

# **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO [PMSB]**

A stylized map of the municipality of Tenente Portela, filled with diagonal hatching, centered on the cover.

## **TENENTE PORTELA**

### **Relatório Final**

**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TENENTE PORTELA**  
Praça Tenente Portela, nº 23 - Centro - CEP 98500-000  
Fone: (55) 3551-1454 – Fax (55) 3551-1333



**Prefeito**

Clairton Carboni

**Vice-Prefeito**

Valdir Machado Soares

**EMPRESA CONTRATADA**

**Ecológica Jr. Consultoria Ambiental e Sanitária**

Telefone: (55) 37440674 | E-mail: [ecologicaej@ufsm.br](mailto:ecologicaej@ufsm.br)

Endereço: Linha 7 de Setembro, s/n BR-368, Km 40 Frederico Westphalen – RS 98400-000

**Presidente**

Leonardo Roggen e Silva

**Vice-Presidente**

Nathalia Perotti

**Diretor Administrativo e Financeiro**

Kananda Menegazzo

**Diretor de Projetos**

Joniel Decol

**Diretoria de Comunicação e Marketing**

Jordana Garcia

**Coordenação Geral do Projeto**

Joniel Decol

Vinícius Immich





## EQUIPE EXECUTORA

### Portaria Municipal N° 464, de 08 de abril de 2019

**Comitê Executivo:** Adriane Cristina Schossler Moraes (representante da SMA), Cleunice Teresinha Parolin; (Agente Sanitária), Clóvis dos Santos (representante da SMSU), Eliandro Tiecker (Engenheiro Civil), Daniele Kunde (Coordenador de Licenciamento e Fiscalização), Gervásio Antonio Kauffmann (Engenheiro Agrônomo), Ivete Ulrich (representante SINTRAF), José Rubens Hermann dos Santos (EMATER), Liane Guerra Minuzzi (APDA), Marcia Muller (CMMA) Mauricio dos Santos (CORSAN), Micheli Vargas (representante da SMSS), Remor Boni (SMDR), Renato Betio dos Santos (Fiscal Ambiental e Sanitário), Tainara Luana Schimit Steffler, (Engenheira Amb. e Sanitarista), Taís Agnoletto Balzan (Bióloga), Tiago Sganderla (CMS), Rovani Antonio Jaguszeski (Técnico Agrícola), Roque Rogério Otonelli Dalmas (SESAI).

**Comitê de Coordenação:** Andressa Rosseti (representante do SINTRAF), Caroline Becker Machado dos Santos; (representante da SMSS), Daniele Fleck (representante da APDA), Ercílio Neckel (Representante da SMAS), João Batista Corim da Rosa (Representante da CORSAN), Jorge José Raber (representante da BM), Lisete Cristina Bison; (representante Hospital Santo Antônio), Marcilia Vincenzi; (representante do CMMA), Mario Roberto Andres; (representante da SMDR), Natália Zimmermann Agnoletto (representante da SMA), Nilvia Kirch; (representante da SMSU), Odilo Gabriel (representante Câmara Municipal de Vereadores), Sandra Maria Cassol (representante da EMATER), Silvane Piffer Borba (representante da SME), Velci Falcão (representante do CMS).

### Equipe Técnica da Universidade Federal de Santa Maria:

Nome: Aline Ferrão Custódio Passini

Formação: Engenheira de Alimentos, pela URI;

Titulação/experiência: Mestre e Doutora em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas. Docente da Universidade Federal de Santa Maria. Experiência em Resíduos Sólidos e Limpeza urbana.

Nome: Marcus Bruno Domingues Soares

Formação: Engenheiro Sanitarista e Ambiental, pela UFSC;

Titulação/experiência: Mestre em Engenharia Ambiental pela UFSC, Doutor em Engenharia pela Universidade Tecnológica de Berlim. Docente da Universidade Federal de Santa Maria. Experiência em aplicação de tecnologias alternativas de tratamento de água e drenagem urbana.



Nome: Samara Terezinha Decezaró

Formação: Engenheira Sanitarista e Ambiental, pela UFSM;

Titulação/experiência: Mestre e Doutora em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Maria. Docente da Universidade Federal de Santa Maria. Experiência na área de recursos hídricos e saneamento ambiental.

Nome: Alexandre Couto Rodrigues

Formação: Engenheiro Agrônomo, pela UFPEL;

Titulação/experiência: Mestre, Doutor e Pós-doutor em Ciências pela Universidade Federal de Pelotas. Docente da Universidade Federal de Santa Maria. Experiência em gestão Ambiental, legislação ambiental e tratamento de resíduos sólidos.

Nome: Samuel Lunardi

Formação: Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal de Santa Maria.

Titulação/experiência: Tem experiência na área de Engenharia Sanitária, com ênfase em Tratamento de Águas de Abastecimento e Residuárias, e Pesquisa de águas profundas. Atualmente é Mestrando na Universidade Federal de Santa Maria.

### **Equipe de discentes da Universidade Federal de Santa Maria**

**Engenharia Ambiental e Sanitária:** Joniel Decol, Vinícius Immich, Nathalia Perotti, Kananda Menegazzo, Maria Luiza Giordano, Guilherme Fortes de Carli, Leonardo Roggen e Silva, Paola Bueno, Laura Sampaio, Suzane Rodrigues.

**Engenharia Florestal:** Gabriela Machado.

**Agronomia:** Jovani Demarco.

**Relações Públicas:** Jordana da Silva Garcia e Eduarda Santaiana.



## LISTA DE ABREVIATURAS

**ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas  
**AGERGS** - Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Rio Grande do Sul  
**AIS** - Agentes Indígenas de Saúde  
**AISAN** - Agentes Indígenas de Saneamento  
**ANA** - Agência Nacional de Águas  
**APP** - Área de Preservação Permanente  
**ART** - Anotação de Responsabilidade Técnica  
**CIGRES** - Consórcio Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos  
**CONAMA** - Conselho Nacional do Meio Ambiente  
**CONSEMA** - Conselho Estadual do Meio Ambiente  
**CORSAN** - Companhia Riograndense de Saneamento  
**DBO** – Demanda Bioquímica de Oxigênio  
**DVH** – Doença de Veiculação Hídrica  
**DQO** – Demanda Química de Oxigênio  
**EMATER** - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural  
**EMBRAPA** - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
**ETA** - Estação de Tratamento de Água  
**ETE** - Estação de Tratamento de Esgoto  
**FEPAM** - Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler  
**FUNASA** - Fundação Nacional de Saúde  
**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
**NBR** - Normas Brasileiras  
**NMP** – Número Mais Provável  
**PMSB** - Plano Municipal de Saneamento Básico  
**PRAD** - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas  
**RCC** - Resíduos de Construção Civil  
**RGE** - Rio Grande Energia  
**RSU** - Resíduos Sólidos Urbanos  
**RSS** - Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde  
**SAA** - Sistema de Abastecimento de Água  
**SAC** - Solução Alternativa Coletiva  
**SAI** - Solução Alternativa Individual  
**SACi** - Solução Alternativa Coletiva (indígena)  
**SES** - Sistema de Esgotamento Sanitário  
**SESAI** - Secretaria Especial de Saúde Indígena  
**SIAGAS** - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas  
**SISAGUA** - Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano  
**SNIS** – Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento

## SUMÁRIO

<b>1 MOBILIZAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL</b> .....	9
1.1 OBJETIVO .....	10
1.2 METODOLOGIA .....	10
1.3 INSTRUMENTOS DE DIVULGAÇÃO E REGISTRO DE AÇÕES .....	12
1.4 ATIVIDADES REALIZADAS .....	12
<b>2 DIAGNÓSTICO TÉCNICO - PARTICIPATIVO</b> .....	28
2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL .....	29
2.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO .....	57
2.3 ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL E LEGAL .....	81
2.5 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....	90
2.6 DIAGNÓSTICO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	91
2.7 DIAGNÓSTICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	191
2.8 DIAGNÓSTICO DA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	213
2.9 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	228
<b>3 PROGNÓSTICO</b> .....	267
3.1 METODOLOGIA .....	267
3.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL E HORIZONTE DO PLANO DE SANEAMENTO .....	268
3.3 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL .....	273
3.4 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	291
3.5 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO A DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	326
3.6 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO A LIMPEZA URBANA E AO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	331
3.7 PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA .....	352
<b>4 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES</b> .....	361
4.1 METODOLOGIA .....	361
4.2 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O EIXO ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	363
4.3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O EIXO ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	378
4.4 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O EIXO DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS .....	389
4.5 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O EIXO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	393
<b>5 INVESTIMENTOS</b> .....	406
5.1 FONTES DE INVESTIMENTO .....	406

5.2 PROJEÇÃO DE INVESTIMENTOS .....	413
<b>6 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA</b> .....	<b>423</b>
<b>EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DO PMSB</b> .....	<b>423</b>
6.1 INDICADORES DE DESEMPENHO .....	424
6.2 INDICADORES DE DESEMPENHO RELACIONADOS AO EIXO ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	426
6.3 INDICADORES DE DESEMPENHO RELACIONADOS AO EIXO ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	434
6.4 INDICADORES DE DESEMPENHO RELACIONADOS AO EIXO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA.....	436
6.5 INDICADORES DE DESEMPENHO RELACIONADOS AO EIXO LIMPEZA PÚBLICA E AO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	438
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>457</b>

# MOBILIZAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL

## 1 MOBILIZAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL

O planejamento é um modelo sistemático onde estrutura-se etapas, diretrizes ou procedimentos norteadores fundamentais para o efetivo desenvolvimento de trabalho ou projeto almejado. Um bom planejamento requer um bom diagnóstico da situação atual condizentes à realidade local. O diagnóstico pode servir como embasamento à tomada de decisões e aos trajetos necessários para o alcance da situação desejada.

O PMSB será estruturado através das seguintes etapas: formação do grupo de trabalho; plano de mobilização social; diagnóstico técnico-participativo; prognóstico, objetivos e metas; programas, projetos e ações e, indicadores de desempenho da execução do PMSB.

De acordo com a Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 e a Resolução Recomendada nº 75, de 02 de julho de 2009 do Ministério das Cidades, o processo de construção do PMSB terá caráter participativo, por meio da implementação de ações de mobilização social e consulta popular.

A comunicação é um aspecto muito importante para o processo de Mobilização Social, é preciso que haja planejamento estratégico acerca do Plano, de forma a engajar a comunidade de forma a despertar o interesse da população em contribuir com tais planejamentos.

O presente documento refere-se ao Plano de Mobilização Social (PMS), que será composto por diferentes ações estratégicas no município de Tenente Portela, Rio Grande do Sul. Determinadas ações são pensadas a partir da premissa de práticas de Relações Públicas, e estruturadas em conjunto pelo Comitê Executivo, Coordenação e Equipe Técnica Contratada. O PMS deve assegurar a efetiva participação social das comunidades frente ao PMSB.



## 1.1 OBJETIVO

O plano de mobilização social (PMS) tem como intuito estruturar e planejar ações a serem implementadas de forma a mobilizar a população à participar da elaboração do PMSB, além de buscar a sensibilização sobre a importância do controle social dos serviços públicos e da efetiva participação social (MATTOS, & WARTCHOW (2018).

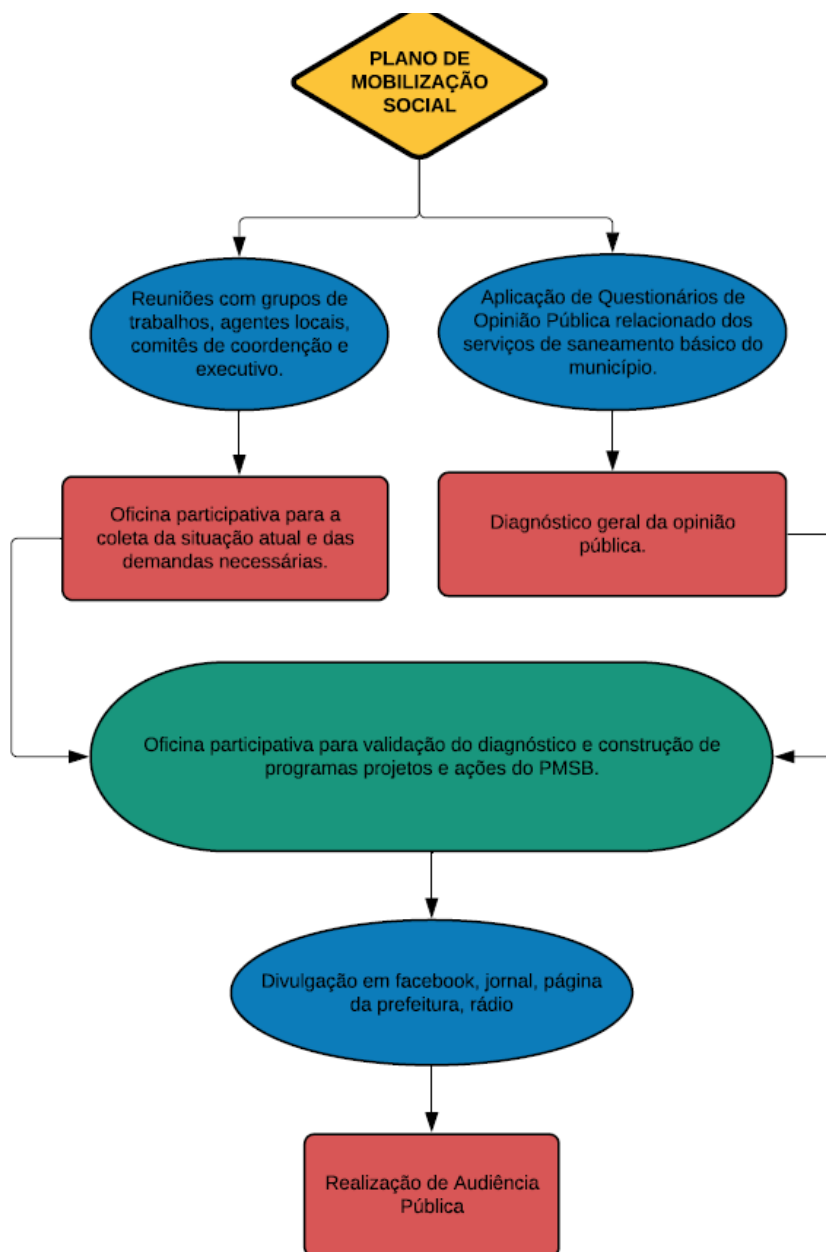
A partir do exposto acima, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

1. Planejar atividades de participação social envolvendo áreas urbanas, rurais e indígenas;
2. Criação de mecanismos para efetivo fluxo de informações, recepção de críticas, sugestões e consultas de opiniões;
3. Elaborar a divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

## 1.2 METODOLOGIA

Para haver a possibilidade da realização de uma efetiva estratégia de mobilização social, se faz essencial a caracterização territorial, populacional e social do município em um primeiro momento. A partir da caracterização do município, estruturou-se a seguinte metodologia, em forma de fluxograma, para alcançar os objetivos estabelecidos no PMS.

Figura 1 – Fluxograma de metodologia de trabalho.



Fonte: Equipe Executora (2019).

O fluxograma, de forma sucinta, mostra as etapas do PMS, onde em primeiro momento fez-se reuniões de apresentação do Plano de Trabalho com as etapas de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, logo após, a mobilização e participação social (SM) por meio de oficinas participativas e aplicações de questionários de opinião pública, tendo integração das áreas urbana, rural e indígena.

### 1.3 INSTRUMENTOS DE DIVULGAÇÃO E REGISTRO DE AÇÕES

Foram produzidos os seguintes materiais de apoio a divulgação: panfleto/convites para divulgação de datas dos eventos, oficinas participativas e reuniões para estruturação do diagnóstico, prognóstico técnico-participativo, audiência pública e demais etapas do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Os instrumentos de divulgação por meio de Website da prefeitura municipal, página de facebook da prefeitura, jornal e rádio também foram utilizados para disseminar o acesso à informação. Durante as etapas, realizou-se o registro das atividades, por meio de ATA, lista de presença e registro fotográfico.

### 1.4 ATIVIDADES REALIZADAS

Os tópicos a seguir explanarão as atividades realizadas sendo, reuniões, oficinas participativas, entre outras.

#### 1.4.1 Reunião para apresentação de Plano de Trabalho

No dia 02 de abril de 2019 ocorreu a primeira reunião, dando início a revisão e atualização do PMSB de Tenente Portela. Na reunião houve a apresentação do Plano de Trabalho proposto pela contratada, com cronograma e etapas do PMSB a ser realizado. Estiveram presentes no dia, o vice-prefeito Valdir Machado Soares, o vereador Odilo Gabriel, secretários municipais, funcionários públicos e representantes da EMATER e CORSAN. Nas Figuras 1.1 e 1.2 constam os registros da reunião e publicação realizada pela Ascom Ten. Portela.

Figura 1.1 – Reunião para apresentação do Plano de Trabalho do PMSB.



Fonte: Ascom Tenente Portela (2019).

Figura 1.2 – Reunião para apresentação do Plano de Trabalho do PMSB.

Na manhã terça-feira, 02, foram iniciados os trabalhos de revisão do Plano de Saneamento Básico do Município de Tenente Portela.

A EcoLógica Empresa Jr., vencedora do processo licitatório, apresentou seu método e cronograma de trabalho, onde realizará um diagnóstico do saneamento básico do município, verificando as deficiências e necessidades. Assim, poderá planejar objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para o estabelecimento e propagação do acesso aos serviços pela população.

De acordo com a legislação, o Plano Municipal de Saneamento Básico deve ser revisado a cada 4 anos e deve contemplar os quatro serviços básicos: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Estiveram presentes na reunião membros da EcoLógica Empresa Jr., o Vice-Prefeito Valdir Machado Soares, o vereador Odilo Gabriel, Secretários Municipais, funcionários públicos municipais e representantes da Emater e Corsan.

Fonte: Ascom Tenente Portela (2019).

#### 1.4.2 Oficina de trabalho com Comitês do PMSB e Agentes

No dia 23 de maio de 2019, no Centro Cultural de Tenente Portela, ocorreu a primeira Oficina de Trabalho com os Comitês do Plano Municipal de Saneamento

Básico junto aos agentes de saúde. A oficina destacou a importância da mobilização e participação social dentro da construção do plano.

Foi realizada uma dinâmica com cartazes, relacionadas ao tema mobilização social e a importância e o papel dos Comitês Executivos e de Coordenação dentro do PMSB. Ao final ocorreu a apresentação e a concomitante aprovação do modelo de questionário de opinião pública sobre saneamento básico para destinado à população do município. Na Figura 1.3, pode-se observar o registro e publicação da realização da Oficina de Trabalho.

Figura 1.3 – Realização da primeira Oficina de Trabalho com Comitês do PMSB e Agentes.



Fonte: Prefeitura Municipal de Tenente Portela (2019).

### 1.4.3 Aplicação de questionários de opinião pública

Após a apresentação e a aprovação do modelo de questionário de opinião pública sobre o saneamento, os membros dos comitês com o apoio dos agentes de saúde do município, tomaram a responsabilidade pela aplicação do questionário à população do município.



Ao total foram 639 questionários aplicados, envolvendo as áreas urbanas e rurais do município, sendo possível agregar um número significativo de informações, sobre as carências e necessidades, contribuindo para construção participativa do plano municipal de saneamento básico.

#### 1.4.4 Semana do Meio Ambiente

Durante a semana do meio ambiente, em meio as programações na praça central do município, houve um espaço para a discussão e divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico, instigando a população a participar na construção do mesmo. Nas Figuras 1.4 e 1.5, pode-se observar o registro da programação realizada na semana do meio ambiente.

Figura 1.4 – Discussão e divulgação do PMSB na semana do meio ambiente.



Fonte: Prefeitura Municipal de Tenente Portela (2019).

Figura 1.5 – Discussão e divulgação do PMSB na semana do meio ambiente.



Fonte: Prefeitura Municipal de Tenente Portela (2019).

Na semana do meio ambiente houve também a aplicação dos questionários de opinião pública.

#### 1.4.5 Oficina de trabalho na Área Indígena

No dia 03 de julho de 2019 fora executada oficina de trabalho visando a apresentação da importância do Plano Municipal de Saneamento Básico e da participação social para os representantes dos setores da área indígena do município.

Estiveram presentes, as lideranças indígenas, os agentes indígenas de saúde e de saneamento (AIS e AISAN) e representantes da Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI) Polo Base Guarita.

Durante a oficina houve uma dinâmica com cartazes e de conversação sobre o saneamento na área indígena, onde foi possível diagnosticar de forma participativa as principais carências, problemas e necessidades vivenciadas nos setores indígenas do município de Tenente Portela. Nas Figuras 1.6, 1.7 e 1.8 constam os registros do momento.



Figura 1.6 – Convite para Oficina de Trabalho com representantes da área indígena.



Fonte: Autores (2019).

Figura 1.7 – Realização de Oficina de Trabalho com representantes indígenas.



Fonte: Autores (2019).

Figura 1.8 – Realização de Oficina de Trabalho com representantes indígenas.



Fonte: Autores (2019).

#### **1.4.6 Levantamento de dados à campo**

De modo à coletar mais informações contextuais e agrupar subsídios para a atualização e revisão do PMSB, fora realizado o levantamento de dados à campo, nas áreas urbana, rural e na indígena. No diagnóstico do PMSB pode-se observar figuras, informações, bem como a situação atual e as necessidades de cada área em relação ao saneamento básico.

#### **1.4.7 Oficinas de trabalho para validação do diagnóstico e construção de programas, projetos e ações do PMSB**

Nos dias 16, 17 e 18 de outubro de 2019 ocorreram oficinas participativas para aprovação do diagnóstico atual do saneamento do município bem como a construção de um cenário futuro através de programas projetos e ações, objetivos e metas para cada eixo do saneamento básico.

Estiveram presentes os representantes dos comitês do plano municipal de saneamento básico e incluindo representantes da área indígena. Nas Figuras 1.9, 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.14 e 1.15 pode-se observar registros da atividade.

Figura 1.9 – Oficinas de validação de diagnóstico e construção de programas, projetos e ações.



Fonte: Autores (2019).

Figura 1.10 – Oficinas de validação de diagnóstico e construção de programas, projetos e ações.



Fonte: Autores (2019).



Figura 1.11 – Oficinas de validação de diagnóstico e construção de programas, projetos e ações.




Fonte: Autores (2019).

Figura 1.12 – Oficinas de validação do diagnóstico e construção de programas, projetos e ações.



Fonte: Autores (2019).

Figura 1.13 – Lista de presença da oficina do dia 16.10.2019



**EcoLógica Júnior**  
Consultoria Ambiental e Sanitária  
Universidade Federal de Santa Maria  
Campus Frederico Westphalen

**LISTA DE PRESEÇA**  
**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**  
**OFICINA**  
**PROGNÓSTICO, OBJETIVOS E METAS**  
**PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**


**Tenente Portela, RS.**

No dia 16 de outubro de 2019, estiveram presentes na Oficina de Prognóstico, objetivos, metas, programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Tenente Portela, os seguintes integrantes:

Nº	NOME COMPLETO	CARGO	EMAIL
1	Adriane da Silva	Soc. Administrativa	adriane.silva@tenenteportela.rs.gov.br
2	Valéria Maciel	S. de Apoio	valeria.maciel@tenenteportela.rs.gov.br
3	Edviges da Silva	Emater	edviges@emater.rs.gov.br
4	Danielle Kunze	Coord. de Licenciamento	danielle.kunze@tenenteportela.rs.gov.br
5	NADIA LUIZA BEHRENS	FISCAL AMBIENTAL	eng.nadia.behrens@gmail.com
6	Alcides Trechel	Eng. Civil	alcides@tenenteportela.rs.gov.br
7	NATALIA Z AGNOLETO	ADMINISTRATIVO	natalia@tenenteportela.rs.gov.br
8	Cilmar Costa	S. de Apoio	cilmar@tenenteportela.rs.gov.br
9	Guilherme Souza	Assistente Social	guilherme@tenenteportela.rs.gov.br
10	Romão B. dos Santos	Fiscal Ambiental	RELATÓRIOS SANIT. COM BR
11	Delia Fabiani	Arquiteta	deliafabiani@tenenteportela.rs.gov.br
12			
13			

Fonte: Autores (2019).

Figura 1.14 – Lista de presença da oficina do dia 17.10.2019



**EcoLógica Júnior**  
Consultoria Ambiental e Sanitária  
Universidade Federal de Santa Maria  
Campus Frederico Westphalen

**LISTA DE PRESEÇA**  
**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**  
**OFICINA**  
**PROGNÓSTICO, OBJETIVOS E METAS**  
**PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**


**Tenente Portela, RS.**

No dia 17 de outubro de 2019, estiveram presentes na Oficina de Prognóstico, objetivos, metas, programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Tenente Portela, os seguintes integrantes:

Nº	NOME COMPLETO	CARGO	EMAIL
1	Adriane da Silva	Soc. Administrativa	adriane.silva@tenenteportela.rs.gov.br
2	Alcides Trechel	Eng. Civil	alcides@tenenteportela.rs.gov.br
3	NATALIA Z AGNOLETO	ADMINISTRATIVO	natalia@tenenteportela.rs.gov.br
4	NADIA LUIZA BEHRENS	FISCAL AMBIENTAL	eng.nadia.behrens@gmail.com
5	Cleuza Garcia	FISCAL AMBIENTAL	cleuza@tenenteportela.rs.gov.br
6	Cilmar Costa	S. de Apoio	cilmar@tenenteportela.rs.gov.br
7	Sirley Ruanes da Silva	Professora	sirley@tenenteportela.rs.gov.br
8	Guilherme Souza	Assistente Social	guilherme@tenenteportela.rs.gov.br
9	Guilherme Souza	Assistente Social	guilherme@tenenteportela.rs.gov.br
10	Romão B. dos Santos	Fiscal Ambiental	RELATÓRIOS SANIT. COM BR
11	Adriane da Silva	S. Administrativa	adriane.silva@tenenteportela.rs.gov.br
12	Therese da Silva	S. de Apoio	therese@tenenteportela.rs.gov.br
13	Delia Fabiani	Fiscal Municipal	deliafabiani@tenenteportela.rs.gov.br
14	Romão B. dos Santos	Fiscal Ambiental	RELATÓRIOS SANIT. COM BR
15			
16			
17			

Fonte: Autores (2019).

Figura 1.15 – Lista de presença da oficina do dia 18.10.2019



**EcoLógica Júnior**  
Consultoria Ambiental e Sanitária  
Universidade Federal de Santa Maria  
Campus Frederico Westphalen

**LISTA DE PRESENÇA**  
**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**  
**OFICINA**  
**PROGNÓSTICO, OBJETIVOS E METAS**  
**PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**

**Tenente Portela, RS.**

No dia 18 de outubro de 2019, estiveram presentes na Oficina de Prognóstico, objetivos, metas, programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Tenente Portela, os seguintes integrantes:

Nº	NOME COMPLETO	CARGO	EMAIL
1	André Treche	Eng. Civil	
2	Sirlei Queiroz da Silva	Professora	sirleiqueroz@gmail.com
3	NATALIA Z AGNOLETTO	ADMINISTRATIVO	
4	Gláucia Parolin	U.G. Sanitária	
5	NADIA LUIZA BÜHRENZ	FISCAL AMBIENTAL/SANITÁRIA	em.nadia.buhrenz@gmail.com
6	DANIELE KUNDE	Coord. Lic. e Fisc.	mlsombiano@unipar.br
7	Adriano	Vereador	gaurifsoademejaneiro@gmail.com
8	Roberto Moreira S. Administrativa		
9	Vanessa S. S. S. S. S.	Assessor Jurídica	vanessajuridica@tenenteportela.rs.gov.br
10			
11			
12			
13			
14			

Fonte: Autores (2019).

