



PMSB

Santo Antônio de Pádua

Plano Municipal de Saneamento Básico
Revisão!

DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE
ESGOTAMENTO SANITÁRIO

VOLUME 4

Elaborado em 2019, atualizado em 2021





PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA – RJ

Praça Visconde Figueira, nº 57 – Centro | CEP: 28470-000

Fone: (22) 3851-0005

www.santoantoniodepadua.rj.gov.br

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

**DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO**

VOLUME 4

2021

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA – RJ

Praça Visconde Figueira, n. ° 57 - Centro

CEP: 28470-000 | CNPJ: 29.114.139/0001-48

Fone: (22) – 3851-0005

Sítio: www.santoantoniodepadua.rj.gov.br

Prefeitura Municipal de Santo Antônio de Pádua - RJ.

Plano Municipal de Saneamento Básico/Volume 4: Diagnóstico e Prognóstico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário. – 2021

67f.: il.color. 30 cm

Esta obra é um dos produtos referentes ao Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Santo Antônio de Pádua-RJ.

1. Diagnóstico. 2. Prognóstico. 3. Esgotamento Sanitário.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA – RJ

Praça Visconde Figueira, n. ° 57 - Centro

CEP: 28470-000 | CNPJ: 29.114.139/0001-48

Fone: (22) – 3851-0005

Sítio: www.santoantoniodepadua.rj.gov.br

• GESTÃO 2021 – 2024 •

PAULO ROBERTO PINHEIRO PINTO

Prefeito Municipal

JADIR PEREIRA DE BARROS JUNIOR

Vice-Prefeito

JULIANA SOUTO JARDIM

Secretário Municipal de Meio Ambiente



COMISSÃO TÉCNICA – PORTARIA 194/2021

RAFAEL LYONS

Presidente

CLAUDIOMAR GUIMARÃES RODRIGUES

Vice-Presidente

FILIFE OLIVEIRA PRADO

1º Diretor

JOSÉ MARLON RODRIGUES PEREIRA

2º Diretor

MAXIANO DO CARMO DE AGUIAR

3º Diretor

DELANO PACHECO E SILVA

4º Diretor



ÍNDICE GERAL

Volume 1

Plano de Mobilização Social

Volume 2

Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental

Volume 3

Diagnóstico e Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água

Volume 4

Diagnóstico e Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário

Volume 5

Diagnóstico e Prognóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de
Resíduos Sólidos

Volume 6

Diagnóstico e Prognóstico do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas
Pluviais Urbanas

Volume 7

Programas, Projetos e Ações

Volume 8

Minutas do Projeto de Lei de Concessão dos Serviços de Abastecimento de
Água e Esgotamento Sanitário, do Edital de Licitação e do Contrato de
Concessão



SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | APRESENTAÇÃO | 8 |
| 2 | INTRODUÇÃO | 9 |
| 3 | DIAGNÓSTICO | 11 |
| 3.1.1 | Plano Municipal de Saneamento Básico | 11 |
| 3.1.2 | Plano Diretor Municipal | 12 |
| 3.2 | PRESTADOR DE SERVIÇO | 14 |
| 3.3 | CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA | 14 |
| 3.3.1 | Cobertura do Sistema | 15 |
| 3.3.2 | Redes Coletoras | 16 |
| 3.3.3 | Estrutura de Tarifação | 18 |
| 3.4 | SOLUÇÕES DE ESGOTAMENTO ATUAIS | 19 |
| 3.4.1 | Sistemas Fossa – Filtro Anaeróbio - Sumidouro | 21 |
| 3.4.2 | Sistemas de Esgotamento Particulares – Loteamentos | 24 |
| 3.4.3 | Lançamento em Corpos D’água | 27 |
| 3.5 | USOS DOS RECURSOS HÍDRICOS | 32 |
| 3.6 | ANÁLISE FINANCEIRA | 33 |
| 3.7 | PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE | 34 |
| 3.7.1 | Síntese dos questionários aplicados | 34 |
| 4 | PROGNÓSTICO | 39 |
| 4.1 | SOLUÇÕES DE ESGOTAMENTO | 40 |
| 4.1.1 | Sistemas Individuais | 42 |
| 4.1.2 | Sistemas Coletivos | 44 |
| 4.1.3 | Alternativas de Esgotamento Sanitário - Análise Crítica | 46 |
| 4.1.4 | Bacias de Esgotamento | 48 |
| 4.1.5 | Legislação e Normas Técnicas | 54 |
| 4.2 | VAZÕES DE ESGOTO | 57 |
| 4.3 | CARGAS POLUIDORAS | 64 |
| 5 | REFERÊNCIAS | 67 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 3.1 – Estação de Tratamento do Loteamento JC Oliveira | 25 |
| Figura 3.2 – Galeria de drenagem, Rio Pomba | 27 |
| Figura 3.3 - Tubulação, Rio Pomba | 28 |
| Figura 3.4 – Córrego, presença de óleo. | 29 |
| Figura 3.5 – Córrego, presença de óleo. | 29 |
| Figura 3.6 – Rio Pomba, captação indústria Copapa. | 32 |



| | |
|--|----|
| Figura 3.7 - Rio Pomba, captação indústria Copapa. | 33 |
| Figura 3.8 - Pergunta 3 do questionário no eixo de esgotamento sanitário. | 36 |
| Figura 3.9 - Pergunta 8 do questionário no eixo de esgotamento sanitário. | 37 |
| Figura 3.10 - Pergunta 5 do questionário no eixo de esgotamento sanitário. | 38 |
| Figura 4.1 - Modelo do sistema Tanque Séptico + Filtro Anaeróbio + Sumidouro | 44 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 3.1 - Questionário referente ao eixo de esgotamento sanitário. | 35 |
| Tabela 4.1 – População por bacia de esgotamento sanitário da área urbana. | 52 |
| Tabela 4.2 – Planejamento Estratégico, prazos de execução. | 57 |
| Tabela 4.3 – Vazões de esgoto. | 59 |
| Tabela 4.4 – Vazões de esgoto por bacia de esgotamento considerando a implantação gradativa do sistema. | 62 |
| Tabela 4.5 – Cargas poluidoras. | 64 |
| Tabela 4.6 - Cargas poluidoras totais, decorrentes de esgoto sem tratamento. | 65 |
| Tabela 4.7 - Eficiência de tratamento. | 66 |

LISTA DE MAPAS

| | |
|--|----|
| Mapa 3.1 - Rede Coletora. | 17 |
| Mapa 3.2 - Sistema de Esgotamento Sanitário ode Cidade Nova e Dezessete | 20 |
| Mapa 3.3 - Sistemas individuais..... | 23 |
| Mapa 3.4 - Sistema de Esgotamento Particulares - Loteamentos..... | 26 |
| Mapa 5 – Pontos de lançamento de esgoto in natura..... | 31 |
| Mapa 4.1 - Bacias de Esgotamento. | 50 |



1 APRESENTAÇÃO

O presente relatório é parte integrante da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, no âmbito do contrato nº 027/2018 firmada entre o Município de Santo Antônio de Pádua e a empresa Evolua Ambiental Engenharia e Consultoria LTDA, no dia 21 de setembro de 2018, tendo a ordem de serviço com autorização para início das atividades assinada em 09 de outubro de 2018. Este documento foi atualizado em 2021 em decorrência do aditivo contratual firmado em 21 de março de 2021.

O presente documento, Volume 4 – Diagnóstico e Prognóstico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário, apresenta no diagnóstico as soluções de esgotamento existentes e os usos dos recursos hídricos a jusante do município, e, no prognóstico, apresenta as vazões de esgoto atuais e futuras, as cargas poluidoras atuais sem tratamento e a expectativa de redução posterior ao tratamento, considerando a projeção de crescimento do município nos próximos 20 anos e as metas de implantação dos sistemas. O prognóstico apresenta as bacias de contribuição e legislações para definição dos critérios de projeto para implementação dos sistemas.

Este documento foi elaborado com base no termo de referência que disserta sobre as atividades a serem desenvolvidas e com base na legislação vigente, em especial às Leis 11.445/07 e 12.305/10, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico e institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, respectivamente.

Com a finalidade de compatibilizar com o estudo para concessão dos serviços para a licitação, este relatório, que foi elaborado em 2019, necessitou passar por atualização em 2021, quando se acrescentaram dados do SNIS de 2019 e dados atuais de produção, consumo e outros fornecidos pela concessionária em do período de janeiro a agosto de 2021. No prognóstico, os horizontes de planejamento foram atualizados por meio da expansão do estudo populacional para até o ano de 2042, com 10 anos acrescidos em decorrência do período de concessão dos serviços de 30 anos, seguidos da apresentação das estimativas de dados de produção e consumo futuros.



2 INTRODUÇÃO

Saneamento básico é definido pelo conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

A Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico e disserta sobre a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB, definindo seu conteúdo mínimo e sua exigibilidade.

Este plano, que está em processo de revisão, é ferramenta de planejamento para a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município e, por consequência, da qualidade de vida da população. É o instrumento de desenvolvimento do município no setor de saneamento no horizonte de planejamento, fixado em 20 anos.

No desenvolvimento do PMSB, recomenda-se o envolvimento de técnicos de diferentes formações, incluindo gestores municipais das áreas de saneamento, saúde, agricultura, obras, educação ambiental, planejamento, além de representantes da sociedade civil e a população, que tem participação garantida em todo processo de elaboração do PMSB. Este processo será garantido pela realização das audiências públicas e disponibilização dos documentos técnicos para consulta pública.

Partindo do diagnóstico, o PMSB apontará as deficiências nos setores de saneamento; definirá os objetivos e metas; conduzirá ao planejamento dos programas, projetos e ações necessárias para a universalização dos serviços de saneamento no horizonte de planejamento; as ações de emergências e contingências e os mecanismos e procedimentos para avaliação da eficiência e eficácia das ações programadas, nos termos do Art. 19 da Lei 11.445/07. As ações serão organizadas em metas emergenciais, de curto, médio e longo prazo e para cumprimento pelo poder executivo, que terá o plano de saneamento como um guia para gestão no que tange à saneamento básico.

Os dados que serão apresentados neste diagnóstico são provenientes de informações fornecidas pelo município; provenientes do Plano Municipal de



Saneamento Básico vigente e aprovado pela Lei municipal 3.541/2013, objeto de revisão por este estudo. Não foi possível utilizar dados do SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento para este volume, uma vez que não são disponibilizadas informações acerca do serviço de esgotamento sanitário.

Considera-se como conteúdo mínimo para a elaboração do PMSB, as diretrizes da Lei nº 11.445 de 2007 e 14.026 de 2020.



3 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico irá caracterizar o prestador de serviço, irá apresentar a descrição dos tipos de sistemas de esgotamento sanitário adotados em Pádua, irá discutir a vazão de esgoto gerada, a carga, concentração de DBO e coliformes, os principais usos dos recursos hídricos a jusante do corpo receptor, além de discutir os tipos de sistema de esgoto a se adotar no município.

3.1.1 Plano Municipal de Saneamento Básico

O Plano Municipal de Saneamento Básico do município aprovado em 2013, traz em seu eixo de Sistema de Esgotamento Sanitário, que: “O destino final dos efluentes sanitários, coletados ou não, é feito nos cursos d’água da região sem qualquer tipo de tratamento prévio. Estes lançamentos indiscriminados dos esgotos na forma “*in natura*” nos corpos d’água, podem causar vários inconvenientes, desde o aspecto e odor desagradáveis até a disseminação de doenças infectocontagiosas de veiculação hídrica.” Outro fato que o relatório levanta, é o despejo dos esgotos domésticos nas galerias águas pluviais, quando se fazem existentes. Este estudo, irá analisar as principais dificuldades do município no que se refere ao sistema de esgotamento sanitário.

A Lei 3.541/13 que aprova o PMSB, disserta sobre o eixo em estudo, que:

Art. 23. Os serviços de saneamento básico de que trata esta Lei terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços de sistema de esgotamento sanitário: por tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou de forma conjunta.

O Art. 36, cria o Fundo Municipal de Saneamento Básico - FMSB, vinculado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e o Art. 37. Afirma que os recursos do FMS serão provenientes de:

I - repasses de valores do Orçamento Geral do Município;

II - percentuais da arrecadação relativa a tarifas e taxas decorrente da prestação dos serviços de captação, tratamento e distribuição de água, de coleta e tratamento de esgotos, resíduos sólidos e serviços de drenagem urbana ou imposição de multas.



3.1.2 Plano Diretor Municipal

O Plano Diretor, Lei 3.922/18, traz regulamentações sobre o sistema de esgotamento sanitário, sobre os usos do solo, proteção de mananciais, entre outros, conforme seguem:

Artigo 16, é objetivo de proteção dos bens naturais do município o controle da ocupação urbana próximo às margens do Rio Pomba, Rio Pirapetinga, Rio Paraíba do Sul córregos e ribeirões que cruzam o município, como meio para se estabelecer uma nova relação da cidade com o principal recurso hídrico da região;

Artigo 20. São diretrizes para a promoção do saneamento ambiental em Santo Antônio de Pádua:

- I. promover o tratamento adequado do esgoto sanitário;
- II. planejar as ações do poder público para superar problemas existentes no tratamento do esgoto sanitário, incluindo a implantação de estações de tratamento de esgoto, com atenção especial às áreas urbanas mais consolidadas e com maior potencial para adensamento;
- III. prever restrições à adoção de soluções não sanitárias, tais como fossas negras, lançamento em valões ou lançamento direto nos cursos d'água;
- IV. orientar e estimular a adoção de soluções de esgotamento sanitário, individuais ou coletivas, tecnologicamente compatíveis com as densidades habitacionais de cada área, as condições topográficas e os recursos disponíveis, tais como fossas sépticas com filtros anaeróbios de fluxo ascendente;
- V. apoiar o uso de tecnologia de saneamento ambiental adequado nas áreas de produção agropecuária;
- VI. garantir, através da gestão ambiental, a recuperação e preservação:
 - a. dos mananciais;
 - b. dos remanescentes florestais;
 - c. das matas ciliares;
 - d. das áreas de preservação permanente;
 - e. das unidades de conservação.
- VII. disciplinar a implantação de atividades potencialmente causadoras de impactos ambientais negativos e monitorar as já instaladas.



Artigo 43, que disserta sobre a Macrozona de Preservação e Valorização do Ambiente Natural engloba a área denominada Corredor Ecológico do Rio Pomba, definida pelas faixas marginais do Rio Pomba, com 30 (trinta) metros de largura para cada lado, nos trechos situados fora da Macrozona de Desenvolvimento Urbano Sustentável, que deverá ser monitorada de modo a evitar processos predatórios de ocupação ou utilização;

A seção 1 da Lei do Plano Diretor estabelece a Zona de Proteção do Rio Pomba e, o Art. 61, traz que: considerando a situação urbana fática, caracterizada pela ocupação, ao longo do tempo, de terrenos situados junto ao Rio Pomba, admitir-se-á novas construções na ZPROPOMBA somente na área de urbanização consolidada, indicada no Mapa 5 do Anexo II desta Lei, segundo os critérios gerais definidos nesta Lei, observada a Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo. E, o § 1º., traz que as novas construções na ZPROPOMBA deverão respeitar obrigatoriamente *faixa non aedificandi* de 15 (quinze) metros em relação à margem do Rio Pomba, além de outras exigências da legislação urbanística e ambiental vigente.

Art. 70, que discorre sobre as prioridades da Zona de Ocupação Urbana Prioritária (ZOUP), o inciso II discute que se deve investir na área de saneamento básico, com prioridade para tratamento de esgoto sanitário.

Art. 99, dispõe das Zonas de Especial Interesse Institucional (ZEINST), priorizando a destiná-las à implantação de equipamentos urbanos de interesse coletivo. Um destes abrangem os locais de tratamento do esgotamento sanitário, compreendido abaixo, dentre outros destinos:

- I. reservatórios de água;
- II. locais de tratamento do esgotamento sanitário;
- III. locais para destinação final de resíduos sólidos;
- IV. terminais rodoviários;
- V. edifícios públicos;
- VI. edifícios destinados a instituições de ensino, de saúde ou outras de interesse público.



