



Tabela 20 - Situação da Infraestrutura para os Assentamentos.

Tipo de Assentamento	Características Predominantes	Situação da Infraestrutura
Conjunto Habitacional	Conjuntos Habitacionais Horizontais	Possuem rede de água e esgoto, iluminação, ruas asfaltadas, coleta de lixo, transporte urbano, escola, posto de saúde e centro comunitário
Loteamento Regular	Loteamentos Ocupados por População de Baixa Renda	Possuem Rede de água e esgoto, iluminação, ruas asfaltadas, coleta de lixo, transporte urbano, escola, posto de saúde e centro comunitário.
Loteamento Rural	Loteamento Rural - Roseira de Baixo, Roseira de Cima.	Possuem rede de água e esgoto, iluminação, ruas asfaltadas, coleta de lixo, transporte urbano, escola, posto de saúde e centro comunitário.
Núcleo Rural	Antigos Núcleos Rurais	A parte urbana do Bairro Guedes possui infraestrutura, com rede de água e esgoto, iluminação, ruas asfaltadas, coleta de lixo, transporte urbano, escola, posto de saúde e centro comunitário. A parte rural do Bairro Guedes e as demais áreas rurais do município, possuem soluções individuais de saneamento para cada propriedade, as quais são atendidas com monitoramento da qualidade da água para consumo, caminhão pipa e limpa fossa
Loteamento de Chácara	Loteamentos Destinados à Classe Média Alta e Alta Renda	Possuem infraestrutura parcial, visto que em alguns não há ligação à rede pública de abastecimento de água. Possuem infraestrutura parcial, pois possuem coleta de lixo e abastecimento de água potável, através da há ligação à rede pública do S.A.A, porém com soluções individuais de esgotamento sanitário (fossas), que são atendidas gratuitamente com caminhão limpa fossa.
Parcelamento Clandestino	Assentamentos Precários - Áreas dos Veloso / Olarias / Vargeão	
Outros	Demais Loteamentos	-

Fonte: Adaptado do Plano Municipal de Habitação de Jaguariúna, 2011.

Alguns assentamentos localizados no município de Jaguariúna apresentam riscos, conforme descritos na Tabela 21.

Tabela 21 - Assentamentos que apresentam riscos.

Tipo de Assentamento	Características Predominantes	Denominação	Riscos
Loteamento de Chácara	Loteamentos Destinados a Classes Variadas (Classe Baixa a Média Alta)	Chácara Recreio Floresta	Terreno íngreme, sem infraestrutura.
		Recanto Camanducaia	Risco de inundação, localizado em área de preservação permanente do rio Camanducaia.
		Terras da Capela de Santo Antônio	Risco de deslizamento, terreno íngreme.
Parcelamento Clandestino	Assentamentos Precários	Áreas dos Veloso / Olarias / Vargeão	Risco de inundação.

Fonte: Adaptado do Plano Municipal de Habitação de Jaguariúna (2011) e informações da SEMA (2014).

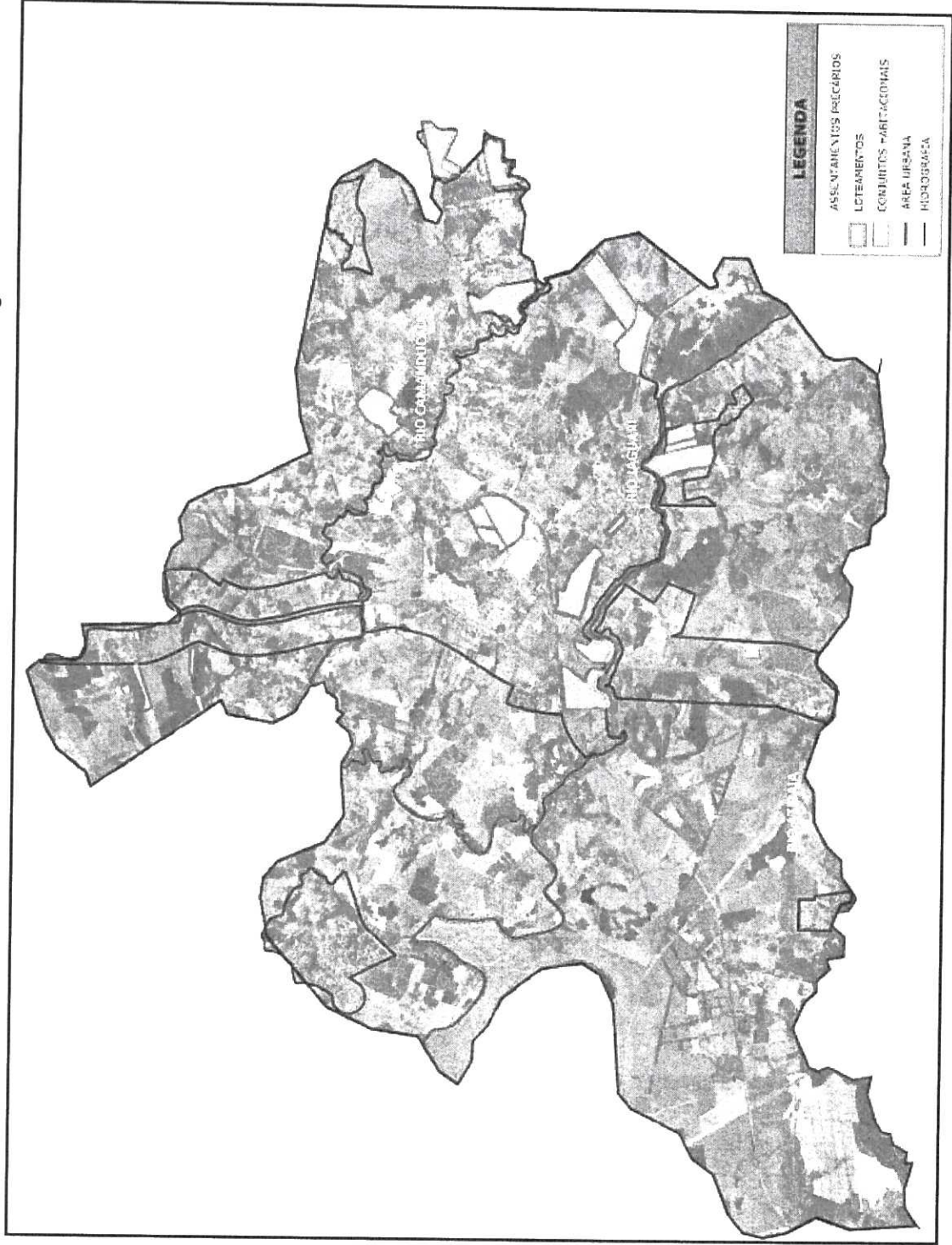
A Figura 55, mostra a localização dos assentamentos do município de Jaguariúna em relação à hidrografia, o que nos permite observar a proximidade de alguns assentamentos, inclusive precários, dos corpos hídricos, e a Figura 56 identifica as áreas de riscos do município.



Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 - Centro - CEP: 13.910-027 - Jaguariúna/SP - Tel: (19) 3867-9700 - Fax: (19) 3867-2856

Figura 55 - Mapa de Localização dos Assentamentos e Hidrografia de Jaguariúna



l



132

Fonte: Adaptado do Plano Municipal de Habitação de Jaguariúna, 2011, B&G Engenharia, 2015.

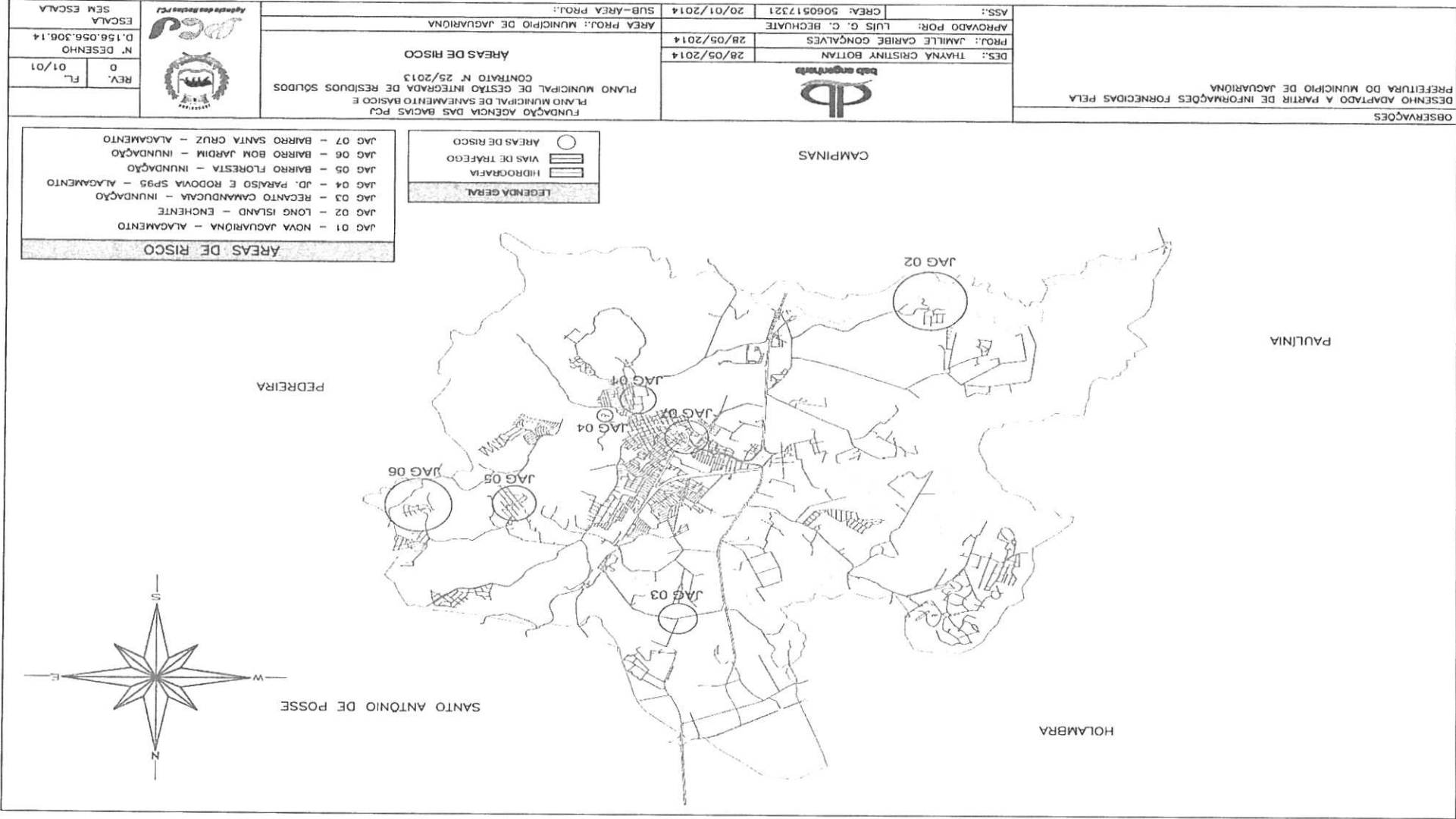


Figura 56 - Mapa de identificação de área de riscos do Município de Jaguariúna/SP.





6. CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A caracterização e avaliação do desempenho operacional da prestação dos serviços de abastecimento de água do município foram feitas a partir dos seguintes aspectos:

- Índices de Cobertura e Atendimento de Água;
- Economias e Ligações de Água;
- Volumes Processados de Água;
- Controle de Perdas;
- Medição e Controle de Vazão;
- Modelagem Hidráulica;
- Qualidade da Água;
- Qualidade dos Serviços Prestados.

O desenvolvimento deste item baseia-se nas informações obtidas nas visitas técnicas, nas informações fornecidas pela SEMA e nas informações e indicadores do Sistema Nacional de Informações de Saneamento - SNIS.

Cada um dos aspectos acima referidos está detalhado nos itens que se seguem.

6.1. ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Na Tabela 22, são apresentadas informações da SEMA, referentes aos índices de atendimento com os serviços de abastecimento de água, contando com os três sistemas de abastecimento de água existentes no município. Os dados compreendem os anos de 2011 a 2020.

Tabela 22 - Índice de atendimento de água.

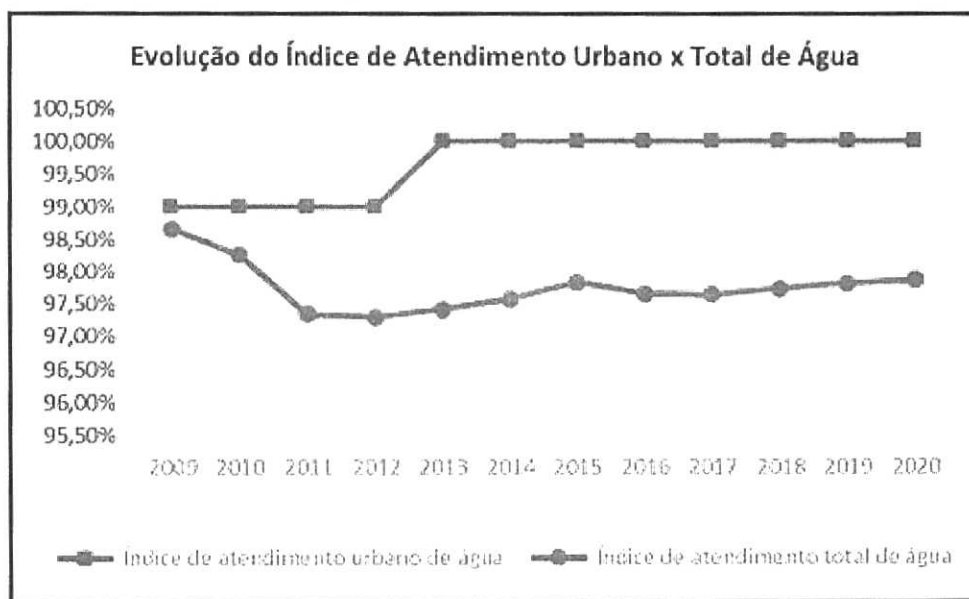
Índices de Atendimento (percentual)	ANO DE REFERÊNCIA									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Índice de atendimento total de água	97,30	97,30	97,42	97,58	97,83	97,66	97,64	97,73	97,82	97,86
Índice de atendimento urbano de água	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: SEMA e SNIS, 2020.

Os dados da Tabela 22 também estão representados no Gráfico 3. Pode-se perceber que ao longo do tempo o atendimento urbano evoluiu alcançando 100% da população urbana. O índice de atendimento à população total (urbana e rural) evoluiu e manteve-se constante desde 2012. Este índice não atingiu 100% da população total do município, por conta das residências da zona rural que possuem sistemas individuais de abastecimento. Nos domicílios não interligados à rede pública de abastecimento de água, a SEMA presta serviço de abastecimento através de caminhão pipa aos carentes de solução individual, e de análise de qualidade da água nos demais com soluções individuais.



Gráfico 3 - Índices de Atendimento Urbano de Água.



Fonte: SEMA e SNIS, 2020.

6.1.1. Economias, Ligações e Extensões de Rede

Conforme informações obtidas através da prefeitura, em 2013 existiam ao todo 16.343 ligações de abastecimento de água e o total de economias foi de 17.123, e em 2019 haviam 22.347 ligações ativas de água e 26.309 de economias. Na Tabela 23 apresentam-se as economias e ligações de água existentes nos três sistemas de abastecimento de água, discriminadas por categoria.

Tabela 23 - Economias Ativas e Ligações Ativas de Água - Ano 2013.

Categoria	Economias Ativas	Ligações Ativas de Água	Economias Ativas	Ligações Ativas de Água
	2013	2013	2020	2020
Residencial	15.183	14.405	23.989	18.858
Social	1	1	1	1
Comercial	1.207	1.206	1.569	1.493
Industrial	53	53	53	53
Outros	679	678	674	674
Público	n.d	n.d	114	114
Total	17.123	16.343	26.400	21.193

Legenda: n.d. = não determinado

Fonte: SEMA, dados informados no Sonar em 2020.

Das informações fornecidas, pode-se verificar que:

- As economias de água nas categorias residencial e comercial, representam cerca de 95,81% do total;
- As economias industriais de água representam cerca de 0,2% do total;



- No município, as indústrias podem ser categorizadas como grandes consumidores.

Na Tabela 24, são apresentadas as evoluções das economias e das ligações de água dos três sistemas de abastecimento de água no período de 2009 a 2019, obtidas através da SEMA.

Tabela 24 - Economia, Ligações e Extensões de Rede.

INFORMAÇÃO	ANO DE REFERÊNCIA										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Quantidade de economias ativas de água [economia]	14.603	14.449	15.785	15.631	17.157	18.194	18.761	19.382	20.019	20.993	21.146
Quantidade de economias residenciais ativas de água [economia]	14.160	12.601	13.091	13.737	16.342	17.371	17.947	18.565	19.172	20.142	20.146
Quantidade de ligações totais de água [ligação]	13.956	14.470	15.007	15.721	17.127	18.105	18.707	19.333	19.886	20.900	21.217
Quantidade de ligações ativas de água [ligação]	13.195	13.677	14.199	14.908	16.342	17.371	17.947	18.565	19.172	20.142	20.146
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas [ligação]	13.195	13.677	14.199	14.908	17.127	18.105	18.707	19.333	19.886	20.900	21.217
Extensão da rede de água [km]	199,5	200	200	200	200	200	200	212	212	212	212

Fonte: adaptado do SNIS, 2020.

Além das informações descritas acima, obteve-se do SNIS de 2019 alguns indicadores importantes que caracterizam os sistemas de água, e que serão importantes nas fases seguintes do plano. Tais indicadores são descritos a seguir:

- Densidade de economias de água por ligação = 1,05 [econ./lig.];
- Participação das economias residenciais de água no total das economias de água é igual a 90,46%;
- Extensão da rede de água por ligação = 10,06 [m/lig.];

Embora o número de economias tenha evoluído ao longo dos anos, de acordo com relatos da SEMA, existe uma tendência que haja um decréscimo nesse número, pois os moradores de condomínios onde há uma ligação e várias economias estão solicitando que sejam feitas ligações individuais para cada residência.

6.2. VOLUMES PROCESSADOS DE ÁGUA

Para uma análise global dos volumes de água processados nos três sistemas de abastecimento, foram analisadas informações disponibilizadas pela SEMA ao Sistema de Informações Nacionais de Saneamento - SNIS correspondentes aos anos de 2009 a 2019. As informações coletadas estão apresentadas na Tabela 25.

Tabela 25 - Volumes de Água Processados.

Volume de Água (1000 m³/ano)	Ano de referência										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Volume de água produzido	4.801,09	4.890,68	5.253,10	5.806,80	6.159,46	5.668,06	5.931,39	6.124,31	6.488,72	6.263,96	6.356,00
Volume de água de serviço	5	5,88	5,9	5,9	5,95	5,95	619,93	607,74	1.070,54	110,28	111,00
Disponibilizado para consumo	4.796,09	4.884,80	5.247,20	5.800,90	6.153,51	5.662,11	5.311,45	5.516,57	5.418,18	6.153,68	6.245,00
Volume de água consumido	2.915	3.017	3.232	3.615	3.534	3.400	3.106	3.320	3.508	3.447	3.745
Volume de água faturado	3.031,60	3.137,70	3.361,30	3.759,60	3.676,24	3.557,04	3.706,42	3.870,30	4.062,81	4.042,66	4.438,01
Volume de água macromedido	4.796,09	4.884,80	5.247,20	5.800,90	6.159,46	5.668,06	5.311,45	5.516,57	5.418,18	6.153,68	6.245,00
Volume de água micromedido	2.915,00	3.017,00	3.232,00	3.615,00	3.534,46	3.399,65	3.106,28	3.319,61	3.508,45	3.446,61	3.744,79
Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água	2.604	2.691,50	2.695,30	2.816,80	2.874,69	2.798,81	2.551,46	2.753,05	2.933,20	3.026,90	3.145,62

Fonte: adaptado do SNIS, 2020

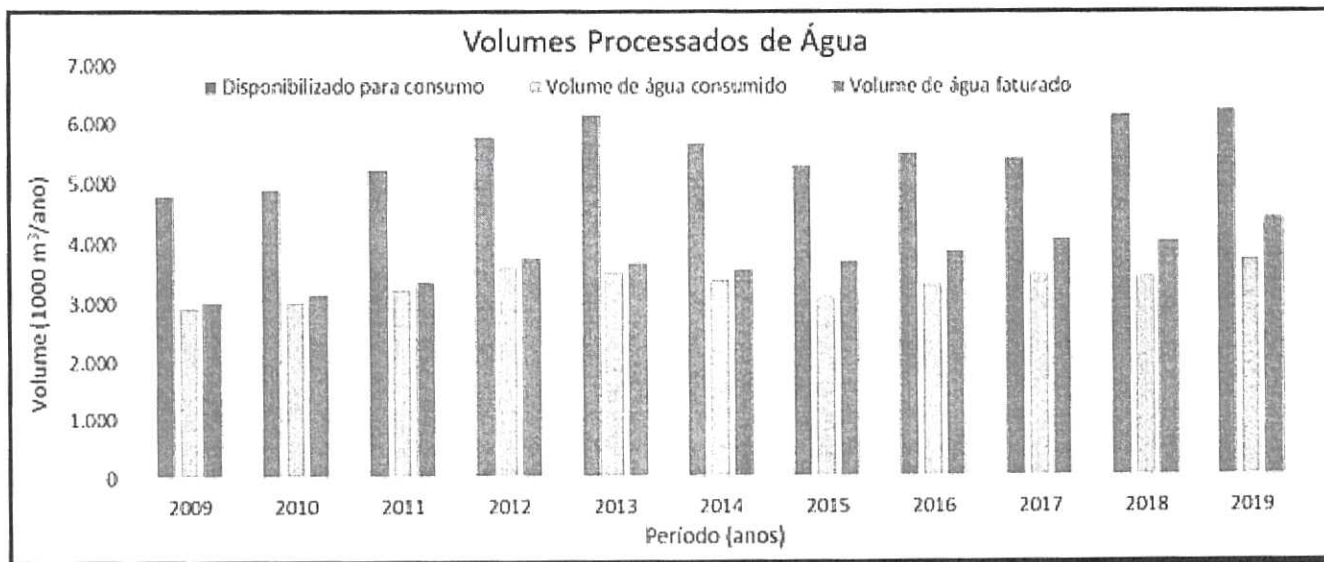
l



A partir dos dados acima, constatou-se que o volume consumido foi igual ao volume micromedido de 2009 a 2019, permitindo afirmar que o índice de hidrometração tem se mantido em 100%.

No Gráfico 4, é possível visualizar a relação entre o volume disponibilizado para consumo, o volume consumido e o que foi efetivamente faturado.

Gráfico 4 - Volumes Processados de Água.



Fonte: adaptado do SNIS, 2020.

6.3. CONTROLE DE PERDAS

Os indicadores usados para controle de perdas são:

- O IPF - Índice de Perdas de Faturamento avalia em termos percentuais o quanto da água produzida pelo sistema de abastecimento não foi faturada e é calculado da seguinte forma:

$$\text{Índice de Perdas no Faturamento (\%)} = \frac{\text{Volume Produzido} - \text{Volume Faturado}}{\text{Volume Produzido}} \times 100$$

- O IPD - Índice de perdas na distribuição avalia em termos percentuais do volume de água produzido quanto é efetivamente consumido no sistema de abastecimento e é calculado da seguinte forma:

$$\text{Índice de Perdas na Distribuição (\%)} = \frac{\text{Volume Produzido} - \text{Volume Consumido}}{\text{Volume Produzido}} \times 100$$

- O IPL - Índice de Perdas por Ligação avalia o volume de água perdida em termos unitários, ou seja, por ligação ativa (L/dia/ligação) e é calculado da seguinte forma:

$$\text{IBPL - Índice de Perdas Lineares (L/ligação-dia)} = \frac{\text{Volume Produzido} - \text{Volume Consumido}}{\text{Ligações Ativas de Água (nº de Ligações/ramais)}} \times \frac{1.000}{365}$$

- O IBPL - Índice Bruto de Perdas Lineares avalia o volume de água perdida em termos unitários, ou seja, pela extensão da rede de água (m³/dia/Km) e é calculado da seguinte forma

$$\text{IBPL- Índice Bruto de Perdas Lineares (m³/dia/km)} = \frac{\text{Volume Produzido} - \text{Volume Consumido}}{\text{Extensão da Rede de Água (Km)}}$$

A Tabelas 26 apresenta os indicadores de perdas no município, pois o sistema de abastecimento de água todo está interligado, não sendo possível a análise individual, conforme ilustrado na Figura 18. Segundo a SEMA de Jaguariúna, as



perdas de água do município de 2013 a 2019 teve média de 41,59% no Sistema de Abastecimento de Água do Município.

Tabela 26 - Evolução do Índice de Perdas do SAA de Jaguariúna .

Indicadores de Perdas	Ano de referência										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Índice de perdas faturamento [percentual]	36,80	35,80	36,00	35,20	40,26	37,18	30,22	29,84	37,39	26,95	29,64
Índice de perdas na distribuição [percentual]	38,57	38,38	39,27	37,43	42,56	39,96	41,52	39,82	45,93	37,72	40,63
Índice de perdas por ligação [l/dia/lig.]	391,80	396,52	419,52	407,03	459,23	367,72	342,13	329,7	432,74	290,93	348,61
Índice bruto de perdas lineares [m ³ /dia/Km]	25,85	26,64	29,24	29,62	35,88	30,99	30,21	29,22	38,51	26,98	33,12

Fonte: adaptado do SNIS, 2020.

O município de Jaguariúna possui Plano Diretor de Combate a Perdas Totais no Sistema de Distribuição de Água, elaborado conforme contrato nº 240/2012 do Processo Administrativo nº 7285/2012 e Convênio FEHIDRO nº 063/2012, sendo que, os próximos passos do município será a continuidade e atualizações das ações propostas no referido plano. Na fase seguinte do presente plano, serão propostas medidas referentes a este assunto.