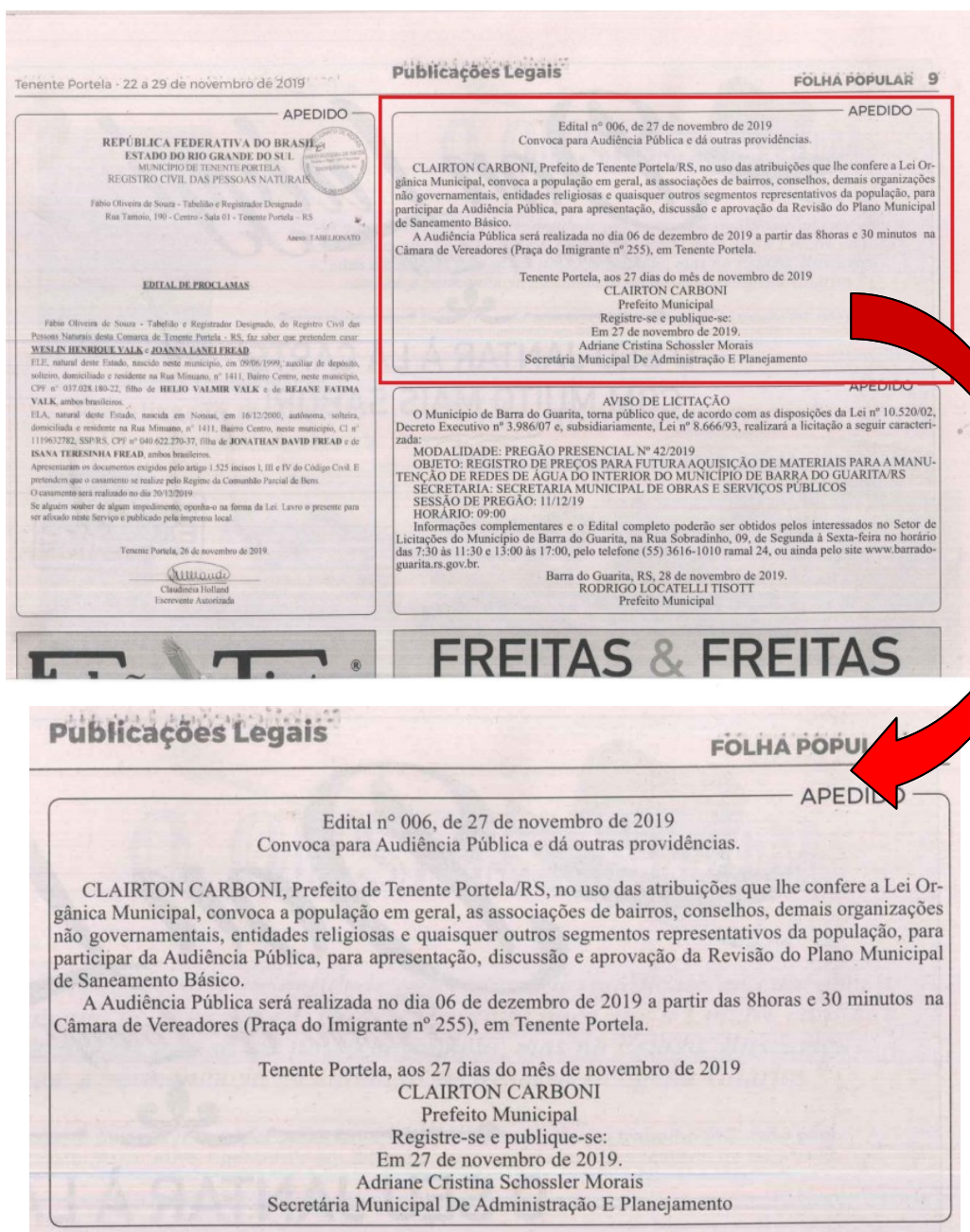
Através das oficinas participativas foi possível estabelecer o planejamento de um cenário futuro para o saneamento básico, de modo a apresentar coerência com a realidade do município de Tenente Portela.

#### 1.4.8 Audiência Pública

No dia 06 de dezembro de 2019 ocorreu, na Câmara de Vereadores, a Audiência Pública para a Aprovação da Revisão e Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico. A audiência foi divulgada via rádio, jornal, facebook e website da prefeitura. Pode-se observar nas Figuras 1.16, 1.17, 1.18, 1.19, 1.20 e 1.21 as formas de divulgação e os registros da audiência pública.



Figura 1.16 – Edital de convocação de Audiência Pública.



Fonte: Jornal Folha Popular (2019).

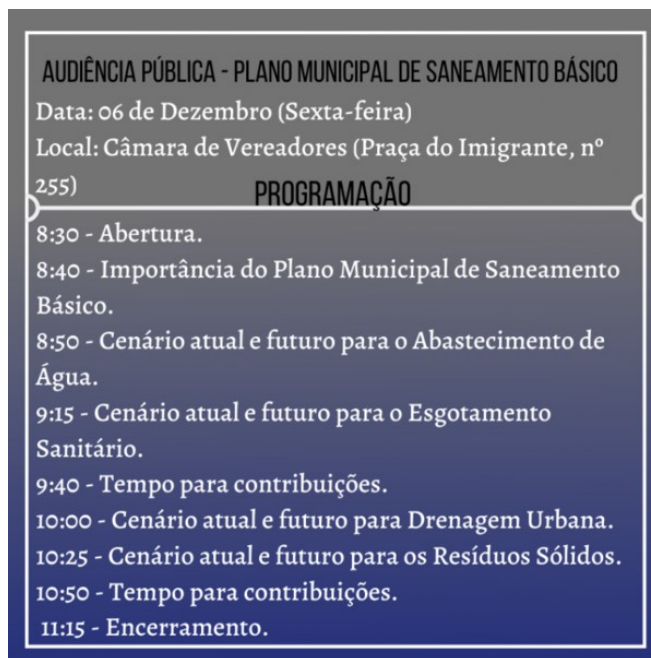


Figura 1.17 – Divulgação de Audiência Pública por Facebook.



Fonte: Prefeitura de Tenente Portela (2019).

Figura 1.18 – Programação da Audiência Pública.



Fonte: Autores (2019).

Figura 1.19 – Registro fotográfico da audiência pública.



Fonte: Prefeitura de Tenente Portela (2019).

Figura 1.20 - Lista de presença da Audiência Pública.

**Audiência Pública Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)**

Data:                      Horário:                      Local:

Nome	Cargo/Órgão/Entidade
Cláudia Giovanni Teske	Plano Saneamento
Valéria Marques Soares	PEL Litu-
Cláudia Calvani	Prefeitura
Sandro Fabiani	Emater - RS / Acor
Edson dos Santos	Emater RS
Francis Paula Medeiros	Presidente Conselho Muni. Saúde
Adriana de Almeida	Soc. Administrativa
Edson Turchin	Dep. de Engenharia
Walter E. Assolito	Prefeitura
Daniela Knebel	Prefeitura Depto. Meio Amb.
Renato B. dos Santos	Dep. Meio Ambiente
Roberto F. Costa	Prefeitura Municipal
Roberto de Almeida	Desenvolvimento Rural
Roberto de Almeida	Vereador
Márcio dos Santos	CORSA
Márcio S. Lima	CORSA

Agostinho B.	S.D.R.
Cláudia Fabiani	S.U.
Maria Fernanda Peretti Bignolin	S.Mun. Saúde / CORSA
Alfonso V. Aguiar	S.M. Saúde
Roberto de Almeida	COM. MUNCIAIS
Albino V. Maia	Empresário Hotel
Mônica Vargas	SMSS
Yara da Silva	
Olívio Parolin	SMSS
Ediz H. Squitieri	ACS
Luiz Carlos de Souza	ACS
Marcelo B. de Souza	SMSS CAPS
Flávio Parolin	SMSS
Walter B. de Souza	SMSS e SMDR
Silvana Garcia	ECOLÓGICA JR.
Leandro R. de Souza	ECOLÓGICA JR.
Edson S. de Souza	ECOLÓGICA JR.
Wagner S. de Souza	ECOLÓGICA JR.
Wagner S. de Souza	ECOLÓGICA JR.
Wagner S. de Souza	ECOLÓGICA JR.
Wagner S. de Souza	ECOLÓGICA JR.

José de Deus	ECOLÓGICA JR.

Fonte: Autores (2019).

Figura 1.21 – Ata de audiência pública.



**Ata de Audiência Pública referente ao Plano Municipal de Saneamento Básico de Tenente Portela.**

**Nº 03 referente ao dia 08 de dezembro de 2018.**

Aos seis dias do mês de dezembro do ano de dois mil e dezanove às oito horas e trinta minutos, na Câmara de Vereadores, localizada na Praça do Imigrante, número duzentos e cinquenta e cinco, reuniram-se pessoas interessadas no Plano, servidores públicos e membros da empresa contratada para atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Tenente Portela. O prefeito do município de Tenente Portela, senhor Clairton Carboni, realizou a abertura saudando a todos os presentes, também agradeceu a empresa contratada, destacando o trabalho do Diretor de Projetos Joniel Decol. Além disso, ressaltou a importância do saneamento básico e do trabalho da Companhia Rio-grandense de Saneamento (CORSAN). Relembrou aos presentes que nesta audiência será realizado o fechamento do plano para que as demandas sejam encaminhadas e convidou todos os presentes para dia dezanove de dezembro participarem a entrega do plano estratégico em parceria com a Sociedade Educacional Três de Maio (SETREM). Antes de encerrar sua fala, desejou a todos uma ótima manhã de trabalho e justificou sua ausência nas horas seguintes, visto que tem outros compromissos já pré-agendados. O Diretor de Projetos da empresa contratada, Joniel Decol, iniciou explicando a todos o que é o PMSB, mostrou os trabalhos que foram desenvolvidos ao longo do período de atualização do plano, mostrou imagens das oficinas que ocorreram para saber as demandas de cada setor, explicou um pouco sobre o trabalho a campo que foi realizado para criação do diagnóstico e que então a partir do levantamento destes dados de cada pilar do saneamento básico foi criado o cenário atual e também algumas possíveis soluções para conseguir criar o cenário futuro. Além disso, explicou que cada programa é composto por diversos projetos que englobam ações. Posteriormente, passou a palavra para o Diretor Presidente da empresa contratada, Leonardo Boggio, que explicou sobre o pilar de abastecimento de

água, mostrando o cenário atual e o que foi projetado para o cenário futuro de vinte anos, mas tendo em vista que o plano deve ser revisado e atualizado de quatro em quatro anos. Logo em seguida, passou a palavra para a Diretora Vice-Presidente da empresa contratada, Nathalia Perotti, que explicou sobre o pilar do esgotamento sanitário, mostrando questões do cenário atual que foi construído através de dados secundários que foram coletados por meio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Agência Nacional de Águas (ANA) e dados primários coletados por meio de questionários. Nathalia, também explicou sobre projeções de demandas mostrando o que deveria ser feito para obter um cenário ideal no ano de dois mil e trinta e nove, abordando então o cenário futuro. Logo após, passou a palavra para o Consultor de Projetos da empresa contratada, Vinicius Imachi, que explicou sobre o pilar de drenagem urbana, mostrando o cenário atual, projeções das demandas e cenário futuro. Em seguida, passou a palavra novamente para Joniel Decol que informou sobre o pilar de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, abordando cenário atual, cenário futuro, projetos e projeções. Antes de encerrar a audiência pública houve um momento para contribuições. Neste momento, Leonardo colocou a Empresa Júnior a disposição para auxiliar o município nesses quatro anos, também agradeceu a presença de todos os presentes, em especial o pessoal que foi a campo, Secretária de Saúde e todos que participaram das oficinas. Após essa colocação, Natália Boggio, servidora pública, parabenizou a Ecológica Jr. pelo serviço prestado, pois abrangeu todos os dados do município e foram os primeiros a realmente procurar as informações. Adriane Moraes, Secretária Administrativa, comentou que no início estavam todos receosos, mas se surpreenderam com o trabalho bem feito pela empresa contratada. Em seguida, foram feitas algumas colocações relacionadas ao odor na rua Tupis e foi criado um pequeno debate acerca do assunto. Finalizando a audiência pública Joniel explicou que há um modelo de minuta de Lei que será encaminhado ao município juntamente com o plano. Ocorreu a votação para aprovação do plano, sendo que todos os dezanove presentes ao final da audiência votaram de forma positiva,

# DIAGNÓSTICO TÉCNICO – PARTICIPATIVO



## 2 DIAGNÓSTICO TÉCNICO - PARTICIPATIVO

O planejamento é um modelo sistemático onde estruturam-se etapas, diretrizes e procedimentos norteadores fundamentais para o efetivo desenvolvimento de trabalho ou projeto almejado. Um bom planejamento requer um bom diagnóstico da situação atual e dos fatores que conduzem à realidade local. O diagnóstico pode servir como um embasamento à tomada de decisão e aos trajetos necessários para o alcance da situação desejada.

Dentre as inúmeras tipologias de planejamento, o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), tem como objetivo diagnosticar a situação dos serviços de saneamento básico do município, definir o sistema de planejamento para o setor em prol da melhoria de suas condições ao longo do tempo. Foca-se no conjunto de ações e estratégias voltadas à otimização dos quatro pilares do saneamento básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, além de proporcionar seu acesso universal e de qualidade, conforme estabelecido em Lei nº 11.445/2007.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Tenente Portela estruturou-se de acordo com os princípios e as diretrizes da Lei Federal nº 11.445/2007 que institui a Política Nacional para o Saneamento Básico no país. Em todo o processo de elaboração do Plano é necessário o estabelecimento de mecanismos e procedimentos que garantam a efetiva participação da sociedade (FUNASA, 2018), sendo necessário um planejamento participativo.

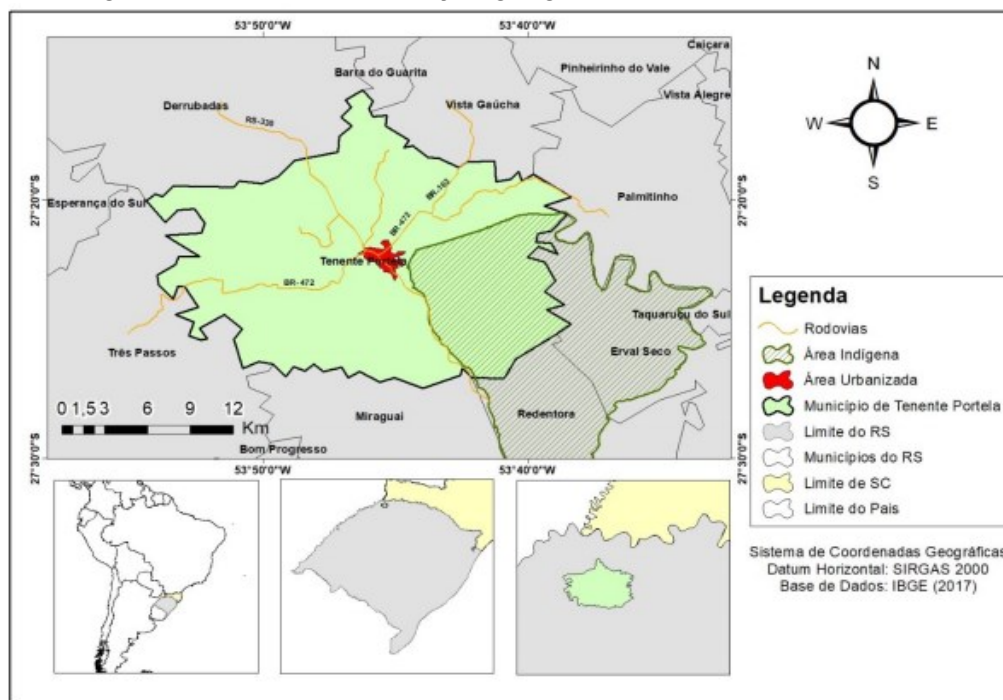
O Diagnóstico Técnico-Participativo forma a base do PMSB. Nesta etapa são descritos e caracterizados os aspectos socioeconômicos, culturais, ambientais, populacionais, de infraestrutura e a caracterização territorial contendo os principais aspectos físicos do município, como principalmente, os quatro componentes do saneamento básico e a organização institucional do município. Neste documento consta a primeira etapa do Diagnóstico Técnico-Participativo contendo as características gerais da área de planejamento, como aspectos populacionais, socioeconômicos, dentre outros.

## 2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

### 2.1.1 Localização geográfica do município

O Município de Tenente Portela é localizado no Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, na Microrregião de Três Passos. Dista cerca de 480 km da capital do estado, Porto Alegre, tendo limites com os municípios de Derrubadas e Barra do Guarita ao norte; Miraguai ao sul; a oeste com Três Passos; e à leste com Erval Seco, Palmitinho e Vista Gaúcha. Na Figura 2 abaixo, apresenta-se a configuração geográfica do município de Tenente Portela.

Figura 2 – Mapa de localização geográfica de Tenente Portela - RS



Fonte: Equipe técnica (2019).

A área territorial do município é de 337,956 km<sup>2</sup> (IBGE, 2016), sendo que 72,8 km<sup>2</sup> pertencem ao território indígena do Guarita (Figura 1). As coordenadas geográficas de Tenente Portela correspondem a latitude 27° 20' a 27° 25' Sul e longitude 53° 40' a 53° 55' Oeste.



### 2.1.2 Criação do município

Para a formação territorial atual de Tenente Portela, o início da exploração das terras aconteceu no ano de 1911. Até o ano de 1940, o município era denominado como Pari, nome de origem indígena, que significa pequena rede de taquara que os índios usavam para pescar. Nesta época, viviam aproximadamente 90 famílias, vindas de diversos municípios do estado, tais como Bento Gonçalves, Guaporé, Ibirubá, Caxias do Sul, Garibaldi, Palmeira das Missões e do Alto Uruguai. No local, habitavam ainda duas tribos de índios: Kaigangs e Guarani, atualmente residentes da Área Indígena do Guarita.

A partir de 1940, Pari passou a se chamar Miraguay e, em 1942, passou a denominar-se Tenente Portela em homenagem ao primeiro Tenente de Engenharia Mário Portela Fagundes, morto em 1925 na Barra do Rio Pardo, como membro da Coluna Prestes. Com a emancipação do Município de Três Passos em 1944, Tenente Portela passou a integrar-se a este município, na condição de Distrito Administrativo. Passados 10 anos, Tenente Portela emancipa-se de Três Passos, em 18 de agosto de 1955, pela Lei n.º 2673, assinada pelo governador do Estado do Rio Grande do Sul, Indo Meneghetti. O primeiro prefeito a tomar posse em Tenente Portela foi Arthur Ambros, na data de 31 de dezembro de 1955.

Para a formação do atual território, inúmeras Leis Municipais foram promulgadas, onde distritos foram desmembrados, tornando-se municípios. Ora Tenente Portela expandia sua área territorial, ora perdia Municípios que se emancipavam, como mostra a Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Leis Municipais para a formação de Tenente Portela.

<b>Lei Municipal</b>	<b>Assunto</b>
<b>N.º 34, de 10-03-1956</b>	Criados os distritos de Vista Gaúcha e Derrubadas e anexados ao município de Tenente Portela.
<b>N.º 160, de 14-07-1959</b>	Criado o distrito de Miraguai e anexado ao município de Tenente Portela.
<b>N.º 8, de 29-10-1962</b>	Criado o distrito de Capoeira Grande e anexado ao município de Tenente Portela.

<b>N.º 9, de 29-10-1962</b>	Criado o distrito de Sítio Biron e anexado ao município de Tenente Portela.
<b>N.º 4, de 27-08-1963</b>	Criado o distrito de Cedro Marcado e anexado ao município de Tenente Portela.
<b>N.º 320, de 31-10-1963</b>	Criado o distrito de Barra do Guarita e anexado ao município de Tenente Portela.
<b>N.º 323, de 16-11-1963</b>	Criado o distrito de Daltro Filho e anexado ao município de Tenente Portela.
<b>N.º 4.726, de 21-01-1964</b>	O distrito de Sítio Biron é extinto, sendo seu território anexado ao distrito sede de Tenente Portela.
<b>N.º 5.152, de 15-12-1965</b>	Desmembramento do município de Tenente Portela o distrito de Miraguá. Elevado à categoria de município.
<b>N.º 01, de 19-08-1985</b>	Criado o distrito de São Pedro e anexado ao município de Tenente Portela.
<b>N.º 9.572, de 20-03-1992</b>	Desmembramento do município de Tenente Portela o distrito de Barra do Guarita. Elevado à categoria de município.
<b>N.º 9.576, de 20-03-1992</b>	Desmembramento do município de Tenente Portela o distrito de Derrubadas. Elevado à categoria de município.
<b>N.º 448, de 05-12-1994</b>	Criado o distrito de Braço Forte e anexado ao município de Tenente Portela.
<b>N.º 8.608, de 09-05-1988, alterada pela Lei Estadual N.º 9.040, de 08-02-1990</b>	Desmembramento do município de Tenente Portela o distrito de Vista Gaúcha. Elevado à categoria de município.

Fonte: CESPRO (2019).

Em divisão territorial datada de 2001, o município é constituído de 4 distritos: Tenente Portela, Braço Forte, Daltro Filho e São Pedro.

### 2.1.3 Inserção Regional

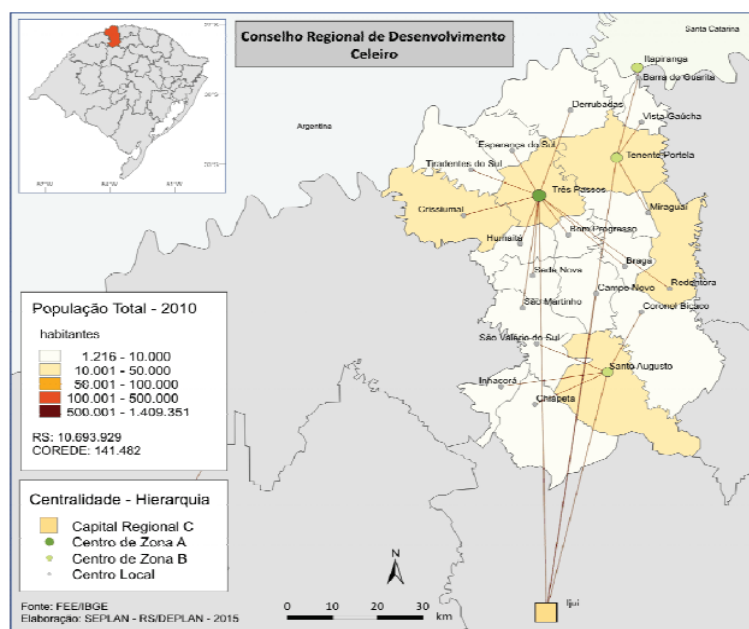
O município de Tenente Portela integra o Conselho Regional de Desenvolvimento Celeiro (COREDE), localizado na Região Funcional de Planejamento 7, juntamente com 20 municípios. Possui a quarta colocação em relação à população, entre os municípios

do COREDE Celeiro, conforme o último censo do IBGE, em 2010, cerca de 13.719 habitantes e estimativa em 2018 de 13.538 habitantes (IBGE, 2018).

O Conselho Regional de Desenvolvimento Celeiro (COREDE), de acordo com a Fundação de Economia e Estatística (FEE), é composto por 21 municípios, abrangendo uma área territorial de 4.743 km<sup>2</sup> e abriga uma população total de 144.641 habitantes.

Segundo estudo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o COREDE agrega três Centros de Zonas, sendo eles Três Passos, Tenente Portela e Santo Augusto, além de dezenove Centros Locais. O município de Tenente Portela, no norte da Região, polariza três municípios ao seu entono, Miraguá, Vista Gaúcha e Barra do Guarita, conforme a Figura 2.1 abaixo:

Figura 2.1 – Hierarquia Urbana no COREDE.



Fonte: Perfil Socioeconômico Celeiro (2015).

#### 2.1.4 Delimitação zona urbana e zona rural

O município atualmente divide-se em zona urbana e zona rural, considerando-se que a zona rural é dividida em distritos ou povoados e a zona urbana não possui delimitações regularizadas pelo Plano Diretor de Tenente Portela, entretanto, são denominadas por bairros.

A zona urbana, apesar de não constar as delimitações pelo Plano Diretor, possui 12 bairros, como consta na Tabela 2.

Tabela 2 – Bairros da Zona Urbana de Tenente Portela

<b>Bairros</b>
Caxambu – Bela Vista
Centro
Fries
Ipiranga
Izabel
Mutirão
Modelo
Operária
Paludo
Rubino Marroni
São Francisco
Verzeri

**Área Urbana**

Fonte: Prefeitura Municipal de Tenente Portela (2019).

Segundo o Plano Diretor de Tenente Portela (2008), deve ser assegurado à Zona Urbana do Município:

**Art. 74.** Tendo em vista a qualidade de vida urbana, é necessário que, na Zona Urbana, esteja satisfeito, no mínimo, o atendimento dos seguintes requisitos:

- I – pavimentação das vias e dos passeios;
- II – rede de energia elétrica e de iluminação pública;
- III – rede de abastecimento de água potável;
- IV – esgotamento sanitário;
- V – rede de escoamento das águas pluviais. (p.17).

A Zona Rural é formada por unidades político-administrativas, chamadas de distritos ou povoados, totalizando 55, estando listados na Tabela 3 abaixo:

Tabela 3 – Distritos ou povoados de Tenente Portela

<b>Zona Rural Distritos</b>	
Linha Trentin	Linha Parizinho
Linha Glória	São Sebastião
Braço Forte	Alto Barreiro

Nossa Senhora da Saúde	Linha da Paz
Linha Ortolan	Capitel São Antonio
Perpétuo Socorro	Lagoa Bonita
Linha Medianeira	Pedra Lisa
<b>Zona Rural Distritos</b>	
Lajeado Bonito	Lajeado Filisbino
Gamelinhas	Três Soitas
Linha Cerro dos Marianos	Linha Esperança
Manchinha	Km 10
Linha Bianchini	Alto Alegre
Esquina Pedreira	Alto Cordeiro de Farias
Taquara Lisa	Oito de Março
Linha Broetto	Linha São Marcos
Linha Bocó	Linha Dalabrida
Linha Forchesatto	Linha Turvo
São Pedro	Alto Azul
Linha Pentz	Linha Lajeado Azul
Linha Maldaner	Baixo Azul
Esquina Grápia	Lajeado dos Machados
Esquina Pech	Barra da Fortuna
Linha Becker	Km 12
São Luiz	Daltro Filho
Linha Scherner	Linha Tirloni
Linha Lajeado Leão	Barro do Cedro
Linha Amorim	
Fonte: Prefeitura Municipal de Tenente Portela (2019).	

A zona rural abrange uma área de 260,1 km<sup>2</sup>, totalizando aproximadamente 77% do território do município.

## 2.1.5 Dados populacionais

Neste item será apresentado o perfil populacional do Município de Tenente Portela, assim como subsídios para fornecer o entendimento da atual situação da população e o desenvolver nos últimos anos. Estes dados, além de elucidar as características atualizadas, permitirá a realização de projeções populacionais para o horizonte final do Plano Municipal de Saneamento Básico.

### 2.1.5.1 Série de dados populacionais

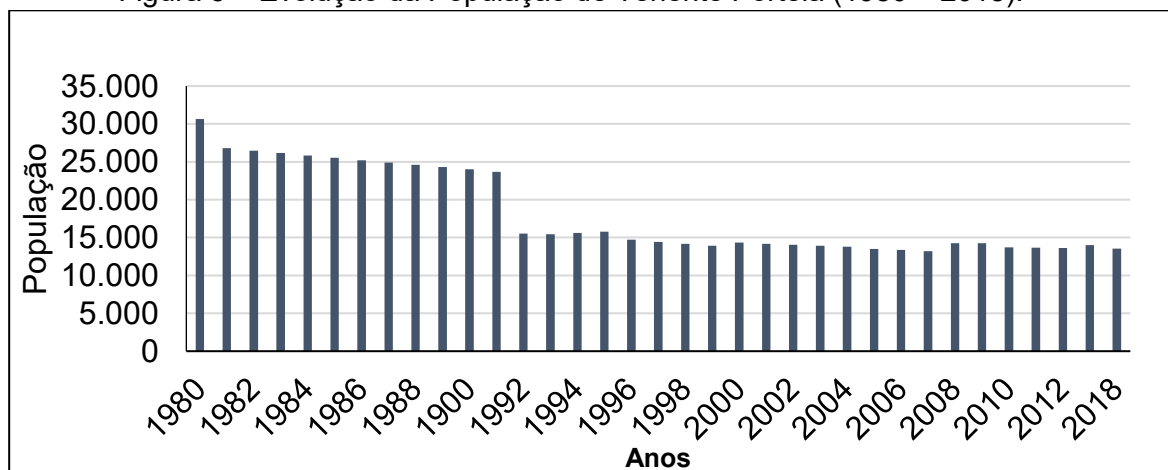
Com base no DATASUS - Tecnologia da Informação a Serviço do SUS, apresenta-se dados do dinamismo populacional ocorrido entre 1980 até os dias atuais, contando com os censos do IBGE e estimativas para os demais anos (Tabela 4 e Figura 3).

Tabela 4 – Série de população do Município de Tenente Portela.

