotos lançada na rede coletora e os coeficientes de vazão foram adotados conforme as normas ABNT, também adotadas pelo PMS-2015.

Com estas premissas, resultaram os quadros a seguir, que substituem os quadros 2.1 e 2.2 do PMS-2015, servindo como referência principal, para as definições dos futuros componentes e ações propostas, ao longo do período de planejamento.

**Quadro c.1 - Vazões e Populações de Planejamento para o SAA**

Ano	População (hab.)		% Atend.	% Perdas Distrib.	Vazões de Produção ( L/s)			Qmédia Micro (L/hab/d)	Rede Água (km)	Volume (m³) Nec. Reserv.
	Total	Urbana			Qmédia	Qmáxd	Qmáxh			
2019	47.382	38.137	100%	39,79%	118,05	141,66	212,49	161,03	169,32	4.080
2020	47.787	38.472	100%	36,49%	119,09	142,91	214,36	169,85	170,80	4.116
2021	48.145	38.763	100%	33,19%	119,99	143,99	215,98	178,68	172,10	4.147
2022	48.505	39.056	100%	29,89%	120,90	145,08	217,61	187,50	173,40	4.178
2023	48.869	39.352	100%	26,60%	121,81	146,18	219,26	196,32	174,71	4.210
2024	49.235	39.650	100%	23,30%	122,73	147,28	220,92	205,14	176,03	4.242
2025	49.604	39.950	100%	20%	123,66	148,40	222,59	213,96	177,37	4.274
2026	49.922	40.204	100%	20%	124,45	149,34	224,01	213,96	178,49	4.301
2027	50.242	40.460	100%	20%	125,24	150,29	225,44	213,96	179,63	4.328
2028	50.564	40.717	100%	20%	126,04	151,25	226,87	213,96	180,77	4.356
2029	50.888	40.976	100%	20%	126,84	152,21	228,31	213,96	181,92	4.384
2030	51.214	41.237	100%	20%	127,65	153,18	229,77	213,96	183,08	4.411
2031	51.507	41.467	100%	20%	128,36	154,03	231,05	213,96	184,10	4.436
2032	51.801	41.698	100%	20%	129,07	154,89	232,33	213,96	185,13	4.461
2033	52.097	41.931	100%	20%	129,80	155,75	233,63	213,96	186,16	4.486
2034	52.395	42.165	100%	20%	130,52	156,62	234,94	213,96	187,20	4.511
2035	52.694	42.400	100%	20%	131,25	157,50	236,25	213,96	188,24	4.536
2036	52.968	42.613	100%	20%	131,91	158,29	237,43	213,96	189,19	4.559
2037	53.244	42.827	100%	20%	132,57	159,08	238,62	213,96	190,14	4.582
2038	53.521	43.042	100%	20%	133,23	159,88	239,82	213,96	191,09	4.605
2039	53.800	43.258	100%	20%	133,90	160,68	241,03	213,96	192,05	4.628
2040	54.080	43.475	100%	20%	134,58	161,49	242,24	213,96	193,02	4.651
2041	54.343	43.679	100%	20%	135,21	162,25	243,37	213,96	193,92	4.673
2042	54.607	43.884	100%	20%	135,84	163,01	244,51	213,96	194,83	4.695
2043	54.873	44.090	100%	20%	136,48	163,77	245,66	213,96	195,75	4.717
2044	55.140	44.297	100%	20%	137,12	164,54	246,82	213,96	196,67	4.739
2045	55.408	44.505	100%	20%	137,76	165,32	247,97	213,96	197,59	4.761
2046	55.655	44.697	100%	20%	138,36	166,03	249,04	213,96	198,44	4.782
2047	55.903	44.890	100%	20%	138,96	166,75	250,12	213,96	199,30	4.802
2048	56.152	45.084	100%	20%	139,56	167,47	251,20	213,96	200,16	4.823
2049	56.403	45.279	100%	20%	140,16	168,19	252,29	213,96	201,03	4.844
2050	56.654	45.474	100%	20%	140,76	168,92	253,37	213,96	201,89	4.865
2051	56.906	45.670	100%	20%	141,37	169,64	254,47	213,96	202,76	4.886
2052	57.160	45.867	100%	20%	141,98	170,38	255,56	213,96	203,64	4.907
2053	57.415	46.065	100%	20%	142,59	171,11	256,67	213,96	204,52	4.928
2054	57.671	46.264	100%	20%	143,21	171,85	257,77	213,96	205,40	4.949

<b>Quadro c.2 - Populações e Vazões de Planejamento para o SES (Nota 1)</b>										
Ano	População Urbana (hab.)		% Atend. Urbano	Extensão Rede (km)	Vazão (L/s) Infil.	Vazões Coletadas (L/s)			DBO Médio	
	Total	Atendida				Qmédia	Qmáxd	Qmáxh	kg/dia	mg/L
2019	38.137	30.035	78,76%	88,44	18,34	63,13	72,08	98,95	1.622	297
2020	38.472	31.688	82,37%	81,66	16,67	66,50	76,47	106,37	1.711	298
2021	38.763	33.340	86,01%	96,15	19,31	74,47	85,50	118,59	1.800	280
2022	39.056	34.993	89,60%	111,65	22,05	82,80	94,95	131,40	1.890	264
2023	39.352	36.645	93,12%	128,16	24,89	91,50	104,83	144,79	1.979	250
2024	39.650	38.298	96,59%	145,69	27,82	100,56	115,11	158,76	2.068	238
2025	39.950	39.950	100%	164,23	30,82	109,96	125,79	173,28	2.157	227
2026	40.204	40.204	100%	165,27	30,47	110,12	126,05	173,84	2.171	228
2027	40.460	40.460	100%	166,32	30,12	110,27	126,30	174,40	2.185	229
2028	40.717	40.717	100%	167,38	29,76	110,42	126,56	174,95	2.199	230
2029	40.976	40.976	100%	168,44	29,39	110,57	126,81	175,51	2.213	232
2030	41.237	41.237	100%	169,52	29,02	110,72	127,06	176,07	2.227	233
2031	41.467	41.467	100%	170,46	28,62	110,77	127,20	176,49	2.239	234
2032	41.698	41.698	100%	171,41	28,22	110,83	127,35	176,91	2.252	235
2033	41.931	41.931	100%	172,37	27,81	110,88	127,49	177,34	2.264	236
2034	42.165	42.165	100%	173,33	27,40	110,93	127,64	177,76	2.277	238
2035	42.400	42.400	100%	174,30	26,98	110,97	127,77	178,17	2.290	239
2036	42.613	42.613	100%	175,17	27,11	111,53	128,42	179,07	2.301	239
2037	42.827	42.827	100%	176,05	27,25	112,09	129,06	179,97	2.313	239
2038	43.042	43.042	100%	176,94	27,38	112,65	129,71	180,87	2.324	239
2039	43.258	43.258	100%	177,83	27,52	113,22	130,36	181,78	2.336	239
2040	43.475	43.475	100%	178,72	27,66	113,79	131,01	182,69	2.348	239
2041	43.679	43.679	100%	179,56	27,79	114,32	131,63	183,55	2.359	239
2042	43.884	43.884	100%	180,40	27,92	114,86	132,25	184,41	2.370	239
2043	44.090	44.090	100%	181,25	28,05	115,40	132,87	185,27	2.381	239
2044	44.297	44.297	100%	182,10	28,18	115,94	133,49	186,14	2.392	239
2045	44.505	44.505	100%	182,95	28,31	116,48	134,12	187,02	2.403	239
2046	44.697	44.697	100%	183,74	28,44	116,99	134,70	187,82	2.414	239
2047	44.890	44.890	100%	184,53	28,56	117,49	135,28	188,64	2.424	239
2048	45.084	45.084	100%	185,33	28,68	118,00	135,86	189,45	2.435	239
2049	45.279	45.279	100%	186,13	28,81	118,51	136,45	190,27	2.445	239
2050	45.474	45.474	100%	186,93	28,93	119,02	137,04	191,09	2.456	239
2051	45.670	45.670	100%	187,74	29,06	119,53	137,63	191,91	2.466	239
2052	45.867	45.867	100%	188,55	29,18	120,05	138,22	192,74	2.477	239
2053	46.065	46.065	100%	189,36	29,31	120,57	138,82	193,57	2.488	239
2054	46.264	46.264	100%	190,18	29,43	121,09	139,42	194,41	2.498	239

*Nota 1: O período de 2019 a 2025 será dedicado à implantação de Redes e das Estações de Tratamento; somente a partir do ano 2023, todas as vazões coletadas estarão sendo tratadas.*

É de supra importância ressaltar que as vazões acima foram estimadas com base nos níveis per capita atuais de vazão de produção e consumo dos usuários, mas obrigatoriamente tendo, ao longo do período de planejamento, investimentos significativos nos seguinte Programas:

- ✓ Controle e Redução de Perdas nas Redes de Distribuição de Água;
- ✓ Uso Racional da Água;
- ✓ Controle de Infiltração e Lançamentos Indevidos no Sistema de Coleta e Transporte dos efluentes sanitários;
- ✓ Substituição de Redes do SAA e no SES;
- ✓ Existência de componentes de reposição disponíveis.

Dentro desta proposta, tem-se a folga necessária na direção de valorizar ao máximo o nível de oferta atual dos mananciais, como também reduzir os impactos causados pelo lançamento de efluentes nos recursos hídricos superficiais, que são formados, em sua grande maioria, com nascentes próximas às áreas urbanas servidas e/ou abastecidas.

Segundo publicação da SANEAQUA, do ano 2018, o percentual de Clientes Comerciais, Industriais e Públicos, tem um consumo de água da ordem de 7,3% do total. Com este percentual, o consumo referencial, na conexão dos usuários, utilizado acima, de 161,03 L/habitante equivalente/dia, equivalentes a 149,28 L/habitante censitário/dia.

Pelo fato do consumo por habitante censitário, em áreas que já praticam o Uso Racional, em zonas semelhantes à de Mairinque, fica por volta de 120 a 130 L/habitante/dia, entende-se que o coeficiente de segurança adotado, para o planejamento atual, esteja dentro de faixas normalmente praticadas e devidamente justificadas, proporcionando folga técnica aceitável, para as atividades de concessão futuras.

Para o estudo em pauta, o número de habitantes por economia e por ligação, ao longo do período de planejamento, foram adotados como sendo correspondentes a cerca de 2,609 Hab./Ligação e de 2,291Hab./economia, tomados com base nos dados oficiais publicados pelo SNIS.

## c.2. Sistema de abastecimento de água – características e necessidades principais

Os desafios e os problemas críticos atuais, mesmo tendo havido a incorporação de novas obras desde o ano 2011, em essência, continuam os mesmos apresentados pelo PMS-2015, ou seja, voltados para a direção de ser mantido o adequado controle operacional, e a manutenção do alto nível de abastecimento, com o devido controle de qualidade da água distribuída, envolvendo a totalidade da população urbana e os demais clientes, da área de concessão.

O PMS-2015 indica a existência de 22 Centros de Reservação, que contavam com 32 Reservatórios, interligados por 10 Estações Elevatórias de Água Tratada e 2 Boosters; a capacidade total dos reservatórios é de 5.103 m<sup>3</sup>, sendo que em operação existiam somente 4.706 m<sup>3</sup> disponíveis para serem utilizados, além da unidade de 70 m<sup>3</sup> do Bairro Moreiras e de 500 m<sup>3</sup> do Bairro Dona Catarina.

Entretanto, segundo o PMS-2015, existia a necessidade de serem instalados 9 Reservatórios, com capacidade total de 1.400 m<sup>3</sup>, os quais já foram implantados. Dessa forma, em princípio, segundo os volumes estimados no Quadro c.1, entende-se que seja fundamental somente a recuperação dos Reservatórios Existentes, implantados em Concreto.

A SANEAQUA informa que, em 2018, contava com 43 Reservatórios e 18 captações do tipo poço, portanto, com maior capacidade de armazenamento, do que o apresentado no Quadro d.1, cujo volume foi estimado de forma linear havendo, portanto que, na fase de projeto, que sejam

identificadas as reais necessidades de cada setor de distribuição, com a capacidade disponível nos reservatórios associados.

A necessidade de produção, pode ser rapidamente verificada, tomando-se a demanda máxima diária do Quadro c.1, para o ano de 2.054, estimada em 171,85 L/s, comparada somente com a oferta dos mananciais subterrâneos apresentada pelo PMSB-2015 (82,7 L/s para Poços e 8,3 L/s para a Mina) tendo a ETA Jardim Cruzeiro operando na vazão nominal atual (61,27 L/s), tem-se a capacidade de produção de 152,27 L/s, faltando apenas, cerca de 15 a 20 L/s, para completar a demanda de final de plano.

Ou seja, além deste acréscimo de produção da ETA, pelo fato de atualmente haver produção de outros poços, além da capacidade anunciada no parágrafo acima, ou seja, sem considerar a capacidade proveniente dos Poços, que foram implantados após 2011, já haveria a oferta para operar até o ano 2030, propõe-se a implantação de um novo módulo de 15 L/s, para a ETA Jardim Cruzeiro. Propõe-se que este módulo adicional não seja implantado antes do período 2026/2030, dentro da expectativa que os resultados dos programas e melhorias implantadas inicialmente, já proporcionem vantagens extras sobre o fluxo oferta/demanda no sistema.

Por outro lado, ao analisar a ocupação atual urbana e industrial no município, especialmente pelo fato de haver captações próprias em indústrias e sítios (estes fora da área de concessão), fica ressaltada a necessidade de haver o amplo monitoramento da qualidade das águas dos mananciais, em paralelo com as ações de controle de lançamento de efluentes, de modo a manter a Classe 2 CONAMA, para os recursos hídricos de superfície em geral, e das águas captadas da Mina e dos Poços, que são tratadas por simples desinfecção e fluoretação. O córrego do Varjão, previsto para o recebimento dos efluentes que serão lançados pela ETE da Sede, localizada na área de Pantojo, é o único manancial de superfície na Classe 3 CONAMA do município.

A proposta para o controle de qualidade das águas, para ser moderno e otimizado, deverá introduzir componentes que possam proporcionar o registro online, e/ou a utilização de auto analisadores (também disponibilizados na versão portátil), dos parâmetros principais de controle da qualidade de interesse, simplificando em muito a aplicação de produtos químicos e a elaboração dos Relatórios Operacionais.

Dessa forma, os Laboratórios Convencionais (existentes no SAA, e propostos para o SES), passam a servir somente para ajuste e/ou controle dos instrumentos de campo, e ainda resulta em grande economia na aplicação de produtos químicos, além da maior confiança na qualidade da água produzida.

Tal monitoramento, alerta para as correções a serem feitas, na direção de garantir a viabilidade de se manter tratamento convencional para as captações principais de Mairinque, que alimentam a ETA Jardim Cruzeiro, advindas de água dos reservatórios, pelas captações Fiscal e Carvalhal, localizados na bacia hidrográfica de Itupararanga, e o tratamento simplificado para os demais centros de produção, que utilizam água bruta do lençol subterrâneo.

Esta preocupação passa a ter maior importância, ao ser constatada a existência de várias zonas urbanas no município, fora do perímetro da concessão, ou além da área Central e dos Bairros de Moreiras e Dona Catarina, existentes em região ondulada, caracterizada por várias nascentes de recursos hídricos, em pequenas bacias de drenagem, com baixas Vazões Críticas (referenciadas a 95% do tempo), conforme ilustrado pelo mapa do município paginado conforme o diagrama abaixo.



de projeto, com os respectivos parâmetros principais CONAMA impostos, os quais são ilustrados no quadro a seguir, representando a plataforma para a análise de autodepuração.

**Quadro c.3 – Parâmetros CONAMA para Corpos Receptores (Nota 1)**

Parâmetro	Área Central	Bairros Moreiras e D <sup>a</sup> Catarina
	Classe 3 Doce	Classe 2 Doce
Oxigênio Dissolvido (OD)	≥ 4,0 mg/L	≥ 5,0 mg/L
DBO	≤ 10 mg/L	≤ 5 mg/L
COT	≤ 6 (≈ 10x0,6) mg/L	≤ 3 (≈ 5x0,6) mg/L
pH	Entre 6,0 e 9,0	Entre 6,0 e 9,0
Nitrato	≤ 10,0 mg/L	≤ 10,0 mg/L
Nitrito	≤ 1,0 mg/L	≤ 1,0 mg/L
Nitrogênio Amoniacal	≤ 5,6 mg/L (pH entre 7,5 e 8,0)	≤ 2,0 mg/L (pH entre 7,5 e 8,0)
Fósforo Total	≤ 0,15 mg/L	≤ 0,10 mg/L
Coliformes Termotolerantes	≤ 2.500 / 100 mL	≤ 1.000 / 100 mL

Nota 1: Conforme Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março, 2005

Em função de não haver medições de carga dos efluentes lançados, considerando possíveis lançamentos irregulares de hospitais e indústrias, por exemplo, para proporcionar total flexibilidade para a ETE da Sede, propõe-se implantar esta unidade em duas etapas, com vazão total superior à total apresentada pelo Quadro d.2, coincidindo com a proposta original do PMSB-2015, a saber:

- ✓ Módulo Inicial: 105 L/s (1<sup>a</sup> Etapa);
- ✓ Módulo Complementar: 35 L/s (2<sup>a</sup> Etapa).

Entretanto, a simulação do lançamento dos efluentes da ETE da Sede, desenvolvida neste item, foi com base nas cargas derivadas do Quadro c.2, correspondente ao ano de 2.054, que apresenta a Vazão Média de 121,09 L/s, para 46.264 habitantes equivalentes atendidos. Com isto, os ajustes posteriores ficarão para a fase de Projeto Executivo, ou de Concepção Final do SES.