Verifica-se na Tabela 26 os dados dos índices de perdas do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do município de Jaguariúna ao longo do tempo, que ainda é muito alto, pois, mesmo com a implantação do projeto de setorização como a instalação de macromedidores e válvulas reguladoras de pressão, e implantação de reservatórios, o município tem enfrentado problemas de perdas físicas decorrentes do estado das redes de distribuição, e também perdas de faturamento decorrentes do envelhecimento do parque de hidrômetros, conforme citado posteriormente no item 6.5, agravando o problema da submedição, impactando diretamente no cálculo dos índices de perdas.

O Departamento de Água e Esgoto possui 01 (um) equipamento do tipo geofone, para realização de detecção de vazamentos ocultos. Porém, o DAE não dispõe de equipe em número suficiente para atendimento da manutenção e conservação das redes de abastecimento, resultando na dificuldade em montar equipe dedicada que possa realizar pesquisas de vazamento com extensão e frequência suficientes para a detecção de número significativo de vazamentos. A realização de pesquisa de vazamentos ainda é restrita a ações corretivas e /ou emergenciais, em situações onde os vazamentos resultam em dificuldades na manutenção do abastecimento ou até mesmo falta de água em domicílios, quadras ou bairros. Em curto prazo deve-se compor no DAE equipe dedicada e treinada para realização de pesquisa de vazamentos.

A substituição de redes é atividade essencial para o controle dos índices de perdas. Nos últimos anos, a substituição ocorreu em quantidades reduzidas, restando-se na rede de distribuição vários pontos vulneráveis, como substituição de adutoras de cimento amianto, troca de ligações domiciliares, entre outros.

6.4. CONSUMO PER CAPITA E POR ECONOMIA

O consumo per capita é um dos parâmetros importantes para se avaliar a qualidade do abastecimento de água de uma cidade.



Este parâmetro é extremamente variável e depende de diversos fatores, destacando-se o padrão de consumo de cada localidade e a disponibilidade de água em condições de vazão e pressão adequadas no cavalete de cada consumidor.

Quanto aos padrões de consumo, dependem também de diversos fatores, tais como:

- Condições climáticas da região;
- Hábitos higiênicos e culturais;
- Porte do município;
- Existência ou não de medição da água fornecida e da intensidade de como é feita (índices de micromedição);
- Valor da tarifa de água, etc.

As condições de pressão e de vazão (disponibilidade) de água para os diversos usuários de uma comunidade dependem da qualidade do sistema de distribuição. Tubulações das redes de água subdimensionadas, ou mal conservadas, deficiências de setorização e reservação, também podem influenciar negativamente o consumo.

De acordo com a SEMA, há esforços contínuos para disponibilizar a demanda de água, e reduzir as perdas, com a substituição ao longo dos anos de aproximadamente 70 km de rede de distribuição, substituindo a antiga tubulação de cimento amianto por tubos de polietileno de alta densidade - PEAD.

Os esforços da implantação do Plano de Controle de Perdas e Setorização são vistos na Tabela 27, onde são apresentados os consumos do sistema de abastecimento de água do município de Jaguariúna, compreendendo os anos de 2009 até 2019, conforme dados informados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS.

Tabela 27 - Consumos por economia e per Capita no Sistema de Abastecimento de Água do município de Jaguariúna.

Descrição	Consumo do Sistema de Abastecimento de Água do município de Jaguariúna										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Consumo médio de água por economia (m ³ /mês/econ)	20,40	20,10	18,50	18,90	17,98	16,08	14,06	14,54	14,91	14,08	14,82
Consumo micromedido por economia (m ³ /mês/econ)	19,20	18,20	17,90	17,10	17,98	16,08	14,06	14,50	14,91	14,08	14,82
Consumo de água faturado por economia (m ³ /mês/econ)	20,40	20,10	18,50	18,90	18,70	16,83	16,78	17,00	17,27	16,52	17,56
Consumo médio per Capita de água (L/hab.dia)	218,00	204,00	203,00	203,00	205,60	188,50	168,30	180,00	189,30	179,00	185,80

Fonte: adaptado do SNIS, 2020.

6.5. MEDIÇÃO E CONTROLE DE VAZÃO

Para um gerenciamento eficiente do sistema de abastecimento de água, buscando o melhor desempenho na apropriação dos volumes produzidos e entregues para consumo, bem como no controle e redução de perdas, é necessário que se disponha de um adequado sistema de medição e controle de vazões.

Neste sentido, a macromedição e a micromedição tem papel fundamental. Os principais indicadores destes processos são: o índice de macromedição e o índice de hidrometração.

A análise da medição e controle de vazão foi feita a partir de dados da SEMA disponibilizados no SNIS referentes aos anos de 2009 a 2019.



A Tabela 28, apresenta a evolução dos indicadores de medição e controle de vazão para o município de Jaguariúna.

Tabela 28 - Indicadores de Medição e Controle de Vazão.

Indicadores de Medição e Controle de Vazão	Ano de referência										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Índice de hidrometração [percentual]	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado [percentual]	61,43	61,62	60,70	62,57	57,44	60,04	58,48	60,18	54,07	62,28	59,37
Índice de micromedição relativo ao consumo (percentual)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Índice de macromedição [percentual]	99,98	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	89,55	90,08	83,50	98,24	98,25

Fonte: adaptado do SNIS, 2020.

Os dados referentes ao índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado sofreram variação ao longo do tempo. Este índice é uma medida indireta em relação ao índice de perdas. Dessa forma, mede o percentual do real volume consumido pela população de Jaguariúna.

➤ **Micromedição:**

Conforme indicado na Tabela 28, o índice de hidrometração tem sido mantido em 100% no período de 2009 a 2019, significando que todas as ligações ativas de água possuem hidrômetro. Deste modo, todo o volume consumido é micromedido. Já o índice de micromedição em relação volume disponibilizado, que está em média de 59,83%, é uma medida indireta do índice de perdas percentual.

Ressalta-se que, manter um índice de micromedição em 100% apesar de ser uma medida necessária, não é suficiente para garantir a qualidade da apropriação do volume consumido, sendo necessárias outras medidas complementares, tais como:

- Troca periódica do parque de hidrômetros, em função da perda de precisão que ocorre com o tempo de uso, e em função de sua vida útil, que é da ordem de 05 anos. Normalmente, adotam-se períodos de substituição de hidrômetros, em função da capacidade de cada um;
- Dimensionamento adequado dos hidrômetros, em função de sua faixa de consumo, para minimizar os problemas da submedição, que são agravados pelo efeito das caixas d'água.

Nos hidrômetros que trabalham abaixo de determinada faixa inferior, o erro de medição tem a tendência de ser elevado e negativo.

➤ **Parque de Hidrômetros:**

Conforme apresentado anteriormente, a qualidade da micromedição tem íntima relação com a qualidade do parque de hidrômetros instalados. Assim sendo, é muito importante a gestão do parque de hidrômetros do município.

Em primeiro lugar é necessário que se tenha um banco de dados com as informações mais importantes sobre o parque de hidrômetros, tais como:

- Idade dos hidrômetros;
- Quantidade por faixa de diâmetro, distinguindo os que atendem a pequenos e grandes consumidores;



- Tipos de uso: residencial, comercial e industrial;
- Marca, classe de precisão, etc.

Em segundo lugar, é preciso ter um programa de substituição periódica do parque de hidrômetros, levando-se em conta a idade, a vida útil, o grau de importância em termos de volume apropriado, etc.

De acordo com relatório do Sistema Informatizado de Saneamento da Prefeitura do Município de Jaguariúna, atualmente existem 21.415 hidrômetros instalados, dos quais 13.678 têm idade superior a 5 anos, ou seja 63,87 % dos hidrômetros, este alto índice de envelhecimento do parque de hidrômetros, contribui para as perdas de faturamento, conforme ilustrado na Tabela 26, que poderia ser menor.

➤ Macromedição e Pitometria:

Outro fator igualmente importante para o gerenciamento eficiente do sistema de abastecimento de água em suas diversas fases, e o controle e redução de perdas, é a macromedição.

Conforme indicado na Tabela 28, o índice de macromedição ao longo do tempo, tem ficado em torno de 100%. Isto significa que os macromedidores existentes são, em conjunto com a micromedição, suficientes para a apropriação dos volumes nas diversas fases dos processos de produção e distribuição da água tratada.

A macromedição existente no sistema de abastecimento de água do município de Jaguariúna, está listada na Tabela 29, a seguir.

Tabela 29 - Relação de Macromedidores existentes no SAA de Jaguariúna.

LOCAL	MEDIDOR	DIÂMETRO (mm)	VAZÃO (m³/h)	Status (dez/2020)
ETA – Água Bruta	Eletromagnético Carretel	150	46	Parado - necessita reparo elétrico
ETA – Água Bruta	Eletromagnético Carretel	200	166	Parado - necessita reparo elétrico
ETA – Água Bruta	Eletromagnético Carretel	300	552	Em operação
ETA – Água de Reuso	Vortex de Inserção	150	60	Em operação
ETA - Recalque Nassif	Vortex de Inserção	150	184	Em operação
ETA – Recalque Nova Jaguariúna	Vortex de Inserção	150	128,3	Parado - necessita de manutenção corretiva
ETA – Recalque Capotuna	Vortex de Inserção	150	184	Em operação
ETA - Gravidade R1 - rede 400 mm	Vortex de Inserção	400	100	Em operação
ETA - Gravidade R1 - rede 250 mm	Vortex de Inserção	250	100	Em operação
ETA - Gravidade R3	Vortex de Inserção	250	60	Em operação
ETA – Recalque Jd. Florianópolis	Vortex de Inserção	150	43,8	Parado - necessita de manutenção corretiva
Recalque Cruzeiro do Sul	Vortex de Inserção	250	60	Em operação
Poço Santo Antônio	Ultrassônico	75	20	Parado - necessita de substituição (em orçamento)
ETA Ana Helena - Água Bruta	Ultrassônico	75	20	Em operação
ETA Ana Helena – Filtros	Woltmann - Hidrômetro	75	ND	Parado - necessita de substituição
ETA Ana Helena – Saída Distribuição	Ultrassônico	60	20	Em operação

Fonte: SEMA, 2020.



No município de Jaguariúna não existe equipe e nem equipamentos para realizar ensaios de pitometria, sendo este realizado por empresa terceirizada especializada quando necessário, realizando também a aferição e calibração dos equipamentos instalados.

6.6. MODELAGEM HIDRÁULICA

A ferramenta de modelagem hidráulica, como descrito no Termo de Referência, refere-se a uma ferramenta computacional, por meio da qual se torna possível a simulação do comportamento do SAA sob as mais variadas condições, prevendo assim o seu desempenho e respostas, notadamente no que se refere às pressões de abastecimento, velocidades nas tubulações, entre outros.

Esta simulação hidráulica se desenvolve por meio de softwares específicos e destinados com exclusividade a este fim, tais como o EPANET que é livre, ou o Water CAD da Bentley Systems, que é licenciado, possuindo recursos mais avançados de análises e de desenvolvimento. Este ferramental é normalmente utilizado com a finalidade de se projetar intervenções no SAA, tais como: ações de setorização, controle de pressão, estudos de capacidade de atendimento a novos empreendimentos, etc. É usado também, em ambientes mais avançados e desenvolvidos, para o suporte à operação do SAA, auxiliando na resposta às situações cotidianas da operação, como: localização de causas de desabastecimento, manobras de manutenção, situações de contingenciamento, entre outras.

A aplicação desse recurso, entretanto é algo bastante complexo, e que depende de diversas variáveis, tais como:

- Um cadastro técnico com um bom nível de confiabilidade, no que diz respeito a materiais, diâmetros, caminhamentos e idades de redes;
- Cadastro comercial compatível com setores de abastecimento, para permitir o desenvolvimento de balanços de oferta e demanda;
- Integralidade de hidrometração, de modo a permitir auferir o volume consumido de Água;
- Boa estimativa do nível de perdas do SAA;
- Domínio das regras operacionais a que se submete o SAA;
- Disponibilidade do Software para a função;
- Capacitação de pessoal; e,
- Disponibilidade de se realizar medições de vazão e pressão em pontos notáveis do SAA com vistas à calibração do modelo hidráulico, que significa o seu ajuste até o ponto em que suas simulações representem fielmente as condições reais de operação do sistema.

Somente com a calibração do modelo hidráulico é que o mesmo se torna apto a todas as atribuições descritas. Sem isso, eventuais simulações tornam-se fortemente suscetíveis a erros.

Pelo nível de exigências descrito, frente à realidade de operação dos sistemas no Brasil, podemos explicar ainda a escassa utilização dessa ferramenta nos nossos sistemas. O desenvolvimento da modelagem hidráulica torna-se uma realidade, na medida do desenvolvimento institucional dos Prestadores de Serviços, cabendo salientar que a construção de um modelo hidráulico de boa qualidade demanda um prazo grande de desenvolvimento e implementação.



No município de Jaguariúna, pelas condições expostas no diagnóstico, não existem ferramentas de modelagem hidráulica implementadas no SAA, recomenda-se a implantação para melhor rendimento de atendimento operacional, de manutenção e prevenção, melhorando a qualidade e agilidade dos serviços de abastecimento de água do município.

6.7. QUALIDADE DA ÁGUA NO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA

Estão disponíveis, no site oficial da Prefeitura Municipal de Jaguariúna, as informações sobre o resultado do monitoramento realizado no ano de 2020. Os parâmetros monitorados foram pH, Cloro Livre, Cloro Residual, Turbidez, Fluoreto, Coliformes Fecais, E. Coli e Bactérias Heterotróficas.

Nos relatórios mensais disponibilizados pela SEMA, através do site oficial da Prefeitura, não consta nenhum dos parâmetros supracitados fora do padrão de potabilidade de acordo com o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº05/2017 do Ministério da Saúde. Vale ressaltar, que os resultados de fluoretos devem obedecer à Resolução Estadual SS nº 65 de 12 de abril de 2005, a qual determina que o parâmetro fluoreto deve estar entre 0,6 a 0,8 mg de íons de fluoreto/L, sendo um range muito pequeno. Foram encontrados valores acima ou abaixo que são relatados como valores máximo e valores mínimo no relatório mensal, porém as correções são imediatas e raramente resultam em outro valor fora do VMP (valor máximo permitido) pela Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde (Anexo XX).

A Tabela 30 ilustra os indicadores de qualidade de água do SNIS, que permite visualizar a qualidade em 100% da água fornecida para todos os parâmetros, indicando o percentual de amostras fora do padrão ou em conformidade. No município de Jaguariúna, durante o período de 2009 a 2019, os parâmetros de cloro residual, turbidez, coliformes totais e fecais, estiveram adequados, atendendo o padrão de potabilidade da Portaria de Consolidação nº 05/2017, o que demonstra a eficiência do tratamento de água, do processo de desinfecção e a ausência de microrganismos.

Tabela 30 - Indicadores de Qualidade de Água.

Indicadores de Qualidade de Água (SNIS)	Ano de referência										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Incidência das análises de cloro residual fora do padrão [percentual]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incidência das análises de turbidez fora do padrão [percentual]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incidência das análises de coliformes fecais fora do padrão [percentual]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [percentual]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual [percentual]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez [percentual]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais [percentual]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: adaptado do SNIS, 2020.

É importante esclarecer que, apenas estes parâmetros podem não ser suficientes para constatar outros problemas quanto à qualidade da água, como gosto e odor, ocorrências de água suja, que muitas vezes são constatados a partir da reclamação dos usuários.



Em atendimento ao Decreto Federal nº 5.440, de 04 de maio de 2005, a divulgação das informações referentes à qualidade da água para consumo humano, é feita de diversas maneiras, a saber:

- Informações dos parâmetros básicos das análises mensais são encontradas no verso da conta de água;
- Informativo Anual – entregue junto com o recibo de conta de água no período de Janeiro a 20 de Março, atendendo o Decreto nº 5.440/2005;
- Disponibilizadas na internet - site: www.jaguariuna.sp.gov.br/portais/sma/ (downloads) – Qualidade de Água. Estão disponíveis todos os relatórios mensais, semestrais e informativos anuais.

As reclamações podem ser feitas diretamente no escritório local ou pela linha telefônica 156.

Segundo informações fornecidas pela SEMA, com relação aos atendimentos de análises de qualidade da água, a Prefeitura de Jaguariúna apresenta na Estação de Tratamento de Água Central: Laboratório Físico-Químico, Laboratório Microbiológico e equipe técnica que, juntamente com os operadores da ETA, monitoram, acompanham e auxiliam todos os processos e qualidade final da água tratada (24 horas ininterruptas). Como complemento, foram contratados os serviços de Coleta e Análises de Qualidade de Água através de Licitação/Pregão para realização das análises, conforme a Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde (Anexo XX), a saber:

- Análises Semestrais e Trimestrais da água tratada dos sistemas Central, Ana Helena e Santo Antônio;
- Análises Semestrais da água Bruta nos pontos de captação do Rio Jaguari, Córrego Camanducaia Mirim e água subterrânea do Aquífero Cristalino/Bairro Santo Antônio do Jardim.

Vale ressaltar que, conforme informações fornecidas pela SEMA, esse controle de qualidade da água tratada e distribuída aos munícipes atende as frequências e quantidades necessárias em conformidade com a Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde (Anexo XX).

O Informativo Anual (2019) de controle de qualidade da água de abastecimento, assim como, as análises mensais e semestrais (2020) para os Sistemas Central, Ana Helena e Santo Antônio, estão apresentadas nos anexos do presente documento.

6.8. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS - SAA

A avaliação da qualidade dos serviços prestados será feita com base nas seguintes informações:

- Reclamações dos usuários dos serviços;
- Indicadores de qualidade de serviço;
- Principais Serviços Executados.

As reclamações referentes aos serviços de água e esgoto podem ser motivadas por diversos aspectos como:

- Reclamações de falta ou intermitência no fornecimento de água;
- Reclamações de qualidade da água distribuída, tais como: gosto e odor, água suja, roupas manchadas pela presença de ferro e manganês, etc.;

Informações da SEMA a respeito da qualidade da prestação dos serviços de abastecimento de água potável foram consultadas através do SNIS e estão apresentadas na Tabela 31.



Tabela 31 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Água.

Indicadores de Qualidade (SNIS)	Ano de referência											
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água [paralisação/ano]	2	2	1	2	2	2	10	2	2	2	1	2
Duração das paralisações [hora/ano]	12	12	6	14	14	14	80	30	30	15	7	16
Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações [economia/ano]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.035	17.976	17.943	17.631	20.900	20.900
Economias atingidas por paralisações [econ./paralis.]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	604	8.988	8.972	8.816	20.900	10.450
Duração média das paralisações [horas/paralis.]	6	6	6	7	7	7	8	15	15	8	7	8
Duração média dos serviços executados [hora/serviço]	1,27	1,30	1,30	0,90	0,82	0,50	0,67	0,47	0,40	0,75	1,00	0,50

Fonte: adaptado do SNIS, 2020.

De acordo com informações da SEMA, no município de Jaguariúna, existem algumas áreas críticas em relação ao abastecimento de água, são elas: bairro Nassif e bairro Ana Helena. O bairro Nassif, em períodos de temperaturas mais elevadas, feriados e finais de semana, torna-se uma área sujeita à falta de água, pois a rede que abastece o reservatório que distribui água ao bairro é uma rede mista, caracterizada pela distribuição e adução de água tratada. Dessa forma, antes de abastecer o reservatório do bairro Nassif, a água é distribuída para diversos bairros da Cidade.

O bairro Ana Helena ainda não é considerado bem como zona crítica. Mas, o sistema de abastecimento do local já opera com sua capacidade limite. Este fato é preocupante, pois há diversos loteamentos sendo construídos na localidade, o que aumentará a demanda do abastecimento de água.



7. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento de água pública do município de Jaguariúna atende a 100 % da população urbana, e 97,12% da população total (urbana e rural). Na prática, este serviço, pode ser considerado como universalizado, levando em consideração os sistemas individuais de abastecimento em algumas residências.

Desde 2010, Jaguariúna possui um Plano Municipal de Saneamento Básico abrangendo os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Fazendo uma análise a respeito dos objetivos e metas descritos no referido Plano, observou-se que a SEMA tem conseguido atingir a meta de manutenção do índice de abastecimento de água, que ao longo dos anos apresenta valores superiores a 99%.

Outra meta que pôde ser avaliada até o momento, é a redução do índice de perdas. De acordo com o estudo de 2010, a meta para 2013 era reduzir o índice para 35%, e no PMSB de 2015 para 2019 era reduzir o índice para 32,4% no cenário otimista e 42% no cenário pessimista. Neste sentido, a SEMA foi impulsionada a tomar providências como a elaboração de um Plano Diretor de Perdas em 2013.

De acordo com SNIS, em 2013 o índice de perdas no faturamento foi de 40,26% e em 2019 foi de 29,64%; o índice de perdas na distribuição em 2013 foi de 42,56% e em 2019 de 40,63%; índice bruto de perdas lineares em 2013 foi de 35,88 m³/dia/km e em 2019 de 33,12 m³/dia/km; e o índice de perdas por ligação em 2013 foi de 459,23 L/ligação/dia e em 2019 de 348,61 L/ligação/dia.

A seguir serão apresentados os diagnósticos de cada sistema de abastecimento de água existente em Jaguariúna.

- Sistema ETA Central:

A captação de água bruta no rio Jaguari, mesmo atendendo a demanda atual, está suscetível nos períodos de estiagem. A SEMA informou que existe a intenção de se contratar um estudo para viabilizar a instalação de um novo barramento para elevar o nível no ponto de captação, a fim de se garantir uma vazão constante, ou seja, uma vazão que possa ser captada com confiabilidade adequada, em qualquer período do ano e atender a demanda.

O tratamento de água na ETA Central está operando acima da capacidade nominal e há transbordamento de água na Calha Parshall da entrada de água bruta. Esta é uma das razões que impossibilita o aumento do volume tratado hoje.

Outro problema identificado, que torna o sistema de abastecimento vulnerável, é o elevado índice de perdas físicas que gira em torno de 40%, ou seja, a cada cem litros de água produzidos, quarenta litros não chegam até os consumidores.

Outra forma de entender este fenômeno, considerando o ideal de perdas na distribuição de 20%, como previsto na meta de 2030 no cenário otimista, pois não existe perda zero, é que se torna necessário produzir em média 20% a mais que a necessidade de consumo. Parte dos problemas relacionados às perdas se deve à falta de troca periódica de hidrômetros, o que acarreta no mau funcionamento dos hidrômetros antigos, ligações clandestinas e fraudes. Mas, este problema está encaminhado, pois um Plano Diretor de Perdas foi elaborado em 2013 e implantado em 2017, e a SEMA está buscando recursos financeiros para a continuidade e atualização do referido Plano.



A SEMA dispõe de cadastro de rede de distribuição, porém não está atualizado e o plano de perdas contemplará a setorização das redes. Além disso, a rede de distribuição é a mesma que abastece os reservatórios espalhados pela cidade, não existindo tubulação específica para adução de água tratada. Esse fato dificulta o preenchimento dos reservatórios a um nível satisfatório para o abastecimento.

Conforme foi calculado na Tabela 16, teoricamente, a capacidade de reserva existente no município é insuficiente, com déficit de reserva no sistema da ETA Central de 127,87 m³. Esta deficiência é constatada nos dias mais quentes, ou de feriados prolongados, bem como nas quedas de energia prolongadas acima de 30 min, ou paradas inesperadas de manutenção no sistema público de abastecimento da ETA Central, e na prática, durante o dia, os níveis de água nos reservatórios estão sempre em estado crítico, pois o percentual de perda e o consumo são altos. Esta situação traz a necessidade de a ETA operar 24 horas por dia acima de sua capacidade operacional.

Nesse sistema não existe gerador de energia. Dessa maneira, o abastecimento fica comprometido em momentos de falta de energia elétrica.

- Sistema Ana Helena:

A captação no ribeirão Camanducaia Mirim atende a atual demanda. Porém a ETA existente neste sistema já está operando na sua capacidade limite.

Dos três sistemas, este apresenta menor índice de perdas, porém, o valor apresentado em 2013 ainda é considerado alto (34%). Parte dos problemas relacionados às perdas se deve à falta de troca periódica de hidrômetros, o que acarreta no mau funcionamento dos hidrômetros antigos, ligações clandestinas e fraudes.

Devido à queda da qualidade da água do Ribeirão Camanducaia Mirim, em 2017 a SEMA interligou a rede de abastecimento de água do Ana Helena ao reservatório de água potável do bairro Reserva da Barra, o qual é abastecido pelo Sistema de Abastecimento de Água da ETA Central, atendendo à demanda de consumo de água do bairro, conforme os padrões de potabilidade das legislações vigentes, reduzindo a captação deste manancial.

Conforme foi calculado na Tabela 17, teoricamente, a capacidade de reserva existente nesse sistema é suficiente. Porém, na prática, por conta do alto percentual de perdas e alto consumo, principalmente em dias de temperaturas elevadas e períodos de população flutuante, os níveis de água nos reservatórios desse sistema ficam em estado crítico. Esta situação traz a necessidade de a ETA operar entre 18 e 24 horas por dia.

Na área abastecida por este sistema foi observada a ocupação do solo por novos loteamentos, o que significa aumento do consumo nos próximos anos e o cadastro de rede de distribuição desse sistema encontra-se desatualizado.

Nesse sistema não existe gerador de energia. Dessa maneira, o abastecimento fica comprometido em momentos de falta de energia elétrica.

- Sistema Santo Antônio do Jardim:

A captação no poço Santo Antônio do Jardim atende a atual demanda. Porém os equipamentos instalados estão captando a vazão máxima.



É um sistema de abastecimento crítico em relação aos índices de perda. O valor apresentado em 2013 foi o maior dentre os três sistemas, atingindo 57% do volume consumido. Parte dos problemas relacionados às perdas se deve à falta de troca periódica de hidrômetros, o que acarreta no mau funcionamento dos hidrômetros antigos, ligações clandestinas e fraudes.