Ano	Habitantes	Ano	Habitantes
1980	30.643	1998	14.181
1981	26.805	1999	13.914
1982	26.485	2000*	14.343
1983	26.164	2001	14.185
1984	25.845	2002	14.062
1985	25.526	2003	13.929
1986	25.210	2004	13.800
1987	24.899	2005	13.505
1988	24.594	2006	13.355
1989	24.297	2007	13.906
1990	24.007	2008	14.273
1991*	23.674	2009	14.251
1992	15.504	2010*	13.719
1993	15.441	2011	13.672
1994	15.618	2012	13.625
1995	15.785	2017	14.008
1996	14.716	2018	13.518
1997	14.724		

Fonte: DATASUS (2019), IBGE (2019); \*Censos do IBGE.

Figura 3 – Evolução da População de Tenente Portela (1980 – 2018).



Fonte: DATASUS (2019) ; IBGE (2019).

De 1980 a 2012 é nítida a oscilação entre o número de habitantes, em diferentes períodos, mostrando um recorrente dinamismo nesse aspecto. Isto se deve,

principalmente, aos municípios anexados a Tenente Portela que logo depois foram desmembrados, como já citados no item de Criação do Município.

Uma drástica redução entre o número de habitantes ocorreu entre 1991 e 1992, onde os distritos de Barra do Guarita, Derrubadas e Vista Gaúcha foram emancipados. A partir de então a população manteve-se oscilante de um ano para o outro, em fases de crescimento e decréscimo.

#### *2.1.5.2 Evolução populacional*

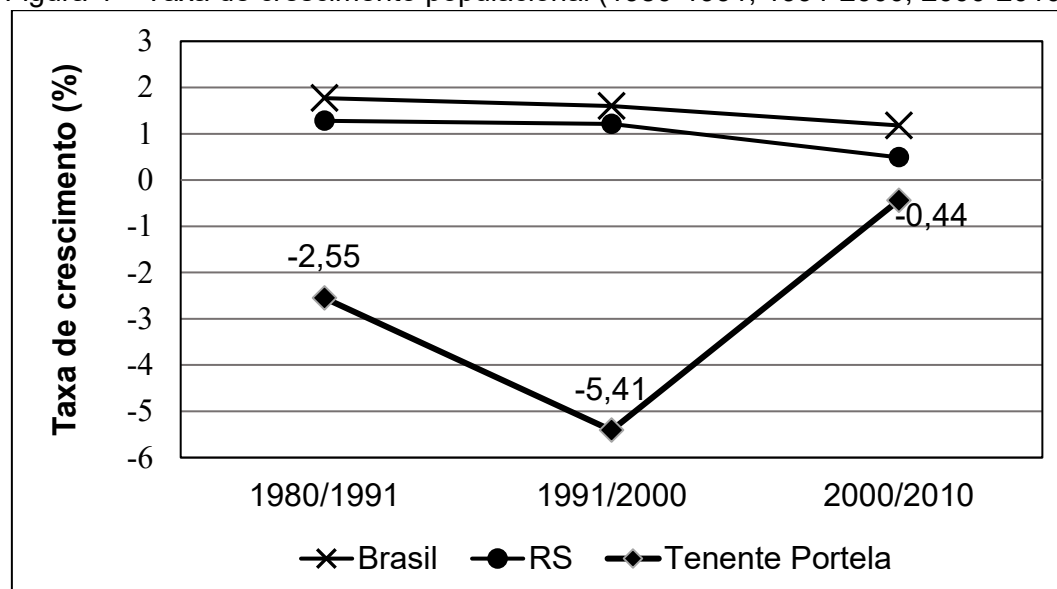
A metodologia utilizada nesta etapa condiz com as solicitações do Termo de Referência da FUNASA (2018), fazendo uso dos dados dos censos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) das últimas décadas (1980, 1991, 2000 e 2010).

De início analisou-se a taxa de crescimento populacional do Município de Tenente Portela através da taxa de crescimento geométrico, comparando-as a nível nacional e estadual em períodos intercensitários. Os resultados apontados sugerem que o Município de Tenente Portela teve crescimento negativo, não seguindo o mesmo padrão do país e estado.

Dos períodos analisados, principalmente os anos de 1991/2000 apresentaram grande taxa de decréscimo populacional devido ao município desmembrar distritos como Vista Gaúcha, Barra do Guarita e Derrubadas, perdendo aproximadamente 40% da sua população, sendo a maior taxa de decréscimo entre os anos listados.

Nos anos subsequentes de 2000, a população seguiu decrescendo, no entanto, em menores percentuais, como o que ocorre atualmente considerando populações estimadas pelo IBGE, mostrado na Tabela 5. Essa menor taxa de decréscimo segue o ritmo do país e do estado, assim como também a municípios da região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul que sofrem com a evasão da população para municípios maiores e com a diminuição da taxa de natalidade (Figura 4).

Figura 4 – Taxa de crescimento populacional (1980-1991, 1991-2000, 2000-2010).



Fonte: adaptado de IBGE (Censos 1980,1991, 2000 e 2010).

Com base nas estimativas do censo do IBGE para o ano de 2018, sendo uma data recente, demonstra-se que a população total continua a decrescer com taxa de 0,16% em relação a 2010, entretanto é uma das menores taxas de decréscimo dos últimos anos, como mostra a Tabela 5 abaixo:

Tabela 5 – Taxas de crescimento populacional do Município

Ano	População	Taxa de Crescimento (%)
1991	23.674	-2,55
2000	14.343	-5,41
2007*	13.906	- 0,44
2010	13.719	- 0,46
2018*	13.538	-0,16

Fonte: adaptado de IBGE (2019) (Censos 1991, 2000 e 2010).

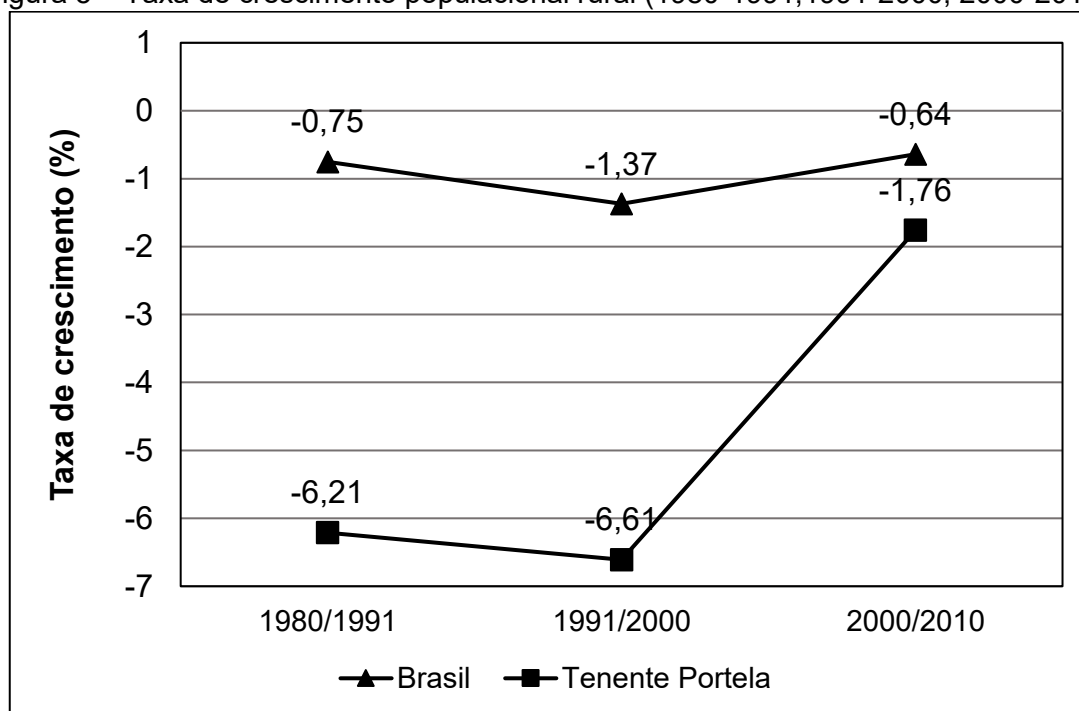
\*Estimativa IBGE (2007 e 2018)

Conforme o exposto no item 1.4.2 deste plano, a porcentagem de população residente na zona rural sofre com redução considerável. Estas taxas de crescimento



negativo foram comparadas à população rural a nível nacional, que também apresenta declínio, como mostra a Figura 5 abaixo:

Figura 5 – Taxa de crescimento populacional rural (1980-1991, 1991-2000, 2000-2010).

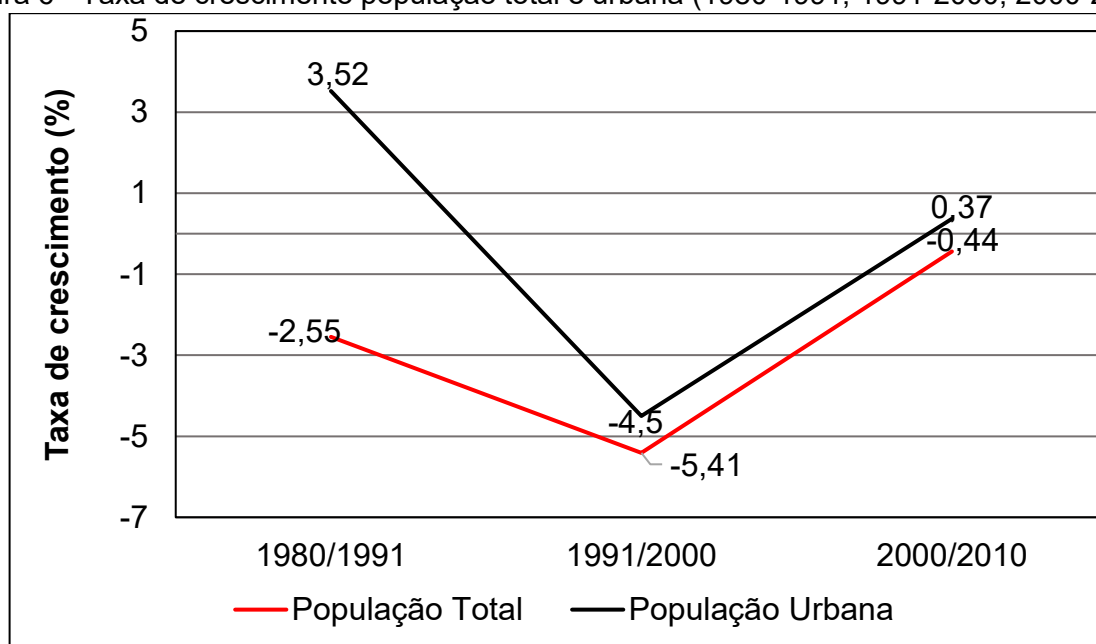


Fonte: adaptado de IBGE (2010).

A forte acentuação das taxas de decréscimo populacional rural do município no período de 1991 a 2000 evidencia-se pelo fato do desmembramento de municípios que pertenciam a Tenente Portela, no entanto, este intervalo de tempo também se mostrou com a maior taxa de declínio para a população de zona rural do Brasil. Este fato corrobora com outros fatores, como o êxodo rural, que é um fenômeno que abrange todo o país e não somente em municípios específicos, como o caso de Tenente Portela.

O cenário da população residente na zona rural acompanha o ritmo de decréscimo assim como demais localidades, entretanto, se mostra necessário analisar o dados referentes à população total e urbana do município de Tenente Portela, como segue na Figura 6 abaixo:

Figura 6 - Taxa de crescimento população total e urbana (1980-1991, 1991-2000, 2000-2010).



Fonte: adaptado de IBGE (2010).

Nos anos de 1980 a 1991, a população total do município sofreu quedas na taxa de 2,55%, em contrapartida, a população urbana cresceu, o que refletiu em maiores taxas de diminuição da população na zona rural. Enquanto a população total diminuía, habitantes residentes da zona rural deslocavam-se para a área urbana. Neste período não há relatos de desmembramentos de municípios, somente um distrito que fora anexado a Tenente Portela.

Entre 1991 e 2000, a queda foi direcionada para a população total e urbana, sendo em maiores proporções do que os demais anos em função da emancipação de distritos que pertenciam a Tenente Portela.

Já entre 2000 e 2010, a população urbana voltou a crescer em taxa de 0,37%, devido a populações rurais que se instalaram na zona urbana. A taxa de crescimento da população total seguiu negativa, em menores índices, como já foi exposto anteriormente.

### 2.1.5.3 População Indígena

Como já mencionado anteriormente, o município de Tenente Portela apresenta grande parte de seu território constituído por área indígena, com aproximadamente 21% de sua área total. Esse fator caracteriza o município com alta diversidade, principalmente sociocultural.

O município se insere em uma área de 72,8 km<sup>2</sup> de reserva indígena (Guarita), a qual abrange também grande parte do município de Redentora e também Erval Seco. As etnias que constituem a população da Guarita são Guaraní e Kaingang (PREFEITURA MUNICIPAL DE TENENTE PORTELA, 2018).

As principais comunidades indígenas de Tenente Portela são: Pedra Lisa, Três Soita/ABC e Km 10. Na Tabela 6 estão indicados os dados populacionais das principais comunidades.

Tabela 6 – Dados Populacionais das principais comunidades indígenas.

Comunidade/organização	População
Km 10	633 Pessoas
Linha Esperança	132 Pessoas
Pedra Lisa	630 Pessoas
Três Soita/ABC	675 Pessoas

Fonte: Equipe técnica (2019).

A reserva indígena Guarita é considerada a maior do estado do Rio Grande do Sul, possuindo mais de 25 mil hectares de terra. Entretanto, o município só possui, aproximadamente, 10 mil hectares, o restante é pertencente aos municípios de Redentora e Erval Seco. Além disso, a população indígena, de Tenente Portela, é constituída apenas pela tribo Kaingang, resultando em um total de aproximadamente 2500 habitantes (PREFEITURA MUNICIPAL DE TENENTE PORTELA, 2010).

A reserva indígena dispõem de uma estrutura administrativa um tanto autônoma, onde o Polo Base Guarita da Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI), se dedica aos serviços de saúde e saneamento na área.

#### 2.1.5.4 Distribuição da população no Município

A população do Município de Tenente Portela segue um ritmo semelhante aos demais municípios pequenos do Rio Grande do Sul, com redução da população, sendo ela urbana e rural.

A densidade demográfica do município de Tenente Portela é de 40,6 hab/km<sup>2</sup>, uma vez que a área total do município é de 337,96 km (IBGE, 2016). A área urbana é de 85,8 km<sup>2</sup>, resultando em uma densidade demográfica de 103,11 hab/km<sup>2</sup>, e na área rural, a qual possui 253 km<sup>2</sup> e 4.872 habitantes, tem um índice de densidade demográfica igual a 19,26 hab/km<sup>2</sup>. Na Tabela 7 observa-se a relação da população total, urbana e rural de Tenente Portela.

Tabela 7 – População Urbana e Rural e Total de Tenente Portela.

<b>Ano</b>	<b>População Urbana</b>	<b>População Rural</b>	<b>População Total</b>	<b>Urbana (%)</b>	<b>Rural (%)</b>
<b>1970</b>	5.507	28.720	34.227	16,09	83,91
<b>1980</b>	8.816	21.827	30.643	28,77	71,22
<b>1991</b>	12.898	10.776	23.674	54,48	45,52
<b>2000</b>	8.520	5.823	14.343	59,40	40,60
<b>2010</b>	8.847	4.872	13.719	64,49	35,51

Fonte: IBGE (2010).

No ano de 1970, a população rural de Tenente Portela totalizava aproximadamente 84% da população total do município, e até 2010 teve redução drástica em seu percentual, com 35,51% da população total residindo em zonas rurais, como demonstrado na tabela acima. A queda brusca na população residente na zona rural nos últimos 40 anos é reflexo da emancipação de municípios e o êxodo rural para cidades maiores e da população jovem.

Assim como no estado do Rio Grande do Sul, que registrou queda na população rural com cerca de 37%, dos anos de 1980 até 2010, segundo o IBGE, o Município de Tenente Portela neste mesmo período teve perda de 77% de sua população rural,

contando com a população total que apresentava maiores números e também decaiu em função de desmembramento de municípios vizinhos.

A partir dos anos 2000 em que não houve reduções da área territorial do município, a população rural continuou a decrescer em menores porcentagens, perdendo cerca de 16% do total até 2010.

A população do censo de 2010 pode também ser caracterizada com base nas categorias populacionais, tais como as crianças, jovens, adultos e idosos residentes no município de Tenente Portela, como na Tabela 8 abaixo. Estes dados são fatores influenciadores de demais indicadores sociais e econômicos que compõe a totalidade de informações do município, e que diretamente afetam no saneamento básico. A tabela 8 apresenta as categorias populacionais de Tenete Portela.

Tabela 8 – Categorias populacionais de Tenente Portela.

Categoria	Total		Homem		Mulher	
	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano
<b>Crianças</b>	1.417	1.916	701	991	716	925
<b>Jovens</b>	1.083	2.142	553	1.037	530	1.105
<b>Adultos</b>	1.706	3.388	877	1.615	829	1.773
<b>Idosos</b>	666	1.401	328	611	338	790
<b>Percentual</b>	35,5%	64,5%	-	-	-	-
<b>Total</b>	4.872	8.847	2.459	4.254	2.413	4.593

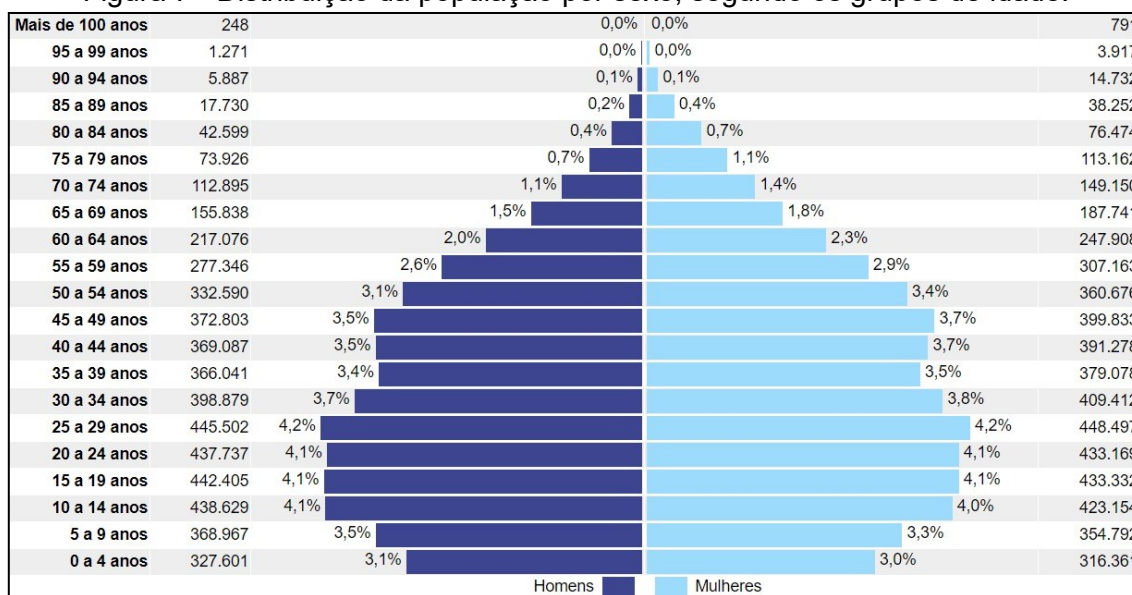
Fonte: IBGE, 2010.

Em Tenente Portela, a população é constituída de 51,07% pelo sexo feminino e 41,93% do sexo masculino. Sendo que na zona rural, apresenta-se 49,12% do sexo feminino e 50,88% composta pelo sexo masculino. Na área urbana, a maior população é do sexo feminino com predominância de 51,91% e 48,08% do sexo masculino.

### 2.1.5.5 Pirâmide etária

Na presente Pirâmide Etária (Figura 7) estão os dados de faixa etária representados por sexo, sendo o masculino à esquerda e feminino à direita.

Figura 7 - Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade.



Fonte: IBGE (Censo 2010).

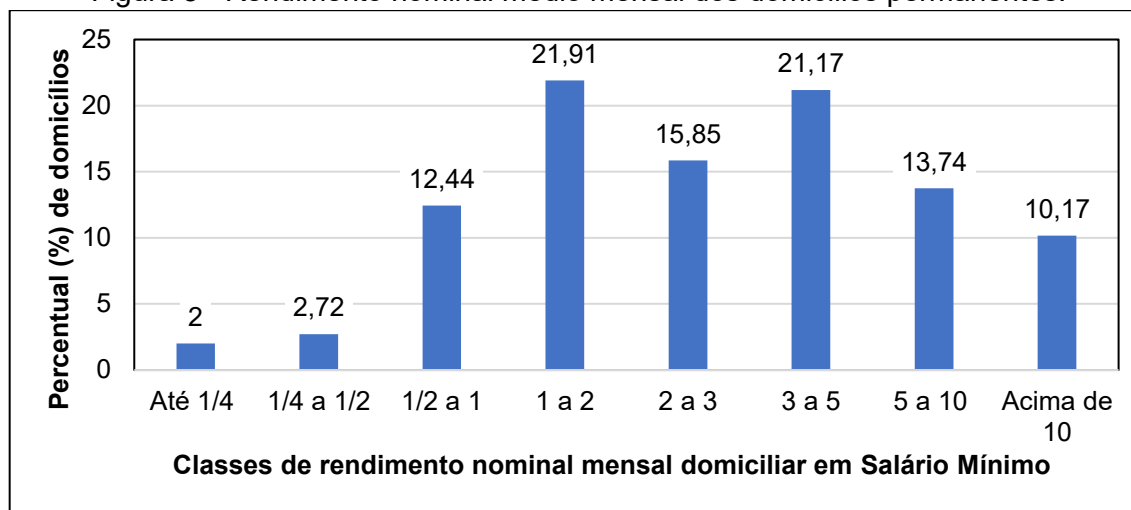
Nota-se que o maior percentual de população tanto de homens quanto de mulheres está na faixa de 25-29 anos, percebe-se também que o menor percentual é o de pessoas com mais de 95 anos sendo praticamente nulo. A disparidade de habitantes entre os sexos é discreta.

### 2.1.6 Renda domiciliar per capita

A renda domiciliar per capita é o resultado da soma dos rendimentos mensais dos moradores do domicílio dividida pelo número de seus moradores. Observa-se na figura 8 o rendimento nominal médio mensal dos domicílios permanentes de Tenente Portela, mostrando o percentual de domicílios permanentes em relação as classes de rendimento em salários mínimos.



Figura 8 - Rendimento nominal médio mensal dos domicílios permanentes.



Notas: 1 - Dados da Amostra. 2 - Salário mínimo utilizado: R\$ 510,00.

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Observa-se com os dados do censo do IBGE 2010, que há maior percentual de domicílios permanentes, no município, nas classes de rendimento de 1 a 2, 2 a 3 e de 3 a 5 salários mínimos, representando 21,91%, 15,85% e 21,17% respectivamente.

## 2.1.7 Saúde

### 2.1.7.1 Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

Em relação a saúde, Tenente Portela é composta atualmente por 45 estabelecimentos cadastrados, essas unidades são divididas por dois tipos de prestador, os públicos e os privados. Na Tabela 9 serão especificados todos os estabelecimentos cadastrados no município.

Tabela 9 – Estabelecimentos de saúde cadastrados do Município de Tenente Portela

<b>Estabelecimento de Saúde</b>	<b>Unidades</b>
Academia da saúde	1
Centro de atenção psicossocial Caps	1
Centro de Saúde/ unidade básica de Saúde	7
Clínica especializada/ambulatório especializado	1
Consultório	22
Hospital Geral	1
Posto de saúde	4
Secretaria de saúde	1
Unidade de atenção à saúde indígena	1
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	5
Unidade móvel de nível pre-hosp-urgencia/emergencia	1

Fonte: Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES/2019.

Na Tabela 10 estão especificados o número e a porcentagem por prestador dos serviços de saúde do município de Tenente Portela.

Tabela 10 – Número e porcentagem de prestadores de saúde de Tenente Portela.

<b>Tipo de Prestador</b>	<b>Quantidade</b>	<b>%</b>
Público	22	48,9
Privado	23	51,1

Fonte: Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES/2019.

O município conta também com 29 agentes de saúde, tanto na zona urbana quanto na zona rural, e ainda com 4 equipes de saúde da família. Na tabela 11 é demonstrado o número de cada agente por área e o número de cada equipe de saúde da família por área.

Tabela 11 – Número de estruturas de saúde de Tenente Portela na área urbana e rural.

<b>Estrutura</b>	<b>Rural</b>	<b>Urbano</b>
Agentes de saúde no município	13	16
Equipes de saúde da família	2	2

Fonte: Plano Municipal De Desenvolvimento Rural de Tenente Portela/2018.

### 2.1.7.2 Doenças

Segundo dados da Secretaria Municipal de Saúde, evidencia-se no Quadro 1 a relação das Incidências de Agravos Relacionados aos Serviços de Saneamento Básico nos anos de 2015 a 2018.

Quadro 1. Incidências de Agravos Relacionados ao Saneamento Básico.

Doenças	Número de Ocorrência de Doenças			
	2015	2016	2017	2018
Amebíase	-	-	-	-
Ascaridíase	-	-	-	-
Cólera	0	0	0	0
Dengue	0	0	1	28
Disenteria bacilar	0	0	0	0
Doenças diarreicas agudas*	329	287	154	131
Esquistossomose	0	0	0	0
Filariose	0	0	0	0
Febre amarela	0	0	0	0
Febre paratifoide	0	0	0	0
Febre tifoide	0	0	0	0
Giardíase	-	-	-	-
Helmintose	-	-	-	-
Hepatite A	0	0	0	0
Leptospirose	0	1	1	1
Malária	0	0	0	0
Poliomielite	0	0	0	0
Salmonelose	-	-	-	-

Fonte: Secretária Municipal de Saúde – Tenente Portela /RS (2019).

É possível destacar que doenças como diarreias agudas ocorrem com maior frequência em relação às demais. Porém, analisando a série dos anos, a incidência de diarreias agudas reduziu gradativamente, onde que em 2015 havia uma incidência de 329 casos, os quais em 2018 reduziram para 131 casos.

Outro ponto que deve ser destacado é o aumento da incidência de casos de Dengue em 2018, chegando a 28 casos. Esse aumento dos casos de dengue pode estar

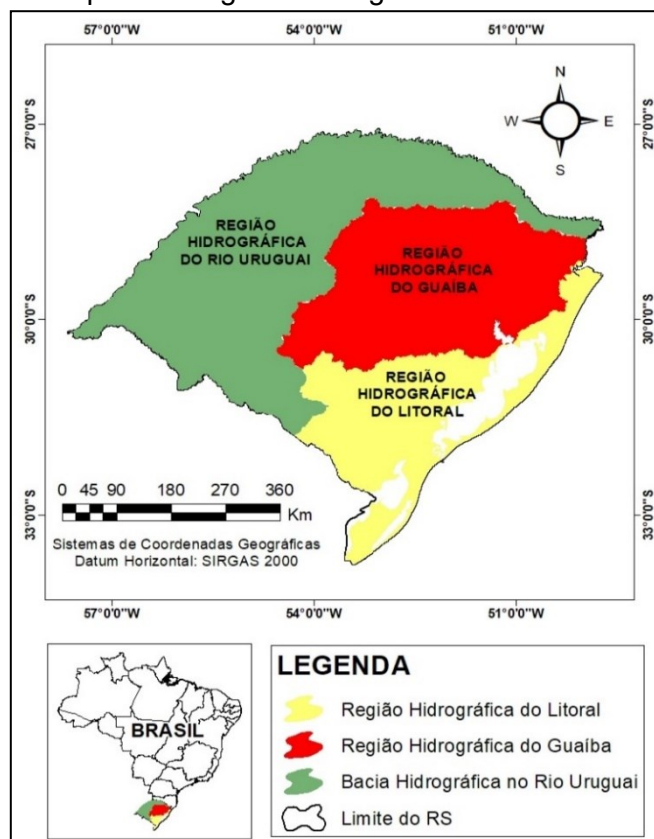
diretamente relacionado ao manejo dos resíduos sólidos urbanos, pois, quando os resíduos são expostos ao ar livre, ou dispostos de forma inadequada podem ser os principais focos da proliferação de mosquitos *Aedes aegypti*, bem como locais de acúmulo de água parada, como, por exemplo, estruturas de reservação sem as devidas coberturas.

### 2.1.8 Hidrologia e Gestão de Recursos Hídricos

Neste item é caracterizado, de uma maneira geral, a situação das bacias hidrográficas e recursos hídricos na região em que o município de Tenente Portela se encontra. A Lei 9.433/97 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, define a bacia hidrográfica como unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Baseado neste conceito definiu-se as divisões hidrográficas adotadas no Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, e instituídas pela Resolução do CNRH n° 32, de 15 de outubro de 2003. De acordo com a Sema (2019), o estado do Rio Grande do Sul está dividido em três unidades hidrográficas, sendo elas: Região Hidrográfica do Rio Uruguai, Região Hidrográfica do Guaíba e Região Hidrográfica do Litoral (Figura 9).