A seção 1 da Lei do Plano Diretor estabelece a Zona de Proteção do Rio Pomba e, o Art. 61, traz que: considerando a situação urbana fática, caracterizada pela ocupação, ao longo do tempo, de terrenos situados junto ao Rio Pomba, admitir-se-á novas construções na ZPROPOMBA somente na área de urbanização consolidada, indicada no Mapa 5 do Anexo II desta Lei, segundo os critérios gerais definidos nesta Lei, observada a Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo. E, o § 1º., traz que as novas construções na ZPROPOMBA deverão respeitar obrigatoriamente *faixa non aedificandi* de 15 (quinze) metros em relação à margem do Rio Pomba, além de outras exigências da legislação urbanística e ambiental vigente.

Por fim, no Artigo 161, §2º, estabelece que todo novo loteamento, deve conter rede de coleta de esgoto sanitário, Estação de Tratamento de Esgoto – ETE sanitário, sendo benfeitorias de responsabilidade do loteador.

Conclui-se que o fato do município possuir legislações que dispõe sobre o sistema de esgotamento sanitário já é um avanço e um indicio de preocupação no planejamento do sistema, ajudando as futuras ações para o setor, inclusive com melhorias ou complementações na própria legislação.

3.2 PRESTADOR DE SERVIÇO

O titular dos serviços de esgotamento sanitário é o município de Santo Antônio de Pádua, por meio da Secretaria de Obras e Infraestrutura Urbana e Rural.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA

Em Santo Antônio de Pádua não existe a prestação de serviço de esgotamento sanitário propriamente dita, atualmente o esgotamento sanitário no município se dá por meio de fossas sépticas, fossas rudimentares, lançamento a céu aberto, lançamento direto nos rios e córregos e lançamento na rede de drenagem pluvial. Esta última é a principal solução adotada na área urbana do município, o que fez a rede de drenagem de águas pluviais passar a atuar também como rede coletora de esgoto, ou, como um sistema de esgotamento unitário.



O sistema de esgotamento unitário se caracteriza por coletar esgoto doméstico, industrial, águas de infiltração e águas pluviais veiculam por um único sistema (TSUTYIA, 1999).

Ainda que inicialmente não fosse esta intenção das galerias pluviais executadas no município, hoje elas possuem esta característica. A princípio, uma vez que corretamente dimensionado e executado, este tipo de sistema é eficiente para o que se propõe: o afastamento de todas as águas residuais geradas. A deficiência principal neste caso do município de Pádua é a ausência de tratamento destes efluentes, uma vez que toda a água e esgoto coletados são lançados diretamente nos córregos, canais e no principal corpo hídrico do município, o Rio Pomba, sem qualquer tipo de tratamento.

3.3.1 Cobertura do Sistema

O IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, informa que Santo Antônio de Pádua possui esgotamento sanitário adequado em 81,7% do município. A fórmula de cálculo que o IBGE utiliza para tal índice é: “a população total residente nos domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário do tipo rede geral e fossa séptica dividida pela população total residente nos domicílios particulares permanentes”. Observa-se que para o cálculo deste índice a informação sobre esgotamento sanitário se limita à existência de rede de esgoto ou fossa séptica residencial.

Entende-se como esgotamento sanitário adequado quando o serviço é prestado integralmente, desde a coleta, seguidos pelo afastamento, tratamento e por fim, a disposição final adequada. Quando um sistema compreende somente parte destes processos, conclui-se que as demais etapas terão os impactos da mesma forma como se as etapas anteriores não existissem, ou seja, o fato de ocorrer o afastamento do esgoto das residências, não quer dizer que ele não irá impactar o meio onde será lançado, seja na água ou no solo, pois o efluente continua com alto potencial contaminante.

Partindo do entendimento praticado pelo IBGE, o índice de atendimento e cobertura do sistema pode ser considerado satisfatório, ou adequado, como sugere a pesquisa do instituto. Porém, vale lembrar que esgoto coletado e não tratado



significa um alto impacto ambiental e pode ser causador de doenças em decorrência de iminente contato da população com esgoto in natura.

Em contrapartida, o afastamento dos efluentes gerados em decorrência do consumo de água nas cidades reduz o contato imediato com os esgotos quando, na ausência de redes coletoras, são dispostos a céu aberto ou em fossas rudimentares. Neste caso, a contaminação do solo e do lençol freático, o mesmo que pode servir de fonte de abastecimento de água em alguns locais, é um problema imediato e de alto poder impactante na saúde da população.

Além das redes unitárias que coletam águas pluviais e esgotos doméstico, o sistema de esgotamento não conta com estação de tratamento de esgoto. Porém, existem soluções individuais de tratamento adotadas em residências, comércios, loteamentos e indústrias. Estas unidades referem-se a fossas rudimentares e a fossas sépticas. Em casos de plantas industriais, pode-se encontrar sistemas de tratamento mais complexos.

3.3.2 Redes Coletoras

Rede coletora é o conjunto de canalizações destinadas a receber e conduzir os esgotos dos edifícios; o sistema de esgoto predial se liga diretamente à rede coletora por uma tubulação chamada coletor predial. A rede coletora é composta de coletores secundários, que recebem diretamente as ligações prediais e coletores tronco. O coletor tronco é o coletor principal de uma bacia de esgotamento, que recebe a contribuição dos coletores secundários, conduzindo seus efluentes a um interceptor ou emissário (TSUTYIA, 1999).

Em Santo Antonio de Pádua as redes coletoras inicialmente executadas para coletar águas pluviais, atualmente exercem a função de coletar as águas pluviais e também os esgotos domésticos. Tal fato faz com que o sistema se torne o sistema denominado sistema unitário de esgotamento unitário.

O Plano Municipal de Esgotamento Sanitário aprovado em 2013 apresentou o cadastro de rede de drenagem de águas pluviais existente no município, que totaliza cerca 68.400 m lineares de tubulações. Este cadastro foi reproduzido e segue apresentado no Mapa 3.1.



Sistema de Coordenadas Geográficas - SIRGAS 2000, Bases Cartográficas: DIGEO/D CARTAGM(2011), IBGE (2012), Plano Municipal de Saneamento Básico (2013), Município de Santo Antônio de Pádua (2019)
 Escala: 0 0,125 0,25 0,5 0,75 1 km
 Fontes: Esri, USGS, NOAA; Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

CONVENÇÕES

- Lotes
- Hidrografia
- Rede Mista

| Nº | EMISSÃO | DATA |
|----|-----------------|----------|
| 1 | EMISSÃO INICIAL | FEV/2019 |
| | | |
| | | |
| | | |

evolua[®]
 ambiental
 ENGENHARIA E CONSULTORIA

CNPJ 16.697.255/0001-95 | CREA/SC 149326-4
 End: Rua Samuel Heusi, 178, Centro, Sala 1201
 CEP 88301-320, Itajaí-SC
 Fone: (47) 2125-1014
 E-mail: contato@evoluambiental.com.br
 www.evoluambiental.com.br

Santo Antônio de **PÁDUA**
 PREFEITURA

PRODUTO: **MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA**
 LOCALIDADE: **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**
SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA - RJ

SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
SISTEMA COLETOR UNITÁRIO

| | | | |
|--|--------------------------|----------------------|------------------|
| Projeto: Eng.º Nayla Libos CREA-SC 090277-1 | Vista: <i>Mapa</i> | Folha: 2 | Escala: Indicada |
| Geógrafo: Marcelo Gonçalves CREA-PR 96232/D | <i>Marcelo Gonçalves</i> | Desenho: Nayla Libos | |
| Arq. e Urb.: Claudia B. Camilo CAU A121984-1 | <i>CB</i> | | |



3.3.3 Estrutura de Tarifação

O Decreto Municipal nº 048/2017, que Aprova o Regulamento de Prestação de Serviços de Água e Esgoto de Santo Antônio de Pádua, em seu Capítulo VIII - Faturamento e Cobrança do Serviço, define em seu Art. 58., que:

Para efeito de faturamento e cobrança, considerar-se-á, para cada ligação, a natureza da categoria de uso e número de economias servidas pela mesma, sendo as economias classificadas em “categorias de uso” de acordo com os critérios seguintes:

I – Residencial Social:

a) cada casa ou apartamento de uso exclusivamente residencial com consumo na faixa de 0 m³ a 20 m³ conforme critérios definidos na Estrutura Tarifária;

II – Residencial:

a) cada casa ou apartamento de uso exclusivamente residencial;
b) cada casa ou apartamento de uso residencial, mas que abrigue pequena atividade comercial ou industrial exercida por pessoa residente.

III – Comercial:

a) cada imóvel ou unidade individualizada de imóvel ocupada por pessoa física ou jurídica para exercício de atividade profissional ou empresarial;
b) cada imóvel ou unidade individualizada de imóvel, independentemente da natureza ou finalidade, que não se enquadre nas categorias “residencial”, “industrial” ou “pública”.

IV – Pública:

a) cada imóvel ou unidade individualizada de imóvel ocupada para exercício de atividade de entidade da Administração Pública, direta ou indireta, Federal, Estadual ou Municipal, de direito público;

V – Industrial:

a) cada imóvel ou unidade individualizada de imóvel ocupada para exercício de atividade classificada como industrial pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, ressalvado o disposto na alínea b, do inciso I, deste artigo.



VI – Entidades Assistenciais sem Fins Lucrativos:

a) cada imóvel ou unidade individualizada de imóvel ocupada por entidade privada sem fins lucrativos e reconhecida como de utilidade pública.

Entretanto, o Decreto Municipal nº 030/2021 de 03 de fevereiro de 2021, que: Dispõe sobre a Revisão das Tarifas do Sistema de captação, Tratamento e Distribuição de Água Potável do município de Santo Antônio de Pádua, fez alterações no valor da tarifa e no consumo mínimo. O Art. 2º define que o volume mínimo a ser considerado será de 15 m³ por economia residencial e pública e 20 m³ para as categorias industrial e comercial.

Atualmente não existe tarifação estabelecida para os serviços de esgotamento sanitário, uma vez que não existe a prestação efetiva deste serviço.

3.4 SOLUÇÕES DE ESGOTAMENTO ATUAIS




Em Santo Antônio de Pádua não existe a prestação de serviço de esgotamento sanitário propriamente dita, atualmente as redes de drenagem pluvial atuam como redes coletoras de esgoto, estabelecendo o sistema de esgotamento unitário ou combinado, em que as águas pluviais, de infiltração e esgotos domésticos e industriais são destinados na mesma tubulação. Estas águas são coletadas e lançadas diretamente nos córregos e principalmente no rio Pomba.

De forma individual, outros sistemas foram estabelecidos no município, como o uso de fossas sépticas, as não adequadas fossas rudimentares, os lançamentos direto no solo e em corpos d'água.

Entretanto, é prioridade do município a resolução desta situação, que se trata de um problema conhecido do município. Para isso, o município está pleiteando recurso junto ao governo federal para elaboração de projetos e execução das obras do sistema de esgotamento sanitário dos bairros Cidade Nova e Dezessete. A proposta é que este sistema colete os esgotos gerados nestas localidades. A fim de melhor entendimento sobre a proposta, o Mapa 3.2 traz a área de abrangência do possível sistema de tratamento. Ressalta-se que, como se trata de uma proposta para pleito de recurso, a concepção apresentada a seguir poderá ser alterada no momento de elaboração dos projetos.



CONVENÇÕES

-  Perimetro Urbano
-  Hidrografia
-  SES Cidade Nova - Área para Projeto



CNPJ 16.697.255/0001-95 | CREA/SC 149326-4
 End: Rua Samuel Heusi, 178, Centro, Sala 1201
 CEP 88301-320, Itajaí-SC.
 Fone: (47) 2125-1014
 E-mail: contato@evoluambiental.com.br

www.evoluambiental.com.br



MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA

PROJETO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

LOCALIDADE

SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA - RJ

**SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
 SISTEMAS DE ESGOTAMENTO DE CIDADE NOVA**

Projeto
 Eng.ª Nayla Libos | CREA-SC 090377-1

Vistos
Nayla Libos

Folha 1 Escala Indicada

Geógrafo Marcelo Gonçalves | CREA-PR 95232/D

Marcelo Gonçalves

Desenho Nayla Libos Data Fev/2019

Arq. e Urb. Claudia B. Camilo | CAU A121584-1

Claudia B. Camilo



3.4.1 Sistemas Fossa – Filtro Anaeróbio - Sumidouro

Os sistemas compostos por tanques sépticos (fossa), seguido por filtro biológico e sumidouro são bastante eficientes para tratamento de esgoto doméstico de residências unifamiliares ou pequenos núcleos, desde que corretamente dimensionadas e executadas, além de ser fácil operação, construção e baixo custo.

O tanque séptico é uma unidade de tratamento primário de esgoto doméstico, trata-se basicamente de um tanque enterrado onde inicia-se a degradação da matéria orgânica. Seguido pelo filtro anaeróbio, de grande eficiência no tratamento, por meio de bactérias anaeróbias contidas no leito filtrante, finaliza o tratamento e deixa o esgoto apto ao lançamento ao sumidouro para infiltração no solo.

A seguir, detalhes técnicos das unidades do sistema:

- **Tanque Séptico:** são câmaras fechadas com a finalidade de deter os despejos domésticos por um período de tempo estabelecido em projeto, de modo a permitir a decantação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos, transformando-os bioquimicamente em substâncias e compostos mais simples e estáveis. É recomendada a instalação de caixa de gordura na canalização que conduz despejos das cozinhas para os tanques sépticos. A eficiência na remoção de DBO dos tanques sépticos, varia de 30 a 65%. Os efluentes dos tanques sépticos, devem ser encaminhados para unidades seguintes, como filtro anaeróbio, ou diretamente em sumidouros (FUNASA, 2015);
- **Filtro Anaeróbio:** compreendido por um tanque de formato cilíndrico ou retangular (formado por um leito de brita), que pode ser com fundo falso para permitir o escoamento ascendente de efluente do tanque séptico ou sem fundo falso, mas totalmente cheio de britas. A ABNT considera que os filtros anaeróbios de fluxo ascendente são capazes de remover do efluente do tanque séptico de 70% a 90% da DBO. O destino recomendado do efluente do filtro anaeróbio é sumidouros ou valas de infiltração (FUNASA, 2015);

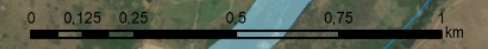


- Sumidouro: São escavações feitas no terreno para disposição final do efluente de tanque séptico, que se infiltram no solo pela área vertical (parede). Segundo a ABNT – NBR 13.969/1997 “seu uso é favorável somente nas áreas onde o aquífero é profundo, onde possa garantir a distância mínima de 1,50 m (exceto areia) entre o seu fundo e o nível aquífero máximo” (FUNASA, 2015).

No município existem 19 fossas cadastradas na Secretaria de Meio Ambiente, porém, é sabido que dada a facilidade de execução destes sistemas, é provável que existam mais unidades que não sejam de conhecimento do município. Será previsto o programa, o projeto e as ações específicas para identificação das demais unidades, seguido do encerramento dos dispositivos irregulares posterior à implantação do sistema de esgotamento sanitário.



Sistema de Coordenadas Geográficas - SIRGAS 2000. Bases Cartográficas: DIGEO/CART/AGM(2011), IBGE (2012), Plano Municipal de Saneamento Básico (2013), Município de Santo Antônio de Pádua (2019).
 Sources: Esri, USGS, NOAA; Sources: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community



CONVENÇÕES

- Lotes
- Hidrografia
- Fossa

| Nº | EMISSÃO | DATA |
|----|-----------------|----------|
| 1 | EMISSÃO INICIAL | FEV/2019 |
| | | |
| | | |

evolua
 ambiental
 ENGENHARIA E CONSULTORIA

CNPJ 16.697.255/0001-95 | CREA/SC 149326-4
 End: Rua Samuel Heuss, 178, Centro, Sala 1201
 CEP 88301-320, Itajaí-SC.
 Fone: (47) 2125-1014
 E-mail: contato@evoluaambiental.com.br
 www.evoluambiental.com.br

Santo Antônio de PÁDUA
 PREFEITURA

PROJETO: MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA
 LOCALIDADE: PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
 SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA - RJ

**SISTEMAS DE ESGOTO SANITÁRIO
 SISTEMAS INDIVIDUAIS - FOSSAS**

Projeto: Eng.ª Nayla Libos | CREA-SC 690377-1
 Voto: *NAL*
 Folha: 2
 Escala: Indistinta
 Desenhado: Nayla Libos



Em contrapartida, estas unidades existentes em Santo Antônio de Pádua, não necessariamente tratam-se de sistemas eficientes que foram projetados, executados e são operados adequadamente, nas formas descritas no início deste tópico. Comumente encontra-se as fossas rudimentares como solução para afastamento de esgoto, porém, estas unidades não são capazes de cumprir o objetivo de propiciar o tratamento do efluente antes da disposição no solo. Estes sistemas acabam por se comportar como um tanque enterrado para armazenamento de esgoto. Estes, na maioria das vezes não dispõem de impermeabilização e promovem a infiltração direta de uma parcela do esgoto bruto sem tratamento, causando contaminação do solo e do lençol freático. Ainda que a degradação biológica ocorra mesmo nestes casos de fossas rudimentares, a ineficiência prevalece e exige que estes dispositivos sejam esvaziados com certa frequência por caminhões limpa fossa.

