



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

**CONCORRÊNCIA PÚBLICA N.º [•]/2024**

**CONCESSÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO  
SANITÁRIO E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA**

**ANEXO II - TERMO DE REFERÊNCIA**

**CONSULTA PÚBLICA**



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de Localização de Jaguariúna .....	8
Figura 2 - Clima Jaguariúna. ....	9
Figura 3 - Bioma de Jaguariúna. ....	10
Figura 4 - Províncias Geológicas de Jaguariúna. ....	11
Figura 5 - Unidades Geológicas de Jaguariúna. ....	12
Figura 6 - Geomorfologia.....	13
Figura 7 – Mapa Pedológico de Jaguariúna. ....	15
Figura 8 – Mapa das Bacias de Jaguariúna .....	15
Figura 9 – Mapa das Unidades Aquíferas de Jaguariúna. ....	16
Figura 10 - Reservatórios de Abastecimento de Água de Jaguariúna. ....	27
Figura 11 - Informações das Principais Unidades Operacionais do SAA de Jaguariúna. ....	29
Figura 12 - Informações das Unidades de Reservação de Água. ....	30
Figura 13 - Bairros da Bacia de Contribuição Camanducaia. ....	34
Figura 14 – Bairros da Bacia de Contribuição Jaguari.....	34
Figura 15 – Bairros da Bacia de Contribuição Jaguari.....	35
Figura 16 – Bairros da Bacia de Contribuição Jaguari.....	36
Figura 17 – Estações Elevatórias de Esgoto (EEE).....	37
Figura 18 – Informações das Unidades Operacionais de Esgoto .....	40
Figura 19 - Central de Materiais Recicláveis. ....	44
Figura 20 – Equipamentos da Central de Materiais Recicláveis.....	45
Figura 21 – Aterro Sanitário da Estre de Paulínia.....	47



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Pedologia de Jaguariúna.....	13
Quadro 2 – Projeção do Populacional de Jaguariúna.....	21
Quadro 3 – Projeção do Atendimento e da Rede de Abastecimento de Água.....	48
Quadro 4 – Projeção do número de ligações e Micromedidores.....	49
Quadro 5 – Projeção do número de economias por tipo de consumo.....	50
Quadro 6 – Projeção de demanda do SAA considerando perdas.....	53
Quadro 7 – Projeção de demanda de vazão e reservação.....	55
Quadro 8 – Projeção de atendimento e da rede coletora de esgoto.....	56
Quadro 9 – Projeção de das ligações ativas.....	57
Quadro 10 – Projeção de economias por tipo de consumo.....	59
Quadro 11 – Projeção das vazões do SES.....	62
Quadro 12 – Projeção de volume de esgoto destinado à ETE.....	64
Quadro 13 – Demanda por tratamento da ETE e carga DBO.....	66
Quadro 14 - Resíduos Domésticos + Público (Transbordo).....	67
Quadro 15 - Resíduos Construção Civil (RCC).....	68
Quadro 16 – Varrição e Poda (Resíduos Arbóreos).....	70
Quadro 17 – Resíduos de Saúde (RSS).....	71
Quadro 18 – Coleta Seletiva.....	72
Quadro 19 - Investimentos para SES.....	74
Quadro 20 - Despesas Operacionais para SES.....	75
Quadro 21 - Investimentos Para o Sistema de Resíduos.....	76
Quadro 22 - Despesas Operacionais Para o Sistema de Resíduos.....	77



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

## SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO .....	7
2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	8
2.1. ÁREA DA CONCESSÃO .....	8
2.1.1. Localização de Jaguariúna.....	8
2.2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA.....	9
2.2.1. Clima.....	9
2.2.2. Bioma.....	10
2.2.3. Geologia.....	10
2.2.4. Geomorfologia.....	12
2.2.5. Pedologia.....	13
2.2.6. Hidrologia.....	15
2.2.7. Hidrogeologia.....	16
2.3. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA .....	16
3.3.1. População .....	16
3.3.2. Território e Ambiente.....	17
3.3.3. Educação .....	17
3.3.4. Saúde.....	17
3.3.5. Economia.....	18
4. MODELAGEM INSTITUCIONAL .....	18
4.1. OBJETO, ÁREA E PRAZO.....	18
4.2. MODELO DE CONCESSÃO COMUM PLENA .....	19
4.3. ATIVIDADES BÁSICAS DA CONCESSIONÁRIA .....	19
4.4. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO .....	20
4.5. ATRIBUIÇÕES .....	20
4.6. POLÍTICA TARIFÁRIA .....	20
4.7. DISTRIBUIÇÃO DOS RISCOS.....	20
4.8. PROJEÇÃO POPULACIONAL .....	21
5. DIAGNÓSTICO .....	23
5.1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	23



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

5.2. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	23
5.2.1. Captação e Adução de Água bruta .....	24
5.2.2. Tratamento de Água .....	25
5.2.3. Sistema de Armazenamento de Água.....	26
5.2.4. Sistema de Distribuição de Água .....	27
5.2.5. Economias e Ligações.....	28
5.2.6. Unidades operacionais.....	29
6. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO .....	31
6.1. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE .....	31
6.1.1. Rede Coletora e Bacias de Esgotamento.....	32
6.1.2. Estações Elevatória de Esgoto (EEE), Interceptores e Emissários.....	36
6.1.3. Sistema de Tratamento de Esgoto e Disposição Final.....	37
6.1.4. Economias e Ligações.....	39
6.1.5. Unidades Operacionais.....	39
7. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .40	
7.1. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	40
7.1.1. Resíduo Sólido Domiciliar .....	41
7.1.2. Resíduo de Limpeza Urbana .....	41
7.1.3. Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos.....	42
7.1.4. Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde .....	42
7.1.5. Resíduos Sólidos dos Serviços Públicos de Saneamento .....	42
7.1.6. Resíduos da Logística Reversa.....	43
7.1.7. Coleta Seletiva e Reciclagem.....	43
7.1.8. Área de Transbordo .....	45
7.1.9. Disposição Final dos Resíduos Domiciliares e de Limpeza Urbana.....	46
8. PROGNÓSTICO.....	47
8.1. PROGNÓSTICO DO SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	48
8.2. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO.....	56
8.3. PROJEÇÃO DE DEMANDA PARA SISTEMA RESÍDUOS SÓLIDOS .....	67
9. VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA.....	73
9.1 INVESTIMENTOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO .....	73



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

9.1.1. Despesas Operacionais do Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto .....	74
9.2. INVESTIMENTO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	76
9.2.1. Despesas Operacionais do Sistema De Limpeza Urbana E Manejo De Resíduos Sólidos .	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	78



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

## 1. APRESENTAÇÃO

---

Este Termo de Referência estabelece as especificações técnicas gerais para a concessão plena dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e de manejo dos resíduos sólidos urbanos no município de Jaguariúna, no estado do São Paulo. Este documento faz parte dos requisitos da licitação e do contrato de concessão e é de cumprimento obrigatório durante todo o período de prestação dos serviços. Além disso, ressalta-se que este Termo não exclui outras obrigações decorrentes do Contrato de Concessão.

Na interpretação e aplicação do quanto estabelecido nos termos deste documento, aplicam-se os termos definidos no ANEXO 3 – LISTA DE DEFINIÇÕES, parte integrante do EDITAL da CONCORRÊNCIA nº [•]/2024.

Para os dados e considerações apontados, foram consultados o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município (2015), O Estudo Técnico Preliminar da LICITAÇÃO, os dados mais recentes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2021), bem como o banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.



## 2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Esta seção aborda aspectos como localização geográfica, características físicas, aspectos socioeconômicos, infraestrutura existente, aspectos ambientais e características culturais e históricas. Essa descrição fornece um panorama completo do contexto em que o projeto será implementado, permitindo uma compreensão abrangente das características e necessidades da região.

### 2.1. ÁREA DA CONCESSÃO

#### 2.1.1. Localização de Jaguariúna

Figura 1 – Mapa de Localização de Jaguariúna



Jaguariúna é um município localizado na Região Geográfica Imediata de Campinas, no estado de São Paulo, Brasil, conforme mostra a figura 01. Situado na Mesorregião de Campinas, Jaguariúna faz divisa com os municípios de Holambra, Santo Antônio de Posse, Pedreira, Campinas e Paulínia. Suas coordenadas geográficas são 22°42'20" de latitude sul e 46°59'09" de longitude oeste, a uma altitude de 584 metros. O acesso ao município pode ser feito pelas rodovias SP-340, SP -095 e pela rodovia Bandeirantes.

A cidade está inserida na região metropolitana de Campinas. Situada no coração de São Paulo, Campinas é reconhecida como uma metrópole nacional devido a vasta gama de serviços que oferece a sua população, conforme destacado no Guia de Investimento de Campinas (2014). Com uma localização



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

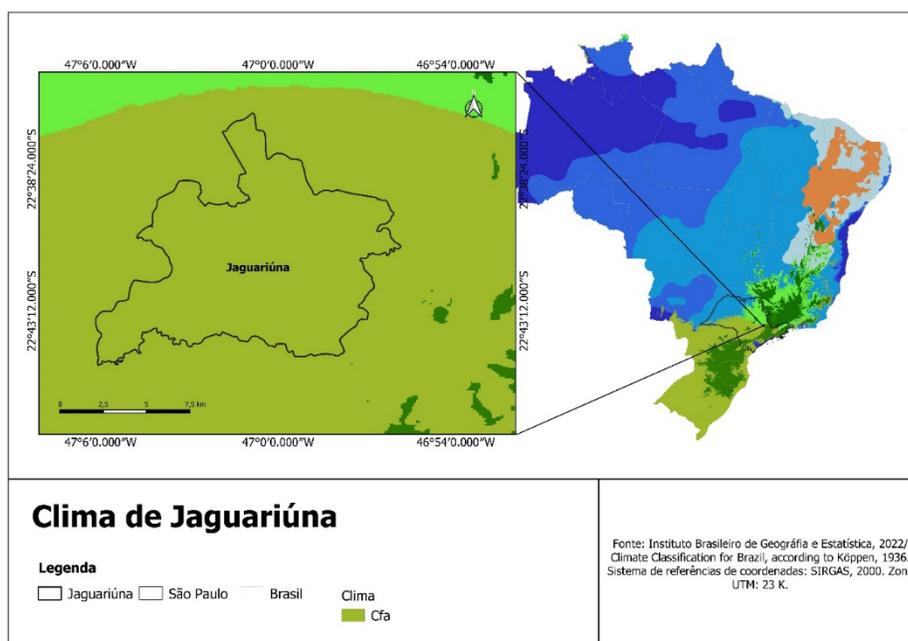
Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

estratégica, a cidade se beneficia de uma complexa rede de rodovias, hidrovias, ferrovias e aeroportos para além de uma infraestrutura econômica integrada. Esses elementos combinados fortalecem o status do município, como uma importante referência regional e impulsionam o seu crescimento contínuo.

## 2.2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

### 2.2.1. Clima

Figura 2 - Clima Jaguariúna.



De acordo com a Classificação de Köppen (1936), como observado na Figura 2, o clima predominante no município de Jaguariúna é classificado como tropical de altitude. Esse tipo de clima é caracterizado por apresentar períodos chuvosos durante o verão e uma estação seca durante o inverno. Os verões na região são quentes e marcados por precipitações abundantes, enquanto os invernos são frios e apresentam baixos índices de chuva.

A cidade conta com uma temperatura média de 21,7° C com base em dados fornecidos pelo climate data (2019). A média anual de precipitação no município de Jaguariúna segundo o Banco de Dados ambientais do município (2017) é de 1.335,4 mm, sendo que a maior parte dessa chuva ocorre durante o período mais chuvoso, que vai de outubro a abril. Durante o mês mais seco, a precipitação pluviométrica fica abaixo de 30 mm.



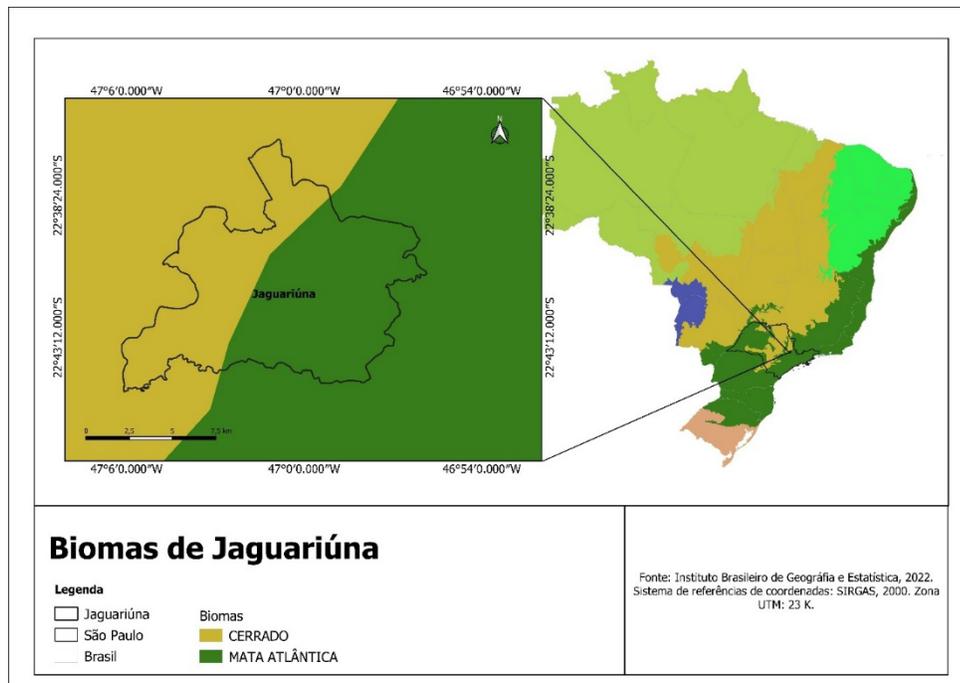
# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

## 2.2.2. Bioma

De acordo com dados do IBGE (2022) o município de Jaguariúna, dispõe em seu território de dois Biomas, como melhor visualizado na Figura 3 abaixo, e eles são a Mata Atlântica e o Cerrado, mas a maior parte de seu território encontra-se a Mata Atlântica.

Figura 3 - Bioma de Jaguariúna.



## 2.2.3. Geologia

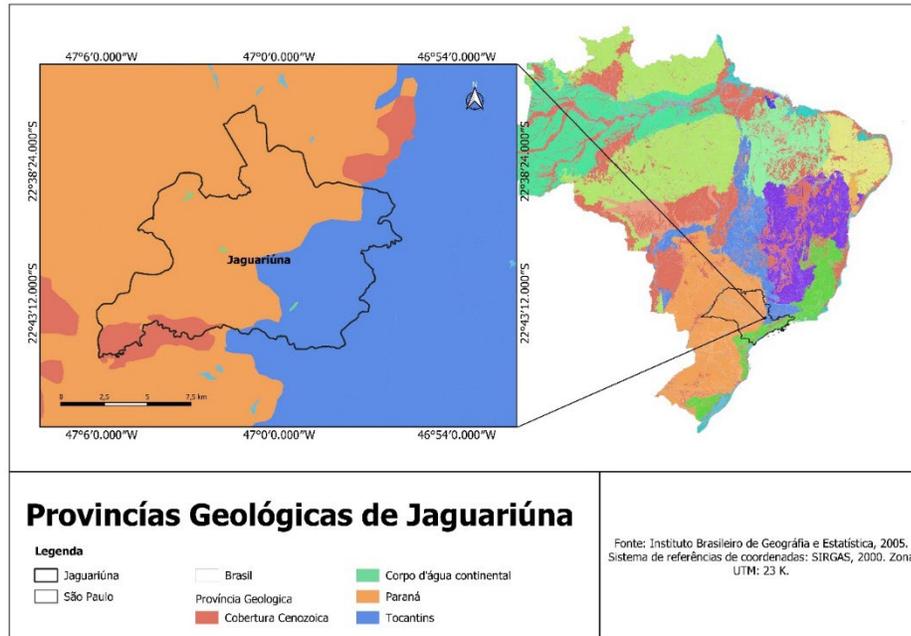
Do ponto de vista Geológico, a cidade de Jaguariúna está inserida na região da Província Paraná a qual é composta por rochas paleozóicas dos grupos Itararé e São Bento, além de rochas proterozóicas da Província Tocantins, conforme melhor visualizada na Figura 4, a seguir.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Figura 4 - Províncias Geológicas de Jaguariúna.



As rochas do grupo Itararé segundo Arab et al. (2009), são registros do período glacial permocarbonífero na Bacia do Paraná, são predominantemente de origem sedimentar, compostas principalmente por arenitos, tilito, siltito, folhelho, ritmito, conglomerados e argilitos.

Responsáveis por boa parte das formações geológicas presentes em Jaguariúna. Essas rochas podem conter importantes depósitos de carvão mineral, que foram explorados economicamente no passado.

De acordo com o Banco de Dados Ambientais do Município de Jaguariúna (2017), o grupo São Bento é composto por uma variedade de rochas, incluindo soleiras e diques de diabásio, diorito, pórfiro, microdiorito pórfiro, lamprórfiro, andesito, monzonito pórfiro e traquiandesito. Essas rochas são representativas dessa formação geológica e exibem uma diversidade mineralógica e textural que contribui para a compreensão da geologia local.

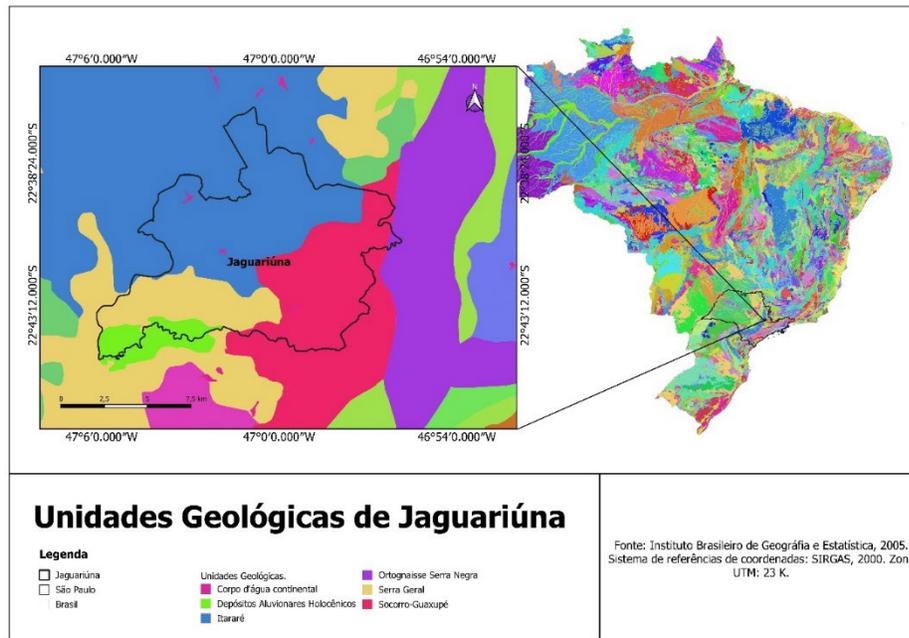
Já as rochas da Província Tocantins estão associadas ao Magmatismo relacionado ao Orógeno Socorro-Guaxupé. Elas são compostas por granitos foliados e ortognaisses, de natureza calcialcalina, do tipo I: Jaguariúna (jg), e pelo Ortognaisse Serra Negra, que é constituído principalmente por tonalitognaisse. Essas rochas desempenham um papel importante na caracterização geológica da região, oferecendo insights valiosos sobre os processos magmáticos e tectônicos que ocorreram ao longo do tempo. (Banco de Dados Ambientais do Município de Jaguariúna, 2017).



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Figura 5 - Unidades Geológicas de Jaguariúna.



Compreender sobre esses distintos e diversos tipos de rochas, bem como suas propriedades características específicas é fundamental para um planejamento adequado.

## 2.2.4. Geomorfologia

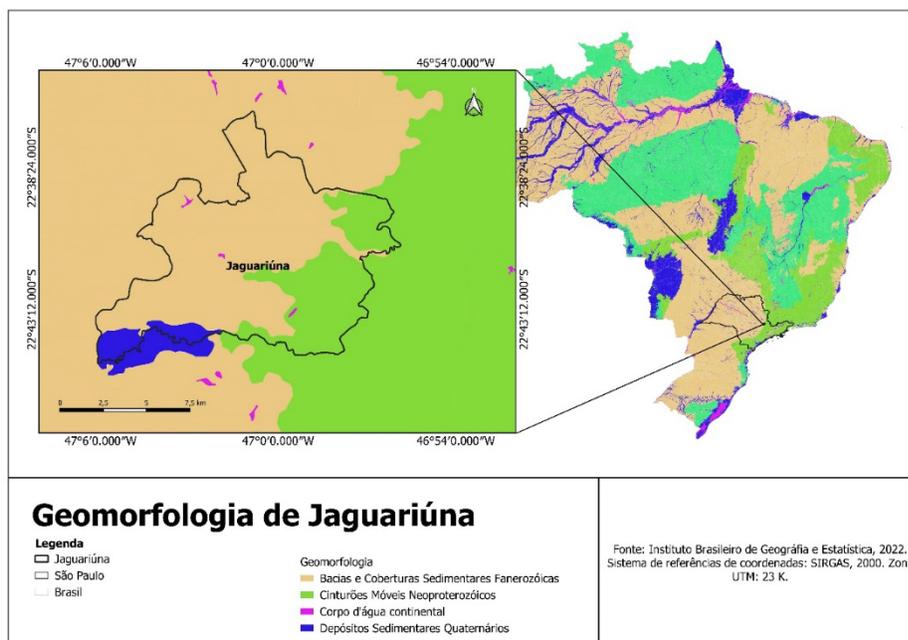
De acordo com os dados do IBGE (2010), a geomorfologia da cidade de Jaguariúna é predominantemente composta por bacias e coberturas sedimentares Fanerozóicas, além de cinturões móveis Neoproterozóicos, conforme ilustrado na Figura 6.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Figura 6 - Geomorfologia.



O município está inserido em uma zona de transição entre o escudo e a bacia sedimentar e conta com um relevo com características distintas. Na parte correspondente ao Planalto Atlântico, a geologia territorial é caracterizada por uma vasta gama de rochas metamórficas pertencentes à Suítes Graníticas Indiferenciadas do Pré-Cambriano, com um relevo em sua grande maioria pertencentes a morretes alongados paralelos que têm topos arredondados e perfil convexo (EMBRAPA, 1998).

De acordo com Chistofolletti et. al (1972) na área onde se encontra a depressão periférica, tem-se um relevo pouco movimentado, colinoso de vertentes suaves. A região é formada de terrenos sedimentares de diversas idades, principalmente os arenitos de granulação variada, imaturo, passado a arcóseos da formação Itararé.