Conforme foi calculado na Tabela 18, teoricamente, a capacidade de reserva existente nesse sistema é suficiente. Porém, na prática, por conta do alto percentual de perdas e alto consumo, principalmente em dias de temperaturas elevadas e períodos de população flutuante, os níveis de água nos reservatórios desse sistema ficam em estado crítico. Esta situação traz a necessidade de operar o sistema 24 horas por dia.

Na área abastecida por este sistema foi observada a ocupação do solo por novos loteamentos, o que significa aumento do consumo nos próximos anos e o cadastro de rede de distribuição desse sistema encontra-se desatualizado.

Nesse sistema não existe gerador de energia. Dessa maneira, o abastecimento fica comprometido em momentos de falta de energia elétrica.

✚ Potenciais Mananciais de Abastecimento

O município de Jaguariúna é abastecido através de duas captações superficiais e uma captação subterrânea, conforme descrito acima.

Para assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e possibilitar o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos, é necessária a obtenção de outorga junto ao órgão competente, que neste caso, é a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, através do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).

As três captações existentes no município, possuem Outorga de retirada conforme Tabela 32, abaixo.

Tabela 32 - Outorgas de captação superficial e subterrânea para fins de abastecimento público no município de Jaguariúna.

SISTEMA	USO	MANANCIAL	OUTORGA	OUTORGA n°	VAZÃO DE EXPLORAÇÃO MÁXIMA INSTANTÂNEA (m³/h)	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO (horas/dia)	VALIDADE DA OUTORGA
S.A.A. ETA CENTRAL	Captação Superficial	Rio Jaguari	Possui	Port. n° 2819 de 21 de novembro de 2014	1040	24	10 anos
S.A.A. ANA HELENA	Captação Superficial	Ribeirão Camanducaia Mirim	Possui	Port. n° 4489 de 17 de agosto de 2018	20	24	10 anos
S.A.A. POÇO ARTESIANO SANTO ANTÔNIO DO JARDIM	Captação Subterrânea	Aquífero Cristalino	Possui	Port. n° 4489 de 17 de agosto de 2018	33,3	20	10 anos
S.A.A. POÇO ARTESIANO RECANTO DO JAGUARI	Captação Subterrânea	Aquífero Cristalino	Aguardando Publicação	Protocolo n° 9802116 de 28 de abril de 2020***	60	20	10 anos

Legenda: *** Parecer técnico viável, aguardando a publicação da Portaria

Fonte: SEMA, 2020.



De acordo com as potencialidades de distribuição no Aquífero Cristalino, abordadas no item 4.3.4. (Hidrogeologia - Figura 14) e em análise da disponibilidade hídrica no município de Jaguariúna, constata-se que o volume a ser captado não respeita as faixas de vazões disponíveis neste aquífero (as potencialidades hídricas variam de 3 a 23 m³/h). Assim, devem ser verificados os testes de vazão do referido poço, para constatar se o mesmo possui potencialidade superior à faixa média do aquífero.

Em análise aos potenciais mananciais superficiais para abastecimento no município de Jaguariúna, além dos já utilizados, existe ainda a disponibilidade hídrica, eventualmente, do Rio Atibaia. Porém, vale ressaltar que, atualmente, o município de Campinas, conforme matéria veiculada no Jornal Correio Popular, está retirando quase toda água do Rio Atibaia que passa na captação, restando apenas 0,2 m³/s (volume equivalente a 100 garrafas PET), para seguir rio à frente.

Outro possível manancial disponível para abastecimento do município, é o Rio Camanducaia, afluente do Rio Jaguari, no entanto, vale salientar que a estiagem prolongada enfrentada pelo Estado de São Paulo, tem provocado a diminuição do nível e da qualidade de água do referido rio. Assim, a utilização futura deste rio como manancial para abastecimento do município, depende de estudos específicos mais aprofundados.

Uma análise mais aprofundada das potencialidades futuras está feita VOLUME II do presente PMSB e PMGIRS.

✚ Consumo de Energia Elétrica

A Tabela 33 apresenta os dados relativos ao consumo de energia elétrica no SAA, com informações referentes ao período de 2009 a 2019.

Vale ressaltar que, para os anos de 2009 a 2011, o município não dispunha de informações inseridas no SNIS.

Tabela 33 - Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SAA.

Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SAA	Ano de referência										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Consumo total de energia elétrica no SAA [1.000 kWh/ano]	ND	ND	ND	3.771,00	6.267,95	5.739,24	5.540,14	6.219,88	5.540,14	4.525,83	5.248,74

Legenda: ND = informação não disponível.

Fonte: adaptado do SNIS, 2020.

✚ Resumo Sucinto

Um resumo sucinto de alguns aspectos notáveis do presente diagnóstico é apresentado nos Quadros 5, 6, 7, 8 e 9 conforme abaixo.



Quadro 5 - Resumo do Diagnóstico do SAA – Condições Técnico-Operacionais.

CONDIÇÃO TÉCNICO - OPERACIONAL DO SAA	
ASPECTO	SITUAÇÃO ATUAL
Capacidade de Tratamento Nominal - ETA Central	Capacidade de produção: 205 L/s Produção atual 219,78 L/s.
Capacidade de Tratamento Nominal - ETA Ana Helena	Capacidade de produção: 5,5 L/s. Produção atual: 1,55 L/s
Capacidade de Tratamento Nominal Poço Sto. Antônio do Jardim	Capacidade de produção: 5,5 L/s. Produção atual: 3,34 L/s
Situação do Tratamento de Água	Todos os três sistemas estão atendendo a demanda atual, porém estão operando próximo ou na capacidade total. <u>ETA Central</u> : três linhas de 1.800 m cada, constituídas de DEFoFo, com diâmetros de 150, 200 e 300 mm.
Aduadoras	<u>Ana Helena</u> : uma linha 600 m, constituída de PEAD e diâmetro de 110 mm. <u>Sto. Antônio do Jardim</u> : uma linha de 1.500 m, constituída de DEFoFo e 75 mm.
Reservação	S.A.A. ETA Central: Reservação Existente: 12.510 m ³ Reservatórios com problemas necessitando de substituição urgente: 160 m ³ Reservação Necessária: 12.287,87 m ³ Capacidade de reservação: adequada S.A.A. Ana Helena: Reservação Existente: 300 m ³ Reservação Necessária: 131,77 m ³ Capacidade de reservação: adequada S.A.A. Poço Artesiano Santo Antônio do Jardim: Reservação Existente: 480 m ³ Reservação Necessária: 313,91 m ³ Capacidade de reservação: adequada
Sistema de Distribuição	ETA Central: 189,48 km, 80% de PEAD. Ana Helena: 7,73 km, PEAD. Santo Antônio do Jardim: 14,79 km, PVC.

Fonte: SEMA, 2020.



Quadro 6 - Resumo do Diagnóstico do SAA – Desempenho Operacional.

DESEMPENHO OPERACIONAL DO SAA	
ASPECTO	SITUAÇÃO ATUAL
Índice de atendimento urbano de água.	100%
Índice de atendimento total (urbano e rural) de água	97,86%
Medição e controle de vazão	Hidrometração: 100%, Micromedição: 100%; Macromedição 98,25%. É suficiente para apropriação dos volumes processados.
Consumo <i>per Capita</i> no município de Jaguariúna	Em 2013: 205,62 L/hab.dia Em 2019: 185,82 L/hab.dia
Redução e controle de perdas	Índice de perdas no faturamento: Em 2013: 40,26 % Em 2019: 29,64 %
	Índice de perdas na distribuição: Em 2013: 42,46 % Em 2019: 40,63 %
	Índice de perdas lineares: Em 2013: 35,88 L/km.dia Em 2019: 33,12 L/km.dia
Qualidade da Água	Índice de perdas por ligação: Em 2013: 459,23 L/ligação.dia Em 2019: 348,60 L/ligação.dia
	O nível de perdas é alto. Mas, o município possui Plano Diretor de Perdas e está buscando recursos para continuar as ações. O tratamento é eficiente e mantém elevado padrão na qualidade da água.

Fonte: SEMA, 2020.

Quadro 7 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SAA – Sistema ETA Central.

TECNOLOGIAS EMPREGADAS NO SAA	
UNIDADE	TECNOLOGIA
Captação / Adução de água bruta	Bombeamento.
Estação de Tratamento de Água	Sistema Convencional: Mistura rápida, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção Final. Macromedição nas adutoras de entrada da ETA.
Estação Elevatória de Água Tratada	Bombeamento com ligamento/desligamento manual.
Reservação / Adução de água tratada	Nível de reservatórios medido através de régua de graduação, e medidores de nível em alguns, porém alguns medidores precisam de manutenção.
	Com medição de vazão nas saídas de alguns reservatórios, porém alguns medidores precisam de manutenção Sem automação, sem telemetria e sem telecomando.

Fonte: SEMA, 2020.



Quadro 8 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SAA – Sistema Ana Helena.

TECNOLOGIAS EMPREGADAS NO SAA	
UNIDADE	TECNOLOGIA
Captação / Adução de água bruta	Bombeamento.
Estação de Tratamento de Água	Estação compacta dotada de floculador, decantador e filtro de areia dupla-ação. Fase química do processo: Coagulante, Correção de pH, Desinfecção e Fluoretação.
Estação Elevatória de Água Tratada	Bombeamento com ligamento/desligamento manual.
Reservação / Adução de água tratada	Nível de reservatórios medido através de régua de graduação, e medidores de nível. Sem automação, sem telemetria e sem telecomando. Macromedição na saída do Reservatório Elevado Metálico (100m ³) para a rede de distribuição.

Fonte: SEMA, 2020.

Quadro 9 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SAA – Sistema Santo Antônio do Jardim.

TECNOLOGIAS EMPREGADAS NO SAA	
UNIDADE	TECNOLOGIA
Captação / Adução de água bruta	Bombeamento e gravidade. Macromedição na saída da captação.
Estação de Tratamento de Água	Não possui. Captação subterrânea.
Estação Elevatória de Água Tratada	Bombeamento com ligamento/desligamento manual.
Tratamento de Água	Fase química: Desinfecção e Fluoretação.
Reservação / Adução de água tratada	Nível de reservatório de 400m ³ medido através de régua de graduação, e medidores de nível. Sem automação, sem telemetria e sem telecomando. Macromedição na adutora de água tratada para o Reservatório Elevado Metálico (400m ³) para a rede de distribuição.

Fonte: SEMA, 2020.



CAPÍTULO IV – ESGOTAMENTO SANITÁRIO – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO



8. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

8.1. ASPECTOS GERAIS

O Sistema Público de Esgotamento Sanitário do município de Jaguariúna é realizado pela Prefeitura Municipal via Secretaria de Meio Ambiente, através dos Departamentos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, responsáveis por planejar, executar e operar os serviços de captação, tratamento e distribuição de água e a coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgotos.

A faixa de escolaridade dos funcionários alocados no Departamento de Esgotamento Sanitário, onde também já está contemplado o Departamento Administrativo, é mostrada na Tabela 34.

Tabela 34 - Faixa de Escolaridade da Equipe do Departamento de Esgotamento Sanitário.

Escolaridade da Equipe do SES		
Nível de Escolaridade	Quantidade (2014)	Quantidade (2019)
Pós graduação	0	1
Ensino Superior Completo	3	2
Ensino Técnico Completo	0	4
Ensino Médio Completo	15	11
Ensino Médio Incompleto	0	0
Ensino Fundamental Completo	4	4
6º ao 9º ano do Ensino Fundamental	5	5
5º ano Completo do Ensino Fundamental	7	7
5º ano Incompleto do Ensino Fundamental	2	0

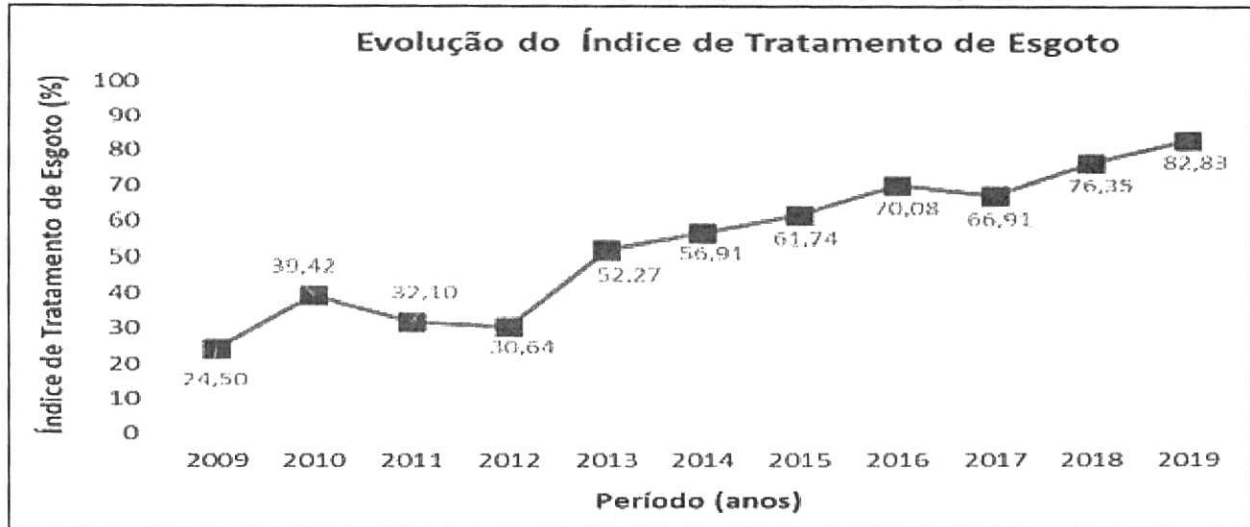
Fonte: SEMA/ P.M.J, 2019.

No Município de Jaguariúna, existe uma Lei Complementar nº 209, de 09 de maio de 2012, que dispõe sobre os planos de capacitação, de cargos e salários e de demissão, para todos os servidores públicos integrantes do quadro funcional da Administração Pública Direta, Autárquica e Fundacional de Jaguariúna.

Conforme os dados do SNIS de 2019, o sistema de esgotamento sanitário do município atende com a coleta e afastamento de esgoto 98,02% da população urbana do município e, com os avanços, objetivando a universalização do sistema de esgotamento sanitário, o índice de tratamento de esgoto do município passou de 30,64% em 2012 para 82,83% em 2019 do total coletado de esgoto no município é tratado (Gráfico 5).



Gráfico 5 - Evolução do Índice de tratamento de esgoto ao longo do tempo no município de Jaguariúna, SP.



Fonte: SNIS e SEMA/ P.M.J, 2019.

A concepção usual de um sistema de esgoto é basicamente constituída de:

- Sistema de Coleta de Esgotos: Rede coletora e coletores tronco;
- Sistema de Transporte: Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEEB's), Interceptores e Emissários;
- Sistemas de Tratamento de Esgoto e Disposição Final: Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's), Emissários Final;
- Sistema de Tratamento e Disposição Final do Lodo das ETE's e da limpeza das EEEB's.

A caracterização e visão geral (infraestruturas e operação) do sistema de esgoto do município de Jaguariúna será feita tomando-se como base estes conceitos, conforme os itens a seguir.

8.2. SISTEMA DE COLETA

A rede coletora atende quase que a totalidade da área urbana, transferindo para o coletor tronco o esgoto coletado e, pelo sistema de afastamento, descrito em itens subsequentes, é direcionado parcialmente para tratamento e também lançamento *in natura* no rio Jaguari. Parte da rede possui cadastro, porém desatualizado.

Existem algumas localidades na área urbana e rural que não são atendidos pela rede coletora, realizando descarte do esgoto domiciliar em fossas sépticas. A prefeitura dá suporte aos domicílios com esse tipo de sistema através de caminhão fossa para a retirada do esgoto, quando solicitado. O caminhão fossa transporta o esgoto até a Estação Elevatória de Esgoto Bruto Central, onde é despejado e encaminhado para tratamento. A Figura 57, apresenta o despejo de esgoto, através de caminhão fossa, na EEEB Central.

Figura 57 - Caminhão fossa despejando esgoto na EEEB Central.

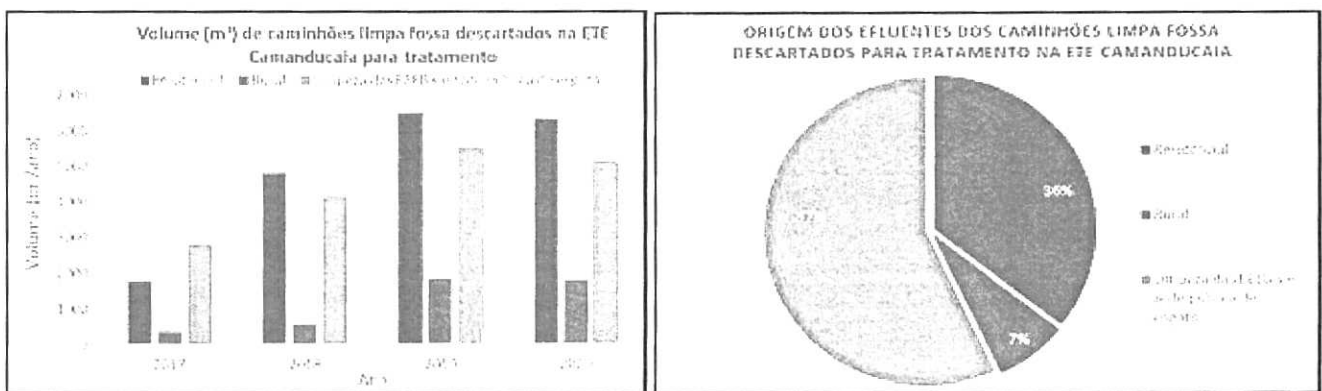


Fonte: B&B Engenharia Ltda, 2014.

Devido a fatores de não urbanização atua da Bacia do Rio Atibaia, onde as poucas unidades existentes, residenciais ou industriais, possuem tratamento próprio ou solução sanitária individual ou coletiva, portanto esta Bacia não constitui área atualmente contribuinte ao esgotamento sanitário, porém para as soluções sanitárias individuais, as limpezas das fossas sépticas são realizadas periodicamente e encaminhadas para tratamento na ETE Camanducaia.

O gráfico 06 ilustra os dados de volume anual de recebimento de caminhões limpa fossa durante o período de 2017 a 2019, e de percentual de volume da origem de limpa fossa descarregados na EEEB Central para tratamento na ETE Camanducaia, sendo proveniente das residências das áreas urbanas de expansão, das residências da zona rural e da limpeza e desentupimento da rede pública de coleta de esgoto.

Gráfico 6 - Dados de volume anual à esquerda X volume proporcional à direita de caminhão limpa fossa descarregados na EEEB Central para tratamento na ETE Camanducaia.



Fonte: SEMA, 2020.

O sistema de esgotamento sanitário do município é do tipo separador absoluto, onde o esgoto gerado é absorvido pelas redes coletoras e coletores-tronco, e através de estações elevatórias de esgoto são encaminhados para tratamento nas ETE's Camanducaia ou Vila Primavera, ambas municipais. O sistema denominado separador absoluto tem como principal característica os processos de coleta, afastamento e transporte totalmente independentes da coleta e transporte

das águas pluviais. Porém, há ocorrências de ligações domiciliares não legalizadas de águas pluviais ligadas à rede coletora de esgoto.

Os esgotos gerados no município de Jaguariúna são oriundos da contribuição de duas das três bacias, nas quais o município está inserido, as bacias de contribuição do Camanducaia e do Jaguari, conforme ilustrado na Figura 578.

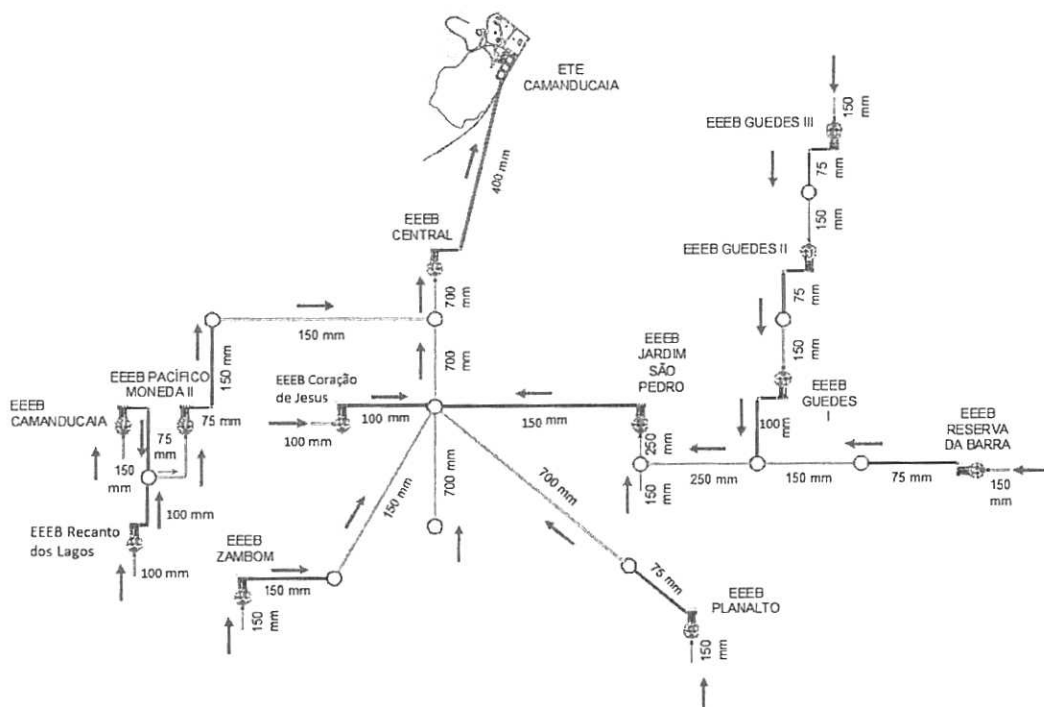
Figura 58 - Bacias principais do Município de Jaguariúna, à esquerda X Sub-bacias de contribuição para esgotamento sanitário do Município de Jaguariúna, à direita..



Fonte: Compilação de informações de análise espacial baseados em SIG - Estudo de Concepção do S.E.S.– STS Engenharia, 2016

Cem por cento do esgoto urbano coletado na bacia contribuinte do Camanducaia é encaminhado para a ETE Camanducaia a fim de receber devido tratamento na ETE Camanducaia, através de 12 (doze) estações elevatórias de esgoto bruto (EEEEB), ilustrado na Figura 59.

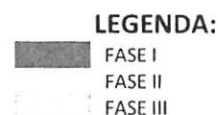
Figura 59 - : Esquema hidráulico das Estações Elevatórias de Esgoto da Bacia do rio Camanducaia.



Fonte: Adaptado do Estudo de Concepção do S.E.S. – STS Engenharia, SEMA, 2020.

No que se refere à Bacia do Rio Jaguari, o sistema foi subdividido em parcelas com nomenclaturas de fases, respectivamente, denominadas: Fase I, Fase II, e Fase III (Figura 60). Cada uma destas compõe-se por conjunto de localidades que direcionam os efluentes para tratamento na ETE Camanducaia, através de 20 (vinte) estações elevatórias de esgoto bruto operantes, 01 desativada e, 2 ainda inoperantes.

Figura 60 -: Situacional do sistema de esgotamento Sanitário da Bacia do Rio Jaguari.



Fonte: Estudo de Concepção do S.E.S.– STS Engenharia, 2016.

A Fase I é composta pela Estação Elevatória de Esgoto Bruto Sanitário – EEEB 9, a qual possui tratamento preliminar (gradeamento grosseiro manual, caixa de areia e medidor de vazão), tendo seu start-up em 2009, recebe o esgoto coletado na bacia do Jaguari, por gravidade e das Fases II e III e, realiza a reversão de bacia, recalcando em torno de 50L/s do esgoto coletado para tratamento na ETE Camanducaia.

A Fase III do emissário de coleta e afastamento de esgoto da Bacia do Jaguari, concluída em 2015, atende aos bairros Roseira de Cima, Roseira de Baixo, Águas do Jaguari, Chácaras Panorama, Jardim São Sebastião, Estância das Flores, Jardim Cruzeiro do Sul, com cerca de 12.150 habitantes, composta por 2 (duas) Estações Elevatórias de Esgotos (EEEB 5 e EEEB 6) que recebem os efluentes recalcados das EEEB existentes: Roseira I, II e III e recentemente, Águas do Jaguari, rede coletora e Rede de Recalque para levar os esgotos sanitários até a EEEB 9, e essa realiza a reversão de bacia para tratamento na ETE Camanducaia.

A Fase II da Bacia do Jaguari foi dividida em duas etapas devido a problemas de topografia (Figura 61):

- A 1ª etapa contendo as Estações Elevatórias 01 e 02, não conseguiu ser concluída, devido a presença de rochas, tendo o financiamento desta etapa devidamente encerrado sem finalização das obras, as quais estão sendo revisados os projetos executivos tanto na parte civil, hidráulica e elétrica através do Contrato nº77/2020 da Concorrência Pública 003/2020 - Elaboração de Projetos Executivos para o Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Jaguariúna;
- A 2ª Etapa da Fase II do Emissário da Bacia do rio Jaguari, também devido a presença de rochas foi necessário ajustes no projeto original, através da construção de 6 (seis) Estações Elevatórias de Esgotos Sanitários, Rede Coletora e Rede de Recalque para levar os esgotos até a EEEB 9 e essa para a ETE Camanducaia (Figura 47). Em 2017, houve o start-up das Estações Elevatórias de Esgoto Bruto Sanitário - EEEB 4, a qual recebe o

esgoto por gravidade e da EEEB 4A, encaminhando para a EEEB 09, e em 25/06/2018 a operação das EEEB 3 na Praça das Andorinhas que recebe o esgoto por gravidade e das EEEB 3A, EEEB 3B e EEEB 3C totalizando 69% de tratamento de esgoto na ETE Camanducaia.