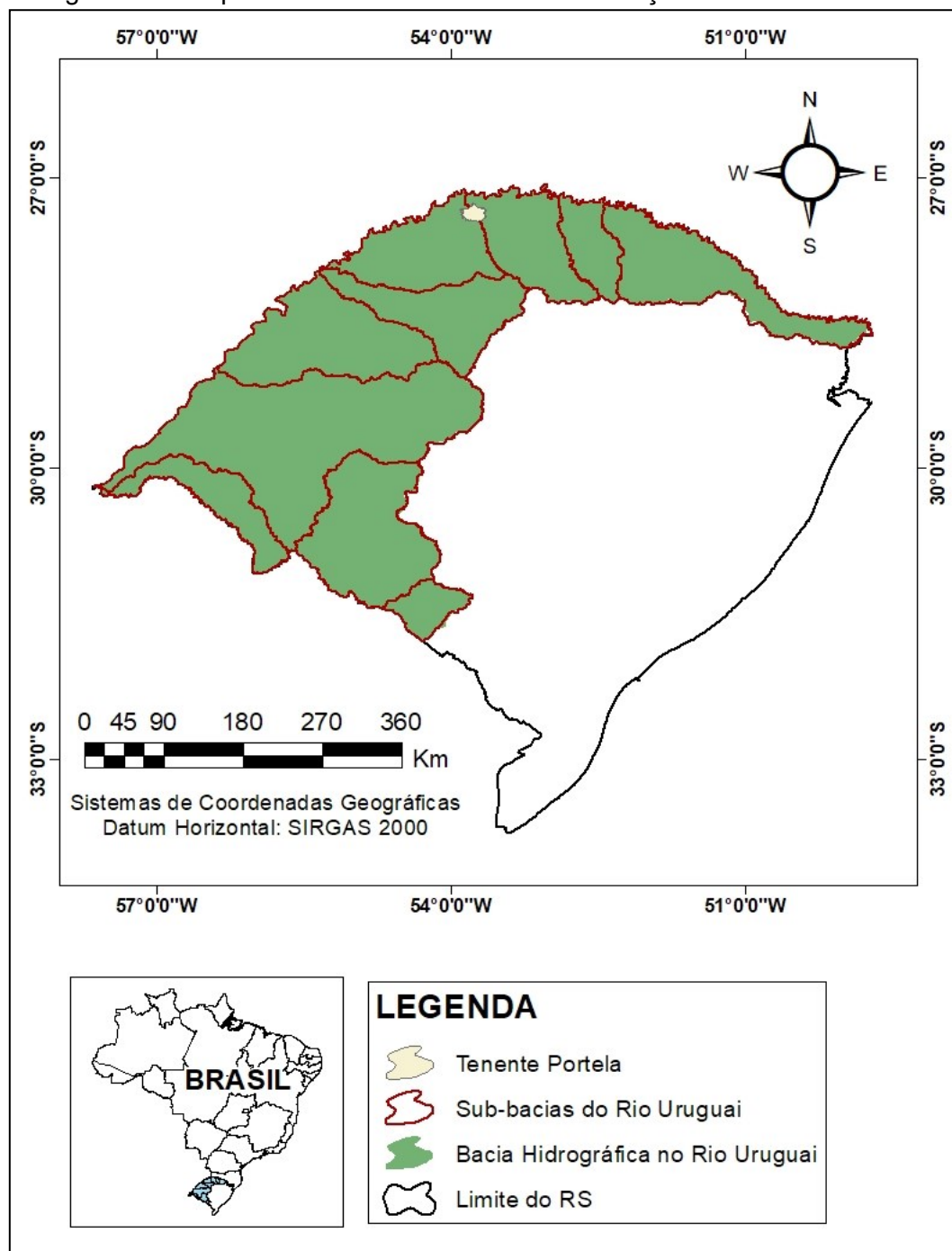
Figura 9 – Mapa das Regiões Hidrográficas do Rio Grande do Sul.



Fonte: Equipe técnica (2019).

Nesse contexto, o município de Tenente Portela, está inserido na Região Hidrográfica do Rio Uruguai (RHRU). A RHRU é dividida em 11 Sub-bacias Hidrográficas, conforme Figura 10 (SEMA, 2019).

Figura 10 – Mapa das Sub-bacias da RHRU e inserção de Tenente Portela.



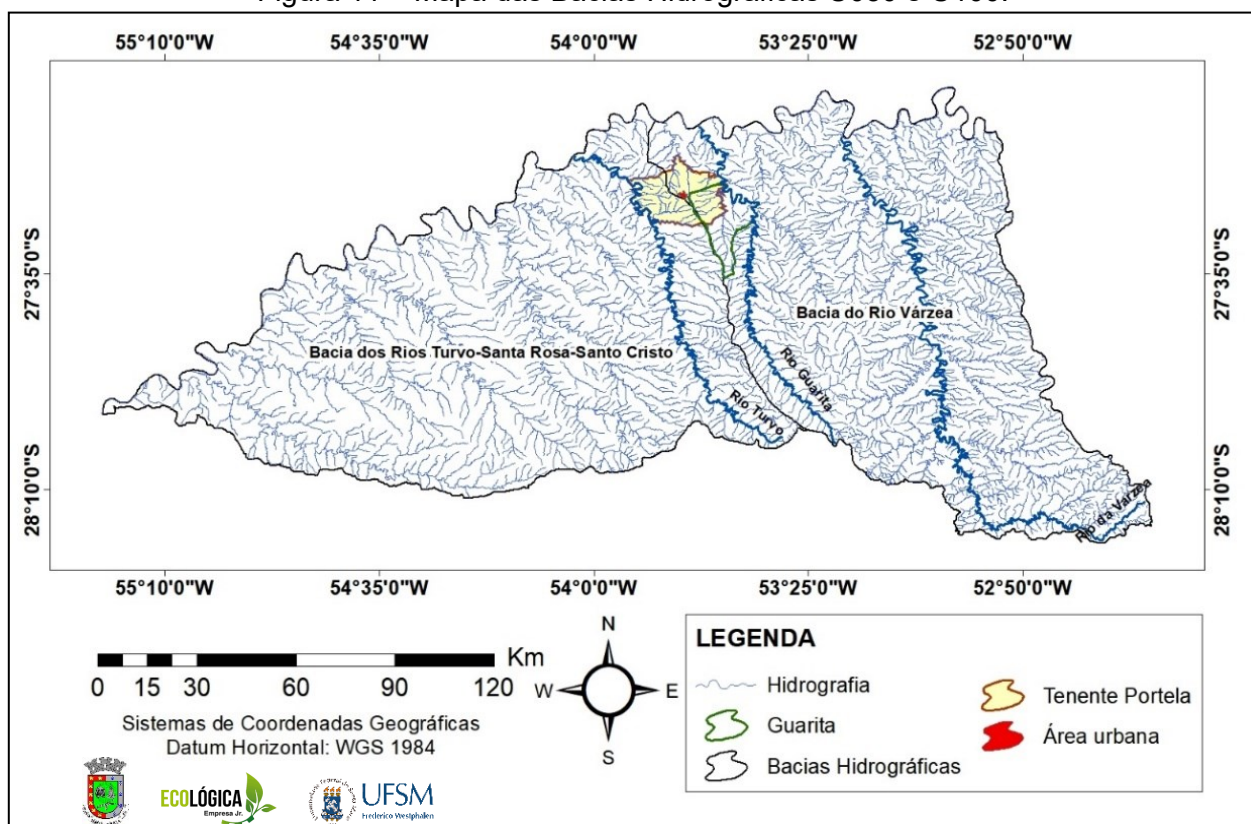
Fonte: Equipe técnica (2019).

Tenente Portela localiza-se na divisa entre duas Bacias Hidrográficas, sendo elas: Bacia do Rio Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo (U030) e Bacia do Rio da Várzea (U100). A



localização de Tenente Portela na RHRU pode ser visualizada da Figura 10 e, especificamente, dentro das bacias hidrográficas na Figura 11.

Figura 11 – Mapa das Bacias Hidrográficas U030 e U100.



Fonte: Equipe técnica (2019).

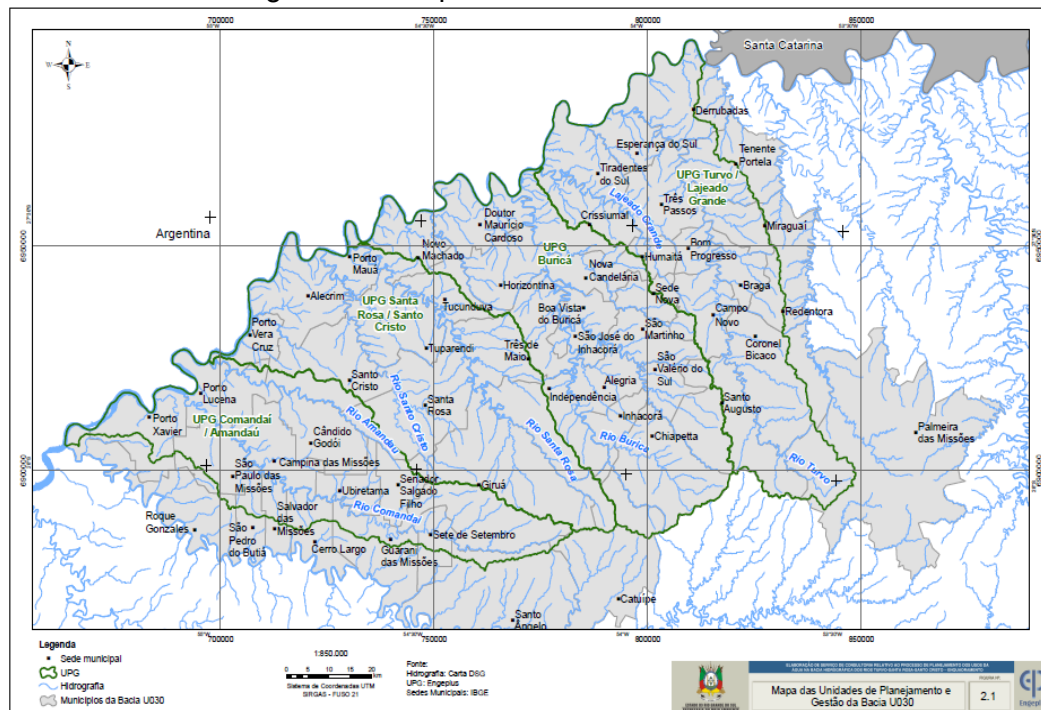
A Bacia Hidrográfica do Rio Turvo - Santa Rosa - Santo Cristo aloca-se no norte-noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, com extensão territorial de 11.056,23 km<sup>2</sup> e abrange a porção metade oeste de Tenente Portela (SEMA, 2019). Já a Bacia Hidrográfica do Rio da Várzea está situada ao Norte do Estado do Rio Grande do Sul com área de 9.463,46 km<sup>2</sup>, onde abrange a porção metade leste do município de Tenente Portela (Figura 11).

### 2.8.1.1 Plano de Bacias Hidrográficas (PBH)

#### 2.8.1.1.1 Plano da Bacia Hidrográfica dos Rios do Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo.

A Bacia Hidrográfica do Rio Turvo - Santa Rosa - Santo Cristo (U030) possui Plano de Bacia Hidrográfica (PBH), no qual consta a situação dos recursos hídricos, enquadramento e o planejamento dos usos das águas (SEMA, 2019). De acordo com o Relatório Síntese do PGH, a U030 possui subdivisões, da sua área total, em Unidades de Planejamento e Gestão (UPG), sendo elas: UPG Buricá, UPG Comandai/Amandaú, UPG Santa Rosa/Santo Cristo e UPG do Turvo/Lajeado Grande (Figura 12).

Figura 12 – Mapa das UPGs da Bacia U030.



Fonte: Adaptado de Rio Grande Do Sul (2012).

Dentro da Bacia U030, Tenente Portela situa-se, parcialmente, na UPG do Turvo/Lajeado Grande, a qual apresenta como principais cursos hídricos os rios Turvo, Lajeado Grande, Lajeado São Francisco, Lajeado Salto Grande, sendo os principais usos da água, a dessedentação animal, abastecimento humano e irrigação. Nos Quadros 2 e

3, pode ser observado o resumo das demandas anuais superficiais e subterrâneas da UPG Turvo/Lajeado Grande, por sub-bacias.

Quadro 2 – Resumo das demandas superficiais anuais.

<b>UPG</b>	<b>Sub-bacia</b>	<b>Abastecimento Público (L/s)</b>	<b>Dessedentação animal (L/s)</b>	<b>Irrigação (L/s)</b>
UPG Turvo/Lajeado Grande	Rio Turvo	0,00	165,05	954,15
	Lajeado Grande	57,61	102,04	0,49
	Lajeado Salto Grande	0,00	2,45	4,00
	Lajeado São Francisco	0,00	32,39	0,00

Fonte: Adaptado de Rio Grande Do Sul (2012).

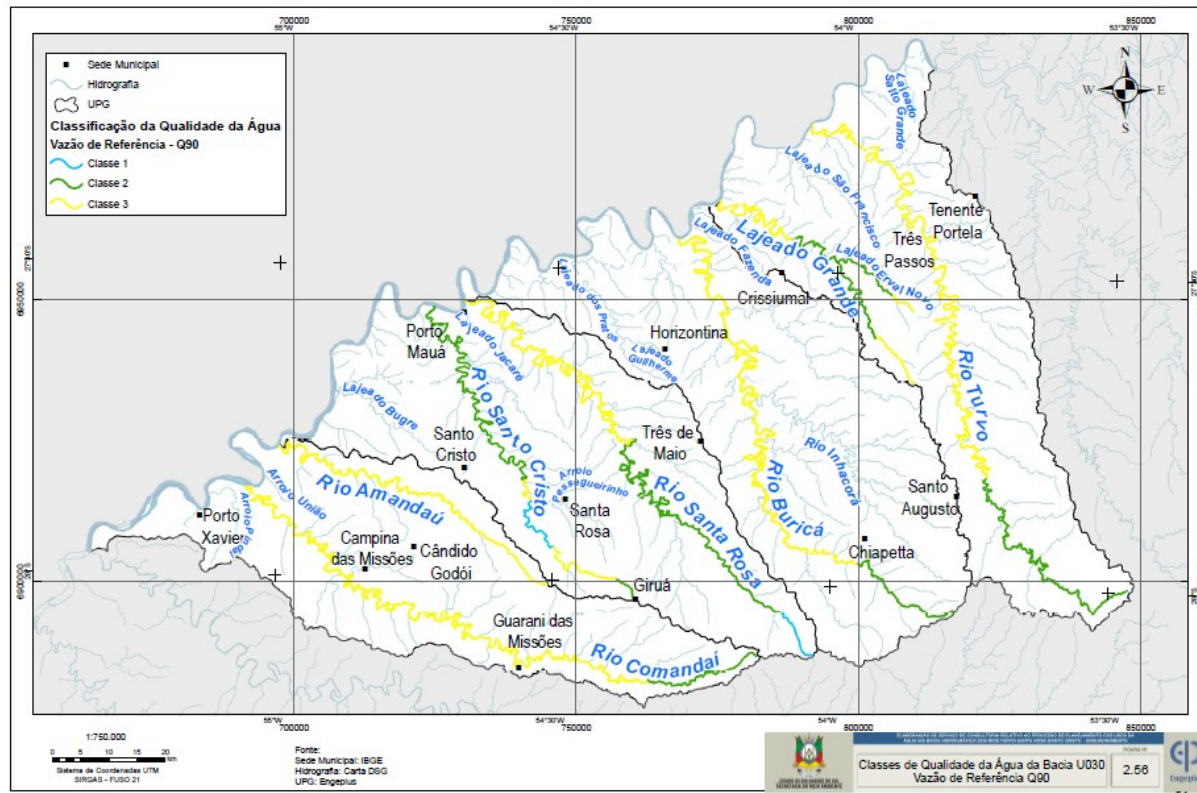
Quadro 3 – Resumo das demandas subterrâneas anuais.

<b>UPG</b>	<b>Sub-bacia</b>	<b>Abastecimento Público (L/s)</b>	<b>Indústria (L/s)</b>
UPG Turvo/Lajeado Grande	Rio Turvo	111,49	16,46
	Lajeado Grande	28,98	2,17
	Lajeado Salto Grande	0,54	0,00
	Lajeado São Francisco	10,83	0,00

Fonte: Adaptado de Rio Grande Do Sul (2012).

Dentro das demandas de uso subterrâneo das águas, na região, destaca-se principalmente o abastecimento humano com maior contribuição do rio do Turvo (Quadro 3). Segundo Rio Grande do Sul (2012), a bacia é caracterizada com cursos hídricos de classes 1, 2 e 3 (Figura 13).

Figura 13 – Mapa de Classes da Qualidade da água da Bacia U030



Fonte: Rio Grande Do Sul (2012).

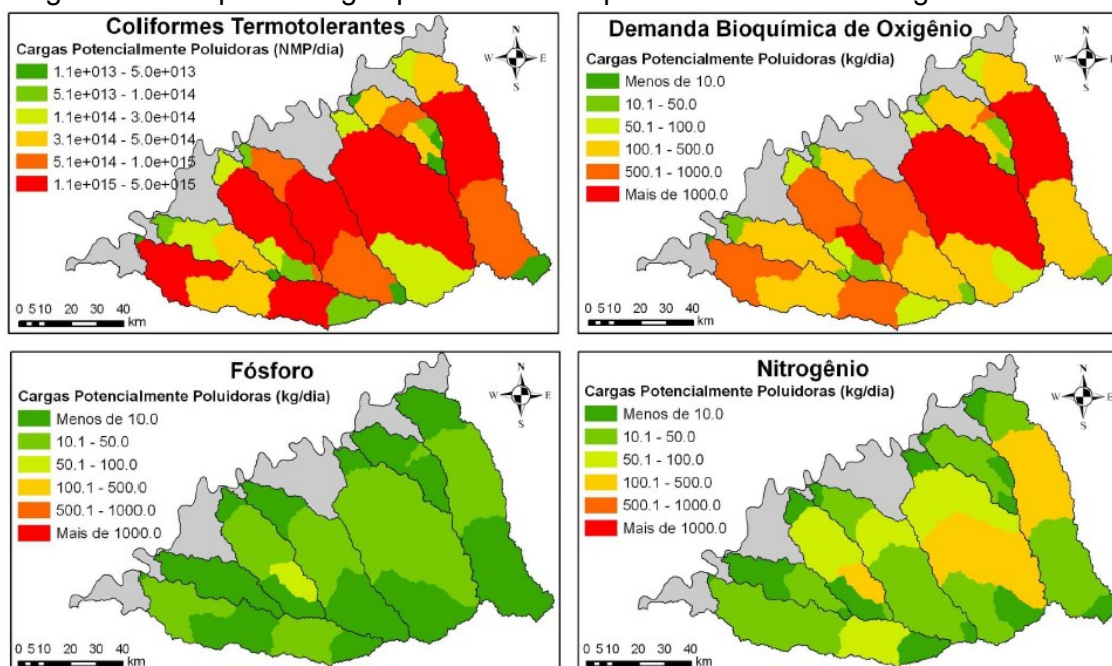
Analisando a Figura 13 acima, pode-se destacar o Rio Turvo com trajetos de classe 2 e classe 3, partindo de sua nascente até seu exutório respectivamente.

Segundo Rio Grande do Sul (2012), as principais fontes de cargas poluidoras consideradas no estudo dentro do Plano da Bacia são: esgotos domésticos; resíduos sólidos; escoamento superficial de áreas urbanas e rurais; efluentes industriais; e atividades agropecuárias. Os parâmetros considerados para analisar as cargas poluidoras foram: DBO<sub>5,20</sub> (Demanda Bioquímica de Oxigênio), Nitrogênio Total, Fósforo Total e Coliformes Termotolerantes.

Na Figura 14, observa-se os resultados obtidos do potencial poluidor devido às contribuições de esgotos domésticos dentro da Bacia U030.



Figura 14 – Mapa de cargas potencialmente poluidoras devido ao esgoto doméstico.



Fonte: Rio Grande Do Sul (2012).

Nota-se que, para os parâmetros de coliformes termos tolerantes e demanda bioquímica de oxigênio, na região como um todo e principalmente ao extremo oeste da bacia, que se aproxima da realidade de Tenente Portela, estão inseridos em áreas de recebimento de maiores cargas poluidoras.

Dentro do Prognóstico do Plano da Bacia é salientada a necessidade de melhorias relacionadas ao saneamento básico da região, o que deve ser levado em consideração para o desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento Básico de Tenente Portela, uma vez que o mesmo faz parte também da região em questão.

#### 2.8.1.1.2 Plano da Bacia Hidrográfica do Rio da Várzea.

A Bacia Hidrográfica do Rio da Várzea aloca-se ao norte do Estado do Rio Grande do Sul, com extensão territorial de 9.463,46 km<sup>2</sup>. Os principais cursos hídricos da bacia são: os arroios Sarandi, Gozinho, os rios da Várzea, Porã, Barraca, do Mel, Ogaratim e o rio Guarita (SEMA, 2019).

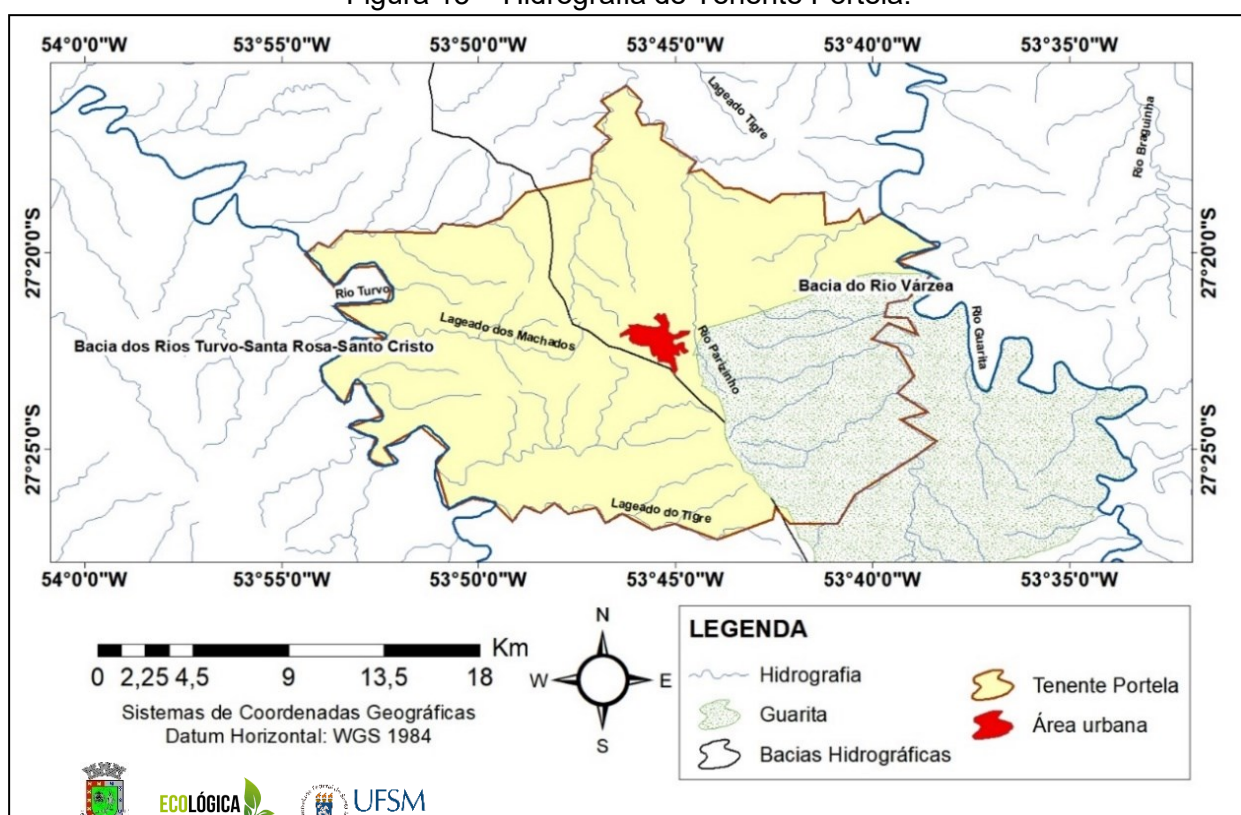


Os principais usos da água na bacia são para a irrigação, a dessedentação animal e ao abastecimento humano. O plano da bacia do Rio da Várzea ainda não foi elaborado e, portanto, não há informações detalhadas sobre a unidade de gestão (SEMA, 2019).

### 2.8.1.2 Hidrografia de Tenente Portela

O município de Tenente Portela localiza-se entremeio a dois cursos hídricos, considerados de maior porte para a região, sendo os rios Turvo e Guarita. O rio Turvo tem seu trajeto em contorno com o limite oeste do município, enquanto o rio Guarita contorna o limite leste (Figura 15).

Figura 15 – Hidrografia de Tenente Portela.



Fonte: Equipe técnica (2019).

Os principais cursos hídricos dentro da área do município são: Rio Parizinho; Rio Manchinha, Lajeado Cedro, Lajeado Barreirinho, Lajeado Azul, Barra da Fortuna, Lajeado Fortuna, Lajeado Pinhalzinho, Lajeado Burro Magro, Lajeado Dos Machados, Lajeado

Tigre, Lajeado Dos Limas, Lajeado Irapuá, Lajeado Quina e Lajeado Leão (TENENTE PORTELA, 2019).

### 2.8.1.3 Outorgas de uso da água de Tenente Portela

O município de Tenente Portela apresenta diferentes tipos de intervenções e usos da água, sendo estas relacionadas com o seu tipo de fonte de captação. Através dos dados do Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul (SIOUT, 2019), foi possível caracterizar as principais intervenções e usos da água do município (Tabela 12).

Tabela 12 – Tipos e quantidades de intervenção.

<b>Tipo de Intervenção</b>	<b>Quant.</b>
<b>Água Subterrânea-</b> poço tubular	23
<b>Sem captação-</b> dessedentação animal direta em curso d'água	41
<b>Nascente-</b> bombeamento	27
<b>Açude-</b> cadastro apenas do açude	76
<b>Barragem de nível-</b> cadastro apenas da barragem	1
<b>Nascente-</b> tubulação por gravidade	10
<b>Rede Pública-</b> tubulação por gravidade	1
<b>Nascente-</b> canal de derivação por gravidade	4
<b>Rio ou curso d'água intermediário-</b> canal de derivação por gravidade	1
<b>Lagoa natural ou lagoa-</b> vertedor/extravasor	1
<b>Rio ou curso d'água perene-</b> bombeamento	3
<b>Açude-</b> bombeamento	2
<b>Rio ou curso d'água perene-</b> canal de derivação por gravidade	1
<b>Açude-</b> derivação por gravidade	1
<b>Lagoa natural ou lagoa-</b> canal de derivação por gravidade	2
<b>Canal –</b> cadastro apenas do canal	1

Fonte: SIOUT (2019).

Entre as diferentes intervenções e quantidades apresentadas, é importante definir quais serão as finalidades dos usos destas águas. Conforme SIOUT (2019) a maioria das águas cadastradas tem sua destinação para a dessedentação animal. As mais utilizadas para finalidades de uso são, em destaque, a piscicultura e/ou aquicultura, abastecimento público e consumo humano (Tabela 13).

Tabela 13 – Finalidades de usos da água.

Finalidades de Uso	Quant.	%
Abastecimento público	15	7,28
Dessedentação animal	140	67,96
Piscicultura e/ou aquicultura	30	14,56
Consumo humano	10	4,85
Harmonia paisagística	1	0,49
Sistema de combate a incêndios	1	0,49

Fonte: SIOUT (2019).