## 2.2.5. Pedologia

De acordo com a Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Jaguariúna (2017), no município é constatada a presença de solos argilosos vermelho amarelos, latossolos vermelhos-amarelo e gleissolos hápíliláticos:

Quadro 1 – Pedologia de Jaguariúna

Pedologia	
PVA-8 - Argissolos Vermelhos Amarelos	LV - 53 – Latossolos Vermelhos



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

PVA - 13 – Argissolos Vermelho Amarelos	LVA 31 - Latossolos Vermelho-Amarelos
PVA - 58 – Argissolos Vermelho Amarelos	GX - 7 – Gleissolos Háplicos

Fonte: Autores.

De acordo com definições/caracterização da Embrapa (2021), os Argissolos Vermelhos-Amarelos (PVA) são desenvolvidos de grupos Barreiras de rochas cristalinas ou sob influências destas. Estes apresentam horizonte de acumulação de argila, B textural (Bt), com cores vermelho-amareladas devido à mistura dos óxidos de ferro hematita e goethita. São solos profundos e muito profundos; bem estruturados e bem drenados, e tem sequências de horizontes A, Bt; A, BA, Bt; A, E, Bt etc. Apresentam textura média/argilosa, podendo estes apresentar em menor frequência a textura média/média e média/muito argilosa. Têm de baixa a muito baixa fertilidade natural, com reações fortemente ácidas e argilas de atividade baixa.

Solos Latossolos Vermelhos, apresentam cores vermelhas acentuadas, por causa dos teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material originário em ambientes bem drenados e textura e estrutura uniformes em profundidade. São solos profundos e porosos ou muito porosos, apresentam fertilidade alta, e em condições naturais, apresentam baixos níveis de fósforo (EMBRAPA, 2021).

Santos et. al (2006), informa que os Gleissolos são solos que tem na sua constituição materiais minerais com horizonte glei iniciando-se dentro dos primeiros 50 cm a partir da superfície do solo, ou a profundidade maior que 50 cm menor ou igual a 150 cm desde que imediatamente abaixo de horizonte A ou E ou de horizonte hístico que tenha espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolos. Eles não apresentam horizonte vértico em posição diagnóstica para Vertissolos ou textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes até a profundidade de 150cm a partir da superfície do solo até um contato lítico ou lítico fragmentário. Os Gleissolos Háplicos, são normalmente associados aos Gleissolos Melânicos ou com classes dos Organossolos e encontram-se situados nas partes relativamente mais baixas da planície aluvial. (EMBRAPA, 2022).

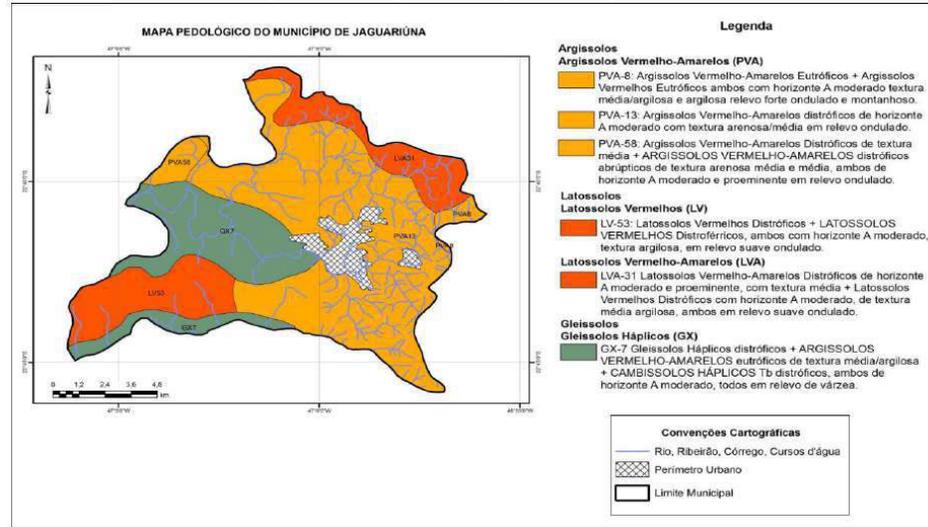
Na figura 7 temos disposto o mapa pedológico do município de Jaguariúna, para uma melhor visualização.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Figura 7 – Mapa Pedológico de Jaguariúna.

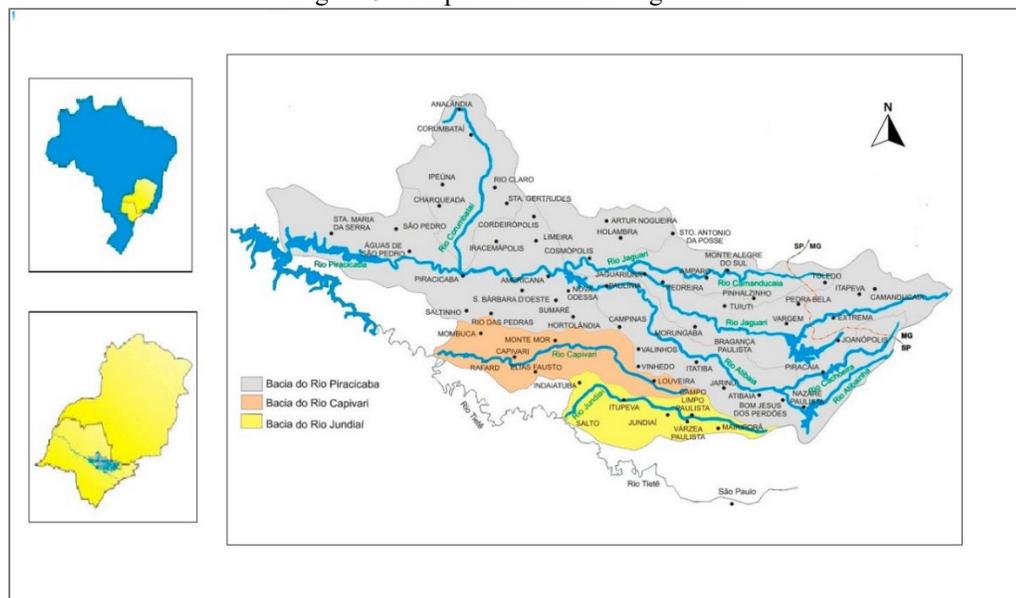


Fonte: PMSB, 2015.

## 2.2.6. Hidrologia

Localizada na região centro-leste do Estado de São Paulo, Jaguariúna encontra-se inserida na Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Piracicaba, Capivari, Jundiá - (UGRHI-5/PCJ).

Figura 8 – Mapa das Bacias de Jaguariúna



Fonte: Adaptado da Agência das bacias PCJ, 2020.



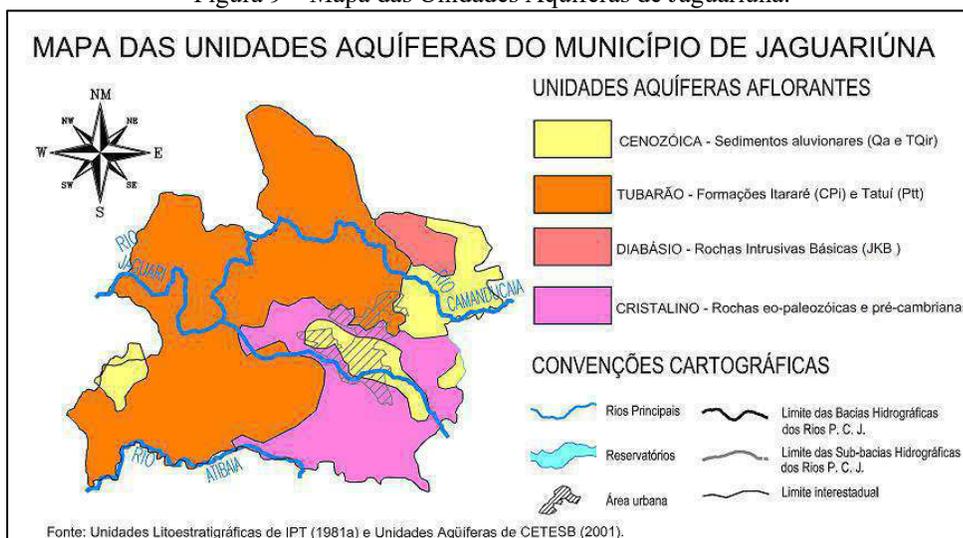
## 2.2.7. Hidrogeologia

As unidades aquíferas encontradas no município de Jaguariúna são resultado das diferentes formações geológicas presentes na região.

As águas subterrâneas presentes nas sub-bacias hidrográficas que compõem a Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá são distribuídas em oito sistemas aquíferos diferentes: Cristalino, Tubarão, Passa Dois, Botucatu, Serra Geral, Diabásio, Bauru e Cenozóico.

O município de Jaguariúna está localizado em três sistemas aquíferos distintos: o aquífero Cristalino, o aquífero Diabásio e o aquífero Tubarão. Atualmente, o único aquífero que está sendo explorado é o Cristalino, sendo utilizado para abastecer algumas áreas residenciais da cidade.

Figura 9 – Mapa das Unidades Aquíferas de Jaguariúna.



Fonte: PMSB, 2015

## 3.3. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

### 3.3.1. População

De acordo com os dados do IBGE (2022), a cidade de Jaguariúna possuía no ano do último censo demográfico uma população de 59.347 pessoas. Em relação à densidade demográfica, calculada a partir da divisão da população pelo tamanho da área territorial do município, a cidade apresentava para o ano de 2022 uma média de aproximadamente 419,74 habitantes por quilômetro quadrado. Esses números refletem a dinâmica populacional e a concentração de pessoas na região de Jaguariúna.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

## 3.3.2. Território e Ambiente

Jaguariúna, de acordo com informações fornecidas pelo IBGE (2022), possui uma área territorial de aproximadamente 141,391 km<sup>2</sup>. O município apresenta uma área urbana em constante expansão, que busca ter uma infraestrutura adequada para atender às demandas da população local. A cidade encontra-se localizada na mesorregião e microregião da cidade de Campinas.

Ainda com base em dados censitários do IBGE (2019), o município possui uma área urbanizada de 24,04 km<sup>2</sup>, onde cerca de 82,9% dos domicílios urbanos estão localizados em vias públicas que contam com arborização. Além disso, aproximadamente 37,7% dos domicílios urbanos estão situados em vias públicas que possuem urbanização adequada, ou seja, apresentam elementos como bueiros, calçadas, pavimentação e meio-fio, que proporcionam maior conforto e infraestrutura para os moradores e 95% de seus domicílios apresentam esgotamento sanitário adequado.

## 3.3.3. Educação

De acordo com os dados do IBGE (2010), a situação da educação em Jaguariúna é favorável, com indicadores positivos. O município conta com uma estrutura educacional abrangente, composta por escolas de ensino fundamental, médio e instituições de ensino superior.

No ano de 2010, o município apresentava uma taxa de escolarização de 98% para crianças entre 6 e 14 anos de idade. Naquela época, Jaguariúna contava com 19 escolas de ensino fundamental e 7 escolas de ensino médio. No ano de 2021, foram registrados índices positivos no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) para a rede pública do município. Para os anos iniciais do ensino fundamental, o IDEB foi de 6,5, demonstrando um bom desempenho nessa etapa educacional. Já para os anos finais do ensino fundamental, o IDEB foi de 6,0, indicando um nível satisfatório de aprendizado nessa fase. Esses resultados refletem o compromisso das escolas, educadores e da comunidade em oferecer uma educação de qualidade em Jaguariúna (IBGE, 2010).

## 3.3.4. Saúde

De acordo com dados do IBGE, no ano de 2019, a cidade de Jaguariúna contava com 13 estabelecimentos ligados ao Sistema Único de Saúde (SUS), garantindo o acesso da população aos serviços básicos de saúde. A taxa de mortalidade infantil média na cidade foi registrada em 8,96 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos para o ano de 2022, refletindo os esforços contínuos para melhorar a qualidade do atendimento materno-infantil. Além disso, as internações decorrentes de diarreias foram de 13,5 casos para cada 1.000 habitantes para o ano de 2022. Esses dados são importantes para monitorar a saúde da população e direcionar ações voltadas para a promoção e prevenção de doenças em Jaguariúna, principalmente com relação aos serviços que conformam o escopo da CONCESSÃO.



### 3.3.5. Economia

De acordo com dados do IBGE (2022), o Produto Interno Bruto (PIB) per capita de Jaguariúna é de aproximadamente R\$ 233.328,91. Esse indicador representa a média da riqueza gerada no município por habitante, evidenciando o nível econômico da população local.

Quanto ao percentual das receitas oriundas de fontes externas, no ano de 2015, o município de Jaguariúna registrava um percentual de 64,4%. Esse indicador demonstra a dependência do município em relação a recursos provenientes de fontes externas, como transferências intergovernamentais, convênios e investimentos.

Em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), no ano de 2010, Jaguariúna apresentava um IDHM de 0,784. Esse índice é calculado com base em aspectos como educação, saúde e renda, proporcionando uma visão geral do desenvolvimento humano da população local. É importante mencionar que esses dados podem sofrer alterações ao longo do tempo, devido a atualizações e novos levantamentos realizados pelo IBGE.

## 4. MODELAGEM INSTITUCIONAL

---

O estudo de viabilidade autorizado visou a proposição de modelo de participação privada no serviço, sendo aceita a proposta de uma “concessão comum plena” que, em resumo, direciona toda a operação e manutenção do sistema de abastecimento de água, do sistema de esgotamento sanitário, do sistema de manejo e limpeza de resíduos sólidos urbanos, bem como a responsabilidade de realizar os investimentos necessários por determinado período, durante o qual a concessionária será remunerada por meio da cobrança de tarifas aos usuários. Na concessão plena, os ativos não deixam de pertencer ao poder público, mas ficam sob a responsabilidade da empresa privada até o fim do período de concessão.

### 4.1. OBJETO, ÁREA E PRAZO

---

O objeto da parceria proposta é a recuperação, melhoria e ampliação da infraestrutura de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário bem como a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, além do manejo e limpeza de resíduos sólidos e limpeza urbana do Município de Jaguariúna, englobando não apenas, mas principalmente, as seguintes atividades:

- Prestar o serviço adequado ao usuário.
- Ampliação, operação e manutenção do sistema público de abastecimento de água.
- Ampliação, operação e manutenção do sistema público de esgotamento sanitário.
- Faturar e arrecadar as tarifas e atender o usuário da sua área de atuação.
- Prestar os serviços relacionados ao manejo de resíduos sólidos, em conformidade com o quanto descrito neste TERMO DE REFERÊNCIA e no CONTRATO DE CONCESSÃO.

O prazo proposto para esta parceria é de 35 anos, necessário para atender a taxa de retorno esperada e a modicidade tarifária que deve permear toda a execução do contrato de concessão pretendido.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

## 4.2. MODELO DE CONCESSÃO COMUM PLENA

---

Contrato de delegação para a prestação de serviços públicos de saneamento de saneamento básico com pessoa jurídica para a qual é transferida toda a operação e manutenção do sistema de abastecimento de água, do sistema de esgotamento sanitário e do sistema de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como a responsabilidade de realizar os investimentos necessários por determinado período, durante o qual a concessionária será remunerada por meio da cobrança de tarifas aos usuários. Na concessão plena, os ativos não deixam de pertencer ao poder público, mas ficam sob a responsabilidade da empresa privada até o fim do período de concessão.

## 4.3. ATIVIDADES BÁSICAS DA CONCESSIONÁRIA

---

As atividades do serviço público de saneamento, englobando o abastecimento de água e esgotamento sanitário e todo o relacionamento comercial com os usuários, serão delegadas à empresa privada, no regime de concessão de serviço público, com exclusividade e por prazo de 35 anos, com base na Lei 8.987/5. A Prefeitura Municipal é o titular dos serviços (Poder Concedente), a Concessionária é o prestador e, a regulamentação e fiscalização será feita por uma autarquia especializada. As principais características deste modelo são:

- Licitação: Concorrência pública.
- Contratação: Contrato de Concessão, com exclusividade.
- Tarifa de Concessão: Conforme proposta pela licitante vencedora.
- Outorga: Exigível.
- Faturamento/Arrecadação: Concessionária.
- Regulamentação dos Serviços: Poder Concedente / Entidade Reguladora.
- Mão de Obra: Concessionária.
- Despesas Operação e Manutenção (O&M): Concessionária.
- Despesas de Investimentos: Concessionária.
- Bens Públicos: Propriedade do Município, tendo a Concessionária apenas a posse (devido ao uso), findo o contrato qual a posse é revertida ao Município.

A Concessionária será uma Sociedade de Propósito Específico (SPE), na forma de sociedade anônima, constituída pela vencedora da Licitação, com sede no Município de Jaguariúna e padrões de contabilidade e governança corporativa adequados.

A delegação é por contrato de concessão oneroso (com outorga), entre a Prefeitura Municipal e a Concessionária, delegando o direito de explorar o serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário, na área urbana e de expansão urbana do Município, com o seguinte escopo:

- Prestar o serviço adequado ao usuário;
- Ampliação, operação e manutenção do sistema público de abastecimento de água;
- Ampliação, operação e manutenção do sistema público de esgotamento sanitário;
- Faturar e arrecadar as tarifas e atender o usuário da sua área de atuação;



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

- Ampliar e manter o sistema produtor de água.

Todas as despesas de exploração referentes as obrigações acima serão de responsabilidade da Concessionária, inclusive desapropriação, licenciamento ambiental e/ou outorgas de uso de recursos hídricos das unidades que operará. Todas as despesas de investimentos referentes ao escopo da concessão são de responsabilidade da Concessionária.

O valor das Tarifas de esgoto para remuneração dos serviços da Concessionária será definido pela melhor proposta na fase de licitação, tendo por base o valor de desconto “K” aplicável sobre a estrutura tarifária de referência constante do Edital.

#### 4.4. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

---

A regulação e fiscalização dos serviços tanto da Concessionária quanto do Ente Operador será delegada à Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (ARES-PCJ). A entidade reguladora receberá a taxa de fiscalização para custeio de suas atividades.

#### 4.5. ATRIBUIÇÕES

---

As atribuições do sistema de produção de água, do sistema de distribuição de água, sistema de coleta de esgoto, sistema de tratamento de esgoto, operação dos serviços relacionados ao manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como as atividades comerciais e os atendimentos dos usuários serão de responsabilidade da concessionária.

#### 4.6. POLÍTICA TARIFÁRIA

---

Para o Usuário será cobrada a Tarifa do serviço de água e de esgoto, e os preços dos serviços complementares, a qual será fixada no Edital.

A tarifa necessária para cobrir os custos de produção, operação e demais custos envolvendo a distribuição dos serviços será de direito da concessionária, bem como o acréscimo de rentabilidade proposto. O valor da tarifa será calculado baseado no consumo das unidades, fixado em R\$/m<sup>3</sup>. Caberá à concessionária o pagamento anual dos valores de outorga ao poder público, conforme descrito no edital.

#### 4.7. DISTRIBUIÇÃO DOS RISCOS

---

Os riscos da CONCESSÃO serão alocados conforme a distribuição de riscos entre PODER CONCEDENTE e CONCESSIONÁRIA definida nos termos do CONTRATO DE CONCESSÃO.



## 4.8. PROJEÇÃO POPULACIONAL

A taxa de crescimento populacional projetados foram estimadas com base na evolução da população de Jaguariúna, obtida no último censo de 2010, bem como na contagem e estimativa populacional de 1991, 2000 e 2022 apontada pelo IBGE, PNUD, Ipea e FJP, e em estimativas e cálculos internos.

Os principais métodos utilizados para as projeções populacionais são: Crescimento aritmético, Crescimento geométrico, Regressão multiplicativa, Taxa decrescente de crescimento, Curva logística, Comparação gráfica entre cidades similares, Método da razão e correlação e Previsão com base nos empregos.

Para a projeção populacional do município desse estudo, foi utilizado o método de Aritmético, nele o crescimento populacional segue uma taxa constante, sendo utilizado para estimativas de menor prazo. O ajuste da curva pode ser também feito por análise da regressão.

Fórmulas utilizadas para a projeção aplicada:

$$K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0} \quad P_t = P_0 + K_a \cdot (t - t_0)$$

Onde:

$K_a$  = coeficiente adimensional;

$P_0$  = População no ano  $t_0$  (censo 2000);

$P_2$  = População no ano  $t_2$  (censo IBGE 2022);

$t$  = Ano de projeção;

$P_t$  = População no ano de projeção.

Partindo dos dados populacionais obtidos no IBGE, calculou-se crescimento médio anual da população total, encontra-se disposta:

Quadro 2 – Projeção do Populacional de Jaguariúna.

Projeção Populacional - Aritmética (JAGUARIÚNA-SP)					
Ano	População	Urbana (%)	Rural (%)	População Urbana	População Rural
2000	29450	87,16%	12,84%	25669	3781
2010	44311	97,12%	2,88%	43033	1278
2022	59347	97,15%	2,85%	57658	1689
2023	60706	97,00%	3,00%	58885	1821
2024	<b>62065</b>	<b>97,00%</b>	<b>3,00%</b>	<b>60203</b>	<b>1862</b>



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Projeção Populacional - Aritmética (JAGUARIÚNA-SP)					
2025	63424	97,00%	3,00%	61521	1903
2026	64783	97,00%	3,00%	62839	1943
2027	66142	97,00%	3,00%	64158	1984
2028	67501	97,00%	3,00%	65476	2025
2029	68860	97,00%	3,00%	66794	2066
2030	70219	97,00%	3,00%	68112	2107
2031	71578	97,00%	3,00%	69430	2147
2032	72937	97,00%	3,00%	70748	2188
<b>2033</b>	<b>74296</b>	<b>97,00%</b>	<b>3,00%</b>	<b>72067</b>	<b>2229</b>
2034	75654	97,00%	3,00%	73385	2270
2035	77013	97,00%	3,00%	74703	2310
2036	78372	97,00%	3,00%	76021	2351
2037	79731	97,00%	3,00%	77339	2392
2038	81090	97,00%	3,00%	78658	2433
2039	82449	97,00%	3,00%	79976	2473
2040	83808	97,00%	3,00%	81294	2514
2041	85167	97,00%	3,00%	82612	2555
2042	86526	97,00%	3,00%	83930	2596
2043	87885	97,00%	3,00%	85248	2637
2044	89244	97,00%	3,00%	86567	2677
2045	90603	97,00%	3,00%	87885	2718
2046	91962	97,00%	3,00%	89203	2759
2047	93321	97,00%	3,00%	90521	2800
2048	94680	97,00%	3,00%	91839	2840
2049	96039	97,00%	3,00%	93158	2881
2050	97398	97,00%	3,00%	94476	2922
2051	98757	97,00%	3,00%	95794	2963
2052	100116	97,00%	3,00%	97112	3003
2053	101475	97,00%	3,00%	98430	3044
2054	102834	97,00%	3,00%	99749	3085



Projeção Populacional - Aritmética (JAGUARIÚNA-SP)					
2055	104193	97,00%	3,00%	101067	3126
2056	105551	97,00%	3,00%	102385	3167
2057	106910	97,00%	3,00%	103703	3207
2058	<b>108269</b>	<b>97,00%</b>	<b>3,00%</b>	<b>105021</b>	<b>3248</b>

## 5. DIAGNÓSTICO

### 5.1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Este item tem ênfase na caracterização e tipo de Sistema de Abastecimento de Água (SAA), de todas as unidades existentes, objetivando o cenário atual onde existem manutenções e intervenções necessárias realizadas, as que estão em andamento e os problemas identificados. Este capítulo foi elaborado segundo a Revisão do Plano Municipal De Saneamento Básico (PMSB) do município de Jaguariúna, 2015.