3.4.2 Sistemas de Esgotamento Particulares – Loteamentos

O Plano Diretor Municipal de Santo Antônio de Pádua, em seu Art. 161, define que os projetos de edificação e parcelamento obedecerão aos novos parâmetros de coeficientes de aproveitamento (variáveis em função do zoneamento), taxa de ocupação máxima de 80% e tamanho mínimo dos lotes de 200 m². O parágrafo segundo estabelece que nos novos loteamentos deverão constar as seguintes benfeitorias de responsabilidade do loteador: rede de abastecimento de água potável, rede de coleta de esgoto sanitário, Estação de Tratamento de Esgoto – ETE sanitário, rede coletora de águas pluviais, pavimentação (paralelepípedo ou asfalto, meio fio, calçamento, redes de drenagem), iluminação pública, áreas verdes e áreas públicas.

Seguindo as diretrizes do Plano Diretor, já existe um primeiro loteamento aprovado sob estas condições. Trata-se do loteamento JC Oliveira, que está inserido no perímetro urbano municipal, às margens da RJ-116, na estrada Pádua-Baltazar, Km 218. Este loteamento está em fase inicial de instalação e, embora não haja nenhuma residência construída, a estação de tratamento de esgotos já está instalada e preparada para atendimento dos 196 lotes. Esta medida se fez necessária pois o loteamento, que é passível de licenciamento ambiental e já teve

este procedimento realizado pelo empreendedor, possui a Licença Prévia e de Instalação nº IN045131 com esta condicionante.

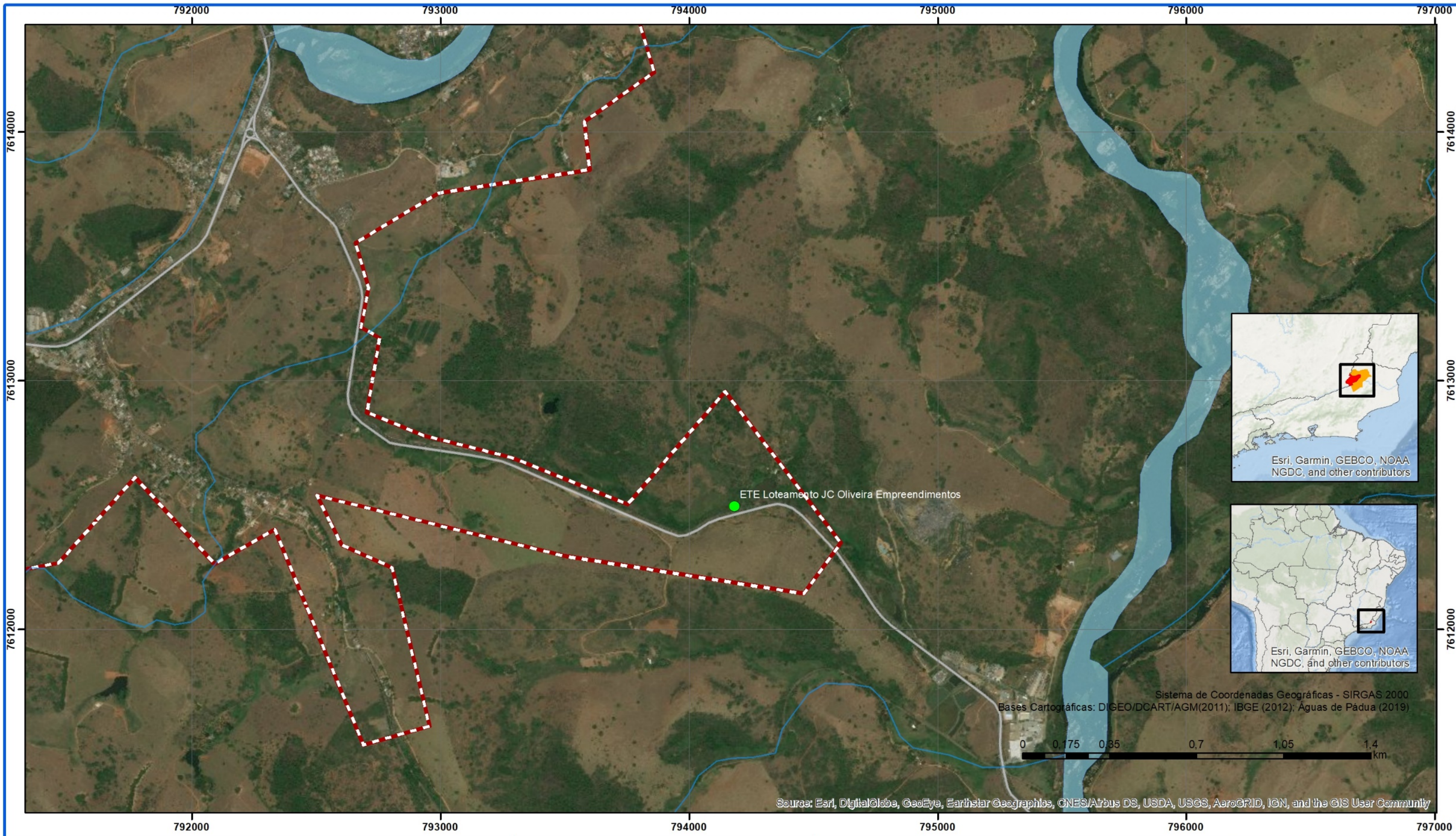
A estação de tratamento instalada emprega o tratamento aeróbio por Lodos Ativados. A Figura 3.1 traz imagens da ETE instalada, em realização de vistoria técnica pelo Secretário de Meio Ambiente de Santo Antonio de Pádua.



Figura 3.1 – Estação de Tratamento do Loteamento JC Oliveira.

Secretaria de Meio Ambiente de Santo Antônio de Pádua, 2019.

O Mapa 3.4 traz a localização da Estação de Tratamento de Esgotos.



| CONVENÇÕES | |
|------------|-------------------|
| | Perimetro Urbano |
| | Hidrografia |
| | ETE - Loteamentos |

evolua®
 ambiental
 ENGENHARIA E CONSULTORIA

CNPJ 16.697.255/0001-95 | CREA/SC 149326-4
 End: Rua Samuel Heusi, 178, Centro, Sala 1201
 CEP 88301-320, Itajai-SC.
 Fone: (47) 2125-1014
 E-mail: contato@evoluaambiental.com.br
www.evoluambiental.com.br

| | | | |
|---|---|--------------------------------------|--------------------------|
| Santo Antônio de PÁDUA | | MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA | |
| PREFEITURA | | PROJETO | |
| | | PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO | |
| | | LOCALIDADE | |
| | | SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA - RJ | |
| SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | | | |
| SISTEMAS DE ESGOTAMENTO DE LOTEAMENTOS | | | |
| Projeto | Eng.ª Nayla Libos CREA-SC 090377-1 | Vistos | <i>Nayla</i> |
| | Geógrafo Marcelo Gonçalves CREA-PR 95232/D | | <i>Marcelo Gonçalves</i> |
| | Arq. e Urb. Cláudia B. Camilo CAU A121584-1 | | <i>Cláudia</i> |
| Folha | 1 | Escala | Indicada |
| Desenho | Nayla Libos | Data | Fev/2019 |

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
 Sistema de Coordenadas Geográficas - SIRGAS 2000
 Bases Cartográficas: D:GEO/DCART/AGM(2011); IBGE (2012); Águas de Pádua (2019)

3.4.3 Lançamento em Corpos D'água

Lançamento de esgoto em corpos d'água é a principal alternativa de disposição de efluentes doméstico do município de Santo Antonio de Pádua, uma vez que não existe estação de tratamento para os esgotos coletados pela rede unitária, compreendida pelas galerias de drenagem de águas pluviais que também coletam os esgotos domésticos gerados na área urbana.

Pelo cadastro da rede de drenagem apresentado no Mapa 3.1, os lançamentos se dão em diversos pontos ao longo do Rio Pomba. Observa-se pela Figura 3.2 e Figura 3.3 que chegam no rio Pomba tanto as galerias de drenagem quanto tubulações menores que possivelmente são redes de esgoto provenientes das residências mais próximas.



Figura 3.2 – Galeria de drenagem, Rio Pomba.



Figura 3.3 - Tubulação, Rio Pomba.

O mesmo ocorre nos rios e córregos inseridos na área urbana do município, onde, em visitas de campo, foi possível observar presença de óleo nos rios, indicativo de contaminação por efluente doméstico em residência sem caixa de gordura. A Figura 3.4 e a Figura 3.5 mostram estas situações visualizadas no córrego próximo ao loteamento Cidade Nova, poucos metros de seu desague no rio Pomba.



Figura 3.4 – Córrego, presença de óleo.



Figura 3.5 – Córrego, presença de óleo.

Além da poluição específica causada pelo óleo que traz graves consequências ao ecossistema, o lançamento indiscriminado de esgotos domésticos sem tratamento nos corpos d'água contribui com quantidade



significativa de organismos do grupo coliforme, onde se encontra a presença dos microrganismos patogênicos e causadores de diversas doenças de veiculação hídrica.

O município possui um cadastro de 28 pontos de lançamento de esgoto, além dos identificados pela rede de drenagem de águas pluviais, esta que recebe e lança esgoto in natura nos corpos d'água. O cadastro de pontos de lançamento de esgotos in natura nos corpos d'água é apresentado no Mapa 5.



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

CONVENÇÕES

- * Pontos de Lançamento de Esgoto
- Rede de Drenagem Pluvial



CNPJ 16.697.255/0001-95 | CREA/SC 149326-4
 End: Rua Samuel Heusi, 178, Centro, Sala 1201
 CEP 88301-320, Itajaí-SC.
 Fone: (47) 2125-1014
 E-mail: contato@evoluaambiental.com.br

www.evoluambiental.com.br



MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA

PROJETO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

LOCALIDADE

SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA - RJ

SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO LANÇAMENTOS DE ESGOTO IN NATURA

Projeto
Eng.ª Nayla Libos | CREA-SC 090377-1

Vistos
Nayla

| | | | |
|---------|-------------|--------|-----------|
| Folha | Única | Escala | Indicada |
| Desenho | Nayla Libos | Data | Abri/2019 |

3.5 USOS DOS RECURSOS HÍDRICOS

Em Pádua, os recursos hídricos superficiais são utilizados para diversas finalidades, sendo a principal delas o uso do rio Pomba como manancial de captação d'água para tratamento nas estações de tratamento de água Principal e Cidade Nova.

O mesmo ocorre com os municípios a jusante de Santo Antônio de Pádua, estes também utilizam o rio Pomba como manancial de captação para seus sistemas de tratamento de água para abastecimento da população.

Além do abastecimento por água potável, a indústria também faz uso do rio Pomba. A Figura 3.6 e a Figura 3.7 mostram o ponto de captação d'água pela indústria Copapa.



Figura 3.6 – Rio Pomba, captação indústria Copapa.



Figura 3.7 - Rio Pomba, captação indústria Copapa.

É sabida a importância do rio Pomba para a população de seu entorno, seja para fins de abastecimento humano, como para uso na indústria, agropecuária e navegação.

O programa de despoluição do rio Pomba deve ser medida emergencial para todos os municípios de sua bacia e, sendo a contaminação por esgoto doméstico a principal delas. Neste PMSB, serão previstas melhorias no sistema de esgotamento e execução do sistema de tratamento de esgotos do município de Santo Antonio de Pádua, em cumprimento à legislação vigente e determinações judiciais.

3.6 ANÁLISE FINANCEIRA

Consequente à não prestação dos serviços, não há sistema de cobrança, nem receitas e despesas, o que impossibilita qualquer análise financeira.

Porém, é importante ressaltar que a Lei 11.445 de 2007, por meio do Art. 29, estabelece que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos



serviços, na forma estabelecida a nos demais artigos da Lei, e, quando necessário, por outras formas adicionais como subsídios ou subvenções.

Dessa forma, com o início do atendimento pela prestação dos serviços, deverá ser implantada o sistema de cobrança, conforme define a estrutura de tarifação detalhada no item 3.3.3, a fim de possibilitar a cobertura dos gastos de operação, expansão e melhoria dos sistemas.

3.7 PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE

No dia 26/02/19, ocorreu a Audiência Pública de Apresentação do Diagnóstico e Prognóstico dos Serviços de Saneamento Básico, que se situou no Instituto Federal Fluminense, Campus Santo Antônio de Pádua. Dentre os participantes, estavam representantes da Prefeitura Municipal de Santo Antônio de Pádua e o corpo técnico da empresa Evolua Ambiental Engenharia e Consultoria, assim como moradores de diferentes bairros do Município, colaboradores da coleta seletiva e membros da Defesa Civil, Secretaria de Obras, Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Segurança Pública, Conselho Municipal de Educação e da Vigilância Sanitária.

Como parte da metodologia de apresentação do Diagnóstico e Prognóstico dos Serviços de Saneamento Básico, foram entregues aos 90 participantes a se identificarem, disporem de sua localidade e mostrarem sugestões, ideias e propostas relacionadas a melhorias para o saneamento, assim como responder a um questionário abrangendo os eixos do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.

O item abaixo descreve as respostas obtidas, considerando que 73,3% do total de pessoas presentes na audiência responderam ao questionário.

3.7.1 Síntese dos questionários aplicados

A fim de complementar o diagnóstico dos serviços com o conhecimento dos moradores do município em relação ao esgotamento sanitário, o questionário propôs nove questões aos participantes. A Tabela 3.1 traz as respostas e os índices apresentados para o eixo de esgotamento sanitário.



Tabela 3.1 - Questionário referente ao eixo de esgotamento sanitário.

| ESGOTAMENTO SANITÁRIO | | |
|--|-------|---------------------|
| 1 - Sua casa está ligada à alguma rede coletora? | | Número de respostas |
| Sim | 52,5% | 59 |
| Não | 23,7% | |
| Não sei | 23,7% | |
| 2 - O seu banheiro fica fora de casa? Se sim, qual o tipo. | | Número de respostas |
| Casinha | 60% | 5 |
| A céu aberto | 40% | |
| 3 - Para onde vai o esgoto de sua casa? | | Número de respostas |
| Corre a céu aberto | 4,1% | 49 |
| Fossa Rudimentar | 2% | |
| Fossa séptica | 14,3% | |
| Encanado para o rio | 67,3% | |
| Encanado para estação de tratamento de esgoto | 12,2% | |
| 4 - Próximo a sua casa, existem pontos de lançamento de esgoto nas ruas? | | Número de respostas |
| Sim | 20,3% | 59 |
| Não | 54,2% | |
| Não sei | 25,4% | |
| 5 - Quando chove, água com esgoto transborda das bocas de lobo e bueiros? | | Número de respostas |
| Sim | 53,4% | 58 |
| Não | 46,6% | |
| 6 - Existem locais próximos à sua casa com esgoto lançado em locais inadequados? | | Número de respostas |
| Sim | 27,6% | 58 |
| Não | 39,7% | |
| Não sei | 32,8% | |
| 7 - Você convive com cheiro de esgoto na sua rua? | | Número de respostas |
| Sim | 25% | 60 |
| Não | 66,7% | |
| Não sei | 8,3% | |
| 8 - Você sente com frequência cheiro de esgoto nos rios ou córregos mais próximos? | | Número de respostas |
| Sim | 66,7% | 60 |
| Não | 30% | |
| Não sei | 3,3% | |
| 9 - Você gostaria de possuir esgotamento sanitário adequado em sua rua? | | Número de respostas |
| Sim | 91,7% | 60 |
| Não | 3,3% | |
| Não sei | 5% | |

O Município de Santo Antônio de Pádua não possui sistema de esgotamento sanitário, entretanto, 12% dos cidadãos informaram que seu esgoto é despejado na rede coletora de esgoto. Ressalta-se que esta rede no qual parte da população indicou refere-se à rede de drenagem de águas pluviais urbanas e não a uma rede coletora de esgotos. Aproximadamente 67% dos participantes assinalaram que seus efluentes seguem para o rio por meio de tubulação, como exhibe a Figura 3.8.