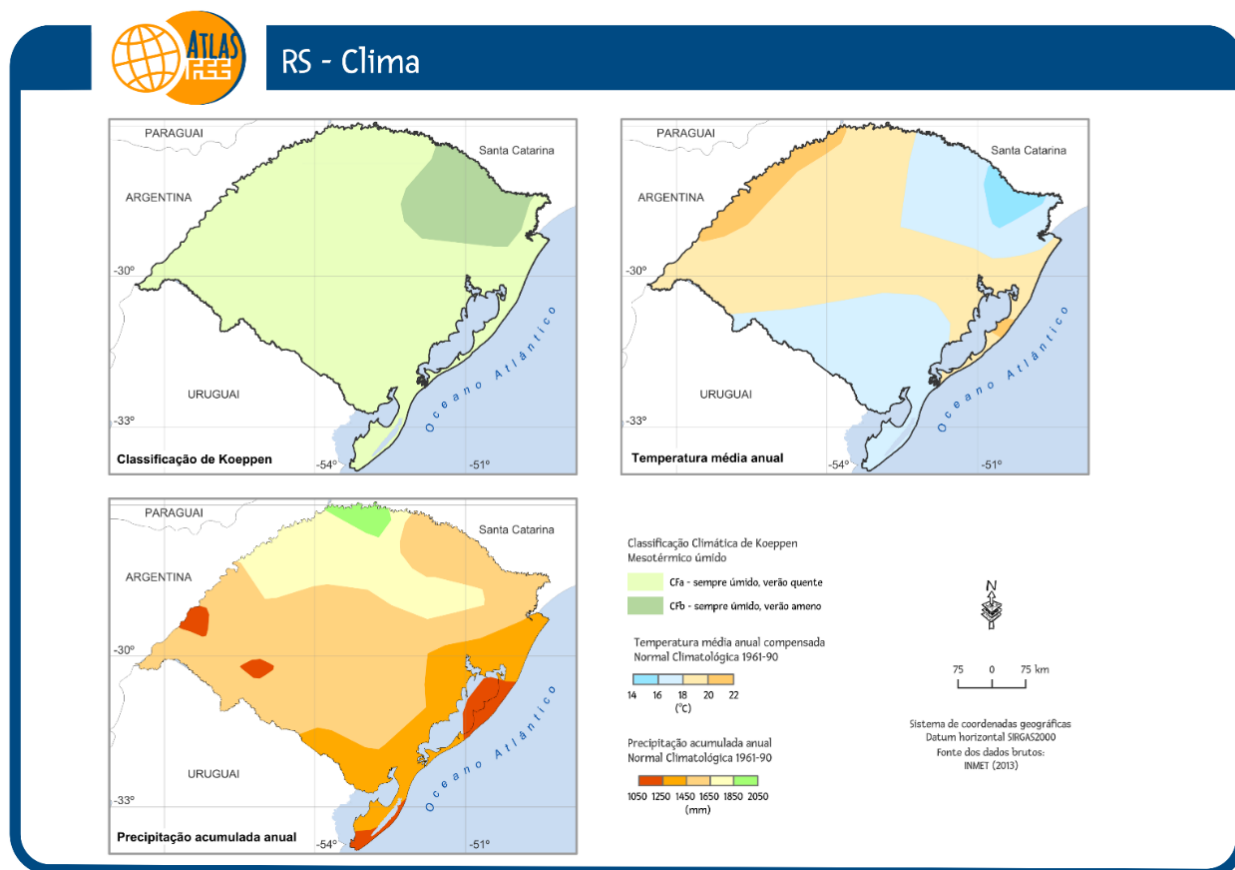
## 2.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO

### 2.2.1 Clima

O clima na região noroeste do Rio Grande do Sul é classificado como subtropical úmido, dividido em quatro estações bem definidas: verão quente e inverno frios, estes separados pela primavera e outono que duram cerca de 3 meses. Além disso, as chuvas na região são bem distribuídas ao longo do ano. (GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL, 2019)

Ainda, segundo a classificação climática de Koppen, o Rio Grande do Sul é dividido em dois tipos climáticos: o Cfa e o Cfb. Na região noroeste do estado onde localiza-se o município de Tenente Portela, identifica-se o tipo climático Cfa, no qual a temperatura média do mês mais quente ultrapassa os 22°C. (GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL, 2019). Na figura 16 é apresentado um mapa das principais características climáticas no Rio Grande do Sul.

Figura 16 – Mapa climático do Rio Grande do Sul.

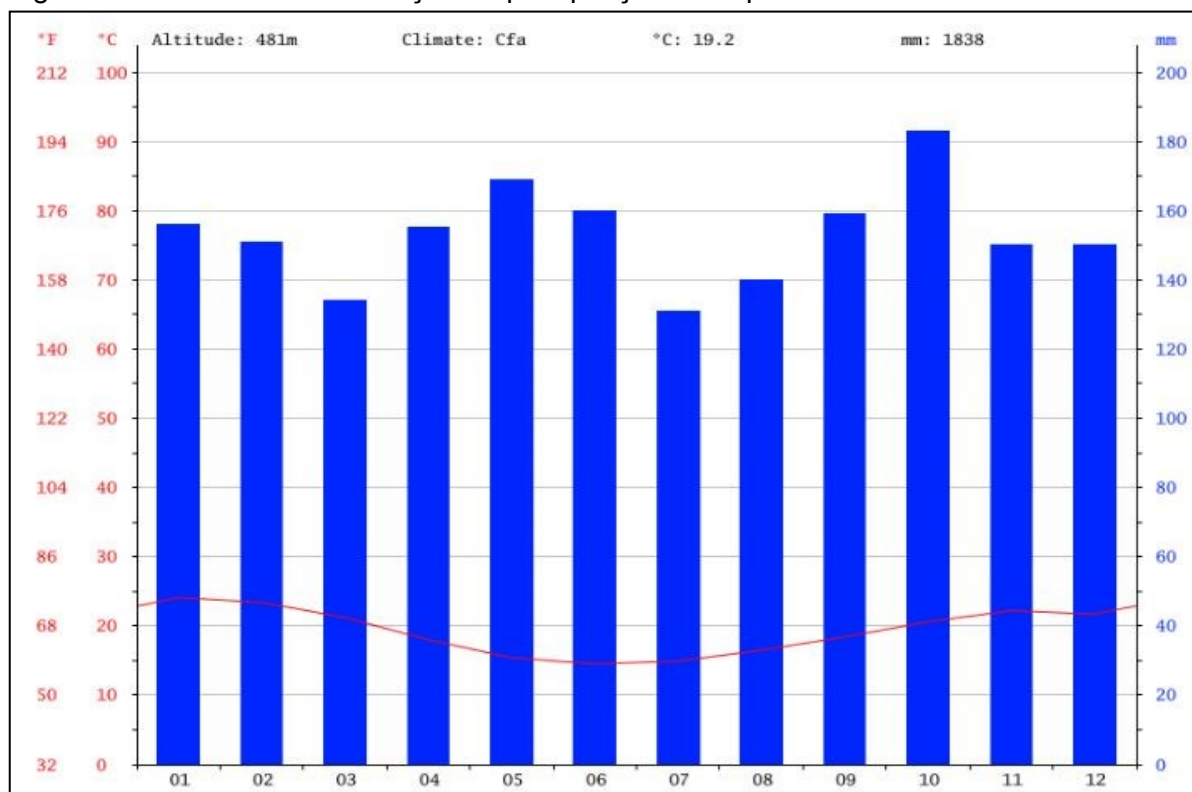


Fonte: Atlas FEE (2013).

No município todos os anos há ocorrência de geadas no inverno, quando as temperaturas chegam a 0°C e formam uma fina camada de gelo que cobre a vegetação. No entanto no verão as temperaturas não raramente passam dos 30°C.

No gráfico (Figura 17) a seguir pode-se observar que o mês com maior volume médio de chuva é outubro com 183 mm, e o mês mais seco é julho com 131 mm. Nota-se que as temperaturas variam de acordo com as épocas mais secas ou mais chuvosas, de acordo com as estações do ano. Em janeiro, por exemplo observa-se a temperatura média mais alta: 24,1°C, em decorrência do início do verão em dezembro. Já a menor temperatura é registrada no mês de junho: 14,5°C, época em que se inicia o inverno (CLIMATE-DATA.ORG, 2019).

Figura 17 – Gráfico da distribuição de precipitação e temperatura anual de Tenente Portela.



Fonte: CLIMATE-DATA.ORG (2019).

## 2.2.2 Bioma e Vegetação

O Estado do Rio Grande do Sul possui dois tipos de biomas: o Pampa e a Mata Atlântica; O bioma Pampa ocupa cerca de 63% da área, enquanto que os outros 37%-localizados na metade norte do Estado- correspondem a chamada Biosfera da Mata Atlântica do Rio Grande do Sul: áreas protegidas pelo Estado desde 1993 (Figura 18). Destes 37%, restam apenas 7,5% de áreas com alto grau de fragmentação em comparação com a cobertura vegetal original (GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL, 2019; CONSELHO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA, 2008).

Figura 18 – Mapa de Biomas do Rio Grande do Sul.



Fonte: GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL, 2019.

A Mata Atlântica corresponde a cerca de 15% do território brasileiro, com árvores de médio e grande porte que formam uma floresta densa e fechada. Esta é uma das maiores e mais importantes florestas em extensão do país, pois abrange toda a costa leste, sudeste e sul do Brasil. Além da diversidade vegetal, o bioma também se caracteriza por ser habitat de aproximadamente 850 espécies de aves, 370 espécies de anfíbios, 350 espécies de peixes e 270 espécies de mamíferos.

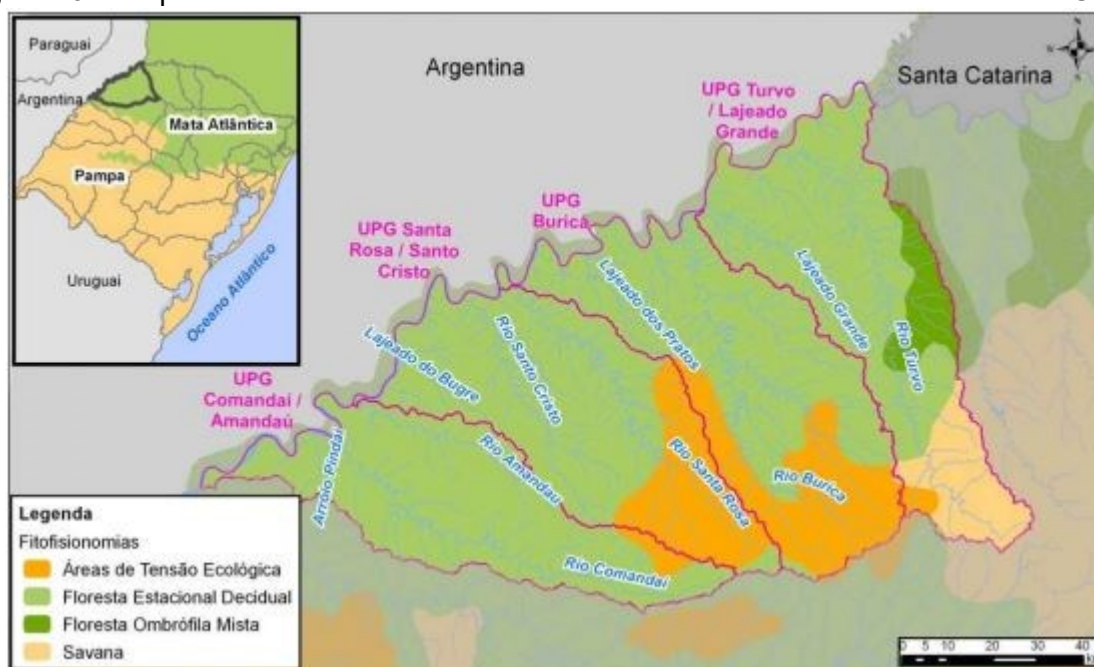
As florestas que compõe a Mata Atlântica também são importantes para a regulação e abastecimento de água, equilíbrio da temperatura, fertilidade do solo, produção de alimento e madeira. Além disso, fornecem matéria prima para as comunidades ali existentes, principalmente para a população indígena que utiliza das fibras para construção de materiais para venda e subsistência (APREMAVI, 2019).



Logo abaixo é apresentado um mapa, que caracteriza a delimitação da Bacia hidrográfica dos rios Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo, da qual faz parte também o município de Tenente Portela. Nele pode-se identificar a cobertura vegetal remanescente da região.

O município de Tenente Portela, compreende dois tipos de vegetação: a floresta ombrófila mista e a floresta estacional decidual, esta que representa parte do território do município e possui características mais visíveis, como a queda das folhas no inverno (Figura 19). Enquanto a floresta ombrófila mista caracteriza-se pela mistura de espécies de coníferas e folhosas. Esses dois tipos de floresta formam a vegetação típica da Mata Atlântica (RIO GRANDE DO SUL, 2012).

Figura 19 – Mapa de Bioma e Fitofisionomias no domínio da Mata Atlântica na Bacia U030.



Fonte: Rio Grande Do Sul (2012).

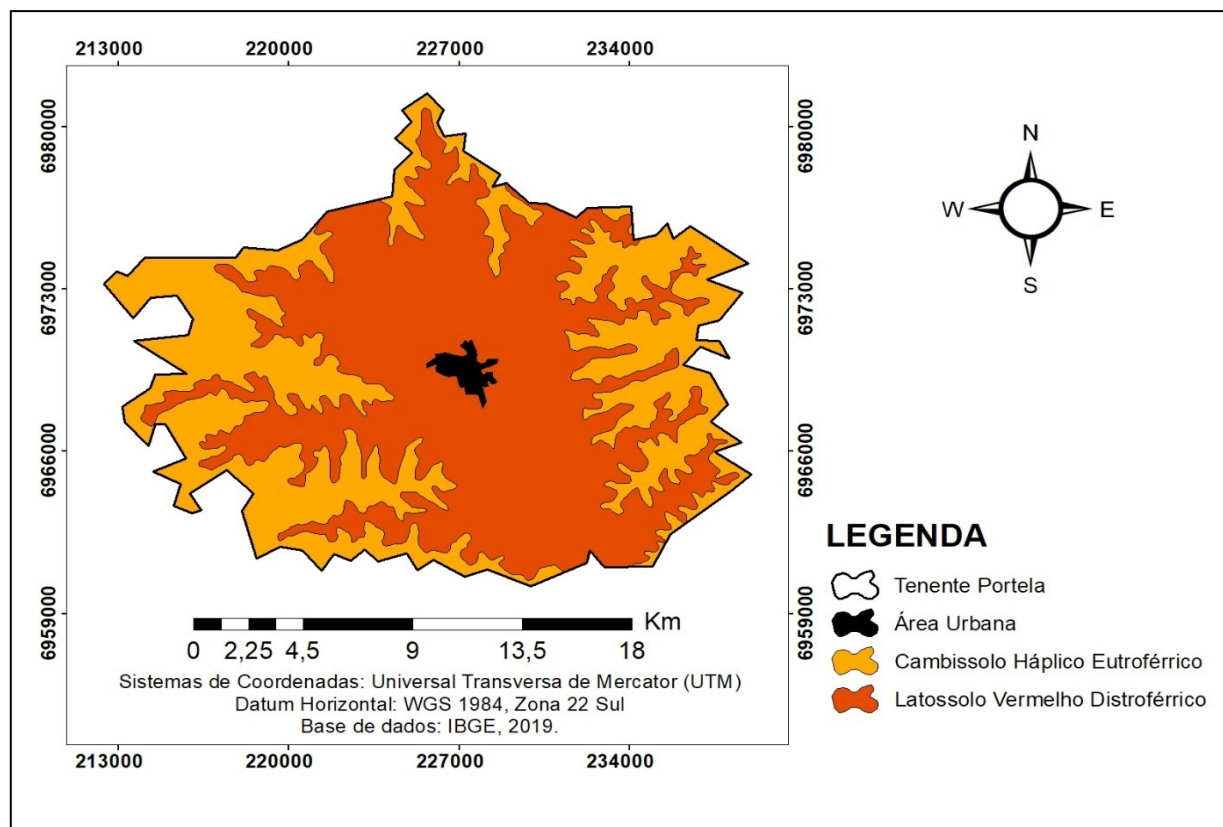
### 2.2.3 Pedologia

A economia de Tenente Portela é baseada na agropecuária, no comércio, nos serviços e nas pequenas indústrias, porém com grandes potencialidades turísticas, caracterizada por dois fatores: Natural e histórico/cultural. As principais atividades

agrícolas e produção do município são: plantações de soja, trigo, fumo e milho, produção de leite, suinocultura, avicultura e piscicultura, possuindo 1.793 propriedades rurais cadastradas no Instituto Nacional de Colonização e Reforma 21 Agrária (INCRA), perfazendo assim uma área de 242,76 Km<sup>2</sup> dedicada à agricultura (PREFEITURA MUNICIPAL DE TENENTE PORTELA, 2019).

Dessa forma, o município utiliza o solo em grande parte do seu território para a maioria das atividades econômicas exercidas, sendo o solo de grande importância no mesmo. A figura 20 apresenta o mapa que considera a pedologia do município de Tenente Portela.

Figura 20 – Mapa pedológico de Tenente Portela



Fonte: Equipe técnica (2019).

Nota-se que há predominância de solo do tipo Latossolo Vermelho Distroférico, abrangendo a parte central do município, inclusive em totalidade a área urbana. No território há também abrangência de Cambissolo Háplico Eutroférico nas extremidades.

O município de Tenente Portela – RS possui em seu território vários tipos de terrenos com diversos tipos de solos e com declividades variadas. Os tipos de solos predominantes são: Neossolo Regolítico e Neossolo Litólico (STRECK *et al.*, 2008). O primeiro apresenta camada superficial desagregada com rocha em profundidade superior a cinquenta centímetros, com pedregosidade superficial média a alta. Já o segundo é mais raso, apresentando contato lítico em menor profundidade e alta pedregosidade na superfície. Ambos possuem alta fertilidade natural e aparecem em relevos de encosta ou em topos de morros.

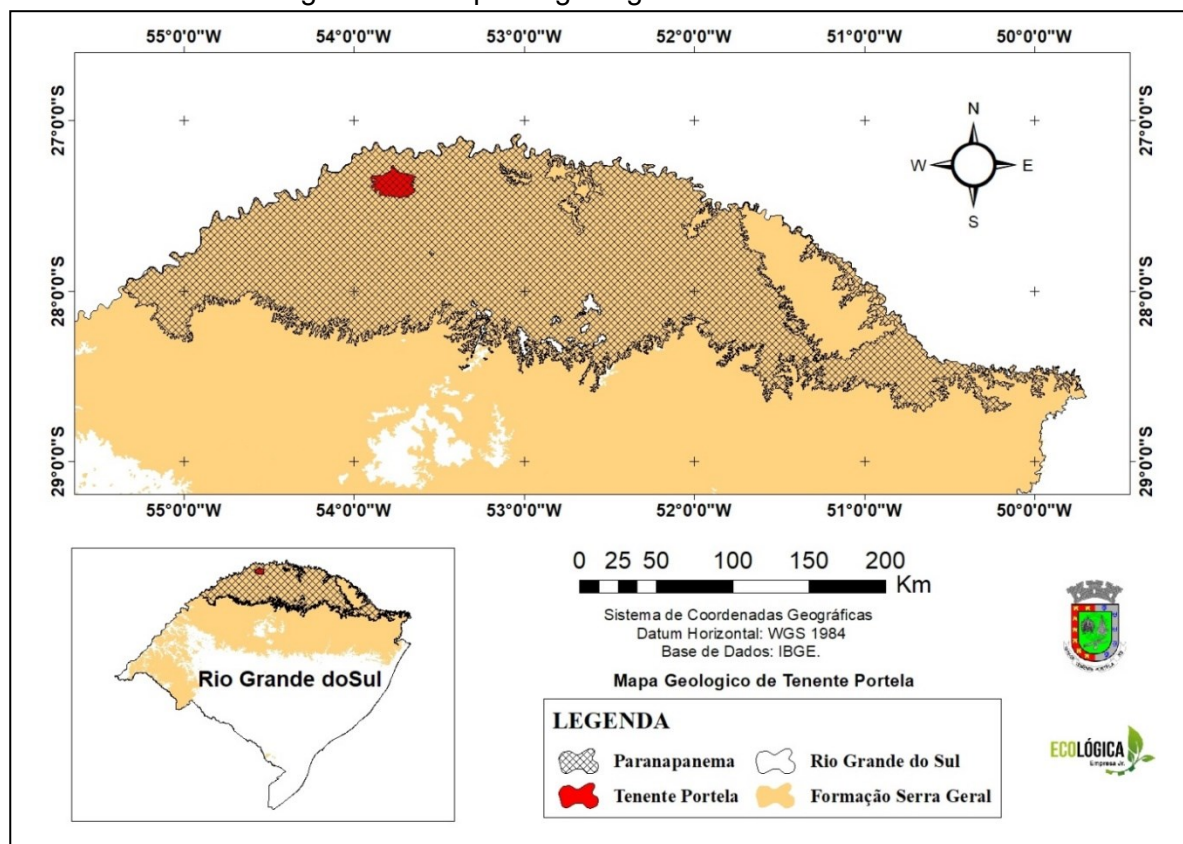
Há também a presença de Cambissolo: Solo de transição, com baixa pedregosidade, profundidade média, boa drenagem, boa fertilidade e possibilidade de mecanização. Geralmente aparecendo em áreas com declividade média a baixa e relevo ondulado. E do Latossolo vermelho: Solo profundo, fertilidade média, boa drenagem, sem presença de pedregosidade, geralmente ácido, altamente mecanizável e relevo ondulado, com declividades médias a baixas.

Basicamente, pelo motivo de o município possuir área declivosa, acaba tendo problemas relacionados à erosão do solo (motivo pelo qual existe grande área de solos rasos no município). Dessa forma, faz-se com que haja manutenção das práticas conservacionistas do solo nessas áreas para evitar os processos erosivos.

#### 2.2.4 Geologia

A área que compõem o município de Tenente Portela pertence à região do Grupo São Bento da província Paraná, conhecida, segundo a geologia e geomorfologia do Brasil (BERTORELLI & HARALYI, 1998), como domínio geológico da Formação Serra Geral, conforme a Figura 21. A análise do contexto geológico local está atrelada ao limite superficial da Bacia Hidrográfica do Turvo, Santa Rosa e Santo Cristo, a qual perfaz uma área de 10.757 km<sup>2</sup> que ocupa a porção noroeste do estado do Rio Grande do Sul e centro-sul do compartimento geológico da Bacia do Paraná.

Figura 21 – Mapa da geologia de Tenente Portela



Fonte: Equipe técnica, 2019.

A Formação Serra Geral constitui-se numa sucessão de derrames de lavas basálticas, de composição básica, apresentando uma seqüência superior com domínio de lavas intermediárias e riolíticas, de composição ácida. O Projeto RADAMBRASIL (IBGE, 1986) considera a Formação Serra Geral como o agrupamento de uma espessa seqüência de vulcanitos basálticos, podendo conter “camadas” ácidas intercaladas.

Essa seqüência é constituída por rochas efusivas e associadas a estas são encontradas inúmeras intercalações de arenito, bem como tipos litológicos, representadas por brechas basálticas e sedimentares.

Segundo Melfi *et al.* (1988), as variações composicionais, os dados geocronológicos, as características texturais e o arranjo entre derrames e intrusivas da bacia, possibilitaram a divisão deste magmatismo Serra Geral em oito fácies distintas, cinco relacionadas ao magmatismo máfico (fácies Gramado, Paranapanema, Pitanga,

Esmeralda, Campo Erê e Lomba Grande) e quatro ao magmatismo intermediário a félsico (fácies Palmas, Chapecó, Várzea do Cedro e Alegrete). O município de Tenente Portela é abrangido pela Fácies Paranapanema, a qual é oriunda de derrames basálticos granulares finos, melanocráticos, contendo horizontes vesiculares espessos preenchidos por quartzo (ametista), zeolitas, carbonatos, seladonita, Cu nativo e barita, compreende a maior concentração das jazidas de ametista do estado (LOPES et al., 2003).

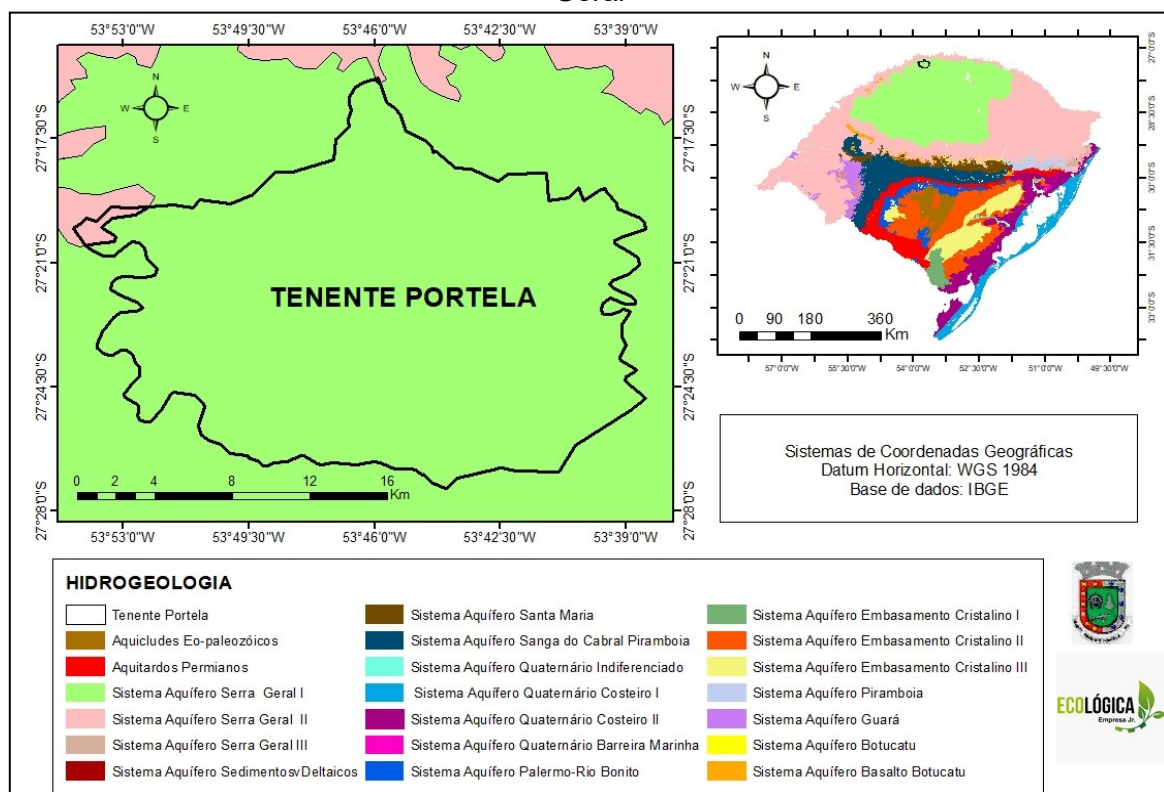
### 2.2.5 Hidrogeologia

O município de Tenente Portela pertence ao Sistema Aquífero Serra Geral, conforme Figura 22, o qual ocupa a parte centro-oeste da região dominada pelos derrames da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral no planalto rio-grandense.

Delimita-se pelos municípios de Soledade, Tupanciretã, Santo Antônio das Missões, Santa Rosa, Tenente Portela, Nonoai, Erechim e Passo Fundo. Constituído principalmente de litologias basálticas, amigdalóides e fraturadas, capeadas por solo avermelhado espesso.



Figura 22 – Mapa hidrogeológico mostrando Tenente Portela dentro do Sistema Aquífero Serra Geral



Fonte: Equipe técnica (2019).

As capacidades específicas são muito variáveis, existindo poços não produtivos próximos de outros com excelentes vazões. Predominam poços com capacidades específicas entre 1 e 4 m<sup>3</sup>/h/m, e excepcionalmente se encontram poços com valores superiores a 4 m<sup>3</sup>/h/m. As salinidades em geral são baixas, em média 200 mg/L. Poços que captam águas mais salinas, sódicas e de elevado pH (entre 9 e 10), provavelmente correspondem a porções do aquífero influenciadas por águas ascendentes do Sistema Aquífero Guarani (CPRM, 2005).

O Sistema Fraturado do domínio geológico da formação Serra Geral, sobreposto ao Aquífero Guarani, corresponde a um aquífero onde as águas acumulam-se em fendas das rochas formadas por processos vulcânicos. Os extensos derrames de lava resultantes da formação Serra Geral culminaram com a cobertura da maior parte de um antigo deserto existente e tornaram-se assim, uma forma de proteção ao aquífero Guarani subjacente. A presença de fraturas nestas rochas de origem vulcânica, desde



milimétricas até quilométricas, permite o acúmulo de águas provenientes das chuvas e dos rios, podendo conduzi-las também até o aquífero Guarani (MATOS *et al.*, 2018;).