### 5.2. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de fornecimento de água é constituído por diversos elementos. Inicialmente, há a captação da água, seguida pelo processo de tratamento da água bruta, para que então seja realizado o transporte até a rede de distribuição, onde será distribuída para as residências e empresas, garantindo o fornecimento necessário.

A captação de água pode ser realizada a partir de fontes subterrâneas, como poços artesianos, ou a partir de fontes superficiais, como rios e lagos. A água captada é geralmente submetida a um processo de tratamento para garantir que esteja livre de contaminantes e adequada para o consumo humano.

O transporte da água tratada é geralmente realizado através de tubulações subterrâneas ou elevadas, que levam a água tratada até a rede de distribuição. A rede de distribuição é composta por uma série de tubulações que levam a água tratada às residências e empresas.

O sistema de abastecimento de água é geralmente gerenciado por uma autoridade responsável, como uma empresa de água ou um departamento público. Essa autoridade é responsável por garantir que a água fornecida seja de boa qualidade e que haja um fornecimento constante de água à população.

Em geral, é importante que os sistemas de abastecimento de água sejam mantidos em boas condições para garantir a segurança e a qualidade da água fornecida à população. Isso inclui a realização de inspeções regulares, a reparação de vazamentos e a manutenção de equipamentos.

Conforme dados constantes no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, de 2021, levando em consideração a informação oficial do último censo do IBGE (2021), a população total



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

atendida com abastecimento de água conforme o ano do registro é de 59.689 habitantes. Já o total da população urbana atendida é de 58.193 habitantes.

A gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Jaguariúna é de responsabilidade dos Departamentos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, que se encontram inseridos na Secretaria de Meio Ambiente.

Em Jaguariúna, o sistema de abastecimento de água possui duas formas de captação: por meio de captação superficial e poço subterrâneo. De acordo com o relatório do SNIS do último ano disponível (2021), a rede de abastecimento de água em Jaguariúna cobre uma extensão total de 215 km.

## **5.2.1. Captação e Adução de Água bruta**

Na cidade de Jaguariúna, o fornecimento de água é proveniente de três mananciais, que abastecem diferentes regiões do município. São elas: o rio Jaguari, o ribeirão Camanducaia Mirim e o poço subterrâneo de Santo Antônio do Jardim. Esses mananciais são responsáveis pelo funcionamento dos três sistemas de abastecimento do município: O Sistema ETA Central, Sistema Ana Helena e Sistema Santo Antônio do Jardim.

A maior parte do consumo de água é proveniente da captação do rio Jaguari, responsável por abastecer o Sistema ETA Central. Segundo a revisão do PMSB, o manancial do sistema de abastecimento do Rio Jaguari possui vazão no ponto de captação da ordem de 200 l/s.

Nesse setor de captação a coleta da água bruta ocorre em dois pontos distintos e encaminhadas para uma estação de bombeamento. Ao lado dos dois pontos de captações, encontram-se duas estações elevatórias que são responsáveis por bombear toda a água captada para a ETA Central. Na Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) 01, existem dois sistemas de recalque de água bruta, realizados por duas adutoras com diâmetros de 150 mm e 200 mm que realizam revezamento de bombas de acordo com a demanda do Sistema ETA Central. Já na EEAB 02, o recalque é feito por meio de uma única adutora com diâmetro de 300 mm.

Durante o processo de captação de água do Rio Jaguari, é rotineiramente realizada a limpeza do gradeamento. Além disso, a SEMA possui licença para que seja executada a atividade de desassoreamento na região de captação do rio, visando a remoção de sedimentos acumulados.

Ainda segundo informações fornecidas pela SEMA, as três linhas de adução, com diferentes diâmetros, que conduzem a água bruta até a Estação de Tratamento Central possuem a mesma extensão, que é de 1800 metros, são feitas de material DEFOFO e contam com medidores de vazão do tipo eletromagnético na chegada da ETA Central.

Outro ponto de captação superficial de água bruta ocorre no ribeirão Camanducaia Mirim e apresenta vazões captadas de 5,5 l/s. De acordo com o PMSB de [ano], próximo ao local de captação, encontra-se uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) equipada com dois conjuntos motor-bomba, sendo um deles reservado para contingências. Da EEAB a água é recalçada para uma ETA compacta, que possui uma vazão de 20 m<sup>3</sup>/h, uma altura manométrica de 60 mca e uma potência de 15 cv.



A captação no ribeirão Camanducaia Mirim é responsável pelo abastecimento do Sistema Ana Helena. Neste sistema existe apenas uma linha de adução de diâmetro de 110 mm e constituída por dutos de PEAD. A adução se estende por aproximadamente 600 metros, do ponto de captação até a Estação de Tratamento Ana Helena.

O último sistema de captação do município de Jaguariúna, ocorre através de poço profundo que utiliza águas do aquífero Cristalino, possui vazão de 5,5 l/s, e é responsável pelo abastecimento do Reservatório no Bairro Santo Antônio do Jardim. A ligação entre esses dois pontos é feita através de uma única adutora com extensão de 1.500 m, diâmetro de 75 mm e constituída por dutos de DEFoFo.

## 5.2.2. Tratamento de Água

Conforme mencionado anteriormente, o tratamento de água no município de Jaguariúna é realizado por meio de três sistemas. O sistema da ETA Central, Ana Helena e o Poço Santo Antônio.

A ETA Central opera ininterruptamente, 24 horas por dia, e possui uma vazão nominal máxima de 225 l/s, com uma capacidade de tratamento de 200 l/s. Abastecida pelas três linhas adutoras que provêm da captação no rio Jaguari, o sistema da ETA é composto por quatro módulos de tratamento do tipo convencional. Esses módulos englobam diversas etapas do processo de tratamento, incluindo mistura rápida, floculação, decantação, filtração e desinfecção final.

Essas etapas garantem a qualidade e a potabilidade da água tratada fornecida à população. O controle de qualidade da água tratada é realizado de hora em hora, através de análises físico-químicas.

Conforme o PSMB, dos quatro módulos de tratamento, há um total de 18 filtros, 9 decantadores e 9 floculadores. A água utilizada na lavagem dessas estruturas é direcionada para uma lagoa de reaproveitamento, onde passa por um processo de decantação. Essa lagoa permite o retorno da água ao sistema com uma vazão aproximada de 14 l/s.

Uma parte do lodo gerado na ETA é coletada por caminhões de sucção e encaminhada para um tanque específico na Estação de Tratamento de Esgoto. Na ETE, o lodo passa por um processo de centrifugação e é destinado ao Aterro Estre, localizado em Paulínia. Outra parcela do lodo é lançada diretamente no rio Jaguari.

Dessa forma, ocorre um aproveitamento adequado da água no sistema de tratamento e garante o adequado tratamento e destinação da maior parte do lodo produzido durante o processo de tratamento de água.

O Sistema Ana Helena, responsável por 2,59% do abastecimento de Jaguariúna, opera durante 18 horas por dia, exceto em períodos de maiores temperaturas e população flutuante em que chega a operar por um período de 24 horas. Abastecido pelo ribeirão Camanducaia Mirim, o sistema é composto por uma estação compacta para tratamento de água dotado de floculador, decantador e filtro de areia dupla-ação, com capacidade nominal de tratamento de 5,5 l/s. O mesmo valor com o qual a estação vem trabalhando.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

A capacidade de tratamento da Ana Helena é de 5,5 l/s e o controle de qualidade da água é realizado a cada hora junto com a lavagem do filtro feita uma vez por dia. Diferente da ETA central, o lodo proveniente do sistema não recebe tratamento, sendo a água de lavagem lançada à margem da estrada municipal que faz ligação com o município de Santo Antônio de Posse.

O sistema Santo Antônio corresponde 3,11% no abastecimento de água potável do município. Em função de ser caracterizado por população flutuante o período de operação diário varia conforme a demanda e apresenta vazão de 5,5 l/s. O tratamento é realizado apenas por processo químico, através de desinfecção por Hipoclorito de Sódio e fluoretação através de Ácido Fluorsilícico. As soluções são dosadas de forma constante através de bombas dosadoras no cavalete onde o poço foi perfurado.

### **5.2.3. Sistema de Armazenamento de Água**

-----  
O sistema de reservação é fundamental para garantir o abastecimento adequado de água no município. Para isso, atualmente, Jaguariúna conta com 21 reservatórios em uso e há a construção de um novo reservatório no bairro Capotuna, com capacidade de 1.200 m<sup>3</sup>. O volume total de armazenamento de água potável no sistema municipal atualmente é de 10.390 m<sup>3</sup> e deverá ser ampliado para 11.590 m<sup>3</sup> com a conclusão do reservatório em Capotuna.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Figura 10 - Reservatórios de Abastecimento de Água de Jaguariúna.

RESERVATÓRIOS DE ABASTECIMENTO – JAGUARIÚNA/SP			
Item	Quant.	Sistema ETA - Central	Capacidade (m³)
1	1	RESERVATÓRIO - ETA - R 01	500
2	1	RESERVATÓRIO - ETA - R 02	600
3	1	RESERVATÓRIO - ETA - R 03	1.000
4	1	RESERVATÓRIO - ETA - R 04	1.200
5	1	NOVA JAGUARIÚNA	600
6	1	NOVA JAGUARIÚNA III	60
7	1	COLINAS DO CASTELO	100
8	1	PINHEIROS	200
9	1	FLORIANOPOLIS	1.000
10	1	Florianópolis	30
11	1	JD. IPÊ	120
12	1	JD. CRUZEIRO DO SUL	600
13	1	JD. SYLVIO RINALDI	1.000
14	1	JOÃO ALDO NASSIF	1.200
15	1	João Aldo Nassif	100
16	1	CAPOTUNA	1.200
17	1	ZAMBOM	100
18	1	CH. RECREIO FLORESTA	80
Total do Sistema			9.690
Item	Quant.	Sist. Poço Art. Sto Antonio Jardim	Capacidade (m³)
18	1	SANTO ANTONIO DO JARDIM	400
Total do Sistema			400
Item	Quant.	Sistema ETA Ana Helena	Capacidade (m³)
20	1	RESERVATÓRIO	100
21	1	RESERVATÓRIO	200
Total do Sistema			300
TOTAL			10.390

Conforme informações da SEMA, a capacidade de reservação nos três sistemas é considerada suficiente para a distribuição de água, e está em consonância com a capacidade de produção de cada sistema. No entanto, é importante ressaltar que a realidade pode ser diferente devido aos altos índices de perdas de água e ao consumo per capita elevado ao longo do dia. Esses fatores podem afetar a disponibilidade de água e exigir medidas adicionais para garantir o abastecimento adequado à população.

## 5.2.4. Sistema de Distribuição de Água

Conforme o relatório do SNIS do último ano apresentado (2021), Jaguariúna conta com uma rede de abastecimento de água com 215 km de extensão.

A zona rural do município não possui cobertura pública de rede de abastecimento de água potável. Dessa forma, uma parte da zona rural adota um tipo de solução individual, que pode ser poço cacimba, poço artesiano, entre outros. Segundo a SEMA, a mesma presta serviço assistencial de abastecimento às residências carentes da área rural através de caminhão pipa e possui um cronograma de distribuição de água



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

potável gratuito. Para as residências que optam por outros métodos de abastecimento a SEMA se disponibiliza quanto à verificação da qualidade da água conforme padrões de potabilidade.

Em relação à capacidade de atendimento, a cidade de Jaguariúna apresenta problemas relacionados à carência de novas, além de deficiência em todo o processo de produção de água (ETA) e problemas relacionados a falta de investimento em reformas das estruturas existentes tanto em termos estruturais quanto hidráulicos, prejudica o atendimento à população. Tais obstáculos afetam a eficiência e a qualidade do serviço de abastecimento de água, dificultando o suprimento adequado às demandas da população.

Segundo o PSMB, na zona urbana a rede de distribuição possui tubulações com diversos diâmetros que variam de 50 mm a 450 mm, com material de cimento amianto, ferro galvanizado, ferro fundido, PVC – PBA, PVC DeFoFo e PEAD.

A água tratada pela ETE Central, armazenada nos 18 reservatórios existentes é distribuída tanto por recalque como por gravidade. Atualmente, não há setorização da rede de distribuição, no entanto, uma empresa contratada, por meio de recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), foi encarregada de elaborar um Plano Diretor de Perdas. Um dos objetivos desse plano é realizar a setorização das redes de distribuição.

De acordo com estimativas da SEMA, a extensão da rede de distribuição desse setor é de aproximadamente 177,5 km. Além disso, cerca de 90% da tubulação foi substituída por tubos de PEAD.

Vale ressaltar que em 2015, estava sendo abastecido também pelo Sistema ETA Central, o Reservatório Recreio Floresta (80 m<sup>3</sup>), pertencente ao Sistema Santo Antônio do Jardim.

Os dois reservatórios, abastecido pelo sistema Santa Helena, são destinados para a distribuição dos bairros Ana Helena I e Ana Helena II. No ano de 2007, o material da rede, que possui extensão total de 7,7 km, foi substituída por PEAD. Nesse setor, os diâmetros das tubulações variam entre 63 mm e 200 mm, adequados para atender às demandas de região abastecida.

Em relação ao reservatório Santo Antônio do Jardim, com capacidade de 400 m<sup>3</sup>, é responsável por abastecer os bairros Chácara Santo Antônio do Jardim, Chácara Santo Antônio do Jardim II e o Núcleo Urbano Bom Jardim, por gravidade. Além disso, a água desse reservatório é recalculada para o reservatório Recreio Floresta, com capacidade de 80 m<sup>3</sup>. A partir do reservatório Recreio Floresta, ocorre a distribuição de água para o bairro Recreio Floresta também por meio da gravidade. A SEMA estima que o sistema em questão tem uma extensão total de 14,7 km, constituído por tubulação em PVC.

## **5.2.5. Economias e Ligações**

De acordo com informações obtidas junto à prefeitura e SEMA, em 2013, o município contava com um total de 16.343 ligações de abastecimento de água. Além disso, o número total de economias, que se refere às unidades de consumo de água, foi de 17.123. Sendo cerca de 95,7% do total economias de água nas categorias residencial e comercial.

De acordo com o SNIS, o número de ligações ativas de água em 2021 foi de 21.288 unidades e aproximadamente 26.531 unidade de economias ativas.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Segundo dados fornecidos pela SEMA, em 2013, a demanda hídrica de uso urbano de água proveniente do sistema de abastecimento de água urbana do município foi aproximadamente de 190 l/s. No que diz respeito à demanda industrial, foi registrada uma necessidade de 244 l/s e em relação a demanda de irrigação, estima-se um consumo de 50 litros por segundo, correspondente a uma área de irrigação de 163 hectares, de acordo com o Relatório do Plano das Bacias PCJ 2010-2020, com base em dados de 2008.

Conforme dado disponibilizado pelo SNIS, o número atual de micromedidores do município de Jaguariúna é satisfatório ao esperado. Em 2021, esse número era de 26.531 unidades, correspondente a 100% das economias ativas. O volume micromedido corresponde a ordem de 4.093.000 m<sup>3</sup>/ano e o volume macromedido é de aproximadamente 6.490.000 m<sup>3</sup>/ano.

## 5.2.6. Unidades operacionais

A seguir, a ilustração descreve os estados das principais unidades operacionais do sistema de abastecimento de água do município de Jaguariúna, conforme levantamento feito pelo Plano Municipal de Saneamento Básico de 2015.

Figura 11 - Informações das Principais Unidades Operacionais do SAA de Jaguariúna.

Unidade	Estado de Conservação	Início de Operação (ano)	Programa de Manutenção	Automação Local	Telemetria	Telecomando
Captação de Água	Adequado	15/11/1969	Sim	Não	Não	NA
Adução de Água Bruta	Adequado	15/11/1969	Sim	Não	Não	NA
Estação de Tratamento de Água	Não adequada	15/11/1969	Sim	Não	Não	Não
Adução de Água Tratada	Adequado	15/11/1969	Sim	Não	Não	Não
Reservatórios	Ver item específico sobre reservação			Não	Não	Não
Rede de Distribuição	Ver item específico sobre reservação			Não	Não	NA

Em avaliação à capacidade de atendimento considerando o estado das estruturas, o município de Jaguariúna apresenta problemas relacionados à carência de novas tecnologias em todo o sistema de abastecimento, além de deficiência em todo o processo de produção de água (ETA), que tem dificultado o atendimento à população.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Outros problemas relacionados ao estado das estruturas é a falta de reforma e pintura em algumas unidades do sistema, além de infiltrações e fissuras em alguns reservatórios, porém o município já vem efetuando um trabalho em conjunto com a Agência Reguladora (ARES PCJ), para sanar os problemas civis nas estruturas. Vale ressaltar que, os problemas acima descritos em nada interferem na potabilidade da água.

Figura 12 - Informações das Unidades de Reservação de Água.

ESTADO DAS ESTRUTURAS DOS RESERVATÓRIOS DE ABASTECIMENTO – JAGUARIÚNA/SP				
Sistema ETA - Central	Formato	Material	Estado das Estruturas	Capacidade (m <sup>3</sup> )
RESERVATÓRIO - ETA - R 01	Cilíndrico (semi-enterrado)	Concreto armado	Apresenta diversas trincas e fissuras com vazamento, necessita de reparos internos com impermeabilização e pintura.	500
RESERVATÓRIO - ETA - R 02	Cilíndrico (semi-enterrado)	Concreto armado	Necessita de pintura e execução de calçada ao redor.	600
RESERVATÓRIO - ETA - R 03	Cilíndrico (semi-enterrado)	Concreto armado	Necessita de pintura e execução de calçada ao redor.	1.000
RESERVATÓRIO - ETA - R 04	Cilíndrico (semi-enterrado)	Concreto armado	Apresenta trincas externas. Necessita de pintura e impermeabilização externa.	1.200
NOVA JAGUARIÚNA	Cilíndrico (semi-enterrado)	Concreto armado	Necessita de pintura e execução de calçada ao redor.	600
NOVA JAGUARIÚNA III	Cilíndrico (modelo taça)	Metálico	Necessita de pintura e execução de calçada ao redor.	60
COLINAS DO CASTELO	Cilíndrico (vertical)	Concreto armado	Necessita de pintura.	100
PINHEIROS	Cilíndrico (apoiado)	Metálico	Necessita de pintura e execução de calçada ao redor.	200
FLORIANÓPOLIS	Cilíndrico (semi-enterrado)	Concreto armado	Necessita de pintura e execução de calçada ao redor.	1.000
Florianópolis	Cilíndrico (modelo taça)	Metálico	Necessita de pintura e execução de calçada ao redor.	30
JD. IPÊ	Cilíndrico (vertical)	Metálico	Problema de recalque na estrutura.	120
JD. CRUZEIRO DO SUL	Cilíndrico (semi-enterrado)	Concreto armado	Necessita de pintura.	600
JD. SYLVIO RINALDI	Cilíndrico (apoiado)	Metálico	Necessita de pintura e execução de calçada ao redor.	1.000
JOÃO ALDO NASSIF	Cilíndrico (semi-enterrado)	Concreto armado	Necessita de pintura e execução de calçada ao redor.	1.200
João Aldo Nassif	Cilíndrico (apoiado – base suspensa)	Fibra de vidro	Necessita de pintura e execução de calçada ao redor.	100
CAPOTUNA	Cilíndrico (semi-enterrado)	Concreto armado	Necessita de pintura e execução de calçada ao redor.	1.200
ZAMBOM	Cilíndrico (vertical)	Metálico	Necessita de pintura e execução de calçada ao redor.	100
CH. RECREIO FLORESTA	Cilíndrico (vertical)	Metálico	Necessita de pintura e execução de calçada ao redor.	80
<b>Sist. Poço Art. Sto Antonio Jardim</b>	<b>Formato</b>	<b>Material</b>	<b>Estado das Estruturas</b>	<b>Capacidade (m<sup>3</sup>)</b>
SANTO ANTONIO DO JARDIM	Cilíndrico (apoiado)	Metálico	Necessita de pintura.	400
<b>Sistema ETA Ana Helena</b>	<b>Formato</b>	<b>Material</b>	<b>Estado das Estruturas</b>	<b>Capacidade (m<sup>3</sup>)</b>
RESERVATÓRIO	Cilíndrico (vertical)	Metálico	Necessita de pintura.	100
RESERVATÓRIO	Retangular (semi-enterrado)	Concreto armado	Necessita de pintura.	200



## **6. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO**

Este item tem ênfase na caracterização e tipo de Sistema de esgotamento sanitário, de todas as unidades existentes, objetivando o cenário atual onde existem manutenções e intervenções necessárias realizadas, as que estão em andamento e os problemas identificados. Este capítulo foi elaborado segundo a Revisão do Plano Municipal De Saneamento Básico (PMSB) do município de Jaguariúna, 2015.

### **6.1. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE**

Sistemas de esgotamento sanitário são conjuntos de infraestrutura e processos que têm como objetivo coletar, tratar e dispor adequadamente os esgotos gerados pelos seres humanos. Esses sistemas são essenciais para a preservação da saúde pública e ambiental, uma vez que os esgotos podem conter microrganismos patogênicos e poluentes que podem comprometer a qualidade da água e do ar, além de serem potenciais transmissores de doenças.

Basicamente, os sistemas de esgotamento sanitário são compostos por duas etapas principais: coleta e tratamento do esgoto. Na etapa de coleta, são utilizados tubulações, galerias, poços de visita e outros equipamentos para recolher o esgoto gerado pelos usuários e transportá-lo até as estações de tratamento. Na etapa de tratamento, os esgotos são submetidos a processos físicos, químicos e biológicos para remoção de impurezas, como sólidos suspensos, matéria orgânica, nutrientes e micro-organismos.

Existem diversos tipos de sistemas de esgotamento sanitário, que variam de acordo com as características geográficas, demográficas, econômicas e tecnológicas de cada região. Os sistemas podem ser centralizados ou descentralizados, com diferentes graus de complexidade e eficiência. Alguns exemplos de sistemas de esgotamento sanitário são:

- Rede coletora de esgoto: sistema que utiliza tubulações para transportar o esgoto até uma estação de tratamento centralizada;
- Fossa séptica e sumidouro: sistema que utiliza um tanque para separar os sólidos do líquido e um sumidouro para a disposição final do efluente;
- Sistema de tratamento individual: sistema que utiliza tecnologias de tratamento descentralizado, como filtros anaeróbios, para tratar o esgoto de forma autônoma;
- Sistema de tratamento ecológico: sistema que utiliza técnicas de tratamento natural, como o uso de plantas aquáticas, para remover impurezas do esgoto.