As populações e vazões de contribuição para os Bairros de Moreiras e Dona Catarina, definidas para as ETEs Compactas propostas pelo PMS-2015, por simplificação, foram adotadas com as mesmas cargas, para representar os lançamentos associados destas áreas, a saber:

- ✓ ETE Dona Catarina: 2,0 L/s para 600 habitantes;
- ✓ ETE 01 Moreiras: 1,0 L/s envolvendo 180 habitantes;
- ✓ ETE 02 Moreiras: 1,2 L/s para 340 habitantes.

Para as simulações de lançamento dos efluentes tratados, considera-se a ETE da Sede, com a mesma carga crítica referencial definida pelo Quadro c.2, e as ETEs dos Bairros, com as mesmas capacidades apresentadas acima.

Para que sejam representados os fluxos críticos superficiais, das áreas das bacias, envolvendo os mananciais e/ou corpos receptores, foi utilizado o artigo “Avaliação dos Parâmetros Hidro Meteorológicos, na Bacia do Rio Sorocaba, publicado pela Revista Brasileira de Meteorologia, de janeiro a março de 2017, de autoria de Marcio Costa Abreu e Kelly Cristina Tonello”. A vazão 95%, tomada como sendo a crítica, sendo estimada em 2,65 L/s/km<sup>2</sup>, para a contribuição por área, com base na magnitude estimada na figura (d.1) acima e imagem Google.

O modelo de decaimento de DBO e consumo de OD, normalmente utilizado para a definição da eficiência de tratamento e manutenção da qualidade do Corpo Receptor, aqui adotado, tem como base o equacionamento de Streeter e Phelps (1925) para rios (ambientes lóticos), aqui exemplificado para o caso dos esgotos da área Central de Mairinque, em corpo receptor Ribeirão do Varjão, de Classe 3 CONAMA, simulado com área de contribuição de 20 km<sup>2</sup>, com alta remoção de Nutrientes, não inferior a 95% de DBO, com Nitrogênio e Fósforo nas concentrações indicadas pelo Quadro c.4 adiante.

Para as demais ETEs, previstas para os Bairros Moreiras e Dona Catarina, do tipo Compacta pelo PMS-2015, por simplificação, será elaborada somente uma simulação, em ponto que proporcione a mesma diluição inicial dos efluentes tratados, aqui adotada como sendo de 1:2, tomados referencialmente como tendo a eficiência não inferior a 90%, na base DBO.

Para representar a simulação do lançamento das ETEs acima, para os Bairros de Dona Catarina e Moreiras, cujos Corpos Receptores e Pontos de Lançamento ainda não foram precisamente definidos, foram utilizadas as seguintes premissas, tendo-se a ETE Dona Catarina como representante, como unidade referencial representativa destas áreas menores:

- ✓ Utiliza-se a vazão nominal e população de projeto da ETE Dona Catarina, com DBO da ordem de 169 mg/L;
- ✓ Adota-se a Vazão Crítica do Corpo Receptor igual ao dobro da Vazão Nominal da ETE (ou 4,0 L/s para o Corpo Receptor simulado, recebendo 2,0 L/s da ETE Dona Catarina);
- ✓ Adota-se a Classe 2 CONAMA para o(s) Corpo(s) Receptor(es).

De qualquer forma, simulações mais detalhadas deverão ser feitas na fase de projeto, incluindo análises para constatação dos valores adotados a seguir. A velocidade referencial dos corpos receptores, para as condições críticas foi adotada em 0,2 m/s.

As equações associadas, com os parâmetros adotados são as seguintes:

$$L = L_0 \cdot e^{-k_1 t}$$

$$C_t = C_s - \left[ \frac{k_1 \cdot L_0}{k_2 - k_1} \cdot (e^{-k_1 t} - e^{-k_2 t}) + D_0 \cdot e^{-k_2 t} \right]$$

$$D_0 = C_s - C_0;$$

$$tc = (1/(k_2 - k_1)) \cdot \ln(K_2/k_1) \cdot (1 - (k_2 - k_1) \cdot D_0 / (k_1 \cdot L_0))$$

$$Dc = (k_1/k_2) \cdot L_0 \cdot e^{-k_1 tc}$$

Onde:

- ✓ L = concentração de DBO em um tempo qualquer t (mg/L);
- ✓ Lo = concentração de DBO em t=0 (mg/L);
- ✓ Cs = Concentração de saturação do oxigênio (9,092 mg/L), a 20°C;
- ✓ Ct = Concentração de oxigênio em um tempo qualquer t (mg/L);
- ✓ CO = Concentração de oxigênio em t=0 (4,0 mg/L);
- ✓ D0 = Déficit de oxigênio em t=0 (mg/L);
- ✓ K1 = coeficiente de desoxigenação (0,23/dia);
- ✓ K2 = coeficiente de reaeração (0,41/dia);
- ✓ tc = tempo crítico, em dias;
- ✓ Dc = Déficit crítico, em mg/L.

Nos casos em que o corpo hídrico atinge a anaerobiose (OD=0 mg/L), o consumo de matéria orgânica é restrito pela capacidade de produção de OD daquele trecho do corpo receptor.

A sedimentação do fósforo é dada por:

$$P = P_0 \cdot e^{-k_{phos}t};$$

Sendo:

- ✓ P = Concentração de fósforo em um tempo qualquer t (mg/L);
- ✓ P0 = Concentração de fósforo em t=0 (mg/L);
- ✓ Kphos = coeficiente de sedimentação do fósforo (1/dia).

A formulação em pauta deve respeitar a relação de montante e jusante entre os trechos, estabelecendo em cada ponto de confluência os parâmetros de qualidade da água após mistura e, em cada trecho de rio, a estimativa de cargas poluentes aportadas e a autodepuração restrita às condições aeróbias, visando ao reestabelecimento do equilíbrio no meio aquático, aproveitando a capacidade de assimilação de cargas poluentes dos cursos d'água.

As cinéticas da reaeração atmosférica e de oxidação da matéria orgânica representam, respectivamente, a produção e o consumo de oxigênio, cujas principais variáveis são os coeficientes de desoxigenação de DBO (k1) e taxa de reaeração (k2). Para uma aproximação inicial, partiu-se de valores típicos da literatura (Von Sperling, 2005). Este valor é normalmente adotado com de k1 variável de 0,1 a 0,3 (em função da concentração de DBO) e de k2 de 0,41 (correspondente a rios vagarosos), ambos para a base e (número de Euler).

A salinidade utilizada para a Concentração de Saturação Referencial do Oxigênio, por certo, deverá ser ajustada, com os demais coeficientes, por ocasião do monitoramento. Tais simulações, por certo, preconizam a não existência de cargas extras, que possam influenciar os parâmetros monitorados de montante e jusante.

Assim, com base em parâmetros adotados de velocidade pelo corpo receptor, cujos resultados, com objetivo meramente ilustrativo da metodologia de cálculo acima, estão representados no quadro adiante.

Esta simulação hipotética é baseada no fato de não haver lançamentos adicionais, a montante, do trecho analisado, tendo a totalidade dos (ano 2054) nas duas ETEs Referenciais, com eficiência na remoção de DBO da ordem de 95%, lançando no corpo receptor da ETE Sede (córrego do

Varjão/Classe 3) e 90% da ETE Representativa dos Bairros, lançando em corpo receptor de Classe 2.

**Quadro c.4 – Influência do Lançamento dos Esgotos da Sede e dos Bairros, a jusante dos Respectivos Corpos Receptores**

Distância Percorrida (m)	Déficit de Oxigênio (mg/L)	
	ETE da Sede	ETE Referencial dos Bairros
100	- 0,0573	- 0,06138
200	-0,0369	-0,0418
300	-0,0101	-0,0223
400	0,0133	-0,0029
500	0,0367	0,0165
700	0,0833	0,0551
800	0,1065	0,0743
1000	0,1527	0,1126

Como resultado, mesmo sendo os valores apresentados estimados de forma referencial, fica evidente a necessidade de tratamento com controle de nutrientes, para a ETE da Sede, de modo a proteger ao máximo o Córrego do Varjão, especialmente pela baixa diluição proporcionada no lançamento final. Esta estação de tratamento (ETE) é proposta como sendo do tipo “Lodos Ativados com Remoção de Nutrientes – LACN”, composta de reatores anóxicos a montante e a jusante do reator aeróbio (ver Figura f.1).

Ou seja, é recomendável que o lançamento seja em ponto do Córrego Varjão, com área de contribuição que proporcione a maior diluição inicial do efluente lançado. Para a ETE Referencial de Bairro, onde a relação da Vazão Média Referencial a Descartar foi imposta como sendo de 50% da Vazão Crítica do corpo receptor (Classe 2), embora maior do que a da ETE da Sede, que é da ordem 147%, o fato do Córrego do Varjão ser de Classe 3, a concentração de Oxigênio no mesmo, de forma relativa, apresenta condições melhores.

Entende-se ser também fundamental a implantação de programa de pesquisa de lançamentos indevidos, junto às instalações de usuários, de modo a minimizar os inconvenientes da infiltração nas redes. Como exigência fundamental para o nível de tratamento estabelecido, o peneiramento dos efluentes brutos, com espaçamento da ordem de 2,0 mm, como já reconhecido, impõe melhorias para o condicionamento do lodo, ao longo de todo o processo.

A necessidade e as características dos componentes de controle dos parâmetros críticos de processo, ao longo das etapas do tratamento, encontram-se ilustradas mais adiante.

Para as habitações isoladas das áreas urbanas principais, de forma individual, a proposta recomendada é a de implantar Fossas Sépticas, com infiltração dos efluentes no solo. A remoção periódica do lodo ocorreria, com a obrigatoriedade de lançamento do mesmo em aterro sanitário da Prefeitura, entretanto, propõe-se que as mesmas sejam implantadas, com base em:

- ✓ Norma ABNT 13.696;

- ✓ Ensaios de Infiltração no Solo.

A infiltração no solo poderá ser otimizada em área com plantas do tipo macrófitas, que são especiais para o controle de nutrientes.

### **DISPOSIÇÃO FINAL DOS EFLUENTES**

O lançamento nos corpos receptores, dos efluentes tratados, ou não infiltrados, em princípio, fica proposto para que ocorra uma diluição inicial máxima, cuja relação Vazão Lançada e Vazão Crítica do Corpo Receptor, foi analisada acima, indicando ser fundamental conseguir diluições críticas significativas.

Junto ao lançamento deverá haver indicações da existência do emissário final, junto às margens, que proporcionem uma eficiente comunicação visual, aos habitantes que possam estar circulando na área.

O levantamento da secção e monitoramento da vazão do corpo receptor no local, por certo, é altamente desejável. Os pontos referenciais a jusante, também deverão ser identificados, em termos de distância do emissário, de modo a facilitar a coleta de amostras, associadas ao monitoramento.

Em consulta ao relatório ARSESP-2017, pode ser verificado que está registrado como sendo de 80%, o nível de eficiência previsto para tratamento dos esgotos. Pelo exposto acima, e também em concordância com o PMS-2015, entende-se que este nível deve ser não inferior a 90% para as ETEs de Moreiras e Dona Catarina e de 95% para a ETE da Sede, ou seja, com remoção de Nutrientes – de modo a ser possível manter a Classe CONAMA dos Corpos Receptores associados à cada ponto de lançamento.

## **D) INDICADORES DE DESEMPENHO**

Para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, foi analisado o conjunto de 18 indicadores de regulação da ARSESP, selecionados nas categorias contratuais, operacionais, financeiras e comerciais/outras.

### **d.1. Indicadores Primários**

Esses indicadores para controle dos sistemas e para o monitoramento dos serviços de água e esgoto, foram hierarquizados dessa maneira porque demonstram, com maior clareza, a eficácia dos serviços prestados à população, tanto em relação à cobertura do fornecimento de água e à cobertura da coleta/tratamento dos esgotos, como em relação à otimização da distribuição (redução de perdas), à qualidade da água distribuída (conforme padrões sanitários adequados) e à qualidade do esgoto tratado (em atendimento à legislação vigente para lançamento em cursos d'água).

Esses indicadores normalmente constam de Contratos de Programa (no caso dos serviços prestados pela SABESP), mas também podem ser aplicados aos serviços autônomos de responsabilidade das prefeituras ou mesmo de outras concessionárias. Encontram-se

relacionados a seguir:

- ◇ cobertura do serviço de água;
- ◇ qualidade da água distribuída;
- ◇ controle de perdas de água de distribuição;
- ◇ cobertura do serviço de coleta dos esgotos domésticos;
- ◇ cobertura do serviço de tratamento de esgotos;
- ◇ qualidade do esgoto tratado.

## d.2. Indicadores Complementares

Esses indicadores são considerados de utilização facultativa, mas, como recomendação, podem ser adotados pelos operadores dos sistemas para um controle mais abrangente dos serviços, uma vez que englobam os segmentos operacional, financeiro, comercial, etc.

São indicadores de natureza informativa e comparativa, sem que estejam ligados diretamente às eficiências de cobertura e qualidade da água e do esgoto tratado, mas que podem demonstrar aos operadores resultados eficazes e/ou ineficazes quando analisados à luz dos padrões considerados adequados ou mesmo quando comparados com outros sistemas em operação. Podem influenciar ou direcionar novas ações e procedimentos corretivos, visando, gradativamente, à otimização dos resultados obtidos.

Nessa categoria de indicadores complementares (utilização facultativa), selecionou-se os seguintes indicadores:

- ◇ interrupções de tratamento de água;
- ◇ interrupções do tratamento de esgotos;
- ◇ índice de perdas de faturamento de água;
- ◇ despesas de exploração por m<sup>3</sup> faturado (água+esgoto);
- ◇ índice de hidrometração;
- ◇ extensão de rede de água por ligação;
- ◇ extensão de rede de esgotos por ligação;
- ◇ grau de endividamento.

No Quadro d.1 a seguir encontram-se apresentados os indicadores selecionados, com explicitação das unidades, definições e variáveis envolvidas.

### **QUADRO d.1 - INDICADORES DE REGULAÇÃO**

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
<b>1-INDICADORES PRIMÁRIOS</b>					
1.1	Cobertura do Serviço de Água	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas nos sistemas de abastecimento de água + quantidade de economias residenciais com disponibilidade de abastecimento de água) * 100 / domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar o serviço, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água
					Quantidade de Economias Residenciais com Disponibilidade de Água;
					Quantidade de Domicílios Totais
					Quantidade de Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços
					Quantidade de Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura
					Quantidade de Domicílios urbanos;
					Percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento de água; e
Percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento de água.					
1.2	Qualidade da Água Distribuída	%	Fórmula que considera os resultados das análises de coliformes totais, cloro, turbidez, pH, flúor, cor, THM, ferro e alumínio.	Mensal	Valor do IDQAd
1.3	Controle de Perdas	L * ligação/ Dia	[Volume de água (produzido + tratado importado (volume entregue) - de serviço) anual - volume de água consumo - volume de água exportado] / quantidade de ligações ativas de água	Mensal	Volume de Água Produzido (anual móvel);
					Volume de Água Tratada Importado (anual móvel);
					Volume de Água de Serviço (anual móvel);
					Volume de Água consumido (anual móvel);
					Volume de Água tratada Exportado (anual móvel);
Quantidade de Ligações Ativas de Água (média anual móvel).					
1.4	Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários	%	(Quantidade de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos + Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de sistema de coleta de esgotos inativas ou sem ligação)  * 100 / domicílios totais, projeção Fundação Seade, excluídos os locais em que o operador está impedido de prestar serviços, ou áreas de obrigação de implantar infraestrutura de terceiros	Anual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Esgoto
					Quantidade de economias residenciais com disponibilidade de esgoto;
					Quantidade de domicílios totais;
					Domicílios em locais em que o operador está impedido de prestar serviços
					Domicílios em áreas de obrigação de terceiros implantar infraestrutura

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
2.5	Interrupções de Fornecimento	%	Somatório para o período de referência (Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações x duração das paralisações) * 100/ (Quantidade de economias ativas de água x 24 x duração do período de referência)	Mensal	Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções
					Duração das interrupções
2.6	Densidade de Obstruções na Rede Coletora de Esgotos	Nº de desobstruções / km de rede coletora	Desobstruções de rede coletora realizadas / extensão da rede coletora	Mensal	Desobstruções de rede coletora realizadas no mês; e
					Extensão da Rede de Esgoto
2.7	Índice de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água	%	Vazão produzida * 100 / capacidade nominal da ETA	Anual	Volume de Água Produzido
					Capacidade nominal da ETA.
2.8	Índice de Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos	%	Vazão de esgoto tratado * 100 / capacidade nominal da ETE	Anual	Volume de Esgoto Tratado
					Capacidade Nominal da ETE.
2.9	Índice de Perda de Faturamento (água)	%	Volume de Águas não Faturadas / Volume Disponibilizado à Distribuição	anual	Volume de Águas não Faturadas
					Volume Disponibilizado à Distribuição (Vol. Produz.+Vol.Tratado Import - Vol.Água de Serviço- Vol.Tratado Export.)
<b>3-INDICADORES COMPLEMENTARES-FINANCEIROS</b>					
3.1	Despesa com Energia Elétrica por m³ ( Cons. + Colet.)	R\$/m³	Despesa com Energia Elétrica / Volume de Água Consumido+ Volume Coletado de Esgoto		Despesa com Energia Elétrica
					Volume de Água Produzido
					Volume de Esgoto Coletado
3.2	Despesa Exploração por m³ ( Cons.+ Colet.)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Consumido + Volume de Esgoto Coletado	anual	Despesas de Exploração
					Volume de Água Consumido
					Volume de Esgoto Coletado
3.3	Despesa Exploração por m³ (faturado) (água + esgoto)	R\$ / m³	Despesas de Exploração / Volume de Água Faturado+Volume de Esgoto Faturado	anual	Despesas de Exploração
					Volume de Água Faturado
					Volume de Esgoto Faturado