Nos poros das rochas sedimentares de base da formação Serra Geral, armazenam-se as águas do denominado Aquífero Poroso Guarani. O Sistema Poroso Aquífero Guarani é constituído de vários tipos de rochas sedimentares, com predomínio das arenosas, que foram depositadas em ambiente flúvio-lacustre e eólicas do Período Triássico ao Jurássico, período esse compreendido entre 250 a 140 milhões de anos atrás (BETIOLLO, 2006).

A região norte do Rio Grande do Sul é considerada área potencial de recarga direta de aquíferos, devido ao regime fissural/poroso da litologia composta por basaltos e arenitos que favorece a penetração e contribui para o seu afloramento na área (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

## 2.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

### 2.3.1 Indicadores socioeconômicos

Os Indicadores Socioeconômicos são referências estatísticas sobre a qualidade de vida de uma nação e ou região. Os indicadores retratam o estado social e permite conhecer o nível de desenvolvimento social local, contemplando a heterogeneidade da sociedade brasileira sob a perspectiva das desigualdades sociais (IBGE, 2019; FEE, 2019).

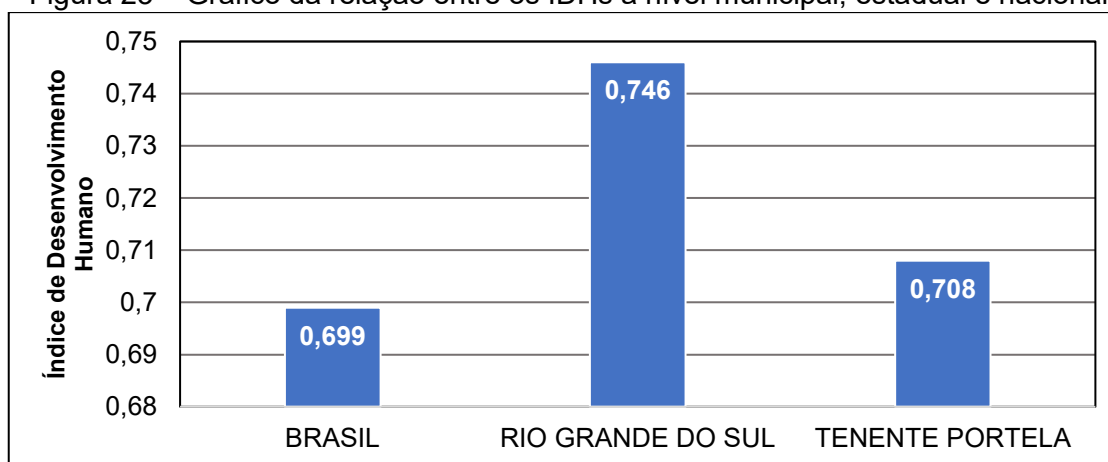
Os Indicadores socioeconômicos apresentados neste diagnóstico serão os seguintes: Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE), Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), Produto Interno Bruto (PIB) e Valor Adicionado Bruto (VAB).

### 2.3.1.1 Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

Um dos maiores indicadores de qualidade de vida e desenvolvimento de um município é o IDH, que avalia a renda, o acesso à educação, a saúde, ao saneamento e o desenvolvimento econômico de uma população.

O IDH de Tenente Portela é de 0,708, sendo maior que a média brasileira que corresponde a 0,699. Levando em consideração o estado do Rio Grande do Sul, o município de Tenente Portela obtém IDH menor, sendo o IDH estadual de 0,746 (IBGE, 2016). A relação entre os IDHs municipal, estadual e nacional estão expressos na Figura 23 abaixo.

Figura 23 – Gráfico da relação entre os IDHs à nível municipal, estadual e nacional



Fonte: IBGE (2016).

Esses valores demonstram que o município de Tenente Portela, mesmo apresentando um valor de IDH abaixo da média estadual, está acima da média nacional do IDH.

### 2.3.1.2 Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE)

A Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (FEE) é responsável pela divulgação dos resultados do Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE), que consiste na avaliação de três pilares de desenvolvimento

socioeconômico municipal, sendo eles: renda, educação e saúde. Este processo de avaliação consiste em análises quantitativas e qualitativas de aspectos de desenvolvimento.

O IDESE do Rio Grande do Sul é uma média de todos os municípios. Levando em consideração os três pilares, o RS chegou a marca do índice de 0,751 em 2015. Dentro deste contexto, o município de Tenente Portela apresentou valores do IDESE de 0,724, ficando próximo da média estadual (FEE, 2015). Na Tabela 14, identifica-se os valores pertinentes a cada pilar estudado e a posição em que o município de Tenente Portela se encontra no contexto do Rio Grande do Sul.

Tabela 14 – Posição estadual e valores dos pilares do IDH de Tenente Portela.

Município	Educação	Saúde	Renda	IDESE
Tenente Portela	0.680	0,844	0,646	0,724
Ranking/RS	344º	251º	289º	316º

Fonte: Fundação de Economia e Estatística – FEE (2015).

### 2.3.1.3 Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são partes de uma agenda mundial adotada durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, em 2015, tendo 17 objetivos e 169 metas a serem batidas até 2030.

Dos 17 objetivos da Agenda 2030, serão abordados dados do município que estão relacionados com os serviços de saneamento e educação, sendo eles: ODS1, ODS3, ODS4, ODS 6, ODS7, ODS8 e ODS11 apresentados nas Quadros 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 respectivamente.

O ODS1, diz respeito a Erradicação da pobreza e tem como meta acabar com a pobreza em todas as suas formas e em todos os lugares. Em 2000, Tenente Portela contava com 41,34% de sua população com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00. Em 2010 esse percentual reduziu 19,12%, atualmente, 2.615 pessoas vivem em condição de pobreza (Relatórios Dinâmicos ODS, 2018).

No Quadro 4, apresentam-se alguns indicadores e valores do ODS1, para o município de Tenente Portela.

Quadro 4 - ODS1. Erradicação da pobreza para o município de Tenente Portela.

META	INDICADORES	ANO	VALORES
Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares	Participação dos 20% mais pobres da população na renda	1991	2,71%
		2000	2,01%
		2010	2,28%
	Proporção de pessoas abaixo da linha da pobreza e indigência	2000	19,96%
		2010	9,06%
	Famílias beneficiárias no Programa Bolsa	2014	940
		2016	749
		2018	722
		2014	3.032
		2016	1.735
Famílias incluídas no Cadastro Único	2016	1.735	
	2018	1482	

Fonte: Relatórios Dinâmicos ODS (2018).

Observa-se no Quadro 4 que a participação dos 20% mais pobres da população na renda, passou de 2,71%, em 1991, para 2,28%, em 2010, aumentando os níveis de desigualdade. Segundo Relatórios Dinâmicos ODS, no ano de 2010, a participação dos 20% mais ricos era de 59,05%, ou 25,89 vezes superior à dos 20% mais pobres.

Partindo para o ODS3, que diz respeito a Saúde e bem-estar e tem como meta assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.

No Quadro 5 constam alguns indicadores e valores do ODS3 respectivo a Tenente Portela.

Quadro 5 – ODS3. Saúde e bem estar.

META	INDICADORES	ANO	VALORES
Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.	Taxa de mortalidade materna a cada 100.000 nascidos vivos	1997	291,55
		2016	0
	Taxa de mortalidade de crianças menores de cinco anos a cada 1.000 nascidos vivos	2011	23,03
		2013	13,39
		2015	10,42

Fonte: Relatórios Dinâmicos ODS (2018).

Observa-se que a taxa de mortalidade materna decresce de forma significativa, de 291,55 no ano de 1997 para 0 no ano de 2016. Já a taxa de crianças menores de cinco anos decresce de 23,03 em 2011, para 13,39 em 2013 e chegando a 10,42 em 2015.

Dentro da ODS 4, o parâmetro observado é Educação de Qualidade, que considera promover uma educação de qualidade que seja inclusiva e equitativa, além de dar oportunidades a todos de maneira igualitária. Neste contexto, o município de Tenente Portela está em constante evolução ao longo dos anos, conforme observado no Quadro 6 que será demonstrada a seguir.

Quadro 6 – ODS4. Educação de Qualidade.

<b>META</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ANO</b>	<b>VALORES</b>
Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.	Percentual de crianças de 4 a 5 do município matriculadas na pré escola	2000	34,41%
		2010	47,25%
	Taxa de conclusão do ensino fundamental entre jovens de 15 a 17 anos	2000	43,48%
		2010	49,81%
	Taxa de conclusão do ensino médio entre jovens de 18 a 24 anos	2000	33,33%
		2010	51,92%

Fonte: Relatórios Dinâmicos ODS (2018).

Para efeito comparativo, no ano de 2000, 34,41% das crianças de 4 e 5 anos eram matriculadas nas pré-escolas do município, número que em 2010 subiu para 47,25%. O número de jovens que concluíram o ensino fundamental também apresentou crescimento, em 2000, 43,48% dos jovens terminavam esta etapa, já em 2010 49,81% concluíram com êxito.

A ODS 6 dispõe sobre água potável e saneamento, em relação a universalização de ambos, assim assegurando a disponibilidade e gestão sustentável a toda população.

O Quadro 7, explana os indicadores de água potável e saneamento e o quanto o município evoluiu no período de 10 anos entre os levantamentos efetuados.

Quadro 7 – ODS6. Água Potável e Saneamento.

<b>META</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ANO</b>	<b>VALORES</b>
Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos	Percentual de moradores urbanos com acesso a água ligada à rede	2000	91,98%
		2010	93,84%
	Percentual de moradores urbanos com acesso a esgoto sanitário adequado	2000	2,97%
		2010	17,11%

Fonte: Relatórios Dinâmicos ODS (2018).

Conforme observado no Quadro 7, a respeito da ODS 6, o percentual de moradores urbanos com acesso a água potável através da rede de distribuição subiu de 91,98%, em 2000, para 93,84%, em 2010, se aproximando de acesso universal para o município.

Já em relação ao acesso a esgotamento sanitário adequado, os valores apresentaram crescimento, no entanto ainda há disparidade comparando valores de países desenvolvidos. Em 2000, apenas 2,97% da população tinha acesso a esgotamento sanitário adequado, no ano de 2010 este valor chegou a 17,11% da população.

A ODS 7 dispõe sobre energia limpa e acessível, que deseja assegurar a toda população acesso à energia sustentável, moderna e com preço acessível para usufruto de todos.

Em relação a esse indicador, se observou a presença de energia elétrica dentro das residências urbanas e rurais do município de Tenente Portela, e foi mensurado a percentagem dos domicílios que tem acesso, no Quadro 8, explicam-se tais valores, dando um maior entendimento de como está a localidade para com este objetivo.

Quadro 8 – ODS7. Energia limpa e acessível.

<b>META</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ANO</b>	<b>VALORES</b>
Assegurar a todos o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia	Percentual de domicílios urbanos com acesso à energia elétrica	2000	97,52%
		2010	99,70%
	Percentual de domicílios rurais com acesso à energia elétrica	2000	78,64%
		2010	97,39%

Fonte: Relatórios Dinâmicos ODS (2018).

Pode-se notar com os valores apresentados na Quadro 8, que em média 98% dos domicílios de Tenente Portela obtém energia elétrica em sua residência.

Dentro da ODS 8, é apresentado o indicador do Trabalho Decente e Crescimento Econômico. O mesmo visa promover o crescimento econômico sustentável, inclusivo, além de estimar pelo pleno emprego e trabalho decente para todos. Neste contexto, os



indicadores utilizados foram o de número de pessoas empregadas no mercado formal e a distribuição dos trabalhadores segundo as grandes áreas de atuação.

No Quadro 9, a seguir, são apresentados os valores destes indicadores dentro do município de Tenente Portela.

Quadro 9 – ODS8. Trabalho decente e crescimento econômico.

META	INDICADORES	ANO	VALORES
Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos	Número de pessoas empregadas no mercado formal	2017	2.466
	Distribuição percentual de trabalhadores no mercado formal segundo as grandes áreas de atividade	2017	Indústria (11,07%)
			Construção Civil (2,27%)
			Comércio (32,36%)
			Serviços (51,66%)
			Agropecuária (2,64%)

Fonte: Relatórios Dinâmicos ODS (2018).

Conforme observado, o setor que apresenta a maior concentração de emprego formal em Tenente Portela é o setor de Serviços contando com 51,66% dos trabalhadores formais do município, seguido pelo setor de Comércio com 32,36% dos trabalhadores formais.

Um dos principais objetivos de toda sociedade é o de desenvolver cidades e comunidades sustentáveis assunto tratado na ODS 11, que consiste em tornar cidades inclusivas, humanas, seguras, resilientes e sustentáveis. Assim, indicadores utilizados para analisar este objetivo, foram: Taxa de urbanização, Déficit Habitacional Rural e Déficit Habitacional Urbano.

No Quadro 10, as porcentagens são colocadas para mostrar como o município de Tenente Portela se apresenta em relação a sua Taxa de urbanização e seus déficits rural e urbano.

Quadro 10 – ODS11. Cidades e Comunidades sustentáveis.

META	INDICADORES	ANO	VALORES
Tornar as cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis	Taxa de urbanização	2010	64,49%
	Déficit Habitacional Rural	2010	6,51%
	Déficit Habitacional Urbano	2010	7,08%

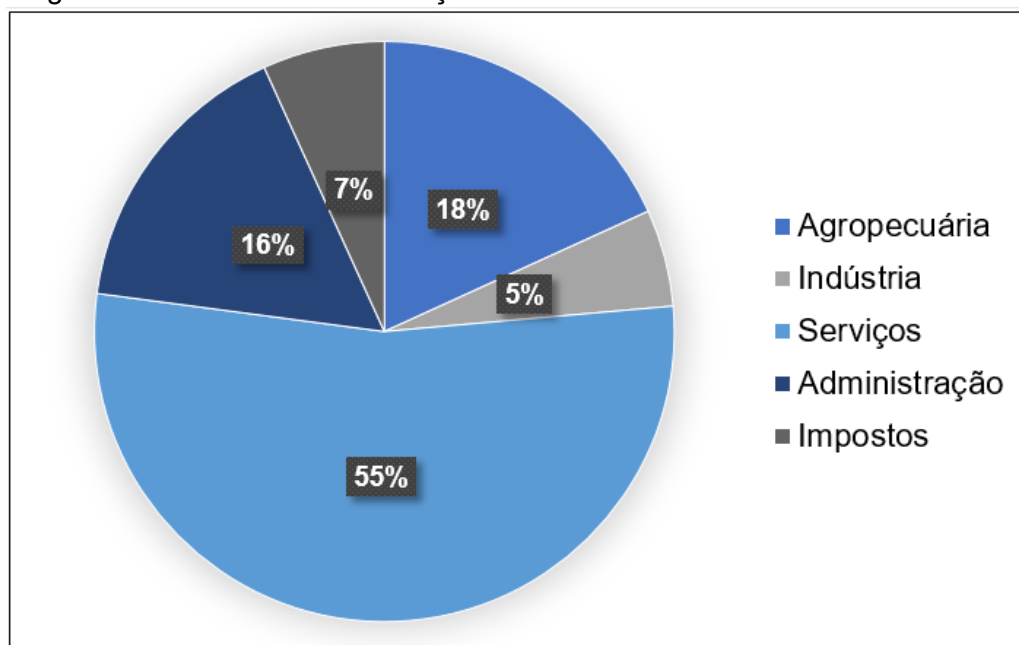
Fonte: Relatórios Dinâmicos ODS (2018).

### 2.3.1.4 Produto Interno Bruto (PIB)

Dentro da economia de Tenente Portela, um indicador importante a ser avaliado é o Produto Interno Bruto (PIB), que caracteriza os bens e serviços gerados. O PIB da cidade gira em torno de três pilares, que são: Agropecuária, Indústria e Serviços, representando juntos mais de 77% do PIB municipal no ano de 2016 (IBGE, 2016). Sendo o restante do percentual referente a impostos recolhidos/gerados no município e investimentos e gastos da administração.

Na Figura 24, estão representados de maneira didática cada setor e sua respectiva contribuição no PIB local.

Figura 24 – Gráfico de contribuição de cada setor do PIB de Tenente Portela

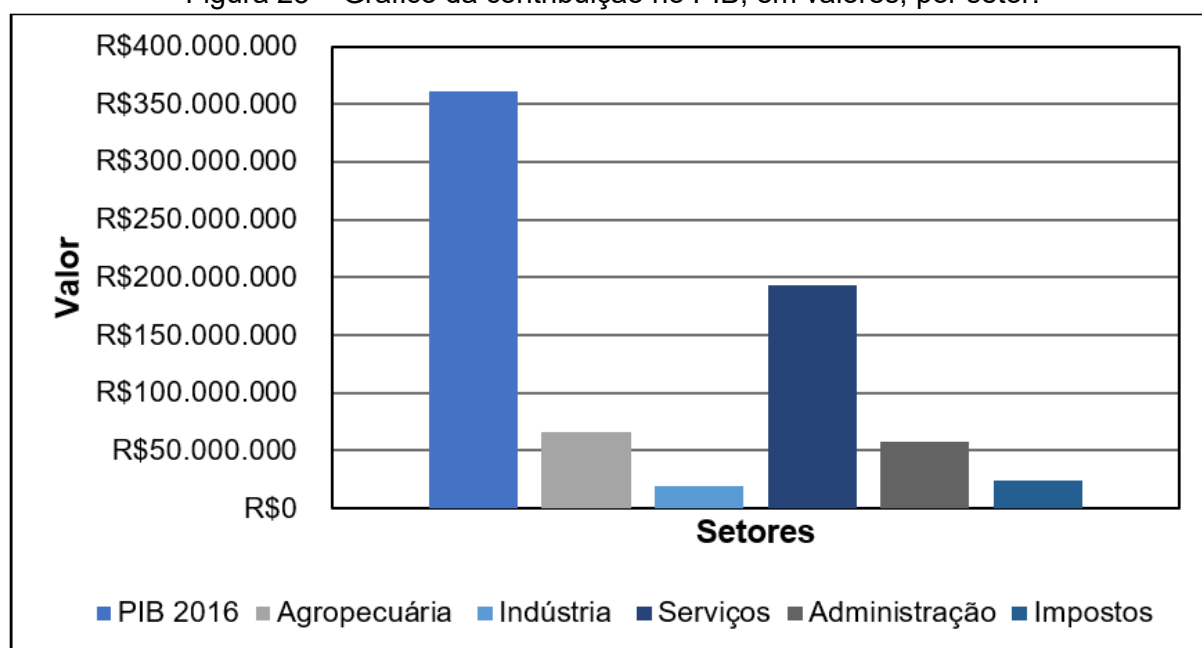


Fonte: IBGE (2016).

De acordo com os dados apresentados pelo IBGE, pode-se observar a representatividade maior do setor de serviços no PIB municipal, sendo responsável por 54% do PIB, seguindo uma tendência nacional, onde este setor segue como maior protagonista, em relação a agropecuária e indústria. Outro fator de destaque na economia local é a agropecuária, representando 18% do PIB municipal, mostrando a força do setor em toda região noroeste do estado.

No ano de 2016, o PIB total do município de Tenente Portela foi equivalente a R\$ 360.540.000,00, onde o setor de serviços contribuiu com R\$ 192.959.030,00, sendo o principal responsável pelo crescimento do PIB municipal no ano, e o setor agropecuário, gerando mais de R\$ 65.662.390,00 para o município (IBGE, 2016). A relação da contribuição em valores no PIB municipal por setor está indicado na Figura 25.

Figura 25 – Gráfico da contribuição no PIB, em valores, por setor.



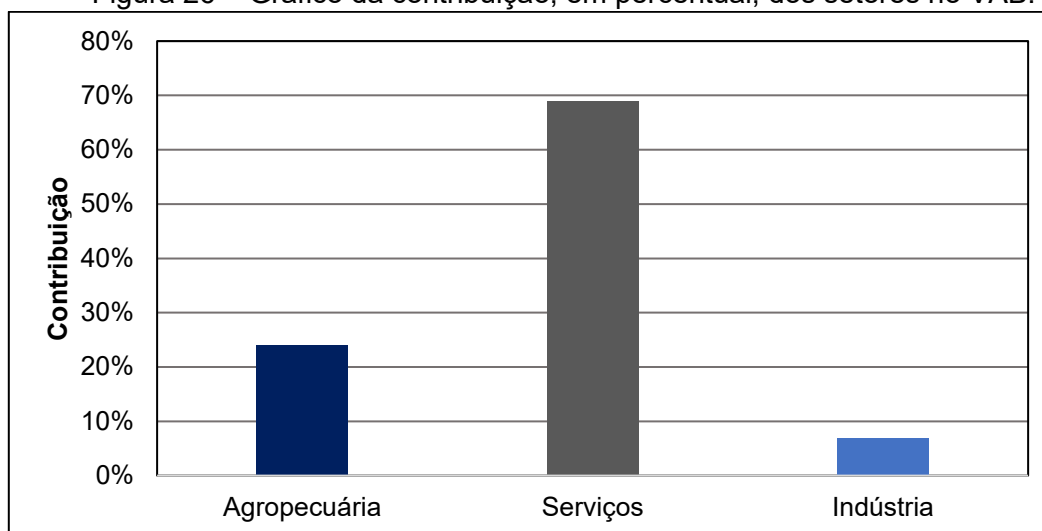
Fonte: IBGE (2016).

### 2.3.1.5 Valor Adicionado Bruto (VAB)

Em relação ao Valor Adicionado Bruto (VAB), que consiste em tudo o que é produzido pelos três setores base da economia (Agropecuária, Indústria e Serviços),

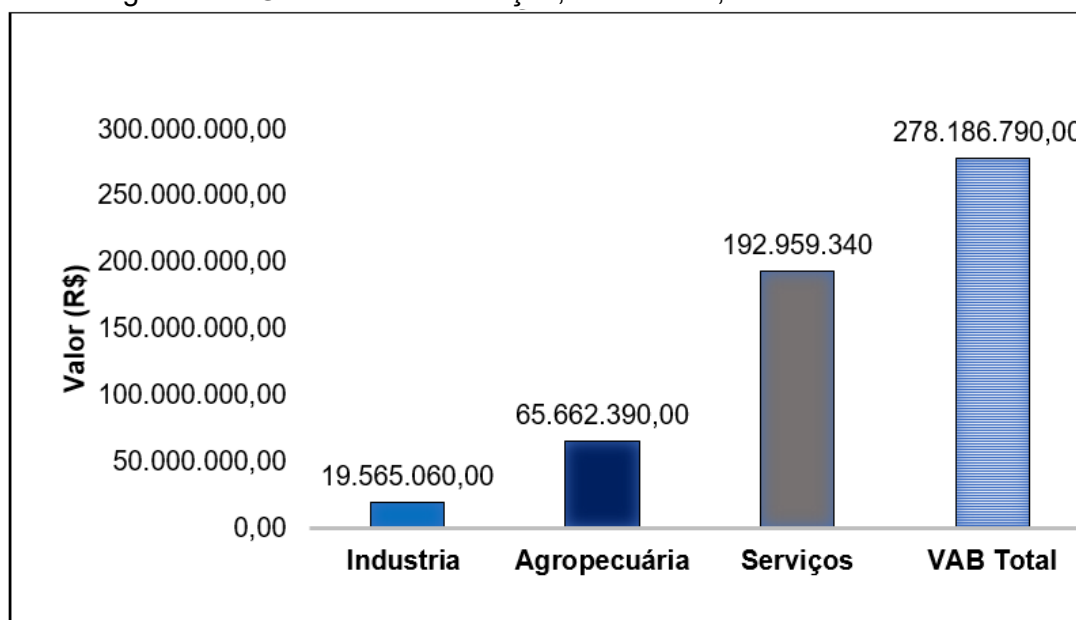
destaca-se o setor de Serviços com 69%, o setor Agropecuário com 24% e a Indústria com 7% do VAB total do município no ano de 2016, conforme Figura 26 (IBGE, 2016). Na Figura 27 é indicada a contribuição de cada setor em valores no VAB municipal.

Figura 26 – Gráfico da contribuição, em percentual, dos setores no VAB.



Fonte: IBGE (2016).

Figura 27 – Gráfico da contribuição, em valores, dos setores no VAB.



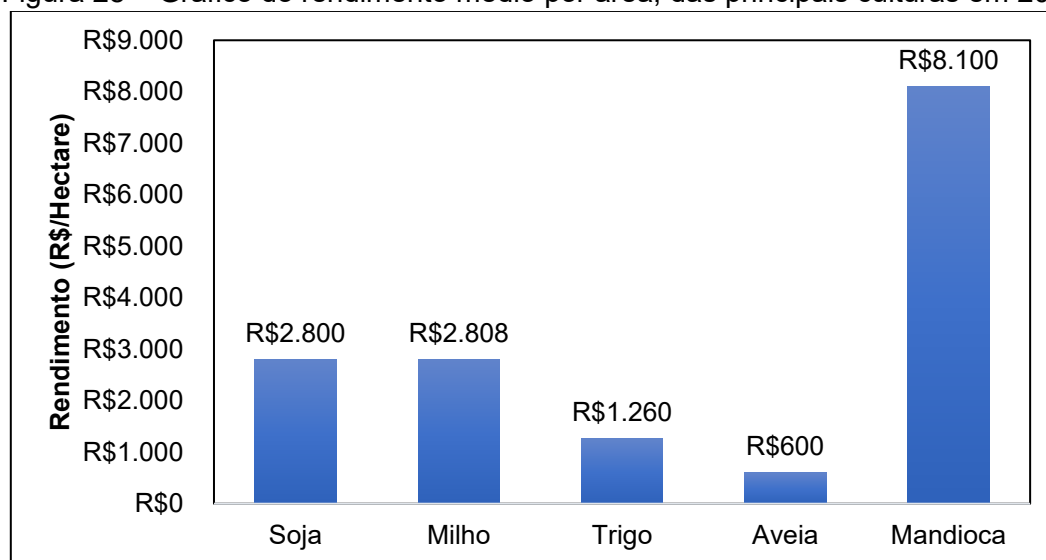
Fonte: IBGE (2016).

### 2.3.1.6 Setor Agropecuário

O município de Tenente Portela tem como característica ser essencialmente agrícola, caracterizado por ser mini fundiário de pequeno porte. O município possui 2.179 produtores rurais, com uma região de plantio de aproximadamente 23.433 hectares de terra. A produção agrícola, em 2016, gerou R\$ 56,1 milhões (SEBRAE, 2019).

Segundo SEBRAE (2019), o rendimento médio por hectare, no município, foi aproximadamente de R\$ 2.395 no ano de 2016, sendo as principais culturas cultivadas: Soja, trigo, milho, aveia e mandioca (Figura 28).

Figura 28 – Gráfico do rendimento médio por área, das principais culturas em 2016



Fonte: SEBRAE (2019).

Ainda em relação ao setor agrícola, as culturas cultivadas no município e as criações de bovino de corte e produção leiteira são responsáveis por grande acréscimo de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). Assim, o setor primário gera um grande retorno monetário para o município em forma de impostos e geração de empregos (PREFEITURA DE TENENTE PORTELA, 2018).

Na Tabela 15, a seguir, ficará em evidência o grau de representatividade de determinadas culturas em relação ao recolhimento de ICMS pelo município.

Tabela 15 - Principais atividades e retorno do ICMS (%), ano de 2016

<b>PRODUTO</b>	<b>PARTICIPAÇÃO (%)</b>
Soja	40,14
Leite	20,78
Trigo	11,94
Milho	9,31
Bovinos de corte	8,07
Aves de corte	6,35
Suínos	3,41
<b>Total</b>	<b>100</b>

Fonte: Plano de desenvolvimento Rural de Tenente Portela (2018).

### 2.3.1.7 Pecuária

Outra grande representatividade no setor agropecuário de Tenente Portela é a pecuária, onde houve um grande crescimento nos últimos anos, como galináceos, suínos e bovinos. Na Tabela 16, são apresentados dados comparativos do crescimento em 10 anos do setor pecuário no município de Tenente Portela.

Tabela 16 - Rebanhos do município de Tenente Portela (2006 – 2016).

<b>Rebanho do município de Tenente Portela</b>	<b>2006 (Nº de cabeças)</b>	<b>2016 (Nº de cabeças)</b>
Galináceos	137.472	250.000
Suínos	24.200	37.000
Bovinos	15.000	14.500
Ovinos	270	431

Fonte: SEBRAE (2019).

### 2.3.1.8 Indústria e Comércio

Segundo dados da Secretaria da Indústria, Comércio e Turismo do município de Tenente Portela, tem-se uma relação de atividades do setor da indústria (Quadro 11), e setor do comércio (Quadro 12), a qual é apresentada a seguir.



Quadro 11 - Relação de Atividades no Setor da Indústria do Município.