Figura 61 -: Ilustrativo do caminhamento proposto para o Coletor Tronco Jaguari – Fase II.



Fonte: Estudo de Concepção do S.E.S.– STS Engenharia, 2016.

Em 14/11/2019, realizou-se através da contrapartida de um empreendimento, a ligação do Bairro Centro do Município de Jaguariúna no coletor 3 da bacia do rio Jaguari, encaminhando os esgotos in natura por gravidade para a EEEB 03, que recalca para a EEEB 09, a qual envia para tratamento na ETE Camanducaia, aumentando o índice de tratamento de 76,35% para 82,83 %, conforme ilustrado na Figura 62.

Figura 62 -: Ilustração dos pontos de interligação do bairro Centro no coletor 3 da Fase II do emissário da Bacia do Rio Jaguari.

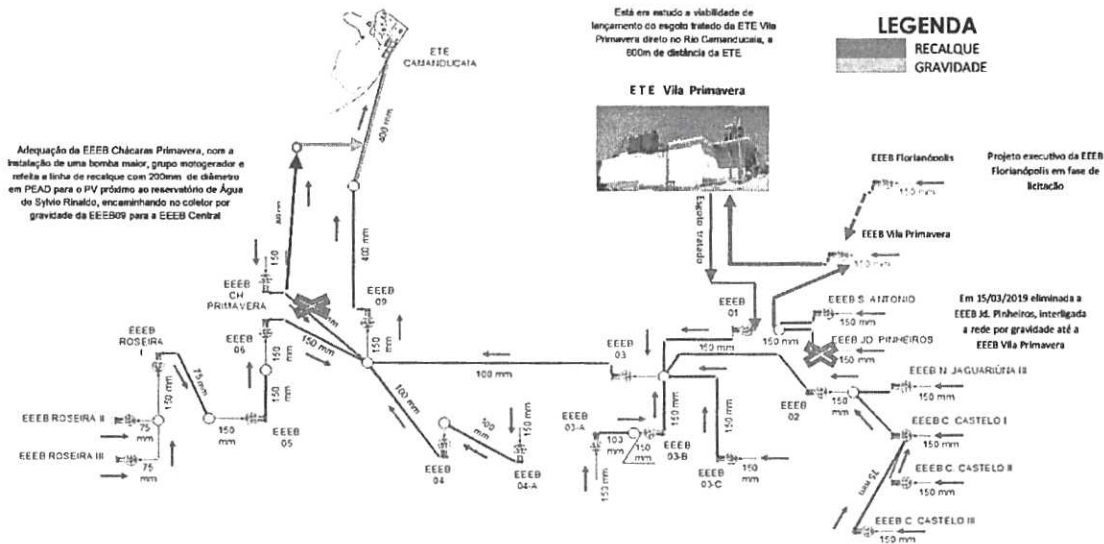


Fonte: Departamento de Água e Esgoto – Secretaria de Meio Ambiente – Prefeitura do Município de Jaguariúna, 2019.

A ETE Vila Primavera, recebe o esgoto da estação elevatória Vila Primavera, a qual recebe por gravidade o esgoto gerado na Vila Primavera e no Jardim Pinheiros (desativando a EEEB Jd. Pinheiros, em 18/03/19) e o esgoto recalcado para esta rede da EEEB Capela de Santo Antônio. O esgoto tratado na ETE Vila Primavera é recalcado para um PV, que

junto com o esgoto do Bairro Jardim Florianópolis são destinados in natura no Rio Jaguari, onde deveriam ser atendidos pela Fase II da Bacia do rio Jaguari – 1ª etapa, através da ETEEB 01 ainda inoperante, conforme ilustrado na Figura 63.

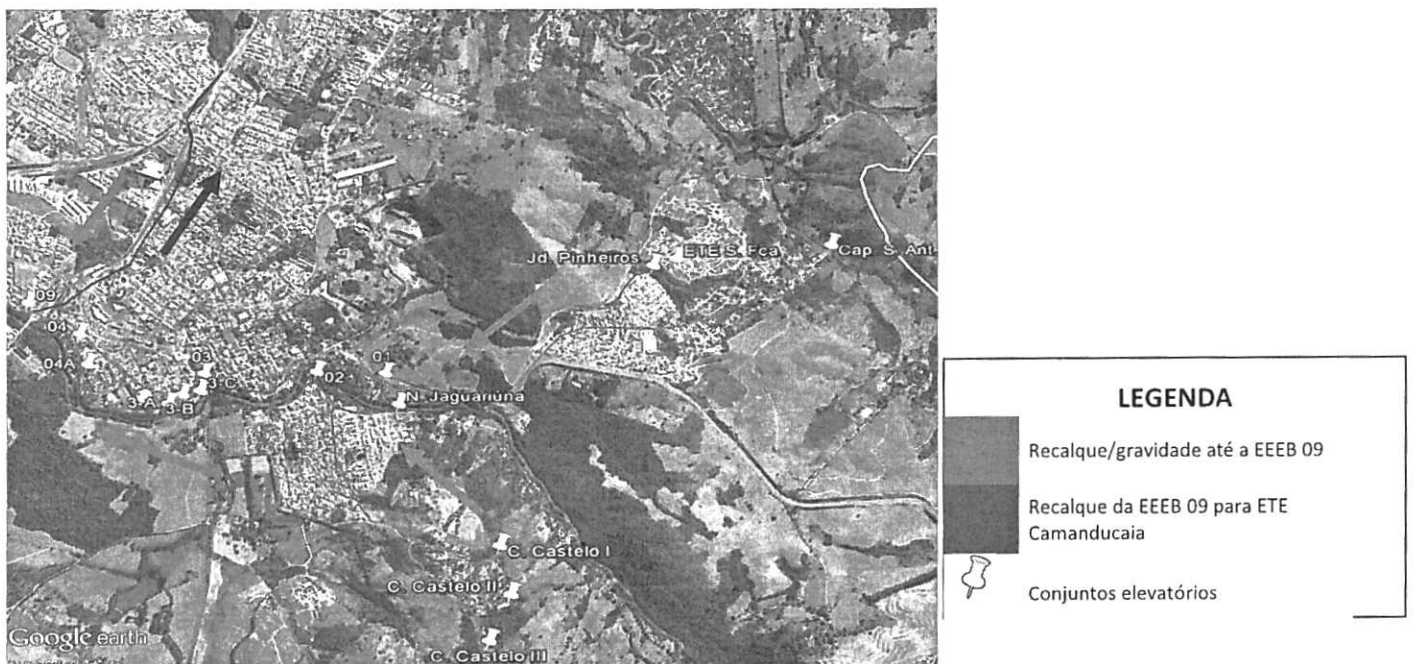
Figura 63 -: Esquema hidráulico das Estações Elevatórias de Esgoto da Bacia do rio Jaguari.



Fonte: Adaptado do Estudo de Concepção do S.E.S. – STS Engenharia, SEMA, 2020.

No Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário, estava previsto, que os esgotos gerados nas sub-bacias 30 e 31, dos Bairros: Terras da Capela de Santo Antônio, Pinheiros e Florianópolis se juntaria com os efluentes gerados na bacia do rio Jaguari, através da ETEEB 01, os quais são encaminhados à Estação Elevatória de Esgoto Bruto - ETEEB 09, a qual possui linha de recalque de aproximadamente 2.456,00 metros, lançando efluentes em poço de visita, de onde, seguem por gravidade até a ETEEB Central e desta para tratamento na ETE Camanduaia (Figura 64).

Figura 64 - Sistemas Elevatórios Fases I e II da bacia do Rio Jaguari e suas interligações



Fonte: Estudo de Concepção do S.E.S.– STS Engenharia, 2016.

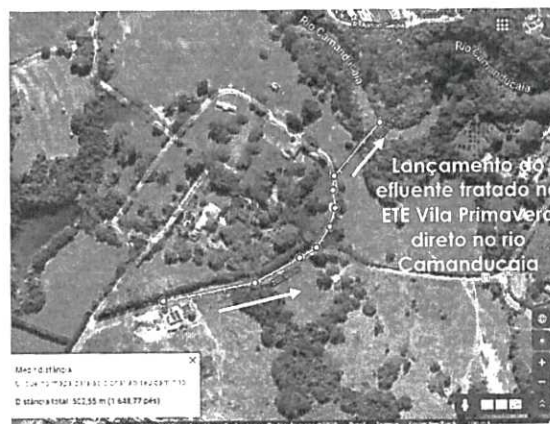
Neste contexto, a alternativa de implantação de uma estação elevatória de esgoto sanitário para atendimento do bairro Parque Florianópolis com encaminhando para tratamento na ETE Vila Primavera (Figura 65), foi a solução apropriada às deficiências encontradas para o local eliminando o lançamento de esgoto sanitário in natura para o rio Jaguari além da eliminação de reversão de bacias, como foi planejado anteriormente, contemplado no Contrato nº77/2020 da Concorrência Pública 003/2020 do Contrato Fehidro nº 115/2019, incluindo o estudo de avaliação e projeto executivo de ampliação e adequação da ETE Vila Primavera, visando o tratamento dos esgotos provenientes das sub-bacias 30 e 31 até 2048, com outorga e licenciamento do lançamento dos efluentes tratados diretamente para o Rio Camanducaia (Figura 66), eliminando a reversão de bacia, aumentando o índice de tratamento do município de Jaguariúna.

Figura 65 - Região de atendimento pretendido na ETE Vila Primavera



Fonte: Google Maps, adaptado do por Departamento de Tratamento de Esgoto / SEMA, 2020.

Figura 66 - Sugestão de encaminhamento do efluente tratado na ETE Vila Primavera direto no rio Camanducaia – Contrato nº 077/2020 da Concorrência Pública nº003/2020



Fonte: Google Maps, adaptado do por Departamento de Tratamento de Esgoto / SEMA, 2020.



Nos Quadros 10, 11, 12 e 13, pode-se observar a divisão por bairros das bacias de contribuição.

Quadro 10 - Bacia de contribuição Camanducaia – 100% coletado, afastado e tratado da área urbana.

BAIROS		
Bairro São Pedro	Vitória Residence	Loteamento Manacá
Bairro Boa Vista I e II	Bairro São José	Jardim Santa Mercedes
Bairro 12 de Setembro 1ª Etapa	Bairro 12 de Setembro 2ª Etapa	Bairro Capotuna
Bairro Parque dos Ipês	Jardim Imperial	Bairro Guedes
Jardim Elisa	Jardim Silvio Rinald II	Bairro Recanto Camanducaia
Jardim Planalto	Bairro Arco Íris	Cond. Country Ville I e II
Bairro Dona Luiza	Vila Jorge Zambon	Bairro Subd. Laércio Finotelli
Vila Mário Finotelli	Bairro Europa	Bairro Subd. Assis Finotelli
Bairro Novo Horizonte	Jardim Silvio Rinald I	Bairro Subd. Juraci Alves Galdino
Loteamento Santo Antônio	Jardim Zeni	Bairro Subd. Mário Finotelli
Bairro Coração de Jesus	Cond. Recanto dos Pássaros	Sítio Capotuna Juraci Alves Galdino
Vila Jorge Zambon	Cond. Quinta do Conde	Bairro Subd. Sítio Capotuna
Cond. Quinta das Laranjeiras	Cond. Quinta das Pitangueiras	Cond. Lago da Barra
Cond. La Providence I, II, III, IV e V	Cond. Villa Guedes	Bairro Reserva da Barra
Cond. Resid. Jaguarly	Recanto dos Lagos	Cond. Resid. Jaguari (The Palms)
Cond. Resid. Bombarda	Cond. Resid. José Artosi	

Fonte: SEMA, 2019.

Quadro 10.1 - Bacia de contribuição Camanducaia – Parcela das Comunidades isoladas, não interligada à rede pública de coleta e afastamento de esgoto, com soluções individuais, porém coletada com limpa fossa e devidamente tratada.

BAIROS	
Bairro Santo Antônio do Jardim I	Bairro Santo Antônio do Jardim II
Bairro Chácara do Bom Jardim	Bairro Chácara Recreio do Floresta
Resid. Parque Ana Helena I	Resid. Parque Ana Helena II
Borda da Mata	Bairro Colméia
Haras Patente	Cond. Plaza Ville

Fonte: SEMA, 2019.



Quadro 11 - Bacia de contribuição Jaguari - Fase I – 100% coletado, afastado e tratado.

BAIRROS	
Jd. Alice	Vila Guilherme
Jd. Mauá	Jd. Dona Irma
Vila São Francisco	Cruzeiro do Sul (gravidade)
Jd. América	Miguel Martini
Vila 7 de Setembro	Chácara Panorama
2ª Parte do Jd. São João	João Aldo Nassif
Jd. Sônia	Chácaras Primavera
Subd. Fazenda Santa Cruz	Jd. Primavera
Estância das Flores (gravidade)	Cond. Villagio D'Itália
Jd. Dom Bosco	Chácara Recreio Primavera

Fonte: SEMA, 2019.

Quadro 12 - Bacia de contribuição Jaguari - Fase II

BAIRROS	
Bairro Loteamento Santa Cruz	Bairro Dona IK I
1º Parte Bairro Subd. Chácara São João	Bairro Dona IK II e Dona IK III
Bairro Novo Jaguari	Subd. Serrinha
Jd. Berlim	Bairro Centro
Subd. Joaquim Alface	Bairro Subd. Pedro Pina
Bairro Subd. Frazanatto	Bairro Paraíso
Bairro Haruji	Bairro Nova Jaguariúna I e II
Jd. Fontanella	Bairro Nova Jaguariúna III
Jd. Dom Bosco	Jd. Botânico
Jd. Sônia	Bairro Colina do Castelo
Bairro São João Parte I	Bairro Jardim Pinheiros
Vila 7 de Setembro	Bairro Terras da Capela Santo Antônio
Subd. 4ª Gleba Sítio Santo Ângelo	Bairro Florianópolis
Bairro Mauá II	Subd. José Jaques de O. Germano
Bairro Subd. Gastaldo	Bairro Venturini
Jd. Bela Vista	Bairro São Caetano
Bairro Tonini	Bairro Subd. Mário Dal'Bó
1ª Parte Bairro São João	Bairro São Francisco
Bairro Santa Maria	Vila Primavera

Fonte: SEMA, 2019.



Quadro 12.1 - Bacia de contribuição Jaguari - Fase II – Parcela coletada, afastada e tratada na ETE Camanducaia.

BAIRROS	
Bairro Loteamento Santa Cruz	Bairro Dona IK I
1º Parte Bairro Subd. Chácara São João	Bairro Dona IK II
Bairro Novo Jaguari	Bairro Dona IK III
Jd. Berlim	Bairro Centro
Subd. Joaquim Alface	Bairro Subd. Pedro Pina
Bairro Subd. Frazanatto	Bairro Subd. Gastaldo
Bairro Haruji	Jd. Bela Vista
Jd. Fontanella	Bairro Tonini
Jd. Dom Bosco	1ª Parte Bairro São João
Jd. Sônia	Bairro Santa Maria
Bairro São João Parte I	Parte por gravidade do Jd. Botânico
Vila 7 de Setembro	Bairro São Caetano
Subd. 4ª Gleba Sítio Santo Ângelo	Bairro Venturini
Bairro Mauá II	Subd. José Jaques de O. Germano
Bairro São Caetano	Bairro Subd. Mário Dal'Bó
Bairro São Francisco	Subd. Serrinha

Fonte: SEMA, 2019.

Quadro 12.2 - Bacia de contribuição Jaguari - Fase II – Parcela coletada, afastada e tratada na ETE Vila Primavera.

BAIRROS
Bairro Terras da Capela Santo Antônio
Jardim Pinheiros
Vila Primavera

Fonte: SEMA, 2019.

Quadro 12.3 - Bacia de contribuição Jaguari - Fase II – parcela coletada e afastada.

BAIRROS
Bairro Florianópolis
Bairro Paraíso
Bairro Nova Jaguariúna I e II
Bairro Nova Jaguariúna III
Bairro Colinas do Castelo
Jardim Botânico

Fonte: SEMA, 2019.



Quadro 13 - Bacia de contribuição Jaguari - Fase III – 98,54 % coletado e afastado, e tratado.

BAIROS
Loteamento Águas do Jaguari
Bairro Roseira de Cima
Bairro Roseira de Baixo
Bairro Chácara Panorama
Bairro São Sebastião
Bairro Cruzeiro do Sul (não vai por gravidade na EEEB 09)
Bairro Estância das Flores (não vai por gravidade na EEEB 09)
Bairro Chácara Pesqueiro da Roseira
Cond. Vila Roseira I e II

Fonte: SEMA, 2019.

Quadro 13.1 - Bacia de contribuição Jaguari - Fase III –Parcela não interligada à rede pública de coleta e afastamento de esgoto, com soluções individuais, porém coletada com limpa fossa e devidamente tratada.

BAIROS
Loteamento Santa Úrsula

Fonte: SEMA, 2019.

O município possui a rede de coleta e afastamento de esgoto no formato de espinha de peixe. Esta rede é constituída por tubulações com diâmetros que variam entre 100 mm e 250 mm, grande parte dessas tubulações são de material PVC e o restante de material cerâmico, sendo que as ligações domiciliares são de PVC. Ademais, a rede coletora de esgotos sanitários tem extensão de 207 km.

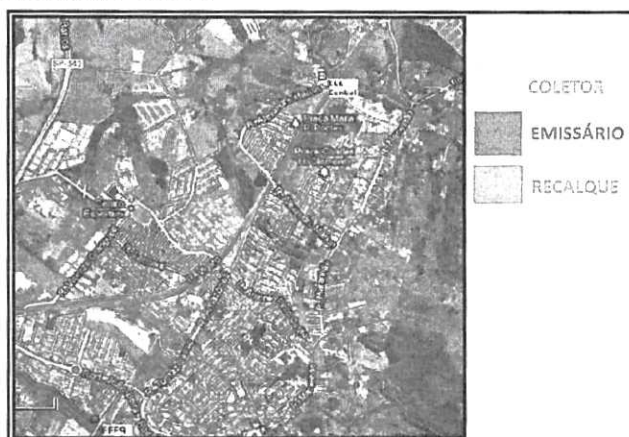
O sistema coletor é responsável por coletar e transportar à Estação de Tratamento de Esgoto Camanducaia, onde cerca de 8.457,41 m³/dia é tratado (SEMA, 2019).

No decorrer da rede coletora há poços de visita que recebem serviços terceirizados de dedetização anualmente. E de acordo com a Prefeitura municipal, não há casos decorrentes de vazamentos ou rupturas na rede por conta da limpeza e manutenção (ARES-PCJ, 2013). Os serviços de limpeza das redes de esgoto são feitos semanalmente com o processo de hidrojateamento, por bairros/setores, e quando se faz necessário por algum problema específico como entupimentos. Este serviço é realizado por uma empresa terceirizada através de licitação pública, onde até 2020, a Master Control Ltda era a vencedora, homologada. O custo com a empresa acima referida era de R\$ 180,00/hora sendo o valor total do contrato com essa municipalidade, sob nº 246/2017, num total de 1.200 horas de R\$ 216.000,00.

8.3. INVESTIMENTOS NO SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO E TRATAMENTO DE ESGOTO

A Prefeitura do Município de Jaguariúna participou do processo seletivo para obtenção de Recursos, dos Comitês PCJ sendo contemplada para a realização do "Projeto de Sistema de Coleta e Afastamento de Esgotos Sanitários da Bacia do Jaguari", o qual foi dividido em três fases para implantação, sendo a Fase I implantada em 2006. O valor total do projeto foi de R\$ 3.571.923,00, sendo R\$ 1.702.080,00 de Financiamento FEHIDRO e R\$ 1.869.943,00 de contrapartida do município – contrato nº262/06. Pode-se observar na Figura 67, uma visão geral deste empreendimento. Atualmente, a Fase I é 100% coletada, afastada e tratada e foi projetada para atender 17.000 habitantes, mais o recebimento dos esgotos gerados na bacia do Jaguari (Fases II e III), sendo a responsável pela reversão de bacias para tratamento dos esgotos na ETE Camanducaia.

Figura 67 - Vista geral do empreendimento – Fase I.



Fonte: Rel. de Fisc. Téc. dos Sist. de Água e Esgoto de Jaguariúna - ARES-PCJ, Setembro de 2013.

Para a Fase II, que foi dividida em 02 (duas) etapas, os Comitês PCJ financiaram recurso para a realização das obras para direcionar as redes de coleta e afastamento até a EEEB 09 que realiza a reversão de bacia para tratamento ETE Camanducaia. Abaixo estão listados os valores disponibilizados:

- Fase II – 1ª etapa: os valores foram R\$ 2.176.490,10 (repasse da Cobrança Paulista PCJ) e R\$ 3.364.073,65 (contrapartida do município), totalizando R\$ 5.540.563,75 – contrato nº 213/07, através da implantação de 4.808,05 m de emissário e rede de 04 (quatro) estações elevatórias de esgotos (EEEB Colinas do Castelo I, II e III e Nova III), construção de 02 (duas) estações elevatórias de esgotos (EEEB 01 e EEEB 02), porém devido à presença de rochas não foi possível concluir as ligações destas elevatórias no emissário, havendo cancelamento e devolução do financiamento das obras não realizadas, conforme parecer técnico CETESB 215/12/IPSN de 29/04/2013. Esta fase foi projetada para atender cerca de 17.000 habitantes;
- Fase II - 2ª Etapa: os valores foram de R\$ 3.655.453,34 de repasse da Cobrança Paulista PCJ e R\$ 825.881,37 de contrapartida do município, totalizando R\$ 4.461.334,71 – contrato nº188/14, para atender cerca de 27.425 habitantes, através da construção de 6 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto, Rede de Recalque para levar os esgotos sanitários até a Estação Elevatória de Esgoto Bruto 9 e essa para a ETE Camanducaia. No final de 2017 houve o start-up das Estações Elevatórias de Esgoto Bruto Sanitário - EEEB 4 e EEEB 4A, e em



25/06/2018, o start-up das EEEB 3 na Praça das Andorinhas, EEEB 3A, EEEB 3B e EEEB 3C totalizando 68% de tratamento de esgoto na ETE Camanducaia.

A Fase III foi realizada e entrou em funcionamento em agosto de 2015 com o intuito de direcionar o esgoto gerado nos bairros: Chácara Roseira, Roseira de Baixo, São Sebastião, Estância das Flores, Roseira de Cima e Cruzeiro do Sul, com construção de 2 (duas) Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB 05 e EEEB 06), e 2.054m de Rede de Recalque para levar os esgotos sanitários até a Estação Elevatória de Esgoto Bruto 9 que realiza a reversão de bacia para tratamento ETE Camanducaia. O valor total do projeto foi de R\$ 2.153.854,43, sendo R\$ 1.723.083,54 (repasso da Cobrança Paulista PCJ) e R\$ 430.770,89 (contrapartida do município), contrato nº 149/13. A Fase III foi projetada para atender de 12.150 habitantes, e atualmente 99,5% é coletada, afastada, os demais 0,5% são referentes às residências não interligadas à rede pública de esgoto devido à topografia, porém com soluções individuais de saneamento (fossas sépticas), as quais são devidamente atendidas com caminhão limpa fossa e os esgotos devidamente destinados e tratados na ETE Camanducaia, portanto conclui-se que 100% é coletada, afastada e tratada.

Em 2014 através da contrapartida de empreendimentos imobiliários no município dos condomínios residenciais de interesse social Quinta das Laranjeiras, Quinta do Conde e Quinta das Pitangueiras, implantou-se a Estação Elevatória de Esgoto Bruto Sanitário – EEEB Pacífico Moneda II com capacidade de recalque de 20L/s e, coleta de esgoto.

Devido ao crescimento populacional, com projeção do SEADE para 2015 de 44.857, foi necessário realizar a ampliação da ETE Camanducaia, a qual foi finalizada em 2017 através da implantação do IV módulo do sistema de lodo ativado por aeração prolongada, com seu start-up em 06/01/2017 – LO 37003354 de 26/12/2017 - financiamento através da Cobrança Paulista, sendo R\$ 1.374.428,46 de repasse da Cobrança Paulista PCJ e R\$ 763.769,73 de contrapartida do município, totalizando R\$ 2.138.198,19.

Em 2015 a Prefeitura do Município de Jaguariúna recebeu de contrapartida de um empreendimento imobiliário a EEEB Reserva da Barra, com capacidade de recalque de 16,67L/s e, coleta de esgoto.

Visando a ampliação da ETE Camanducaia com o IV módulo, incluindo 4 aeradores superficiais de alta rotação, realizou-se a Elaboração de Projeto Executivo Completo do Sistema Elétrico em média tensão, visando a construção de cabine primária em conformidade com as exigências da CPFL, conforme Memorial Descritivo constante no Anexo I, do Processo Administrativo nº 10.677/16, Contrato nº 231/2016, com a empresa SUPERARE SOLUÇÕES INTEGRADAS DE ENGENHARIA LTDA, no valor de R\$4.250,00, após projeto aprovado junto à CPFL, realizou-se a Construção de cabine primária para entrada de energia elétrica(construção civil) para a Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, através Tomada de Preços nº 07/2017, do Processo Administrativo nº 9.748/201, Contrato nº 198/2017, no valor de R\$68.268,04, com a empresa CONTECON ENGENHARIA E COMERCIO Ltda – ME, e em seguida, realizou-se a montagem da cabine primária para entrada de energia elétrica, com fornecimento de material e mão de obra, seguindo conforme especificações e quantitativos constantes nos Anexos, partes integrantes do Edital, conforme Tomada de Preços nº 06/2017, Processo Administrativo nº 9.036/2017, Contrato nº 210/2017, com a empresa a ALFA SERVIÇOS LTDA. EPP, no valor de R\$207.600,00, e após aprovação da CPFL e regularização do contrato da unidade consumidora 3060010288, aumentando a capacidade de 300 para 500 KVA, realizou-se a ligação da cabine primária de energia em abril de 2019,



junto à empresa O3K Engenharia Ltda, através da autorização de fornecimento nº 506/2019 e 1727/2019, totalizando R\$20.600,00.