O diagnóstico do sistema de esgoto sanitário consiste em uma avaliação abrangente dos sistemas de coleta, tratamento e disposição final de esgoto em uma determinada área ou cidade. Essa análise desempenha um papel fundamental na identificação de eventuais problemas ou deficiências no sistema existente, permitindo a elaboração de planos e estratégias para aprimorar a qualidade do serviço.

Por meio desse diagnóstico, é possível desenvolver medidas e ações que visem aprimorar o serviço de esgotamento sanitário. Isso pode incluir a expansão da rede de coleta e tratamento de esgoto, investimentos



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

em tecnologias mais eficientes e sustentáveis, além de programas de conscientização e educação da população sobre a importância do descarte adequado de resíduos.

Essas ações têm como objetivo melhorar a eficiência do sistema de esgotamento sanitário, garantindo o adequado tratamento dos efluentes e contribuindo para a preservação do meio ambiente e a saúde pública. Com um diagnóstico preciso e a implementação de planos estratégicos, é possível promover avanços significativos na qualidade do serviço de esgoto, beneficiando a comunidade como um todo.

Assim como o abastecimento de água, 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. Dessa forma, a SEMA têm a responsabilidade de planejar, executar e operar os serviços relacionados à captação, tratamento e distribuição de água, assim como a coleta, afastamento, tratamento e disposição final de esgotos.

Segundo informações apresentadas pela SEMA, no ano de 2013, o índice de atendimento urbano de esgoto por meio da coleta e afastamento era de 97% e ao longo do tempo passaria por mais evolução. Cerca de 43% do volume total de esgoto coletado no município era tratado.

Conforme dados constantes no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, de 2021, levando em consideração a informação oficial do último censo do IBGE (2010), a população de Jaguariúna atendida pelo sistema de esgotamento de 57.145 habitantes.

A estrutura do esgotamento sanitário do município é composta pelo sistema de coleta de esgoto, sistema de transporte, tratamento e disposição final.

## **6.1.1. Rede Coletora e Bacias de Esgotamento**

A rede coletora de esgoto é um sistema subterrâneo de tubulações projetado para transportar os resíduos líquidos provenientes de residências, indústrias e estabelecimentos comerciais até uma estação de tratamento de esgoto. O objetivo principal desse sistema é assegurar o correto encaminhamento desses resíduos para o devido tratamento,

A Rede Coletora de Esgoto em Jaguariúna, segundo dados do SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento) possui uma extensão total de cerca de 207 km para o ano de 2021. Segundo informações do PSMB, a rede coletora de esgoto atende quase toda a área urbana do município. O esgoto coletado é direcionado para o coletor tronco, que por sua vez encaminha uma parte para o sistema de tratamento e outra parte é lançada diretamente no rio Jaguari.

Parte da rede coletora possui um cadastro, porém esse registro está desatualizado, o que pode dificultar o monitoramento e a manutenção adequada do sistema. Além disso, existem algumas localidades tanto na área urbana quanto rural que não são atendidas pela rede coletora de esgoto, fazendo necessário o uso de fossas sépticas para o descarte do esgoto doméstico.

De acordo com a prefeitura do município, a mesma oferece suporte às residências que possuem fossas sépticas, disponibilizando um serviço de caminhão fossa para a remoção do esgoto quando solicitado. Esses caminhões transportam o esgoto até a Estação Elevatória de Esgoto Central, onde é despejado e encaminhado para o devido tratamento.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

O sistema de esgotamento sanitário do município é do tipo separador absoluto, o que significa que o esgoto gerado é coletado e transportado de forma independente das águas pluviais. As redes coletoras e coletores-tronco são responsáveis por absorver o esgoto e encaminhá-lo para tratamento na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Municipal.

No entanto, é importante ressaltar que existem casos de ligações domiciliares não autorizadas, onde as águas pluviais são conectadas à rede coletora de esgoto, o que não é o correto. Essas ligações irregulares podem causar sobrecarga no sistema de esgotamento e dificultar o tratamento adequado dos efluentes.

O município possui um sistema de coleta de esgoto no formato de espinha de peixe, projetado exclusivamente para esse fim. A rede de coleta é composta por tubulações com diâmetros variando entre 150 mm e 250 mm. A maior parte dessas tubulações é feita de PVC, enquanto o restante é de material cerâmico. As ligações domiciliares também são feitas de PVC. Além disso, a extensão total da rede coletora de esgoto sanitário é de 185,00 km.

O sistema coletor tem a função de coletar e transportar o esgoto até a Estação de Tratamento. Nessa estação, aproximadamente 5.180 m<sup>3</sup>/dia de esgoto são tratados, seguindo os processos adequados para garantir a qualidade do efluente final

Os esgotos gerados no município de Jaguariúna são provenientes da contribuição de duas das três bacias nas quais o município está inserido: a bacia de contribuição do Camanducaia e a bacia de contribuição do Jaguari.

Bacias de esgotamento sanitário são regiões geográficas que englobam áreas urbanas ou rurais e são servidas por um sistema de coleta, transporte e tratamento de esgotos. Essas bacias são delimitadas por critérios como o curso d'água receptor dos esgotos, o relevo e a drenagem natural do terreno, a densidade populacional, a presença de atividades poluidoras e outros fatores ambientais e socioeconômicos.

Atualmente, todo o esgoto coletado na bacia contribuinte do Camanducaia é encaminhado para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) a fim de receber o devido tratamento. Nessa bacia, o sistema de esgotamento sanitário já opera de forma eficiente, garantindo que todo o esgoto seja tratado adequadamente.

No entanto, a bacia de contribuição do Jaguari está em processo de adequação para alcançar também 100% de tratamento do esgoto coletado. Atualmente, o tratamento nessa bacia ocorre parcialmente, o que significa que ainda há melhorias a serem implementadas para garantir que todo o esgoto gerado nessa região seja devidamente tratado.

Atualmente, a bacia do Jaguari é dividida em três fases, I, II e III. Essa divisão tem como objetivo melhorar o gerenciamento e o tratamento do esgoto gerado nessa região, garantindo uma abordagem mais eficiente e direcionada. Cada fase corresponde a uma etapa específica do processo de tratamento de esgoto, com a implementação de infraestruturas e sistemas adequados. As três fases foram planejadas e executadas gradualmente, conforme a demanda e os recursos disponíveis, visando atingir a meta de tratamento completo do esgoto coletado na bacia do Jaguari.

No ano de 2006, a Secretaria de Meio Ambiente participou de um processo seletivo junto aos Comitês PCJ para obter recursos destinados ao projeto da Fase I. De acordo com o PMSB, a Fase I do projeto está com está totalmente em funcionamento. Já na segunda etapa, fase II, foi realizado o



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

financiamento de recurso para que pudessem ser realizadas obras para direcionar as redes de coleta e afastamento até a EEE Central. E na Fase III, foram iniciadas obras com o mesmo intuito de direcionar o esgoto até o tratamento.

Abaixo estão apresentados os quadros que mostram a divisão dos bairros de acordo com as respectivas bacias de contribuição:

## 1. Bacia de contribuição Camanducaia – 100% coletado, afastado e tratado:

Figura 13 - Bairros da Bacia de Contribuição Camanducaia.

BAIRROS		
Bairro São Pedro	Bairro Boa Vista I e II	Bairro Santa Mercedes
Loteamento Santo Antônio	Bairro São José	Bairro Novo Horizonte
Bairro Capotunia	Bairro Europa	Bairro Zeni
Bairro Parque dos Ipês	Bairro Sylvio Rinaldi I	Bairro Guedes
Bairro Elisa	Bairro Rinaldi II	Recanto Camanducaia
Bairro Planalto	Bairro Arco Íris	Cond. Country Ville I e II
Bairro D. Luiza	Bairro Zambom	Bairro Subd. Laércio Finotelli
Bairro Mário Finotelli	Bairro 12 de Setembro 1ª Etapa	Bairro Subd. Assis Finotelli
Bairro Imperial	Bairro 12 de Setembro 2ª Etapa	Bairro Subd. Juraci Alves Galdino

## 2. Bacia de contribuição Jaguari – Fase I – 100% coletado, afastado e tratado:

Figura 14 – Bairros da Bacia de Contribuição Jaguari

BAIRROS	
Jd. Alice	Vila Guilherme
Jd. Mauá	Jd. Dona Irma
Vila São Francisco	Cruzeiro do Sul
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
Jd. Dom Bosco	-



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

### 3. Bacia de contribuição Jaguari - Fase II – coletada e afastada:

Figura 15 – Bairros da Bacia de Contribuição Jaguari

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 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 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	-

### 4. Bacia de contribuição Jaguari - Fase III – coletada e afastada:



Figura 16 – Bairros da Bacia de Contribuição Jaguari

BAIRROS
Bairro Chácara Pesqueiro Roseira
Bairro Roseira de Baixo
Bairro São Sebastião
Bairro Estância das Flores
Bairro Roseira de Cima
Bairro Cruzeiro do Sul

### 6.1.2. Estações Elevatória de Esgoto (EEE), Interceptores e Emissários

Os esgotos gerados nas bacias de contribuição do Camanducaia e da Fase I do Jaguari são principalmente transportados por meio de Estações Elevatórias de Esgoto, utilizando o sistema de recalque. Essas estações desempenham um papel fundamental no sistema de esgotamento, garantindo o transporte eficiente dos esgotos até o local adequado para o tratamento.

O sistema de esgotamento sanitário da cidade possui 19 estações elevatórias em operação, devido às características geográficas e topográficas do município. Dentre essas estações, 12 são responsáveis por transportar os esgotos gerados nas bacias sanitárias de contribuição, que são as bacias do Camanducaia e do Jaguari, até a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

De acordo com informações do PSMB, todas as estações elevatórias estão equipadas com cestos de inox, responsáveis por capturar materiais grosseiros que possam causar obstruções ou danos ao sistema de transporte de esgoto. A verificação dos cestos é feita diariamente, garantindo a sua eficiência e prevenindo possíveis problemas. Além disso, a limpeza dos cestos é realizada uma vez por semana ou sempre que necessário, assegurando o bom funcionamento das estações elevatórias e a fluidez do esgoto ao longo do sistema. Essas medidas de manutenção regular contribuem para o desempenho adequado do sistema de esgotamento sanitário.

A tabela abaixo ilustra informações detalhadas sobre as estações elevatórias de esgoto do município, como vazão e quais delas encaminham os efluentes para o tratamento.



Figura 17 – Estações Elevatórias de Esgoto (EEE)

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO	VAZÃO - m <sup>3</sup> /h	Potência do Motor (CV)	Tratamento
EEE – Central	150	30	Sim
Chácara Primavera (2 bombas – modelo diferente)	60/100	15/40	Sim
Planalto (2 bombas- mesmo modelo)	100	15	Sim
Jd. São Pedro	30	7,5	Sim
Guedes A	20	3,5	Sim
Guedes B	20	3,5	Sim
Guedes C	20	3,5	Sim
Jd. J. Zambom (2 bombas - mesmo modelo)	30	7,5	Sim
Rec. Camanducaia	10	3,5	Sim
EEE 9 (2 bombas - mesmo modelo)	300	175	Sim
Pacífico Moneda II	64,8	6,4	Sim
Colina do Castelo A	7,9	3,3	Não
Colina do Castelo B	7,9	3,3	Não
Colina do Castelo C	10	7,5	Não
Roseira A	10	7,5	Não
Roseira B	10	7,5	Não
Roseira C	10	15	Não
Arco-íris	10	3,3	Não
Nova Jaguariúna	10	3,5	Não

A EEE 9 é a elevatória com maior capacidade de vazão e foi projetada para atender futuramente as três fases da bacia de contribuição Jaguari, atualmente, ela recebe o esgoto apenas da fase I e encaminha-o para a ETE. Apenas a EEE Central e a EEE 9 possuem medidor de vazão do tipo Calha Parshall.

Os interceptores do sistema de esgotamento sanitário possuem diâmetros que variam entre 250 mm e 400 mm. Dentre eles, destaca-se o interceptor da ETE Camanducaia. Ele desempenha um papel fundamental na coleta e transporte eficiente do esgoto da EEE9, EEE Pacífico Moneda II e EEE São Pedro para a estação de tratamento central.

Para fins de transporte e lançamento do esgoto tratado os emissários operam com regime de escoamento e com diâmetros que variam entre 150 a 400 mm.

### 6.1.3. Sistema de Tratamento de Esgoto e Disposição Final

De acordo com as informações presentes no Plano Municipal de Saneamento Básico (2010), o esgoto coletado no município de Jaguariúna é parcialmente encaminhado para a Estação de Tratamento de Esgoto Camanducaia. O esgoto passa por um processo de tratamento aeróbico utilizando o método de lodo ativado. Esse processo consiste na reprodução artificial do mecanismo de biodegradação presente nos rios, realizando uma fermentação aeróbica contínua com recirculação de biomassa.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Camanducaia possui uma capacidade nominal de tratamento de 100 l/s, porém, opera com uma vazão média de 60 l/s. A Prefeitura Municipal realizou uma licitação para ampliação do tratamento de esgoto, visando aumentar a capacidade da ETE em mais 30 l/s. Em relação a eficiência, a ETE é capaz de remover 95% das impurezas presentes no esgoto tratado, garantindo uma adequada purificação dos efluentes antes de seu descarte.

O sistema de tratamento é composto por etapas de gradeamento, desarenamento e desgorduramento para remoção dos sólidos grosseiros e areia presentes no esgoto, seguido do tratamento biológico em lodos ativados, que utiliza micro-organismos para decompor a matéria orgânica presente no esgoto.

Como mencionado anteriormente, o esgoto transportado até a Estação de Tratamento por meio da Estação Elevatória de Esgoto (EEE) Central, possui uma capacidade de vazão de 150 l/s e duas bombas com motores de 30 CV cada. Na entrada da EEE Central, é realizado o processo de remoção de sólidos grosseiros por meio de seis grades de gradeamento fino, com um espaçamento de 2 cm entre as barras. Essa etapa tem como objetivo reter os resíduos sólidos de maior tamanho presentes no esgoto. O tratamento preliminar também conta com seis caixas de areia, responsáveis por removerem as partículas de areia suspensas.

Após a remoção dos sólidos grosseiros e a desarenação, os esgotos são direcionados para os medidores de vazão, que utilizam os tipos de calha Parshall e ultrassônico. Esses medidores têm a finalidade de monitorar a vazão dos esgotos antes de serem encaminhados para o tratamento nas Caixas de Distribuição.

Nas Caixas de Distribuição, ocorre a separação do volume de esgoto entre as três lagoas de aeração existentes na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Essa etapa permite uma distribuição adequada do esgoto entre as lagoas, garantindo um tratamento eficiente e uniforme ao longo do processo de tratamento biológico.

Após passar pelo tratamento preliminar, o esgoto é direcionado para a caixa de distribuição, onde ocorre a separação do volume entre as três lagoas de aeração. Cada uma dessas lagoas, constituídas com base de concreto e manta de impermeabilização PEAD, possui uma área de 784 m<sup>2</sup>, uma profundidade de 4,5 m e uma capacidade de armazenamento de 3.528 m<sup>3</sup>.

O processo de aeração nas lagoas é realizado por meio de aeradores tipo rápido flutuantes. Cada lagoa é equipada com quatro aeradores, responsáveis por oxigenar o esgoto e favorecer a proliferação de bactérias aeróbicas, que são responsáveis pela decomposição da matéria orgânica presente no esgoto.

A faixa de trabalho eficiente das lagoas de aeração varia entre 300 e 600 ml/l de lodo ativado. Caso o valor de lodo ativado exceda o limite máximo de 600 ml/l, é acionada uma centrífuga que realiza a regulagem e secagem do lodo excedente do processo. Esse tratamento biológico é conhecido como "Lodo Ativado - Aeração Prolongada".

Após essa etapa, o esgoto tratado é direcionado para três decantadores, onde ocorre a separação dos sólidos sedimentáveis e a clarificação do efluente. Cada decantador possui 154 m<sup>2</sup> de área superficial, capacidade para 508 m<sup>3</sup> e feitos de concreto. Nesse processo, é estabelecido um tempo limite de detenção



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

de 6 horas. Após esse período, o lodo sedimentado é direcionado por gravidade para o poço de bombas. Parte desse lodo retorna para as lagoas aeradas.

Em sequência a passagem pelos decantadores, o líquido resultante é direcionado por meio de calhas Parshall. Cada decantador possui uma calha na saída que encaminha o efluente para o sistema de desinfecção. Durante um período de 30 minutos de detenção, ocorre no tanque de contato o processo de desinfecção, em que o Hipoclorito de Sódio entra em contato com o efluente para eliminar agentes patogênicos. A concentração de cloro residual livre utilizada na ETE varia de 0,6 mg/l a 1,2 mg/l, de forma a garantir que não haja prejuízo para o corpo receptor.

Por último, após a passagem pelo tanque de contato, é adicionado antiespumante e um emissário conduz o esgoto tratado por gravidade até o corpo d'água receptor, o Rio Camanducaia. De acordo com informações fornecidas pela SEMA, no ano de 2013, ela possuía a outorgas de lançamento de efluentes no Rio Jaguari e Rio Camanducaia.

## 6.1.4. Economias e Ligações

Conforme o PSMB, até o ano de 2013, Jaguariúna contava com 13.028 economias residenciais ativas de esgoto e 14.577 ligações totais de esgoto, correspondendo a uma extensão de rede de 185 km. Na zona rural, o sistema de esgotamento sanitário era realizado por meio de fossas sépticas, implantadas pela prefeitura para os proprietários nas áreas rurais.

Em 2012, foi estimada uma carga orgânica remanescente de 47.789 habitantes, com um índice de coleta de esgoto de 98%. Desses esgotos coletados, cerca de 43% eram submetidos a tratamento, alcançando uma eficiência média anual de aproximadamente 95% na remoção de matéria orgânica. Os 57% restantes, que não eram encaminhados para tratamento, eram lançados diretamente no rio Jaguari.

De acordo com o SNIS, o número de ligações ativas de esgoto em 2021 foi de 22.271 unidades e número de economias ativas de esgoto de 22.496 unidades. O Volume de esgoto coletado foi de 3.889.000 m<sup>3</sup>/ano e volume de esgoto tratado foi de 3.445.000 m<sup>3</sup>/ano.

## 6.1.5. Unidades Operacionais

A seguir, a ilustração descreve os estados das principais unidades operacionais do sistema de esgoto sanitário do município de Jaguariúna, conforme levantamento feito pelo Plano Municipal de Saneamento Básico de 2015.



Figura 18 – Informações das Unidades Operacionais 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	Adequado	2004	Sim	Sim	Não	Não

## **7. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O manejo adequado dos resíduos sólidos é um desafio constante e de extrema importância para os municípios. O acúmulo descontrolado de resíduos pode causar sérios problemas ambientais, econômicos e de saúde pública. Para enfrentar essa questão de forma eficaz, é fundamental realizar um diagnóstico abrangente do sistema de tratamento de resíduos sólidos da cidade.

Um diagnóstico detalhado proporciona uma visão clara da situação atual, identificando as principais deficiências e pontos críticos do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos. Ele permite analisar a infraestrutura existente, as práticas de coleta e transporte, os locais de disposição final, bem como as políticas e regulamentações relacionadas. Com base nessas informações, é possível desenvolver estratégias e soluções personalizadas para a cidade.

Este item tem ênfase na caracterização e diagnóstico do sistema e dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Jaguariúna-SP. O diagnóstico consiste no levantamento de informações e a descrição do estado atual dos diversos tipos de resíduos, incluindo os domiciliares, de construção civil, industriais e os provenientes de serviços de saúde.

Também são abordadas questões relacionadas a geração per capita de resíduos, a carência no atendimento à população e identificação de eventuais problemas existentes, permitindo uma análise mais completa da situação. Este capítulo foi elaborado segundo a Revisão do Plano Municipal De Saneamento Básico (PMSB) do município do ano de 2015.

### **7.1. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

A gestão dos resíduos sólidos no município de Jaguariúna é realizada em parceria entre a Prefeitura Municipal e a empresa EPP0 Saneamento Ambiental e Obras Ltda, especializada no manejo de resíduos



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

sólidos. A EPPO é responsável pela coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos até a Estação Municipal de Transbordo, localizada na área da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos.

A partir da área de transbordo, a EPPO contratou a empresa Andorinha Terraplanagem, sediada em Jaguariúna, para realizar o transporte dos resíduos até o Aterro Sanitário Estre Ambiental - Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR), situado no município de Paulínia/SP. Nesse local, os resíduos recebem destinação final ambientalmente adequada. Essa parceria entre a Prefeitura Municipal, a EPPO e a Andorinha Terraplanagem garantem a gestão eficiente dos resíduos sólidos em Jaguariúna.

## 7.1.1. Resíduo Sólido Domiciliar

A frota utilizada na coleta é composta por dois caminhões compactadores da Prefeitura e quatro da EPPO. Estes veículos possuem capacidade para 6 a 8 toneladas de resíduos. A Andorinha Terraplanagem disponibiliza dois caminhões de caçamba basculante que possuem capacidade de conduzir até 48 toneladas ( $40\text{m}^3 = 1,2$  toneladas de lixo por  $\text{m}^3$ ).

Atualmente, o serviço de coleta de resíduos domiciliares é estendido a 100% da população do município de Jaguariúna, tanto urbana quanto rural. A coleta comum acontece diariamente na região central do município feita porta a porta. Na zona rural acontece três vezes por semana e são disponibilizadas caçambas coletoras, ocorrem em turnos iguais, das 07:00 horas às 16:00 horas.

O PMSB de Jaguariúna afirma que segundo informações da Prefeitura, em 2013, foram coletadas uma média de 48,5 toneladas de resíduos comuns domiciliares diariamente.

## 7.1.2. Resíduo de Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana compreendem varrições de vias públicas e de praças, limpezas de feiras-livres, capina, poda, limpeza de cemitérios, limpezas de margens de córregos e rios, desobstrução de bocas de lobo. Estes serviços são executados pela empresa EPPO Saneamento Ambiental, sendo supervisionada pela Secretaria de Obras e Serviços Urbanos. Os resíduos são coletados, encaminhados para a Área de Transbordo e transportados, pela Andorinha Terraplanagem, para o aterro sanitário ESTRE Ambiental – Centro de Gerenciamento de Resíduos – Paulínia/SP.

Os serviços de varrição são executados pela empresa EPPO Saneamento Ambiental de forma alternada entre os bairros. Os resíduos oriundos desse serviço são encaminhados para a área de transbordo e posteriormente ao aterro sanitário ESTRE Ambiental – Centro de Gerenciamento de Resíduos – Paulínia/SP. De acordo com informações da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, a varrição percorre cerca de 1.662,90 km/ano, a um valor de R\$ 66,83/km. O serviço de varrição é realizado manualmente e atende 100% da população urbana.