SETOR INDÚSTRIA	RAMO DE ATIVIDADE	QUANTIDADE
	Indústrias de móveis e aberturas	4
	Serralheria	5
	Fábrica de esquadrias de metal	7
	Laticínios	1
	Malharias	3
	Fornos e Fogão	1
	Madeirasas/Indústria de telas	6
	Funilarias	7
	Artefatos de Concreto	4
	Produtos de Limpeza	1

Fonte: Secretaria da Indústria, Comércio e Turismo (2019).

Analisando o Quadro 11, pode-se dizer que os ramos industriais em maior quantidade no município de Tenente Portela são as Funilarias, Fábricas de esquadrias de metal, Madeiras/Indústrias de Telas e as Serrarias.

Quadro 12 - Relação de Atividades no Setor de Comércio do Município.

SETOR DE COMÉRCIO	Supermercados/Padarias/Minimercados	34
	Comércios de Vestuários e Material Esportivo	7
	Farmácia	6
	Filmagem e Fotografia	2
	Salão de Beleza e Massagista	12
	Academia	4
	Escritórios e Técnicos Contábeis	7
	Médicos, Fisioterapeutas, Dentistas e Clínicas	55
	Joalheria e Ótica	4

Bar/Lancheria/Restaurante	100
Advogados	38
Agropecuária e Comércio de Produtos Agrícolas	8
Equipamentos de Informática e de telefonia	6
Livraria/Bazar	2
Materiais de Construção	7
Comércio e carga de Extintores	0
Táxis	13
Transporte Escolar e Transporte Rodoviário	45
Transporte de Carga	17
Comércio de Veículos/Motocicletas/Maquinas Agrícolas	8
Consertos e Reparações	4
Encanadores/Eletricistas/Pintores/Pedreiros	106
Engenheiros	17
Preparação de Documentos e Serviços	3
Armazém	7
Imobiliárias	6
Segurança	5
Móveis e Eletrodomésticos	8
Funerárias	2
Matadouro	0
Serviço de Jardinagem	0
Costureira	9
Hotéis e Pousadas	4
Comércio de Mercadorias, Tintas, Artesanato e Produtos em Geral	2
Artigos em Couro	2

	Serigrafia e Estamparia	2
	Posto de Combustível	5
	Britagem	1
	Agência de Viagens	3
	Locadoras	0
	Serviço Técnico e Treinamento Profissional	5
	Tabacaria	1
	Comércio de Resíduos e Sucatas	4

Fonte: Secretaria da Indústria, Comércio e Turismo (2019).

Através do Quadro 12, é possível analisar que o setor de comércio e prestações de serviços do município é bastante amplo, incluindo postos de combustível; bares e lanchonetes; restaurantes, padarias e confeitarias, mercados, lojas, escritórios, academias, hotéis, salão de beleza e outros. Sendo os ramos de maior quantidade os serviços de Encanadores/Eletricistas/Pintores/Pedreiros, seguidos de Bar/Lancheria/Restaurante.

## 2.3 ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL E LEGAL

O modelo administrativo no qual o município está estruturado para o atendimento e a prestação dos serviços interfere diretamente na qualidade dos serviços relacionados ao saneamento básico.

### 2.3.1 Estrutura Administrativa

Conforme a Lei Nº 2.041/2012 a estrutura administrativa da prefeitura municipal de Tenente Portela tem como prefeito Clairton Carboni, no uso das atribuições legais que lhe são conferidas pela Lei Orgânica Municipal. A Organização Administrativa da Prefeitura Municipal de Tenente Portela fica regulamentada pelos dispositivos desta Lei.

Segundo a Lei Nº 2.041, a administrativa do município de Tenente Portela é organizada da seguinte forma:

**Gabinete do Prefeito:** que é o órgão encarregado de dar assistência ao Prefeito Municipal e coordenar o relacionamento interno e externo do Chefe do Poder Executivo.

**Gabinete do Vice-Prefeito:** que é o órgão encarregado de dar assistência ao Vice-Prefeito Municipal.

**Secretaria Municipal de Administração e Planejamento:** tem atribuições de administrar e organizar as ações administrativas do Poder Executivo, elaborar, encaminhar e executar projetos.

**Secretaria Municipal de Finanças:** tem atribuições de organizar, controlar e executar a política financeira e tributária do município; manter os registros da execução do orçamento municipal, fiscalizar a aplicação das verbas públicas e fornecer demonstrativos que venham assessorar a Administração Superior em questões que envolvam a área financeira e responsabilizando-se pela orientação, controle interno e fiscalização de todos os atos relacionados às finanças do Município.

**Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural:** encarregada de executar as seguintes ações:

1. Ações de conservação, ampliação e melhorias na infraestrutura pública do interior do Município além de executar programas que busquem viabilizar as propriedades rurais para possibilitar a fixação e a sobrevivência dos agricultores no meio rural.
2. Definir em conjunto com a sociedade o conteúdo da Política Municipal Agropecuária, para criação de programas básicos de desenvolvimento da agricultura, pecuária e de proteção ao meio ambiente;
3. Organizar os segmentos produtivos para auxiliar na indicação de metas prioritárias ao desenvolvimento do município;
4. Executar a Política Municipal de Controle do Meio-Ambiente; e

5. Executar as ações de administrações do sistema viário do interior do Município e o Parque de Máquinas Municipal.

A Secretaria é composta pelos seguintes órgãos:

- I - Departamento de Assistência Técnica, Agropecuária e inspeção sanitária;
- II - Departamento de Comando Mecanizado e Manutenção;
- III - Departamento de Meio-ambiente;
- IV - Setor de Serviços de Máquinas.

**Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto:** encarregada de executar as seguintes ações:

1. A formação de cidadãos através do processo de ensino, oferecendo possibilidade de acesso a toda a população;
2. A valorização e aperfeiçoamento dos profissionais da área, buscando sempre o aprimoramento no Ensino Público Municipal;
3. Traçar e executar a política pedagógica Municipal;
4. Coordenar e executar ações, com objetivo básico de criação, valorização e divulgação dos Valores Culturais da Terra, priorizando o resgate histórico de Tenente Portela.

**Secretaria Municipal de Serviços Urbanos:** encarregada de executar e coordenar e as ações e serviços essenciais à área urbana como, limpeza, conservação e ampliação de vias públicas, iluminação, segurança pública, dentre outros. A Secretaria é composta dos seguintes órgãos:

- I - Departamento de Serviços e Obras;
- II - Setor de Serviços de Apoio;
- III - Departamento de Limpeza Pública;
- IV - Setor de Iluminação Pública;
- V - Serviço de Prevenção à Acidentes;
- VI - Departamento de Trânsito.

**Secretaria Municipal de Saúde e Saneamento:** encarregada de executar as seguintes ações:

1. Desenvolver ações destinadas a tornar efetivos os direitos à saúde da população, atendidas as peculiaridades locais em parceria com o Estado e a União;
2. Planejar, organizar, gerir, controlar e avaliar as ações e os serviços públicos de saúde, vigilância sanitária, e saneamento básico.

A Secretaria é composta dos seguintes órgãos:

- I - Departamento de Saúde Pública;
- II - Departamento de Vigilância em Saúde;
- III - Setor de Vigilância Epidemiológica;
- IV - Departamento de Ações de Saúde Coletiva;
- V - Departamento de Apoio Administrativo;
- VI - Setor de Saneamento;
- VII - Serviço de Ações Preventivas;
- VIII - Setor de Saúde Mental;
- IX - Setor de Saúde Bucal;
- X - Setor de Vigilância Sanitária.

**Secretaria Municipal de Assistência Social:** encarregada de executar as seguintes ações:

1. Organizar, acompanhar e fiscalizar os programas sociais e de proteção à criança, ao adolescente, ao idoso e ao portador de necessidades especiais, em conjunto com os Conselhos Municipais;
2. Promover a melhoria da qualidade de vida da população carente em parceria com os movimentos espontâneos da sociedade.

A Secretaria é composta dos seguintes órgãos:



- I - Departamento de Apoio Administrativo;
- II - Setor de Atendimento a Criança e ao Adolescente;
- III - Setor de Atendimento ao Idoso;
- IV - Setor de Atendimento à Pessoa Portadora de Necessidade Especial;
- V - Departamento de Programas;
- VI - Departamento de Habitação.

**Secretaria Municipal de Indústria, Comércio e Turismo:** tem por competência promover o desenvolvimento econômico do Município, relativamente às áreas de indústria, comércio e turismo, de modo em geral ao incentivo e incremento do desenvolvimento econômico municipal. A Secretaria é composta dos seguintes órgãos:

- I - Departamento de Apoio Administrativo;
- II - Setor de Fomento a Agroindústria;
- III - Setor de Fomento ao Turismo;
- IV - Setor de Fomento a Indústria, Comércio e Serviços.

**Secretaria Municipal do Índio:** tem atribuições como desenvolver e executar políticas sociais voltadas à comunidade indígena.

### 2.3.2 Legislação Municipal

A caracterização da estrutura legal municipal referente ao saneamento básico se faz importante na verificação do planejamento diante da regularização dos serviços de saneamento básico. As principais leis municipais associadas às áreas que compõem o saneamento básico em Tenente Portela estão representadas no Quadro 13.

Quadro 13 - Principais leis municipais relacionadas ao saneamento básico.

LEI	OBJETIVO
Lei municipal nº 1.329/2006	Estabelece normas de funcionamento e competência do Conselho Municipal do Meio Ambiente e dá outras providências.
Lei municipal nº 1.309/2006	Dispõe sobre a política de proteção, controle, conservação e recuperação do meio ambiente e dá outras providências.
Lei municipal nº 1.492/2007	Dispõe sobre o Código Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências.
Lei municipal nº 1.481/2007	Autoriza firmar convênio com a Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN e dá outras providências.
Lei municipal nº 1.596/2008	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei municipal nº 1.587/2008	Institui o Plano Diretor Municipal, estabelece diretrizes e proposições de desenvolvimento no município de Tenente Portela e dá outras providências.
Lei orgânica municipal/2009	Dispõe da organização político-administrativa do município
Lei municipal nº 1.615/2009	Autoriza o poder executivo municipal a celebrar convênio com o consórcio intermunicipal de gestão de resíduos sólidos CIGRES, dispõe sobre a quota de participação e dá outras providências.
Lei municipal nº 1.800/2010	Autoriza o poder executivo municipal firmar convênio de adesão ao consórcio intermunicipal de gestão de resíduos sólidos - CIGRES, associação pública com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ratifica o protocolo de intenções e dá outras providências.
Lei municipal nº 1.933/2011	Dispõe sobre o licenciamento ambiental para o armazenamento de grãos em micro silos com sistema de aeração forçada sem aquecimento do ar de ventilação e dá outras providências.
Lei municipal nº 1.918/2011	Dispõe sobre a criação da semana da água no município de Tenente Portela/RS e dá outras providências.
Lei municipal nº 1.915/2011	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de agroindústrias de pequeno porte e baixo potencial de impacto ambiental.
Lei municipal nº 1.867/2011	Institui taxas de licenciamento ambiental e dá outras providências.
Lei municipal nº 1.861/2011	Institui o fundo municipal do meio ambiente e dá outras providências.
Lei municipal nº 1.857/2011	Autoriza o poder executivo municipal a celebrar convênio com o consórcio intermunicipal de gestão de resíduos sólidos CIGRES, dispõe sobre a quota de participação e dá outras providências.
Lei municipal nº 2.058/2012	Altera a redação da ementa e do caput art. 2º da lei municipal nº 1.865/2012, que dispõe sobre o programa guardiões das águas e dá outras providências.
Lei municipal nº 2.141/2013	Aprova o Plano Regional de Gestão integrada de Resíduos Sólidos (PRGIRS) de Tenente Portela - RS e dá outras providências.
Lei municipal nº 2.173/2014	Dispõe sobre a criação dos Guardiões Mirins das Águas no município de Tenente Portela/RS e dá outras providências.
Lei municipal nº 2.327/2015	Institui no município de Tenente Portela a Política Municipal de Resíduos Sólidos.
Lei municipal nº 2.385/2016	Estabelece normas de proteção e promoção da arborização no município de Tenente Portela.
Lei municipal nº 2.370/2016	Aprova a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, do município de Tenente Portela/RS e dá outras providências.

<b>Lei municipal nº 2.346/2016</b>	Institui o Conselho Municipal de Saneamento Básico do município de Tenente Portela e dá outras providências.
<b>Lei municipal nº 2.470/2017</b>	Institui e reconhece a coleta seletiva de lixo no município de Tenente Portela/RS e dá outras providências.
<b>Lei municipal nº 2.533/2018</b>	Autoriza o poder executivo municipal a firmar convênio com a Companhia Rio-grandense de Saneamento - CORSAN, e dá outras providências.
<b>Lei municipal nº 2.474/2018</b>	Altera a redação do §2º, do art. 5º, da lei municipal nº 1.865/2011 que dispõe sobre o programa guardiões das águas e autoriza a concessão de auxílio/incentivo financeiro e dá outras providências.
<b>Lei municipal nº 2.572/2019</b>	Inclui dispositivo no PPA e LOA, autoriza abertura de crédito especial suplementar e dá outras providências.
<b>Lei municipal nº 2.566/2019</b>	Inclui dispositivo na LDO e loa, autoriza abertura de crédito especial suplementar e dá outras providências.

Fonte: Prefeitura Municipal de Tenente Portela (2019).

## 2.4 PLANO PLURIANUAL (PPA)

O Plano Municipal de Saneamento Básico deve ser convergente com o Plano Plurianual (PPA) municipal. A Lei municipal nº 2.449/2017, institui o PPA do município de Tenente Portela para quadriênio 2018/2021. Dentro do plano plurianual pode-se destacar os seguintes programas direcionados aos serviços de saneamento básico:

### 2.4.1 Programa: 0023

O Programa: 0023 - Trabalho e crescimento rural - visa atender a toda a demanda rural do município. Dentro do programa pode-se destacar as seguintes metas:

**META 8:** Garantir abastecimento com água potável a todas as famílias da zona rural;

**META 10:** Fomentar a construção de cisternas rurais a fim de solucionar os problemas com abastecimento de água;

Dentro do mesmo programa pode-se destacar algumas iniciativas, as quais estão apresentadas no Quadro 14.

Quadro 14 - Iniciativas do Programa 0023 relacionadas ao saneamento básico.

INICIATIVA: <u>Implementação e ampliação de estradas</u>	DESCRIÇÃO: Efetuar a abertura de estradas, cascalhamento e rolagem, efetuando a abertura das sarjetas para o escoamento pluvial.
INICIATIVA: <u>Construção de Pontes e Bueiros</u>	DESCRIÇÃO: Efetuar a construção de bueiros em locais estratégicos, recuperar bueiros já existentes; construir pontes e pontilhões e efetuar reformas.
INICIATIVA: <u>Abastecimento de água</u>	DESCRIÇÃO: Construção de redes de água e manutenção nas redes já existentes.
INICIATIVA: <u>Manutenção do Meio Ambiente</u>	DESCRIÇÃO: Esta iniciativa prevê a manutenção dos trabalhos do Departamento de Meio Ambiente, os licenciamentos ambientais, os programas de preservação, conscientização e campanhas.
INICIATIVA: <u>Programas Guardiões das Águas e da Agrobiodiversidade</u>	DESCRIÇÃO: Proporcionar incentivos aos agricultores integrantes dos programas de preservação ambiental, Guardiões das Águas e Guardiões da Agrobiodiversidade.
INICIATIVA: Campanhas de conscientização sobre destinação de resíduos e preservação do meio ambiente	DESCRIÇÃO: Produção de material informativo para trabalhar nos programas de conscientização e proteção ao meio ambiente.

Fonte: Plano Plurianual: 2018-2021 (2017).

#### 2.4.2 Programa: 0025

O Programa: 0025 – Trabalhando pela Cidade - visa desenvolver todas as atividades do setor público na zona urbana do município, buscando alternativas de pavimentação, melhorias em passeios públicos, expansão do sistema de recolhimento de resíduos, campanhas e melhorias no trânsito, jardinagem, roçadas, limpeza urbana em geral, viabilizar o escoamento pluvial, entre outras ações. Dentro do programa podem-se destacar as seguintes iniciativas no Quadro 15.

Quadro 15 - Iniciativas do Programa 0025 relacionadas ao saneamento básico.

<p>INICIATIVA: <u>Pavimentação urbana</u></p>	<p>DESCRIÇÃO: Pavimentação com pedras irregulares (calçamento) nas ruas dos bairros e asfaltamento em ruas importantes do centro da cidade.</p>
<p>INICIATIVA: <u>Manutenção e ampliação da coleta seletiva de resíduos</u></p>	<p>DESCRIÇÃO: Garantir a coleta seletiva dos resíduos sólidos em toda a extensão urbana e o recolhimento semanal nas comunidades rurais, ampliando as campanhas de conscientização da população.</p>
<p>INICIATIVA: <u>Controle de podas e destinação dos resíduos</u></p>	<p>DESCRIÇÃO: Garantir a coleta seletiva dos resíduos sólidos em toda a extensão urbana e o recolhimento semanal nas comunidades rurais, ampliando as campanhas de conscientização da população, bem como realizando recolhimento de lixo eletroeletrônico e de entulhos e descarte de construções.</p>
<p>INICIATIVA: Recuperação de asfaltos e calçamentos ÓRGÃO: Secretaria Municipal de Serviços Urbanos</p>	<p>DESCRIÇÃO: Custear as despesas de recuperação do asfaltamento do centro da cidade e dos calçamentos dos bairros, consertando desníveis, fechando buracos e trabalhando conjuntamente com a Corsan, quando da remoção do calçamento e recolocação.</p>
<p>INICIATIVA: Solução para o esgoto no Bairro Mutirão</p>	<p>DESCRIÇÃO: Viabilizar uma estação de tratamento de esgoto para atender aos moradores do Bairro Mutirão, solucionando um problema antigo da comunidade, refazendo todo o sistema de esgotamento, buscando recursos e serviços na CORSAN e no governo federal.</p>

Fonte: Plano Plurianual: 2018-2021 (2017).

## 2.5 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

No Quadro 16 está a relação dos responsáveis pelos serviços de saneamento básico no município de Tenente Portela.

Quadro 16 - Responsáveis pela prestação dos serviços de saneamento básico.

Serviço	Zona e tipo de serviço		Responsáveis
Abastecimento de água	Urbana		<input checked="" type="checkbox"/> CORSAN
	Rural		<input type="checkbox"/> CORSAN
			<input checked="" type="checkbox"/> Associações de água
			<input type="checkbox"/> Municipal
Esgotamento Sanitário	Urbana		<input checked="" type="checkbox"/> CORSAN <input type="checkbox"/> Municipal
	Rural		<input checked="" type="checkbox"/> Municipal
Resíduos Sólidos	Urbana	Coleta	<input type="checkbox"/> Municipal
			<input checked="" type="checkbox"/> Terceirizada
		Transporte	<input type="checkbox"/> Municipal
			<input checked="" type="checkbox"/> Terceirizada
		Disposição/ Local de descarte	<input type="checkbox"/> Aterro sanitário próprio
			<input checked="" type="checkbox"/> Consórcio <input type="checkbox"/> Terceirizada
	Rural	Coleta	<input checked="" type="checkbox"/> Municipal
			<input type="checkbox"/> Terceirizada
		Transporte	<input checked="" type="checkbox"/> Municipal
			<input type="checkbox"/> Terceirizada
		Disposição/ Local de descarte	<input type="checkbox"/> Aterro sanitário próprio
			<input checked="" type="checkbox"/> Consórcio <input type="checkbox"/> Terceirizada
Resíduos de construção civil	Coleta	<input checked="" type="checkbox"/> Terceirizada	
Resíduos de Poda	Coleta	<input checked="" type="checkbox"/> Municipal	
	Disposição	<input checked="" type="checkbox"/> Aterro próprio	
Drenagem e manejo de Águas Pluviais Urbanas	Urbana/Rural	Manutenção	<input checked="" type="checkbox"/> Municipal

Fonte: Prefeitura Municipal de Tenente Portela (2019).



## 2.6 DIAGNÓSTICO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 2.6.1 Introdução

Conforme a Lei Nacional de Saneamento Básico 11.445/07, o abastecimento de água é definido como um serviço público constituído pelas atividades de infraestrutura e instalações necessárias ao abastecimento de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição. Os dados que definem o consumo de água atual e futuro devem avaliados com máxima eficiência técnica.

O sistema de abastecimento de água de um município é constituído por captação, adução de água bruta, estação de tratamento de água, adução de água tratada, reservatórios e rede de distribuição de água tratada. O sistema deve distribuir a água à comunidade, ou consumidores, em quantidade e qualidade suficiente para suprir suas necessidades de consumo. O mesmo é dimensionado conforme a necessidade da localidade, desde pequenas populações até grandes metrópoles (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2011).

Um sistema de abastecimento urbano de água deve fornecer água potável ao consumo humano em condições sociais, ambientais e economicamente aceitáveis. Em função da escassez da água e da deterioração da qualidade dos mananciais, o abastecimento público de água é uma preocupação crescente, em termos de quantidade e qualidade (BRASIL, 2007).

A urbanização e a industrialização, ligadas ao crescimento populacional, ampliam a demanda de água. A segunda consome ainda mais água do que a urbanização (CETESB, 2013).

O agravamento da falta de água no Brasil e no mundo ocorre devido à desigualdade social e a ausência de manejo e usos sustentáveis dos recursos naturais. Segundo a UNICEF (Fundo das Nações Unidas para a Infância), menos da metade da população mundial tem acesso a água potável. Com isso tudo, nota-se a necessidade de um maior investimento em saneamento. Porém, esse investimento não chega a todas as cidades brasileiras e gera problemas de saúde, de abastecimento e de qualidade de vida àqueles

menos favorecidos (CETESB, 2013).

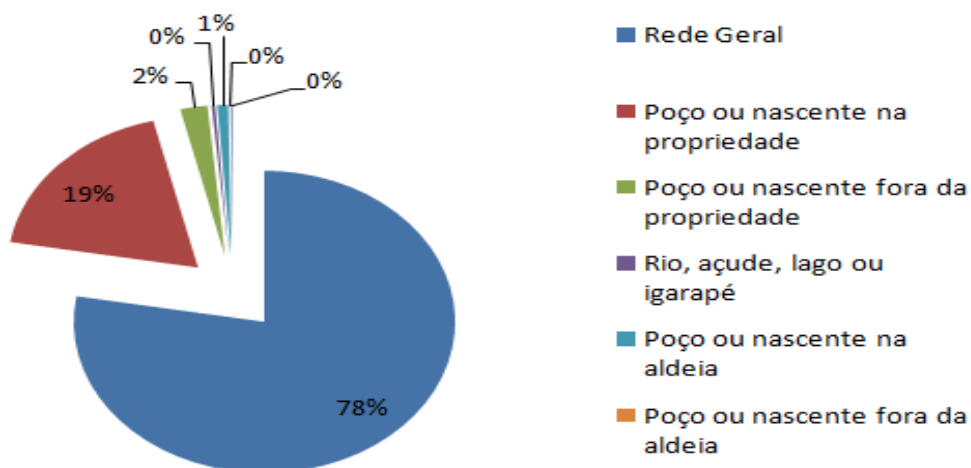
### 2.6.2 Situação Geral

O abastecimento de água no município de Tenente Portela é majoritariamente feito por mananciais subterrâneos. A captação, tratamento e distribuição de água para usos diversos na área central, são celebrados por meio de convênio com a Companhia Riograndense de Saneamento/CORSAN, a qual administra os poços utilizados para abastecimento somente da área urbana.

As áreas rural e indígena, populações descentralizadas do município, não são incluídas no acordo firmado com a concessionária, o que gera dependência do município ao uso de água provida de soluções de abastecimento coletivo (SAC) ou individuais (SAI). Existe cooperação entre tais comunidades e a prefeitura, onde o poder público contribui com a implantação e instalação do poço e da rede de distribuição.

Após a concepção do sistema, tais poços são administrados pelas respectivas associações de moradores de cada localidade, sendo responsáveis pela manutenção do sistema. O controle da qualidade da água é feito pela Vigilância Sanitária de Tenente Portela, a qual, periodicamente, analisa a qualidade das SAC e SAI. Na área indígena os sistemas de abastecimento da água são controlados pela SESAI (Secretaria Especial de Saúde Indígena), mas a Vigilância Sanitária também faz periodicamente a verificação da qualidade da água.

Figura 29 - Tipos de abastecimento de água em Tenente Portela



Fonte: IBGE (2010).

Conforme o último censo do IBGE, além da rede geral de distribuição da água na área urbana, os tipos de abastecimento de água em Tenente Portela podem ainda ser de poços, nascentes, rio, açude, lago, tanto na área rural quanto na área indígena.

Conforme dados do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo (SISAGUA, 2019), a população abastecida na área urbana pelo sistema de abastecimento da CORSAN é de 9584 habitantes, representando 70,80% da população total do município e totalizando 3.186 economias residenciais. Nas áreas rurais/indígena, 3416 habitantes (25,23% da população total) são abastecidos por SAC e 534 habitantes (3,94% da população total) têm a cobertura de abastecimento de água provinda de SAI.

O manancial subterrâneo utilizado para captação da água de abastecimento é o Aquífero Serra Geral. Para que haja um manejo adequado dos recursos hídricos captados são necessárias outorgas no SIOUT (Sistema de Outorga de Água) e também cadastros dos poços no SIAGAS para monitoramento tanto dos poços da CORSAN, quanto as SAC e SAI.

### 2.6.3 Relação dos poços no SIAGAS

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH, através da Moção N. 038, de 7 de dezembro de 2006, recomendou a adoção do SIAGAS, pelos órgãos gestores estaduais, Secretarias dos Governos Estaduais, Agência Nacional de Águas - ANA e Usuários dos Recursos Hídricos Subterrâneos, como base nacional compartilhada para armazenagem, manuseio, intercâmbio e difusão de informações sobre águas subterrâneas (BRASIL, 2006). O Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIAGAS) é uma ferramenta amplamente utilizada para levantamento de dados a cerca da realidade do uso de mananciais subsuperficiais (CPRM, 2019).

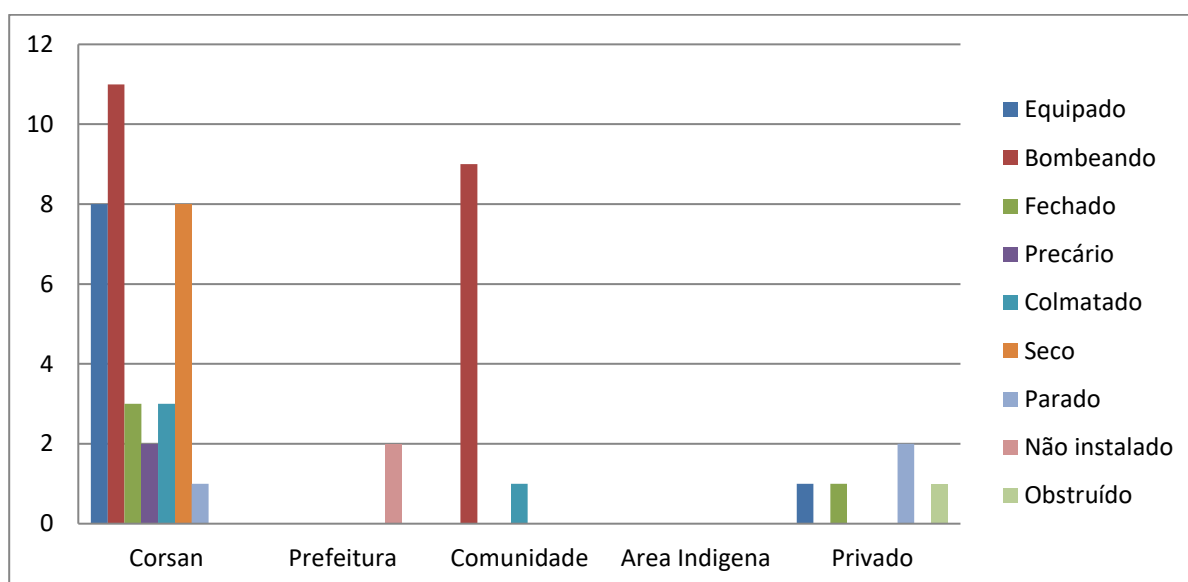
O Serviço Geológico do Brasil (SGB), por meio desta base de dados, é capaz de controlar a realidade dos poços de qualquer região do país. No entanto, há uma necessidade de esforço para cadastramento dos poços no referido sistema, tal esforço é obrigação de todos os envolvidos no processo de alimentação e manutenção da base de dados. Os agentes envolvidos na alimentação da base de dados compreendem desde os usuários, que podem ser proprietários privados, órgãos públicos ou empresas que solicitam à empresa de perfuração a execução do poço (NASCIMENTO; CARVALHO; PEIXINHO, 2008). Frente a isso, fez-se um diagnóstico da situação da água subterrânea no município de Tenente Portela com base nos poços cadastrados no SIAGAS até o mês de abril de 2019.