Em 2017 a Prefeitura do Município de Jaguariúna recebeu de contrapartida de um empreendimento imobiliário a EEEB e a ETE Vila Primavera, com capacidade de tratamento de 13,89 L/s, e carga orgânica aplicada de 165,84 Kg DBO/dia, assumindo a operação em setembro de 2018.

No final de 2017, realizou-se o start-up da estação Elevatória de Esgoto Bruto sanitário do bairro Capela de Santo Antônio, através de recursos oriundos da COBRANÇA PAULISTA, contrato nº 142/2015 com valor financiado de R\$ 381.043,22 e contrapartida do município de Jaguariúna no valor de R\$ 51.960,44, totalizando um valor de R\$ 433.003,66. Foi solicitada a Licença de Operação que em 27/10/2017, obtendo um parecer desfavorável devido o recalque não estar ligado ao tratamento de esgoto, considerando que o recalque desta elevatória originalmente passaria pela estação Elevatória de Esgoto Bruto 01 – 1ª etapa da Fase II – Bacia do rio Jaguari. Entretanto, no início de 2019, foi realizada a interligação da Estação Elevatória de Esgoto Bruto Capela Santo Antônio na Estação de Tratamento de Esgoto Vila Primavera, bem como a Estação Elevatória do Jardim Pinheiros. Portanto estão sendo atendidos com coleta e tratamento de esgoto os bairros Jardim Pinheiros e Capela Santo Antônio.

Em agosto de 2018 a Prefeitura do Município de Jaguariúna recebeu como contrapartida de empreendimentos imobiliários a EEEB Coração de Jesus, com capacidade de 3,79 L/s, para atender 896 habitantes, e em setembro de 2018, recebeu a EEEB Recanto dos Lagos, com capacidade de 3,44 L, para atender 800 habitantes.

Em julho de 2017 a Prefeitura do Município de Jaguariúna (P.M.J) recebeu da Fundação Agência das Bacias PCJ o "Estudo de Alternativas e Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário", contrato nº 017/2016 com valor financiado de R\$ 204.950,00, através de recursos oriundos da COBRANÇA FEDERAL, sem contrapartida. Este estudo gerou um Termo de Referência para contratação de Projetos Executivos a fim de correções, ampliações e otimizações de todo sistema de esgotamento sanitário como coleta, transporte e tratamento de esgoto. Este Termo de Referência foi dividido em duas partes, sendo:

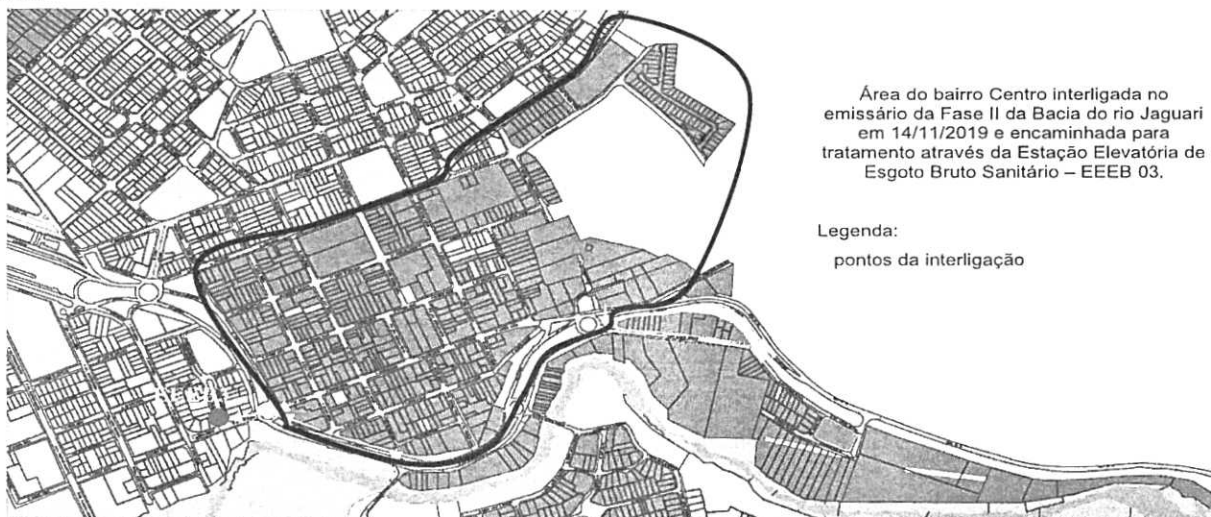
- Uma parte, especificamente: Ampliação e Adequações da ETE Camanducaia, Nova Estação Elevatória de Esgoto Bruto Central, Coletor Tronco da Margem Direita do rio Camanducaia foram desenvolvidos através da Demanda Induzida, com recursos da Cobrança Federal, em parceria com a Fundação Agência das Bacias PCJ – Contrato 035/2018 de 10/08/2018 – com a empresa RHC Controls – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda – Investimento R\$567.416,50 – Projeto executivo de esgotamento sanitário do município de Jaguariúna.
- Outra parte constante no Termo de Referência, devidamente aprovado para obtenção de recursos do FEHIDRO, através do Contrato nº115/2019 assinado junto ao SECOFEHIDRO em 17/05/2019, para contratação de projetos executivos englobando: Coletor Tronco Jaguari, Estudo e Projeto Executivo de Adequação e Ampliação da ETE Vila Primavera, Coletor Tronco Roseira, adequação de vinte e duas estações elevatórias em desconformidades técnicas e Sistemas de Tratamento de Esgoto para Unidades Isoladas não interligadas ao sistema atual, sendo desenvolvido pela empresa Sanevias Consultoria e Projetos Ltda, através do Contrato nº77/2020 da Concorrência Pública 003/2020, Procedimento Licitatório nº 100/2020, através de recursos

oriundos da COBRANÇA PAULISTA, com valor financiado de R\$ 875.274,30 e contrapartida do município de Jaguariuna no valor de R\$ 240.072,54, totalizando um valor de R\$ 1.115.346,84.

Em julho de 2019 a Prefeitura do Município de Jaguariuna recebeu como contrapartida de um empreendimento imobiliário a adequação da Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB Chácaras Primavera, havendo o aumento de capacidade de 100 para 140m³/h, incluindo sistema de emergência (grupo motogerador de 75KVA), e nova rede de recalque de 200mm em Defofo, redirecionando os esgotos até rede por gravidade interligada no emissário por gravidade da EEEB 09 até a EEEB Central.

Em 14 de novembro de 2019 realizou-se através da contrapartida de um empreendimento imobiliário, a ligação do Bairro Centro do Município de Jaguariuna no coletor 3 da Fase II do emissário da Bacia do rio Jaguari, encaminhando os esgotos in natura por gravidade para a EEEB 03, que recalca para a EEEB 09, a qual envia para tratamento na ETE Camanducaia, conforme ilustrado na Figura 68.

Figura 68 - Ilustração dos pontos de interligação do bairro Centro no coletor 3 da Fase II do emissário da Bacia do Rio Jaguari.



Fonte: SEMA / P.M.J, 2019

Através de todas estas ações, aumentou-se o índice de tratamento do município de Jaguariuna de 43% em 2014 para 82,83 % em 2020.

8.4. SISTEMA DE TRANSPORTE

Os esgotos gerados nas bacias de contribuição do Camanducaia e da Fase I do Jaguari são transportados principalmente por recalque através de Estações Elevatórias de Esgoto Bruto.

8.4.1. Estações Elevatórias de Esgoto Bruto – EEEB

Em função das condições geográficas e topográficas do município, o sistema de esgotamento sanitário da cidade conta com 30 estações elevatórias operantes, 02 ainda pendentes e 01 desativada. Desse total, 20 EEEB's são responsáveis pelas transposições dos esgotos gerados nas bacias sanitárias de contribuição, que são as bacias do Camanducaia e do Jaguari até a ETE Camanducaia (Tabela 37).



Nas Tabela 35 e 36, podem ser observados os dados sobre as estações elevatórias de esgoto existentes no município, com informações sobre a vazão, equipamentos instalados e quais delas encaminham os efluentes para o tratamento.

Tabela 35 - Relação das Estações Elevatórias de Esgoto Bruto da Bacia do Camanducaia.

EEEB's da Bacia do CAMANDUCAIA	VAZÃO m³/h	Tratamento	Descrição dos Equipamentos Instalados
EEEB Central	252,00	Sim	Tratamento Preliminar, 01 medidor de vazão ultrassônico com totalizador, 02 Conjuntos MotoBombas, tipo centrífuga, marca: KSB, modelo: Megaflo 150-315K, de 150 m³/h, 15 m.c.a, Motor WEG, de 30 CV, 1750 rpm, 380V, 01 Grupo gerador e painel de comando de 110KVA, 220/380V, trifásico
EEEB Planalto	23,33	Sim	02 Conjuntos Motobomba, tipo submersível, marca KSB, modelo: KRT 100-251 /114XG, 18 m³/h, 31,25 m.c.a, 1750 rpm, 15 cv, 220V e Painel de Comando.
EEEB Jd. São Pedro	70,00	Sim	02 Conjuntos Motobomba, tipo submersível, marca KSB, modelo: KRT 80-315, 15 CV, 220V, de 180 m³/h, 28,91 m.c.a e Painel de Comando
EEEB Guedes III	2,14	Sim	01 Conjunto Motobomba, tipo submersível, marca KSB, modelo: KRT 40-160, de 21,6 m³/h, 30,63 m.c.a, de 3,5 CV, 220V e Painel de Comando
EEEB Guedes II	4,284	Sim	01 Conjunto Motobomba, tipo submersível, marca KSB, modelo: KRT 40-160, de 21,6 m³/h, 30,63 m.c.a, de 3,5 CV, 220V e Painel de Comando
EEEB Guedes I	32,40	Sim	02 Conjunto MotoBomba, tipo submersível, marca KSB, modelo KRTE 80-200/24 XG, de 3,4 CV, 220V, 1750 rpm, 9 m.c.a., vazão = 32,4 m³/h e Painel de Comando, 01 Grupo gerador e painel de comando de 6,5 KVA, 220V, trifásico
EEEB Reserva da Barra	13,14	Sim	02 Conjuntos MotoBomba tipo submersível, marca Flygt de 15 CV, 220V, de 60m³/h, 52 m.c.a e Painel de Comando
EEEB Jorge Zambom	24,00	Sim	02 Conjuntos Motobomba, tipo centrífuga, marca KSB, modelo: Megaflo 50-160 K, de 25 m³/h, 57,07 m.c.a - Motor Weg 7,5 cv - 3500 RPM e Painel de Comando e 01 bomba submersa vibratória 650/220V
EEEB Coração de Jesus	8,00	Sim	02 Conjuntos Motobomba, tipo submersível, marca KSB, modelo: KRT 40-250, 10cv, 220V, 2 pólos, vazão = 25,2 m³/h, 16 m.c.a e Painel de Comando, 01 Grupo gerador e painel de comando de 30KVA, 220V, trifásico
EEEB Recanto dos Lagos	12,38	Sim	02 Conjuntos MotoBomba tipo submersível, marca KSB, modelo KRT 40-250, 2 pólos, motor de 10 cv, 220V, 29,7 m.c.a, vazão = 18,72 m³/h e Painel de Comando , 01 Grupo gerador e painel de comando de 30KVA, 220V, trifásico
EEEB Recanto do Camanducaia	1,37	Sim	01 Conjunto Motobomba, tipo submersível, marca KSB, modelo: KRT 40-160, 3,5 CV, 220V, 30,63 m.c.a, 21,6m³/h e Painel de Comando
EEEB Pacifico Moneda II	21,00	Sim	03 Conjuntos Motobomba, tipo submersível, marca Flygt, modelo NS3102SH, 4,8 Kw, 6 CV, 220V, 30m³/h, 37,97 m.c.a. e Painel de Comando, 01 Grupo gerador e painel de comando de 50 KVA, 220 V, trifásico

Fonte: SEMA, 2019.

Tabela 36 - Relação das Estações Elevatórias de Esgoto Bruto da Bacia do Jaguari.

EEEB's da Bacia do JAGUARI	VAZÃO m³/h	Tratamento	Descrição dos Equipamentos Instalados
EEEB Capela Santo Antônio	7,50	Sim – ETE Vila Primavera	02 conjuntos motobomba, tipo helicoidal de deslocamento positivo, marca: NETZSCH, modelo: Nemo NM076BY02S14V, Q = 17m³/h, 96,62 mca, motor SEW de 20HP, e pólos, 220v, trifásico; 01 Painel de Comando, 01 grupo motogerador, de 65KVA, 220V, trifásico
EEEB Vila Primavera	12,00	Sim - ETE Vila Primavera	02 conjuntos motobomba, tipo submersível, marca: KSB, modelo: KRT E 80-200, Q = 50m³/h, 33 mca, 30CV, 3450 rpm, 220v, trifásica; 01 Painel de Comando, 01 grupo motogerador, de 40KVA, 220V, trifásico
EEEB 01 – falta implantar	10,44	Não	Previsto para fim de Plano = Q = 38,68L/s, 29,22 m.c.a, 47 CV, 220V, extensão do recalque = 620m, diâmetro da linha = 150 mm, sendo para início do plano Q = 11,02L/s e 9,14 m.c.a, 5V, 220V, 01 grupo motogerador de 50 KVA
EEEB Colina do Castelo III	1,40	Não	01 Conjunto Motobomba, tipo submersível, marca KSB, modelo: KRT 40-160, de 21,60 m³/h, 30,63 m.c.a, 3,5 CV, 220V e 01 Painel de Comando
EEEB Colina do Castelo II	1,62	Não	01 Conjunto Motobomba, tipo submersível, marca KSB, modelo: KRT 40-160, de 21,60 m³/h, 30,63 m.c.a, 3,5 CV, 220V e 01 Painel de Comando

continua



EEEB's da Bacia do JAGUARI	VAZÃO - m ³ /h	Tratamento	Descrição dos Equipamentos Instalados
EEEB Colina do Castelo I	8,46	Não	02 Conjuntos MotoBomba, tipo: centrífuga, marca: KSB, modelo: Megaflow 50-160 K; de 7,5 cv, vazão de 21,60m ³ /h, 65,63 m.c.a, Motor Weg 7,5 cv – 3500 RPM, 220V e 01 Painel de Comando dos conjuntos MotoBomba
EEEB Chácara Primavera (2 bombas de modelos diferentes cada)	de 60/100 para 100/140	Sim	02 Conjuntos MotoBombas Q= 140 m ³ /h, 32,81 m.c.a e marca: KSB, sendo: 01 modelo: Megaflow 50-200k, c/ Motor Weg 40 cv, 220V, e 01 modelo: Megaflow 80-400k, c/ Motor Weg 75cv, 220V e 01 Painel de Comando, 01 grupo gerador e painel de comando de 75 KVA, 220V, trifásico
EEEB 02 – falta implantar	45,70	Não	Previsto Para fim de Plano = Q = 16,75L/s, 16,53 m.c.a, 10 CV, 220V, extensão do recalque = 139,5m, diâmetro da linha = 100 mm, e 01 Grupo motogerador de 20 KVA
EEEB 03	464,40	Sim	02 Conjuntos motobomba, tipo submersível, marca KSB, modelo: KRT K 150-401 / 504XG, vazão = 464,40 m ³ /h, 27,83 m.c.a, de 65CV, 1750 rpm, 440v, trifásica; 01 Painel de Comando, 01 Grupo gerador e painel de comando de 140KVA, 440V, trifásico
EEEB 03 – A	2,23	Sim	02 Conjuntos MotoBomba, tipo submersível, marca KSB, modelo KRT S 40-160/22XG, 3CV, 3500rpm 220v trifásica Q=10,44m ³ /h, 14mca e Painel de Comando, 01 Grupo gerador e painel de comando de 25KVA, 220V, trifásico
EEEB 03 – B	4,36	Sim	02 Conjuntos MotoBomba, tipo submersível, marca KSB, modelo KRT K 100-251/74XG, 10CV, 1750rpm, 220v, trifásica, Q=81,14m ³ /h x 12,35mca e Painel de Comando, 01 grupo gerador e painel de comando de 33 KVA, 220V, trifásico
EEEB 03 – C	9,90	Sim	02 Conjuntos MotoBomba, tipo submersível, marca KSB, modelo KRT K 100-251/74XG, 10CV, 1750rpm, 220v, trifásica, Q=81,14m ³ /h, 12,35 mca e Painel de Comando, 01 grupo gerador e painel de comando de 33 KVA, 220V, trifásico
EEEB 04	30,00	Sim	02 Conjuntos Motobomba, tipo submersível, marca KSB, modelo: KRT E 80-251/74XG, Q = 36,65 m ³ /h, 17,43 mca, 1750 rpm, 10 cv, 220V trifásica e Painel de Comando e, 01 Grupo gerador e painel de comando de 40 KVA, 220 V, trifásico
EEEB 04 – A	25,00	Sim	02 Conjuntos Motobomba, tipo submersível, marca KSB, modelo: KRT E 80-200/34XG, 5CV, 1750rpm, 220v trifásica, Q=35,35m ³ /h, 6,46 mca e Painel de Comando e 01 grupo gerador e painel de comando de 25 KVA 220 V trifásico
EEEB Roseira I	1,66	Sim	01 Conjunto Motobomba, tipo submersível, marca KSB, modelo: KRT 80-315, de 21,6 m ³ /h, 31,25 m.c.a, 15 CV, 220V e Painel de Comandor
EEEB Roseira II	3,92	Sim	01 Conjunto Motobomba, tipo submersível, marca KSB, modelo: KRT 40-250, de 21,6 m ³ /h, 65,63 m.c.a, 7,5 CV, 220V e 01 Painel de Comando
EEEB Roseira III	2,99	Sim	01 Conjunto Motobomba, tipo submersível, marca KSB, modelo: KRT 40-250, de 21,6 m ³ /h, 65,63 m.c.a, 7,5 CV, 220V e 01 Painel de Comando
EEEB 05	68,40	Sim	02 Conjuntos Motobomba, tipo submersível, marca KSB, modelo: KRT F 100-316, Q = 160 m ³ /h, 77,37 m.c.a, 1750 rpm, 28 CV, 220V e Painel de Comando, 01 grupo gerador e painel de comando de 40 KVA 220 V trifásico
EEEB 06	153,40	Sim	02 Conjuntos Motobomba, tipo submersível, marca KSB, modelo: KRT 100-251, Q = 150 m ³ /h, 18,49 m.c.a., 1750 rpm, 20 cv, 220V e Painel de Comando, 01 grupo motogerador, de 50KVA, 380/220V, trifásico
EEEB 9 - Jaguari	431,14	Sim	Tratamento Preliminar, 01 medidor de vazão ultrassônico com totalizador, 02 Conjuntos MotoBomba, tipo centrífuga, marca: KSB, modelo: Megaflow 125-500, Q = 431,14 m ³ /h, 65,16 mca, 1750 rpm, 175 cv, 440V, Motor Siemens de 175 CV e 01 Painel de Comando e, 1 motor reserva de 175 CV, 01 grupo motogerador, de 233KVA, 380/440V, trifásico

Fonte: SEMA, 2019.

Todas as estações elevatórias de esgoto bruto sem tratamento preliminar possuem cestos de inox para retirada de material grosseiro que possam a vir ocasionar problemas no sistema de transporte de esgoto. A checagem dos cestos é realizada diariamente e a limpeza uma vez por semana ou quando necessário.

A EEEB 9 - Jaguari é a elevatória com maior capacidade de vazão e foi projetada para atender as três fases da bacia de contribuição Jaguari, atualmente, ela recebe o esgoto da fase I, gravidade da fase II – 1ª etapa, fase II – 2ª etapa (parte dos bairros: Nassif, Miguel Martini, Dona Irma, etc.), e a fase III e encaminha-o para a ETE. Apenas as EEEB Central e a EEEB 9 possuem tratamento preliminar composto de gradeamento grosseiro, de limpeza manual, caixa de areia e medidor de vazão do tipo Calha Parshall, com medidor ultrassônico de vazão. Há um coletor tronco a partir da Praça Reinaldo Chiavegatto que transfere os esgotos para a Estação Elevatória de Esgotos Bruto 09 - Jaguari, conforme a Figura 69, mostrada a seguir.

Figura 69 – Receptor dos Esgotos na EEEB 9 - Bacia do Jaguari.

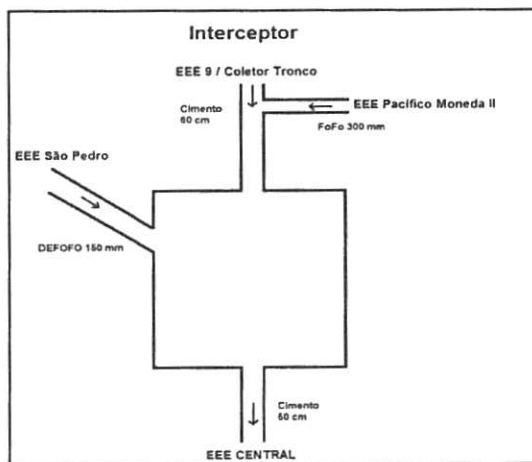


Fonte: Prefeitura Municipal de Jaguariúna, 2014.

8.4.2. Interceptores

Os interceptores variam entre 250 e 400 mm, sendo o principal interceptor o da ETE Camanducaia que é representado conforme a Figura 70.

Figura 70 - Interceptor da ETE Camanducaia.



Fonte: SEMA, 2014.

8.4.3. Emissários

O município de Jaguariúna para fins de transporte até a ETE e para o lançamento do esgoto tratado conta com emissários que operam com regime de escoamento e com diâmetros que variam entre 150 a 400 mm.

8.5. SISTEMA DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL

Os esgotos coletados no município de Jaguariúna são parcialmente encaminhados para a Estação de Tratamento de Esgoto Camanducaia, que se localiza no Sítio São José, Toca do Tuca - Rua Hilda David Dal'Bó, nº 501, Bairro Guedes, sob as seguintes coordenadas geográficas, latitude 22° 40' 04" S, longitude 46° 58' 34" W a uma altitude de 579 m. A referida ETE, dada na Figura 71, iniciou as operações em abril de 2004.

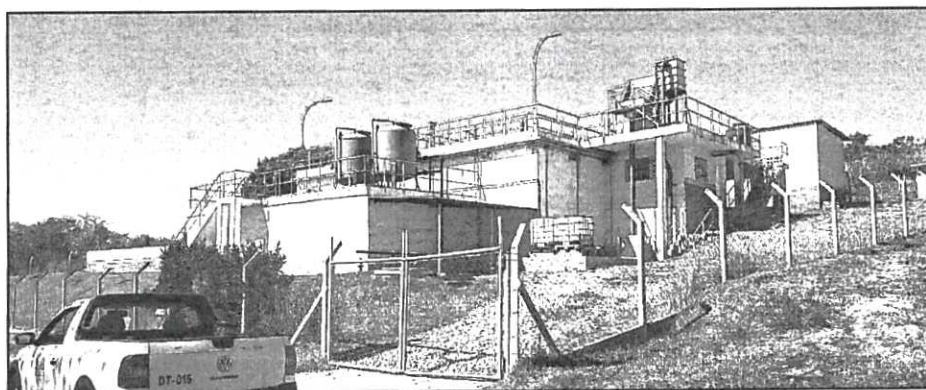
Figura 71 - Vista aérea da Estação de Tratamento de Esgoto Camanducaia.



Fonte: SEMA, 2019.

Os esgotos dos bairros Terras do Capela do Santo Antônio, Jardim Pinheiros e Vila Primavera são coletados e encaminhados para tratamento na ETE Vila Primavera (Figura 72), localizada na Estrada Municipal JGR 369, nº 1000, Vila Primavera, sob as seguintes coordenadas geográficas, latitude 22° 41' 36.3" S, longitude 46° 57' 26.6" W a uma altitude de 579 m. A Prefeitura do Município de Jaguariúna assumiu as operações da referida ETE em setembro de 2018.

Figura 72 - Vista geral da Estação de Tratamento de Esgoto Vila Primavera.



Fonte: SEMA, 2019.



Vale ressaltar que, as informações apresentadas somente são válidas para a situação atual do município, sendo que, as estimativas de geração futura e alternativas de tratamento, bem como eventuais propostas de ampliação, estão abordadas no VOLUME II do presente PMSB e PMGIRS.

Nos itens subsequentes se faz entender com clareza as etapas e processos do tratamento adotado pelo município de Jaguariúna.

8.5.1. Descrição das Características Físicas e Operacionais das Unidades de Tratamento da ETE Camanducaia

Na ETE Camanducaia o esgoto coletado é tratado pelo processo aeróbio, por lodo ativado de aeração prolongada, um tratamento biológico realizado através da reprodução artificial do mecanismo de biodegradação, o mesmo que ocorre nos rios. Trata-se de um processo fermentativo aeróbio contínuo com recirculação de biomassa.

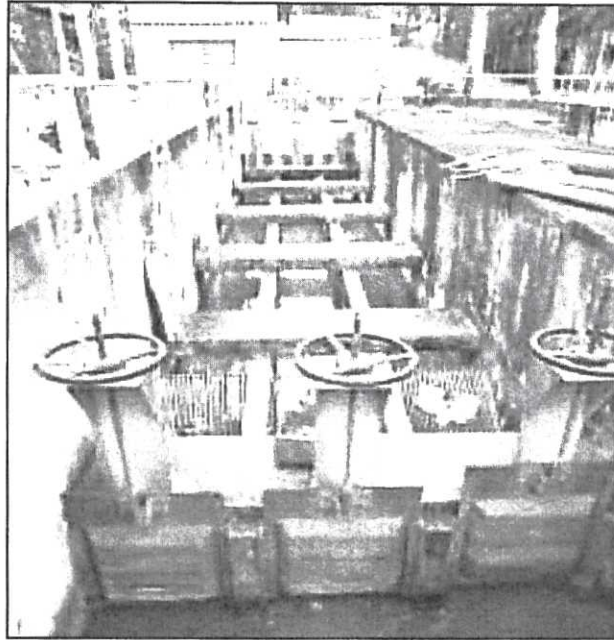
A Prefeitura do Município de Jaguariúna ampliou em 2017 o IV módulo da ETE Camanducaia, com tecnologia similar ao implantado, aumentando a capacidade em 30 L/s, através do financiamento da Cobrança Paulista de R\$ 1.374.428,46 e contrapartida de R\$763.769,73, totalizando R\$2.138.198,19. Com esta ampliação, a ETE Camanducaia tem capacidade nominal para tratar uma vazão média de 94,1 L/seg e máxima no dia de maior consumo de 113 L/seg, e máxima na hora de maior consumo de 141,15 L/seg, para uma população de 40.000 habitantes, sendo que atualmente, ela opera em média com uma vazão de 98 L/s, e uma eficiência em torno de 85% em remoção de DBO.