Nº	NOME DO INDICADOR	UNIDADE	DEFINIÇÃO	PERIODICIDADE	VARIÁVEIS
3.4	Tarifa Média Praticada	R\$/m³	Receita Operacional Direta de Água + Receita Operacional Direta de Esgoto + Receita Operacional Direta de Água Exportada / Volume de Água Faturado + Volume de Esgoto Faturado	anual	Receita Operacional Direta de Água
					Receita Operacional Direta de Esgoto
					Receita Operacional Direta de Água Exportada
					Volume de Água Faturado
					Volume de Esgoto Faturado
3.5	Eficiência de Arrecadação	%	Arrecadação Total / Receita Operacional Total	mensal	Arrecadação Total
					Receita Operacional Total
<b>4-INDICADORES COMPLEMENTARES-COMERCIAIS / OUTROS/BALANÇO</b>					
4.1	Reclamações por Economia	reclamações/econ	Quantidade Total de Reclamações de Água + Quantidade Total de Reclamações de Esgoto / Quantidade de Economias Ativas de Água + Quantidade de Economias Ativas de Esgoto	mensal	Quantidade Total de Reclamações de Água
					Quantidade Total de Reclamações de Esgoto
					Quantidade de Economias Ativas de Água
					Quantidade de Economias Ativas de Esgoto
4.2	Índice de Apuração de Consumo	%	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura / Quantidade Total de Leituras Efetuadas	mensal	Quantidade de Leituras com Código de Impedimento de Leitura
					Quantidade Total de Leituras Efetuadas
4.3	Índice de Hidrometração	%	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas/	mensal	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas
			Quantidade de Ligações Ativas de Água		Quantidade de Ligações Ativas de Água
4.4	Ligação por Empregado	Lig / empreg equivalente	Quantidade de Ligações Ativas de Água + Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto / [Quantidade Total de Empregados Próprios ] + [Despesa com Serviços de Terceiros x Quantidade Total de Empregados Próprios ] / Despesa com Pessoal Próprio	anual	Quantidade de Ligações Ativas de Água
					Quantidade de Ligações Ativas de Esgoto
					Quantidade Total de Empregados Próprios
					Despesa com Serviços de Terceiros
					Quantidade Total de Empregados Próprios
					Despesa com Pessoal Próprio
					Extensão de Rede de Água
4.5	Extensão de Rede de Água por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Água/Quantidade de Ligações Totais	anual	Quantidade de Ligações Totais de Água
					Extensão de Rede de Esgoto
4.6	Extensão de Rede de Esgoto por ligação	m/ligação	Extensão de Rede de Esgoto/Quantidade de Ligações Totais	anual	Quantidade de Ligações Totais de Esgoto
					Passivo Circulante
4.7	Grau de Endividamento	%	Passivo Circulante+Exigível a Longo Prazo+Resultado de Exercícios Futuros/Ativo Total	anual	Exigível a Longo Prazo
					Resultado de Exercícios Futuros
					Ativo Total

## E) SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – CARACTERIZAÇÃO DE PROGRAMAS DE MELHORIAS E NOVAS OBRAS

### e.1. OBRAS DE EXPANSÃO/ADEQUAÇÃO E PROGRAMAS DE MELHORIAS

Conforme apresentado anteriormente, em função de haver disponibilidade atual de oferta nos mananciais utilizados, o controle de vazão e de qualidade da água tratada representam as primeiras medidas imediatas, para a adequada operação das linhas de fluxo do SAA. Assim, torna-se importante a necessidade de monitoramento geral, incluindo levantamentos periódicos do estado trópico e do nível de contaminação de substâncias tóxicas organolépticas dos mananciais, de modo a não comprometer a etapa de tratamento da água bruta.

#### **PRINCIPAIS ANÁLISES E MEDIÇÕES PARA O CONTROLE DA QUALIDADE**

Dessa forma, lista-se a seguir, os parâmetros principais a serem monitorados, ao longo das unidades de processo, de unidades convencionais (no caso da ETA Jardim Cruzeiro), que vem sendo utilizados, especialmente para estações convencionais de tratamento de água de represa em regiões similares:

- ✓ Captação: pH, POR (Potencial Redox), OD, Turbidez e Níveis das Represas e Pressões nas Linhas;
- ✓ Entrada da ETA: Cor Aparente, pH, Turbidez e Vazão Afluente (Nível de 80 UNT para Filtração Direta);
- ✓ Água Coagulada: pH e POR;
- ✓ Água Floculada: pH, Turbidez e Cor Aparente;
- ✓ Água Decantada: pH, Turbidez e Cor Aparente;
- ✓ Água Filtrada: pH, Turbidez e Cor Aparente;
- ✓ Água Desinfetada: Cloro Residual e Flúor;
- ✓ Lodo Descartado: Vazão;
- ✓ Elevatórias de Recalques de Água Potável: Nível do Poço de Sucção, Vazão e Pressão na Linha de Recalque;
- ✓ Boosters da Rede de Distribuição: Vazão e Pressões a montante e jusante;
- ✓ Reservatórios: Níveis Operacionais.

A frequência do monitoramento, para cada componente, ao longo do tempo, poderá ser modificada, de modo a simplificar o volume de informação necessário para garantir a qualidade e o nível de produção, para atender à demanda e minimizar as paradas e/ou alteração da programação operacional.

Para tanto, o uso de auto analisadores, fixos e portáteis, a exemplo do que a indústria, e algumas empresas concessionárias já utilizam, simplifica ao máximo este controle.

Para os tratamentos simplificados, das águas provenientes da Mina e dos Poços, o monitoramento contínuo de qualidade ficará restrito à água desinfetada e fluoretada, ressaltando que, em períodos pré-definidos, análises mais completas, também deverão ser elaboradas.

A estocagem de produtos químicos, em princípio, não deve ser para consumo inferior a 30 dias, preferencialmente 60 dias.

O sistema de recuperação de águas de lavagem dos filtros, por certo, estará integrado com o sistema de condicionamento do lodo, os quais, quando implantados, facilitarão em muito a disposição final destes materiais. Propõe-se que o lodo seja desidratado para concentração de sólidos por volta de 18%, de modo a facilitar seu transporte e disposição em aterros sanitários.

A água recuperada, destes dois sistemas, será bombeada para o início do processo de tratamento, juntamente com o fluxo descartado pela centrifugação do lodo.

### **PARÂMETROS OPERACIONAIS PARA OTIMIZAÇÃO/CONTROLE DO PROCESSO**

Os parâmetros de dimensionamento das unidades de processo são a seguir listados, de forma a caracterizar os parâmetros de operação e manutenção, de estações de tratamento similares, objetivando futuras análises de tratabilidade e projeto do módulo de 2ª Etapa; a referência utilizada, para o caso, tem como base projetos da SABESP, que utilizam águas de reservatórios na região metropolitana de São Paulo e, por certo, poderão ser ajustados aos dados operacionais das unidades existentes, uma vez estejam disponibilizados os Relatórios Operacionais.

- ✓ Mistura Rápida (Gradiente Hidráulico): além de 750 s-1;
- ✓ Flocculação (Gradiente Hidráulico):
  - 1º Estágio: entre 75 e 45 s-1;
  - 2º Estágio: entre 50 e 25 s-1;
  - 3º Estágio: < 30 s-1.;
  - Tempo Hidráulico de Detenção: 30 minutos.
- ✓ Decantação: Taxa de Aplicação de 150 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/dia:
- ✓ Filtração (camada dupla com areia e antracito):
  - Taxa de Aplicação entre 315 e 360 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/dia;
  - Taxa de Água para Contra Lavagem: 0,68 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/min;
  - Taxa de Contra Lavagem de Ar: 1 Sm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/min.
- ✓ Tanque de Contato: Tempo de detenção hidráulica de 30 minutos;
- ✓ Secagem do Lodo: do tipo Mecânica, através de centrífugas;
- ✓ Reservatório de Água de Serviço e Lavagem de Filtros: Volume equivalente para lavar todos os filtros, uma vez ao dia.

A aplicação de produtos químicos, listada a seguir, segue, de forma similar, critérios referenciais de estações na região metropolitana, tendo-se normalmente adotado o Sulfato de Alumínio (Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>) como sendo o coagulante; podendo ser substituído pelo Sulfato Férrico, podendo ser substituído pelo Sulfato Férrico (Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>) ou pelo PAC (Al<sub>13</sub>(OH)<sub>20</sub>Cl<sub>5</sub>). Para a ETA Jardim Cruzeiro, o PAC é o coagulante utilizado.

O ajuste de pH, para otimizar a flocculação é apresentada, em carácter ilustrativo, através do Óxido de Cálcio. Na ETA Jardim Cruzeiro, existe também a aplicação de produto para a remoção de Ferro e Manganês (Ortofosfato de Sódio). Como exemplo ilustrativo, citam-se os seguintes produtos, normalmente utilizados para águas de represas, na região da Grande São Paulo.

- ✓ Coagulante PAC:
  - ☒ Dosagem Média/Máxima: 15 a 30 mg/L;
  - ☒ Concentração Comercial (Usual): 11%;
  - ☒ Densidade: 1,2 kg/L;
- ✓ Opção Coagulante (Sulfato Férrico):

- ☐ Dosagem Média / Máxima: 20 a 40 mg/L;
- ☐ Densidade do Produto Comercial: 1,323 Kg/L;
- ☐ Concentração do Produto Comercial: 48% ou 629,16 g/L;
- ☐ Proporção Água de Diluição / Vazão Aplicada: 10:1.
- ✓ Opção Auxiliar de Coagulação / Leite de Cal (Óxido de Cálcio):
  - ☐ Dosagem Média / Máxima: 10 a 15 mg/L (fase Pré e Pós);
  - ☐ Pureza do Produto:
  - ☐ Concentração da Solução: 10%;
  - ☐ Densidade da Solução a 10%: 1,00 Kg/L;
  - ☐ Relação Massa CaO e Ca(OH)<sub>2</sub>: 1,189;
  - ☐ Relação Massa de Água para Extinção: 2,5 x CaO;
  - ☐ Relação Massa de Água para Diluição: 2,257.
- ✓ Polímero para o Fluxo Principal:
  - ☐ Dosagem Média / Máxima: 0,2 a 0,3 mg/L;
  - ☐ Concentração da Solução para Aplicação: 0,4%;
  - ☐ Concentração da Solução após a Diluição: 0,2%.
- ✓ Polímero para a Desidratação do Lodo:
  - ☐ Dosagem Média: 5 kg/tonelada de Lodo Seco.
- ✓ Flúor (Ácido Fluossilícico):
  - ☐ Dosagem Média / Máxima: 0,8 a 1,0 mg/L;
  - ☐ Densidade da Solução Comercial: 1,204 kg/L;
  - ☐ Concentração da Solução Comercial: 23% ou 276,9 kg/L;
- ✓ Hipoclorito de Sódio:
  - ☐ Dosagem Média / Máxima:
    - Pré: 2,5 a 8,0 mg/L;
    - Inter: 1,5 a 2,0 mg/L;
    - Pós: 1,5 a 2,0 mg/L.

O Item h.3 apresenta, de forma sintética, as taxas de consumo de cada produto químico utilizado para o tratamento das águas, de modo a facilitar o levantamento dos consumos anuais.

### **PRINCIPAIS OBRAS DE EXPANSÃO DO SAA**

Conforme apresentado no item d.2, a necessidade de expansão de produção de água tratada, fica restrita ao Módulo com capacidade nominal de 15 L/s, a ser implantado na ETA Jardim Cruzeiro, em uma 2ª Etapa.

A expansão de Reservatórios, pelo fato de terem sido implantadas as unidades previstas pelo PMS-2015, como informado anteriormente, fica restrita à recuperação das unidades existentes, implantadas em concreto armado.

As obras de expansão, associadas ao Sistema de Distribuição, cujas extensões referenciais foram estimadas em termos da evolução da taxa de rede, conforme apresentado no Quadro d.1 e item f.1, devidamente lastreada em dados do SNIS e no PMS-2015.

### **EQUIPE DE O&M PROPOSTA**

O pessoal de operação e manutenção eleito para as estações de tratamento, apoio à leitura de hidrômetros da rede de distribuição e pesquisas de perdas nas redes de distribuição, estando centrado na ETA da Sede.

É importante ressaltar que, para as ações iniciais envolvendo o Programa de Controle e Recuperação de Perdas, como também do Uso Racional da Água, está previsto o apoio de subcontratados, que também terão a missão de treinamento da equipe interna, de modo a facilitar, para o futuro, a execução destas ações.

Atualmente os níveis de reservatórios, e os estados operacionais das bombas, já são monitorados pelo CCO. A proposta básica é a também de haver o monitoramento por câmera de televisão nas unidades afastadas, de modo a que o Controle Central, na ETA do Centro, possa exercer a fiscalização adequada. As folgas semanais e férias são cobertas pelos profissionais de mesma categoria, ou de categoria imediatamente inferior.

O item g.2 contém a listagem das categorias e o número de profissionais eleitos para compor a equipe de operação e manutenção do SAA, na situação do ano 2054. Atualmente, os relatórios da SANEQUA indicam a presença de 62 componentes da Equipe O&M, envolvendo o SAA e o SES; a proposta é que, estando estes sistemas operando em final de planejamento, se possa contar com 96 componentes, sendo 52 pertencentes ao SAA.

## **CONSUMO DE ENERGIA**

Com base no fato de haver o amplo atendimento na área de concessão, por parte do abastecimento de água, a estimativa do consumo de energia é proposta para ser avaliada, através da interpretação da taxa de consumo publicada pelo SNIS-2017, utilizando as seguintes premissas:

- ✓ Taxa SNIS-2017: 4.442,29 (10<sup>3</sup>kWh)/ano para a Vazão Referencial;
- ✓ Vazão Referencial: 3.648.390 m<sup>3</sup>/ano;
- ✓ Período Operacional Adotado: 18 h/dia;
- ✓ Potência Instalada Estimada para o ano 2017: 676,15 kW;
- ✓ Demanda Anual: 12 x 676,15 = 8.113,8 kWmês/ano.

Com base nestes parâmetros, tem-se as seguintes taxas referenciais para calcular o custo com energia elétrica, na base de L/s anual tratado, ou do m<sup>3</sup> tratado, mantida para todo o período de planejamento:

- ✓ Consumo: 1,217 kWh/m<sup>3</sup> tratado, ou 38.398,32 kWh/(L/s)/ano;
- ✓ Demanda: 2,224 x 10<sup>-3</sup> KW.mês/m<sup>3</sup>.

O custo total de energia, de forma simplificada, poderá ser avaliado considerando que a parcela de consumo represente 80% do mesmo.

## **e.2 Controle e Recuperação de Perdas e Uso Racional da Água**

O Programa de Controle e Recuperação de Perdas poderá ser exercido pela equipe de Leitura de Hidrômetros, sempre quando haja o planejamento para que a mesma opere 50% do tempo, a cada mês, em um e outro bloco de atividades; tal proposta é favorecida pela importância de se ter a

mesma equipe de leitura, envolvida com a detecção de ligações clandestinas, levantamento periódico de hidrômetros não operando e, qualificados para elaborar testes destes medidores.

Para a visualizar as atividades deste programa, apresenta-se a seguir a listagem de atividades básicas envolvidas, com a devida capacitação da equipe envolvida, considerando conhecimento em TI – Tecnologia da Informação e SIG – Sistema de Informação Geográfico.

- ✓ Pesquisa e Atualização do Cadastro de Redes;
- ✓ Modelagem Hidráulica, para definição do Zoneamento Piezométrico e dos DMC – Distritos de Monitoramento e Controle;
- ✓ Estruturação do Plano de Monitoramento envolvendo:
  - ☐ Registro das macromedições e pressões nos pontos críticos da rede de distribuição;
  - ☐ Instalação de VRP – Válvulas Redutoras de Pressão;
  - ☐ Testes de estanqueidade.
- ✓ Pesquisa de Vazamentos;
- ✓ Programa de Otimização e Recuperação de Hidrômetros;
- ✓ Política do Uso Racional da Água.

O conceito básico do controle de perdas, teve desenvolvimento significativo após a introdução do conceito de associação de “Perdas não Físicas”, pelo monitoramento de “Vazões Mínimas Noturnas”, como também das “Pressões nos Pontos Críticos” ao longo do dia e o “Conhecimento da Demanda de Água”, associadas a cada DMC. De qualquer forma, será a Atualização Cadastral, o Combate a Irregularidades e o Gerenciamento da Hidrometria (evitando sub medições), os fatores principais para a Redução do Nível de Perdas.

Os equipamentos e registros envolvidos para o controle e recuperação de perdas são ilustrados pelas figuras a seguir, utilizando documentos publicados pelos órgãos mencionados.



Figura e.1. Exemplo de Caracterização de Perdas e Suas Causas.