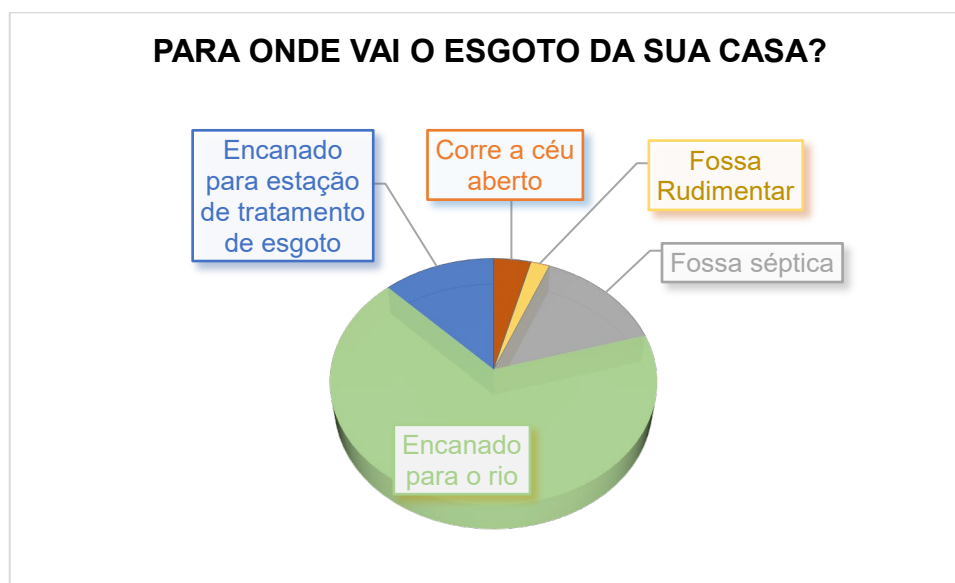


Figura 3.8 - Pergunta 3 do questionário no eixo de esgotamento sanitário.

A mesma quantidade de pessoas que assinalou que sua tubulação é ligada diretamente para o rio Pomba (67%), foi o número de pessoas que também responderam que sentem cheiro de esgoto no corpo hídrico próximo de suas moradias, indicado na Figura 3.9.

**VOCÊ SENTE COM FREQUÊNCIA CHEIRO DE
ESGOTO NOS RIOS OU CÓRREGOS MAIS
PRÓXIMOS?**

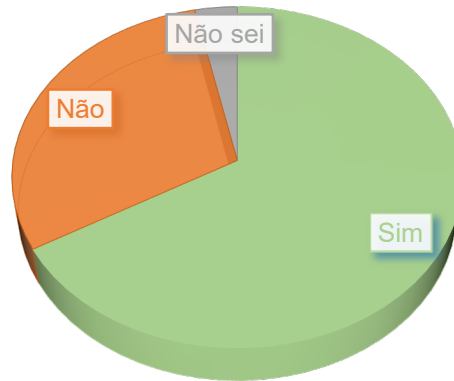


Figura 3.9 - Pergunta 8 do questionário no eixo de esgotamento sanitário.

Outro fator que colabora para a poluição do solo, ar e corpo hídrico, são os banheiros acoplados à casa. Ainda existem as chamadas “casinhas” e também têm os banheiros que se situam a céu aberto. Dos cerca de 60 questionários, 5 indicaram que possuem banheiro fora de casa e destes, 60% possuem casinhas e os outros 40% são a céu aberto.

De maneira geral, com a ausência de um sistema de esgotamento sanitário, percebe-se danos direcionados para o setor de drenagem das águas pluviais, como aponta a Figura 3.10, pois em épocas de chuvas a água com esgoto transborda das bocas de lobo e bueiros (53%) trazendo impactos ambientais e danos em questão de saúde pública.

**QUANDO CHOVE, ÁGUA COM ESGOTO
TRANSBORDA DAS BOCAS DE LOBO E
BUEIROS?**

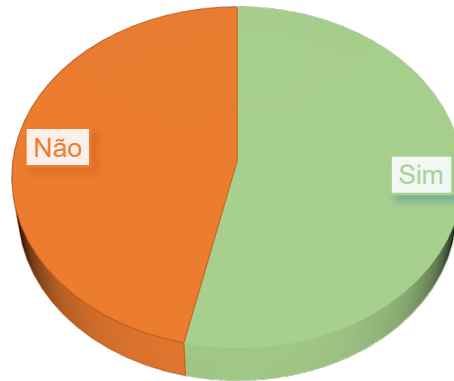


Figura 3.10 - Pergunta 5 do questionário no eixo de esgotamento sanitário.



4 PROGNÓSTICO

A gestão e Prestação de Serviços de Esgotamento Sanitário só podem ser considerados eficazes se atenderem aos seus usuários com eficiência e se forem sustentáveis financeiramente. Além desses requisitos, demais diretrizes são estipuladas em artigos constantes na Lei nº 11.445/2007.

O Art. 2º da referida lei define que os serviços públicos de esgotamento sanitário são constituídos pelas atividades, pela disponibilização e pela manutenção de infraestrutura e das instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até a sua destinação final para a produção de água de reuso ou o seu lançamento final no meio ambiente.

O Art. 4º, alerta que a utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e das legislações estaduais.

O Art. 29, estabelece que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, na forma estabelecida a seguir, e, quando necessário, por outras formas adicionais como subsídios ou subvenções.

O Art. 44, afirma que o licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes gerados nos processos de tratamento de água considerará etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões estabelecidos pela legislação ambiental, em função da capacidade de pagamento dos usuários. E, em seu parágrafo segundo, diz que a autoridade ambiental competente estabelecerá metas progressivas para que a qualidade dos efluentes de unidades de tratamento de esgotos sanitários atenda aos padrões das classes dos corpos hídricos em que forem lançados, a partir dos níveis presentes de tratamento e considerando a capacidade de pagamento das populações e usuários envolvidos.



O Art. 45 da Lei 11.445/2007 define que as edificações permanentes urbanas serão conectadas às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeitas ao pagamento de taxas, tarifas e outros preços públicos decorrentes da disponibilização e da manutenção da infraestrutura e do uso desses serviços e, que na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos. O mesmo artigo afirma que quando não viabilizada a conexão da edificação à rede de esgoto existente, o usuário não ficará isento dos pagamentos previstos no caput, exceto nas hipóteses de disposição e de tratamento dos esgotos sanitários por métodos alternativos, conforme as normas estabelecidas pela entidade reguladora e a legislação sobre o meio ambiente.

E, finalmente, o Art. 54-B, ficam definidos como investimentos em sustentabilidade e em eficiência dos sistemas de saneamento básico aqueles que atendam: I - ao alcance das metas de universalização do abastecimento de água para consumo humano e da coleta e tratamento de esgoto; II - à preservação de áreas de mananciais e de unidades de conservação necessárias à proteção das condições naturais e de produção de água; III - à redução de perdas de água e à ampliação da eficiência dos sistemas de abastecimento de água para consumo humano e dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto.

4.1 SOLUÇÕES DE ESGOTAMENTO

As diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico estão estabelecidas pela Lei nº 11.405 de 2007, discorrendo sobre a necessidade de universalização do acesso, da eficiência, segurança, qualidade e sustentabilidade dos sistemas adotados.

Segundo a NBR/ABNT 8.160, o esgoto sanitário consiste no despejo proveniente da água utilizada para fins higiênicos. Áreas urbanas, geralmente, apresentam sistemas que captam efluentes domésticos, que caracterizam o esgoto sanitário, por meio de ligações prediais, e os dão destino final através de tubulação, canais e outras estruturas.



Como o destino final do esgoto doméstico frequentemente são as águas superficiais, é de suma importância que haja o tratamento adequado para o despejo de tal efluente, uma vez que esse, *in natura* apresenta características que causam altos riscos à saúde humana e ambiental, principalmente por contaminação por patógenos, entre outros compostos orgânicos e inorgânicos presentes no esgoto.

Em âmbito nacional, as legislações vigentes utilizadas para o gerenciamento dos efluentes líquidos são: Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005 e a Resolução CONAMA nº 430 de 13 de maio de 2011. A primeira, além de classificar os corpos hídricos superficiais, estabelece padrões para tratamento e lançamento de efluentes líquidos, considerando também a qualificação do corpo receptor. A segunda dispõe sobre tratamento e lançamento de efluentes, complementando e alterando algumas diretrizes da CONAMA 430 de 2011.

De acordo com Von Sperling (2005) há basicamente duas variantes de esgotamento sanitário, os sistemas individuais e os sistemas coletivos e ambos são opções de esgotamento.

Quanto aos sistemas de esgotamento individuais atualmente existentes em Santo Antônio de Pádua, recomenda-se o trabalho de orientação para encerramento correto das fossas rudimentares para redução da poluição e ações para recuperação do local para que o passivo seja minimizado. Para substituição das fossas rudimentares, devem ser executadas os sistemas completos compostos por fossa, filtro e sumidouro conforme descrição a seguir. O município pode fornecer apoio técnico para execução destes projetos ou o fornecimento de projetos para atendimento de número pré-determinados de pessoas, a fim de facilitar a execução pelos moradores.

Mais detalhes de como proceder virão no Volume 7 que trará os programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Neste momento, são apresentadas as diretrizes técnicas dos sistemas individuais ideais e que devem ser executados nas áreas que não são possíveis de atendimento por sistemas coletivos.



4.1.1 Sistemas Individuais

Os sistemas individuais pressupõem a solução local, sendo, portanto, usualmente adotados para atendimento unifamiliar, embora possam também atender a um certo número de residências próximas entre si. Consistem no lançamento de excretas (em privas higiênicas, solução unifamiliar) ou de esgotos (em sistemas fossas sépticas) gerados em uma ou poucas unidades habitacionais, usualmente envolvendo infiltração no solo. Esta solução pode ser satisfatória economicamente se a densidade de ocupação for baixa (grandes lotes com elevada porcentagem de área livre e/ou no que o nível da água subterrânea se encontre a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de sua contaminação, principalmente por microrganismos patogênicos. As soluções individuais podem conduzir à poluição da água superficial no caso de extravasamentos e da própria incorporação da água subterrânea à água superficial (Von Sperling, 2005).

Em virtude da falta de medidas práticas de saneamento e de educação sanitária, grande parte da população tende a lançar os dejetos diretamente sobre o solo, favorecendo a transmissão de doenças. Em geral, recomenda-se a coleta dos esgotos e destinação em sistemas públicos, com tratamento e destinação final adequados, contudo esta solução é impraticável em localidades isoladas e principalmente em meio rural, devido a inviabilidade técnica e econômica para tais instalações (rede coletora e estações elevatórias), nestes casos, recomenda-se soluções individuais para cada domicílio (FUNASA, 2006).

Como soluções para o tratamento individual de esgotos domésticos em propriedades isoladas, existem diversas opções sendo as mais indicadas pela viabilidade econômica o sistema de tanque séptico seguido de filtro anaeróbio e sumidouro.

TANQUE SÉPTICO

São câmaras fechadas com a finalidade de deter os despejos domésticos, por um período de tempo estabelecido, de modo a permitir a decantação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos, transformando-os bioquimicamente, em substâncias e compostos mais simples e estáveis. É recomendada a instalação de caixa de gordura na canalização que conduz



despejos das cozinhas para os tanques sépticos. A eficiência na remoção de DBO dos tanques sépticos, varia de 30 a 65%. Os efluentes dos tanques sépticos, devem ser encaminhados para unidades seguintes, como filtro anaeróbio, ou diretamente em sumidouros (FUNASA, 2006);

FILTRO ANAERÓBIO

Está contido em um tanque de forma cilíndrica ou retangular (formado por um leito de brita), que pode ser com fundo falso para permitir o escoamento ascendente de efluente do tanque séptico ou sem fundo falso, mas totalmente cheio de britas. A ABNTE considera que os filtros anaeróbios de fluxo ascendente são capazes de remover do efluente do tanque séptico de 70% a 90% da DBO. O destino recomendado do efluente do filtro anaeróbio, é sumidouros ou valas de infiltração (FUNASA, 2006);

SUMIDOURO

São escavações feitas no terreno para disposição final do efluente de tanque séptico, que se infiltram no solo pela área vertical (parede). Segundo a ABNT – NBR 13.969/1997 “seu uso é favorável somente nas áreas onde o aquífero é profundo, onde possa garantir a distância mínima de 1,50 m (exceto areia) entre o seu fundo e o nível aquífero máximo” (FUNASA, 2006).

SISTEMA TANQUE SÉPTICO + FILTRO ANAERÓBIO + SUMIDOURO

A Figura 4.1 apresenta um modelo do sistema Tanque Séptico + Filtro Anaeróbio + Sumidouro, recomendado para tratamento e destinação final de esgotos domésticos de residências em locais distantes da rede coleta e tratamento de esgotos.

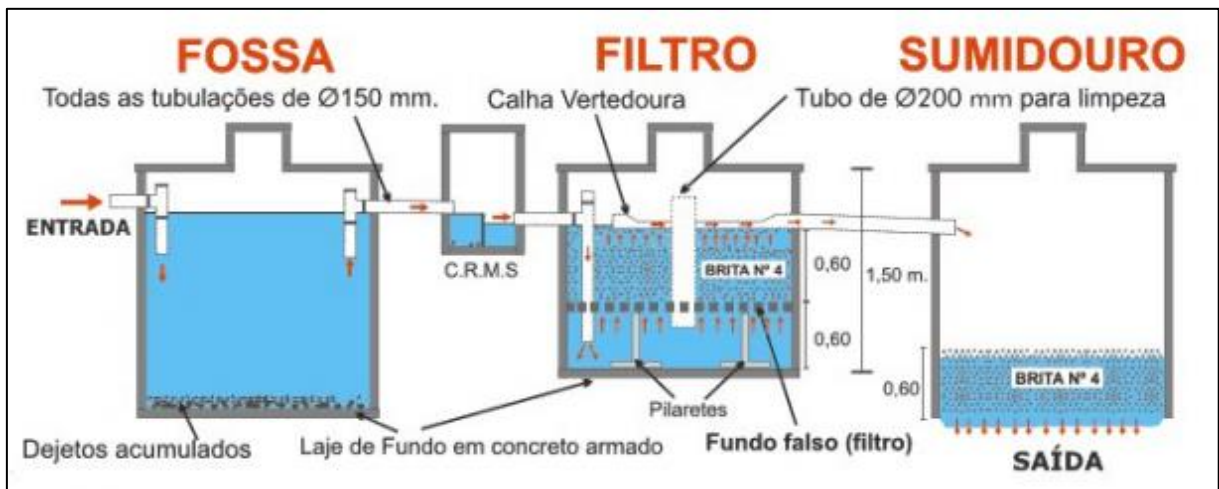


Figura 4.1 - Modelo do sistema Tanque Séptico + Filtro Anaeróbio + Sumidouro
Fonte: www.artpatrimonial.com.br (2015).

4.1.2 Sistemas Coletivos

São indicados para locais com elevada densidade populacional, como no meio urbano. Esta solução consiste em redes coletoras que recebem os esgotos, transportando-os à uma estação de tratamento de esgotos, de forma sanitariamente adequada.

REDE COLETORA

É o conjunto de canalizações destinadas a receber e conduzir os esgotos dos edifícios. O sistema de esgoto predial se liga diretamente à rede coletora por uma tubulação chamada coletor predial. A rede coletora é composta de coletores secundários, que recebem diretamente as ligações prediais e coletores tronco. O coletor tronco é o coletor principal de uma bacia de drenagem, que recebe contribuição dos coletores secundários, conduzindo seus efluentes a um interceptor ou emissário. Os interceptores são canalizações que recebem os coletores ao longo de seu comprimento, não recebendo ligações prediais diretas. (TSUTYIA, 1999).

Quanto ao tipo de sistema coletor, há duas principais variantes:

- Sistema unitário ou combinado, no qual os esgotos sanitários e as águas de chuva são conduzidos ao seu destino final, dentro da mesma canalização. Ressalta-se que este tipo de sistema é pouco utilizado no Brasil, devido aos elevados custos iniciais, riscos



operacionais, e elevados índices de precipitação pluvial. Em Santo Antônio de Pádua, é o sistema atualmente estabelecido;

- Sistema Separador, em que os esgotos sanitários e as águas de chuva são conduzidos ao seu destino final em canalizações separadas, sendo a variedade mais utilizada no Brasil, devido à viabilidade de investimentos iniciais, operacionalização dos sistemas, e evita o extravasamento dos esgotos em períodos de chuva intensa (Von Sperling, 2005).