Atualmente A ETE Camanducaia trata em torno de 78,69% do esgoto sanitário coletado no município de Jaguariúna, atendendo a uma população urbana de 48.506 habitantes, com vazão média de esgoto bruto sanitário afluente em torno de 8.490,29 m³/dia, e carga orgânica (C.O) média afluente em 2020 de 2.411,90 Kg DBO/dia e, carga orgânica remanescente de 421,86 Kg DBO/dia, apresentando uma eficiência média de remoção de DBO em torno de 81,07% (Quadro 15), atendendo aos padrões de lançamento de efluentes, CONAMA 357/05, e suas alterações e o Decreto 8468/76 como apresentado no Quadro 15, do item 9.4 – Qualidade dos efluentes, a média mensal do auto monitoramento analítico de setembro de 2019 a agosto de 2020 apresentado à CETESB, através do relatório anual ICTEM.

• Tratamento Preliminar da Estação Elevatória de Esgoto Bruto Central

O esgoto bruto é conduzido para a Estação de Tratamento através da EEEB Central que tem capacidade de vazão de 150 L/s e duas bombas com potência de motor de 30 CV cada. Na entrada de esgoto bruto na EEEB Central é realizado o tratamento preliminar, composto de duas caixas de areia, sendo que cada uma contém 3 canais que removem as partículas de areia suspensas evitando futuros danos aos equipamentos e, cada canal possui na entrada o gradeamento com espaçamento de 2 cm entre as barras, com limpeza manual, para a remoção dos sólidos grosseiros, totalizando 6 (seis) canais e 6 (seis) grades. Este tratamento preliminar é operado uma caixa por vez, sendo que quando uma está operando, a outra está limpando. O processo de tratamento preliminar pode ser observado na Figura 73, dada a seguir.

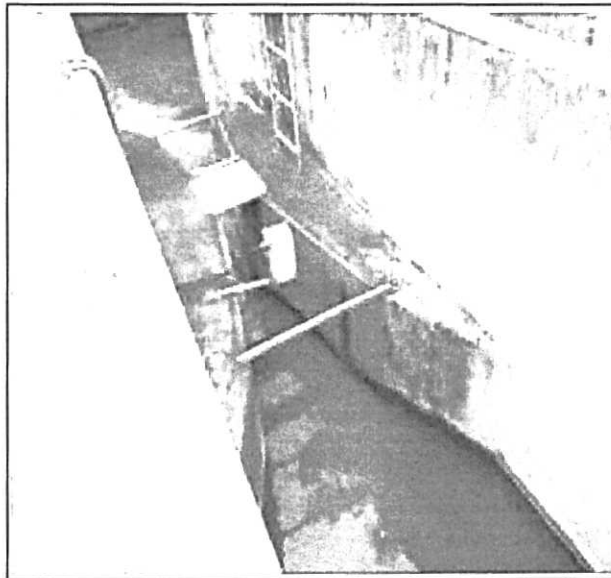
Figura 73 – Tratamento preliminar da EEB Central.



Fonte: Rel. de Fisc. Téc. dos Sist. de Água e Esgoto de Jaguariúna - ARES-PCJ, Setembro de 2013.

Após a remoção dos sólidos grosseiros e desarenação, os esgotos seguem para medidores de vazão tipo calha Parshall e ultrassônico como se pode observar na Figura 74. São encaminhados para o tratamento nas Caixas de Distribuição para separar o volume entre as quatro lagoas de aeração existentes na ETE.

Figura 74 - Entrada do efluente com medidor Parshall e dispositivo ultrassônico.



Fonte: Rel. de Fisc. Téc. dos Sist. de Água e Esgoto de Jaguariúna - ARES-PCJ, Setembro de 2013.

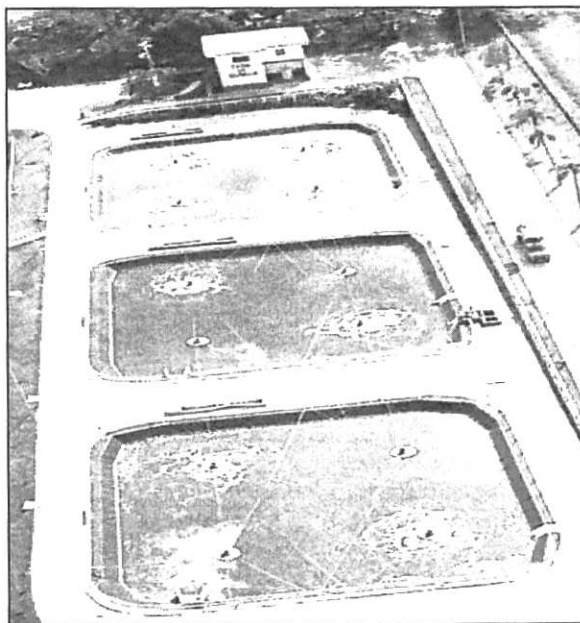
- **Tanques de Aeração**

Após o tratamento preliminar, o esgoto é encaminhado para a caixa de distribuição que separa o volume entre as quatro lagoas de aeração. Cada lagoa tem área de 784 m², profundidade de 4,5 m e capacidade de 3.528 m³.

As lagoas tem a base de concreto e recebem manta de impermeabilização de PEAD como pode ser observado na Figura 76. Para o projeto das lagoas de aeração foi utilizada a vazão média do dia de maior consumo 113 L/s, os seus tempos de detenção é de 18 a 36 horas.

O processo de aeração acontece via aeradores superficiais tipo rápido flutuantes, cada lagoa possui quatro aeradores que oxigenam o esgoto para favorecer a proliferação de bactérias aeróbias que decompõem a matéria orgânica. A faixa de trabalho eficiente das lagoas fica entre 300 e 600 mL/L de Índice Volumétrico de Lodo, o lodo excedente é desaguado mecanicamente em uma decanter centrífuga, com adição de polímero catiônico de alto peso molecular, esse tratamento biológico é denominado “Lodo Ativados – Aeração Prolongada”. Após a conclusão dessa etapa os esgotos são encaminhados para os decantadores. As lagoas podem ser observadas na Figura 75, dada abaixo.

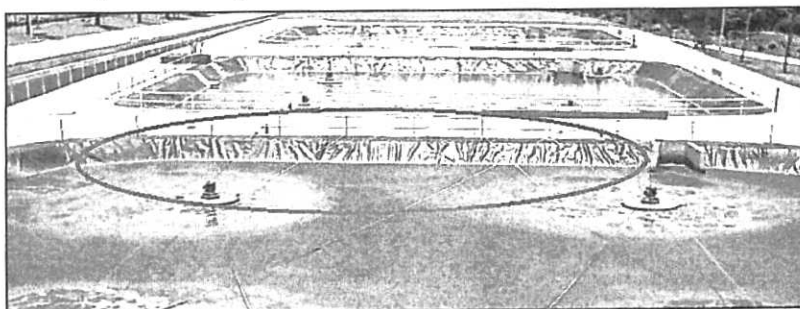
Figura 75 - Lagoas de Aeração - ETE Camanducaia.



Fonte: SEMA, 2013.

As lagoas são impermeabilizadas com geomembranas de PEAD de 1mm de espessura, e podem ser observadas na Figura 756, a seguir .

Figura 76 - Detalhe da manta de impermeabilização em PEAD.



Fonte: B&B Engenharia Ltda, 2014.

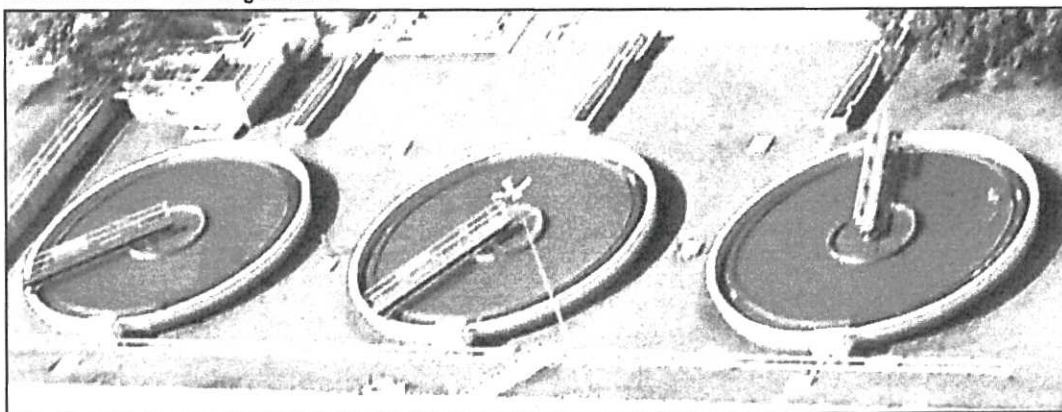
- **Decantadores**

Passado o processo de oxidação biológica nas lagoas de aeração, os despejos seguem para 4 (quatro) decantadores onde ocorre o processo de sedimentação do lodo e clarificação dos despejos, sendo o tempo limite de detenção de 6 horas. O lodo sedimentado segue por gravidade para o Tanque de Lodo, onde parte do lodo volta para as lagoas aeradas, caracterizando assim, o tratamento dos esgotos pelo processo “lodos ativados”, e o lodo excedente é desaguado mecanicamente na decanter centrífuga da ETE Camanducaia.

Os decantadores, mostrados na Figura 77, são ao todo feitos de concreto, cada um tem 154 m² de área superficial e 3,3m de altura e capacidade para 508 m³. Para o projeto dos decantadores secundários foi utilizada a vazão média do dia de maior consumo de 113 L/s.

O lodo desaguado é encaminhado para o aterro sanitário ESTRE Ambiental – Centro de Gerenciamento de Resíduos – Paulínia/SP.

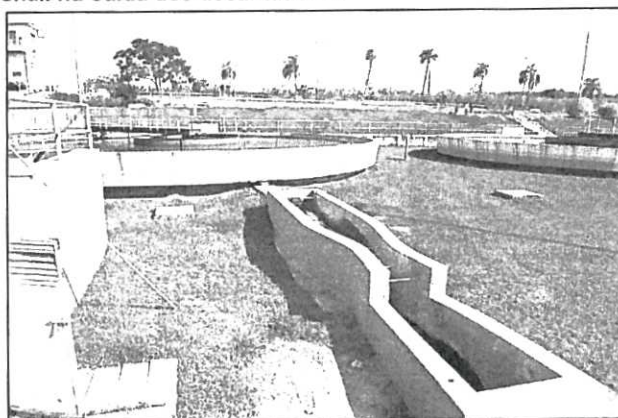
Figura 77 - Decantadores - ETE Jaguariúna.



Fonte: SEMA, 2013.

Após a passagem pelos decantadores o efluente tratado é encaminhado para o sistema de desinfecção no tanque de contato através medidores de vazão tipo calhas Parshall. Cada um dos decantadores tem uma calha na saída para controlar a vazão do sistema, a Figura 78, mostra exemplo de uma das calhas.

Figura 78 - Detalhe da Calha Parshall na Saída dos decantadores.



Fonte: SEMA da P.M.J, 2013.

- **Desidratação do Lodo**

De acordo com a análise de índice volumétrico de lodo, ao ultrapassar 600 mL/L, o excedente do lodo é retirado do processo, recebendo polímero em emulsão com o objetivo de melhorar a floculação e é encaminhado para centrifuga, permitindo melhor desaguamento.

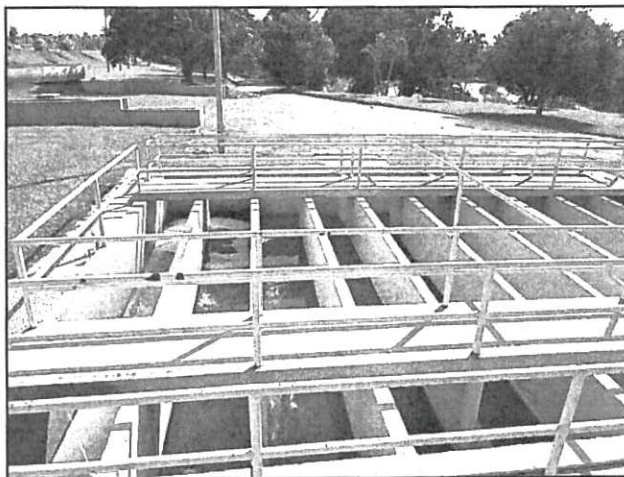
Em média são geradas 3,06 toneladas diárias de lodo, sendo utilizados em torno de 23 kg de polímero por tonelada de lodo desaguado. A torta de lodo desaguado apresenta cerca de 70,50% de umidade e é encaminhado para disposição ambientalmente adequada em aterro sanitário ou compostagem.

- **Desinfecção**

O processo de desinfecção ocorre no tanque de contato, onde o Hipoclorito de Sódio mantém contato com o efluente para eliminação de agentes patogênicos. A concentração de cloro residual livre utilizada na ETE varia de 0,2 mg/L a 0,8 mg/L, para que não haja prejuízo para o corpo receptor.

O tempo de detenção mínimo, no tanque de contato, vide a Figura 79, foi calculado em 30 minutos. A foto a seguir apresenta o tanque de contato da ETE.

Figura 79 - Tanque de contato.

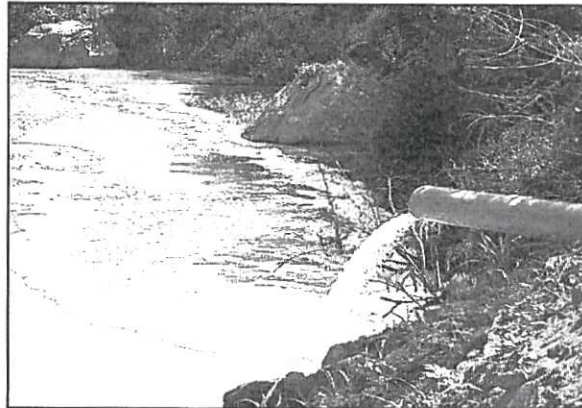


Fonte: B&B Engenharia Ltda, 2013.

Após a passagem pelo tanque é adicionado antiespumante e um emissário encaminha por gravidade o esgoto tratado para o corpo d'água receptor que é o Rio Camanducaia, apresentado na Figura 80.

Uma característica importante observada é que no tanque de contato, há uma bomba que recalca água para ser utilizada na limpeza da tubulação de lodo e da centrífuga. Após a utilização, a água volta ao processo de tratamento da ETE.

Figura 80 – Lançamento do Esgotos tratado na ETE – Rio Camanducaia.



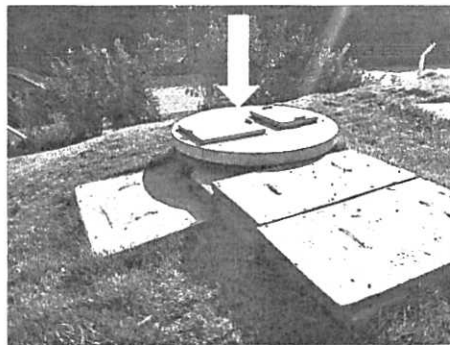
Fonte: B&B Engenharia Ltda, 2014.

8.5.2. Descrição das Características Físicas e Operacionais das Unidades de Tratamento da ETE Vila Primavera

- Estação elevatória de esgoto bruto e de retorno de clarificado dos leitos de secagem

Esta ETEB é responsável pelo recalque do líquido clarificado dos leitos de secagem bem como dos esgotos gerados na ETE Vila Primavera, para a entrada da referida ETE, esta elevatória ilustrada na Figura 81, possui 02 (dois) conjuntos motobombas, marca: Sulzer, modelo: Robusta 400 T, motor de 1cv, trifásico, 220V e 01 (um) sensor transmissor de nível – LT03, para acionamento automático do sistema.

Figura 81 – Foto da Estação Elevatória de Esgoto da ETE Vila Primavera.

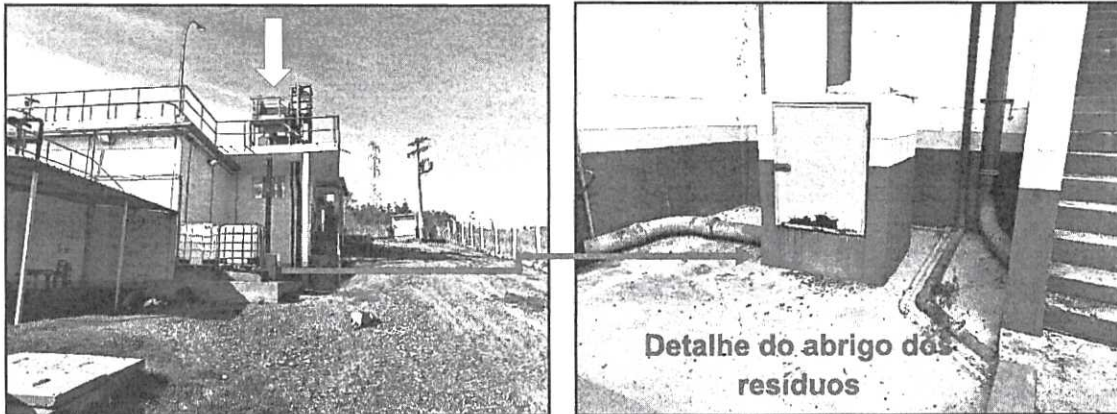


Fonte: SEMA da P.M.J, 2019.

- Gradeamento da ETE Vila Primavera

O esgoto bruto é conduzido para a Estação de Tratamento através das ETEB's da referida ETE e da Vila Primavera, que recebe os esgotos dos bairros Capela Sto. Ant., Jd. Pinheiros e Vila Primavera, esta elevatória, possui capacidade de vazão de 13,89 L/s com dois conjuntos motobombas submersas de 30 CV cada. Na entrada da ETE Vila Primavera o esgoto realizado passa pelo tratamento preliminar, composto de gradeamento para a remoção dos sólidos grosseiros, através da peneira hidrostática instalada do tipo padrão com malha de 3,0 mm, com limpeza manual. O processo de gradeamento pode ser observado na Figura 73 a seguir.

Figura 82 – Foto do gradeamento da ETE Vila Primavera.

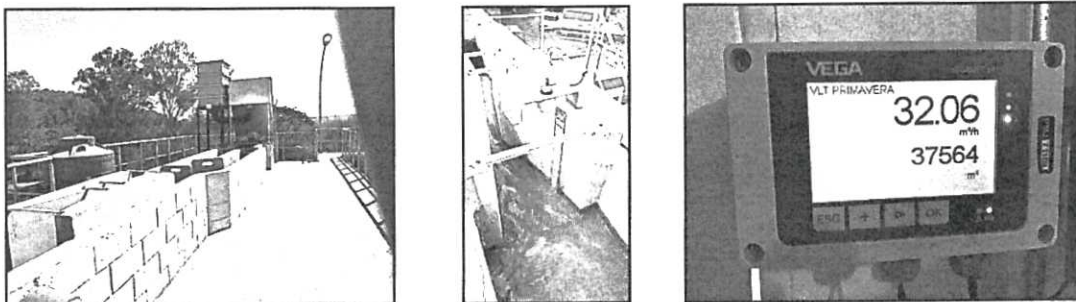


Fonte: SEMA da P.M.J, 2019.

- **Caixas de areia**

Após o gradeamento, o tratamento preliminar conta também com duas caixas de areia, sendo que cada uma contém 2 (dois) canais que removem as partículas de areia suspensas evitando futuros danos aos equipamentos, com vazão de escoamento na caixa de areia de 13,89 L/s, ou seja, a soma da vazão de recalque da bomba das Elevatórias de Esgoto Bruto as EEEB Leito de secagem e a EEEB Vila Primavera, ou seja, a Caixa de Areia é alimentada a uma vazão fixa, intermitente, não havendo flutuações neste valor. Atualmente, a alimentação ocorre em 10 min de alimentação e 8 minutos de pausa entre as alimentações das elevatórias, totalizando uma média de 3,33 ciclos de alimentação /hora. Após a remoção dos sólidos grosseiros e desarenação, os esgotos seguem para medidores de vazão tipo calha Parshall e ultrassônico como se pode observar na Figura 7483. São encaminhados para o tratamento nas Caixas de Distribuição para separar o volume entre as quatro lagoas de aeração existentes na ETE.

Figura 83 – Foto da Caixa de Areia, à esquerda e do Medidor de Vazão, à direita da ETE Vila Primavera.



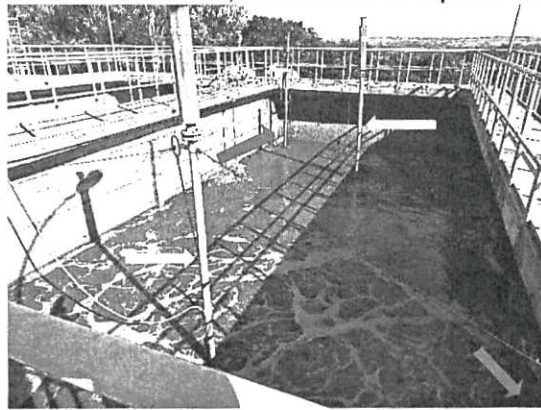
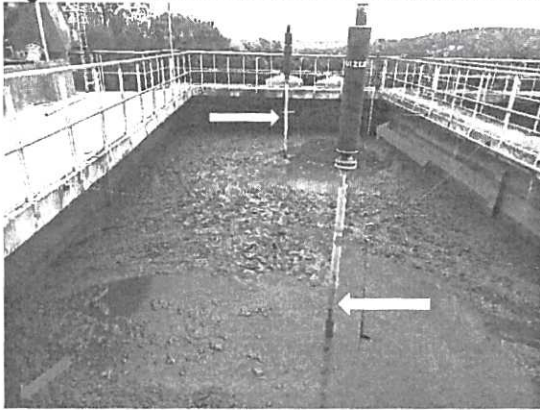
Fonte: SEMA da P.M.J, 2020.

- **Reator MSBR da ETE Vila Primavera**

A ETE Vila Primavera foi projetada com 2 (dois) reatores cujo princípio de funcionamento do sistema é baseado na operação intermitente do processo de lodos ativados, modalidade aeração prolongada. O reator de sequência intermitente SBR consiste em um processo de carga e descarga controladas por um temporizador eletrônico. Ele combina toda as etapas de operação do processo convencional, ou sejam, equalização, aeração, decantação, recirculação de lodo, nitrificação e desnitrificação da amônia, em um único tanque (reator). No caso particular desta ETE, de modo a obedecer aos limites de emissão impostos pela Resolução CONAMA 430, a instalação foi projetada para

promover uma redução dos nutrientes Nitrogênio e Fósforo. Sendo adotada a variante conhecida como MSBR – Modified Sequencing Batch Reactor – ou Lodos Ativados por Batelada Modificado, onde, através de uma alteração na sequência usual de ciclos, incorpora-se ao processo uma etapa adicional de “Alimentação sob Mistura e sem Aeração”, ou seja, um “Ciclo Anóxico”. Cada reator possui 2 misturadores para realização do ciclo anóxico e 2 aeradores de 15 cv que para o ciclo de aeração (Figura 84).

Figura 84 – Foto dos aeradores e misturadores instalados nos reatores n°1, à direita e n°2 à esquerda da ETE Vila Primavera.



LEGENDA:
➔ Misturadores
➔ Aeradores

Fonte: SEMA da P.M.J., 2019.

O sistema foi projetado com dois tanques de aeração operando em paralelo e, para a carga hidráulica prevista, cada um destes reatores deverá cumprir dois (2) ciclos diários. Entende-se por ciclo completo a sequência composta por uma etapa anóxica com alimentação, uma etapa de aeração (com alimentação no reator), uma etapa de decantação e uma etapa de descarga, sendo estas duas últimas etapas sem alimentação do reator. A Tabela 37 representa um exemplo de ciclo completo de 24 horas, onde cada intervalo compreende 60 minutos, e cada ciclo completo a duração de 12 (doze) horas e, cada etapa de processo pode ser fixada da seguinte forma.

Tabela 37 – Exemplo de um ciclo completo de 24 horas dos reatores da ETE Vila Primavera

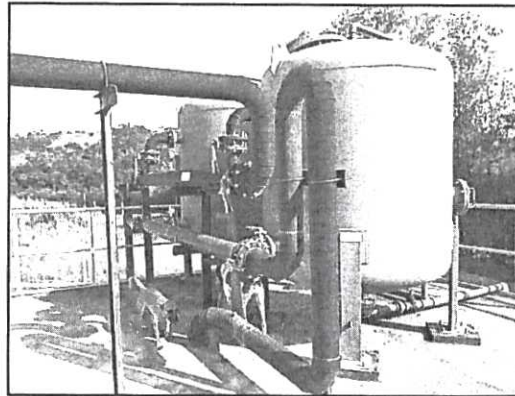
Reator	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Reator 01	■	■	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Reator 02	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□

Fonte: SEMA da P.M.J., 2019.