**Equipamentos :**

- Utilização de armazenadores de ruídos (aumenta produtividade e eficiência)
- Geofone Eletrônico (Equipamento essencial para turma de campo)
- Correlacionador de Ruídos (Equipamento essencial para turma de campo)

Figura e.2. Equipamentos Típicos Utilizados em Pesquisas de Vazamentos

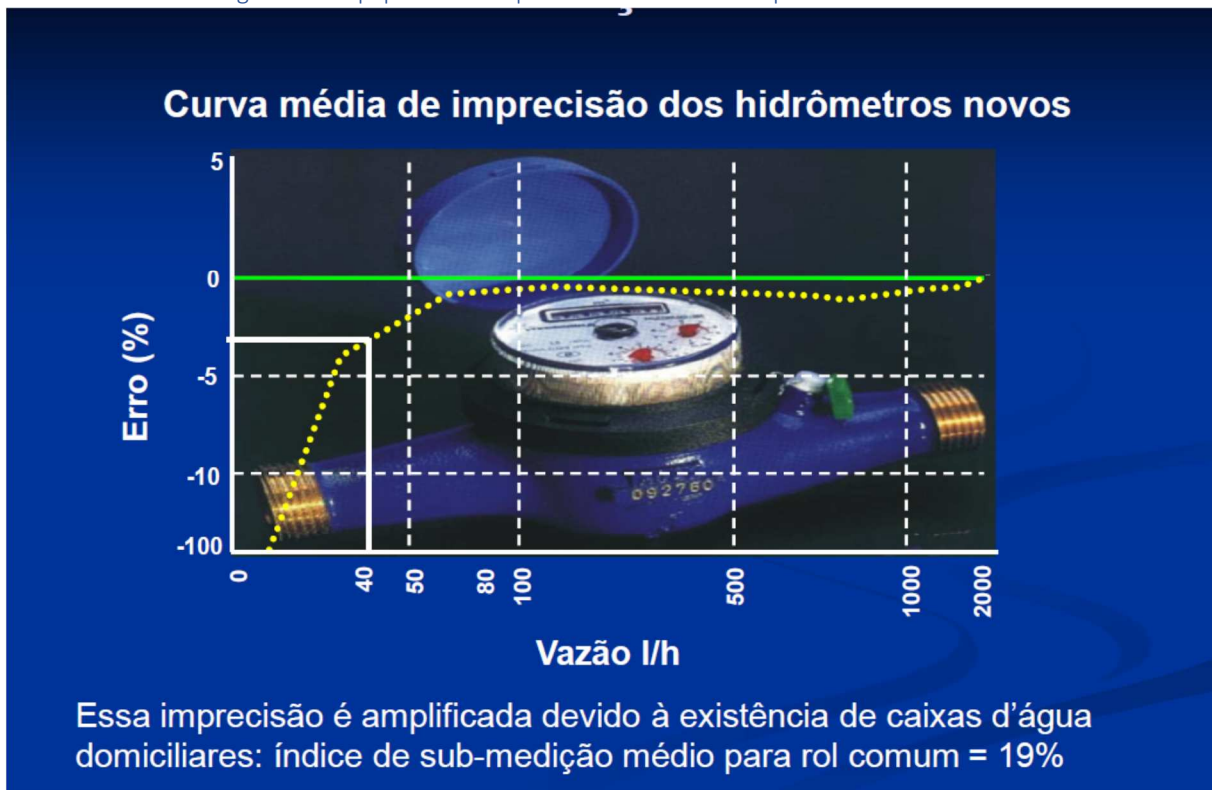


Figura e.3. Imprecisão em Hidrômetros.

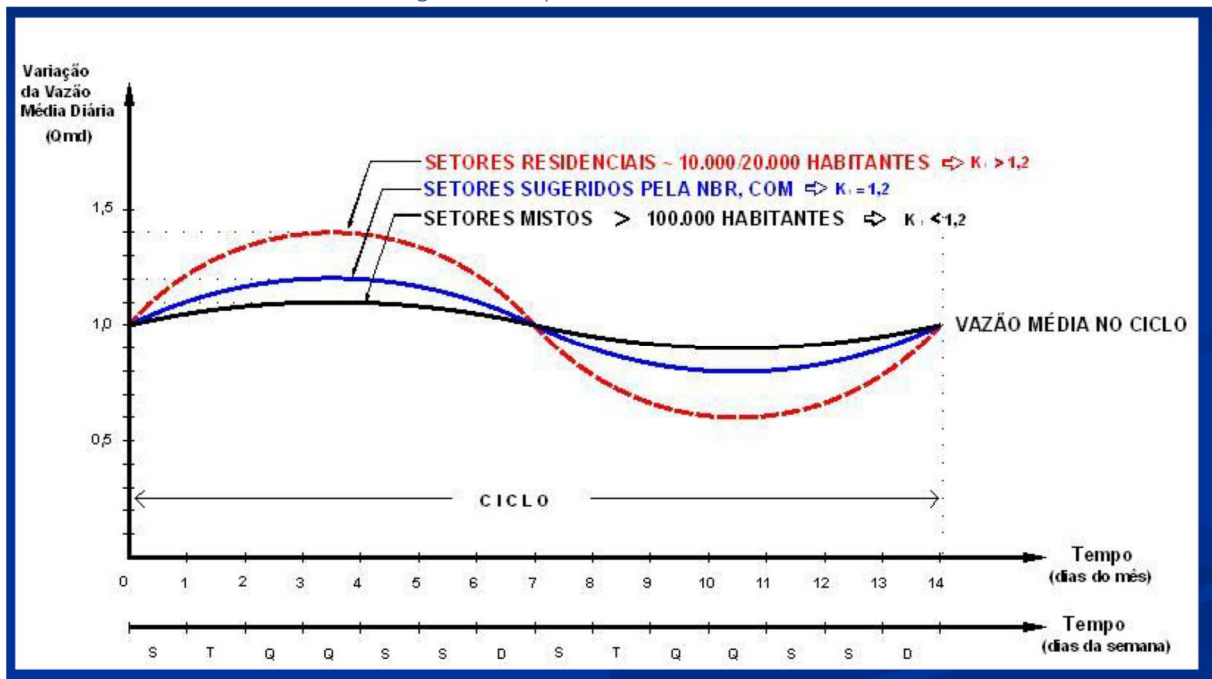


Figura e.4. Ciclo Diário de Consumo.

A publicação de slides, ilustrando as vantagens e os benefícios ambientais, e palestras, principalmente em escolas, tem sido estratégica para que, através da comunicação, passe a haver a ampla consciência dos usuários quanto ao uso racional da água.

### PESQUISA DE VAZAMENTOS

A Atividade de Pesquisa de Vazamentos, em redes de distribuição, encontra-se incorporada no item g.1, sendo representadas em função de um percentual sobre as extensões de rede a serem substituídas. Para o trabalho em pauta, estima-se que devam ser inspecionados pelo menos 60 km de redes, por certo, definidas nas áreas de maior pressão, e que tenham sido registrados os vazamentos de água.

Cada Equipe de Campo deve ser montada por um Coordenador e dois Técnicos, conforme listado a seguir:

- ✓ Coordenador – Engenheiro Nível 3;
- ✓ Técnico Nível 2;
- ✓ Técnico Nível 1.

Esta Equipe tem condição de levantar cerca de 4 km/dia, contando, no mínimo, com os seguintes equipamentos:

- ✓ Haste de Escuta;
- ✓ Geofone;
- ✓ Correlacionador de Ruídos;

- ✓ Manômetro;
- ✓ Caixa de Ferramentas;
- ✓ Picareta;
- ✓ Saca Tampão; e
- ✓ Veículo.

O custo de mercado, para a execução deste serviço, é tipicamente estimado por extensão (km).

Cada Bloco de Pesquisa, identificado por região/setor urbano, deve ser adequadamente apresentado em relatório, contendo esquemas e recomendações, destacando os documentos de Cadastro e Projeto associados.

As infiltrações no sistema de coleta e transporte, pode ser analisada com o uso de traçadores, e de verificações in loco, nas áreas internas edificadas dos usuários.

### e.3. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

Os itens anteriores apresentam as características do sistema existente, de modo a definir as obras referenciais de expansão e adequação, os Programas de Melhorias, como também os insumos principais para a elaboração o CAPEX e OPEX; o item E contém os critérios adotados para a estimativa dos mesmos.

Para a etapa futura, fica ressaltada a necessidade de contar com Cadastro Técnico atualizado, Relatórios Operacionais, Monitoramento de Mananciais e das Unidades Instaladas (Produção e Distribuição), para que sejam adequadamente definidos os Serviços de Campo que irão subsidiar os Projetos para as Obras e os Manuais de Operação e Manutenção, a nível adequado para o atendimento da demanda da área de concessão.

Assim, a fase de projeto deverá obrigatoriamente contar com análises dos Relatórios Operacionais, Estrutura da Concessionária Atual, Monitoramento e Estudos Piloto de Laboratório, de modo garantir os padrões ambientais e as normas técnicas.

O custo estimado para a elaboração do Projeto Executivo e Manuais de Operação e Manutenção, é proposto com base em percentual do valor das obras, em 4%. De forma ideal, os equipamentos e componentes principais, a exemplo do que ocorre em obras industriais, poderiam ser licitados e adquiridos durante a elaboração dos projetos, de modo a viabilizar a utilização de desenhos/dimensões reais dos mesmos, evitando revisões a adaptações, que certamente causam atrasos no cronograma de implantação do sistema.

O Item g.5 apresenta os critérios associados ao levantamento dos componentes para subsidiar a Manutenção Elétrica e Mecânica, tomados como um percentual anual do valor, destes componentes nas obras associadas.

A estimativa dos volumes associados à Disposição do Lodo, encontra-se apresentada no Item g.6. Vale ressaltar que as taxas de produção de lodo, envolvendo o SAA e o SES, serviram também para balizar, respectivamente, os consumos de produtos químicos, apresentados de forma sintética no Item h.3.

## F) SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – AMPLIAÇÕES E MELHORIAS

### f.1. CONCEPÇÃO DAS UNIDADES DE TRATAMENTO

Tendo como referência a simulação efetuada no item c.3, especialmente em função da baixa diluição sob as vazões críticas dos corpos receptores, fica claro a necessidade de haver altas eficiências de tratamento, ou seja, envolvendo estações compatíveis com o nível terciário.

Para definir a relação entre os parâmetros principais/referenciais de controle, em função de complementar as indicações das normas ABNT, especialmente em função de não haver estações de tratamento implantadas, ou a não disponibilidade atual de medições de campo, propõe-se o seguinte:

- ✓ DBO: 54 g/habitante/dia;
- ✓ DQO: 108 g/habitante/dia;
- ✓ SST: 60 g/habitante/dia;
- ✓ NKT: 9 g/habitante/dia;
- ✓ PT (fósforo total): 1,2 g/habitante/dia;
- ✓ DBOs (solúvel): 35% da DBO;
- ✓ DQOb (biodegradável): 1,6xDBO;
- ✓ DQOrb (rapidamente biodegradável): 20% x DQO;
- ✓ DQOs (solúvel): 35% x DQO;
- ✓ SSVb: (DQO – DQOs)/SSV;
- ✓ SSVnb(não biodegradável): SST – SSVb;
- ✓ NH4: 50% x NKT.

Para a simulação de lançamento dos efluentes tratados, desenvolvida no item 2.3, o parâmetro DBO acima, foi o referencial utilizado.

De início, para visualizar as opções técnicas existentes, face às tecnologias disponíveis ofertadas pelo mercado atual, vale destacar as patenteadas, que geralmente utilizam mídias, e/ou o conceito “Anamox”, que elimina o nitrogênio utilizando micro-organismos provenientes de reator seletivo, com menor uso da alcalinidade (ou adição de produtos alcalinos) Estas bactérias utilizam carbono inorgânico, sendo o nitrito o aceptor de elétrons, ou seja, sem a necessidade de uma fonte externa de carbono. O processo “Nereda”, e o da “Bioproject”, como exemplos, já são utilizados em várias estações existentes.

Dois dos processos conhecidos, ofertados com Mídia, podem ser representados pelo MBBR (“Moving Bed Biological Reactor”), e pelo IFAS (“Integrated Film Activated Sludge”), que demandam volumes bem reduzidos para os reatores anóxicos e aeróbios, embora exijam nível pouco superior no consumo de energia.

Algumas concessionárias nacionais já utilizam processos patenteados, devendo-se ressaltar que o nível de monitoramento deve ser identificado, em cada opção ofertada, de modo a não provocar dificuldades de operação e manutenção futura, pela não prévia qualificação da equipe interna.

Por outro lado, as opções de variantes decorrentes de processos convencionais, denominados “Lodos Ativados com Remoção de Nutrientes – LACN”, envolvendo reatores aeróbios e anóxicos, e até já utilizam mídias não patenteadas – Por esta razão, propõe-se que seja este processo (LACN sem Mídia), o eleito como a “Alternativa Referencial”, cujos critérios de dimensionamento são listados a seguir, tendo-se como base o esquema ilustrado pela figura abaixo:

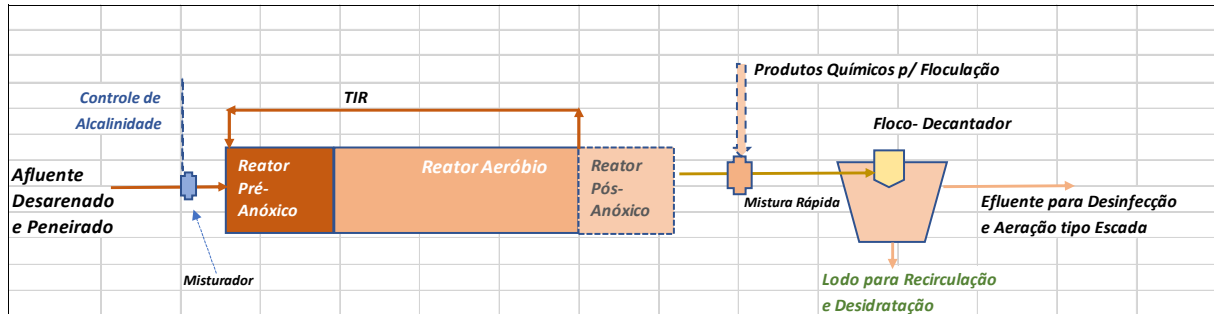


Figura f.1 – Esquema de Tratamento tipo LACN (O controle de Alcalinidade, em princípio, terá somente área prevista para implantação)

Os pontos de monitoramento, preferencialmente por Auto Analisadores, que são necessários para a adequada operação do processo esquematizado acima, é ilustrado pela listagem a seguir:

- ✓ Afluente:
  - ☐ COT – Carbono Orgânico Total (DBO);
  - ☐ NH<sub>3</sub> – Nitrogênio Amoniacal;
  - ☐ NTK - Nitrogênio Total;
- ✓ Reatores Anóxicos: OD – Oxigênio Dissolvido;
- ✓ Reator Aeróbio: NO<sub>2</sub> - Nitrato;
- ✓ Efluente dos Reatores:
  - ☐ Sólidos em Suspensão;
- ✓ Efluente Final:
  - ☐ Turbidez;
  - ☐ Cloro Residual;
  - ☐ COT – Carbono Orgânico Total;
  - ☐ OD – Oxigênio Dissolvido.

A medição de COT, que pode ser rapidamente realizada, deve ser sempre relacionada com a DBO; como se sabe, este último parâmetro, passou a ter a possibilidade de também ser medido de modo online, por analisadores recém-lançados no mercado.

Quadro e.1 – Parâmetros Referenciais de Dimensionamento dos Reatores				
Coeficiente	Unidade	Oxidação de		
		DQO	NH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>
$\mu_{\text{máx}}$	gSSV/gSSVdia	6	0,9	1
$K_s, K_{\text{NH}_4}, K_{\text{NO}_2}$	mg/L	8	0,5	0,2
$Y_H, Y_N, Y_{\text{NO}_2}$	gSSV/(g de “S” Oxidado)	0,45	0,15	0,05

Quadro e.1 – Parâmetros Referenciais de Dimensionamento dos Reatores				
Coeficiente	Unidade	Oxidação de		
		DQO	NH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>
b <sub>H</sub> , b <sub>N</sub> , b <sub>NO2</sub>	gSSV/gSSV	0,12	0,17	0,17
F <sub>d</sub>	adimensional	0,15	0,15	0,15
K <sub>oxig</sub>	mg/L	0,2	0,5	0,9
Valores de “Θ”				
μ <sub>máx</sub>	adimensional	1,07	1,072	1,063
B	adimensional	1,04	1,029	1,029
K <sub>s</sub> , K <sub>NH4</sub> , K <sub>NO2</sub>	adimensional	1	1	1

A decantação secundária deve ser preferencialmente do tipo lamelas, tendo a floculação junto às câmaras de mistura rápida; o processo Flotação por Ar Dissolvido é uma segunda opção. Sempre que exista desnível na descarga do efluente, com respeito ao lançamento no corpo receptor, deve-se utilizá-lo em uma escada, para promover a pós-aeração.

Apresenta-se a seguir parâmetros típicos utilizados para dimensionamento de estações de tratamento do tipo lodos ativados. Estes parâmetros do quadro a seguir, relacionam-se pelas fórmulas apresentadas adiante, sendo “Q” a vazão de dimensionamento, e as cargas de Nutrientes, os dados principais da plataforma referencial.

Para o dimensionamento do Reator Aeróbio e do Decantador Secundário, utilizando a referência do Metcalf&Eddy, Tratamento de Efluentes e Recuperação de Recursos, 5ª Edição, as fórmulas utilizadas são as apresentadas a seguir.

Para o dimensionamento do Reator Aeróbio e do Decantador Secundário, utilizando a referência do Metcalf&Eddy, Tratamento de Efluentes e Recuperação de Recursos, 5ª Edição, as fórmulas utilizadas são as apresentadas a seguir.