Desde o ano de 2004, o município realizava a trituração de resíduos verdes. Mas em julho de 2011, adquiriu um triturador movido a diesel para processar os resíduos de poda e capina. Este triturador possui capacidade de processar resíduos que tenham até 30 cm de diâmetro. Segundo informações da prefeitura, em 2013 a quantidade média mensal processada foi de 118,3 toneladas. O serviço é realizado pela EPPO e a coleta é realizada em caminhão de carroceria alugado pela mesma empresa.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

O destino dado ao resíduo processado é a disponibilização para os produtores agrícolas que utilizam o produto para a cobertura do solo ou para preparação de compostos orgânicos que são misturados à terra. Essa prática, além de diminuir custos com destinação, contribui para melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

## **7.1.3. Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos**

Os RCCs são aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos de obras civis. Estes resíduos são regidos pela Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações, sendo que a sua gestão deve respeitar a classificação (Resíduos Classe A, B, C e D).

Os resíduos volumosos são constituídos por peças de grandes dimensões, tais como móveis e utensílios domésticos inservíveis, por exemplo. A prefeitura de Jaguariúna através do Programa Jaguariúna Sustentável, implantou no município um sistema de Cata Entulho. Esse sistema é destinado à coleta de restos de demolição e resíduos de materiais gerados por residências com pequeno volume de entulho.

## **7.1.4. Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde**

A Resolução CONAMA n° 358 de 29 de abril de 2005, dispõe sobre o tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de saúde e traz em sua redação o princípio da obrigatoriedade do gerador em dar destinação ambientalmente correta a este tipo de resíduo, de forma que o mesmo deve ter elaborado seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.

O PGRSS é um conjunto de procedimentos de gestão que visam o correto gerenciamento dos resíduos produzidos nos estabelecimentos, e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, observadas suas características e riscos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde e ao meio ambiente.

O PGRSS deve abranger todas as etapas de planejamento dos recursos físicos, dos recursos materiais e da capacitação dos recursos humanos envolvidos no manejo dos RSS. O transporte externo, tratamento e destinação final, atualmente, são de responsabilidade da empresa contratada.

Esta empresa possui os equipamentos que são utilizados para tratamento dos resíduos de serviços de saúde classificados nos Grupos A (resíduos com possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção), B (químicos), D (resíduos comuns), E (perfurocortantes) da Resolução CONAMA n° 358/2005, e Zoonoses, gerados no município. Para os resíduos classificados no Grupo C (rejeitos radioativos), a empresa não possui equipamentos.

## **7.1.5. Resíduos Sólidos dos Serviços Públicos de Saneamento**

Os resíduos relacionados ao saneamento básico, referentes a tratamento de água e esgoto, manutenção dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais são considerados resíduos sólidos dos serviços públicos de saneamento, tais como: resíduos resultantes dos processos aplicados em Estações de



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), ambos envolvendo cargas de matéria orgânica; resíduos dos sistemas de drenagem, que predominam materiais inertes provenientes principalmente do desassoreamento de cursos d'água.

Em Jaguariúna, parte do lodo oriundo da limpeza dos decantadores e floculadores das ETAs municipais não recebe tratamento, e, parte do lodo gerado na ETA Central é encaminhado para tanque de lodo localizado na Estação de Tratamento de Esgoto Camanducaia através de caminhão fossa da empresa terceirizada Fernando Murer. O valor pago pelo serviço é de R\$ 100,00 por hora. Na ETE o lodo é centrifugado e encaminhado para o Aterro Sanitário Estre Ambiental, localizado no município de Paulínia.

Em relação à ETE, o lodo proveniente do tratamento é centrifugado e são geradas aproximadamente 3 toneladas de lodo seco por dia. Esse montante é destinado ao aterro sanitário ESTRE Ambiental – Centro de Gerenciamento de Resíduos – Paulínia/SP, e o transporte é feito através de caminhão da prefeitura.

## **7.1.6. Resíduos da Logística Reversa**

Dá-se por um conjunto de resíduos constituído por produtos eletroeletrônicos, pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, e, os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens.

O município de Jaguariúna não possui legislação com tratativa a respeito do gerenciamento dos resíduos sólidos da logística reversa.

## **7.1.7. Coleta Seletiva e Reciclagem**

A Prefeitura do Município de Jaguariúna apoia a Cooperativa de Trabalho dos Recicladores de Jaguariúna – COOPERJ, através da disponibilização da Central de Materiais Recicláveis - CEMAR, onde existe um galpão de triagem (em estrutura metálica, piso de concreto e cobertura de zinco) de resíduos recicláveis, e, um galpão de armazenamento contendo refeitório, sanitários, sala de reuniões, escritório e equipamentos.

A Secretaria de Meio Ambiente coordena as atividades realizadas pelos cooperados da COOPERJ (Cooperativa de Trabalho dos Recicladores de Jaguariúna), através da Divisão de Reciclagem. Essa cooperativa é responsável por fazer a segregação dos materiais recicláveis e montar os fardos. De acordo com informações da prefeitura, cada residência recebe um saco de rafia para depósito do lixo seco, assim, no dia programado, um caminhão baú passa pelas ruas dos bairros juntamente com a equipe da cooperativa fazendo a coleta dos materiais armazenados.

Ainda, conforme levantamento realizado pela Prefeitura, em setembro de 2013, aproximadamente 45% dos domicílios que realizam a separação dos resíduos e algumas indústrias alocadas no município doam materiais recicláveis para a COOPERJ. Além disso, algumas empresas que compram o resíduo disponibilizam caçambas basculantes para o armazenamento. Ao preencher as caçambas a cooperativa contata a empresa que arca com as despesas de logística.

Na oportunidade da visita, constatou-se que a caçamba disponibilizada pela empresa Bueno, que compra principalmente papelão, possui uma prensa interligada para compactar o material e aumentar a capacidade de armazenamento.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Figura 19 - Central de Materiais Recicláveis.



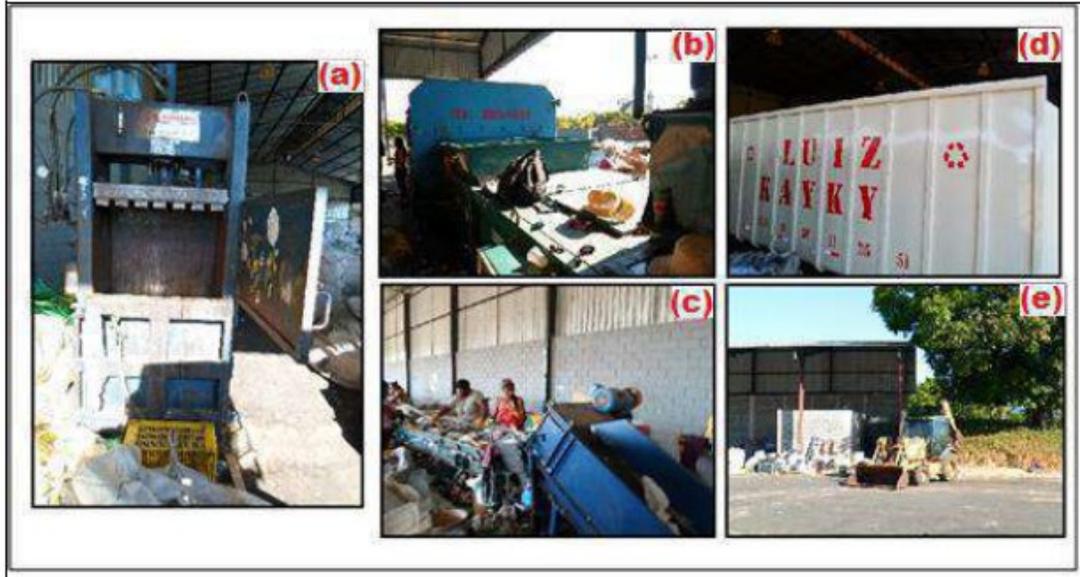
*Fonte: PMSB, 2015.*

Na Central de Materiais Recicláveis existe um galpão de estrutura metálica, piso de concreto e cobertura de zinco, onde é recebido e triado o material reciclável. O outro espaço é um escritório de estrutura de alvenaria com revestimento em piso cerâmico onde são realizadas atividades de gestão (possui refeitório, sanitários, sala de reuniões e equipamentos).

Em relação aos equipamentos, o centro dispõe de duas prensas hidráulicas (a), uma caçamba basculante com prensa interligada (b), duas esteiras (c), caçambas basculantes (d) e uma retroescavadeira (e).



Figura 20 – Equipamentos da Central de Materiais Recicláveis



Fonte: PMSB, 2015.

O município de Jaguariúna possui considerável potencialidade para o estabelecimento de soluções para os resíduos sob a forma de cooperativas, que, aliás, é uma das premissas da PNRS.

A eficiência da COOPERJ, baseada na quantidade de material coletado e na quantidade de material enviado ao aterro sanitário (rejeito gerado no processo de triagem), é satisfatória, tendo atingido uma média de 74,3% no período de janeiro a dezembro de 2013.

A quantidade de resíduos sólidos secos coletados através da coleta seletiva é em média de 140 toneladas por mês. Os materiais coletados tais como plástico, vidro, papel e metal, passam pela separação na esteira, são armazenados em bags e sacos ou prensados para formar fardos.

Segundo alguns dados fornecidos pela Divisão de Reciclagem, em 2013, foram coletados 1.677.115 kg de resíduos recicláveis. Do total de resíduos coletados, 1.160.545 kg foram vendidos para empresas especializadas em reciclagem de resíduos. Verificam-se no Gráfico 7, os quantitativos correspondentes ao que foi comercializado no período em questão.

A Prefeitura de Jaguariúna além de estimular a população com a distribuição de sacos de rafia para a coleta seletiva, através do Programa Jaguariúna Sustentável, vem buscando promover a conscientização sobre a Coleta Seletiva, instruindo a população a separar corretamente os resíduos.

### 7.1.8. Área de Transbordo

Após serem coletados, os resíduos sólidos comuns são destinados em uma área de transbordo municipal. Esta área de transbordo possui Licença de Instalação nº 37000711, emitida em 13/03/14, junto



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

à CETESB, conforme anexo. Quanto à Licença de Operação, só será solicitada à CETESB após a implantação das melhorias (cobertura).

A área é operada pela Secretaria de Obras e Serviços Urbanos e tem a capacidade de receber 60 t/dia, em área da própria secretaria, na Avenida Pacífico Moneda no bairro Vargeão. Quanto aos equipamentos, ela conta com duas caçambas basculantes, com capacidade de até 30 toneladas cada, disponibilizadas pela empresa Andorinha Terraplanagem e retroescavadeira para compactar os resíduos depositados na caçamba. Nesta área, os resíduos são transferidos dos caminhões compactadores de coleta para as caçambas que diariamente são encaminhados ao Aterro Sanitário ESTRE Ambiental – Centro de Gerenciamento de Resíduos – Paulínia/SP.

Quanto à área de transbordo, foram observados, durante visita in loco, materiais não inertes que não foram separados corretamente dos não recicláveis, o local encontra-se devidamente murado e cercado, dificultando assim acesso aos resíduos. Além disso, há controle de entrada e saída do local. Constatou-se também que havia uma balança para pesagem de veículos na portaria.

Na área onde as caçambas basculantes ficam alocadas para serem preenchidas, existe um sistema de canaletas que conduzem o chorume até a estação elevatória de esgoto e conseqüentemente ao tratamento de esgoto. Atualmente, são coletados e acondicionados na área do transbordo, uma média de 48,5 toneladas por dia e existe projeto já aprovado pela CETESB de adequações na drenagem e cobertura do Transbordo Municipal.

## **7.1.9. Disposição Final dos Resíduos Domiciliares e de Limpeza Urbana**

A análise da situação sócio-ambiental dos sítios utilizados para a disposição final de resíduos sólidos não cabe ao município de Jaguariúna, visto que a destinação final dos resíduos gerados é o encaminhamento para o Aterro Sanitário ESTRE Ambiental – Centro de Gerenciamento de Resíduos – Paulínia/SP.



Figura 21 – Aterro Sanitário da Estre de Paulínia.



Fonte: PMSB, 2015.

O Aterro localiza-se na Avenida Orlando Vedovello, nas coordenadas geográficas -22° 46' 41,79" S e -47° 12' 8,75" O, a vista aérea pode ser observada na Figura 70. A distância entre Jaguariúna e Paulínia é de 39,1 km, e de acordo informações da prefeitura, em média foram transportados 1.350 t/mês de resíduos da área de transbordo ao aterro sanitário ESTRE Ambiental – Centro de Gerenciamento de Resíduos – Paulínia/SP.

O aterro sanitário ESTRE Ambiental – Centro de Gerenciamento de Resíduos – Paulínia/SP, tem Certificação de Gestão Ambiental ISO 14.001 e conta com uma área de 705 mil m<sup>2</sup>. É nesta unidade da Estre que acontecem o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos do município Jaguariúna. No aterro sanitário, a disposição final conta com sistemas de alta eficiência e segurança para impermeabilização do solo, sistemas de drenagem e coleta de líquidos percolados (chorume), drenagem e tratamento de líquidos e gases, drenagem de águas pluviais, sistemas de monitoramento geotécnico do maciço dos Centros de Gerenciamento de Resíduos e das águas superficiais e subterrâneas, com relatórios periódicos controlados pelos órgãos ambientais.

O município de Jaguariúna, atualmente, transporta para o Aterro Sanitário Estre Ambiental, localizado no município de Paulínia, em média 48,5 t/dia. O custo com transporte e destinação final gira em torno de 34,5% do valor total mensal, e com a coleta, em torno de 27%.

## 8. PROGNÓSTICO

A elaboração do planejamento de políticas públicas requer um estudo de análise histórica que possibilite quantificar e compreender a lógica de diversos processos que se integram com os elementos do saneamento básico.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Neste processo serão utilizadas as informações obtidas no diagnóstico articuladas às atuais políticas, programas e projetos de saneamento básico e de setores correlacionados (habitação, saúde, recursos hídricos, educação, meio ambiente e outros) para a projeção e prospecção das demandas futuras.

Nessa fase, a metodologia de projeções demográficas será somada aos elementos previstos em planejamento e políticas públicas para qualquer setor que influencie a demanda ao saneamento. Sendo assim, serão previstas alternativas de gestão e de soluções técnicas de engenharia executáveis que atendam às exigências e características de cada eixo do saneamento básico para toda área do município.

## 8.1. PROGNÓSTICO DO SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O crescimento da população gera a necessidade do aumento da infraestrutura do sistema de abastecimento de água. Para isso, é necessária a projeção de extensão da rede de distribuição de água, bem como aumento das capacidades de captação e reservação.

Considerando os dados do Diagnóstico de Jaguariúna, é possível extrair as relações número de habitantes por ligação de água (Hab/Lig), número de habitantes por extensão de rede (Hab./km) e número de ligações por extensão da rede (Lig./km), que são dados fornecidos pelo SNIS.

A partir desses dados, foi obtido a projeção da rede de água (km) para a área urbana do município, como ilustrado no quadro a seguir.

Quadro 3 – Projeção do Atendimento e da Rede de Abastecimento de Água.

Ano	População Total	População Urbana	% Atendimento	População efetiva atendida	Rede de água (Urbana) km
<b>2022</b>	<b>59347</b>	<b>57658</b>	<b>100,00%</b>	<b>57658</b>	<b>215,00</b>
2023	60706	58885	100,00%	58885	219,58
2024	62065	60203	100,00%	60203	224,49
2025	63424	61521	100,00%	61521	229,40
2026	64783	62839	100,00%	62839	234,32
2027	66142	64158	100,00%	64158	239,24
2028	67501	65476	100,00%	65476	244,15
2029	68860	66794	100,00%	66794	249,07
2030	70219	68112	100,00%	68112	253,98
2031	71578	69430	100,00%	69430	258,90
2032	72937	70748	100,00%	70748	263,81
<b>2033</b>	<b>74296</b>	<b>72067</b>	<b>100,00%</b>	<b>72067</b>	<b>268,73</b>
2034	75654	73385	100,00%	73385	273,64
2035	77013	74703	100,00%	74703	278,56
2036	78372	76021	100,00%	76021	283,47
2037	79731	77339	100,00%	77339	288,39
2038	81090	78658	100,00%	78658	293,31



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

2039	82449	79976	100,00%	79976	298,22
2040	83808	81294	100,00%	81294	303,14
2041	85167	82612	100,00%	82612	308,05
2042	86526	83930	100,00%	83930	312,97
2043	87885	85248	100,00%	85248	317,88
2044	89244	86567	100,00%	86567	322,80
2045	90603	87885	100,00%	87885	327,71
2046	91962	89203	100,00%	89203	332,63
2047	93321	90521	100,00%	90521	337,54
2048	94680	91839	100,00%	91839	342,46
2049	96039	93158	100,00%	93158	347,38
2050	97398	94476	100,00%	94476	352,29
2051	98757	95794	100,00%	95794	357,20
2052	100116	97112	100,00%	97112	362,12
2053	101475	98430	100,00%	98430	367,03
2054	102834	99749	100,00%	99749	371,95
2055	104193	101067	100,00%	101067	376,87
2056	105551	102385	100,00%	102385	381,78
2057	106910	103703	100,00%	103703	386,70
<b>2058</b>	<b>108269</b>	<b>105021</b>	<b>100,00%</b>	<b>105021</b>	<b>391,61</b>

Analogamente, foi possível obter a projeção do número de ligações e de micromedidores para os anos de concessão do serviço de abastecimento de água.

Quadro 4 – Projeção do número de ligações e Micromedidores.

Ano	População Total	Número de ligações ativas	Acréscimo de ligações por ano	% hidrômetros (micromedição)	Quantidade hidrômetros (micromedição)	Acréscimo de hidrômetros por ano
<b>2022</b>	<b>59347</b>	<b>21961</b>	<b>0</b>	<b>100,00%</b>	<b>21961</b>	<b>0</b>
2023	60706	22428	467	100,00%	22428	467
2024	62065	22930	502	100,00%	22930	502
2025	63424	23432	502	100,00%	23432	502
2026	64783	23934	502	100,00%	23934	502
2027	66142	24437	503	100,00%	24437	503
2028	67501	24939	502	100,00%	24939	502
2029	68860	25441	502	100,00%	25441	502
2030	70219	25943	502	100,00%	25943	502
2031	71578	26445	502	100,00%	26445	502
2032	72937	26947	502	100,00%	26947	502
<b>2033</b>	<b>74296</b>	<b>27449</b>	<b>502</b>	<b>100,00%</b>	<b>27449</b>	<b>502</b>
2034	75654	27951	502	100,00%	27951	502



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

2035	77013	28453	502	100,00%	28453	502
2036	78372	28955	502	100,00%	28955	502
2037	79731	29457	502	100,00%	29457	502
2038	81090	29960	503	100,00%	29960	503
2039	82449	30462	502	100,00%	30462	502
2040	83808	30964	502	100,00%	30964	502
2041	85167	31466	502	100,00%	31466	502
2042	86526	31968	502	100,00%	31968	502
2043	87885	32470	502	100,00%	32470	502
2044	89244	32972	502	100,00%	32972	502
2045	90603	33474	502	100,00%	33474	502
2046	91962	33976	502	100,00%	33976	502
2047	93321	34478	502	100,00%	34478	502
2048	94680	34980	502	100,00%	34980	502
2049	96039	35482	502	100,00%	35482	502
2050	97398	35984	502	100,00%	35984	502
2051	98757	36486	502	100,00%	36486	502
2052	100116	36988	502	100,00%	36988	502
2053	101475	37490	502	100,00%	37490	502
2054	102834	37993	503	100,00%	37993	503
2055	104193	38495	502	100,00%	38495	502
2056	105551	38997	502	100,00%	38997	502
2057	106910	39499	502	100,00%	39499	502
<b>2058</b>	<b>108269</b>	<b>40001</b>	<b>502</b>	<b>100,00%</b>	<b>40001</b>	<b>502</b>

Outra característica importante é a projeção das economias que compõem o consumo do serviço de abastecimento de água. Elas podem ainda ser vistas pelas classes: residencial, comercial, industrial e pública, como descreve a ilustração a seguir.

Quadro 5 – Projeção do número de economias por tipo de consumo.

PROJEÇÕES DE ECONOMIAS DE ÁGUA						
Ano	Número de economias ativas	Acréscimo de economias por ano	Economias por tipo de consumo			
			Residencial (90%)	Comercial (7%)	Industrial (1,5%)	Pública (1,5%)
<b>2022</b>	<b>27183</b>	<b>0</b>	<b>24465</b>	<b>1903</b>	<b>408</b>	<b>408</b>
2023	27761	578	24985	1943	416	416
2024	28383	622	25545	1987	426	426
2025	29004	621	26104	2030	435	435
2026	29626	622	26663	2074	444	444
2027	30247	621	27222	2117	454	454



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

2028	30869	622	27782	2161	463	463
2029	31490	621	28341	2204	472	472
2030	32112	622	28901	2248	482	482
2031	32733	621	29460	2291	491	491
2032	33354	621	30019	2335	500	500
<b>2033</b>	<b>33976</b>	<b>622</b>	<b>30578</b>	<b>2378</b>	<b>510</b>	<b>510</b>
2034	34598	622	31138	2422	519	519
2035	35219	621	31697	2465	528	528
2036	35840	621	32256	2509	538	538
2037	36462	622	32816	2552	547	547
2038	37083	621	33375	2596	556	556
2039	37705	622	33935	2639	566	566
2040	38326	621	34493	2683	575	575
2041	38948	622	35053	2726	584	584
2042	39569	621	35612	2770	594	594
2043	40190	621	36171	2813	603	603
2044	40812	622	36731	2857	612	612
2045	41434	622	37291	2900	622	622
2046	42055	621	37850	2944	631	631
2047	42676	621	38408	2987	640	640
2048	43298	622	38968	3031	649	649
2049	43920	622	39528	3074	659	659
2050	44541	621	40087	3118	668	668
2051	45162	621	40646	3161	677	677
2052	45784	622	41206	3205	687	687
2053	46405	621	41765	3248	696	696
2054	47027	622	42324	3292	705	705
2055	47648	621	42883	3335	715	715
2056	48270	622	43443	3379	724	724
2057	48891	621	44002	3422	733	733
<b>2058</b>	<b>49512</b>	<b>621</b>	<b>44561</b>	<b>3466</b>	<b>743</b>	<b>743</b>

Conforme apresentado nos estudos populacionais, a população do município aumentará e, conseqüentemente o volume de água demandado. Esta necessidade é avaliada de duas formas: as vazões que devem chegar às residências (demanda geral) e a demanda por produção de água, neste caso, considerando as perdas.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

A demanda média por abastecimento de água foi calculada em função da população, utilizando a seguinte equação:

$$Q_{med} = \frac{P \cdot q_m}{86.400}$$

Onde:

$Q_{med}$  = Vazão média de abastecimento (l/s);

P = População do ano (hab);

$q_m$  = consumo médio per capita (l/s.hab.dia).

Para atender o dia e a hora de maior consumo, foi calculada a demanda máxima por abastecimento de água em função da população, para tanto foi utilizada a seguinte equação:

$$Q_{m\acute{a}x} = \frac{P \cdot q_m \cdot K_1 K_2}{86.400}$$

Onde:

$Q_{m\acute{a}x}$  = Vazão máxima de abastecimento (l/s);

P = População do ano (hab);

$q_m$  = consumo médio per capita (l/s.hab.dia);

$K_1$  = Coeficiente de descarga máxima diária;

$K_2$  = Coeficiente de descarga máxima horária.