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

Uma estação de tratamento de esgoto (ETE) se caracteriza pelo conjunto de unidades de tratamento, equipamentos, órgãos auxiliares, acessórios e sistemas cuja finalidade é a redução das cargas poluidoras do esgoto, a fim de proceder o lançamento do efluente tratado no corpo receptor em conformidade com a legislação vigente. No tratamento, a fase sólida resultante do processo de tratamento deve ser tratada e adequadamente destinada.

ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

Quando não for possível, sob o ponto de vista técnico e econômico, o escoamento dos esgotos pela ação da gravidade, é necessário o uso de instalações que transmitam ao líquido, energia suficiente para garantir tal escoamento. Essas instalações, denominadas de Estações Elevatórias de Esgotos, EEE tem por principal objetivo a transferência dos esgotos a partir de um ponto para outro de cota normalmente mais elevada. As estações elevatórias são necessárias também nas situações de recalques de esgotos produzidos em áreas baixas; na reunião de vazões de diferentes bacias; quando da ultrapassagem de divisores de água; na necessidade de lançamentos submersos; nos recalques de lodos nas estações de tratamento e; eventualmente, nas entradas ou entre as unidades da estação de tratamento de esgoto.



4.1.3 Alternativas de Esgotamento Sanitário - Análise Crítica

É importante ressaltar que para escolha da melhor alternativa de tratamento em um município ou localidade, deve-se considerar diversos fatores, desde as características físicas e geográficas até as condições atuais de saneamento existente.

QUANTO À REDE DO TIPO UNITÁRIA OU SEPARADOR ABSOLUTO

É sabido que em Santo Antônio de Pádua existe o sistema do tipo coletivo compreendido pelo sistema unitário ou combinado. Estes esgotos são coletados em conjunto com as águas pluviais e seguem diretamente para os córregos do município e para o rio Pomba. Por não sofrerem tratamento, são altamente impactantes aos ecossistemas destes rios e à saúde da população.

Com a alta incidência das ligações cruzadas - quando são feitas ligações de esgoto na rede de drenagem – frequentes nos sistemas de esgotamento sanitário dos municípios em todo país, prover o tratamento destes efluentes tem sido uma solução considerada pelos prestadores de serviço visando a redução da poluição, pois mesmo com a intensa fiscalização é grande a dificuldade de manter somente águas das chuvas na rede de drenagem de água pluvial. Tal solução também é adotada em municípios com as características de Santo Antônio de Pádua, em que há o sistema coletor consolidado e vislumbra a grande dificuldade em executar novas redes em toda a área urbana, dadas condições urbanas e geotécnicas.

Neste caso, há de se considerar que estas redes já executadas em áreas de difícil execução dado o solo rochoso e a área urbana densamente ocupada e com ligações existentes, são de grande valia no afastamento dos esgotos. Entretanto, é necessária a expansão da rede para todas as ruas da área urbana, seguida pela execução da estação de tratamento dos efluentes, esta, que deverá ser cuidadosamente dimensionada, pois caso a solução adotada pelo município seja manter o sistema unitário, deve se considerar que este efluente tem a peculiaridade de maior diluição, uma vez que também conduz as águas pluviais.



QUANTO AO SISTEMA CENTRALIZADO OU DESCENTRALIZADO

São duas as possibilidades de esgotamento da área urbana no município: a instalação de uma estação de tratamento de esgotos para tratamento de toda a área urbana, promovendo o tratamento centralizado do esgoto ou, de forma descentralizada, com a execução de mais de uma estação de tratamento de esgoto.

Quanto ao sistema centralizado, uma alternativa tecnicamente viável para implementação do sistema de esgotamento sanitário na área urbana é a execução de interceptores nas margens dos córregos e rios a fim de coletar os efluentes gerados pela área urbana antes do lançamento dos efluentes pelas redes unitárias nos corpos hídricos. Uma vez coletado pelos interceptores, o efluente deverá seguir para uma estação de tratamento de esgoto a ser instalada em um ponto com cota favorável para escoamento, preferencialmente próximo ao rio Pomba devido ao seu potencial receptor em função de sua elevada vazão e alta capacidade de depuração. Uma localidade com estas características e que possui boas áreas para instalação de uma estação de tratamento de esgotos é a região do bairro Divinéia. Até esta localidade, estima-se que serão necessários cerca de 15 km de interceptores, a serem executados nas duas margens do rio Pomba. A precisão desta informação, assim como o traçado dos interceptores, dependerá dos dados específicos do projeto, da decisão do tipo de sistema e da localização da estação de tratamento de esgotos.

Independente da solução adotada, mesmo que o município opte pelo esgotamento descentralizado, as bacias de esgotamento deverão ser cuidadosamente traçadas, mediante levantamento topográfico para garantir a precisão dos dados, a fim de definir as áreas de atendimento e a localização das unidades dos sistemas.

RECOMENDAÇÕES

Associado à expansão da rede coletora, execução dos interceptores e a execução da estação de tratamento de esgotos, será necessária a instalação de estações elevatórias de esgoto a fim de vencer barreiras topográficas em situações de cotas baixas e necessidade de transposição de bacias de esgotamento. Comumente, a instalação de elevatórias é mais viável que a instalação de uma



segunda estação de tratamento de esgotos para tratamento de bacias independentes. Somente a partir do levantamento topográfico da área de projeto será possível confirmar a necessidade de estações elevatórias e definir a quantidade de bacias que serão necessárias transpor por meio de bombeamento. Neste estudo pôde-se delimitar as bacias de esgotamento principais, conforme apresentado no item 4.1.4.

Os levantamentos topográficos que garantirão precisão no planejamento, serão desenvolvidos na fase de elaboração dos projetos de esgotamento sanitário, que também deverão apresentar o Estudo de Concepção dos Sistemas, contendo, no mínimo: os critérios e parâmetros de projeto; o estudo técnico e econômico com as alternativas de tratamento; os possíveis locais de implantação da ETE; a localização das estações elevatórias e as bacias a serem transpostas; a definição do ponto de lançamento do efluente tratado, a análise da qualidade do corpo receptor e o estudo de autodepuração; além da compatibilização das redes a serem implantadas com as redes existentes, que deverão ser objeto de cadastro detalhado, com profundidades e condições de operação. A fim de manter a viabilidade econômica da implantação, dados os altos custos envolvidos na execução das obras, o projeto deverá considerar a execução do sistema em, pelo menos, duas etapas, tendo sua expansão a ser executada em consonância com este planejamento.

4.1.4 Bacias de Esgotamento

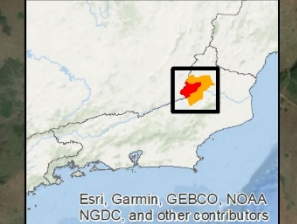
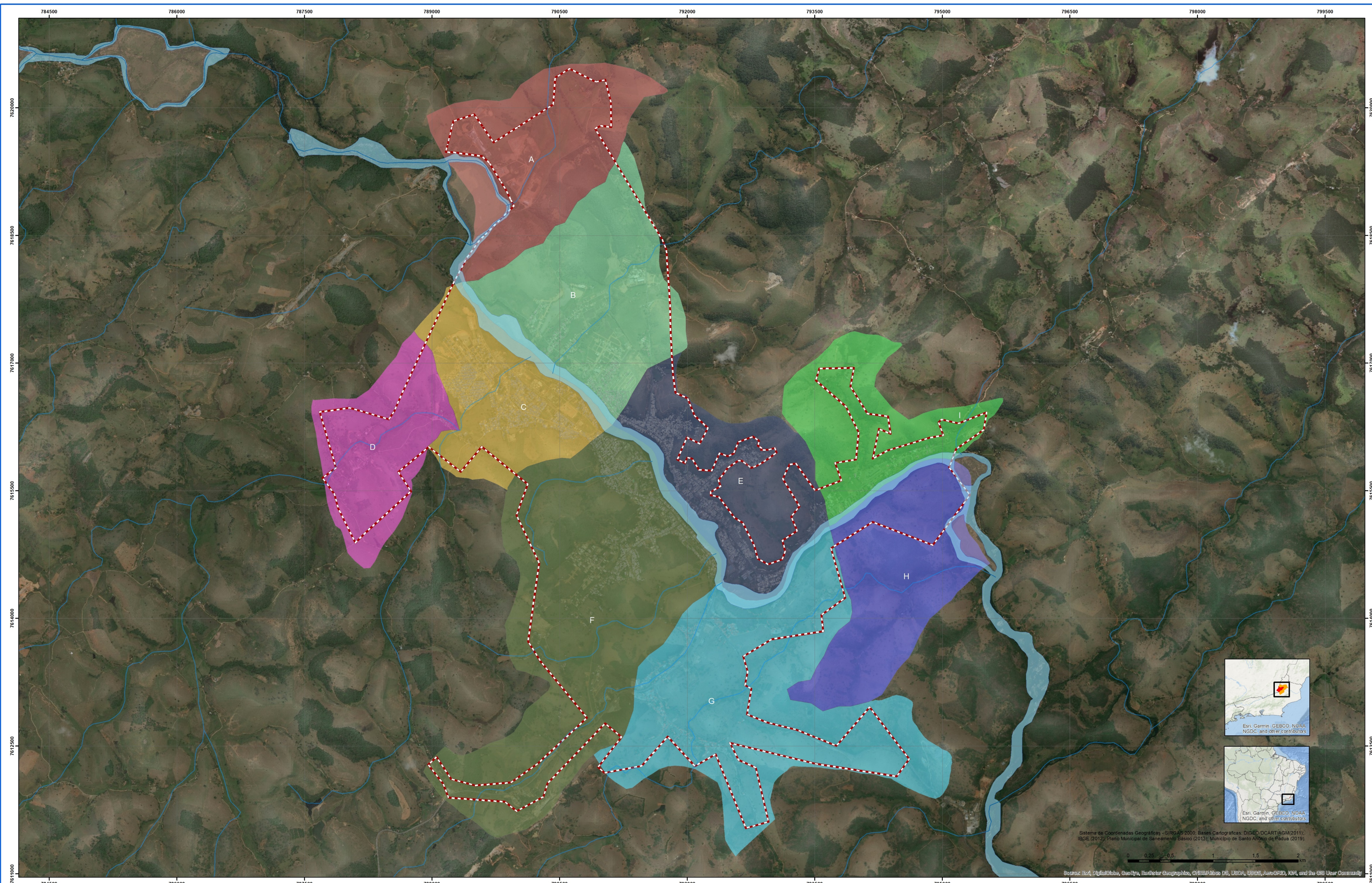
Partindo do Perímetro Urbano definido no Plano Diretor Municipal e das bacias hidrográficas apresentadas no estudo de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas, que compreende o Volume 6 deste PMSB, procedeu-se com a divisão das bacias de drenagem em sub-bacias de esgotamento para área urbana.

Esta definição em sub-bacias se faz necessária para o melhor aproveitamento das condições topográficas locais, uma vez que deve ser priorizada a condução do esgoto sanitário por meios gravitacionais. As bacias foram traçadas com auxílio de ferramentas de geoprocessamento, utilizando o modelo digital do terreno e as curvas de nível do município.

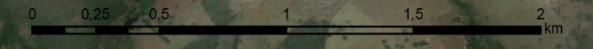


Foram delimitadas 9 bacias de esgotamento da área urbana total do município, que foram definidas respeitando o relevo e a delimitação do perímetro urbano. Ressalta-se que no momento de elaboração do projeto estas bacias podem ser novamente subdivididas a fim de reduzir a área de esgotamento. Para isto, deverá ser previamente executado o levantamento topográfico cadastral para se obter maior precisão quanto à topografia das sub-bacias e limitações de possíveis interferências.

O Mapa 4.1 traz a delimitação das bacias de esgotamento do perímetro urbano de Santo Antônio de Pádua e a Tabela 4.1 as populações por bacia de esgotamento da área urbana.



Sistema de Coordenadas Geográficas - SIRGAS 2000. Bases Cartográficas: DIGED (ICART/IGM(2011)); IBGE (2012); Plano Municipal de Saneamento Básico (2013); Município de Santo Antônio de Pádua (2019).



Fonte: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

CONVENÇÕES

| | | |
|------------------|------------------------------|---|
| Perímetro Urbano | Bacias de Esgotamento | E |
| Lotes | A | F |
| Hidrografia | B | G |
| | C | H |
| | D | I |

| Nº | EMISSÃO | DATA |
|----|-----------------|----------|
| 1 | EMISSÃO INICIAL | FEV/2019 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

evolua
ambiental[®]
ENGENHARIA E CONSULTORIA

CNPJ: 16.097.253/0001-95 | CREA/SC 14826-d
End: Rua Samuel Heski, 178, Centro, Sala 1201
CEP 88301-320, Itajaí-SC.
Fone: (47) 2125-1014
E-mail: contato@evoluaambiental.com.br
www.evoluambiental.com.br

Santo Antônio de PÁDUA
PREFEITURA

MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
LOCALIDADE: **SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA - RJ**

SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
BACIAS DE ESGOTAMENTO

Projeto: Eng. Nayla Libes | CREA-SC 090377-1
Visto: *NAL*
Folha: 3
Escala: Indcada
Desenho: Nayla Libes



A Tabela 4.1 apresenta as populações por bacia de esgotamento da área urbana, para os próximos 30 anos, considerando os 20 anos do horizonte de planejamento deste PMSB acrescidos de 10 anos da concessão da prestação dos serviços.



Tabela 4.1 – População por bacia de esgotamento sanitário da área urbana.

| Ano | População Urbana [habitantes] | | | | | | | | | |
|------|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Urbana | BACIA 1 | BACIA 2 | BACIA 3 | BACIA 4 | BACIA 5 | BACIA 6 | BACIA 7 | BACIA 8 | BACIA 9 |
| 2020 | 33.391 | 3.344 | 3.691 | 2.562 | 2.251 | 7.019 | 3.152 | 2.357 | 3.126 | 5.889 |
| 2021 | 33.700 | 3.375 | 3.725 | 2.586 | 2.272 | 7.084 | 3.181 | 2.379 | 3.155 | 5.944 |
| 2022 | 34.012 | 3.406 | 3.759 | 2.610 | 2.293 | 7.149 | 3.211 | 2.401 | 3.184 | 5.999 |
| 2023 | 34.326 | 3.437 | 3.794 | 2.634 | 2.314 | 7.215 | 3.240 | 2.423 | 3.214 | 6.054 |
| 2024 | 34.643 | 3.469 | 3.829 | 2.658 | 2.335 | 7.282 | 3.270 | 2.446 | 3.243 | 6.110 |
| 2025 | 34.963 | 3.501 | 3.864 | 2.683 | 2.357 | 7.349 | 3.300 | 2.468 | 3.273 | 6.167 |
| 2026 | 35.285 | 3.533 | 3.900 | 2.707 | 2.379 | 7.417 | 3.331 | 2.491 | 3.303 | 6.223 |
| 2027 | 35.610 | 3.566 | 3.936 | 2.732 | 2.401 | 7.485 | 3.362 | 2.514 | 3.334 | 6.281 |
| 2028 | 35.938 | 3.599 | 3.972 | 2.757 | 2.423 | 7.554 | 3.393 | 2.537 | 3.365 | 6.339 |
| 2029 | 36.268 | 3.632 | 4.009 | 2.783 | 2.445 | 7.624 | 3.424 | 2.560 | 3.396 | 6.397 |
| 2030 | 36.602 | 3.665 | 4.045 | 2.808 | 2.468 | 7.694 | 3.455 | 2.584 | 3.427 | 6.456 |
| 2031 | 36.938 | 3.699 | 4.083 | 2.834 | 2.490 | 7.764 | 3.487 | 2.608 | 3.458 | 6.515 |
| 2032 | 37.277 | 3.733 | 4.120 | 2.860 | 2.513 | 7.836 | 3.519 | 2.631 | 3.490 | 6.575 |
| 2033 | 37.619 | 3.767 | 4.158 | 2.886 | 2.536 | 7.908 | 3.551 | 2.656 | 3.522 | 6.635 |
| 2034 | 37.964 | 3.802 | 4.196 | 2.913 | 2.559 | 7.980 | 3.584 | 2.680 | 3.554 | 6.696 |
| 2035 | 38.312 | 3.837 | 4.234 | 2.940 | 2.583 | 8.053 | 3.617 | 2.705 | 3.587 | 6.757 |
| 2036 | 38.663 | 3.872 | 4.273 | 2.967 | 2.606 | 8.127 | 3.650 | 2.729 | 3.620 | 6.819 |
| 2037 | 39.016 | 3.907 | 4.312 | 2.994 | 2.630 | 8.201 | 3.683 | 2.754 | 3.653 | 6.882 |
| 2038 | 39.373 | 3.943 | 4.352 | 3.021 | 2.654 | 8.276 | 3.717 | 2.779 | 3.686 | 6.944 |
| 2039 | 39.733 | 3.979 | 4.391 | 3.049 | 2.679 | 8.352 | 3.751 | 2.805 | 3.720 | 7.008 |
| 2040 | 40.096 | 4.015 | 4.432 | 3.076 | 2.703 | 8.428 | 3.785 | 2.830 | 3.754 | 7.072 |
| 2041 | 40.461 | 4.052 | 4.472 | 3.105 | 2.728 | 8.505 | 3.820 | 2.856 | 3.788 | 7.136 |