- ✓ Tempo de Retenção de Sólidos (TRS):
  - ☐  $\mu_{BOA}: \mu_{máx}BOA \cdot (SNH_4 / (SNH_4 + KNH_4)) \cdot (So / (So + Ko, BOA)) - bBOA$ ;
  - ☐  $\mu_{máx}BOA: K_{oxig} \cdot 1,072(T-20)$ ;
  - ☐  $bBOA: bN \cdot 1,029(T-20)$ ;
  - ☐ Idade do Lodo(TRS):  $1,5 / \mu_{BOA}$ , mantendo-se a idade do lodo não inferior a 20 dias;
- ✓ Produção de Biomassa (PX,BIO):
  - ☐  $S: DQOb$ ;
  - ☐  $S: K_s \cdot (1 + b_H \cdot TRS) / (TRS \cdot (3,5 - b_H) - 1)$ ;
  - ☐ Nox: 80%.NKT (para simulação preliminar);
  - ☐  $PX, BIO: Q \cdot Y_H \cdot (So - S) / (1 + b_H \cdot TRS) + f_d \cdot b_H \cdot Q \cdot (So - S) \cdot TRS / (1 + b_H \cdot TRS) +$
  - ☐  $Q \cdot Y_n \cdot Nox / (1 + b_{BOA} \cdot TRS)$ ;
- ✓ Nitrogênio Oxidado (Nox), ajustado:
  - ☐  $Ne: 0,50 \text{ mg/L}$ ;
  - ☐  $Nox: NKT - Ne - 0,12 \cdot PX, BIO$ ;
- ✓ ☐ Massas SSV e SST:

- ☐ Q: Vazão Média Afluente;
- ☐  $PX,SSV: PX, BIO + Q.SSVnb$ ;
- ☐  $PX,SST: PX, BIO/0,85 + Q.SSVnb + Q.(SST-SSV)$ ;
- ☐ Massa SSV no Reator Aeróbio (MSSV):  $PX,SSV.TRS$ ;
- ☐ Massa SST no Reator Aeróbio (MSST):  $PX,SST.TRS$ ;
- ✓ Volume do Reator Aeróbio(V) e Tempo de Detenção Hidráulico(TDH):
  - ☐ XSST: 3.000 mg/L (concentração de sólidos no Reator Aeróbio);
  - ☐  $V: MSST/XSST$ ;
  - ☐  $TDH: V/Q$ ;
- ✓ Demanda de Oxigênio( $R_o$ ) e Oxigênio Transferido em Aeração com Bolhas Finas(TTOP):
  - ☐  $R_o: Q.(S-S_o) - 1,42.PX, BIO + 4,57.Q.No_x$ ;
  - ☐ Coeficiente  $\alpha$ : 0,65 (taxa de transferência de OD em água limpa);
  - ☐ Coeficiente  $\beta$ : 0,95 (saturação de OD em água limpa);
  - ☐ Coeficiente F: 0,90 (fator de depósito no difusor);
  - ☐ C: concentração de OD no Reator Aeróbio (2,0 mg/L);
  - ☐ Cst: saturação de OD ao nível do mar, na temperatura crítica de operação, mg/L;
  - ☐  $Cs_{20}$ : saturação de OD ao nível do mar a 20°C, mg/L;
- ✓  $C\pi_{20}$ : saturação de OD ao nível do mar, para aeração por ar difuso, mg/L:  $Cs_{20}.(1+de.(Df/Pa))$ ;
  - ☐ Pa: pressão padrão ao nível do mar: 10,33 mca;
  - ☐ Pb: pressão na estação de tratamento, baseada na elevação em mca;
  - ☐ Df: profundidade do difusor, mca;
  - ☐ T: temperatura crítica adotada (18°C);
  - ☐ de: fator de correção adotado: 0,40;
  - ☐  $TTOP: (R_o/\alpha/F).C\pi_{20}.1,024(20-T)/(\beta.Cst.Pb.C\pi_{20}/Cs_{20}/Pa - C)$
- ✓ Vazão de Ar:
  - ☐ Massa de oxigênio no Ar: 0,27 kg/m<sup>3</sup>;
  - ☐ Fator de Correção: 0,35;
  - ☐  $Q_{ar}: TTOP/0,35/0,27$  tipicamente expresso em m<sup>3</sup>/minuto;
- ✓ Controle de Alcalinidade (base CaCO<sub>3</sub>):
  - ☐ AR – Alcalinidade Residual, para pH na faixa de 6,8 a 7,0  $\approx 70$  g/m<sup>3</sup>;
  - ☐  $AR: Alcalinidade\ Afluente - Alcalinidade\ Utilizada + Alcalinidade\ a\ ser\ Adicionada$ ;
  - ☐ Alcalinidade Utilizada: 7,14.No<sub>x</sub>;
- ✓ Decantador Secundário e Recirculação:
  - ☐ Taxa de dimensionamento 24 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/dia;
  - ☐ Concentração do Lodo Decantado ( $X_r$ ): 8.000 mg/L;
  - ☐ Concentração do Lodo no Reator Aeróbio (X): 3.000 mg/L
  - ☐ Vazão de Recirculação( $Q_r$ ) =>  $Q_r.X_r: (Q+Q_r).X$ , assumindo que a parcela do lodo em excesso seja desprezível;
  - ☐ Coeficiente de Recirculação:  $Q_r/Q$ .

Para o dimensionamento do Reator Pré-Anóxico, a formulação proposta é listada a seguir, ressaltando que, por segurança, não se considera o OD liberado pela Desnitrificação neste reator.

- ✓ Concentração de Biomassa Ativa( $X_b$ ):  $Q.TR.S.Y.H.(S_o-S)/V/(1+b.H.TR.S)$ ;

- ✓ Nitrogênio Efluente(Ne) do Reator Aeróbio: 6,0 mg/L (adotado);
- ✓ Taxa Interna de Recirculação(TIR):  $Nox/Ne - 1,0 - R$ ;
- ✓ Nox afluente ao Reator Pré-Anóxico:  $(TIR.Q + R.Q).Ne$ ;
- ✓ Fator de Carga A/Mb:  $Q.So/Vanox/Xb$ ;
- ✓ Taxa Específica de Desnitrificação(TeDNb):
  - ☐ Para  $A/Mb > 0,50$ ,  $TeDNb: b_0 + b_1.(ln(A/Mb))$ ;
  - ☐ Para  $A/Mb \leq 0,50$ ,  $TeDNb: 0,24.(A/Mb)$ ;
- ✓ Coeficiente  $b_0$  para 18°C: 0,213 (adotado);
- ✓ Coeficiente  $b_1$  para 18°C: 0,118 (adotado);
- ✓ Concentração de Voláteis no Reator(SSVLM):  $SSV.80\%$ ;
- ✓ Taxa TeDN global:  $TeDNb.(Xb/SSVLM)$ ;
- ✓ Volume do Reator Pré-Anóxico  $\geq (Nox Afluente)/(TeDNglobal)/Xb$ ;
- ✓ Alcalinidade Produzida:  $3,57.(Nox - Ne)$ ;
- ✓ Taxa de Mistura no Reator:  $5 W/m^3$  (adotada).

O Reator Pós-Anóxico, para assegurar o nível de Nitrogênio a 1,0 mg/L, considerando que afluem 6,0 mg/L, foi dimensionado utilizando a formulação abaixo:

- ✓ Nitrogênio a ser Removido(RNox):  $Q.(1+R).(6,0 - 1,0)$ ;
- ✓ Volume do Reator Pós-Anóxico(Vpós):  $(RNox/bH/Xb).(2,86/1,42)$ ;
- ✓ N-NH<sub>4</sub> liberada no decaimento endógeno: 0,06 gN-NH<sub>4</sub>/g SSV;
- ✓ Concentração de OD: 0,0 mg/L;
- ✓ Alteração do Nível de NH<sub>4</sub>:
  - Taxa de Decaimento Endógeno(RSSV):  $bH.Xb.Vanox$ ;
  - Taxa de Produção de Amônia(RNH<sub>4</sub>):  $0,06.RSSV$ ;
  - Aumento de NH<sub>4</sub>:  $RNH_4/Q/(1+R)$ .

Com base nos cálculos acima, são definidas as características dos reatores, envolvendo dimensões, nível de mistura, necessidade de aeração e de controle da alcalinidade. Entretanto, a remoção de fósforo, desprezando-se a parcela de fósforo descartada junto ao lodo em excesso, é proposta para ser através de floculação com o auxílio de Cloreto Férrico e Polímero.

A dosagem média de Cloreto Férrico foi estimada como sendo por volta de 30 mg/L, tendo a possibilidade de se aplicar até 60 mg/L; o Polímero é previsto na taxa de 1 mg/L para a Floculação e de 5kg/tonelada de lodo seco, na etapa de desidratação mecânica, tendo este sistema dimensionado com capacidade para o dobro destas aplicações.

A desinfecção do efluente final, em tanques de contato com tempo de detenção hidráulico de 30 minutos, proposta para ser com Hipoclorito de Sódio(NaClO), na dosagem média por volta de 5 mg/L (máxima de 10 mg/L), podendo haver também a aplicação de Bissulfito de Sódio(NaHSO<sub>3</sub>), para controle do Cloro Residual, na faixa de 150% da dosagem do Hipoclorito.

A não utilização do Cloro Líquido, como proposto para a ETE Jardim Cruzeiro, deixa mais segura a operação do sistema local, pela não existência da necessidade de neutralização contra vazamento do produto.

O Cloreto Férrico é normalmente fornecido na concentração de 38%, com 98% de pureza, densidade de 1,42 kg/L. O Hipoclorito fornecido por volta da concentração de 12,69%, tendo densidade de 1,2 Kg/L. O Bissulfito de Sódio foi proposto, para controle do Cloro Residual

para aplicação, na diluição de 20 kg/m<sup>3</sup>, pois esta exigência tem ocorrido para praticamente todos os novos projetos. O Polímero será aplicado nas mesmas bases propostas para o SAA.

Este dimensionamento será elaborado por meio de Modelagem Hidráulica. O Controle Operacional destas unidades envolverá a medição dos parâmetros listados a seguir, dentro da mesma concepção de se ter auto analisadores, facilitando ao máximo, a garantia da eficiência proposta, para manter a qualidade das águas no Corpo Receptor.

- ✓ Elevatória de Esgoto Bruto: Vazão e Nível do Poço de Sucção;
- ✓ Efluente do Gradeamento/Peneiras e Desarenador: Amônia e COT (Carbono Orgânico Total);
- ✓ Reator Pré-Anóxico: OD-Oxigênio Dissolvido;
- ✓ Reator Aeróbio: OD e Nitrato Efluente;
- ✓ Reator Pós-Anóxico: OD-Oxigênio Dissolvido e Turbidez;
- ✓ Efluente do Decantador: Turbidez;
- ✓ Efluente do Tanque de Contato (Final): Cloro Residual e Fósforo.

A otimização do processo poderá ser implantada junto ao Reator Aeróbio, fazendo com que o mesmo seja dividido em 3 Blocos, ficando o primeiro com aeração controlada para um nível de OD não inferior a 2 mg/L, associado à remoção da Matéria Carbonácea, e níveis de OD acima de 3 mg/L nos outros dois, dedicados para a Nitrificação. O nível de aplicação da aeração, neste caso, deverá ser aumentado em cerca de 15 a 20%. Para maximizar a aeração, recomenda-se que as lâminas líquidas nos reatores aeróbios fiquem acima de 5 mca; para os reatores em pauta, adota-se a lâmina líquida total como sendo de 6,5 mca. A simulação, do tipo modelagem, da ETE Referencial LACN, dimensionada para toda a vazão de planejamento, resulta nos seguintes volumes dos reatores, considerando-se as temperaturas do líquido e do ar ambiente, como sendo de 18 e 24°C, representando a situação de temperaturas médias, e de 24 e 34°C, representando o Cenário com temperaturas máximas.

Para representar uma alternativa opcional para o processo LACN, como o simples propósito ilustrativo, o quadro a seguir apresenta o processo MBBR, ou seja, o uso de Mídias, que proporcionam a redução dos volumes dos reatores, embora exijam nível de aeração e agitação pouco maior.

Quadro f.2 - Reatores e Demandas de Potência / ETE LACN e tipo MBBR							
Item	Unidade	Volume	Nº	Largura	Extensão	Potência (kW)	
		Total (m³)	Módulos	(m)	(m)	Mistura	Aeração
<i>ETE LACN - Cenário 01 / Temperaturas do Líquido e do Ar: 18°C e 24°C</i>							
1	Reatores Pré-Anóxico	1.136	4	8	5,5	11,4	
2	Reatores Aeróbios	10.898	4	8	52		153
3	Reatores Pós-Anóxicos	3.449	4	8	16,5	34,5	
<i>ETE LACN - Cenário 02 / Temperaturas do Líquido e do Ar: 28°C e 34°C</i>							
1	Reatores Pré-Anóxico	1.136	4	8	5,5	11,4	
2	Reatores Aeróbios	10.182	4	8	49		167
3	Reatores Pós-Anóxicos	4.287	4	8	20,5	42,9	
<i>ETE MBBR - Parâmetros Críticos c/ Temperaturas do Líquido e do Ar: 18°C e 24°C</i>							

Quadro f.2 - Reatores e Demandas de Potência / ETE LACN e tipo MBBR							
Item	Unidade	Volume	Nº	Largura	Extensão	Potência (kW)	
		Total (m³)	Módulos	(m)	(m)	Mistura	Aeração
1	Reatores Pré-Anóxico	3.461	4	8	17	69,2	
2	Reatores Aeróbios	1.263	4	8	6		168
3	Reatores Pós-Anóxicos	316	4	8	2	6,3	
<i>ETE MBBR - Cenário com Temperaturas do Líquido e do Ar: 28°C e 34°C</i>							
1	Reatores Pré-Anóxico	3.618	4	8	18	72,4	
2	Reatores Aeróbios	1.263	4	8	6		184
3	Reatores Pós-Anóxicos	330	4	8	2	6,6	
Nota: O MBBR foi dimensionado com Média 500 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> , ocupando cerca de 60% do volume do Reator							

### ESTAÇÕES DE TRATAMENTO PROPOSTAS

Conforme anunciado anteriormente no item c.3, para a definição das estações de tratamento propostas, foram utilizadas as mesmas capacidades nominais apresentadas pelo PMS-2015. Assim, apresenta-se a seguir, as vazões médias e os respectivos habitantes a serem atendidos, para as 3 estações de tratamento dos Bairros Moreiras e Dona Catarina, como também para a ETE da Sede, a saber:

- ✓ ETE da Sede:
  - ☐ 1ª Etapa: 105 L/s para 50.000 habitantes (3 Módulos);
  - ☐ 2ª Etapa: 35 L/s (4º Módulo)
- ✓ ETE Dona Catarina: 2,0 L/s e 600 habitantes;
- ✓ ETE 01 Moreiras: 1,0 L/s para 180 habitantes;
- ✓ ETE 02 Moreiras: 1,2 L/s para 340 habitantes.

A justificativa de se ter quatro módulos na ETE da Sede, é compatível também com o crescimento referencial apresentado pelo Quadro c.2 onde, até o ano 2035, espera-se que o crescimento populacional seja da ordem de 40%. Entretanto, além do ano de 2035, para final do período de planejamento, apenas da ordem de 10%, o que também justifica a divisão desta estação de tratamento em quatro módulos.

Para as três estações em Moreiras e Dona Catarina, a proposta é que as mesmas sejam do tipo “compacto”, onde os módulos serão definidos pelos Fabricantes de Mercado.

Um item importante de melhoria, para as estações de tratamento, conforme comentado anteriormente, será com respeito ao uso de Auto Analisadores, de modo a facilitar ao máximo a eficiência operacional das mesmas, especialmente para a otimização do consumo de produtos químicos.

## f.2. SISTEMA DE COLETA E TRANSPORTE

A distribuição de diâmetros, para as linhas futuras previstas, com base nas informações do SNIS-2017 e do PMI-2015, encontra-se apresentados no Item g.1, juntamente com os demais componentes propostos.

A extensão total de rede e as ligações domiciliares foram estimadas em harmonia com a estimativa de vazão e população, que conta no Quadro c.2. A relação de Ligações Prediais, com Economias, foi estimada com base nos dados do SNIS, adotadas para todo o período de planejamento, conforme apresentado (valores aproximadas) a seguir:

- ✓ Taxa-Ligações: 2,609 Habitantes/Ligação;
- ✓ Taxa-Economias: 2,291 Habitantes/ Economia.

É importante ressaltar que as obras implantadas, após o PMS-2015, também não incluíram as estações de tratamento, embora tenha havido um incremento percentual de coleta e transporte.

A exemplo do Sistema Atual de Controle, que atualmente registra os níveis de reservatórios e poços de sucção de elevatórias do SAA, e foi proposto a instalação de câmeras em unidades isoladas, entende-se que estas melhorias também sejam implantadas para o SES.

## G) INSUMOS

As bases referenciais para os elementos apresentados adiante, encontram-se nos itens anteriores, tendo como referências principais o PMS-2015, dados do SNIS, Informações Fornecidas pela Prefeitura, Visitas Técnicas e arquivo técnico das empresas em pauta.

### g.1. OBRAS E PROGRAMAS PROPOSTOS

Os Quadros g.1 e g.2, respectivamente para o SAA e o SES, apresentam de forma discriminada as obras e programas de melhorias, destacando-se três etapas de implantação:

- ✓ Emergencial, no período 2019 a 2020;
- ✓ Curto Prazo, no período 2021 a 2024;
- ✓ Médio Prazo, entre os anos de 2025 e 2027;
- ✓ Longo Prazo, no período entre o ano 2028 e o 2054.

Para a elaboração dos Serviços de Campo, Projeto Executivo e Manuais de Operação e Manutenção, foi reservado o período dos 5 primeiros anos (2019 ao 2023). Para os demais componentes do empreendimento, os períodos encontram-se indicados nos cronogramas.