O município não possui estudos de variação das vazões diárias e horárias, neste caso, serão adotados os valores de coeficientes de descarga máxima diária e horária recomendados pelas normas técnicas da ABNT e literatura.

O coeficiente de descarga máxima diária ( $K_1$ ) representa a relação entre o maior consumo diário verificado, e a vazão média diária anual. O valor de  $K_1$  varia, normalmente, de 1,2 a 2,0, no caso deste projeto, será dotado o valor de 1,2. Tal relação é representada a seguir:

$$K_1 = \frac{\text{Maior consumo diário do ano}}{\text{Vazão média diária do ano}}$$

A relação entre a maior vazão horária observada num dia e a vazão média horária do mesmo dia é representada pelo coeficiente da hora de maior consumo ( $K_2$ ). O valor de  $K_2$  varia entre 1,5 e 3,0,



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

dependendo das condições locais. Neste estudo será adotado o valor de 1,5 para K2. A seguir, a representação da relação de K2:

$$K_2 = \frac{\text{Maior vazão horária no dia}}{\text{Vazão média horária no dia}}$$

A demanda média por produção de água foi calculada em função da população e do índice de perda na distribuição, utilizando a seguinte equação:

$$Q_{med} = \frac{P \cdot q_m}{86.400 (1 - IPT)}$$

Onde:

Qmed = Vazão média de abastecimento (l/s);

P = População do ano (hab);

qm = consumo médio per capita (l/s.hab.dia);

IPT = Índice de Perda Total.

No quadro a seguir são apresentadas as vazões necessárias para atender a área urbana ao longo do horizonte deste plano e são apresentadas as vazões médias de produção de água considerando-se as perdas no sistema de abastecimento em dois cenários.

Quadro 6 – Projeção de demanda do SAA considerando perdas.

DEMANDAS DE VAZÃO CONSIDERANDO PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO										
Ano	População Urbana efetiva	Consumo per capita (L/hab.dia)	K1	K2	Qmed Urbano (l/s)	Qmax Urbano (l/s)	Situação Otimista		Situação Pessimista	
							Perdas (%)	Qmed (l/s)	Perdas (%)	Qmed (l/s)
2022	57658	211,90	1,20	1,50	141,41	254,54	36,78%	223,68	36,78%	223,68
2023	58885	211,90	1,20	1,50	144,42	259,95	36,00%	225,65	36,00%	225,65
2024	60203	211,90	1,20	1,50	147,65	265,77	36,00%	230,70	36,00%	230,70
2025	61521	211,90	1,20	1,50	150,88	271,59	35,00%	232,13	36,00%	235,75
2026	62839	211,90	1,20	1,50	154,12	277,41	35,00%	237,10	36,00%	240,81
2027	64158	211,90	1,20	1,50	157,35	283,23	34,00%	238,41	35,00%	242,08
2028	65476	211,90	1,20	1,50	160,58	289,05	34,00%	243,31	35,00%	247,05



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

DEMANDAS DE VAZÃO CONSIDERANDO PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO										
2029	66794	211,90	1,20	1,50	163,82	294,87	33,00%	244,50	35,00%	252,02
2030	68112	211,90	1,20	1,50	167,05	300,69	33,00%	249,33	35,00%	257,00
2031	69430	211,90	1,20	1,50	170,28	306,50	32,00%	250,41	34,00%	258,00
2032	70748	211,90	1,20	1,50	173,51	312,32	32,00%	255,17	34,00%	262,90
<b>2033</b>	<b>72067</b>	<b>211,90</b>	<b>1,20</b>	<b>1,50</b>	<b>176,75</b>	<b>318,15</b>	<b>31,00%</b>	<b>256,16</b>	<b>34,00%</b>	<b>267,80</b>
2034	73385	211,90	1,20	1,50	179,98	323,96	31,00%	260,84	34,00%	272,70
2035	74703	211,90	1,20	1,50	183,21	329,78	30,00%	261,73	34,00%	277,59
2036	76021	211,90	1,20	1,50	186,45	335,60	30,00%	266,35	33,00%	278,28
2037	77339	211,90	1,20	1,50	189,68	341,42	29,00%	267,15	33,00%	283,10
2038	78658	211,90	1,20	1,50	192,91	347,24	29,00%	271,71	33,00%	287,93
2039	79976	211,90	1,20	1,50	196,14	353,06	28,00%	272,42	33,00%	292,75
2040	81294	211,90	1,20	1,50	199,38	358,88	28,00%	276,91	32,00%	293,20
2041	82612	211,90	1,20	1,50	202,61	364,70	27,00%	277,55	32,00%	297,96
2042	83930	211,90	1,20	1,50	205,84	370,52	27,00%	281,98	32,00%	302,71
2043	85248	211,90	1,20	1,50	209,07	376,33	26,00%	282,53	32,00%	307,46
2044	86567	211,90	1,20	1,50	212,31	382,16	26,00%	286,90	32,00%	312,22
2045	87885	211,90	1,20	1,50	215,54	387,98	25,00%	287,39	32,00%	316,97
2046	89203	211,90	1,20	1,50	218,77	393,79	25,00%	291,70	31,00%	317,06
2047	90521	211,90	1,20	1,50	222,01	399,61	24,00%	292,11	31,00%	321,75
2048	91839	211,90	1,20	1,50	225,24	405,43	24,00%	296,37	31,00%	326,43
2049	93158	211,90	1,20	1,50	228,47	411,25	23,00%	296,72	31,00%	331,12
2050	94476	211,90	1,20	1,50	231,71	417,07	23,00%	300,92	31,00%	335,81
2051	95794	211,90	1,20	1,50	234,94	422,89	22,00%	301,20	30,00%	335,63
2052	97112	211,90	1,20	1,50	238,17	428,71	22,00%	305,35	30,00%	340,25
2053	98430	211,90	1,20	1,50	241,40	434,53	21,00%	305,57	30,00%	344,86
2054	99749	211,90	1,20	1,50	244,64	440,35	21,00%	309,67	30,00%	349,48
2055	101067	211,90	1,20	1,50	247,87	446,17	21,00%	313,76	30,00%	354,10
2056	102385	211,90	1,20	1,50	251,10	451,99	20,00%	313,88	30,00%	358,72
2057	103703	211,90	1,20	1,50	254,34	457,81	20,00%	317,92	30,00%	363,34
<b>2058</b>	<b>105021</b>	<b>211,90</b>	<b>1,20</b>	<b>1,50</b>	<b>257,57</b>	<b>463,62</b>	<b>20,00%</b>	<b>321,96</b>	<b>30,00%</b>	<b>367,96</b>

Também é proposto a projeção de demanda de vazão e de reservação, que descreve o volume de água necessário para atender às necessidades do município.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Quadro 7 – Projeção de demanda de vazão e reservação.

DEMANDAS DE VAZÃO E RESERVAÇÃO								
Ano	População Urbana Efetiva	Consumo per capita (L/hab.dia)	K1	K2	Qmed Urbana (l/s)	Qmax Urbana de pico (l/s)	Consumo médio diário considerando perdas (m³/dia)	Demanda de reservação (litros)
<b>2022</b>	<b>57658</b>	<b>211,90</b>	<b>1,20</b>	<b>1,50</b>	<b>141,41</b>	<b>254,54</b>	<b>16711,41</b>	<b>6684565</b>
2023	58885	211,90	1,20	1,50	144,42	259,95	16969,71	6787886
2024	60203	211,90	1,20	1,50	147,65	265,77	17349,54	6939817
2025	61521	211,90	1,20	1,50	150,88	271,59	17599,00	7039602
2026	62839	211,90	1,20	1,50	154,12	277,41	17976,04	7190415
2027	64158	211,90	1,20	1,50	157,35	283,23	18217,41	7286963
2028	65476	211,90	1,20	1,50	160,58	289,05	18591,65	7436659
2029	66794	211,90	1,20	1,50	163,82	294,87	18824,35	7529741
2030	68112	211,90	1,20	1,50	167,05	300,69	19195,80	7678320
2031	69430	211,90	1,20	1,50	170,28	306,50	19420,13	7768051
2032	70748	211,90	1,20	1,50	173,51	312,32	19788,78	7915513
<b>2033</b>	<b>72067</b>	<b>211,90</b>	<b>1,20</b>	<b>1,50</b>	<b>176,75</b>	<b>318,15</b>	<b>20005,01</b>	<b>8002003</b>
2034	73385	211,90	1,20	1,50	179,98	323,96	20370,87	8148348
2035	74703	211,90	1,20	1,50	183,21	329,78	20578,44	8231374
2036	76021	211,90	1,20	1,50	186,45	335,60	20941,50	8376602
2037	77339	211,90	1,20	1,50	189,68	341,42	21140,69	8456277
2038	78658	211,90	1,20	1,50	192,91	347,24	21501,24	8600497
2039	79976	211,90	1,20	1,50	196,14	353,06	21692,05	8676820
2040	81294	211,90	1,20	1,50	199,38	358,88	22049,53	8819814
2041	82612	211,90	1,20	1,50	202,61	364,70	22231,96	8892785
2042	83930	211,90	1,20	1,50	205,84	370,52	22586,65	9034662
2043	85248	211,90	1,20	1,50	209,07	376,33	22760,70	9104282
2044	86567	211,90	1,20	1,50	212,31	382,16	23112,87	9245148
2045	87885	211,90	1,20	1,50	215,54	387,98	23278,54	9311416
2046	89203	211,90	1,20	1,50	218,77	393,79	23627,64	9451058
2047	90521	211,90	1,20	1,50	222,01	399,61	23784,94	9513974
2048	91839	211,90	1,20	1,50	225,24	405,43	24131,25	9652499
2049	93158	211,90	1,20	1,50	228,47	411,25	24280,42	9712169
2050	94476	211,90	1,20	1,50	231,71	417,07	24623,94	9849576
2051	95794	211,90	1,20	1,50	234,94	422,89	24764,47	9905789
2052	97112	211,90	1,20	1,50	238,17	428,71	25105,20	10042080



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

DEMANDAS DE VAZÃO E RESERVAÇÃO								
2053	98430	211,90	1,20	1,50	241,40	434,53	25237,35	10094941
2054	99749	211,90	1,20	1,50	244,64	440,35	25575,54	10230218
2055	101067	211,90	1,20	1,50	247,87	446,17	25913,48	10365391
2056	102385	211,90	1,20	1,50	251,10	451,99	26034,46	10413783
2057	103703	211,90	1,20	1,50	254,34	457,81	26369,60	10547840
<b>2058</b>	<b>105021</b>	<b>211,90</b>	<b>1,20</b>	<b>1,50</b>	<b>257,57</b>	<b>463,62</b>	<b>26704,74</b>	<b>10681896</b>

## 8.2. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

Assim como o discutido para o sistema de abastecimento de água, o crescimento da população deve ser acompanhado da expansão do sistema de esgotamento sanitário. Para este estudo de projeção, foram utilizados dados do sistema de esgotamento sanitário de Jaguariúna apresentados no Diagnóstico, onde é possível extrair as relações de número de habitantes por ligação de esgoto (hab/lig.) e a extensão da rede de esgoto por ligação (m/lig.).

Esses dados permitem obter a relação de número de habitantes por extensão de rede (hab/km) que foi utilizado para estimar a expansão da rede coletora de esgoto de Jaguariúna, exposto o quadro a seguir.

Quadro 8 – Projeção de atendimento e da rede coletora de esgoto.

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura (%)	População Urbana Atendida Efetiva	Rede coletora de esgoto (km)
<b>2022</b>	<b>56620</b>	<b>98,20%</b>	<b>56620</b>	<b>209,00</b>
2023	57884	98,30%	57884	219,54
2024	59240	98,40%	59240	230,69
2025	60598	98,50%	60598	242,12
2026	61960	98,60%	61960	253,81
2027	63323	98,70%	63323	265,78
2028	64690	98,80%	64690	278,02
2029	66059	98,90%	66059	290,54
2030	67431	99,00%	67431	303,32
2031	68736	99,00%	68736	316,39
2032	70041	99,00%	70041	326,05
<b>2033</b>	<b>71346</b>	<b>99,00%</b>	<b>71346</b>	<b>335,86</b>
2034	72651	99,00%	72651	345,80
2035	73956	99,00%	73956	352,02
2036	75261	99,00%	75261	366,10



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura (%)	População Urbana Atendida Efetiva	Rede coletora de esgoto (km)
2037	76566	99,00%	76566	376,45
2038	77871	99,00%	77871	386,95
2039	79176	99,00%	79176	397,57
2040	80481	99,00%	80481	408,33
2041	81786	99,00%	81786	419,23
2042	83091	99,00%	83091	430,27
2043	84396	99,00%	84396	437,02
2044	85701	99,00%	85701	443,78
2045	87006	99,00%	87006	450,54
2046	88311	99,00%	88311	457,30
2047	89616	99,00%	89616	464,06
2048	90921	99,00%	90921	470,81
2049	92226	99,00%	92226	477,57
2050	93531	99,00%	93531	484,33
2051	94836	99,00%	94836	491,09
2052	96141	99,00%	96141	497,84
2053	97446	99,00%	97446	504,60
2054	98751	99,00%	98751	511,36
2055	100056	99,00%	100056	518,12
2056	101361	99,00%	101361	524,87
2057	102666	99,00%	102666	531,63
<b>2058</b>	<b>103971</b>	<b>99,00%</b>	<b>103971</b>	<b>538,39</b>

Analogamente, foi possível obter a projeção do número de ligações ativas para os anos de concessão do serviço de esgoto sanitário.

Quadro 9 – Projeção de das ligações ativas.

Ano	População Urbana Atendida Efetiva	Ligações ativas	Acréscimo de Ligações ativas por ano
<b>2022</b>	<b>56620</b>	<b>20.914</b>	<b>0</b>



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Ano	População Urbana Atendida Efetiva	Ligações ativas	Acréscimo de Ligações ativas por ano
2023	57884	21381	467
2024	59240	21882	501
2025	60598	22383	502
2026	61960	22886	503
2027	63323	23390	503
2028	64690	23895	505
2029	66059	24401	506
2030	67431	24907	507
2031	68736	25389	482
2032	70041	25871	482
<b>2033</b>	<b>71346</b>	<b>26353</b>	<b>482</b>
2034	72651	26835	482
2035	73956	27317	482
2036	75261	27800	482
2037	76566	28282	482
2038	77871	28764	482
2039	79176	29246	482
2040	80481	29728	482
2041	81786	30210	482
2042	83091	30692	482
2043	84396	31174	482
2044	85701	31656	482
2045	87006	32138	482
2046	88311	32620	482
2047	89616	33102	482
2048	90921	33584	482



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Ano	População Urbana Atendida Efetiva	Ligações ativas	Acréscimo de Ligações ativas por ano
2049	92226	34066	482
2050	93531	34548	482
2051	94836	35030	482
2052	96141	35512	482
2053	97446	35994	482
2054	98751	36476	482
2055	100056	36958	482
2056	101361	37440	482
2057	102666	37922	482
<b>2058</b>	<b>103971</b>	<b>38404</b>	<b>482</b>

Outra característica importante é a projeção das economias que compõem o consumo do serviço de esgoto sanitário. Elas podem ainda ser vistas pelas classes: residencial, comercial, industrial e pública, como descreve a ilustração a seguir.

Quadro 10 – Projeção de economias por tipo de consumo.

Ano	Economias ativas	Acréscimo de Economias ativas por ano	Economias por tipo de consumo			
			Residencial (90%)	Comercial (7%)	Industrial (1,5%)	Pública (1,5%)
<b>2022</b>	<b>25.108</b>	<b>0</b>	<b>22597</b>	<b>1758</b>	<b>377</b>	<b>377</b>
2023	25669	561	23102	1797	385	385
2024	26270	601	23643	1839	394	394
2025	26872	602	24185	1881	403	403
2026	27476	604	24728	1923	412	412
2027	28080	604	25272	1966	421	421
2028	28687	606	25818	2008	430	430
2029	29294	607	26364	2051	439	439
2030	29902	608	26912	2093	449	449



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Ano	Economias ativas	Acréscimo de Economias ativas por ano	Economias por tipo de consumo			
			Residencial (90%)	Comercial (7%)	Industrial (1,5%)	Pública (1,5%)
2031	30481	579	27433	2134	457	457
2032	31060	579	27954	2174	466	466
<b>2033</b>	<b>31638</b>	<b>579</b>	<b>28474</b>	<b>2215</b>	<b>475</b>	<b>475</b>
2034	32217	579	28995	2255	483	483
2035	32796	579	29516	2296	492	492
2036	33374	579	30037	2336	501	501
2037	33953	579	30558	2377	509	509
2038	34532	579	31079	2417	518	518
2039	35110	579	31599	2458	527	527
2040	35689	579	32120	2498	535	535
2041	36268	579	32641	2539	544	544
2042	36846	579	33162	2579	553	553
2043	37425	579	33683	2620	561	561
2044	38004	579	34204	2660	570	570
2045	38583	579	34724	2701	579	579
2046	39161	579	35245	2741	587	587
2047	39740	579	35766	2782	596	596
2048	40319	579	36287	2822	605	605
2049	40897	579	36808	2863	613	613
2050	41476	579	37328	2903	622	622
2051	42055	579	37849	2944	631	631
2052	42633	579	38370	2984	640	640
2053	43212	579	38891	3025	648	648
2054	43791	579	39412	3065	657	657
2055	44370	579	39933	3106	666	666
2056	44948	579	40453	3146	674	674
2057	45527	579	40974	3187	683	683



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Ano	Economias ativas	Acréscimo de Economias ativas por ano	Economias por tipo de consumo			
			Residencial (90%)	Comercial (7%)	Industrial (1,5%)	Pública (1,5%)
2058	46106	579	41495	3227	692	692

Como mostrado anteriormente, a tendência de desenvolvimento da população do município indica um aumento até o horizonte deste Plano, resultando no aumento do volume de esgoto produzido.

A demanda média por tratamento de esgoto foi calculada em função da população, utilizando a seguinte equação:

$$Q_{med} = \left( \frac{P \cdot q_m}{86.400} \cdot C \right) + Q_{inf}$$

Onde:

$Q_{med}$  = Vazão média de demanda (l/s);

P = População do ano (hab), considerando o índice de cobertura estimado;

$q_m$  = Consumo médio per capita (L/hab.dia);

C = Coeficiente de retorno;

$Q_{inf}$  = Vazão de infiltração (l/s).

Sendo:

$$Q_{inf} = L \cdot Tx_{inf}$$

Onde:

$Q_{inf}$  = Vazão de infiltração (l/s);

L = Comprimento da rede coletora de esgoto (km);

$Tx_{inf}$  = Coeficiente de infiltração (l/s.km).

## Coeficiente de Retorno (C):

Segundo a norma NBR 9649/1986, o coeficiente de retorno é a relação média entre os volumes de esgoto produzido e de água efetivamente consumida e quando inexistem dados locais oriundos de pesquisa recomenda-se 0,80, valor adotado no presente estudo.



## Coeficiente de Infiltração (Txinf):

Parte das águas pluviais e do lençol freático podem indevidamente adentrar no sistema de esgotamento sanitário. O coeficiente de infiltração é utilizado para prever o acréscimo destas águas. A norma NBR 9649/86 e a literatura especializada recomendam que seja adotado um valor entre 0,05 e 1,0 l/s.km. Para efeito deste estudo, o valor adotado foi de 0,05 l/s.km.

As vazões máximas de esgoto no horizonte de projeto para o município foram calculadas a partir da Vazão média de esgoto ( $Q_{méd}$ ). A equação do  $Q_{máx}$  é demonstrada a seguir.

$$Q_{máx} = Q_{méd} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Onde:

$Q_{máx}$  = Demanda máxima diária de produção de esgoto, l/s;

$Q_{méd}$  = Demanda média de produção de esgoto, l/s;

$K_1$  = Coeficiente de descarga máxima diária = 1,20;

$K_2$  = Coeficiente da hora de maior consumo = 1,50.

Na tabela subsequente são apresentadas as variações das vazões médias e máximas de esgoto que serão produzidas pela população urbana atendida pelo sistema de esgotamento sanitário, conforme a prospecção, até o horizonte de projeto de PMSB.

Quadro 11 – Projeção das vazões do SES.

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura (%)	Rede coletora de esgoto (km)	Vazões Totais - População Urbana		
				Q inf (l/s)	Q méd (l/s) ETE	Q máx (l/s)
<b>2022</b>	<b>57658</b>	<b>98,20%</b>	<b>209,00</b>	<b>10,450</b>	<b>119,540</b>	<b>206,812</b>
2023	58885	98,30%	219,54	10,977	122,617	211,929
2024	60203	98,40%	230,69	11,535	125,906	217,403
2025	61521	98,50%	242,12	12,106	129,218	222,908
2026	62839	98,60%	253,81	12,691	132,556	228,449
2027	64158	98,70%	265,78	13,289	135,916	234,017
2028	65476	98,80%	278,02	13,901	139,302	239,623
2029	66794	98,90%	290,54	14,527	142,711	245,259
2030	68112	99,00%	303,32	15,166	146,145	250,928
2031	69430	99,00%	316,39	15,820	149,333	256,145
2032	70748	99,00%	326,05	16,303	152,351	261,190
<b>2033</b>	<b>72067</b>	<b>99,00%</b>	<b>335,86</b>	<b>16,793</b>	<b>155,377</b>	<b>266,244</b>



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura (%)	Rede coletora de esgoto (km)	Vazões Totais - População Urbana		
				Q inf (l/s)	Q méd (l/s) ETE	Q máx (l/s)
2034	73385	99,00%	345,80	17,290	158,409	271,303
2035	74703	99,00%	352,02	17,601	161,254	276,177
2036	76021	99,00%	366,10	18,305	164,493	281,444
2037	77339	99,00%	376,45	18,823	167,546	286,524
2038	78658	99,00%	386,95	19,348	170,605	291,612
2039	79976	99,00%	397,57	19,879	173,671	296,706
2040	81294	99,00%	408,33	20,417	176,744	301,806
2041	82612	99,00%	419,23	20,962	179,824	306,914
2042	83930	99,00%	430,27	21,514	182,911	312,029
2043	85248	99,00%	437,02	21,851	185,783	316,929
2044	86567	99,00%	443,78	22,189	188,656	321,830
2045	87885	99,00%	450,54	22,527	191,529	326,730
2046	89203	99,00%	457,30	22,865	194,402	331,631
2047	90521	99,00%	464,06	23,203	197,275	336,532
2048	91839	99,00%	470,81	23,541	200,147	341,432
2049	93158	99,00%	477,57	23,879	203,020	346,333
2050	94476	99,00%	484,33	24,217	205,893	351,234
2051	95794	99,00%	491,09	24,555	208,766	356,134
2052	97112	99,00%	497,84	24,892	211,638	361,035
2053	98430	99,00%	504,60	25,230	214,511	365,935
2054	99749	99,00%	511,36	25,568	217,384	370,836
2055	101067	99,00%	518,12	25,906	220,256	375,737
2056	102385	99,00%	524,87	26,244	223,129	380,637
2057	103703	99,00%	531,63	26,582	226,002	385,538
<b>2058</b>	<b>105021</b>	<b>99,00%</b>	<b>538,39</b>	<b>26,920</b>	<b>228,875</b>	<b>390,439</b>

O volume de esgoto gerado e destinado a ETE é acrescido de contribuições provenientes do subsolo, infiltrações originárias das águas que penetram pelas juntas das tubulações, nas imperfeições das paredes dos condutos, estações elevatórias, entre outras.