- Onde:
- = Ciclo Anóxico – Alimentação com Mistura sem aeração
 - = Ciclo de Aeração com alimentação e aeração
 - = Ciclo de Decantação
 - = Ciclo de Descarga

Após a descarga, o esgoto clarificado recebe a dosagem de policloreto de alumínio à 18%, para a pós-precipitação do efluente tratado, havendo a redução do Fósforo, e a dosagem de hipoclorito de sódio à 12%, para a realização da desinfecção. Após o tempo de contato, o esgoto passa pela filtração (Figura 85), seguindo para o tanque de tratado, onde recebe a dosagem de antiespumante, para dispersar a espuma, evitando leitura de nível falso, o qual é recalado para a rede pública de esgotamento sanitário.

Figura 85 – Foto dos filtros da ETE Vila Primavera.

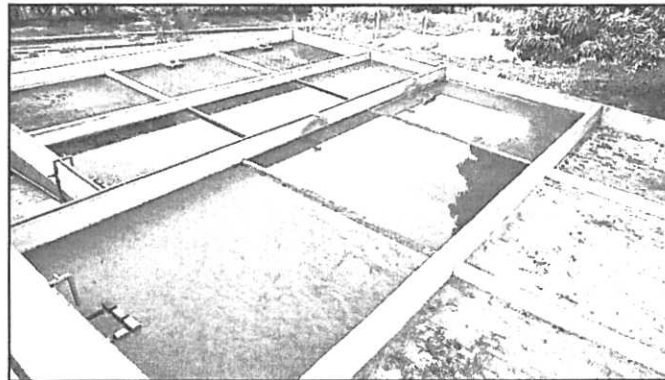


Fonte: SEMA da P.M.J, 2019.

- **Desidratação do Lodo**

De acordo com a análise de índice volumétrico de lodo, ao ultrapassar 600 mL/L, o excedente do lodo é retirado do processo, através de descarte de lodo realizada na primeira hora subsequente ao descarte de efluente dos reatores, o lodo é encaminhado para os leitos de secagem (Figura 86) permitindo o desaguamento em até 10 dias, onde após seco, o leito é rapado, e o lodo acondicionado em caçambas, e destinado para a Unidade de Gerenciamento de Lodo – UGL na CEPROL em Santa Bárbara d'Oeste, conforme CADRI nº 37003663. Em média são geradas em torno de 10 toneladas mensais de lodo desaguado, com cerca de 68% de umidade.

Figura 86 – Foto dos leitos de secagem da ETE Vila Primavera.



Fonte: SEMA da P.M.J, 2020.

8.6. OUTORGAS DE LANÇAMENTO

Conforme levantamento realizado junto à SEMA e site do DAEE, e demonstrado na Tabela 38, seguem abaixo listadas as outorgas de lançamento de efluentes do município de Jaguariúna.

Tabela 38 - Outorgas para fins de lançamento de efluentes no município de Jaguariúna.

USO	CORPO HÍDRICO	OUTORGA	Processo DAEE/ Requerimento de Outorga	Coordenadas Geográficas		VAZÃO MÁXIMA INSTANTÂNEA (m ³ /h)	Uso Diário Máximo		Prazo (anos)
				Latitude Sul	Longitude Oeste		Volume (m ³)	PERÍODO (horas/dia)	
Lançamento Superficial	Rio Camanducaia	Portaria DAEE nº 1973 de 12/04/2018	Processo DAEE 9802116 Vol. 06	22° 40' 04,04"	46° 58' 43,50"	560,00	13.440,00	24	6

Fonte: SEMA/P.M.J, 2019.



8.7. CONDIÇÕES FÍSICAS E OPERACIONAIS DAS UNIDADES DE ESGOTO

Neste item são apresentados os resultados do “Check List” preenchido pela operadora, no caso a prefeitura, referente aos seguintes aspectos (Quadro 14):

- Estado de Conservação das Unidades Operacionais de Esgoto;
- Existência ou não de programa de manutenção;
- Condições de Operação e Comando: Automação, telemetria e telecomando.

As unidades objetivo do “Check List” são:

- Estação Elevatória de Esgoto;
- Coletor tronco;
- Interceptor;
- Emissário ou Linha de Recalque;
- Estação de Tratamento de Esgoto.

Quadro 14 - Condições Operacionais das Unidades de Esgoto.

Unidade	Estado de Conservação	Início de Operação (ano)	Programa de Manutenção	Automação Local	Telemetria	Telecomando
Rede Coletora e Ligação Predial	Adequado	-	Sim	NA	NA	NA
Estação Elevatória de Esgotos	Adequado	-	Sim	Sim	NA	NA
Coletor Tronco	Adequado	-	Sim	NA	NA	NA
Emissário ou Linha de Recalque	Adequado	2000	Sim	NA	NA	NA
Estação de Tratamento de Esgoto Camanducaia	Adequado	2004	Sim	Sim	Não	Não
Estação de Tratamento de Esgoto Vila Primavera	Adequado	2018	Sim	Sim	Não	Não

Legenda: NA = não se aplica.

Fonte: SEMA/P.M.J, 2019.



8.8. ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA ÁREA RURAL

Na zona rural existe um sistema de coleta do esgoto sanitário implantado pela prefeitura para os proprietários que mantêm fossa séptica legalizada.

A fossa séptica é uma forma de tratamento dos esgotos domésticos, geralmente nas zonas rurais. Esta fossa recebe uma manta impermeabilizante, que se usada da forma correta e receber manutenção preventiva, impede o esgoto de entrar em contato com o solo.

A Prefeitura de Jaguariúna contrata serviços de caminhão fossa para realizar a sucção desse esgoto, como também os das fossas da zona urbana, que não são atendidos pela rede coletora. O caminhão que realiza a coleta tem a capacidade de 7.200 L, os serviços do caminhão fossa são contratados pela Prefeitura, através de procedimento licitatório, conforme Contrato nº 084/2019 com o custo de R\$ 80,00/hora, no valor total do contrato R\$ 280.000,00 assinado com a empresa Murer e Murer Ltda, EPP. O serviço é realizado diariamente, durante 5 dias da semana em horário comercial e/ou extraordinariamente, quando necessário.

Os esgotos coletados por caminhão fossa são levados até a EEEB Central e são encaminhados para tratamento. No entanto, na zona rural, ainda é comum que os moradores utilizem a “fossa negra”, que consiste na escavação semelhante à de um poço, podendo ser no formato retangular ou cilíndrico, e toda tubulação de esgoto da residência é encaminhada para a fossa, mas diferente da fossa séptica, não há impermeabilização neste sistema, sendo assim, a parte líquida infiltrada no solo e o material sólido depositado no fundo, até acumular a quantidade limite e abrir outra fossa. Na parte superior é feita uma laje de concreto, deixando apenas um “respiro” para que os gases gerados não fiquem enclausurados.

De acordo com informações da Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Saúde, Vigilância Sanitária e Departamento de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, não existe nenhum tipo de controle quantitativo e avaliação qualitativa das fossas sépticas e negras existentes no município. Vale ressaltar ainda que o município não dispõe de soluções coletivas e demais usos (industrial, comercial, serviços, agropecuária e atividades públicas).

Soluções alternativas de esgotamento sanitário individuais e coletivas estão tratadas no VOLUME II do presente PMSB e PMGIRS.



9. CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO OPERACIONAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A caracterização e avaliação do desempenho operacional da prestação dos serviços de esgotamento sanitário do município foram feitas considerando-se os seguintes aspectos:

- Índices de Cobertura e Atendimento de Esgoto;
- Economias e Ligações de Esgoto;
- Volumes Processados de Esgoto;
- Medição e Controle de Vazão;
- Qualidade dos Efluentes;
- Qualidade dos Serviços Prestados com Esgotamento Sanitário.

O desenvolvimento deste item foi feito com base nas informações obtidas nas visitas técnicas, nas informações fornecidas pela prefeitura e nas informações e indicadores do - SNIS.

9.1. ATENDIMENTO COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Na Tabela 39, são apresentadas informações da SEMA disponíveis no SNIS referentes aos anos de 2009 a 2019 sobre índices de atendimento com os serviços de esgotamento sanitário.

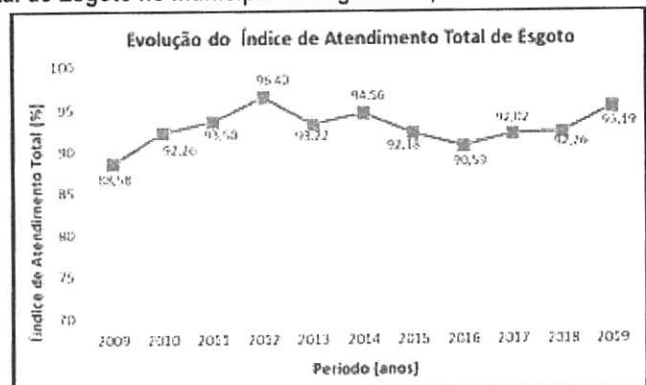
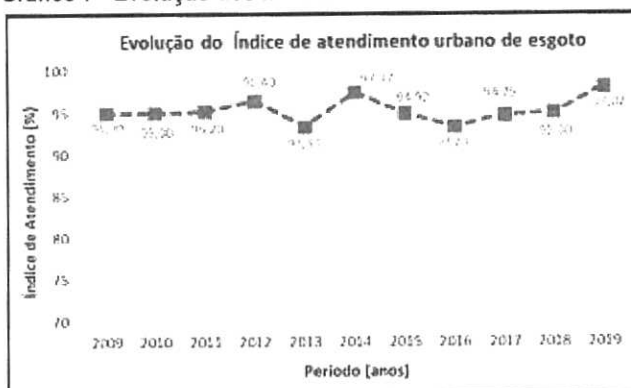
Tabela 39 - Índices de Atendimento de Esgoto.

Índices de Atendimento (percentual)	ANO DE REFERÊNCIA											
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Índice de atendimento urbano de esgoto	95,00	95,00	95,20	96,40	93,33	97,37	94,92	93,28	94,75	95,00	98,02	
Índice de atendimento total de esgoto	88,58	92,26	93,50	96,40	93,22	94,56	92,18	90,59	92,02	92,26	95,19	
Índice de tratamento de esgoto	24,50	39,42	32,10	30,64	52,27	56,91	61,74	70,08	66,91	76,35	82,83	

Fonte: SNIS, 2020.

Os índices de atendimento urbano e total de esgoto também pode ser observado no Gráfico 7, constatando-se que este serviço sofreu evolução ao longo do tempo. Entretanto, o serviço ainda não estava universalizado, pois o índice total deste atendimento representa 95,19% em 2019.

Gráfico 7 - Evolução dos Índices de Atendimento Urbano e Total de Esgoto no município de Jaguariúna, SP.



Fonte: adaptado do SNIS, 2020.



9.2. ECONOMIAS, LIGAÇÕES E EXTENSÕES DE REDE DE ESGOTO.

Na Tabela 40, dada abaixo, são apresentadas as evoluções das economias e das ligações de esgoto no período de 2009 a 2019, consultadas através do SNIS.

Tabela 40 – Economias, Ligações e Extensões de Rede.

INFORMAÇÃO	ANO DE REFERÊNCIA										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto [economia]	11.871	11.313	11.763	12.397	13.780	14.645	14.958	15.649	16.202	17.246	19.082
Quantidade total de ligações ativas de esgoto [ligação]	11.951	12.488	12.963	13.652	14.369	15.365	15.834	16.570	17.197	18.214	18.691
Extensão da rede de esgoto [km]	185	185	185	185	185	185	185	185	207	207	207

Fonte: adaptado do SNIS, 2020.

Conforme a Tabela 40, pode-se observar que de 2013 a 2019 foram implantadas 4.322 novas ligações de esgoto e 22 km de extensão da rede.

9.3. VOLUMES PROCESSADOS DE ESGOTO

Para uma análise mais global, a Tabela 41 apresenta os volumes processados de esgoto no município de Jaguariúna. Foram utilizadas informações da SEMA disponíveis no SNIS, correspondentes aos anos de 2009 a 2019.

Tabela 41 - Volumes Processados de Esgoto.

Volume de Esgoto (1.000 m ³ /ano)	ANO DE REFERÊNCIA										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Coletado	2.404,00	2.093,48	2.640,80	2.803,30	2.735,06	3.059,68	2.520,28	2.770,66	3.093,97	3.065,68	3.690,37
Tratado	589,00	825,30	847,00	858,90	1.847,38	1.934,58	1.917,69	2.326,33	2.347,53	2.631,48	3.101,98
Faturado	2.404,00	2.142,70	2.207,00	2.889,90	2.837,61	3.201,34	2.698,54	2.912,50	3.214,51	3.277,76	3.528,18

Fonte: adaptado do SNIS, 2020.

A partir da Tabela 41, pode-se observar que houve aumento significativo nos volumes coletado e tratado dos anos de 2012 para 2013, 2016 para 2015 e 2019 para 2018. Conforme informações da SEMA, esses valores são justificados por conta da implantação e start-up de algumas EEEB's ao longo dos anos, conforme descrito no item 8.3 – Investimentos no sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto.

9.4. QUALIDADE DOS EFLUENTES

As cargas orgânicas remanescentes que são encaminhadas ao Rio Jaguari, proveniente dos esgotos domésticos e industriais gerados no município de Jaguariúna, foram estimadas, conforme indicado a seguir.

- Carga Orgânica dos Efluentes Domésticos:

Atualmente, o esgoto doméstico coletado ainda não é totalmente tratado no município de Jaguariúna, sendo lançado bruto no Rio Jaguari, contrariando, deste modo, as determinações da Resolução CONAMA nº 430/2011. A estimativa da carga orgânica remanescente, referente ao ano de 2019 foi feita com base nos seguintes parâmetros:

- População Total do Município em 2019 (SNIS): 57.488 habitantes;



- Índice de Urbanização de 2019 (SNIS): 97,11%;
- Índice de Coleta de Esgoto de 2019 (SNIS): 98,55%;
- Índice de Tratamento de 2019 (SNIS): 82,83%;
- Eficiência do Tratamento: 85%;
- Produção Per Capita de Carga Orgânica: 54 g.DBO/hab.dia.

Os resultados obtidos com base nos parâmetros adotados são os seguintes:

- Carga orgânica potencial, referente à população urbana do município: 3.014,84 Kg DBO/dia;
- Carga orgânica coletada pelo SES: 2.954,99 Kg DBO/dia;
- Carga orgânica coletada e tratada no SES: 2.447,62 Kg DBO/dia;
- Carga orgânica removida no tratamento: 2.080,47Kg DBO/dia;
- Carga orgânica remanescente lançada no corpo d'água: 934,37 Kg DBO/dia.

D acordo com dados SNIS de 2019, no município de Jaguariúna 82,83% dos esgotos coletados são tratados, sendo 78,69 % do volume na ETE Camanducaia e 5% do volume na ETE Vila Primavera, com eficiência média anual das duas estações de tratamento de esgoto do município de Jaguariúna de aproximadamente 82,54% de remoção de matéria orgânica, os 17,17% que não são encaminhados para tratamento são lançados *in natura* no rio Jaguari.

De acordo com informações fornecidas pela SEMA, relacionadas aos parâmetros para o período de setembro de 2019 a agosto de 2020, conforme relatório do ICTEM encaminhado para a CETESB, estão explanados nos Quadros 15, 16 e 17, abaixo.



Prefeitura do Município de Jaguaruna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro - CEP: 13.910-027 - Jaguaruna/SP – Tel: (19) 3867-9700 – Fax: (19) 3867-2856

Quadro 15 - Relatório Anual da ETE Camanducaia- ICTEM 2020.

Coordenadas SAD 69 - 23k : 296691.49 m E : 7491900.71 m S	2019						2020						Média
	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	
Vazão (m ³ /dia)	7.878,13	7.777,73	7.987,43	7.744,03	7.786,81	7.645,00	8.008,35	9.818,10	9.028,77	9.477,22	9.465,48	8.490,29	
pH	7,28	7,05	7,06	6,92	6,88	6,91	6,87	7,00	6,91	6,87	7,09	7,11	
Óleos e Graxas (mg/L)	26,08	31,28	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	
DQO (mg/L O ₂)	442,50	576,77	540,75	521,17	568,25	459,75	474,80	463,50	502,50	493,60	610,40	513,89	
DBO (mg/L O ₂)	281,50	340,00	320,00	295,00	285,50	273,75	284,80	238,00	247,50	243,20	312,75	286,50	
C.O. aplicada (kg DBO/dia)	2.217,69	2.644,43	2.476,10	2.132,04	2.223,13	2.092,82	2.280,78	2.336,71	2.234,62	2.304,86	2.960,33	2.411,60	
Effluente Tratado	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	
Vazão (m ³ /dia)	7.873,42	7.430,40	7.847,35	7.305,12	7.524,58	7.083,00	7.588,51	8.222,69	8.060,26	8.690,11	8.475,00	7.846,22	
pH	7,51	7,35	7,27	7,17	7,05	7,30	7,25	7,21	7,09	7,06	7,11	7,30	
Óleos e Graxas (mg/L)	17,68	11,80	n.a	n.a	27,90	28,15	31,00	20,50	19,67	16,75	29,00	21,98	
Sólidos Sedimentáveis (mL/L.h)	0,10	0,15	0,15	0,10	<0,1	<0,1	<0,1	0,23	0,28	0,34	0,18	0,19	
DQO (mg/L O ₂)	201,00	252,85	269,50	213,50	219,00	241,00	201,20	226,00	254,00	244,20	239,60	232,90	
DBO (mg/L O ₂)	53,30	61,30	63,00	58,94	56,75	51,50	54,40	39,00	50,00	48,25	59,75	49,00	
C.O. remanescente (kg DBO/dia)	419,65	455,48	533,62	436,76	427,02	364,77	412,81	320,68	403,01	419,30	506,38	421,86	
Eficiência da ETE - remoção de DBO (%)	81,07	81,97	80,31	80,02	81,19%	80,90%	83,61%	79,80%	80,16%	80,90%	82,90%	81,07%	
P _{TOT} (mg/L)	6,71	6,58	8,28	4,46	5,06	4,46	2,88	3,59	3,48	3,24	3,33	4,78	
N-Amônia (mg/L)	4,72	4,50	5,23	4,22	5,03	4,07	3,68	2,94	3,28	3,12	3,70	3,99	
Gerção de Lodo	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	
Gerção de Lodo Preliminar na ETE (do gradramento + areia da caixa de areia) (t/mês)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,76	4,84	6,89	12,84	0,00	
Gerção de Lodo na ETE (t/mês)	7,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,42	106,34	226,59	251,05	234,83	262,50	
Teor de Umidade da Torta de Lodo (%)	69,3	*	*	*	--	--	70,22	69,50	69,35	71,27	71,86	72,08	
Total de Gerção de Lodo da ETE Camanducaia (t/mês)	7,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,42	138,10	231,43	257,94	247,67	262,50	

Locais de disposição e tratamento do lodo: Aterro sanitário industrial - ESTRE Ambiental S.A - CNPJ: 03.147.393/0002-3, localizado na Estrada Municipal PLN 190 (Paulínia/Nova Venéza), s/n - Nova Venéza, Zona Rural, CEP 13.140-000, no município de Paulínia, Estado de São Paulo - CADRI nº 37002549 de 07/04/2016, validade até 07/04/2021 e na UGL: Cepri - Central de Processamento de Resíduos Eireli-ME, CNPJ: 04.328.941/0001-00, localizada no Sítio Sagitário, s/n, Bairro: Sto. Ant. Sapezi, CEP: 13.458-076, no município de Santa Bárbara d'Oeste, Estado de São Paulo, de acordo com CADRI nº 37003663 de 26/03/2020, válido até 26/03/2025.

Fonte: SEMA, 2020.





Quadro 16 - Relatório Anual do corpo hídrico receptor de efluentes tratados da ETE Camanducaia- ICTEM 2020.

Coordenadas SAD 69 - 23K - 297373,968 m W e 7491900,71 m S	2019						2020					
	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto
Rio Camanducaia à montante do lançamento de esgoto	7,19	7,15	7,09	7,23	7,19	6,90	7,49	7,33	6,98	7,34	7,37	7,39
pH	24,20	25,80	27,00	24,30	27,80	24,50	24,50	20,20	19,10	20,00	17,50	15,20
Temperatura da amostra (°C)	8,92	5,65	13,80	27,10	42,00	35,00	53,60	13,20	6,12	10,50	16,80	8,20
Turbidez (uT)	249,00	n.a	n.a	132,90	97,00	216,00	n.a	n.a	n.a	128,70	178,90	222,00
Condutividade (µS/cm)	5,13	6,01	4,92	6,31	4,41	5,31	4,41	5,01	3,94	4,11	4,82	4,97
DOO (mg/L O ₂)	10,15	12,40	11,30	7,90	9,80	10,00	<10	<10	14,00	<10	<10	10,79
DBO (mg/L O ₂)	5,05	6,75	4,70	4,80	3,90	2,00	<5	<5	<5	<5	<5	4,53
Nitrogênio Amomiacal (mg/L NH ₃ -N)	0,29	0,38	0,22	0,42	0,22	0,04	0,01	0,15	0,14	0,19	0,15	0,41
Fósforo Total (mg/L P)	0,65	0,31	0,58	0,19	0,23	0,07	0,02	0,12	0,50	0,08	0,09	0,28
Coordenadas SAD 69 - 23K - 294185,883 m W e 7492497,679 m S	2019						2020					
Rio Camanducaia à jusante do lançamento de esgoto	7,17	7,11	6,87	7,20	6,97	6,70	7,38	7,25	6,82	7,29	7,26	7,28
pH	24,15	25,70	27,20	22,20	30,50	24,70	24,70	20,30	19,20	20,40	17,30	15,60
Temperatura da amostra (°C)	7,22	6,66	19,60	34,00	50,00	31,50	88,80	14,30	8,98	9,35	10,50	8,12
Turbidez (uT)	284,00	n.a	n.a	131,00	122,00	298,00	n.a	n.a	n.a	171,20	170,80	235,00
Condutividade (µS/cm)	5,08	6,08	4,94	7,03	4,13	5,22	5,22	4,50	5,19	4,02	4,01	4,46
Oxigênio Dissolvido (mg O ₂ /L)	13,00	13,60	16,10	11,95	11,60	3,60	<10	<10	<10	15,00	<10	12,12
DOO (mg/L O ₂)	5,90	5,05	5,00	5,95	4,50	1,80	<5	<5	<5	<5	<5	4,70
DBO (mg/L O ₂)	0,47	0,55	0,49	0,29	0,26	0,04	0,01	0,18	0,12	0,04	0,18	0,42
Nitrogênio Amomiacal (mg/L NH ₃ -N)	0,98	0,44	0,68	0,16	0,24	0,06	0,03	0,15	0,61	0,04	0,12	0,37
Fósforo Total (mg/L P)	49,10	21,50	74,60	270,10	278,40	250,10	78,00	0,00	21,00	66,20	7,40	30,60
Dados Pluviométricos ETA Central / DAEF	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto
Chuvras (mm/mês)	95,58	95,58	95,58	95,58	95,58	95,58	95,58	95,58	95,58	95,58	95,58	95,58

Fonte: SEMA, 2020.





Quadro 17 - Relatório Anual da ETE Vila Primavera - ICTEM 2020.

Coordenadas SAD69 - 23K : 298914,07 m E : 7489065,55 m S	2019						2020						Média
	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	
Vazão Média Totalizada (m ³ /dia)	423,16	398,71	395,16	399,10	360,00	361,24	360,00	360,00	380,32	396,33	257,42	277,52	364,08
pH	7,24	7,32	7,22	7,11	6,91	7,09	7,17	6,80	7,08	7,04	7,13	7,18	7,11
Óleos e Graxas (mg/L)	56,30	22,00	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	58,00	51,00	46,83
DQO (mg/L O ₂)	765,33	726,31	882,25	719,00	553,50	428,50	497,33	680,25	589,20	564,80	645,33	558,00	634,15
DBO (mg/L O ₂)	486,00	432,80	483,50	420,00	312,25	243,00	253,20	371,00	395,75	263,25	442,20	352,30	371,27
C.O. aplicada (Kg DBO/dia)	205,65	172,56	191,06	167,62	112,41	87,78	91,15	133,56	150,51	104,33	113,83	97,77	135,17
Efluente Tratado	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Média
Vazão (m ³ /dia)	423,16	398,71	395,16	399,10	360,00	361,24	360,00	360,00	380,32	396,33	257,42	277,52	364,08
pH	7,37	7,57	7,24	7,05	7,03	6,99	7,01	6,97	7,10	7,09	7,23	7,36	7,17
Óleos e Graxas (mg/L)	7,22	13,50	n.a	n.a	n.a	40,25	23,60	14,50	20,00	n.a	12,00	8,32	17,42
Sólidos Sedimentáveis (mL/L.h)	0,10	0,10	0,10	0,42	<0,1	<0,1	0,15	<0,1	0,24	<0,1	<0,1	<0,1	0,18
DQO (mg/L O ₂)	68,33	169,33	195,20	149,33	120,75	187,50	137,83	153,75	177,00	108,80	171,50	198,67	153,17
DBO (mg/L O ₂)	61,00	54,30	86,50	86,00	65,67	56,67	58,60	65,75	67,50	46,50	64,40	51,20	63,67
C.O. remanescente (Kg DBO/dia)	25,81	21,65	34,18	34,32	23,64	20,47	21,10	23,67	25,67	18,43	16,58	14,21	23,18
Eficiência da ETE - remoção de DBO (%)	87,45%	87,45%	82,11%	79,52%	78,97%	76,68%	76,86%	82,28%	82,94%	82,34%	85,44%	85,47%	82,85%
P ^{total} (mg/L)	6,00	7,31	4,50	6,68	3,11	2,61	1,35	1,82	1,15	1,03	4,24	2,23	3,50
N-Amônia (mg/L)	4,19	4,04	4,42	3,82	17,13	3,76	3,34	2,84	4,61	4,27	4,25	4,55	5,10
Gerção de Lodo	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Total
Gerção de Lodo na ETE (t/mês)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,79	9,37	9,37	23,27	0,00	45,80

Locais de disposição e tratamento do lodo: Aterro sanitário industrial - ESTRE Ambiental S.A - CNPJ: 03.147.393/0002-3, localizado na Estrada Municipal PLN 190 (Paulínia/Nova Venéza), s/n - Nova Venéza, Zona Rural, CEP 13.140-000, no município de Paulínia, Estado de São Paulo - CADRI nº 37002549 de 07/04/2016, validade até 07/04/2021 e na UGL: Cepral - Central de Processamento de Resíduos Eireli-ME, CNPJ: 04.328.941/0001-00, localizada no Sítio Sagitário, s/n, Bairro: Sto. Ant. Sapezi, CEP: 13.458-076, no município de Santa Bárbara d'Oeste, Estado de São Paulo, de acordo com CADRI nº 37003663 de 26/03/2020, válido até 26/03/2025.