Item	Descrição	Período de Concessão - (Anos)																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
<b>Sistema de Abastecimento de Água</b>																																						
1.	<b>CAPTAÇÃO DE ÁGUA</b>																																					
1.1.	<b>Melhorias nas Captações Superficiais</b>																																					
1.1.1.	Remoção de Vegetação na Represa do Fiscal																																					
1.1.2.	Recorrência de Investimento para Limpeza na Represa do Fiscal																																					
1.1.3.	Adequações na Captação Fiscal e Instalação de Gerador																																					
1.1.4.	Automação da Captação Carvalhal																																					
1.1.5.	Automação da Captação Fiscal																																					
1.2.	<b>Reativação do Poço P-14</b>																																					
1.2.1.	Limpeza e teste de vazão																																					
1.2.2.	Adequação física da área																																					
1.2.3.	Montagem do cavalete e macromedidor																																					
1.2.4.	Aquisição de bomba e painel																																					
1.3.	<b>Nova Captação Superficial de Água</b>																																					

Item	Descrição	Período de Concessão - (Anos)																																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
1.3.1.	Estudos Ambientais e Licenciamento																																				
1.4.	<b>Automação dos poços</b>																																				
1.4.1.	Automação parcial dos poços de captação																																				
1.5.	<b>Renovação dos equipamentos de Captação</b>																																				
1.5.1.	Transformador Fiscal - 500 kva																																				
1.5.2.	Motor EEAB Fiscal - Weg 200 CV																																				
1.5.3.	Bomba EEAB Fiscal - KSB WKL 125/4																																				
1.5.4.	Inversor de frequência - 200 CV																																				
1.5.5.	Motor EEAB Carvalhal - Weg 12,5 CV																																				
1.5.6.	Bomba EEAB Carvalhal - KSB Meganorm 80/200																																				
1.5.7.	Inversor de frequência - 12,5 CV																																				
1.5.8.	CMB Poço P1 - EBARA - BHS 511-6 - 6 CV																																				
1.5.9.	CMB Poço P2 - EBARA - BHS 512-5 - 7,5 HP																																				
1.5.10.	CMB Poço P3 - EBARA - BHS 511-5 - 6HP																																				
1.5.11.	CMB Poço P4 - EBARA - BHS 512-13 - 20 HP																																				

Item	Descrição	Período de Concessão - (Anos)																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
1.5.12.	CMB Poço P5 - EBARA - BHS 512-6 - 10 CV																																					
1.5.13.	CMB Poço P6 - EBARA - BHS 512-8 - 12,5 CV																																					
1.5.14.	CMB Poço P7 - EBARA - BHS 512-8 - 12,5 CV																																					
1.5.15.	CMB Poço P-7A - EBARA - BHS 517-5 - 20 CV																																					
1.5.16.	CMB Poço P9 - EBARA - BHS 511-8 - 8HP																																					
1.5.17.	CMB Poço P10 - EBARA - BHS 511-12- 12,5 CV																																					
1.5.18.	CMB Poço P11 - EBARA- BHS 232-10 - 3 CV																																					
1.5.19.	CMB Poço P14 - EBARA-BHS- 516-13 30HP																																					
1.5.20.	CMB Poço P16 - EBARA - BHS 511-12 - 12,5 HP																																					
1.5.21.	CMB Poço P17 - EBARA - BPS 5-12 - 2,5 CV																																					
1.5.22.	CMB Poço P17A - EBARA - BHS 411-13 - 3CV																																					
1.5.23.	CMB Poço P17B - EBARA BHS 511-18HP																																					

Item	Descrição	Período de Concessão - (Anos)																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
1.5.24.	CMB Poço P18 - EBARA - BHS 511-12 - 12,5 CV																																					
1.5.25.	CMB Poço P19 - EBARA-BHS- 512-17 25HP																																					
1.5.26.	Bombas dosadoras de produtos químicos poços (troca 8 por ano)																																					
2.	<b>TRATAMENTO</b>																																					
2.1.	<b>Melhoria Operacional da ETA - módulo ETA Compacta</b>																																					
2.1.1.	Aquisição módulo ETA compacta																																					
2.1.2.	Adequações civis - base e interligações																																					
2.2.	<b>Melhorias da ETA</b>																																					
2.2.1.	Impermeabilização das estruturas da ETA																																					
2.2.2.	Substituição dos módulos de decantação																																					
2.2.3.	Substituição do leito filtrante dos filtros																																					
2.2.4.	Modernização do sistema de desinfecção																																					
2.2.5.	Automação parcial do processo de tratamento																																					
2.2.6.	Sistema de tratamento de lodo da ETA																																					
2.3.	<b>Renovação dos equipamentos da ETA</b>																																					

Item	Descrição	Período de Concessão - (Anos)																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
2.3.1.	Bombas dosadoras de produtos químicos																																					
2.3.2.	Transformador ETA - 300 kva																																					
3.	<b>ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA</b>																																					
3.1.	<b>Ampliação de CMBs</b>																																					
3.1.1.	EEAT ETA-Waldez																																					
3.1.2.	EEAT ETA-Cecap/Telesp																																					
3.1.3.	EEAT Granada-Barreto																																					
3.1.4.	EEAT Waldez-São José																																					
3.1.5.	EEAT Vitória																																					
3.1.6.	Booster Cecap																																					
3.1.7.	Booster Bombeiro																																					
3.2.	<b>Novos Boosters</b>																																					
3.2.1.	Booster Vitória Zona Alta																																					
3.2.2.	Booster Vitória Zona Baixa 2																																					
3.2.3.	Booster Roda da Carroça																																					
3.3.	<b>Renovação dos equipamentos das EEAT</b>																																					
3.3.1.	Bomba EEAT ETA-Bombeiros - KSB WKL 100/4																																					
3.3.2.	Motor EEAT ETA-Bombeiros - Weg 100 CV																																					

Item	Descrição	Período de Concessão - (Anos)																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
3.3.3.	Inversor de frequência - 100CV																																					
3.3.4.	Bomba EEAT ETA-Cecap/Telesp																																					
3.3.5.	Motor EEAT ETA-Cecap/Telesp - Weg 175 CV																																					
3.3.6.	Inversor de frequência - 175CV																																					
3.3.7.	Bomba EEAT ETA-Waldez - KSB MEGANORME 80/400																																					
3.3.8.	Motor EEAT ETA-Waldez - Weg 40 CV																																					
3.3.9.	Inversor de frequência - 40 CV																																					
3.3.10.	Bomba EEAT Ginásio-Indústria - KSB MEGANORME 125/315																																					
3.3.11.	Motor EEAT Ginásio-Indústria - Weg 100 CV																																					
3.3.12.	Bomba EEAT Indústria-Granada - KSB MEGANORME 100-315																																					
3.3.13.	Motor EEAT Indústria-Granada - Weg 50 CV																																					
3.3.14.	Bomba EEAT Granada-Barreto - KSB ETA 80-40/2																																					
3.3.15.	Motor EEAT Granada-Barreto - Weg 40 CV																																					

Item	Descrição	Período de Concessão - (Anos)																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
3.3.16.	Bomba EEAT Waldez-São José - KSB WKL 80/6																																					
3.3.17.	Motor EEAT Waldez-São José - Weg 30 CV																																					
3.3.18.	Bomba EEAT Waldez-Vitória ZA - KSB ETA 100-50/2																																					
3.3.19.	Motor EEAT Waldez-Vitória ZA - Weg 50 CV																																					
3.3.20.	Bomba EEAT Vitória ZB - KSB ETA 80-40/2																																					
3.3.21.	Motor EEAT Vitória ZB - Weg 25 CV																																					
3.3.22.	Bomba Booster CECAP - KSB MEGANORME 40-160																																					
3.3.23.	Motor Booster CECAP - Weg 2CV																																					
3.3.24.	Bomba Booster Barreto - KSB Hidrobloc																																					
3.3.25.	Motor Booster Barreto - Weg 1 CV																																					
3.3.26.	Bomba Booster Dona Catarina - KSB Megabloc 32.125																																					
3.3.27.	Motor Booster Dona Cataina - Weg 3CV																																					
3.3.28.	Bomba Booster Bombeiro - KSB MEGANORME BLOC																																					

Item	Descrição	Período de Concessão - (Anos)																																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			
3.3.29.	Motor Booster Bombeiro - Weg 3 CV																																						
3.3.30.	Bomba Booster Vitória ZA																																						
3.3.31.	Motor Booster Vitória ZA																																						
3.3.32.	Bomba Booster Vitória ZB																																						
3.3.33.	Motor Booster Vitória ZB																																						
3.3.34.	Bomba Booster Roda da Carroça																																						
3.3.35.	Motor Booster Roda da Carroça																																						
4.	<b>RESERVATÓRIOS</b>																																						
4.1.	<b>Adequação Operacionais nos Reservatórios</b>																																						
4.1.1.	Adequação Operacional do Reservatório Metálico Barreto do Meio																																						
4.1.2.	Adequação Operacional do Reservatório Metálico Recanto																																						
4.1.3.	Adequação Operacional dos Reservatórios Metálicos Telesp																																						
4.1.4.	Adequação Operacional do Reservatório Alvenaria Telesp																																						
4.1.5.	Adequação Operacional do Reservatório CECAP																																						

Item	Descrição	Período de Concessão - (Anos)																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
4.1.6.	Adequação Operacional do Reservatório Bombeiro																																					
4.1.7.	Adequação Operacional do Reservatório Waldez																																					
4.1.8.	Adequação Operacional do Reservatório R-14																																					
4.1.9.	Adequação Operacional do CR-Trocadeiro																																					
<b>4.2.</b>	<b>Novos Reservatórios</b>																																					
4.2.1.	Reservatório Moreiras - 100 m³																																					
4.2.2.	Reservatório Vitória ZA - 100 m³																																					
4.2.3.	Reservatório Vitória ZB - 100 m³																																					
4.2.4.	Reservatório Reneville - 100 m³																																					
<b>4.3.</b>	<b>Automação dos reservatórios</b>																																					
4.3.1.	Automação de reservatórios e EEAT																																					
<b>5.</b>	<b>REDES DE ÁGUA E LIGAÇÕES</b>																																					
<b>5.1.</b>	<b>Adutoras de Água</b>																																					
5.1.1.	Adutora P-14 ao CR-Ginásio																																					
<b>5.2.</b>	<b>Substituições e Remanejamentos de Rede de Água</b>																																					
5.2.1.	Substituição das redes de ferro – Sorocabana																																					

Item	Descrição	Período de Concessão - (Anos)																																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			
5.2.2.	Substituição das redes - Estrada Governador Mario Covas																																						
5.2.3.	Substituição das redes - Roda da Carroça																																						
5.2.4.	Substituição das redes - Vitória																																						
5.2.5.	Remanejamento adutoras Fiscal e Carvalhal																																						
5.2.6.	Substituição adutora Barreto do Meio																																						
5.3.	<b>Substituições das ligações de água</b>																																						
5.3.1.	Substituição das ligações – Sorocabana																																						
5.3.2.	Substituição das ligações - Mario Covas																																						
5.3.3.	Substituição das ligações - Roda da Carroça																																						
5.3.4.	Substituições das ligações – Vitória																																						
5.4.	<b>Ampliação da rede de água</b>																																						
5.4.1.	Moreiras - Estrada Mario Covas entre R. São Rafael e Tr. Frederico																																						
5.4.2.	Moreiras - Ruas São Benedito e Santo Expedito																																						

Item	Descrição	Período de Concessão - (Anos)																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
5.5.	<b>Gestão Operacional de Redes de Água</b>																																					
5.5.1.	Cadastro técnico das redes de água																																					
5.5.2.	Modelagem hidráulica das redes de água																																					
5.5.3.	Macromedição na rede de distribuição																																					
5.5.4.	Instalação de acessórios (VRPs, Registros, Ventosas, ...)																																					
5.6.	<b>Gestão Comercial de Redes de Água</b>																																					
5.6.1.	Substituição de hidrômetros																																					
5.6.2.	Substituição de hidrômetros – recorrente																																					
5.6.3.	Atualização de cadastro comercial																																					
6.	<b>EXPANSÃO DA REDE DE ÁGUA</b>																																					
6.1.	<b>Adutora de Água</b>																																					
6.1.1.	Adutora Loteamento																																					
6.2.	<b>Redes de Distribuição de Água e Ligações</b>																																					
6.2.1.	Rede de água - PEAD 63 mm																																					
6.2.2.	Ligações de Água																																					

Item	Descrição	Período de Concessão - (Anos)																																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35				
7.	<b>NOVOS SISTEMAS ISOLADOS</b>																																							
7.1.	<b>Estudos de Viabilidade para Atendimento de Novas Áreas</b>																																							
7.1.1.	Estudo técnico, econômico e financeiro - Olhos D'Água																																							
7.1.2.	Estudo técnico, econômico e financeiro - Bairro Oriental																																							
7.1.3.	Estudo técnico, econômico e financeiro - Bairro São Camilo																																							
7.1.4.	Estudo técnico, econômico e financeiro - Parque das Rosas																																							
7.1.5.	Estudo técnico, econômico e financeiro - Paineiras																																							
7.1.6.	Estudo técnico, econômico e financeiro - Primavera																																							
8.	<b>SISTEMA DE GESTÃO DA CONCESSÃO</b>																																							
8.1	Sistema de Gestão da Concessão																																							
<b>Sistema de Esgoto Sanitário</b>																																								
1.	<b>ESTUDOS E PROJETOS</b>																																							

Item	Descrição	Período de Concessão - (Anos)																																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35					
1.1	Estudos para Detalhamentos de Projeto																																								
1.2	Projetos Executivos																																								
1.3	Estudos Ambientais Preliminares																																								
1.4	RAP																																								
1.5	Licenciamento ambiental - Taxa																																								
1.6	Execução do TCRA																																								
2.	<b>REDES COLETORAS DE ESGOTO E LIGAÇÕES</b>																																								
2.1.	<b>Execução de novas redes coletoras</b>																																								
2.1.1.	Rede coletora de esgoto DN 150 mm – Sede																																								
2.1.2.	Rede coletora de esgoto DN 150 mm - Dona Catarina																																								
2.1.3.	Rede coletora de esgoto DN 150 mm – Moreiras																																								
2.2.	<b>Execução de novas ligações de esgoto</b>																																								
2.1.1.	Ligações prediais de esgoto																																								
3.	<b>COLETORES TRONCO, EMISSÁRIOS E INTERCEPTORES</b>																																								
3.1.	<b>Execução de Coletores Troncos</b>																																								

Item	Descrição	Período de Concessão - (Anos)																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
3.1.1.	Coletor-tronco DN 150 mm – Sede																																					
3.1.2.	Coletor-tronco DN 200 mm – Sede																																					
3.1.3.	Coletor-tronco DN 300 mm – Sede																																					
3.1.4.	Coletor-tronco DN 150 mm - Dona Catarina																																					
<b>3.2.</b>	<b>Execução de Interceptores</b>																																					
3.2.1.	Interceptores DN 150 mm - Sede																																					
3.2.2.	Interceptores DN 200 mm - Sede																																					
3.2.3.	Interceptores DN 400 mm - Sede																																					
3.2.4.	Interceptores DN 500 mm - Sede																																					
3.2.5.	Interceptores DN 600 mm - Sede																																					
3.2.6.	Emissário DN 200 mm - Dona Catarina																																					
3.2.7.	Travessia de Interceptor em Dona Catarina																																					
<b>4.</b>	<b>ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO</b>																																					
<b>4.1.</b>	<b>Execução de Estações Elevatórias de Esgoto</b>																																					
4.1.1.	Estação elevatória de esgoto - EEE 1 – Sede																																					

Item	Descrição	Período de Concessão - (Anos)																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
4.1.2.	Estação elevatória de esgoto - EEE 2 – Sede																																					
4.1.3.	Estação elevatória de esgoto - EEE 3 – Sede																																					
4.1.4.	Estação elevatória de esgoto - EEE 4 – Sede																																					
4.1.5.	Estação elevatória de esgoto - EEE 5 – Sede																																					
4.1.6.	Estação elevatória de esgoto - EEE – Moreiras																																					
4.1.7.	Estação elevatória de esgoto - EEE 1 - Dona Catarina																																					
4.1.8.	Estação elevatória de esgoto - EEE 2 - Dona Catarina																																					
4.2.	<b>Execução de Linhas de Recalque</b>																																					
4.1.1.	Linha de Recalque - LR 1 - 400 mm – Sede																																					
4.1.2.	Linha de Recalque - LR 2 - 150 mm – Sede																																					
4.1.3.	Linha de Recalque - LR 3 - 75 mm – Sede																																					
4.1.4.	Linha de Recalque - LR 4 - 250 mm – Sede																																					
4.1.5.	Linha de Recalque - LR 5 - 75 mm – Sede																																					
4.1.6.	Linha de Recalque - LR - 50 mm – Moreiras																																					

Item	Descrição	Período de Concessão - (Anos)																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
4.1.7.	Linha de Recalque - LR 1 - 50 mm - Dona Catarina																																					
4.1.8.	Linha de Recalque - LR 2 - 75 mm - Dona Catarina																																					
4.3.	<b>Renovação dos Equipamentos das EEE</b>																																					
4.1.1.	EEE 1 - conjunto moto-bomba submersível																																					
4.1.2.	EEE 2 - conjunto moto-bomba submersível																																					
4.1.3.	EEE 3 - conjunto moto-bomba submersível																																					
4.1.4.	EEE 4 - conjunto moto-bomba submersível																																					
4.1.5.	EEE 5 - conjunto moto-bomba submersível																																					
4.1.6.	EEE Moreiras - conjunto moto-bomba submersível																																					
4.1.7.	EEE Dona Catarina 1 - conjunto moto-bomba submersível																																					
4.1.8.	EEE Dona Catarina 2 - conjunto moto-bomba submersível																																					
5.	<b>ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO</b>																																					

Item	Descrição	Período de Concessão - (Anos)																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
5.1	Estação de tratamento de esgoto - Sede																																					
5.2	Estação de tratamento de esgoto - Dona Catarina																																					
5.3	Estação de tratamento de esgoto - Moreiras																																					
6.	<b>TRABALHO SOCIOAMBIENTAL</b>																																					
6.1	PTSA																																					

## g.2. EQUIPES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

As equipes previstas encontram-se discriminadas por categoria, programadas para haver as folgas e férias, tendo a cobertura dos colegas imediatos, conforme já anunciado.