A determinação do volume de infiltração de água no sistema de esgotamento sanitário é feita a partir da adoção do coeficiente de infiltração: 0,05 l/s.km. Desta forma, o volume de esgoto destinado à ETE foi calculado a partir da equação abaixo:

$$V.ETE = V.gerado .IC + Ext.da rede .Tx_{infiltr.}$$

Onde:



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

$V.ETE$  = Volume de esgoto gerado destinado a ETE, m<sup>3</sup>/ano;

$V.gerado$  = Volume de esgoto gerado pela população atendida, m<sup>3</sup>;

$IC$  = Índice de cobertura, %;

$Ext.da\ rede$  = Extensão da rede coletora de esgoto, km;

$Tx_{infiltr.}$  = Taxa de infiltração, l/s.km.

Na tabela subsequente é apresentado os valores de volume de esgoto urbano destinado a ETE para o horizonte de projeto no município.

Quadro 12 – Projeção de volume de esgoto destinado à ETE.

Ano	População Urbana	Geração de esgoto Urbana (m <sup>3</sup> ) anual	Índice de Cobertura (%)	Rede coletora de esgoto (km)	Taxa de infiltração (m <sup>3</sup> /km.ano)	Volume de esgoto destinado à ETE proveniente de rede coletora (m <sup>3</sup> ) anual
<b>2022</b>	<b>56620</b>	<b>3.503.351,18</b>	<b>98,20%</b>	<b>209,00</b>	<b>1576,8</b>	<b>3.769.810,39</b>
2023	57884	3.581.560,92	98,30%	219,54	1576,8	3.866.845,06
2024	59240	3.665.463,15	98,40%	230,69	1576,8	3.970.567,73
2025	60598	3.749.489,13	98,50%	242,12	1576,8	4.075.021,61
2026	61960	3.833.762,61	98,60%	253,81	1576,8	4.180.297,54
2027	63323	3.918.097,96	98,70%	265,78	1576,8	4.286.244,59
2028	64690	4.002.680,81	98,80%	278,02	1576,8	4.393.030,58
2029	66059	4.087.387,41	98,90%	290,54	1576,8	4.500.549,62
2030	67431	4.172.279,64	99,00%	303,32	1576,8	4.608.831,82
2031	68736	4.253.026,25	99,00%	316,39	1576,8	4.709.379,74
2032	70041	4.333.772,87	99,00%	326,05	1576,8	4.804.550,78
<b>2033</b>	<b>71346</b>	<b>4.414.519,48</b>	<b>99,00%</b>	<b>335,86</b>	<b>1576,8</b>	<b>4.899.958,33</b>
2034	72651	4.495.266,09	99,00%	345,80	1576,8	4.995.570,87
2035	73956	4.576.012,71	99,00%	352,02	1576,8	5.085.317,72
2036	75261	4.656.759,32	99,00%	366,10	1576,8	5.187.458,21
2037	76566	4.737.505,94	99,00%	376,45	1576,8	5.283.717,24
2038	77871	4.818.252,55	99,00%	386,95	1576,8	5.380.212,79
2039	79176	4.898.999,16	99,00%	397,57	1576,8	5.476.897,55
2040	80481	4.979.745,78	99,00%	408,33	1576,8	5.573.803,07
2041	81786	5.060.492,39	99,00%	419,23	1576,8	5.670.929,33
2042	83091	5.141.239,01	99,00%	430,27	1576,8	5.768.276,35
2043	84396	5.221.985,62	99,00%	437,02	1576,8	5.858.858,90
2044	85701	5.302.732,23	99,00%	443,78	1576,8	5.949.457,22



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Ano	População Urbana	Geração de esgoto Urbana (m <sup>3</sup> ) anual	Índice de Cobertura (%)	Rede coletora de esgoto (km)	Taxa de infiltração (m <sup>3</sup> /km.ano)	Volume de esgoto destinado à ETE proveniente de rede coletora (m <sup>3</sup> ) anual
2045	87006	5.383.478,85	99,00%	450,54	1576,8	6.040.055,53
2046	88311	5.464.225,46	99,00%	457,30	1576,8	6.130.653,85
2047	89616	5.544.972,08	99,00%	464,06	1576,8	6.221.252,16
2048	90921	5.625.718,69	99,00%	470,81	1576,8	6.311.834,71
2049	92226	5.706.465,30	99,00%	477,57	1576,8	6.402.433,03
2050	93531	5.787.211,92	99,00%	484,33	1576,8	6.493.031,34
2051	94836	5.867.958,53	99,00%	491,09	1576,8	6.583.629,66
2052	96141	5.948.705,15	99,00%	497,84	1576,8	6.674.212,21
2053	97446	6.029.451,76	99,00%	504,60	1576,8	6.764.810,52
2054	98751	6.110.198,37	99,00%	511,36	1576,8	6.855.408,84
2055	100056	6.190.944,99	99,00%	518,12	1576,8	6.946.007,15
2056	101361	6.271.691,60	99,00%	524,87	1576,8	7.036.589,70
2057	102666	6.352.438,22	99,00%	531,63	1576,8	7.127.188,02
<b>2058</b>	<b>103971</b>	<b>6.433.184,83</b>	<b>99,00%</b>	<b>538,39</b>	<b>1576,8</b>	<b>7.217.786,33</b>

O esgoto doméstico compõe-se basicamente de líquidos de hábitos higiênicos e das necessidades fisiológicas como urina, fezes, restos de comida, lavagem de áreas comuns, etc. Sua composição inclui sólidos suspensos, sólidos dissolvidos, matéria orgânica, nutrientes (nitrogênio e fósforo), organismos patogênicos (vírus, bactérias, protozoários e helmintos), entre outras substâncias.

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) é a unidade operacional do sistema de esgotamento sanitário que tem como objetivo remover as cargas poluentes do esgoto bruto (esgoto sem tratamento) através de processos físicos, químicos ou biológicos, e retorná-lo ao meio ambiente com características que atendam aos padrões exigidos pelas legislações ambientais.

No quadro abaixo são apresentados valores referentes à demanda por tratamento da ETE e a carga DBO (kg/dia) para o município.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Quadro 13 – Demanda por tratamento da ETE e carga DBO.

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura (%)	Demanda por tratamento ETE -Q méd (l/s)	Carga DBO - Kg/dia
<b>2022</b>	<b>56620</b>	<b>98,20%</b>	<b>119,540</b>	<b>3098,47</b>
2023	57884	98,30%	122,617	3178,23
2024	59240	98,40%	125,906	3263,48
2025	60598	98,50%	129,218	3349,33
2026	61960	98,60%	132,556	3435,86
2027	63323	98,70%	135,916	3522,94
2028	64690	98,80%	139,302	3610,71
2029	66059	98,90%	142,711	3699,08
2030	67431	99,00%	146,145	3788,08
2031	68736	99,00%	149,333	3870,72
2032	70041	99,00%	152,351	3948,95
<b>2033</b>	<b>71346</b>	<b>99,00%</b>	<b>155,377</b>	<b>4027,36</b>
2034	72651	99,00%	158,409	4105,95
2035	73956	99,00%	161,254	4179,71
2036	75261	99,00%	164,493	4263,66
2037	76566	99,00%	167,546	4342,78
2038	77871	99,00%	170,605	4422,09
2039	79176	99,00%	173,671	4501,56
2040	80481	99,00%	176,744	4581,21
2041	81786	99,00%	179,824	4661,04
2042	83091	99,00%	182,911	4741,05
2043	84396	99,00%	185,783	4815,50
2044	85701	99,00%	188,656	4889,96
2045	87006	99,00%	191,529	4964,43
2046	88311	99,00%	194,402	5038,89
2047	89616	99,00%	197,275	5113,36
2048	90921	99,00%	200,147	5187,81
2049	92226	99,00%	203,020	5262,27
2050	93531	99,00%	205,893	5336,74
2051	94836	99,00%	208,766	5411,20
2052	96141	99,00%	211,638	5485,65



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura (%)	Demanda por tratamento ETE -Q méd (l/s)	Carga DBO - Kg/dia
2053	97446	99,00%	214,511	5560,12
2054	98751	99,00%	217,384	5634,58
2055	100056	99,00%	220,256	5709,05
2056	101361	99,00%	223,129	5783,50
2057	102666	99,00%	226,002	5857,96
<b>2058</b>	<b>103971</b>	<b>99,00%</b>	<b>228,875</b>	<b>5932,43</b>

### 8.3. PROJEÇÃO DE DEMANDA PARA SISTEMA RESÍDUOS SÓLIDOS

O crescimento populacional deve ser acompanhado da expansão do sistema de esgotamento sanitário. Para este estudo de projeção, foram utilizados dados do sistema de resíduos de Jaguariúna apresentados no Diagnóstico.

O quadro seguinte, apresenta informações relevantes sobre o índice per capita de geração de resíduos do município. O índice per capita de geração de resíduos representa a quantidade média de resíduos produzida por cada habitante do município diariamente. É fundamental conhecer esse indicador para compreender a magnitude do desafio e buscar soluções eficientes. Conhecer o índice per capita de geração de resíduos do município é o primeiro passo para promover uma gestão eficiente dos resíduos e construir um futuro mais sustentável para todos.

Quadro 14 - Resíduos Domésticos + Público (Transbordo).

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura (%)	População Urbana Atendida Efetiva	Índice per capita de geração de resíduos (kg/hab/dia)	Toneladas/ano
2022	57658	100,00%	<b>57658</b>	<b>0,88</b>	<b>18519,75</b>
2023	58885	100,00%	<b>58885</b>	0,88	18913,86
2024	60203	100,00%	<b>60203</b>	0,88	19337,20
2025	61521	100,00%	<b>61521</b>	0,88	19760,55
2026	62839	100,00%	<b>62839</b>	0,88	20183,89
2027	64158	100,00%	<b>64158</b>	0,88	20607,55
2028	65476	100,00%	<b>65476</b>	0,88	21030,89
2029	66794	100,00%	<b>66794</b>	0,88	21454,23
2030	68112	100,00%	<b>68112</b>	0,88	21877,57
2031	69430	100,00%	<b>69430</b>	0,88	22300,92
2032	70748	100,00%	<b>70748</b>	0,88	22724,26
<b>2033</b>	<b>72067</b>	<b>100,00%</b>	<b>72067</b>	<b>0,88</b>	<b>23147,92</b>
2034	73385	100,00%	<b>73385</b>	0,88	23571,26
2035	74703	100,00%	<b>74703</b>	0,88	23994,60



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura (%)	População Urbana Atendida Efetiva	Índice per capita de geração de resíduos (kg/hab/dia)	Toneladas/ano
2036	76021	100,00%	<b>76021</b>	0,88	24417,95
2037	77339	100,00%	<b>77339</b>	0,88	24841,29
2038	78658	100,00%	<b>78658</b>	0,88	25264,95
2039	79976	100,00%	<b>79976</b>	0,88	25688,29
2040	81294	100,00%	<b>81294</b>	0,88	26111,63
2041	82612	100,00%	<b>82612</b>	0,88	26534,97
2042	83930	100,00%	<b>83930</b>	0,88	26958,32
2043	85248	100,00%	<b>85248</b>	0,88	27381,66
2044	86567	100,00%	<b>86567</b>	0,88	27805,32
2045	87885	100,00%	<b>87885</b>	0,88	28228,66
2046	89203	100,00%	<b>89203</b>	0,88	28652,00
2047	90521	100,00%	<b>90521</b>	0,88	29075,35
2048	91839	100,00%	<b>91839</b>	0,88	29498,69
2049	93158	100,00%	<b>93158</b>	0,88	29922,35
2050	94476	100,00%	<b>94476</b>	0,88	30345,69
2051	95794	100,00%	<b>95794</b>	0,88	30769,03
2052	97112	100,00%	<b>97112</b>	0,88	31192,37
2053	98430	100,00%	<b>98430</b>	0,88	31615,72
2054	99749	100,00%	<b>99749</b>	0,88	32039,38
2055	101067	100,00%	<b>101067</b>	0,88	32462,72
2056	102385	100,00%	<b>102385</b>	0,88	32886,06
2057	103703	100,00%	<b>103703</b>	0,88	33309,40
<b>2058</b>	<b>105021</b>	<b>100,00%</b>	<b>105021</b>	<b>0,88</b>	<b>33732,75</b>

Os Resíduos de Construção Civil (RCC) referem-se aos resíduos gerados durante atividades de construção, reforma, demolição ou reparos em edificações e infraestruturas. Esses resíduos são compostos por diversos materiais, como concreto, argamassa, tijolos, cerâmicas, madeiras, metais, plásticos, papelão, vidros, entre outros. O quadro a seguir demonstra a projeção desse resíduo para o tempo de concessão.

Quadro 15 - Resíduos Construção Civil (RCC).

Ano	População Urbana Atendida Efetiva	Índice per capita de geração de resíduos (kg/hab/ano)	Toneladas/ano
<b>2022</b>	<b>57658</b>	<b>98,10</b>	<b>5656,25</b>
2023	58885	98,10	5776,62
2024	60203	98,10	5905,91
2025	61521	98,10	6035,21
2026	62839	98,10	6164,51
2027	64158	98,10	6293,90



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Ano	População Urbana Atendida Efetiva	Índice per capita de geração de resíduos (kg/hab/ano)	Toneladas/ano
2028	65476	98,10	6423,20
2029	66794	98,10	6552,49
2030	68112	98,10	6681,79
2031	69430	98,10	6811,08
2032	70748	98,10	6940,38
<b>2033</b>	<b>72067</b>	<b>98,10</b>	<b>7069,77</b>
2034	73385	98,10	7199,07
2035	74703	98,10	7328,36
2036	76021	98,10	7457,66
2037	77339	98,10	7586,96
2038	78658	98,10	7716,35
2039	79976	98,10	7845,65
2040	81294	98,10	7974,94
2041	82612	98,10	8104,24
2042	83930	98,10	8233,53
2043	85248	98,10	8362,83
2044	86567	98,10	8492,22
2045	87885	98,10	8621,52
2046	89203	98,10	8750,81
2047	90521	98,10	8880,11
2048	91839	98,10	9009,41
2049	93158	98,10	9138,80
2050	94476	98,10	9268,10
2051	95794	98,10	9397,39
2052	97112	98,10	9526,69
2053	98430	98,10	9655,98
2054	99749	98,10	9785,38
2055	101067	98,10	9914,67
2056	102385	98,10	10043,97
2057	103703	98,10	10173,26
<b>2058</b>	<b>105021</b>	<b>98,10</b>	<b>10302,56</b>

Os resíduos arbóreos são resíduos provenientes de árvores, como galhos, folhas, cascas e troncos resultantes de podas de árvores, cortes ou quedas naturais. Esses resíduos são comumente gerados em áreas urbanas, parques, jardins e em projetos de manejo de vegetação. Para esse tipo, o quadro a seguir descreve a Varrição e Poda.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Quadro 16 – Varrição e Poda (Resíduos Arbóreos)

Ano	População Urbana Atendida Efetiva	Extensão total anual de varrição per capita (km/hab.ano)	Extensão total anual de varrição per capita (km/ano)	Índice per capita de geração de resíduos (kg/hab/mês)	Toneladas/ano
<b>2022</b>	<b>57658</b>	<b>0,41</b>	<b>23639,78</b>	<b>18,40</b>	<b>12730,89</b>
2023	58885	0,41	24142,85	18,40	13001,81
2024	60203	0,41	24683,23	18,40	13292,82
2025	61521	0,41	25223,61	18,40	13583,84
2026	62839	0,41	25763,99	18,40	13874,85
2027	64158	0,41	26304,78	18,40	14166,09
2028	65476	0,41	26845,16	18,40	14457,10
2029	66794	0,41	27385,54	18,40	14748,12
2030	68112	0,41	27925,92	18,40	15039,13
2031	69430	0,41	28466,30	18,40	15330,14
2032	70748	0,41	29006,68	18,40	15621,16
<b>2033</b>	<b>72067</b>	<b>0,41</b>	<b>29547,47</b>	<b>18,40</b>	<b>15912,39</b>
2034	73385	0,41	30087,85	18,40	16203,41
2035	74703	0,41	30628,23	18,40	16494,42
2036	76021	0,41	31168,61	18,40	16785,44
2037	77339	0,41	31708,99	18,40	17076,45
2038	78658	0,41	32249,78	18,40	17367,69
2039	79976	0,41	32790,16	18,40	17658,70
2040	81294	0,41	33330,54	18,40	17949,72
2041	82612	0,41	33870,92	18,40	18240,73
2042	83930	0,41	34411,30	18,40	18531,74
2043	85248	0,41	34951,68	18,40	18822,76
2044	86567	0,41	35492,47	18,40	19113,99
2045	87885	0,41	36032,85	18,40	19405,01
2046	89203	0,41	36573,23	18,40	19696,02
2047	90521	0,41	37113,61	18,40	19987,04
2048	91839	0,41	37653,99	18,40	20278,05
2049	93158	0,41	38194,78	18,40	20569,29
2050	94476	0,41	38735,16	18,40	20860,30
2051	95794	0,41	39275,54	18,40	21151,32
2052	97112	0,41	39815,92	18,40	21442,33
2053	98430	0,41	40356,30	18,40	21733,34
2054	99749	0,41	40897,09	18,40	22024,58
2055	101067	0,41	41437,47	18,40	22315,59



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Ano	População Urbana Atendida Efetiva	Extensão total anual de varrição per capita (km/hab.ano)	Extensão total anual de varrição per capita (km/ano)	Índice per capita de geração de resíduos (kg/hab/mês)	Toneladas/ano
2056	<b>102385</b>	0,41	41977,85	18,40	22606,61
2057	<b>103703</b>	0,41	42518,23	18,40	22897,62
<b>2058</b>	<b>105021</b>	<b>0,41</b>	<b>43058,61</b>	<b>18,40</b>	<b>23188,64</b>

Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) ou Resíduos Hospitalares, são resíduos gerados em estabelecimentos de saúde, como hospitais, clínicas, laboratórios, consultórios médicos, ambulatórios e farmácias. Esses resíduos são caracterizados por apresentarem riscos biológicos, químicos e/ou radioativos, devido à sua origem e potencial de contaminação.

Os RSS podem incluir diversos tipos de materiais, como produtos biológicos, seringas, agulhas, curativos contaminados, tecidos, órgãos, produtos químicos, medicamentos vencidos, reagentes de laboratório, entre outros. A gestão inadequada desses resíduos pode representar riscos à saúde pública, ao meio ambiente e aos profissionais que estão em contato direto com eles. A projeção para essa tipologia pode ser vista no quadro a seguir.

Quadro 17 – Resíduos de Saúde (RSS)

Ano	População Urbana Atendida Efetiva	Índice per capita de geração de resíduos (kg/1000hab/ano)	Toneladas/ano
<b>2022</b>	<b>57658</b>	<b>0,68</b>	<b>14,31</b>
2023	58885	0,68	14,62
2024	60203	0,68	14,94
2025	61521	0,68	15,27
2026	62839	0,68	15,60
2027	64158	0,68	15,92
2028	65476	0,68	16,25
2029	66794	0,68	16,58
2030	68112	0,68	16,91
2031	69430	0,68	17,23
2032	70748	0,68	17,56
<b>2033</b>	<b>72067</b>	<b>0,68</b>	<b>17,89</b>
2034	73385	0,68	18,21
2035	74703	0,68	18,54
2036	76021	0,68	18,87
2037	77339	0,68	19,20
2038	78658	0,68	19,52
2039	79976	0,68	19,85
2040	81294	0,68	20,18
2041	82612	0,68	20,50



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Ano	População Urbana Atendida Efetiva	Índice per capita de geração de resíduos (kg/1000hab/ano)	Toneladas/ano
2042	83930	0,68	20,83
2043	85248	0,68	21,16
2044	86567	0,68	21,49
2045	87885	0,68	21,81
2046	89203	0,68	22,14
2047	90521	0,68	22,47
2048	91839	0,68	22,79
2049	93158	0,68	23,12
2050	94476	0,68	23,45
2051	95794	0,68	23,78
2052	97112	0,68	24,10
2053	98430	0,68	24,43
2054	99749	0,68	24,76
2055	101067	0,68	25,08
2056	102385	0,68	25,41
2057	103703	0,68	25,74
<b>2058</b>	<b>105021</b>	<b>0,68</b>	<b>26,07</b>

A coleta seletiva de resíduos é de extrema importância para promover a sustentabilidade ambiental, reduzir a quantidade de resíduos destinados a aterros sanitários e estimular a economia circular. Ela consiste na separação dos resíduos em diferentes categorias, como papel, plástico, vidro e metal, de forma a possibilitar seu posterior encaminhamento para reciclagem, reutilização ou outra forma adequada de tratamento. No quadro a seguir é possível visualizar a projeção da coleta seletiva.