Fonte: SEMA, 2020.



- Plano de Monitoramento da ETE:

O município de Jaguariúna possui um Plano de Monitoramento da ETE Camanducaia, aprovado pela CETESB, referente ao atendimento às legislações pertinentes - Resolução CONAMA nº 430/2011 e o Decreto Estadual nº 8.468/76 da Lei Estadual nº 997/76.

O monitoramento da ETE se dá no plano de auto monitoramento operacional e ambiental, conforme segue:

- No plano operacional são realizados testes, medições e análises diárias em diversos pontos da ETE, visando subsidiar a equipe de operadores em sua rotina de trabalho. São monitoradas as vazões, concentrações de sólidos, oxigênio dissolvido, teores de óleos e graxas, pH, P, N, e outros parâmetros que se fizerem necessários.
- No plano ambiental são realizadas análises e medições para monitorar a performance da ETE, notadamente quanto ao atendimento do padrão de qualidade determinado pela Legislação Vigente. Além disso, o corpo receptor também é monitorado quanto à sua qualidade antes e após o lançamento dos despejos tratados pela ETE. Os resultados obtidos se somam ao controle operacional, e determinam as ações da rotina operacional da ETE.

Os resultados do Monitoramento Ambiental são objeto de Relatório Anual encaminhado para a CETESB.

Vale ressaltar que:

- As análises diárias, semanais e mensais são realizadas em laboratório próprio na Estação de Tratamento de Esgoto Camanducaia;
- As análises mensais são realizadas por laboratório certificado pela ISO 17.025/2005, contratado por meio de processo licitatório;
- A eficiência é calculada através da análise de DBO₅, realizada semanalmente em laboratório próprio e mensalmente em laboratório externo certificado.

Neste sentido, conforme informações da SEMA, o Plano de AutoMonitoramento das Estações, de acordo com as Licenças de Operação e Plano de Monitoramento Ambiental segue conforme as Tabelas 42, 43, 44 e 45, apresentadas a seguir:

Tabela 42 - Monitoramento dos Efluentes Brutos.

Parâmetro	Frequência
Vazão	12 x dia
DBO ₅	Semanal
DQO	Semanal
pH	12 x dia
Temperatura	Diária
Resíduo Sedimentável	12 x dia

OBS.: Local de coleta – Calha Parshall da Elevatória de Esgotos Brutos.

Fonte: SEMA, 2019.



Tabela 43 - Monitoramento dos Resíduos de Saneamento (Lodo) das ETE's Camanducaia e Vila Primavera.

Parâmetro	Frequência
Análises no Lixiviado NBR 10.005	Anual
Análises no Solubilizado NBR 10.006	Anual
Análises na Massa Bruta NBR 10.004	Anual

OBS.: Local de coleta – Caçambas de Lodo Desaguado e Leito de Secagem.

Fonte: SEMA, 2019.

Tabela 44 - Monitoramento dos Efluentes Tratados.

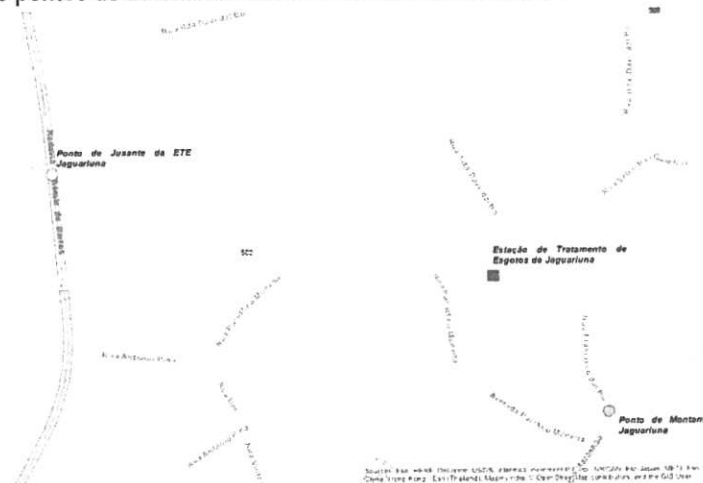
Parâmetro	Frequência	Resolução CONAMA nº 430/2011	Decreto Estadual nº 8.4668/76
Vazão	12 x Dia	-	-
pH	12 x Dia	5 a 9	5 a 9
Oxigênio Dissolvido	12 x Dia	-	-
Materiais Sedimentáveis	12 x Dia	< 1,0 mL/L	< 1,0 mL/L
Cloro Livre Residual	12 x Dia	-	-
Temperatura	Diária	< 40°C	< 40°C
Materiais Flutuantes	Semanal	ausente	-
Óleos e Graxas	Semanal	50 mg/L	100 mg/L
DBO ₅	Semanal	120 mg/L ou 60% remoção	60 mg/L ou 80% de remoção
DQO	Semanal	-	-
Nitrogênio amoniacal total	Semanal	20,0 mg/L N	-
Fosforo total	Semanal	-	-
Escherichia Coli	Mensal	-	-

OBS.: Local de coleta – Saída do Tanque de Contato na entrada do Emissário de Esgoto Tratado.

Fonte: SEMA, 2019.

Os pontos de auto monitoramento da ETE Camanducaia e do corpo receptor dos efluentes tratados, são realizados conforme ilustra a Figura 87, descritos na Tabela 45

Figura 87 – Localização dos pontos de automonitoramento da ETE Camanducaia.



Fonte: INFOAGUAS, 2018.



Tabela 45 - Monitoramento do Rio Camanducaia à montante e jusante do lançamento de esgoto tratado.

Parâmetro	Frequência	Resolução CONAMA n° 357/2005 – art. 15	Decreto Estadual n° 8.4668/76 – art. 11
Materiais flutuantes	Mensal	Virtualmente Ausentes	Virtualmente Ausentes
Óleos e graxas	Mensal	Virtualmente Ausentes	Virtualmente Ausentes
Escherichia coli	Mensal	1.000 NMP/100 mL	1.000 NMP/100 mL
Coliformes totais	Mensal	-	5.000 NMP/100 mL
DBO 5	Mensal	≤5 mg/L	Até 5 mg/L
DQO	Mensal	-	-
Oxigênio dissolvido	Mensal	≥ 5 mg/L	≥ 5 mg/L
Turbidez	Mensal	100 UNT	-
Cor	Mensal	75 Pt/L	-
pH	Mensal	6 a 9	-
Fósforo total	Mensal	0,1 mg/L P em ambientes lóticos e intermediários e até 0,30 mg/L em ambientes lênticos	-
Condutividade	Mensal	-	-
Cloreto total	Mensal	250 mg/L Cl	-
Nitrato	Mensal	10,0 mg/L N	10,0 mg/L N
Nitrito	Mensal	1,0 mg/L N	1,0 mg/L N
Nitrogênio amoniacal total	Mensal	3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5	0,5 mg/L N
Sólidos dissolvidos totais	Mensal	500 mg/l	-
Sólidos sedimentáveis	Mensal	-	-
Cloro residual total	Mensal	0,01 mg/L Cl	-
Sulfato total	Mensal	250 mg/L SO ₄	-
Sulfeto (H ₂ S não dissociado)	Mensal	0,002 mg/L S	-
Clorofila a	Mensal	até 30 µg/L	-
Fitoplâncton	Mensal	até 5000 cel/mL ou 5mm ³ /L de densidade de cianobactérias	-

OBS.: Local de coleta a Montante – Pontes de acesso à montante da ETE Camanducaia. Local de Coleta a Jusante – ponte de acesso a jusante da ETE Camanducaia na Rod. SP 340 (Figura 73).

Fonte: SEMA, 2019.

Em análise aos resultados do sistema de monitoramento, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos, vale ressaltar que o município de Jaguariúna possui um sistema eficiente de monitoramento, levando-se em consideração a frequência das análises. Os resultados de eficiência e atendimento aos parâmetros da Resolução CONAMA n° 430/2011, também estão satisfatórios, levando-se em consideração os dados contidos no Relatório Anual 2013.

- Carga Orgânica dos Efluentes Industriais:

As indústrias existentes no município de Jaguariúna também são responsáveis pelo lançamento de carga orgânica, proveniente dos processos de tratamento de seus efluentes industriais, algumas lançam seus efluentes industriais devidamente tratados na rede pública de esgotamento sanitário, através de uma certidão do DAE/SEMA, apresentando mensalmente o relatório de auto monitoramento destas ETDI's, conforme a Tabela 46.



Tabela 46 - Monitoramento dos efluentes industriais lançados na rede pública de coleta e afastamento de esgoto do município de Jaguariúna, SP.

Empresa	Certidão DAE nº	Vazão Max. Admitida (m³/dia)	DBO ₅ de lançamento da ETDI (mg/L)	Carga Org. de lançamento (kg DBO/dia)	Equivalente Populacional (hab)
Fresenius Medical Care	004/2020	242	30	7	134
Jaguar Ind. E Com. De Plásticos Ltda	22/2017	242	60	15	269
MaxLav Lavanderia Especializada S/A	001/2017	242	100	24	448
Takeda Pharma Ltda	045/2017	242	50	12	224

Fonte: SEMA, 2019.

Conforme pode-se observar, a carga orgânica proveniente dos esgotos domésticos do município de Jaguariúna, que é lançada no Rio Jaguari, é bastante elevada atualmente. Cabe, ressaltar que a Prefeitura de Jaguariúna, através da Secretaria de Meio Ambiente, vem tomando medidas para atingir o índice de 100% de tratamento dos esgotos coletados.

9.5. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS – SES

A avaliação da qualidade dos serviços prestados relativos ao abastecimento de esgotamento sanitário foi feita com base nas seguintes informações:

- Reclamações dos usuários dos serviços;
- Indicadores de qualidade de serviço;
- Principais Serviços Executados.

As reclamações referentes aos serviços de esgoto podem ser motivadas por diversos aspectos, tais como:

- Obstruções em redes e ramais de esgoto;
- Retorno de esgoto para dentro de imóveis, por caixas de inspeção, ralos, pias, poços de elevadores, etc.;
- Extravasamentos de esgotos por poços de visita em vias públicas;
- Tempo de atendimento a pedidos de ligação;
- Tempo de reparo dos serviços, etc.

Na Tabela 47, são apresentadas as informações existentes sobre as reclamações quanto à prestação dos serviços de esgoto no município de Jaguariúna, conforme informações da SEMA disponíveis no SNIS.

Tabela 47 - Indicadores de Qualidade dos Serviços de Esgoto Conforme o SNIS.

Indicadores de Qualidade (SNIS)	Ano de referência											
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Quantidade de extravasamentos de esgotos registrados [extravasamento]	88,00	130,00	75,00	93,00	52,00	152,00	399,00	437,00	433,00	358,00	318,00	329,00
Duração dos extravasamentos registrados [hora]	202,40	260,00	112,50	140,00	39,00	182,50	99,75	874,00	866,00	716,00	318,00	329,00
Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos [horas/extrav.]	2,30	2,00	1,50	1,50	0,75	0,50	0,25	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00
Extravasamentos de esgotos por extensão de rede [extrav./Km]	0,48	0,70	0,41	1,00	0,30	0,82	2,16	2,36	2,34	1,73	1,54	1,59

Fonte: adaptado do SNIS, 2020.



10. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

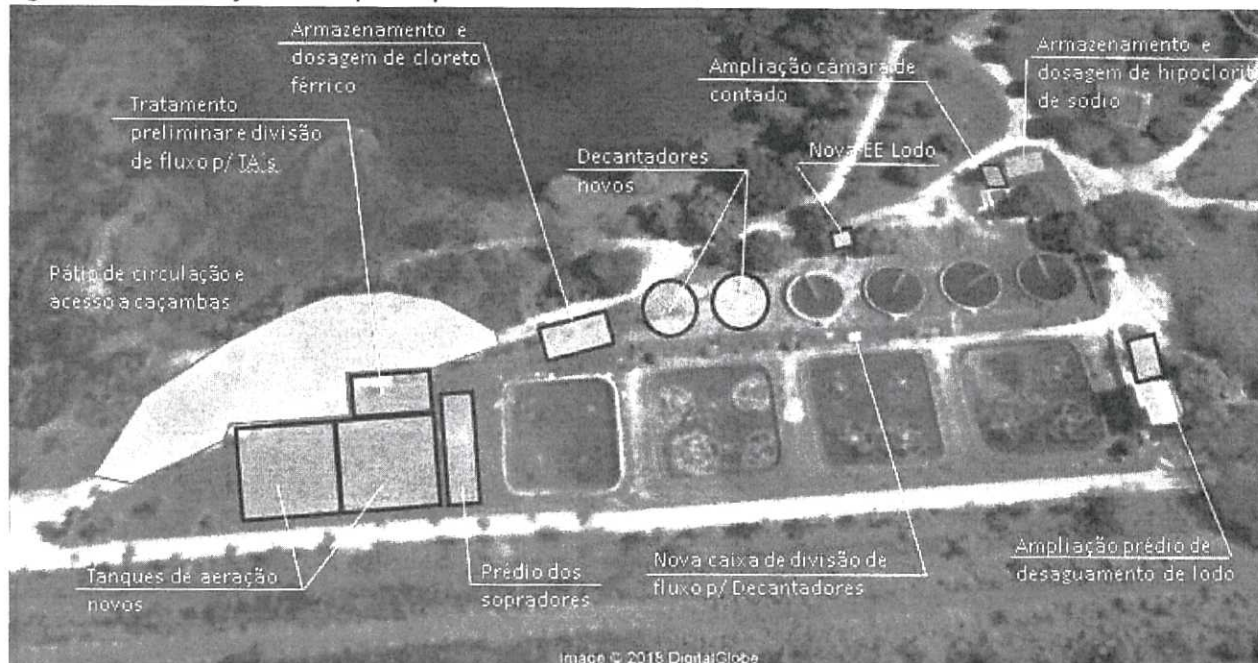
Com relação ao atendimento sistemas de coleta e afastamento de esgoto os números apresentados pelo município são satisfatórios, aumentando o índice de atendimento de 94,56% em 2014 para 95,19% em 2019 da população total e em relação a população urbana, houve aumento de 97,37 % em 2014 para 98,02% em 2015. Embora tenha ocorrido aumento do índice de tratamento de esgotos do município de 56,91% em 2014 para 82,83% em 2019, ainda não alcançou a meta de 2017 que era de 100% de tratamento dos esgotos coletados, conforme a versão original do Plano Municipal de Saneamento Básico de 2015, e nem a meta de 95% para 2020 do Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020, pois ainda é lançado esgoto *in natura* no rio Jaguari, significando risco de contaminação. A SEMA já possui projetos bem encaminhados para realizar coleta e afastamento do volume total de esgoto gerado na zona urbana encaminhando os efluentes até o tratamento. Parte da rede existente possui cadastro, mas está desatualizado.

A partir das informações acima e fazendo análise sobre as metas do Plano Municipal de Saneamento Básico existente desde 2010 e as ações realizadas até 2020, pôde-se perceber que houve aumento no atendimento pelo sistema de esgotamento sanitário e a rede de coleta e afastamento está sendo ampliada e direcionada ao tratamento.

Nas zonas rurais não há atendimento por rede coletora, mas a SEMA presta serviço de coleta através de caminhão fossa que transporta o esgoto coletado até a ETEB Central para ser tratado na ETE Camanducaia.

A ETE Camanducaia opera atualmente acima da capacidade nominal e a qualidade do tratamento é satisfatória, chegando a atingir 81,07% de remoção de impurezas, esta estação conta com centrífuga para desaguar mecanicamente o lodo oriundo do tratamento, porém não disponibiliza de gerador, o que compromete o processo de tratamento (sistema de aeração, decantação, retorno de lodo, e retirada e deságue do excedente de lodo) em momentos de falta de energia elétrica, portanto, observa-se que o sistema atual já está subdimensionado em relação a carga orgânica aplicada, e a ampliação e adequação da ETE Camanducaia foi prevista nos Estudos de Alternativas e Estudos de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário de Jaguariúna, e o projeto executivo da ampliação e adequação da referida ETE, foi contemplado com recursos da Cobrança Federal, em parceria com a Fundação Agência das Bacias PCJ – Contrato 035/2018 de 10/08/2018 – com a empresa RHC Controls – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda – Investimento R\$567.416,50 – Projeto executivo de esgotamento sanitário do município de Jaguariúna - Ampliação da ETE Camanducaia para atendimento do crescimento populacional até 2038, com projeto de vazão média de 240 L/s, incluindo a remoção de nitrogênio e fósforo no sistema, conforme ilustrado na Figura 88.

Figura 88 – Identificação das Propostas para a ETE Camanducaia.



Fonte: PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA – SP, RHS Controls, 2020.

Quanto a ETE Vila Primavera, verifica-se que atualmente opera dentro da capacidade nominal e a qualidade do tratamento é satisfatória, chegando a atingir 82,85% de remoção de impurezas, possui leitos de secagem para o desaguamento do lodo excedente do sistema de tratamento, e esta estação conta com sistema de emergência em momentos de falta de energia elétrica. Esta estação conta com a elaboração de estudo e projeto de adequação e ampliação pela empresa Sanevias Consultoria e Projetos Ltda - Contrato nº77/2020, incluindo a implantação de uma estação elevatória de esgoto do Bairro Florianópolis, com linha de recalque dos esgotos até a ETE Vila Primavera, e o descarte direto no rio Camanducaia à 600m da estação, eliminando a reversão de bacia desta localidade.

O sistema de coleta e afastamento de esgotamento sanitário de Jaguariúna conta com 34 estações elevatórias de esgoto bruto, e 20 destas ETEB's contam com sistema de emergência (grupos motogeradores) na falta de energia elétrica, e o restante que ainda não disponibiliza, está em fase de elaboração de projeto executivo de adequação destas elevatórias pela empresa Sanevias Consultoria e Projetos Ltda, através do Contrato nº77/2020 da Concorrência Pública 003/2020, Procedimento Licitatório nº 100/2020, através de recursos oriundos da COBRANÇA PAULISTA, com valor financiado de R\$ 875.274,30 e contrapartida do município de Jaguariúna no valor de R\$ 240.072,54, totalizando um valor de R\$ 1.115.346,84, bem como o coletor tronco Jaguari, incluindo a interligação das ETEB's 01 e 02 no sistema operante da Fase II – 1ª etapa, e projeto executivo de sistemas de esgotamento sanitário para as comunidades isoladas (Colméia, Tanquinho, Sto. Ant. do Jardim, Bom Jardim e Floresta).

Conforme informação da SEMA existe cadastro de rede de esgoto, porém está desatualizado e existe no município ligações não legalizadas de águas pluviais na rede de esgoto. Esse fator é preocupante, pois pode causar extravasamentos no período de chuva por atingir vazão maior do que recomendado, além de diminuir a eficiência do



tratamento pela diluição da carga orgânica natural do esgoto bruto. A limpeza e manutenção preventiva das redes são feitas periodicamente.

A SEMA possui projeto executivo para implantação de 03 (três) estações elevatórias de esgoto bruto no Parque Residencial Ana Helena, que encaminhará os esgotos na EEEB Reserva da Barra, a qual já encaminha para a EEEB Central para tratamento na ETE Camanducaia.

Não constam, no Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas do Estado de São Paulo (CETESB, 2019), áreas contaminadas por esgotos no município.

✚ Consumo de Energia Elétrica

A Tabela 48 apresenta os dados relativos ao consumo de energia elétrica no SES, com informações do SNIS referentes ao período de 2009 a 2019. Vale ressaltar que, para os anos de 2009 a 2011, o município não dispunha de informações inseridas no SNIS.

Tabela 48 - Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SES.

Evolução do Consumo de Energia Elétrica no SES	Ano de referência										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Consumo total de energia elétrica no SES [1.000 kWh/ano]	ND	ND	ND	1.403,00	1.660,83	2.080,51	2.647,16	2.782,58	2.863,19	2.943,81	3.221,59

LEGENDA: ND = informação não disponível.

Fonte: adaptado do SNIS, 2020.

✚ Resumo Sucinto

Um resumo sucinto de alguns aspectos notáveis do presente diagnóstico é apresentado nos Quadros 18, 19 e 20.

Quadro 18 - Resumo do Diagnóstico do SES – Desempenho Operacional do SES.

DESEMPENHO OPERACIONAL DO SES	
ASPECTO	SITUAÇÃO ATUAL
Índice de atendimento total de esgoto (coleta e afastamento)	95,19%
Índice de tratamento	82,83%

Fonte: SNIS, 2019.

Quadro 19 - Resumo das Tecnologias Empregadas no SES.

TECNOLOGIAS EMPREGADAS NO SES	
UNIDADE	TECNOLOGIA
Sistema de Esgotamento Sanitário	Sistema do Tipo Separador Absoluto (processos de coleta e transporte totalmente independentes da coleta e transporte das águas pluviais).
Estações Elevatórias de Esgoto	Bombeamento com ligamento/desligamento automático e manual.
Estação de Tratamento de Esgoto	ETE Camanducaia: Processo Aeróbio de Lodo Ativado com Aeração Prolongada. ETE Vila Primavera: Processo Aeróbio Lodo Ativado por Batelada Modificado

Fonte: SEMA / P.M.J., 2019.



Quadro 20 - Resumo do Diagnóstico do SES – Condições Técnico-Operacionais.

CONDIÇÃO TÉCNICO - OPERACIONAL DO SES	
ASPECTO	SITUAÇÃO ATUAL
Prestador do Serviço	SEMA (Secretaria de Meio Ambiente), através dos Departamentos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário.
Bacias de esgotamento	Bacia do Jaguari; Bacia do Camanducaia; Bacia do Atibaia.
ETE Camanducaia	Capacidade nominal de projeto: 94,10 L/s e 1.951,26 Kg DBO/dia. Vazão e C.O. atual de tratamento: 98,27 L/ e 2.411,60 Kg DBO/dia.
ETE Vila Primavera	Capacidade nominal de projeto: 8,20 L/s e 165,24 Kg DBO/dia. Vazão e C.O. atual de tratamento: 4,4 L/ e 135,17 Kg DBO/dia. Atende 98,02% da população urbana.
Rede coletora.	A rede possui cadastro, porém desatualizado. Existem projetos em andamento de implantação de novas redes coletoras e de afastamento para direcionar o volume total de esgoto gerado na área urbana de Jaguariúna, ao tratamento.
Corpo receptor do esgoto após tratamento.	Rio Camanducaia – Classe 2.
Corpo receptor do esgoto <i>in natura</i> .	Rio Jaguari – Classe 2.
Disposição final do lodo da ETE Camanducaia	Aterro Sanitário Industrial Estre – CADRI nº 37002549, val. até 07/04/2021 e CEPROL – Central de Processamento de Resíduos – CADRI nº 37003663, val. até 26/03/2025
Disposição final do lodo da ETE Vila Primavera	ETE Vila Primavera: CEPROL – Central de Processamento de Resíduos – CADRI nº 37003935, val. até 23/11/2025
Investimentos previstos	Elaboração de Projetos Executivos do S.E.S de Jaguariúna — R\$1.115.346,84 - em andamento – Contrato nº 77/2020; Ampliação e adequação da EEEB Central – R\$ 4.416.898,45; Ampliação e adequação da ETE Camanducaia – R\$ 25.607.791,15; Coleta, afastamento e tratamento de esgoto do Parque Ana Helena; Coleta, afastamento e tratamento de esgoto do Bairro Florianópolis – Projeto executivo em elaboração – Contrato nº 77/2020; Ampliação e adequação da ETE Vila Primavera - Projeto executivo em elaboração – Contrato nº 77/2020; Adequação e interligação das EEEB 01 e EEEB 02 no coletor tronco Jaguari - Projeto executivo em elaboração – Contrato nº 77/2020; Ampliação e adequação da EEEB 09 - Projeto executivo em elaboração – Contrato nº 77/2020; Ampliação e adequação da EEEB Planalto - Projeto executivo em elaboração – Contrato nº 77/2020. Adequação das 22 elevatórias em desconformidade com a ABNT - Projeto executivo em elaboração – Contrato nº 77/2020. Implantação de coleta e tratamento das comunidades isoladas - Projeto executivo em elaboração – Contrato nº 77/2020. Implantação do S.E.S do Bairro Recreio do Floresta, com rede de coleta, microssistema de tratamento de esgoto e linha de recalque até rio Camanducaia – Projeto executivo em elaboração pelo Contrato FEHIDRO 115/2019 – Contrato 77/2020; Implantação do S.E.S dos Bairros Tanquinho e Tanquinho Velho, com rede de coleta, microssistema de tratamento de esgoto e linha de recalque até rio Atibaia – Projeto executivo em elaboração pelo Contrato FEHIDRO 115/2019 – Contrato 77/2020; Implantação do S.E.S dos Bairros Santo Antônio do Jardim e Chácaras Bom Jardim, com rede de coleta, microssistema de tratamento de esgoto e linha de recalque até rio Camanducaia – Projeto executivo em elaboração pelo Contrato FEHIDRO 115/2019 – Contrato 77/2020; Implantação do S.E.S dos Bairros Colméia e Borda da Mata, com sistema isolado individual de esgotamento sanitário – Projeto executivo em elaboração pelo Contrato FEHIDRO 115/2019 – Contrato 77/2020

Fonte: SEMA / P.M.J, 2020.