Os custos anuais correspondentes a cada categoria, por certo, considera o 13º Salário, Impostos, Encargos Sociais e benefícios sociais. A distribuição dos profissionais, ao longo do tempo, na análise econômico-financeira, foi ajustada também com base na demanda de obra e necessidade de treinamento, além das atividades rotineiras de operação e manutenção.

Quadro g.3 - Equipe Proposta para o SAA			
Membros da Equipe O&M (Nota A)	Turnos Diurnos		Turno Noturno
	Manhã	Tarde	
Responsável Técnico	1	1	
Encarregados de Setores:			
Operação Principal	1	1	1
Manutenção	1	1	
Instrumentação	1	1	
Operadores de Unidades:			
Fluxo Principal	2	2	1
Lodo	2	2	1
Redes	1	2	1
Controle Central	1	2	1
Captações de Água Bruta	2	2	1
Auxiliares Técnicos:			
Laboratório	1	1	
Administração	1	2	
Recepcionista	1	1	
Apoio Administrativo	2	2	
Guarda	2	2	1
Serviços Gerais:	2	2	
<i>Nota A: Em condições de também atender o SES</i>			

Quadro g.4 - Equipe Proposta para o SES			
Membros da Equipe O&M (Nota A)	Turnos Diurnos		Turno Noturno
	Manhã	Tarde	
Responsável Técnico	1	1	
Encarregados de Setores:			
Operação Principal	1	1	1
Manutenção	1	1	

Quadro g.4 - Equipe Proposta para o SES			
Membros da Equipe O&M (Nota A)	Turnos Diurnos		Turno Noturno
	Manhã	Tarde	
Instrumentação	1	1	
Operadores de Unidades:			
Fluxo Principal	2	2	1
Lodo	2	2	1
Redes e Elevatórias	1	2	1
Controle Central	1	2	1
Auxiliares Técnicos:			
Laboratório	1	1	
Administração	1	1	
Recepcionista	1	1	
Apoio Administrativo	1	1	
Guarda	2	2	1
Serviços Gerais:	2	2	

Nota A: Em condições de também atender o SAA

### g.3. CONSUMO DE PRODUTOS QUÍMICOS

Com base nas diferentes etapas de processo apresentadas na concepção das estações de tratamento do SAA e do SES, Itens C e D, respectivamente, nas dosagens médias propostas, tomando-se os custos comerciais de mercado de cada produto químico, entregues em Mairinque, foram montados os quadros a seguir.

Quadro g.5 - Produtos Químicos para o SAA e Lodo Produzido			
Item	Parâmetro	Unidade	Quantidade
1	Vazão Média Referencial (Ano 2054)	L/s	143,21
		m <sup>3</sup> /d	12.373
2	Lodo Seco	kg/d	300,1
	Volume de Lodo a Descartar	m <sup>3</sup> /ano	563,4
3	Polímero		
	Dosagem para Coagulação	mg/L	1
	Condicionamento do Lodo	kg/ton	7
	Concentração da Solução Aplicada	%	0,2
	Consumo do Produto Seco	Kg/ano	5.283
	Taxa de Consumo do Produto Seco	kg/(L/s)/ano	36,89
4	Ortoposfato de Sódio		
	Dosagem Média Pré	mg/L	4
	Concentração da Solução Comercial	%	11%

	Pureza	%	98%
	Densidade da Solução Comercial	kg/ano	1,55
	Consumo da Solução	kg/ano	108.116
	Taxa de Consumo da Solução	kg/(L/s)/ano	755
5	Policloreto de Alumínio (PAC)		
	Dosagem Média	mg/L	15
	Densidade	kg/L	1,2
	Concentração Solução Comercial	%	11%
	Consumo de Solução	ton/ano	67,7
	Taxa de Consumo de Solução	kg/(L/s)/ano	513,21
6	Hipoclorito de Sódio		
	Dosagem Média	mg/L	4
	Concentração da Solução Comercial	%	12,69%
	Densidade da Solução Comercial	kg/L	1,20
	Consumo de Solução	kg/ano	118.631
	Taxa de Consumo de Solução	Kg/(L/s)/ano	828
7	Ácido Fluossilícico		
	Dosagem Média	mg/L	1
	Concentração Solução	%	23%
	Densidade	kg/L	1,20
	Consumo da Solução	kg/ano	65.453
	Taxa de Consumo de Solução	kg/(L/s)/ano	457

A taxa de produção de lodo do SAA foi interpolada com base em dados propostos no projeto da ETA São Lourenço, da SABESP, ora em final de construção; para o SES, utilizando a formulação referencial adotada para o dimensionamento que, por segurança, corresponde a 60% dos sólidos totais afluentes.

Quadro g.6 - Produtos Químicos para o SES e Lodo Produzido				
Item	Parâmetro	Unidade	Quantidade	
1	Vazão Média Referencial (Ano 2054)	L/s	121,09	
		m³/d	10.462	
2	Lodo Seco Biológico Produzido	kg/d	1.665	
	Volume de Lodo a Descartar	m³/ano	3.126	
3	Polímero	Dosagem para Coagulação	mg/L	1
		Condicionamento do Lodo	kg/ton	5
		Concentração da Solução Aplicada	%	0,2
		Consumo do Produto Seco	Kg/ano	6.857
		Taxa de Consumo do Produto Seco	kg/(L/s)/ano	56,63
4	Cloreto Férrico			
	Dosagem Média	mg/L	30	

	Concentração da Solução Comercial	%	38%
	Pureza	%	98%
	Densidade da Solução Comercial	kg/L	1,42
	Consumo de Solução	kg/ano	216.640
	Taxa de Consumo de Solução	kg/(L/s)/ano	1.789
5	Hipoclorito de Sódio		
	Dosagem Média	mg/L	5
	Concentração da Solução Comercial	%	12,69%
	Densidade da Solução Comercial	kg/L	1,2
	Consumo de Solução	kg/ano	125.384
	Taxa de Consumo de Solução	kg/(L/s)/ano	1.035
6	Bissulfito de Sódio		
	Dosagem Média	mg/L	7,5
	Consumo	kg/ano	28.640
	Concentração da Solução	kg/m <sup>3</sup>	20
	Consumo do Produto Seco	kg/(L/s)/ano	236,52

Vale ressaltar que as taxas indicadas acima, para facilitar os custos associados, foram referenciadas em massa seca, para produtos que normalmente são adquiridos em estado sólido; caso contrário, em kg de solução comercial, com a concentração indicada; mesmo para o Hipoclorito de Sódio, que no caso da ETA Jardim Cruzeiro, no momento, é preparado localmente e não adquirido em solução.

#### g.4. CONSUMO DE ENERGIA

A taxa de consumo de Energia Elétrica para o SAA, já foi apresentada no Item e.1, tendo sido estimada como indicado a seguir:

- ✓ Consumo: 1,217 kWh/m<sup>3</sup> tratado, ou 38.398,32 kWh/(L/s)/ano;
- ✓ Demanda: 2,224 x 10<sup>-3</sup> KW.mês/m<sup>3</sup>.

O custo total de energia, de forma simplificada, poderá ser avaliado considerando que a parcela de consumo represente 80% do mesmo.

Para o SES foi proposta a simulação sobre uma Estação de Tratamento do tipo LACN, para a vazão média de planejamento do ano 2054 (121,09 L/s), para a qual, o quadro abaixo foi montado; A taxa de mistura dos Reatores Anóxicos foi adotada em 10 W/m<sup>3</sup>, e a potência dos Reatores Aeróbios estimada em 160 KW, conforme Quadro e.2.

As taxas de consumo para 1ª e 2ª Etapas resultam respectivamente 17.617 e 22.661 kWh/(L/s)/ano; para a Demanda, estes valores são 35,5 e 36,1 kW.mês/(L/s)/ano.

Quadro e.7 - Consumo de Energia para Tratamento e Elevatórias de Esgotos										
Unidade	Componente	Potência	Nº de Unidades Op.		Demanda Anual (kW.mês)		Horas/dia		Consumo Anual (kWh/ano)	
		Ind. (kW)	1ª Etapa	2ª Etapa	1ª Etapa	2ª Etapa	Início 1ª Et.	Final 2ª Et.	Início 1ª Et.	Final 2ª Et.
EE Final e de Redes	Bombas (Final)	20	2	2	480,0	480,0	12	18	175.320	262.980
	Bombas Equiv. (Rede)	10	5	5	600,0	600,0	12	18	219.150	328.725
Tratamento Preliminar	Grades Prot.	0,40	2	2	9,6	9,6	4	4	1.169	1.169
	Peneira	0,70	2	3	16,8	25,2	24	24	12.272	18.409
	Desarenador	5,00	2	3	120,0	180,0	24	24	87.660	131.490
Reatores	Soprador	40,00	4	4	1.920,0	1.920,0	20	24	1.168.800	1.402.560
	Misturadores	3,38	16	16	648,0	648,0	19,2	24	378.691	473.364
	Comporta	0,25	12	12	36,0	36,0	2	2	2.192	2.192
	Válvula	1,00	12	12	144,0	144,0	2	2	8.766	8.766
Sistema Polímero	Misturador	0,50	1	1	6,0	6,0	2	2	365	365
	Bomba Dos.	0,50	1	1	6,0	6,0	8	12	1.460	2.192
Sistema Cloreto Férrico	Bomba Transf	1,00	1	1	12,0	12,0	0,01	0,01	4	4
	Bomba Dosad	0,50	1	1	6,0	6,0	24	24	4.383	4.383
Sistema Hipoclorito	Bomba Transf	1,00	1	1	12,0	12,0	0,01	0,01	4	4
	Bomba Dosad	0,50	1	1	6,0	6,0	24	24	4.380	4.380
Condicionamento de Lodo	Misturador LD	1,00	2	2	24,0	24,0	8	12	5.844	8.766
	Bomba Lodo A	1,00	1	1	12,0	12,0	8	12	2.922	4.383
	Decanter	7,00	1	1	84,0	84,0	8	12	20.454	30.681
	Misturador LA	1,00	2	2	24,0	24,0	8	12	5.844	8.766
	Bomba Lodo B	1,50	1	1	18,0	18,0	8	12	4.383	6.575
	Centrífuga	10,00	1	1	120,0	120,0	8	12	29.220	43.830
		<b>Σ Demanda (kW.mês/ano)</b>			<b>4.304</b>	<b>4.373</b>	<b>Σ Consumo (kWh/ano)</b>		<b>2.133.282</b>	<b>2.743.981</b>

#### g.5. COMPONENTES PARA MANUTENÇÃO ELÉTRICA E MECÂNICA

Para avaliar a parcela de investimento, correspondente a estes componentes foi adotado o critério de vida útil, associado ao custo de aquisição dos componentes elétricos e mecânicos, em cada sistema (SAA e SES) em pauta, considerando, de forma simplificada, a vida útil média dos mesmos, conforme os parâmetros listados a seguir:

- ✓ Percentual do Custo de Implantação de Estações de Tratamento e Elevatórias: 40% => obtendo-se “Parcela SAA” e “Parcela SES”;
- ✓ ☐ Período de Vida Útil proposto: 25 anos;
- ✓ ☐ Custo Anual de Componentes Elétricos & Mecânicos:
  - ☐ SAA: Parcela SAA/25 em R\$/ano;
  - ☐ SES: Parcela SES/25 em R\$/ano.

#### g.6. DISPOSIÇÃO FINAL DO LODO

Com base nos Quadros c.1 ec.2, elaborados sobre as vazões de final de plano, tanto para o SAA, como para o SES, foram estimadas as seguintes taxas de lodo removido, nos tratamentos do SAA e do SES, a serem descartados, conforme indicado a seguir.

- ✓ SAA:
  - ☐ Vazão Média Referencial (Ano 2054): 143,21 L/s;
  - ☐ Taxa de Lodo Seco Removido: 300,1 kg/dia;
  - ☐ Umidade do Lodo: 18%;
  - ☐ Densidade do Lodo a 18%: 1,08 ton./m<sup>3</sup>;
  - ☐ Volume Anual a Descartar: 563,4 m<sup>3</sup>/ano;
  - ☐ Taxa de Volume Anual de Lodo: 3,93 m<sup>3</sup>/(L/s)/ano.
- ✓ SES:

- ☒ Vazão Média Referencial (Ano 2054): 121,09 L/s;
- ☒ Taxa de Lodo Seco Removido: 1.665 kg/dia;
- ☒ Umidade do lodo: 18%;
- ☒ Densidade do Lodo a 18%: 1,08 ton./m<sup>3</sup>;
- ☒ Volume Anual a Descartar:
- ☒ Taxa de Volume Anual de Lodo: 25,82 m<sup>3</sup>/(L/s)/ano.

A disposição destes lodos, em princípio, será no Aterro Sanitário da Prefeitura.

## H) RECOMENDAÇÕES FINAIS

Em função do volume disponibilizado dos dados, para a elaboração deste documento, não ter incluído as informações básicas para caracterizar as instalações existentes, envolvendo, por exemplo:

- ✓ Cadastro Técnico e Plantas das Instalações Principais;
- ✓ Análises Físicas, Químicas e Bacteriológicas de Mananciais, Corpos Receptores, Afluentes e Efluentes do Tratamento e Distribuição de Água, e dos Lançamentos de Esgotos;
- ✓ Relatórios Operacionais detalhados;
- ✓ Características das Unidades de Processo de Tratamento das Águas;
- ✓ Consumos de Produtos Químicos;
- ✓ Equipes e Procedimentos Usuais de Operação e Manutenção;
- ✓ Acesso a Programas de Controle Operacionais utilizados.

As estimativas a serem apresentadas para as Novas Obras e Programas de Melhoria, pelos Proponentes das Licitações futuras, para estarem adequadamente ajustados, devem utilizar documentos e dados, como os listados acima.

## H. Não Conformidades – Elétrica – SPDA e Automação;

### h.1 - SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA

#### h.1.1 - Captação Subterrânea Poço Jardim D'Oeste (MINA)

Localização: Coordenadas: 23°31'58"S - 47°10'1"O.

Descrição: O sistema é composto por moto bombas comandadas por inversores de frequência, quadros de força para os conjuntos moto bombas com algumas NÃO CONFORMIDADES, infraestrutura embutida e aparente também com algumas NÃO CONFORMIDADES, AUSÊNCIA do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Subsistemas de Captação, Descida e Aterramento).

Sistema de comunicação feito por antena, alimentado por um sistema ininterrupto de energia (Nobreak).

Demais NÃO CONFORMIDADES encontradas no Sistema:

- ✓ Proteção adicional por dispositivo DR.
- ✓ Faltam terminais de compressão nas terminações dos cabos flexíveis junto aos dispositivos de proteção manobra e barramentos.
- ✓ Identificação das linhas elétricas.
- ✓ Identificação dos condutores.
- ✓ Identificação dos dispositivos de proteção.
- ✓ Seção dos Condutores - Fase.
- ✓ Seção dos Condutores - Condutor Neutro.
- ✓ Seção dos Condutores de Proteção.
- ✓ Proteção Contra Contatos Diretos.  
Utilização de Condutores Isolados - Espaços de Construção.
- ✓ Utilização de Condutores – Linhas Enterradas.
- ✓ Documentos da Instalação.
- ✓ Iluminação externa e interna, tomadas e interruptores – Fora de Conformidade.
- ✓ Entrada de Energia fora de conformidade – Manutenção, limpeza, organização.

#### [h.1.2.1 - Captação Superficial Carvalho](#)

Localização: Coordenadas: 23°33'4"S - 47°11'29"O.

Descrição: O sistema é composto por moto bombas comandadas por inversores de frequência, quadros de força para os conjuntos moto bombas e quadro de iluminação e tomadas para a edificação ambos com algumas NÃO CONFORMIDADES, infraestrutura embutida e aparente também com algumas NÃO CONFORMIDADES, o Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Dispositivos de Proteção Contra Surtos e Transientes – DPST e Subsistemas de Captação, Descida e Aterramento) deverá ser revisado de acordo com a NBR-5419/2015.

Sistema de comunicação é feito por antena alimentado por um sistema ininterrupto de energia (Nobreak).

Demais NÃO CONFORMIDADES encontradas no Sistema:

- ✓ Proteção adicional por dispositivo DR.
- ✓ Faltam terminais de compressão nas terminações dos cabos flexíveis junto aos dispositivos de proteção e manobra e barramentos.
- ✓ Identificação das linhas elétricas.
- ✓ Identificação dos condutores.
- ✓ Identificação dos dispositivos de proteção.
- ✓ Proteção Contra Contatos Diretos.
- ✓ Utilização de Dispositivos de Proteção Contra Sobretensões Transitórias.
- ✓ Utilização de Condutores Isolados - Espaços de Construção.
- ✓ Documentos da Instalação.
- ✓ Iluminação externa e interna, tomadas e interruptores – Fora de Conformidade.
- ✓ Entrada de Energia fora de conformidade – Manutenção, limpeza, organização.

### h.1.2.2 - Captação Superficial Fiscal

Localização: Coordenadas: 23°34'24"S - 47°13'18"O.

Descrição: O sistema é composto por 02 moto bombas comandadas por inversores de frequência, quadros de força para os conjuntos moto bombas e quadro de iluminação e tomadas para a edificação ambos com algumas NÃO CONFORMIDADES, infraestrutura embutida e aparente também com algumas NÃO CONFORMIDADES, o Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Dispositivos de Proteção Contra Surtos e Transientes – DPST e Subsistemas de Captação, Descida e Aterramento) deverá ser revisado de acordo com a NBR-5419/2015.