Quadro 18 – Coleta Seletiva

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura (%)	População Urbana Atendida Efetiva	Índice per capita de material reciclado recolhido (kg/hab/ano)	Toneladas/a no Material recolhido	Índice per capita de material reciclado RECUPERADO (kg/hab/ano)	Toneladas /ano
<b>2022</b>	<b>57658</b>	<b>100,00%</b>	<b>57658</b>	<b>15,39</b>	<b>887,36</b>	<b>11,49</b>	<b>662,49</b>
2023	58885	100,00%	58885	15,39	906,24	11,49	676,59
2024	60203	100,00%	60203	15,39	926,52	11,49	691,73
2025	61521	100,00%	61521	15,39	946,81	11,49	706,88
2026	62839	100,00%	62839	15,39	967,09	11,49	722,02
2027	64158	100,00%	64158	15,39	987,39	11,49	737,18
2028	65476	100,00%	65476	15,39	1007,68	11,49	752,32
2029	66794	100,00%	66794	15,39	1027,96	11,49	767,46
2030	68112	100,00%	68112	15,39	1048,24	11,49	782,61
2031	69430	100,00%	69430	15,39	1068,53	11,49	797,75



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura (%)	População Urbana Atendida Efetiva	Índice per capita de material reciclado recolhido (kg/hab/ano)	Toneladas/a no Material recolhido	Índice per capita de material reciclado RECUPERADO (kg/hab/ano)	Toneladas /ano
2032	<b>70748</b>	100,00%	70748	15,39	1088,81	11,49	812,89
<b>2033</b>	<b>72067</b>	<b>100,00%</b>	<b>72067</b>	<b>15,39</b>	<b>1109,11</b>	<b>11,49</b>	<b>828,05</b>
2034	73385	100,00%	73385	15,39	1129,40	11,49	843,19
2035	<b>74703</b>	100,00%	74703	15,39	1149,68	11,49	858,34
2036	<b>76021</b>	100,00%	76021	15,39	1169,96	11,49	873,48
2037	<b>77339</b>	100,00%	77339	15,39	1190,25	11,49	888,63
2038	<b>78658</b>	100,00%	78658	15,39	1210,55	11,49	903,78
2039	<b>79976</b>	100,00%	79976	15,39	1230,83	11,49	918,92
2040	<b>81294</b>	100,00%	81294	15,39	1251,11	11,49	934,07
2041	<b>82612</b>	100,00%	82612	15,39	1271,40	11,49	949,21
2042	<b>83930</b>	100,00%	83930	15,39	1291,68	11,49	964,36
2043	<b>85248</b>	100,00%	85248	15,39	1311,97	11,49	979,50
2044	<b>86567</b>	100,00%	86567	15,39	1332,27	11,49	994,65
2045	<b>87885</b>	100,00%	87885	15,39	1352,55	11,49	1009,80
2046	<b>89203</b>	100,00%	89203	15,39	1372,83	11,49	1024,94
2047	<b>90521</b>	100,00%	90521	15,39	1393,12	11,49	1040,09
2048	<b>91839</b>	100,00%	91839	15,39	1413,40	11,49	1055,23
2049	<b>93158</b>	100,00%	93158	15,39	1433,70	11,49	1070,39
2050	<b>94476</b>	100,00%	94476	15,39	1453,99	11,49	1085,53
2051	<b>95794</b>	100,00%	95794	15,39	1474,27	11,49	1100,67
2052	<b>97112</b>	100,00%	97112	15,39	1494,55	11,49	1115,82
2053	<b>98430</b>	100,00%	98430	15,39	1514,84	11,49	1130,96
2054	<b>99749</b>	100,00%	99749	15,39	1535,14	11,49	1146,12
2055	<b>101067</b>	100,00%	101067	15,39	1555,42	11,49	1161,26
2056	<b>102385</b>	100,00%	102385	15,39	1575,71	11,49	1176,40
2057	<b>103703</b>	100,00%	103703	15,39	1595,99	11,49	1191,55
<b>2058</b>	<b>105021</b>	<b>100,00%</b>	<b>105021</b>	<b>15,39</b>	<b>1616,27</b>	<b>11,49</b>	<b>1206,69</b>

## 9. VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA

### 9.1 INVESTIMENTOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO

Para a elaboração do Plano de Investimentos, foram levados em conta os planos de execução delineados na seção técnica do PMSB e no Estudo de Viabilidade, seguindo o cronograma estabelecido. O objetivo primordial dos investimentos é atingir a universalização dos serviços do sistema de abastecimento de água e da coleta e tratamento de esgoto sanitário, além de garantir a manutenção constante do sistema para assegurar a qualidade contínua dos serviços prestados



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

Quadro 19 - Investimentos para SES.

RESUMO CAPEX ESTIMADO ÁGUA E ESGOTO - JAGUARIÚNA - SP	
OBJETO: CAPEX - Sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário	
LOCAL: Jaguariúna - SP	
BDI: 25%	
<b>1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	CAPEX (R\$)
1.1 SERVIÇOS PRELIMINARES	RS 6.025.000,00
1.2 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA)	RS 3.125.000,00
1.3 RESERVATÓRIOS E ADUTORAS	RS 15.154.547,21
1.4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA / TELEMETRIA E AUTOMAÇÃO	RS 99.147.867,05
1.5 CADASTRO E MICROMEDIÇÃO	RS 41.867.645,58
1.6 CONTROLE DE PERDAS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	RS 15.625.000,00
1.7 DESASSOREAMENTO E PRESERVAÇÃO DOS MANANCIASIS DE ABASTECIMENTO URBANO	RS 1.000.000,00
<b>2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	
CAPEX (R\$)	
2.1 SERVIÇOS PRELIMINARES	RS 6.075.000,00
2.2 REDE COLETORA E CADASTRO DE LIGAÇÕES	RS 222.330.829,12
2.3 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO	RS 11.675.000,00
2.4 EMISSÁRIOS	RS 1.905.830,17
2.5 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE)	RS 57.500.000,00
2.6 FOSSAS SÉPTICAS	RS 281.250,00
<b>Total</b>	<b>RS 481.712.969,14</b>

Fonte: Estudo de Viabilidade, 2023.

Os investimentos previstos para atender às demandas futuras de expansão e aprimoramento dos serviços e implementação do sistema de abastecimento de água (SAA) de esgotamento sanitário (SES) foram calculados com base em custos integrados divulgados e/ou sistemas de referência. O montante global estimado de recursos necessário para a execução das metas ao longo do horizonte de tempo planejado, que abrange um período de 35 anos, para os serviços citados, totaliza R\$ 481.712.969,14.

## 9.1.1. Despesas Operacionais do Sistema de Abastecimento de Água e Esgoto

As despesas operacionais foram meticulosamente analisadas, utilizando como base as despesas atuais documentadas, além de incorporar insights provenientes da experiência operacional de empresas de saneamento de tamanho comparável. Além disso, os custos de materiais, serviços e produtos foram avaliados com base nas condições do mercado regional e local.

Nesse contexto, foi delineado os seguintes componentes de custos:

- **Pessoal Operacional e Administrativo:** Realizamos uma análise detalhada do quadro de pessoal existente, ajustando o número de funcionários de acordo com as funções essenciais necessárias para estruturar o sistema de abastecimento de água e de esgoto. Isso foi feito com a perspectiva de atender às demandas futuras relacionadas à operação, manutenção e gestão, abrangendo aspectos administrativos, comerciais, ambientais e jurídicos.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

- Energia Elétrica: Estabelecemos os custos com base nos valores efetivos já observados nos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município. Além disso, consideramos a futura inclusão da operação das novas unidades dos sistemas.
- Produtos Químicos: Determinamos os custos a partir do consumo médio efetivo de produtos químicos, levando em conta os valores praticados nos serviços de abastecimento de água e de esgoto sanitário do município.
- Serviços de Terceiros: Englobamos nessa categoria todos os serviços fornecidos por terceiros que não são viáveis de serem realizados internamente pela concessionária.
- Outros Serviços: Isso engloba despesas relacionadas a Equipamentos de Proteção Individual (E.P.I.), remoção e destino de lodo, material de escritório, custos administrativos, gestão comercial, cobrança bancária e combustível.

Quadro 20 - Despesas Operacionais para SES.

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - OPEX PARA SISTEMA DE ÁGUA E ESGOTO - JAGUARIÚNA - SP						
<b>OBJETO:</b>	OPEX - Sistema Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário					
<b>LOCAL:</b>	Jaguariúna - SP					
<b>REFERÊNCIA:</b>	Boletim SINAPI					
<b>DATA BASE:</b>	02/2024					
PROJEÇÃO OPEX - DESPESAS ANUAIS COM OS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO						
Ano	1 - Despesa com pessoal próprio (R\$/ano)	2 - Despesa com produtos químicos (R\$/ano)	3 - Despesa com energia elétrica (R\$/ano)	4 - Despesa com serviços de terceiros (R\$/ano)	Despesas Total de Exploração (DEX) (R\$/ano) 1+2+3+4	
2022	R\$ 7.283.179,13	R\$ 5.037.353,90	R\$ 7.210.079,96	R\$ 4.427.715,31	R\$	23.958.328,30
2023	R\$ 7.644.549,61	R\$ 5.287.292,97	R\$ 7.567.823,47	R\$ 4.647.405,86	R\$	25.147.071,90
2024	R\$ 8.026.904,78	R\$ 5.551.745,93	R\$ 7.946.341,05	R\$ 4.879.853,78	R\$	26.404.845,53
2025	R\$ 8.418.745,02	R\$ 5.822.759,17	R\$ 8.334.248,50	R\$ 5.118.068,02	R\$	27.693.820,70
2026	R\$ 8.819.392,82	R\$ 6.099.864,09	R\$ 8.730.875,12	R\$ 5.361.636,71	R\$	29.011.768,74
2027	R\$ 9.229.529,22	R\$ 6.383.531,72	R\$ 9.136.895,10	R\$ 5.610.973,88	R\$	30.360.929,92
2028	R\$ 9.648.808,41	R\$ 6.673.522,90	R\$ 9.551.966,10	R\$ 5.865.869,28	R\$	31.740.166,70
2029	R\$ 10.077.572,68	R\$ 6.970.074,35	R\$ 9.976.426,99	R\$ 6.126.531,02	R\$	33.150.605,03
2030	R\$ 10.515.144,51	R\$ 7.272.717,48	R\$ 10.409.607,03	R\$ 6.392.547,20	R\$	34.590.016,22
2031	R\$ 10.962.540,16	R\$ 7.582.155,19	R\$ 10.852.512,30	R\$ 6.664.535,64	R\$	36.061.743,29
2032	R\$ 11.294.421,20	R\$ 7.811.698,12	R\$ 11.181.062,35	R\$ 6.866.298,46	R\$	37.153.480,13
2033	R\$ 11.631.387,06	R\$ 8.044.757,92	R\$ 11.514.646,18	R\$ 7.071.152,53	R\$	38.261.943,69
2034	R\$ 11.972.753,17	R\$ 8.280.861,12	R\$ 11.852.586,10	R\$ 7.278.681,68	R\$	39.384.882,07
2035	R\$ 12.188.103,35	R\$ 8.429.806,39	R\$ 12.065.774,87	R\$ 7.409.601,06	R\$	40.093.285,67
2036	R\$ 12.669.713,01	R\$ 8.762.907,94	R\$ 12.542.550,75	R\$ 7.702.389,47	R\$	41.677.561,17
2037	R\$ 13.024.967,97	R\$ 9.008.617,26	R\$ 12.894.240,12	R\$ 7.918.362,17	R\$	42.846.187,53
2038	R\$ 13.385.307,75	R\$ 9.257.843,45	R\$ 13.250.963,28	R\$ 8.137.426,12	R\$	44.031.540,60
2039	R\$ 13.749.709,04	R\$ 9.509.878,75	R\$ 13.611.707,17	R\$ 8.358.959,20	R\$	45.230.254,17
2040	R\$ 14.118.852,86	R\$ 9.765.194,19	R\$ 13.977.146,00	R\$ 8.583.375,45	R\$	46.444.568,50
2041	R\$ 14.492.739,21	R\$ 10.023.789,76	R\$ 14.347.279,77	R\$ 8.810.674,87	R\$	47.674.483,61
2042	R\$ 14.871.368,11	R\$ 10.285.665,48	R\$ 14.722.108,47	R\$ 9.040.857,44	R\$	48.919.999,49
2043	R\$ 15.104.672,17	R\$ 10.447.028,40	R\$ 14.953.070,93	R\$ 9.182.691,65	R\$	49.687.463,15
2044	R\$ 15.338.318,51	R\$ 10.608.628,07	R\$ 15.184.372,22	R\$ 9.324.733,95	R\$	50.456.052,74
2045	R\$ 15.571.961,32	R\$ 10.770.225,29	R\$ 15.415.670,03	R\$ 9.466.774,10	R\$	51.224.630,74
2046	R\$ 15.805.604,13	R\$ 10.931.822,52	R\$ 15.646.967,84	R\$ 9.608.814,25	R\$	51.993.208,74
2047	R\$ 16.039.246,95	R\$ 11.093.419,74	R\$ 15.878.265,65	R\$ 9.750.854,40	R\$	52.761.786,73
2048	R\$ 16.272.551,01	R\$ 11.254.782,67	R\$ 16.109.228,10	R\$ 9.892.688,61	R\$	53.529.250,39
2049	R\$ 16.506.197,34	R\$ 11.416.382,34	R\$ 16.340.529,40	R\$ 10.034.730,90	R\$	54.297.839,98
2050	R\$ 16.739.840,16	R\$ 11.577.979,56	R\$ 16.571.827,21	R\$ 10.176.771,05	R\$	55.066.417,98
2051	R\$ 16.973.482,97	R\$ 11.739.576,79	R\$ 16.803.125,01	R\$ 10.318.811,21	R\$	55.834.995,98
2052	R\$ 17.206.787,03	R\$ 11.900.939,72	R\$ 17.034.087,47	R\$ 10.460.645,42	R\$	56.602.459,63
2053	R\$ 17.440.429,85	R\$ 12.062.536,94	R\$ 17.265.385,28	R\$ 10.602.685,57	R\$	57.371.037,63
2054	R\$ 17.674.076,18	R\$ 12.224.136,60	R\$ 17.496.686,57	R\$ 10.744.727,86	R\$	58.139.627,22
2055	R\$ 17.907.719,00	R\$ 12.385.733,83	R\$ 17.727.984,38	R\$ 10.886.768,01	R\$	58.908.205,22
2056	R\$ 18.141.023,06	R\$ 12.547.096,76	R\$ 17.958.946,84	R\$ 11.028.602,22	R\$	59.675.668,87
2057	R\$ 18.374.665,87	R\$ 12.708.693,98	R\$ 18.190.244,65	R\$ 11.170.642,37	R\$	60.444.246,87
2058	R\$ 18.608.308,68	R\$ 12.870.291,21	R\$ 18.421.542,45	R\$ 11.312.682,52	R\$	61.212.824,87
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 488.802.844,55</b>	<b>R\$ 338.076.665,61</b>	<b>R\$ 483.896.871,26</b>	<b>R\$ 297.161.418,08</b>	<b>R\$</b>	<b>1.607.937.799,50</b>



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

## 9.2. INVESTIMENTO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Para a elaboração do Plano de Investimentos, foram levados em conta os planos de execução delineados na seção técnica do PMSB e no Estudo de Viabilidade, seguindo o cronograma estabelecido. O objetivo primordial dos investimentos é implementação de um manejo eficaz dos resíduos provenientes da poda das árvores, da construção civil e resíduos sólidos urbanos.

De acordo com as informações fornecidas no capítulo subsequente, foram estimados os custos dos serviços a serem realizados no local de operação, bem como os recursos necessários em termos de máquinas e materiais para a execução das atividades operacionais.

Quadro 21 - Investimentos Para o Sistema de Resíduos.

RESUMO CAPEX ESTIMADO RESÍDUOS - JAGUARIÚNA - SP	
OBJETO: CAPEX - Sistema de resíduos LOCAL: Jaguariúna - SP BDI: 32%	
<b>ETAPA 01 - IMPLANTAÇÃO GERAL DA ÁREA OPERACIONAL</b>	<b>CAPEX (R\$)</b>
SERVIÇOS PRELIMINARES - PRÉ IMPLANTAÇÃO	R\$ 562.320,00
PROJETO EXECUTIVO / IMPLANTAÇÃO	R\$ 435.600,00
ABERTURA DE ESTRADAS DE ACESSO	R\$ 7.567,56
TERRAPLANAGEM PARA IMPLANTAÇÃO DA ÁREA	R\$ 1.167.144,00
CONSTRUÇÃO DE GUARITA E IMPLANTAÇÃO DE BALANÇA DE AFERIÇÃO	R\$ 1.082.400,00
CONSTRUÇÃO DE SALAS DE ALVENARIA, EDIFICAÇÕES E OBRAS CIVIS	R\$ 330.000,00
FECHAMENTO E PORTÃO DE ACESSO	R\$ 16.896,00
SISTEMA ELÉTRICO, ILUMINAÇÃO E AUTOMAÇÃO	R\$ 488.136,00
SISTEMA DE DRENAGEM	R\$ 158.400,00
MÃO DE OBRA INSTALAÇÕES	R\$ 369.600,00
PAISAGISMO	R\$ 135.088,80
SERVIÇOS COMPLEMENTARES	R\$ 500.793,74
PRAD - PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA / LICENCIAMENTO AMBIENTAL	R\$ 330.000,00
<b>ETAPA 02 - IMPLANTAÇÃO DA UNIDADE DE TRIAGEM DE RSU E COMPOSTAGEM</b>	<b>R\$ 12.431.007,60</b>
<b>ETAPA 03 - IMPLANTAÇÃO DA UNIDADE OPERACIONAL PARA MANEJO RCC E VOLUMOSOS</b>	<b>R\$ 4.521.000,00</b>
<b>ETAPA 04 - IMPLANTAÇÃO DA UNIDADE OPERACIONAL PODA</b>	<b>R\$ 630.960,00</b>
<b>Total</b>	<b>R\$ 23.166.913,70</b>

Os investimentos previstos para atender às demandas aprimoramento dos serviços e implementação das unidades foram calculados com base em custos integrados divulgados e/ou sistemas de referência. O montante global estimado de recursos necessário para a execução das metas ao longo do horizonte de tempo planejado, que abrange um período de 35 anos, para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, totaliza R\$ 23.166.913,70.

### 9.2.1. Despesas Operacionais do Sistema De Limpeza Urbana E Manejo De Resíduos Sólidos

As despesas operacionais foram meticulosamente analisadas, utilizando como base as despesas atuais documentadas, além de incorporar insights provenientes da experiência operacional de empresas



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

atuantes. Além disso, os custos de materiais, serviços e produtos foram avaliados com base nas condições do mercado regional e local.

Os valores manutenção e depreciação de bem, insumos, aquisição de veículos, estimativa de despesas com empresas terceirizadas e departamento pessoal foram diluídos em valores mensais, com metodologia semelhante à aplicada no valor para implantação, considerando indicadores como financiamento com juros anual, em aplicação de crédito. Além disso, foram considerados outros atributos, que geram custos mensais para a utilização dos mesmos, tais como: taxa de manutenção, taxa de seguro anual e depreciação.

Quadro 22 - Despesas Operacionais Para o Sistema de Resíduos.

OPEX (RESÍDUOS)	TOTAL (35 ANOS)
<b>Central de Tratamento de Resíduos</b>	
Departamento Pessoal	R\$ 91.669.586,90
Manutenção e Depreciação	R\$ 12.616.385,66
Insumos	R\$ 26.726.776,57
Veículos	R\$ 106.555.518,44
Disposição em Aterro Sanitário	R\$ 132.947.433,54
Transporte para Aterro Sanitário	R\$ 80.639.358,71
<b>Coleta</b>	
Coleta manual e mecanizada de resíduos sólidos domiciliares e comerciais (R\$260/ton) Incluso: Mão-de-obra, Uniformes e EPI, Veículos e Equipamentos, Ferramentas, Monitoramento de Frota.	R\$ 241.468.601,09
Coleta mecanizada de resíduos de RCC, Volumosos e Resíduos de Poda (coleta de galhada) - R\$105/ton	R\$ 96.817.886,93
Operação de Ecopontos	R\$ 14.710.025,35
Coleta de material proveniente de Ecopontos	R\$ 18.179.532,43
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>R\$ 822.331.105,60</b>



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

ARAB, Paola Bruno; PERINOTTO, José Alexandre de Jesus; ASSINE, Mario Luis. Contribuição ao Estudo das Litofácies do Grupo Itararé (P -C da Bacia do Paraná), Regiões de Limeira e Piracicaba -SP. São Paulo, UNESP, Geociências, v. 28, n. 4, p. 501-521, 2009.

BRASIL. Ministério do Turismo. Turismo Cultural: Manual de Orientações. Brasília, 2006.

BOGNOLA, Itamar Antônio. SOARES, Amarindo Fausto. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária. Núcleo de Monitoramento Ambiental e dos Recursos Naturais por Satélite (EMBRAPA). Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Caracterização Morfológica e Física dos solos do município de Jaguariúna - SP. N.6, nov. 1998. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/17159/1/pa6caractmorfososlojaguar.pdf>. Acesso em: 14 de jun de 2023.

CAMPINAS (SP). Prefeitura. Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Social e Turismo. Guia de investimentos. 2014. Disponível em: [https://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/desenvolvimento-economico/guia\\_investimentos\\_pt.pdf](https://www.campinas.sp.gov.br/arquivos/desenvolvimento-economico/guia_investimentos_pt.pdf). Acesso em: jun. 2023.

CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA - CETEC. “Relatório de Situação dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, 1999”, Lins, 2000. Disponível em: Acesso em: 18 de jun de 2023.

CLIMATE DATA. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/sao-paulo/jaguariuna-34804/#climate-table>. Acesso: 14 de jun de 2023.

CHISTOFOLETTI, A; FEDERICI, H. A terra campineira: análise do quadro natural. Campinas, 1972.

EMBRAPA. Agência de informação tecnológica. Solos: Solos tropicais. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/latossolos/latossolos-vermelhos>. Acesso: 15 de jun de 2023.

EMBRAPA. Agência de informação tecnológica. Solos: Solos tropicais. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/gleissolos/gleissolos-haplicos>. Acesso: 15 de jun de 2023.

EMBRAPA. Agência de informação tecnológica. Solos: Território Mata Sul Pernambucana. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/territorios/territorio-mata-sul-pernambucana/caracteristicas-do-territorio/recursos-naturais/solos/argissolos-vermelho-amarelos>, 2021. Acesso: 15 de jun de 2023.

GOVERNO DE SÃO PAULO. Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - SigRH. UGRHI 05- PIRACICABA/CAPIVARI/JUNDIAÍ. Disponível em: [https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/6962/ugrhi\\_05.pdf](https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/6962/ugrhi_05.pdf). Acesso: 15 de jun de 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.



# Prefeitura do Município de Jaguariúna

Rua Alfredo Bueno, 1235 – Centro – Caixa Postal 20 – CEP 13820-000 – Tel. (19) 3867-9700 – Fax (19) 3867-2856  
Jaguariúna- SP

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE cidades. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/jaguariuna>. Acesso: 13 de Jun de 2023.

IRRIGART - Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2004 a 2006. Piracicaba: 2007.

JAGUARIÚNA (SP). Prefeitura. 2015. Disponível em: [http://www.jaguariuna.sp.gov.br/portaljag/?page\\_id=558](http://www.jaguariuna.sp.gov.br/portaljag/?page_id=558). Acesso em: 14 jun. 2023.

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico e PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. VOLUME I. Jaguariúna, 2015.

PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS, PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ 2010-2020. Com propostas de atualização do Enquadramento dos Corpos d'Água e de Programa para Efetivação do Enquadramento dos Corpos d'Água até o ano de 2035. Agência de água PCJ, 2010. Disponível em: [https://agencia.baciaspcj.org.br/docs/plano-bacias-2010-2020/PCJ\\_PB-2010-2020\\_RelatorioFinal.pdf](https://agencia.baciaspcj.org.br/docs/plano-bacias-2010-2020/PCJ_PB-2010-2020_RelatorioFinal.pdf). Acesso: 17 de jun de 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIÚNA. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Banco de dados Ambiental Jaguariúna - SP. 2017. Disponível em: <https://www.jaguariuna.sp.gov.br/atendimento/wp-content/uploads/2017/07/EEA8-Banco-de-Dados-Ambiental-Municipal.pdf>. Acesso em: 14 de jun de 2023.

RELATÓRIO DE GESTÃO DAS BACIAS - PCJ 2017 / Fundação Agência das Bacias. Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. – Piracicaba: 2018.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa -SPI; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.