| Ano | População Urbana [habitantes] | | | | | | | | | |
|------|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Urbana | BACIA 1 | BACIA 2 | BACIA 3 | BACIA 4 | BACIA 5 | BACIA 6 | BACIA 7 | BACIA 8 | BACIA 9 |
| 2042 | 40.830 | 4.089 | 4.513 | 3.133 | 2.753 | 8.582 | 3.854 | 2.882 | 3.823 | 7.201 |
| 2043 | 41.202 | 4.126 | 4.554 | 3.161 | 2.778 | 8.661 | 3.889 | 2.909 | 3.857 | 7.267 |
| 2044 | 41.577 | 4.164 | 4.595 | 3.190 | 2.803 | 8.740 | 3.925 | 2.935 | 3.893 | 7.333 |
| 2045 | 41.956 | 4.202 | 4.637 | 3.219 | 2.828 | 8.819 | 3.961 | 2.962 | 3.928 | 7.400 |
| 2046 | 42.337 | 4.240 | 4.679 | 3.249 | 2.854 | 8.899 | 3.997 | 2.989 | 3.964 | 7.467 |
| 2047 | 42.722 | 4.278 | 4.722 | 3.278 | 2.880 | 8.980 | 4.033 | 3.016 | 4.000 | 7.535 |
| 2048 | 43.110 | 4.317 | 4.765 | 3.308 | 2.906 | 9.062 | 4.070 | 3.043 | 4.036 | 7.604 |
| 2049 | 43.501 | 4.356 | 4.808 | 3.338 | 2.933 | 9.144 | 4.106 | 3.071 | 4.073 | 7.673 |
| 2050 | 43.896 | 4.396 | 4.852 | 3.368 | 2.959 | 9.227 | 4.144 | 3.099 | 4.110 | 7.742 |
| 2051 | 44.294 | 4.436 | 4.896 | 3.399 | 2.986 | 9.310 | 4.181 | 3.127 | 4.147 | 7.812 |
| 2052 | 44.695 | 4.476 | 4.940 | 3.429 | 3.013 | 9.395 | 4.219 | 3.155 | 4.184 | 7.883 |



4.1.5 Legislação e Normas Técnicas

Para desenvolvimento dos projetos que serão necessários para proceder com a implementação do sistema, as legislações específicas deverão ser respeitadas e seguidas durante todo o processo, que deverá inclusive, obter o licenciamento ambiental junto aos órgãos competentes. Sem prejuízo à demais normas e leis que possam ser necessárias, incluindo o Plano Diretor Municipal e o Código de Obras Municipal, a seguir a o conteúdo mínimo de normas e resoluções federais para elaboração dos projetos.

- **Resolução CONAMA N° 05 de 15 de Junho de 1988:** trata do licenciamento de obras de saneamento;
- **Resolução CONAMA N° 237 de 19 de Dezembro de 1997:** define as atividades ou empreendimentos sujeitas ao licenciamento ambiental;
- **Lei Federal N° 9.605 de 12 de Fevereiro de 1998:** dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências (Seção III, Da Poluição e outros crimes ambientais, Art. 54, Incisos III, IV e V);
- **Resolução CONAMA N° 357 de 17/03/2005:** dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- **Resolução CONAMA N° 375 de 29 de Agosto de 2006:** define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências;
- **Resolução CONAMA N° 377 de 09 de Outubro de 2006:** que dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistema de Esgotamento Sanitário;



- **Resolução CONAMA Nº 397 de 03 de Abril de 2008:** altera o Inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do Art. 34º da Resolução CONAMA Nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;

- **Decreto Federal Nº 6.514/2008:** que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências;

As normas da ABNT relacionadas aos sistemas de Esgotamento Sanitário são listadas a seguir:

- ABNT/NBR 9061: Segurança de escavação a céu aberto;
- ABNT/NBR 9648/1986: Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9649/1986: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9800/1987: Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9814/1987: Execução de rede coletora de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9897/1987: Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
- ABNT/NBR 9898/1987: Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
- ABNT/EB 2185/1991: Fixa as condições mínimas exigíveis para aceitação e recebimento de grades de barras retas, de limpeza manual para serem utilizadas nas elevatórias e estações de tratamento de esgotos sanitários;



- ABNT/NBR 12207/1992: Projeto de interceptores de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 12208/1992: Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 12209/1992: Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 12266/1992: Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
- ABNT/NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- ABNT/NBR 9896/1993: Glossário de poluição das águas;
- ABNT/NBR 13059/1993: Fixa as condições exigíveis para fabricação e recebimento de grades de barras retas, de limpeza mecanizada, utilizadas nas estações de tratamento de esgotos sanitários e nas estações elevatórias;
- ABNT/NBR 13160/1993: Fixa as condições exigíveis para fabricação e recebimento de grades de barras curvas, de limpeza mecanizada, utilizadas nas estações de tratamento de esgotos sanitários e nas estações elevatórias;
- ABNT/NBR 13969/1997: Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;
- ABNT/NBR 7362-2/1999: Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com junta maciça;
- ABNT/NBR 8890/2003: Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio (Esta Norma substituiu a NBR 8890/1985);



- ABNT/NBR 7362-1/2005: Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica;
- ABNT/NBR 7362-3/2005: Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede; e
- ABNT/NBR 7362-4/2005: Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 4: Requisitos para tubos de PVC com parede de núcleo celular.

4.2 VAZÕES DE ESGOTO

Um dos princípios fundamentais da Lei nº 11.445/2007 é a universalização dos serviços de esgotamento sanitário por meio da ampliação progressiva do acesso ao saneamento básico para os domicílios ocupados do País, ou seja, prover de planejamento para atingir atendimento à 100% da população.

Quando se pensa em prognóstico e em planejamento urbano, deve-se definir além das metas que serão alcançadas para atingir os objetivos, os períodos de tempo em que estas que deverão ser cumpridas pelos prestadores de serviço. Neste sentido, o prognóstico apresenta a expectativa de tempo que cada objetivo deverá ser atingido, conforme Tabela 4.2.

Tabela 4.2 – Planejamento Estratégico, prazos de execução.

| Prazo | Período | Ano |
|-------------------------|-------------------|-------------|
| Imediato ou Emergencial | até 3º ano | 2022 a 2025 |
| Curto | do 4º ao 8º ano | 2026 a 2030 |
| Médio | do 9º ao 12º ano | 2031 a 2034 |
| Longo | do 13º ao 20º ano | 2035 a 2042 |

Observa-se que os prazos atualizados neste ano de 2021, fixa-se como ano inicial 2022 e final 2042, completando o horizonte de planejamento. As metas são elencadas em imediatas, de curto, médio e longo prazos. Embora o horizonte de planejamento definido para este PMSB seja de 20 anos, eventualmente serão apresentadas informações para um período superior, de 30 anos, a fim de prover de dados estimativos para a universalização a ser promovida pela futura concessionária dos serviços.

Partindo do dado de consumo de água por habitante apresentada no Volume 3 que integra este PMSB, relacionando com a projeção populacional do município



de Santo Antônio de Pádua para os próximos 30 anos, a Tabela 4.3 apresenta a projeção de população ano a ano até 2042, fim do horizonte de planejamento, acrescido de mais 10 anos da concessão, segregadas em população total, urbana e rural, com as vazões de esgoto geradas pelo município.



Tabela 4.3 - Vazões de esgoto.

| | Ano | População (hab) | | | Consumo Médio* (L/hab.d) | Vazão Média (L/s) | | | Vazão Máxima Diária (L/s) | | | Vazão Máxima Horária (L/s) | | | Vazão Mínima (L/s) | | |
|----------|------|-----------------|--------|-------|--------------------------|-------------------|--------|-------|---------------------------|--------|-------|----------------------------|--------|-------|--------------------|--------|-------|
| | | Total | Urbana | Rural | | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural |
| Imediato | 2022 | 43.943 | 34.012 | 9.931 | 216 | 88,0 | 68,1 | 19,9 | 105,6 | 82 | 23,9 | 158,4 | 122,6 | 35,9 | 44,0 | 34,1 | 10,0 |
| | 2023 | 44.235 | 34.326 | 9.909 | 215 | 88,1 | 68,4 | 19,7 | 105,7 | 82 | 23,6 | 158,6 | 123,2 | 35,4 | 44,1 | 34,2 | 9,9 |
| | 2024 | 44.528 | 34.643 | 9.885 | 214 | 88,3 | 68,7 | 19,6 | 106,0 | 82 | 23,5 | 159,0 | 123,6 | 35,3 | 44,2 | 34,4 | 9,8 |
| | 2025 | 44.824 | 34.963 | 9.861 | 213 | 88,4 | 69,0 | 19,5 | 106,1 | 83 | 23,4 | 159,2 | 124,2 | 35,1 | 44,2 | 34,5 | 9,8 |
| Curto | 2026 | 45.121 | 35.285 | 9.836 | 212 | 88,6 | 69,3 | 19,3 | 106,3 | 83 | 23,2 | 159,5 | 124,8 | 34,8 | 44,3 | 34,7 | 9,7 |
| | 2027 | 45.421 | 35.610 | 9.811 | 211 | 88,7 | 69,5 | 19,2 | 106,4 | 83 | 23,0 | 159,6 | 125,1 | 34,5 | 44,4 | 34,8 | 9,6 |
| | 2028 | 45.722 | 35.938 | 9.785 | 210 | 88,9 | 69,8 | 19,0 | 106,7 | 84 | 22,8 | 160,1 | 125,7 | 34,2 | 44,5 | 34,9 | 9,5 |
| | 2029 | 46.026 | 36.268 | 9.758 | 209 | 89,0 | 70,1 | 18,9 | 106,8 | 84 | 22,7 | 160,2 | 126,2 | 34,1 | 44,5 | 35,1 | 9,5 |
| | 2030 | 46.332 | 36.602 | 9.730 | 208 | 89,1 | 70,4 | 18,7 | 106,9 | 85 | 22,4 | 160,4 | 126,8 | 33,6 | 44,6 | 35,2 | 9,4 |
| Médio | 2031 | 46.639 | 36.938 | 9.701 | 207 | 89,3 | 70,7 | 18,6 | 107,2 | 85 | 22,3 | 160,8 | 127,2 | 33,5 | 44,7 | 35,4 | 9,3 |
| | 2032 | 46.949 | 37.277 | 9.671 | 206 | 89,4 | 71,0 | 18,4 | 107,3 | 85 | 22,1 | 161,0 | 127,8 | 33,2 | 44,7 | 35,5 | 9,2 |
| | 2033 | 47.260 | 37.619 | 9.641 | 205 | 89,6 | 71,3 | 18,3 | 107,5 | 86 | 22,0 | 161,3 | 128,4 | 33,0 | 44,8 | 35,7 | 9,2 |
| | 2034 | 47.574 | 37.964 | 9.610 | 204 | 89,7 | 71,6 | 18,1 | 107,6 | 86 | 21,7 | 161,4 | 128,9 | 32,6 | 44,9 | 35,8 | 9,1 |
| Longo | 2035 | 47.890 | 38.312 | 9.578 | 203 | 89,9 | 71,9 | 18,0 | 107,9 | 86 | 21,6 | 161,9 | 129,5 | 32,4 | 45,0 | 36,0 | 9,0 |
| | 2036 | 48.208 | 38.663 | 9.545 | 202 | 90,0 | 72,2 | 17,8 | 108,0 | 87 | 21,4 | 162,0 | 129,9 | 32,1 | 45,0 | 36,1 | 8,9 |
| | 2037 | 48.528 | 39.016 | 9.511 | 201 | 90,1 | 72,5 | 17,7 | 108,1 | 87 | 21,2 | 162,2 | 130,5 | 31,8 | 45,1 | 36,3 | 8,9 |
| | 2038 | 48.850 | 39.373 | 9.477 | 200 | 90,3 | 72,8 | 17,5 | 108,4 | 87 | 21,0 | 162,6 | 131,1 | 31,5 | 45,2 | 36,4 | 8,8 |
| | 2039 | 49.174 | 39.733 | 9.441 | 199 | 90,4 | 73,1 | 17,4 | 108,5 | 88 | 20,9 | 162,8 | 131,6 | 31,4 | 45,2 | 36,6 | 8,7 |
| | 2040 | 49.501 | 40.096 | 9.405 | 198 | 90,6 | 73,4 | 17,2 | 108,7 | 88 | 20,6 | 163,1 | 132,2 | 30,9 | 45,3 | 36,7 | 8,6 |
| | 2041 | 49.829 | 40.461 | 9.368 | 197 | 90,7 | 73,7 | 17,1 | 108,8 | 88 | 20,5 | 163,2 | 132,6 | 30,8 | 45,4 | 36,9 | 8,6 |
| | 2042 | 50.160 | 40.830 | 9.330 | 196 | 90,9 | 74,0 | 16,9 | 109,1 | 89 | 20,3 | 163,7 | 133,2 | 30,5 | 45,5 | 37,0 | 8,5 |



| | Ano | População (hab) | | | Consumo Médio* (L/hab.d) | Vazão Média (L/s) | | | Vazão Máxima Diária (L/s) | | | Vazão Máxima Horária (L/s) | | | Vazão Mínima (L/s) | | |
|--------------------|------|-----------------|--------|-------|--------------------------|-------------------|--------|-------|---------------------------|--------|-------|----------------------------|--------|-------|--------------------|--------|-------|
| | | Total | Urbana | Rural | | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural |
| Concessão +10 anos | 2043 | 50.493 | 41.202 | 9.291 | 195 | 91,0 | 74,3 | 16,7 | 109,2 | 89 | 20,0 | 163,8 | 133,8 | 30,0 | 45,5 | 37,2 | 8,4 |
| | 2044 | 50.828 | 41.577 | 9.251 | 194 | 91,2 | 74,6 | 16,6 | 109,4 | 90 | 19,9 | 164,1 | 134,3 | 29,9 | 45,6 | 37,3 | 8,3 |
| | 2045 | 51.166 | 41.956 | 9.210 | 193 | 91,3 | 74,9 | 16,4 | 109,6 | 90 | 19,7 | 164,4 | 134,9 | 29,6 | 45,7 | 37,5 | 8,2 |
| | 2046 | 51.505 | 42.337 | 9.168 | 192 | 91,5 | 75,2 | 16,3 | 109,8 | 90 | 19,6 | 164,7 | 135,3 | 29,4 | 45,8 | 37,6 | 8,2 |
| | 2047 | 51.847 | 42.722 | 9.125 | 191 | 91,6 | 75,5 | 16,1 | 109,9 | 91 | 19,3 | 164,9 | 135,9 | 29,0 | 45,8 | 37,8 | 8,1 |
| | 2048 | 52.191 | 43.110 | 9.081 | 190 | 91,7 | 75,8 | 16,0 | 110,0 | 91 | 19,2 | 165,0 | 136,5 | 28,8 | 45,9 | 37,9 | 8,0 |
| | 2049 | 52.538 | 43.501 | 9.036 | 189 | 91,9 | 76,1 | 15,8 | 110,3 | 91 | 19,0 | 165,5 | 137,0 | 28,5 | 46,0 | 38,1 | 7,9 |
| | 2050 | 52.886 | 43.896 | 8.991 | 188 | 92,0 | 76,4 | 15,6 | 110,4 | 92 | 18,7 | 165,6 | 137,6 | 28,1 | 46,0 | 38,2 | 7,8 |
| | 2051 | 53.238 | 44.294 | 8.944 | 187 | 92,2 | 76,7 | 15,5 | 110,6 | 92 | 18,6 | 165,9 | 138,0 | 27,9 | 46,1 | 38,4 | 7,8 |
| | 2052 | 53.591 | 44.695 | 8.896 | 186 | 92,3 | 77,0 | 15,3 | 110,8 | 92 | 18,4 | 166,2 | 138,6 | 27,6 | 46,2 | 38,5 | 7,7 |

*Necessária redução de consumo d'água por habitante em 0,5% ao ano e redução de perdas em 0,1% ao ano.