Sistema de comunicação é feito por antena.

A instalação elétrica é alimentada por Cabine de Alta tensão com a contingência de um Grupo Gerador.

Demais NÃO CONFORMIDADES encontradas no Sistema:

- ✓ Proteção adicional por dispositivo DR.
- ✓ Faltam terminais de compressão nas terminações dos cabos flexíveis junto aos dispositivos de proteção e manobra e barramentos.
- ✓ Identificação das linhas elétricas.
- ✓ Identificação dos condutores.
- ✓ Ampacidade dos condutores inferior á sua proteção.
- ✓ Seção dos Condutores – Fase / Neutro e Proteção.
- ✓ Proteção Contra Contatos Diretos.
- ✓ Utilização de Dispositivos de Proteção Contra Sobreensões Transitórias.
- ✓ Disposição dos Condutores – Condutos Fechados.
- ✓ Proteção Contra Sobrecorrentes.
- ✓ Documentos da Instalação.
- ✓ Iluminação externa e interna, tomadas e interruptores – Fora de Conformidade.

### h.1.3 - Captação Subterrânea – Poços:

Poços	Localização : Coordenadas
Poço P-02.	23°32'29"S - 47°10'59"O
Poço P-04.	23°33'59"S - 47°12'8"O
Poço P-05.	23°32'17"S - 47°11'3"O
Poço P-09.	23°32'0"S - 47°10'0"O
Poço P-10	23°32'18"S - 47°11'21"O
Poço P-11.	23°31'47"S - 47°11'18"O
Poço P-14.	23°32'29"S - 47°10'59"O
Poço P-17.	23°29'6"S - 47°12'40"O
Poço P-17B.	23°29'19"S - 47°12'5"O
Poço P-18.	23°25'27"S - 47°13'12"O

Descrição: Os sistemas dos poços são compostos por moto bomba comandada por inversor de frequência (Exceto P-10, P-14 e P17B), quadro de força, iluminação e tomadas com algumas NÃO CONFORMIDADES, infraestrutura embutida e aparente também com algumas NÃO

CONFORMIDADES, o Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Dispositivos de Proteção Contra Surtos e Transientes – DPST e Subsistemas de Captação, Descida e Aterramento) deverá ser revisado conforme a NBR-5419/2015.

Sistema de comunicação das informações sobre o sistema são enviadas por antena exceto os Poços P-14 e P17B.

Nos Poços P05 e P11 o Sistema de Comunicação é alimentado por um Nobreak.

Demais NÃO CONFORMIDADES encontradas no Sistema:

- ✓ Faltam terminais de compressão nas terminações dos cabos flexíveis junto aos dispositivos de proteção e manobra e barramentos.
- ✓ Identificação das linhas elétricas.
- ✓ Identificação dos condutores.
- ✓ Identificação dos dispositivos de proteção.
- ✓ Seção dos Condutores – Fase/Neuro e Proteção (P-05).
- ✓ Proteção Contra Contatos Diretos.
- ✓ Utilização de Dispositivos de Proteção Contra Sobreensões Transitórias.
- ✓ Disposição dos Condutores – Conduos Fechados.
- ✓ Utilização de Condutores Isolados - Espaços de Construção (P-05).
- ✓ Utilização de Condutores – Linhas Aéreas Externas.
- ✓ Documentos da Instalação.
- ✓ Iluminação externa e interna, tomadas e interruptores – Fora de Conformidade.
- ✓ Entrada de Energia fora de conformidade – Manutenção, limpeza, organização.

## h.2 - SISTEMA DE ELEVATÓRIA DE ÁGUA

	Localização: Coordenadas
Elevatória Indústria	23°32'1"S - 47°10'25"O
Elevatória Água Waldez	23°32'56"S - 47°11'25"O
Elevatória Vitória ZB	23°33'14"S - 47°12'52"O
Elevatória Vitória ZB2	23°32'59"S - 47°12'33"O
Elevatória Ginásio.	23°32'22"S - 47°11'0"O

Descrição: Os sistemas das Estações Elevatórias de Água são compostos por moto bombas comandadas por inversores de frequência e dispositivos de comando tipo temporizadores, quadros de força, iluminação e tomadas com algumas NÃO CONFORMIDADES, infraestrutura embutida e aparente também com algumas NÃO CONFORMIDADES, com Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Dispositivos de Proteção Contra Surtos e Transientes – DPST e Subsistemas de Captação, Descida e Aterramento) a ser analisado e se necessário adequado á NBR-5419/2015.

Em algumas elevatórias o sistema de comunicação é feito por antena.

Não foi possível ter acesso as instalações da Elevatória Vitória ZB devido ao excesso de chuvas no dia da visita técnica.

Demais NÃO CONFORMIDADES encontradas no Sistema:

- ✓ Proteção adicional por dispositivo DR.
- ✓ Ampacidade dos condutores inferior á sua proteção.
- ✓ Faltam terminais de compressão nas terminações dos cabos flexíveis junto aos dispositivos de proteção e manobra e barramentos.
- ✓ Identificação das linhas elétricas.
- ✓ Identificação dos condutores.
- ✓ Identificação dos dispositivos de proteção.
- ✓ Seção dos Condutores – Fase / Neutro e Proteção.
- ✓ Proteção Contra Contatos Diretos.
- ✓ Utilização de Dispositivos de Proteção Contra Sobretensões Transitórias.
- ✓ Disposição dos Condutores – Condutos Fechados.
- ✓ Utilização de Condutores Isolados - Espaços de Construção.
- ✓ Proteção Contra Sobrecorrentes.
- ✓ Utilização de Condutores – Linhas Enterradas.
- ✓ Utilização de Condutores – Linhas Aéreas Externas.
- ✓ Documentos da Instalação;
- ✓ Iluminação externa e interna, tomadas e interruptores – Fora de Conformidade.
- ✓ Entrada de Energia fora de conformidade – Manutenção, limpeza, organização

### h.3 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

ETA Jardim Cruzeiro.

Localização: Coordenadas ETA Jardim Cruzeiro: 23°33'4"S - 47°11'29"O.

Descrição: O sistema das Estações de Tratamento de Água é composto por moto bombas comandadas por inversores de frequência e dispositivos de comando tipo temporizadores, quadros de força, iluminação e tomadas com algumas NÃO CONFORMIDADES, infraestrutura embutida e aparente também com algumas NÃO CONFORMIDADES, com Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Dispositivos de Proteção Contra Surtos e Transientes – DPST e Subsistemas de Captação, Descida e Aterramento) a ser analisado e se necessário adequado á NBR-5419/2015.

Demais NÃO CONFORMIDADES encontradas no Sistema:

- ✓ Proteção adicional por dispositivo DR.
- ✓ Espaço reserva nos Quadros de Distribuição.
- ✓ Faltam terminais de compressão nas terminações dos cabos flexíveis junto aos dispositivos de proteção e manobra e barramentos.
- ✓ Identificação das linhas elétricas.
- ✓ Identificação dos condutores.
- ✓ Identificação dos dispositivos de proteção.
- ✓ Proteção Contra Contatos Diretos.
- ✓ Utilização de Dispositivos de Proteção Contra Sobretensões Transitórias.
- ✓ Utilização de Condutores – Linhas Aéreas Externas.
- ✓ Documentos da Instalação;

- ✓ Grau de proteção de Conjuntos de Proteção, Manobra e Comandos.
- ✓ Instalação dos conjuntos de proteção, manobra e comandos.
- ✓ Iluminação externa e interna, tomadas e interruptores – Fora de Conformidade.
- ✓ Entrada de Energia fora de conformidade – Manutenção, limpeza, organização



Fotos: ETA Jardim Cruzeiro.



#### h.4 - SISTEMAS DE RESERVAÇÃO

	Localização: Coordenadas
CR São José	23°33'58"S - 47°11'44"O
CR Reneville	23°33'58"S - 47°11'44"O
CR Bombeiros	23°32'30"S - 47°10'58"O
CR São Camilo.	23°32'2"S - 47°10'0"O
CR Barreto do Meio	23°31'44"S - 47°10'0"O
CR Recanto	23°31'29"S - 47°10'1"O
CR Recanto II	23°31'31"S - 47°10'3"O
CR Haydeé	23°31'43"S - 47°10'22"O
CR Granada R12	23°31'55"S - 47°10'32"O
CR Granada R11	23°31'55"S - 47°10'32"O
CR Vitória ZA	23°33'21"S - 47°12'13"O
CR Santa Amélia	23°32'1"S - 47°9'59"O
CR Arco Iris	23°32'56"S - 47°11'25"O
CR Telesp	23°32'37"S - 47°11'36"O
CR CECAP	23°32'27"S - 47°11'46"O
CR Flora	23°32'2"S - 47°12'4"O
CR Trocadeiro	23°31'45"S - 47°11'15"O
CR Cacilda Mendes	23°28'41"S - 47°12'13"O
CR Dona Catarina	23°25'27"S - 47°14'34"O

Descrição: Alguns Sistemas de reservação são composto por moto bombas comandadas por inversores de frequência, temporizadores, quadros de força para os conjuntos moto bombas e quadro de iluminação e tomadas para a edificação, outros Sistemas de Reservação só possuem instalações elétricas para o Sistema de Comunicação e outros não tem nenhum dos sistemas citados, o seu funcionamento é por gravidade e o controle de nível é feito por boia mecânica, TODOS apresentam algumas NÃO CONFORMIDADES, infraestrutura embutida e aparente também com algumas NÃO CONFORMIDADES, com Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Dispositivos de Proteção Contra Surtos e Transientes – DPST e Subsistemas de Captação, Descida e Aterramento) a ser analisado e se necessário adequado á NBR-5419/2015.

Demais NÃO CONFORMIDADES encontradas no Sistema:

- ✓ Proteção adicional por dispositivo DR.
- ✓ Espaço reserva nos Quadros de Distribuição.
- ✓ Ampacidade dos condutores inferior á sua proteção.
- ✓ Faltam terminais de compressão nas terminações dos cabos flexíveis junto aos dispositivos de proteção e manobra e barramentos.
- ✓ Identificação das linhas elétricas.
- ✓ Identificação dos condutores.
- ✓ Identificação dos dispositivos de proteção.
- ✓ Seção dos Condutores – Fase / Neutro e Proteção.
- ✓ Proteção Contra Contatos Diretos.
- ✓ Utilização de Dispositivos de Proteção Contra Sobretensões Transitórias.

- ✓ Disposição dos Condutores – Condutos Fechados.
- ✓ Utilização de Condutores Isolados - Espaços de Construção.
- ✓ Condutores de Proteção.
- ✓ Proteção Contra Sobrecorrentes.
- ✓ Utilização de Condutores – Linhas Enterradas.
- ✓ Utilização de Condutores – Linhas Aéreas Externas.
- ✓ Documentos da Instalação.
- ✓ Iluminação externa e interna, tomadas e interruptores – Fora de Conformidade.
- ✓ Entrada de Energia fora de conformidade – Manutenção, limpeza, organização.

Fotos: CR São José.



#### h.5 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

	Localização: Coordenadas
EEE Reneville	23°33'17"S - 47°11'8"O
EEE Zona Alta Vitória	23°33'21"S - 47°12'15"O
EEE Vitória	23°33'15"S - 47°12'52"O
EEE Nova Mairinque	23°32'39"S - 47°11'20"O

Descrição: As Estações Elevatórias de Esgotos são compostas por moto bombas comandadas por inversores de frequência, temporizadores, quadros de força para os conjuntos moto bombas com algumas NÃO CONFORMIDADES, infraestrutura embutida e aparente também com algumas NÃO CONFORMIDADES, com Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Dispositivos de Proteção Contra Surtos e Transientes – DPST e Subsistemas de Captação, Descida e Aterramento) a ser analisado e se necessário adequado á NBR-5419/2015

Demais NÃO CONFORMIDADES encontradas no Sistema:

- ✓ Faltam terminais de compressão nas terminações dos cabos flexíveis junto aos dispositivos de proteção e manobra e barramentos.
- ✓ Identificação das linhas elétricas.
- ✓ Identificação dos condutores.
- ✓ Identificação dos dispositivos de proteção.
- ✓ Proteção Contra Contatos Diretos.
- ✓ Utilização de Dispositivos de Proteção Contra Sobreensões Transitórias.
- ✓ Disposição dos Condutores – Condutos Fechados.
- ✓ Utilização de Condutores Isolados - Espaços de Construção.

- ✓ Utilização de Condutores – Linhas Enterradas.
- ✓ Utilização de Condutores – Linhas Aéreas Externas.
- ✓ Documentos da Instalação;
- ✓ Iluminação externa – Fora de Conformidade.
- ✓ Entrada de Energia fora de conformidade – Manutenção, limpeza, organização

## I. INVESTIMENTOS

Para os investimentos necessários, foram consideradas adequadas as intervenções relacionadas a obras e instalações propostas no Plano Municipal de Saneamento Básico aprovado pela Lei nº 3.314/15 nas vertentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Os investimentos necessários foram divididos entre Sistema de Abastecimento de Água, Sistema de Esgotamento Sanitário, que abrangem os respectivos itens:

Investimentos em Água

**Tabela 13 - Resumo dos Investimentos em Abastecimento de Água**

Item	Descrição	CURTO PRAZO	MÉDIO PRAZO	LONGO PRAZO	SUBTOTAL
		<i>1º ao 4º ano</i>	<i>5º ao 10º ano</i>	<i>11º ao 35º ano</i>	
<b>Sistema de Abastecimento de Água</b>					
1.	CAPTAÇÃO DE ÁGUA	2.364.335,32	2.301.478,63	9.724.971,81	14.390.785,76
2.	TRATAMENTO	3.282.733,36	194.681,41	692.819,46	4.170.234,23
3.	ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA	1.255.353,81	911.087,91	3.904.285,72	6.070.727,44
4.	RESERVATÓRIOS	2.182.842,89	182.366,18		2.365.209,07
5.	REDES DE ÁGUA E LIGAÇÕES	5.990.098,50	2.487.232,41	9.054.997,36	17.532.328,27
6.	EXPANSÃO DA REDE DE ÁGUA		647.942,30		647.942,30
7.	NOVOS SISTEMAS ISOLADOS		747.493,12	373.746,56	1.121.239,68
8.	SISTEMA DE GESTÃO DA CONCESSÃO	2.240.001,00	560.000,25		2.800.001,25
<b>Total Sistema de Abastecimento de Água</b>		<b>17.315.364,88</b>	<b>8.032.282,21</b>	<b>23.750.820,91</b>	<b>49.098.468,00</b>

## Investimentos em Esgoto

**Tabela 14 - Resumo dos Investimentos em Abastecimento de Esgoto**

Item	Descrição	CURTO	MÉDIO	LONGO	SUBTOTAL
		PRAZO	PRAZO	PRAZO	
		<i>1º ao 4º ano</i>	<i>5º ao 10º ano</i>	<i>11º ao 35º ano</i>	
	<b>Sistema de Esgoto Sanitário</b>				
1.	ESTUDOS E PROJETOS	2.111.539,63			2.111.539,63
2.	REDES COLETORAS DE ESGOTO E LIGAÇÕES	11.108.253,26	2.966.433,10		14.074.686,36
3.	COLETORES TRONCO, EMISSÁRIOS E INTERCEPTORES	16.568.155,00	125.680,20		16.693.835,20
4.	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	3.502.250,58	671.437,18	3.730.932,50	7.904.620,26
5.	ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO	17.729.522,78			17.729.522,78
	<b>Total Sistema de Esgoto Sanitário</b>	<b>51.019.721,25</b>	<b>3.763.550,48</b>	<b>3.730.932,50</b>	<b>58.514.204,23</b>

## J. CONCLUSÃO

O artigo 30, inciso V da Constituição Federal estabelece que compete aos Municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local.

No mesmo sentido, são os artigos 26, inciso V e 47, parágrafo 3.º, alínea “d” da Lei Orgânica Municipal (LOM) de Mairinque-SP.

Como se verifica, constituindo o saneamento básico em um serviço público de interesse local, compete ao Município de Mairinque - SP, a sua organização, administração e execução.

Pois bem, atualmente, o sistema de abastecimento de água potável do Município de Mairinque, é operado pela sociedade SANEQUA MAIRINQUE S/A (“SANEQUA”), sociedade de propósito específico, formada pelas empresas BRK Ambiental (70%) e a SABESP (30%), vencedora do certame licitatório, sendo tal prestação de serviços considerada precária, tendo em vista a situação judicial em andamento.

Consoante o Convênio de Cooperação n.º 002/2010, compete à Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (“ARSESP”) a regulação e fiscalização dos serviços prestados pela SANEQUA no Município de Mairinque-SP, preservadas as competências e prerrogativas municipais.

A despeito de a execução da prestação dos serviços públicos de saneamento básico ter sido transferida à SANEQUA e das atividades de regulação e fiscalização terem sido transferidas para a ARSESP, a titularidade de referidas atividades remanesce com Município de Mairinque-SP, nos termos da Constituição Federal.

Logo, o Município de Mairinque-SP pode organizar e prestar o serviço público de saneamento básico como melhor lhe aprouver, podendo, inclusive, delegar sua execução à iniciativa privada novamente. Ante a iminência de uma decisão judicial final sobre a matéria, o Município pode executar todos os atos preparatórios de uma futura concessão, uma vez que anulado o contrato, terá que assumir a prestação dos serviços. Com isso, os atos de elaboração de estudos de viabilidade, de realização

de audiências e consultas públicas sobre uma nova licitação, mostram-se adequados ao planejamento que deve pautar a atuação da Administração Pública.