** Índice de Atendimento por coleta e tratamento de esgoto.

Obs. Dados de vazão e extensão de rede, estimados.



Observa-se na Tabela 4.3, que assim como nos cálculos para estimativa da demanda e consumo de água apresentados no Volume 3 deste PMSB, este estudo considera uma redução de consumo de água por habitante em 0,5% ao ano e de perdas em 0,1% ao ano. Este fato se justifica pela estimativa de redução de consumo individual de água e pela redução gradativa das perdas d'água nos sistemas de abastecimento de água. Ressalta-se que a redução de consumo por usuário é necessária, diante do valor de 2019 estar acima da média para municípios do porte de Santo Antônio de Pádua e, inclusive, acima dos consumos do próprio município quando comparado aos anos anteriores. Portanto, é essencial que as medidas para controle e redução de consumo sejam implantadas para sucesso do planejamento.

Os dados apresentados na Tabela 4.3 servirão para estimativa da expansão do sistema e para o planejamento das metas a serem alcançadas, porém, os projetos de esgotamento sanitário, quando elaborados, deverão considerar as vazões das áreas de abrangências, de forma específica e aprofundada, mediante pesquisa de contribuintes industriais, vazões pontuais e demais influências nas bacias de contribuição.

A rede existente não será considerada para o sistema de esgotamento sanitário, uma vez que trata-se de redes de águas pluviais e não é objetivo propor sistema do tipo unitário. Este estudo deverá indicar como meta emergencial a implementação do sistema de esgotamento sanitário da área urbana de Santo Antonio de Pádua, por meio da execução da estação de tratamento de esgoto e redes coletoras, com metas compatíveis com a Lei 11.445/07 alterada pela Lei 14.026/20. Dessa forma, serão apresentadas as estimativas de vazão por cada uma das 9 bacias de esgotamento sanitário da área urbana (Mapa 4.1 - Bacias de Esgotamento.).

Partindo dos dados populacionais e associando ao consumo de água e o coeficiente de retorno de 80%, tem-se as vazões média, máximas horária e diária, mínima e a estimativa de extensão de rede coletora e o índice de atendimento atual e estimado para o futuro na área urbana no município.



MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA
 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB
 Volume 4 - Diagnóstico e Prognóstico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário



Tabela 4.4 – Vazões de esgoto por bacia de esgotamento considerando a implantação gradativa do sistema.

| Ano | Vazão Esgoto [L/s] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------------------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|----------|------|------|
| | TOTAL | | | | BACIA 1 | | | | BACIA 2 | | | | BACIA 3 | | | | BACIA 4 | | | | BACIA 5 | | | | BACIA 6 | | | | BACIA 7 | | | | BACIA 8 | | | | BACIA 9 | | | | | |
| | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | | |
| 2020 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |
| 2021 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2022 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2023 | 15,68 | 18,42 | 26,62 | 8,84 | 1,57 | 1,84 | 2,67 | 0,89 | 1,73 | 2,04 | 2,94 | 0,98 | 1,20 | 1,41 | 2,04 | 0,68 | 1,06 | 1,24 | 1,79 | 0,60 | 3,30 | 3,87 | 5,60 | 1,86 | 1,48 | 1,74 | 2,51 | 0,83 | 1,11 | 1,30 | 1,88 | 0,62 | 1,47 | 1,72 | 2,49 | 0,83 | 2,77 | 3,25 | 4,70 | 1,56 | | |
| 2024 | 35,47 | 40,97 | 57,45 | 21,74 | 3,55 | 4,10 | 5,75 | 2,18 | 3,92 | 4,53 | 6,35 | 2,40 | 2,72 | 3,14 | 4,41 | 1,67 | 2,39 | 2,76 | 3,87 | 1,47 | 7,46 | 8,61 | 12,08 | 4,57 | 3,35 | 3,87 | 5,42 | 2,05 | 2,50 | 2,89 | 4,06 | 1,53 | 3,32 | 3,84 | 5,38 | 2,04 | 6,26 | 7,23 | 10,13 | 3,83 | | |
| 2025 | 59,38 | 67,66 | 92,49 | 38,69 | 5,95 | 6,78 | 9,26 | 3,87 | 6,56 | 7,48 | 10,22 | 4,28 | 4,56 | 5,19 | 7,10 | 2,97 | 4,00 | 4,56 | 6,24 | 2,61 | 12,48 | 14,22 | 19,44 | 8,13 | 5,61 | 6,39 | 8,73 | 3,65 | 4,19 | 4,78 | 6,53 | 2,73 | 5,56 | 6,33 | 8,66 | 3,62 | 10,47 | 11,93 | 16,31 | 6,82 | | |
| 2026 | 72,28 | 81,98 | 111,07 | 48,04 | 7,24 | 8,21 | 11,12 | 4,81 | 7,99 | 9,06 | 12,28 | 5,31 | 5,55 | 6,29 | 8,52 | 3,69 | 4,87 | 5,53 | 7,49 | 3,24 | 15,19 | 17,23 | 23,35 | 10,10 | 6,82 | 7,74 | 10,48 | 4,54 | 5,10 | 5,79 | 7,84 | 3,39 | 6,77 | 7,67 | 10,40 | 4,50 | 12,75 | 14,46 | 19,59 | 8,47 | | |
| 2027 | 73,88 | 83,62 | 112,83 | 49,54 | 7,40 | 8,37 | 11,30 | 4,96 | 8,17 | 9,24 | 12,47 | 5,48 | 5,67 | 6,42 | 8,66 | 3,80 | 4,98 | 5,64 | 7,61 | 3,34 | 15,53 | 17,58 | 23,72 | 10,41 | 6,97 | 7,89 | 10,65 | 4,68 | 5,22 | 5,90 | 7,96 | 3,50 | 6,92 | 7,83 | 10,56 | 4,64 | 13,03 | 14,75 | 19,90 | 8,74 | | |
| 2028 | 75,49 | 85,26 | 114,59 | 51,04 | 7,56 | 8,54 | 11,48 | 5,11 | 8,34 | 9,42 | 12,67 | 5,64 | 5,79 | 6,54 | 8,79 | 3,92 | 5,09 | 5,75 | 7,73 | 3,44 | 15,87 | 17,92 | 24,09 | 10,73 | 7,13 | 8,05 | 10,82 | 4,82 | 5,33 | 6,02 | 8,09 | 3,60 | 7,07 | 7,98 | 10,73 | 4,78 | 13,31 | 15,04 | 20,21 | 9,00 | | |
| 2029 | 88,10 | 99,32 | 132,98 | 60,05 | 8,82 | 9,95 | 13,32 | 6,01 | 9,74 | 10,98 | 14,70 | 6,64 | 6,76 | 7,62 | 10,20 | 4,61 | 5,94 | 6,70 | 8,97 | 4,05 | 18,52 | 20,88 | 27,95 | 12,62 | 8,32 | 9,38 | 12,55 | 5,67 | 6,22 | 7,01 | 9,39 | 4,24 | 8,25 | 9,30 | 12,45 | 5,62 | 15,54 | 17,52 | 23,45 | 10,59 | | |
| 2030 | 89,93 | 101,20 | 135,00 | 61,77 | 9,01 | 10,13 | 13,52 | 6,19 | 9,94 | 11,19 | 14,92 | 6,83 | 6,90 | 7,77 | 10,36 | 4,74 | 6,06 | 6,82 | 9,10 | 4,16 | 18,90 | 21,27 | 28,38 | 12,98 | 8,49 | 9,55 | 12,74 | 5,83 | 6,35 | 7,14 | 9,53 | 4,36 | 8,42 | 9,47 | 12,64 | 5,78 | 15,86 | 17,85 | 23,81 | 10,89 | | |
| 2031 | 103,24 | 115,97 | 154,15 | 71,42 | 10,34 | 11,61 | 15,44 | 7,15 | 11,41 | 12,82 | 17,04 | 7,89 | 7,92 | 8,90 | 11,83 | 5,48 | 6,96 | 7,82 | 10,39 | 4,81 | 21,70 | 24,38 | 32,40 | 15,01 | 9,75 | 10,95 | 14,55 | 6,74 | 7,29 | 8,19 | 10,88 | 5,04 | 9,67 | 10,86 | 14,43 | 6,69 | 18,21 | 20,45 | 27,19 | 12,60 | | |
| 2032 | 103,68 | 116,46 | 154,80 | 71,73 | 10,38 | 11,66 | 15,50 | 7,18 | 11,46 | 12,87 | 17,11 | 7,93 | 7,96 | 8,94 | 11,88 | 5,50 | 6,99 | 7,85 | 10,44 | 4,84 | 21,79 | 24,48 | 32,54 | 15,08 | 9,79 | 10,99 | 14,61 | 6,77 | 7,32 | 8,22 | 10,93 | 5,06 | 9,71 | 10,90 | 14,49 | 6,72 | 18,29 | 20,54 | 27,30 | 12,65 | | |
| 2033 | 104,13 | 116,96 | 155,46 | 72,04 | 10,43 | 11,71 | 15,57 | 7,21 | 11,51 | 12,93 | 17,18 | 7,96 | 7,99 | 8,97 | 11,93 | 5,53 | 7,02 | 7,88 | 10,48 | 4,86 | 21,89 | 24,58 | 32,68 | 15,14 | 9,83 | 11,04 | 14,68 | 6,80 | 7,35 | 8,26 | 10,97 | 5,09 | 9,75 | 10,95 | 14,55 | 6,74 | 18,37 | 20,63 | 27,42 | 12,71 | | |
| 2034 | 104,57 | 117,46 | 156,11 | 72,35 | 10,47 | 11,76 | 15,63 | 7,25 | 11,56 | 12,98 | 17,25 | 8,00 | 8,02 | 9,01 | 11,98 | 5,55 | 7,05 | 7,92 | 10,52 | 4,88 | 21,98 | 24,69 | 32,81 | 15,21 | 9,87 | 11,09 | 14,74 | 6,83 | 7,38 | 8,29 | 11,02 | 5,11 | 9,79 | 11,00 | 14,62 | 6,77 | 18,44 | 20,72 | 27,53 | 12,76 | | |
| 2035 | 105,01 | 117,95 | 156,77 | 72,67 | 10,52 | 11,81 | 15,70 | 7,28 | 11,61 | 13,04 | 17,33 | 8,03 | 8,06 | 9,05 | 12,03 | 5,58 | 7,08 | 7,95 | 10,57 | 4,90 | 22,07 | 24,79 | 32,95 | 15,27 | 9,91 | 11,13 | 14,80 | 6,86 | 7,41 | 8,33 | 11,07 | 5,13 | 9,83 | 11,04 | 14,68 | 6,80 | 18,52 | 20,80 | 27,65 | 12,82 | | |
| 2036 | 105,46 | 118,45 | 157,43 | 72,98 | 10,56 | 11,86 | 15,77 | 7,31 | 11,66 | 13,09 | 17,40 | 8,07 | 8,09 | 9,09 | 12,08 | 5,60 | 7,11 | 7,99 | 10,61 | 4,92 | 22,17 | 24,90 | 33,09 | 15,34 | 9,96 | 11,18 | 14,86 | 6,89 | 7,44 | 8,36 | 11,11 | 5,15 | 9,87 | 11,09 | 14,74 | 6,83 | 18,60 | 20,89 | 27,77 | 12,87 | | |
| 2037 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 2038 | 106,35 | 119,45 | 158,75 | 73,61 | 10,65 | 11,96 | 15,90 | 7,37 | 11,75 | 13,20 | 17,55 | 8,14 | 8,16 | 9,17 | 12,18 | 5,65 | 7,17 | 8,05 | 10,70 | 4,96 | 22,36 | 25,11 | 33,37 | 15,47 | 10,04 | 11,28 | 14,99 | 6,95 | 7,51 | 8,43 | 11,21 | 5,20 | 9,96 | 11,18 | 14,86 | 6,89 | 18,76 | 21,07 | 28,00 | 12,98 | | |
| 2039 | 106,80 | 119,95 | 159,41 | 73,92 | 10,70 | 12,01 | 15,96 | 7,40 | 11,80 | 13,26 | 17,62 | 8,17 | 8,19 | 9,20 | 12,23 | 5,67 | 7,20 | 8,09 | 10,75 | 4,98 | 22,45 | 25,21 | 33,51 | 15,54 | 10,08 | 11,32 | 15,05 | 6,98 | 7,54 | 8,47 | 11,25 | 5,22 | 10,00 | 11,23 | 14,92 | 6,92 | 18,84 | 21,16 | 28,12 | 13,04 | | |
| 2040 | 107,25 | 120,46 | 160,08 | 74,24 | 10,74 | 12,06 | 16,03 | 7,43 | 11,85 | 13,31 | 17,69 | 8,20 | 8,23 | 9,24 | 12,28 | 5,70 | 7,23 | 8,12 | 10,79 | 5,00 | 22,54 | 25,32 | 33,65 | 15,60 | 10,12 | 11,37 | 15,11 | 7,01 | 7,57 | 8,50 | 11,30 | 5,24 | 10,04 | 11,28 | 14,99 | 6,95 | 18,92 | 21,25 | 28,23 | 13,09 | | |
| 2041 | 113,68 | 127,68 | 169,67 | 78,69 | 11,38 | 12,79 | 16,99 | 7,88 | 12,56 | 14,11 | 18,75 | 8,70 | 8,72 | 9,80 | 13,02 | 6,04 | 7,66 | 8,61 | 11,44 | 5,31 | 23,90 | 26,84 | 35,66 | 16,54 | 10,73 | 12,05 | 16,02 | 7,43 | 8,03 | 9,01 | 11,98 | 5,56 | 10,64 | 11,95 | 15,89 | 7,37 | 20,05 | 22,52 | 29,93 | 13,88 | | |
| 2042 | 114,16 | 128,21 | 170,37 | 79,02 | 11,43 | 12,84 | 17,06 | 7,91 | 12,62 | 14,17 | 18,83 | 8,73 | 8,76 | 9,84 | 13,07 | 6,06 | 7,70 | 8,64 | 11,49 | 5,33 | 24,00 | 26,95 | 35,81 | 16,61 | 10,78 | 12,10 | 16,08 | 7,46 | 8,06 | 9,05 | 12,03 | 5,58 | 10,69 | 12,00 | 15,95 | 7,40 | 20,13 | 22,61 | 30,05 | 13,94 | | |



MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA
 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB
 Volume 4 - Diagnóstico e Prognóstico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário



| Ano | Vazão Esgoto [L/s] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------------------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|----------|---------|-----------|-----------|----------|
| | TOTAL | | | | BACIA 1 | | | | BACIA 2 | | | | BACIA 3 | | | | BACIA 4 | | | | BACIA 5 | | | | BACIA 6 | | | | BACIA 7 | | | | BACIA 8 | | | | BACIA 9 | | | |
| | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia | Mé dia | Máx. Dia. | Máx. Hor. | Mín. Dia |
| 2043 | 114,63 | 128,74 | 171,08 | 79,36 | 11,48 | 12,89 | 17,13 | 7,95 | 12,67 | 14,23 | 18,91 | 8,77 | 8,80 | 9,88 | 13,13 | 6,09 | 7,73 | 8,68 | 11,53 | 5,35 | 24,10 | 27,06 | 35,96 | 16,68 | 10,82 | 12,15 | 16,15 | 7,49 | 8,09 | 9,09 | 12,08 | 5,60 | 10,73 | 12,05 | 16,02 | 7,43 | 20,22 | 22,71 | 30,17 | 14,00 |
| 2044 | 115,11 | 129,28 | 171,78 | 79,69 | 11,53 | 12,95 | 17,20 | 7,98 | 12,72 | 14,29 | 18,99 | 8,81 | 8,83 | 9,92 | 13,18 | 6,11 | 7,76 | 8,72 | 11,58 | 5,37 | 24,20 | 27,17 | 36,11 | 16,75 | 10,87 | 12,20 | 16,22 | 7,52 | 8,13 | 9,13 | 12,13 | 5,63 | 10,78 | 12,10 | 16,08 | 7,46 | 20,30 | 22,80 | 30,30 | 14,06 |
| 2045 | 115,59 | 129,81 | 172,49 | 80,02 | 11,58 | 13,00 | 17,27 | 8,01 | 12,78 | 14,35 | 19,06 | 8,84 | 8,87 | 9,96 | 13,24 | 6,14 | 7,79 | 8,75 | 11,63 | 5,39 | 24,30 | 27,29 | 36,26 | 16,82 | 10,91 | 12,25 | 16,28 | 7,55 | 8,16 | 9,16 | 12,18 | 5,65 | 10,82 | 12,15 | 16,15 | 7,49 | 20,39 | 22,90 | 30,42 | 14,11 |
| 2046 | 116,07 | 130,35 | 173,20 | 80,36 | 11,62 | 13,05 | 17,34 | 8,05 | 12,83 | 14,41 | 19,14 | 8,88 | 8,91 | 10,00 | 13,29 | 6,17 | 7,82 | 8,79 | 11,68 | 5,42 | 24,40 | 27,40 | 36,41 | 16,89 | 10,96 | 12,30 | 16,35 | 7,59 | 8,19 | 9,20 | 12,23 | 5,67 | 10,87 | 12,20 | 16,22 | 7,52 | 20,47 | 22,99 | 30,55 | 14,17 |
| 2047 | 116,54 | 130,89 | 173,91 | 80,69 | 11,67 | 13,11 | 17,42 | 8,08 | 12,88 | 14,47 | 19,22 | 8,92 | 8,94 | 10,04 | 13,34 | 6,19 | 7,86 | 8,82 | 11,72 | 5,44 | 24,50 | 27,51 | 36,56 | 16,96 | 11,00 | 12,36 | 16,42 | 7,62 | 8,23 | 9,24 | 12,28 | 5,70 | 10,91 | 12,25 | 16,28 | 7,55 | 20,56 | 23,08 | 30,67 | 14,23 |
| 2048 | 117,02 | 131,42 | 174,62 | 81,03 | 11,72 | 13,16 | 17,49 | 8,11 | 12,93 | 14,53 | 19,30 | 8,96 | 8,98 | 10,08 | 13,40 | 6,22 | 7,89 | 8,86 | 11,77 | 5,46 | 24,60 | 27,62 | 36,70 | 17,03 | 11,05 | 12,41 | 16,48 | 7,65 | 8,26 | 9,28 | 12,33 | 5,72 | 10,96 | 12,30 | 16,35 | 7,59 | 20,64 | 23,18 | 30,80 | 14,29 |
| 2049 | 117,50 | 131,96 | 175,33 | 81,36 | 11,77 | 13,21 | 17,56 | 8,15 | 12,99 | 14,58 | 19,38 | 8,99 | 9,02 | 10,13 | 13,45 | 6,24 | 7,92 | 8,90 | 11,82 | 5,49 | 24,70 | 27,74 | 36,85 | 17,10 | 11,09 | 12,46 | 16,55 | 7,68 | 8,29 | 9,32 | 12,38 | 5,74 | 11,00 | 12,35 | 16,42 | 7,62 | 20,72 | 23,27 | 30,92 | 14,35 |
| 2050 | 117,98 | 132,50 | 176,04 | 81,70 | 11,82 | 13,27 | 17,63 | 8,18 | 13,04 | 14,64 | 19,46 | 9,03 | 9,05 | 10,17 | 13,51 | 6,27 | 7,95 | 8,93 | 11,87 | 5,51 | 24,80 | 27,85 | 37,00 | 17,17 | 11,14 | 12,51 | 16,62 | 7,71 | 8,33 | 9,35 | 12,43 | 5,77 | 11,05 | 12,41 | 16,48 | 7,65 | 20,81 | 23,37 | 31,05 | 14,41 |
| 2051 | 124,70 | 140,04 | 186,06 | 86,35 | 12,49 | 14,02 | 18,63 | 8,65 | 13,78 | 15,48 | 20,56 | 9,54 | 9,57 | 10,75 | 14,28 | 6,63 | 8,41 | 9,44 | 12,54 | 5,82 | 26,21 | 29,44 | 39,11 | 18,15 | 11,77 | 13,22 | 17,56 | 8,15 | 8,80 | 9,89 | 13,13 | 6,10 | 11,67 | 13,11 | 17,42 | 8,08 | 21,99 | 24,70 | 32,82 | 15,23 |
| 2052 | 125,41 | 140,81 | 187,02 | 86,90 | 12,56 | 14,10 | 18,73 | 8,70 | 13,86 | 15,56 | 20,67 | 9,61 | 9,62 | 10,80 | 14,35 | 6,67 | 8,45 | 9,49 | 12,61 | 5,86 | 26,36 | 29,60 | 39,31 | 18,27 | 11,84 | 13,29 | 17,65 | 8,20 | 8,85 | 9,94 | 13,20 | 6,13 | 11,74 | 13,18 | 17,51 | 8,14 | 22,12 | 24,84 | 32,99 | 15,33 |



4.3 CARGAS POLUIDORAS

Para avaliação do impacto da poluição e da eficácia das medias de controle, é necessária a quantificação das cargas poluidoras afluentes ao corpo d'água (VON SPERLING, 2005).

A carga de esgoto é expressa em massa por unidade de tempo. Neste estudo, a unidade de carga adotada foi a recomendada para esgotos domésticos, que considera a contribuição per capita e a população geradora, resultando na quantidade em kg por dia.

Tabela 4.5 – Cargas poluidoras.

| Parâmetro | Contribuição per capita em g/hab.dia | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|----|
| | Faixa | Adotado | |
| Sólidos Totais | 120 - 220 | 130 | |
| Matéria Orgânica | DBO5 | 40 - 60 | 50 |
| | DQO | 80 - 120 | 90 |
| Nitrogênio | 6,00 - 10 ,00 | 7 | |
| Fósforo | 0,7 - 2,5 | 1 | |
| Alcalinidade | 20 - 40 | 30 | |
| Parâmetro | Contribuição de org./100 ml | | |
| | Faixa | Adotado | |
| Coliformes fecais (termotolerantes) | 10 ⁵ a 10 ⁸ | 10 ⁶ | |

Von Sperling (2005).

Os valores médios a se adotar são variáveis e sua escolha depende diretamente da característica do efluente.

A Tabela 4.6 traz as cargas orgânicas presentes no esgoto bruto gerado pela população urbana do município de Santo Antonio de Pádua atualmente e a previsão ao longo do horizonte de planejamento. Atualmente, como não há tratamento de esgoto, estas são as cargas estimadas que são lançadas diariamente nos corpos hídricos. Os valores apresentados referem-se à situação estática do serviço, ou seja, a pior situação caso não sejam implantadas medidas para tratamento do esgoto e de redução da geração de esgoto (em decorrência da diminuição do consumo de água).



Tabela 4.6 - Cargas poluidoras totais, decorrentes de esgoto sem tratamento.

| | Ano | População (hab) | | | Carga de DBO em kg/d | | | Carga de DQO em kg/d | | | Carga de Nitrogênio em kg/d | | | Carga de Fósforo em kg/d | | | Carga de Coliformes* Termotolerantes (org/d) | | |
|----------|------|-----------------|--------|-------|----------------------|---------|-------|----------------------|--------|-------|-----------------------------|--------|-------|--------------------------|--------|-------|--|-------------------|-------------------|
| | | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural |
| Imediato | 2019 | 43.079 | 33.085 | 9.994 | 2.154,0 | 1.654,2 | 499,7 | 3.877 | 2.978 | 899 | 301,6 | 231,6 | 70,0 | 43,1 | 33,1 | 10,0 | 7x10 ⁸ | 6x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| | 2020 | 43.365 | 33.391 | 9.974 | 2.168,3 | 1.669,6 | 498,7 | 3.903 | 3.005 | 898 | 303,6 | 233,7 | 69,8 | 43,4 | 33,4 | 10,0 | 7x10 ⁸ | 6x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| | 2021 | 43.653 | 33.700 | 9.953 | 2.182,7 | 1.685,0 | 497,6 | 3.929 | 3.033 | 896 | 305,6 | 235,9 | 69,7 | 43,7 | 33,7 | 10,0 | 7x10 ⁸ | 6x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| | 2022 | 43.943 | 34.012 | 9.931 | 2.197,1 | 1.700,6 | 496,6 | 3.955 | 3.061 | 894 | 307,6 | 238,1 | 69,5 | 43,9 | 34,0 | 9,9 | 7x10 ⁸ | 6x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| Curto | 2023 | 44.235 | 34.326 | 9.909 | 2.211,7 | 1.716,3 | 495,4 | 3.981 | 3.089 | 892 | 309,6 | 240,3 | 69,4 | 44,2 | 34,3 | 9,9 | 7x10 ⁸ | 6x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| | 2024 | 44.528 | 34.643 | 9.885 | 2.226,4 | 1.732,2 | 494,3 | 4.008 | 3.118 | 890 | 311,7 | 242,5 | 69,2 | 44,5 | 34,6 | 9,9 | 7x10 ⁸ | 6x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| | 2025 | 44.824 | 34.963 | 9.861 | 2.241,2 | 1.748,1 | 493,1 | 4.034 | 3.147 | 888 | 313,8 | 244,7 | 69,0 | 44,8 | 35,0 | 9,9 | 8x10 ⁸ | 6x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| | 2026 | 45.121 | 35.285 | 9.836 | 2.256,1 | 1.764,2 | 491,8 | 4.061 | 3.176 | 885 | 315,9 | 247,0 | 68,9 | 45,1 | 35,3 | 9,8 | 8x10 ⁸ | 6x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| | 2027 | 45.421 | 35.610 | 9.811 | 2.271,0 | 1.780,5 | 490,5 | 4.088 | 3.205 | 883 | 317,9 | 249,3 | 68,7 | 45,4 | 35,6 | 9,8 | 8x10 ⁸ | 6x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| Médio | 2028 | 45.722 | 35.938 | 9.785 | 2.286,1 | 1.796,9 | 489,2 | 4.115 | 3.234 | 881 | 320,1 | 251,6 | 68,5 | 45,7 | 35,9 | 9,8 | 8x10 ⁸ | 6x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| | 2029 | 46.026 | 36.268 | 9.758 | 2.301,3 | 1.813,4 | 487,9 | 4.142 | 3.264 | 878 | 322,2 | 253,9 | 68,3 | 46,0 | 36,3 | 9,8 | 8x10 ⁸ | 6x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| | 2030 | 46.332 | 36.602 | 9.730 | 2.316,6 | 1.830,1 | 486,5 | 4.170 | 3.294 | 876 | 324,3 | 256,2 | 68,1 | 46,3 | 36,6 | 9,7 | 8x10 ⁸ | 6x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| | 2031 | 46.639 | 36.938 | 9.701 | 2.332,0 | 1.846,9 | 485,0 | 4.198 | 3.324 | 873 | 326,5 | 258,6 | 67,9 | 46,6 | 36,9 | 9,7 | 8x10 ⁸ | 6x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| Longo | 2032 | 46.949 | 37.277 | 9.671 | 2.347,4 | 1.863,9 | 483,6 | 4.225 | 3.355 | 870 | 328,6 | 260,9 | 67,7 | 46,9 | 37,3 | 9,7 | 8x10 ⁸ | 6x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| | 2033 | 47.260 | 37.619 | 9.641 | 2.363,0 | 1.881,0 | 482,1 | 4.253 | 3.386 | 868 | 330,8 | 263,3 | 67,5 | 47,3 | 37,6 | 9,6 | 8x10 ⁸ | 6x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| | 2034 | 47.574 | 37.964 | 9.610 | 2.378,7 | 1.898,2 | 480,5 | 4.282 | 3.417 | 865 | 333,0 | 265,7 | 67,3 | 47,6 | 38,0 | 9,6 | 8x10 ⁸ | 6x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| | 2035 | 47.890 | 38.312 | 9.578 | 2.394,5 | 1.915,6 | 478,9 | 4.310 | 3.448 | 862 | 335,2 | 268,2 | 67,0 | 47,9 | 38,3 | 9,6 | 8x10 ⁸ | 6x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| | 2036 | 48.208 | 38.663 | 9.545 | 2.410,4 | 1.933,1 | 477,3 | 4.339 | 3.480 | 859 | 337,5 | 270,6 | 66,8 | 48,2 | 38,7 | 9,5 | 8x10 ⁸ | 6x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| | 2037 | 48.528 | 39.016 | 9.511 | 2.426,4 | 1.950,8 | 475,6 | 4.367 | 3.511 | 856 | 339,7 | 273,1 | 66,6 | 48,5 | 39,0 | 9,5 | 8x10 ⁸ | 7x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| | 2038 | 48.850 | 39.373 | 9.477 | 2.442,5 | 1.968,7 | 473,8 | 4.396 | 3.544 | 853 | 341,9 | 275,6 | 66,3 | 48,8 | 39,4 | 9,5 | 8x10 ⁸ | 7x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |
| | 2039 | 49.174 | 39.733 | 9.441 | 2.458,7 | 1.986,6 | 472,1 | 4.426 | 3.576 | 850 | 344,2 | 278,1 | 66,1 | 49,2 | 39,7 | 9,4 | 8x10 ⁸ | 7x10 ⁸ | 2x10 ⁸ |

** Índice de Atendimento por coleta e tratamento de esgoto.

*Necessária redução de consumo d'água por habitante em 0,5% ao ano.



MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DE PÁDUA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB
Volume 4 - Diagnóstico e Prognóstico dos
Sistemas de Esgotamento Sanitário

As cargas acima apresentadas correspondem aos montantes previstos para o esgoto gerado no município de Santo Antonio de Pádua, o que resulta no entendimento que, sem considerar qualquer tipo de tratamento, provavelmente esta é a carga que está sendo lançada nos córregos do município e no Rio Pomba.

Com a implantação dos serviços de esgotamento sanitário e o tratamento do esgoto, estas cargas cairão significativamente, de forma a estarem em acordo com as normas técnicas e legislação específica acerca da eficiência mínima do tratamento e dos padrões de lançamento do efluente tratado no corpo receptor. Para valores mais exatos, este estudo deverá ser feito no momento de elaboração dos projetos, a fim de obter as cargas reais para a vazão de projeto, que dependerá da concepção precisa do sistema e do tipo de tratamento empregado.

Para definição da eficiência do tratamento deverá ser considerada a classe de enquadramento do corpo receptor, que será fator condicionante à eficiência do tratamento e aos padrões do efluente tratado para lançamento.

Neste momento, para fins de entendimento quanto à capacidade média de eficiência, considera-se os índices possíveis de se alcançar com o sistema combinado de reator UASB seguido por de Lodo Ativado. As eficiências de remoção adotadas para cada parâmetro, são as que seguem na Tabela 4.7.

Tabela 4.7 - Eficiência de tratamento.

| Parâmetro | | Eficiência (%) |
|--------------------------------------|------|----------------|
| Matéria Orgânica | DBO5 | 93 |
| | DQO | 88 |
| Nitrogênio | | 60 |
| Fósforo | | 30 |
| Coliformes fecais (termotolerantes)* | | 99,99 |

*Não deve exceder 10.000 NMP/100 ml



5 REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007.** “Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências”.

CHERNICHARO, C. A. L. **Reatores Anaeróbios.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

FLORENCIO, L.; BASTOS, R. K. X.; AISSE, M. M. **Tratamento e Utilização de Esgotos Sanitários.** 1 ed. Rio de Janeiro. ABES, 2006.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. **Apresentação de Projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário.** Ministério da Saúde, Brasília, 2008.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: maio 2015.

SPERLING, M. V. **Lagoas de Estabilização.** 2ª d. Belo Horizonte. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1986.

SPERLING, M. V. **Princípios Básicos do Tratamento de Esgotos.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

TSUTIYA, M. T.; SOBRINHO, P. A.; **Coleta e transporte de Esgoto Sanitário.** 1ª Ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2000.

TUCCI C. E. M. et al.: **Hidrologia: Ciência e Aplicação.** 1ª ed. Porto Alegre -RS, Editora da UFRGS, ABRH, EDUSP, 2007.