Quadro 17 - Situação dos poços de Tenente Portela cadastrados no SIAGAS até Abril de 2019.

Nº poço	Situação	Proprietário	Nº poço	Situação	Proprietário	Nº poço	Situação	Proprietário
1	-	CORSAN	31	Bombeando	LINHA SAO PEDRO	61	-	CORSAN
2	Equipado	GABRIEL VICENZZI	32	Colmatado	LINHA SAO PEDRO	62	-	CORSAN
3	Equipado	CORSAN	33	Bombeando	LINHA SAO PEDRO	63	-	CORSAN
4	Equipado	CORSAN	34	Bombeando	LAJEADO LEAO	64	-	PREF. MUNICIPAL
5	Bombeando	CORSAN	35	Bombeando	LAJEADO LEAO	65	Colmatado	CORSAN
6	Equipado	CORSAN	36	Bombeando	PEDRA LISA	66	Colmatado	CORSAN
7	-	CORSAN	37	Bombeando	NOSSA Sra DA SAUDE	67	-	CORSAN
8	Bombeando	CORSAN	38	Bombeando	LINHA SAO SEBASTIAO	68	-	CORSAN
9	Bombeando	CORSAN	39	Bombeando	LINHA DALTRO FILHO	69	Seco	CORSAN
10	Equipado	CORSAN	40	Bombeando	BARRA DO FORTUNA	70	Seco	CORSAN
11	Bombeando	CORSAN	41	-	PREF. MUNICIPAL	71	Seco	CORSAN
12	Bombeando	CORSAN	42	-	PREF. MUNICIPAL	72	Seco	CORSAN
13	Bombeando	CORSAN	43	Seco	CORSAN	73	Seco	CORSAN
14	-	CORSAN	44	Fechado	CORSAN	74	Bombeando	CORSAN
15	Equipado	CORSAN	45	-	HERMES POSSEBOM	75	Seco	CORSAN
16	-	CORSAN	46	-	CORSAN	76	Não instalado	PREF. MUNICIPAL
17	Bombeando	CORSAN	47	Seco	CORSAN	77	Não instalado	PREF. MUNICIPAL
18	Bombeando	CORSAN	48	Fechado	CORSAN	78	-	CORSAN
19	-	CORSAN	49	Parado	ARLINDO SCHOWANG	<b>Fonte:</b> Adaptado de CPRM (2019)		
20	Bombeando	CORSAN	50	Parado	GILMAR MACHADO			
21	Bombeando	CORSAN	51	Fechado	NELSON EDEGAR JAEGEN			
22	Fechado	CORSAN	52	-	ALBINO FORQUENATO			
23	Precário	CORSAN	53	-	LUIZ PREDIGER			
24	Precário	CORSAN	54	Obstruído	JANDIR CASSIAMANI			
25	Colmatado	CORSAN	55	-	JOAQUIM DE SOUZA			
26	Equipado	CORSAN	56	-	VOLMIR SUFIATTI			
27	Parado	CORSAN	57	-	DOMINGOS EUZEBIO			
28	Equipado	CORSAN	58	-	FLORI POMES			
29	Equipado	CORSAN	59	-	CORSAN			
30	-	NILTON BRAUCKS	60	-	AREA INDIGENA			

O município de Tenente Portela tem 78 poços cadastrados no SIAGAS, no entanto apenas 53 poços têm sua situação de funcionamento definida conforme observado no Quadro 17. Dentre todos os poços, há 5 classes de proprietários, sendo tais: CORSAN, Comunidade (Associação), Privado, Prefeitura Municipal e Área Indígena. A quantidade de poços com situação de funcionamento definida por proprietário é exposta na Figura 30.

Figura 30 - Quantidade de poços com situação de funcionamento definida por proprietário.



Fonte: Adaptado de CPRM (2019).

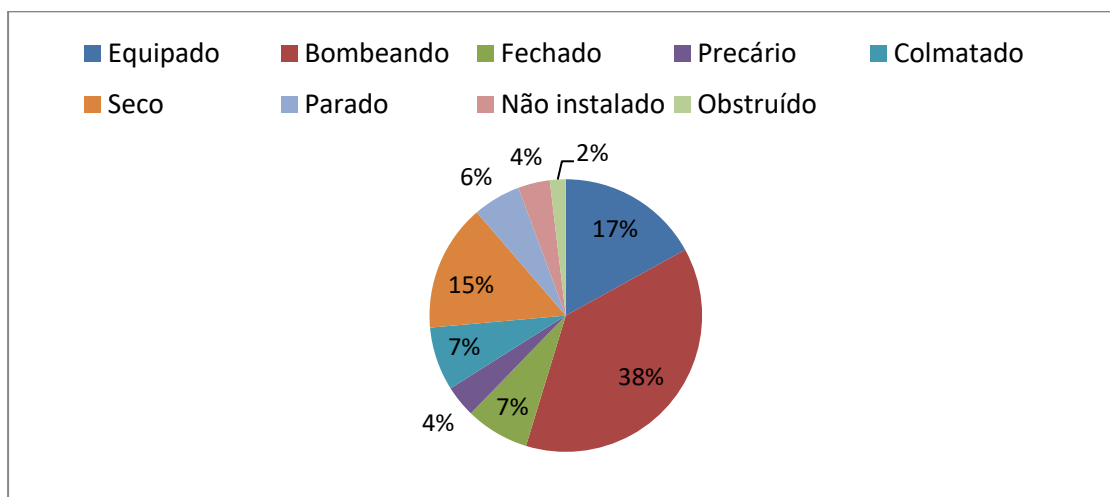
A situação de funcionamento de um poço é parâmetro para diagnosticar a situação atual do abastecimento por água subterrânea, uma vez que é possível identificar a justificativa para tal ocorrência e ainda prever possíveis melhorias no que diz respeito a utilização de tais poços. Dentre os 53 poços com situação de funcionamento definida, a CORSAN detém 68% dos poços (36), as associações de moradores de localidades descentralizadas, 19% (10), pessoas físicas um total de 9% (5) dos poços com situação definida já a Prefeitura Municipal detém 4% (2) dos poços.

Cabe salientar, observando o Quadro 17, a identificação de poços na Área indígena, porém, conforme os dados obtidos no SIAGAS, não há registro sobre o funcionamento dos mesmos.



Em tais situações foram identificadas as seguintes condições de de operação dos poços: equipados, bombeando, fechado, precário, colmatado, seco, parado, não instalado ou ainda obstruído. A Figura 31 demonstra como está a situação em porcentagem dos 53 poços com informações sobre a situação de funcionamento.

Figura 31 - Situação de funcionamento definida dos 53 poços disponíveis.



Fonte: Adaptado de CPRM (2019).

O gráfico aponta que:

- 38% dos 53 poços estão em pleno bombeamento;
- 17% estão equipados, ou seja, tem suas condições necessárias para operação, porém não estão atuantes;
- 15% dos poços estão secos, demonstrando utilização máxima do ponto de captação no momento, porém isso não significa que o poço não possa vir a produzir água dependo da variabilidade hidrogeológica da região;
- 7% dos poços estão colmatados, ou seja, há uma redução da área transversal dos espaços vazios dos meios porosos do filtro do poço, tal processo ocorre ao longo do tempo, comprometendo a eficiência do sistema drenante;
- 7% dos poços estão fechados e não são mais utilizados no processo de captação;
- 6% dos poços estão parados e não há justificativa no SIAGAS de qual seria o motivo da paralisação;

- 4% dos poços possuem local definido e estão registrados ao sistema, porém não foram instalados ainda;
- 4% dos poços estão em situação precária de funcionamento, o que, de certa forma, impossibilita o uso dos mesmos;
- 2% dos poços estão obstruídos e também não se tem no SIAGAS nenhum tipo de informação a respeito do que poderia ter causado as obstruções.

Além da situação de funcionamento dos poços, outro dado importante utilizado para diagnosticar a realidade do consumo da água subterrânea em Tenente Portela é referente aos usos diversos, vinculados às águas captadas no município. Os dados do uso da água também foram obtidos por meio da base de dados do SIAGAS. Dentre os 78 poços cadastrados, apenas 47 tem seu uso de água definido e estes estão dispostos no Quadro 18, levando em conta os proprietários de cada poço.

Quadro 18 - Usos da água subterrânea em função do tipo de proprietário dos poços.

	Corsan	Prefeitura	Comunidade	Area Indigena	Privado	Total
Urbano	25	3	5			33
Doméstico			3			3
Industrial			1			1
Múltiplo	1				1	2
Sem uso	4		1		3	8
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>47</b>

Fonte: Adaptado de CPRM (2019).

A água subterrânea captada pelos 47 poços é classificada pelo SIAGAS em abastecimento urbano, abastecimento doméstico, uso industrial, uso múltiplo e sem uso definido. A CORSAN tem 64% dos poços cadastrados, sendo 25 poços para abastecimento urbano, 1 para uso múltiplo e 4 que estão sem uso definido; a Prefeitura Municipal mantenedora de 6% dos 47 poços, utiliza 3 poços para abastecimento urbano; as associações de moradores descentralizadas possuem 21% dos poços com uso definido e utilizam 5 poços para abastecimento urbano, 3 para uso doméstico, 1 poço para uso industrial e 1 poço está sem uso definido; pessoas físicas em suas propriedades

Quadro 19 - Situação de funcionamento dos poços cadastrados levando em consideração os respectivos usos de água.

Nº poço	Situação	Uso da água	Nº poço	Situação	Uso da água	Nº poço	Situação	Uso da água
1	-	-	31	Bombeando	Abastecimento doméstico	61	-	-
2	Equipado	-	32	Colmatado	Sem uso	62	-	-
3	Equipado	Abastecimento urbano	33	Bombeando	Abastecimento doméstico	63	-	Abastecimento múltiplo
4	Equipado	Abastecimento urbano	34	Bombeando	Abastecimento urbano	64	-	Abastecimento urbano
5	Bombeando	Abastecimento urbano	35	Bombeando	Abastecimento urbano	65	Colmatado	-
6	Equipado	Abastecimento urbano	36	Bombeando	Abastecimento urbano	66	Colmatado	-
7	-	Abastecimento urbano	37	Bombeando	Abastecimento industrial	67	-	Abastecimento urbano
8	Bombeando	Abastecimento urbano	38	Bombeando	Abastecimento urbano	68	-	Abastecimento urbano
9	Bombeando	Abastecimento urbano	39	Bombeando	Abastecimento urbano	69	Seco	-
10	Equipado	Abastecimento urbano	40	Bombeando	Abastecimento doméstico	70	Seco	-
11	Bombeando	Abastecimento urbano	41	-	-	71	Seco	-
12	Bombeando	Abastecimento urbano	42	-	-	72	Seco	-
13	Bombeando	Abastecimento urbano	43	Seco	Sem uso	73	Seco	-
14	-	-	44	Fechado	Sem uso	74	Bombeando	-
15	Equipado	Abastecimento urbano	45	-	Sem uso	75	Seco	-
16	-	-	46	-	Sem uso	76	Não instalado	Abastecimento urbano
17	Bombeando	Abastecimento urbano	47	Seco	-	77	Não instalado	Abastecimento urbano
18	Bombeando	Abastecimento urbano	48	Fechado	Sem uso	78	-	-
19	-	-	49	Parado	Sem uso			
20	Bombeando	Abastecimento urbano	50	Parado	Sem uso			
21	Bombeando	Abastecimento urbano	51	Fechado	-			
22	Fechado	Abastecimento urbano	52	-	-			
23	Precário	Abastecimento urbano	53	-	-			
24	Precário	Abastecimento urbano	54	Obstruído	-			
25	Colmatado	-	55	-	-			
26	Equipado	Abastecimento urbano	56	-	-			
27	Parado	Abastecimento urbano	57	-	-			
28	Equipado	Abastecimento urbano	58	-	-			
29	Equipado	Abastecimento urbano	59	-	-			
30	-	Abastecimento múltiplo	60	-	-			

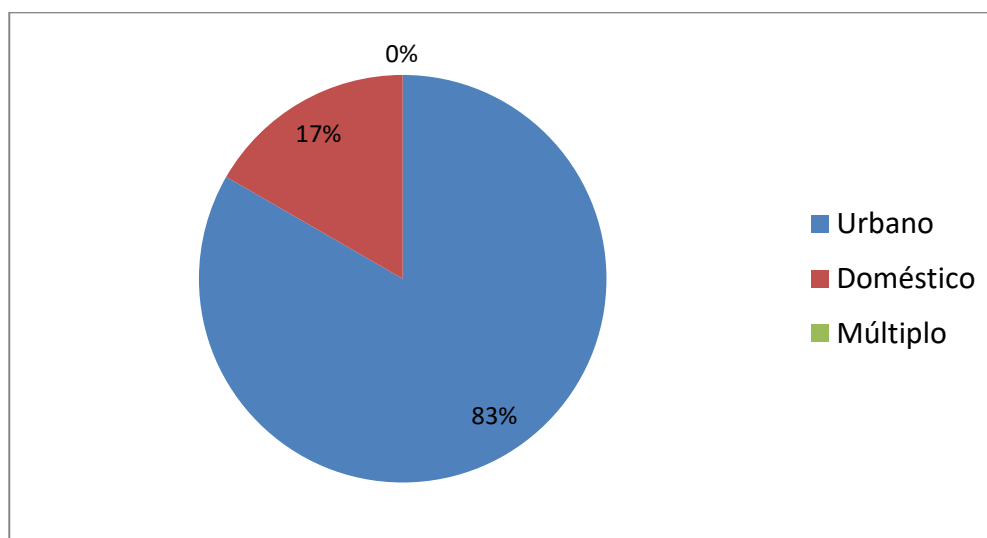
Fonte: Adaptado de CPRM (2019).

privadas possuem 9% dos 47 poços cadastrados e isso significa 1 poço com uso múltiplo definido e 3 sem uso estabelecido. Novamente, salienta-se a respeito da Área Indígena que não tem nenhum poço com uso definido no banco de dados do SIAGAS.

Cruzando as informações de poços que tem sua situação de funcionamento definida, bem como o uso da água estabelecido, foi possível diagnosticar de uma maneira mais precisa a situação atual da água subterrânea em Tenente Portela. Do total de 78 poços cadastrados, apenas 18 poços estão bombeando ativamente e ainda sendo utilizados para abastecimento público, levando em conta que tais dados foram obtidos juntando os poços com uso definido para abastecimento urbano, abastecimento doméstico e múltiplo, conforme é possível observar acima no Quadro 19.

Destes 18 poços, 83% (10) tem seu uso para abastecimento urbano definido e 17% (8) tem uso para abastecimento doméstico estabelecido. Não houve incidência de algum utilizado para uso múltiplo que tivesse a situação de funcionamento definida. Tal assertiva é mostrada na Figura 32.

Figura 32 - Porcentagem do uso de poços para abastecimento público

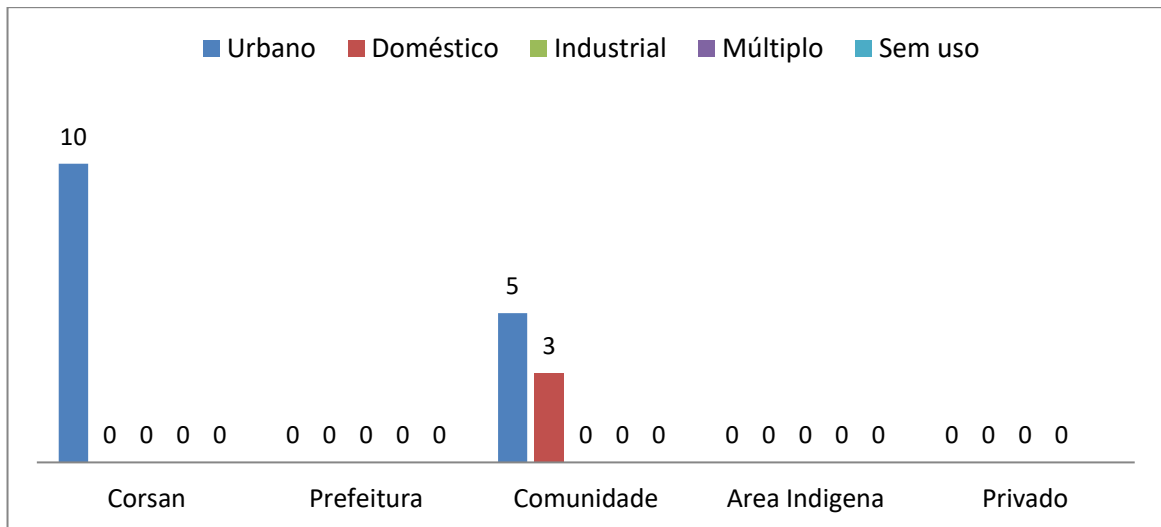


Fonte: Adaptado de CPRM (2019).

Tais poços que têm sua situação de funcionamento definida e também o uso da água estabelecido são propriedade da CORSAN e de associações de moradores descentralizadas. A Companhia de Saneamento possui 10 poços ativos em

bombeamento para suprir a demanda na área urbana, já nas comunidades descentralizadas, há 8 poços ativos em bombeamento e também com uso definido no SIAGAS. Conforme demonstra a Figura 33.

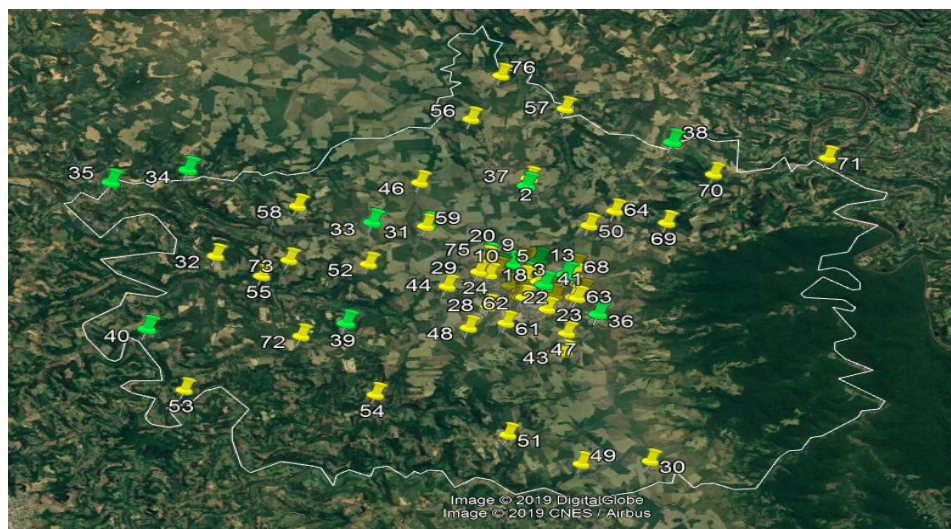
Figura 33 - Proprietários dos poços utilizados para abastecimento público.



Fonte: Adaptado de CPRM (2019).

As localizações dos poços cadastrados no SIAGAS são demonstradas na Figura 34.

Figura 34 - Localização dos poços cadastrados no SIAGAS.



Fonte: Google Earth (2019).

Os poços identificados com ícone verde são poços que possuem cadastro de sua situação de funcionamento e também do uso da água estabelecido (18 poços no total), os demais poços estão representados em amarelo. Comparando o Quadro 17 com a Figura 33, foi possível fazer uma elucidação dos pontos utilizados para abastecimento público. Segue uma sequência de informações a respeito dos 10 poços em funcionamento mantidos pela CORSAN e sobre os 8 poços ativos mantidos pelas associações de moradores descentralizadas, conforme mostra o Quadro 20.

Quadro 20 - Identificação dos poços utilizados para abastecimento público

Nº do poço	Situação	Uso da água	Proprietário
5	Bombeando	Abastecimento urbano	CORSAN
8	Bombeando	Abastecimento urbano	CORSAN
9	Bombeando	Abastecimento urbano	CORSAN
11	Bombeando	Abastecimento urbano	CORSAN
12	Bombeando	Abastecimento urbano	CORSAN
13	Bombeando	Abastecimento urbano	CORSAN
17	Bombeando	Abastecimento urbano	CORSAN
18	Bombeando	Abastecimento urbano	CORSAN
20	Bombeando	Abastecimento urbano	CORSAN
21	Bombeando	Abastecimento urbano	CORSAN
31	Bombeando	Abastecimento doméstico	COMUNIDADE DE LINHA SAO PEDRO
33	Bombeando	Abastecimento doméstico	COMUNIDADE DE LINHA SAO PEDRO
34	Bombeando	Abastecimento urbano	COMUNIDADE DE LAJEADO LEAO
35	Bombeando	Abastecimento urbano	COMUNIDADE DE LAJEADO LEAO
36	Bombeando	Abastecimento urbano	COMUNIDADE DE PEDRA LISA
38	Bombeando	Abastecimento urbano	COMUNIDADE DE LINHA SAO SEBASTIAO
39	Bombeando	Abastecimento urbano	COMUNIDADE DE LINHA DALTRO FILHO
40	Bombeando	Abastecimento doméstico	COMUNIDADE DA BARRA DO FORTUNA

Fonte: Adaptado de CPRM (2019).



As condições hidráulicas e hidrogeológicas dos poços levantados podem servir de subsídio para um melhor entendimento sobre a susceptibilidade a contaminação dos poços de água subterrânea. Conforme o Quadro 21, pode-se observar que a maioria dos poços que tem sua condição de operação explícita no SIAGAS opera sob condição de aquífero confinado, ou seja, a água no manancial subsuperficial está sob uma pressão superior a da atmosfera, devido a uma camada impermeável acima do aquífero. O poço nº 17 está sob a condição livre, também chamado de freático ou não confinado, é aquele cujo limite superior é a superfície de saturação ou freático na qual todos os pontos se encontram à pressão atmosférica. Tal diferenciação das condições de pressão, aliadas as profundidades de cada poço, podem ser variáveis intrínsecas quanto ao risco à saúde da população que se abastece de água subterrânea para consumo humano. Nos poços tem-se vulnerabilidade natural à contaminação variando de média a alta. Em áreas de vulnerabilidade considerável é indispensável à realização de monitoramento frequente da qualidade da água subterrânea para evitar o contato da população com águas poluídas.

Quadro 21 - Dados hidráulicos e hidrogeológicos dos poços

Nº do poço	Vazão de estabilização	Tipo de bomba	Condição	Profundidade
5	18.1 L/s	Bomba submersa	Confinado	54 m
8	5.24 L/s	Bomba submersa	-	67 m
9	5 L/s	Bomba submersa	Confinado	98 m
11	12.5 L/s	Bomba submersa	Confinado	164 m
12	6.41 L/s	Bomba submersa	Confinado	87 m
13	7.72 L/s	Bomba submersa	Confinado	130 m
17	13.65 L/s	Bomba submersa	Livre	162 m
18	19 L/s	Bomba submersa	Confinado	180 m
20	3.13 L/s	Bomba submersa	-	125 m
21	8.68 L/s	Bomba submersa	Confinado	174 m
31	2.838 L/s	Bomba submersa	Confinado	132 m
33	6 L/s	Bomba submersa	-	47 m
34	3.13 L/s	Bomba submersa	Confinado	210 m
35	13.2 L/s	Bomba submersa	Confinado	178 m
36	-	-	-	-
38	-	Bomba submersa	-	134 m
39	4.4 L/s	Bomba submersa	Confinado	200 m
40	16.163 L/s	Bomba submersa	Confinado	112 m

Fonte: Adaptado de CPRM (2019)

## 2.6.4 Sistema de Abastecimento de Água da área urbana (SAA)

### 2.6.4.1 Aspectos Gerais

Para diagnóstico do abastecimento de água da área urbana, cruzou-se informações obtidas no SIAGAS e também do SISAGUA. A CORSAN faz a cobertura de abastecimento de tal área com 10 poços ativos em bombeamento e 1 fonte, sendo os mesmos já citados no capítulo anterior. Com base nisso, obteve-se, por meio de visita a campo e informações fornecidas pela CORSAN, dados referentes a estrutura dos poços, reservação de água e também sobre as redes de distribuição.

O Quadro 22 relaciona todos os pontos de captação utilizados para o abastecimento na área urbana. As informações demonstradas no quadro são oriundas do SISAGUA, obtidas junto à Vigilância Sanitária do município de Tenente Portela.

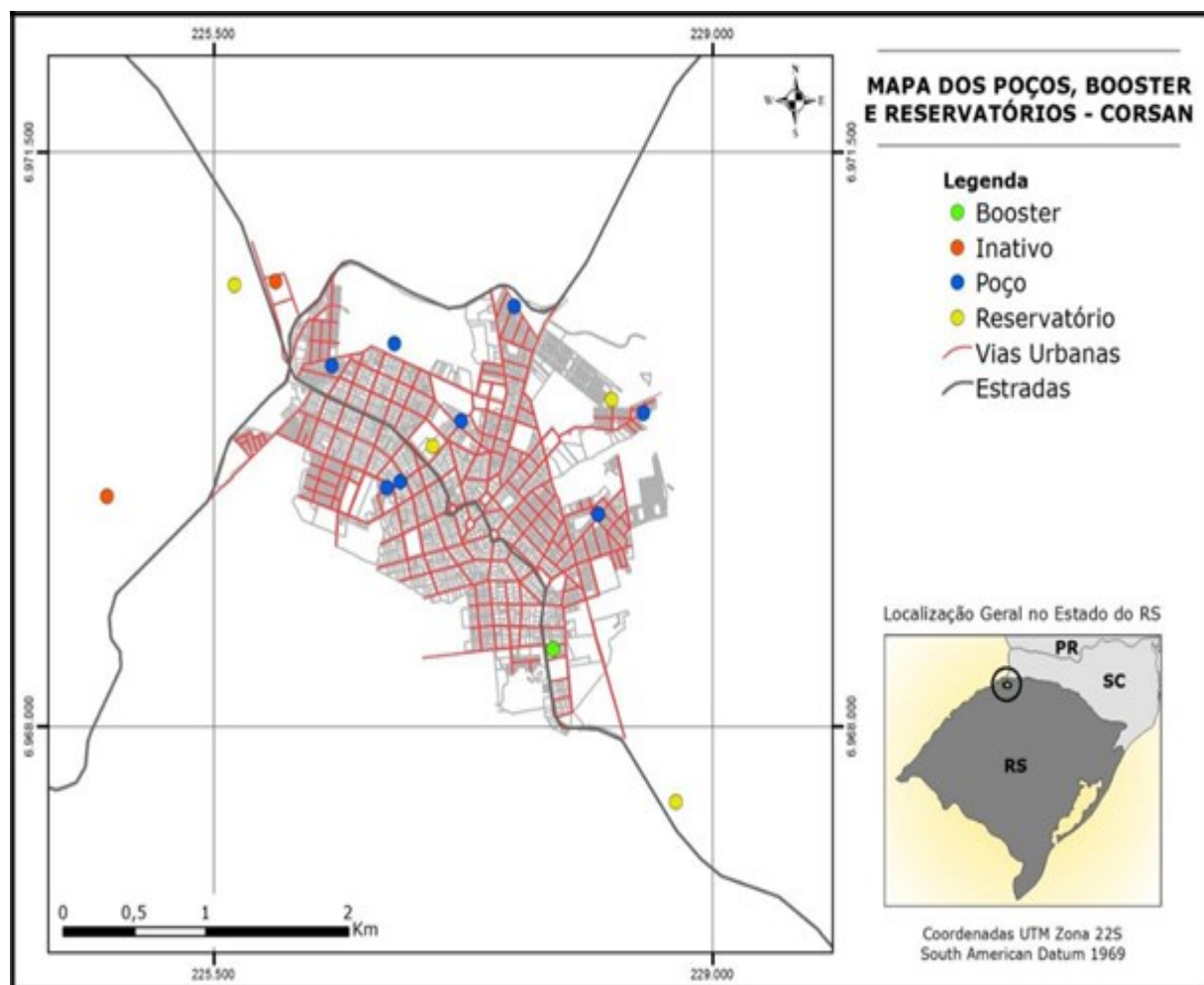
Quadro 22 - Captações do Sistema de Abastecimento da Área Urbana

Poço	Endereço	Funcionamento	Vazão captada	Desinfecção	Filtração	Fluoretação
Fonte	Linha Ortolan, 80 - Centro	22 horas	7,32 L/s	Cloro	Não	Sim
TPO-03	Rua Gaurama, 1115 - Centro	18 horas	3,33 L/s	Cloro	Não	Sim
TPO-14	Rua Aracati, 595 - Centro	16 horas	4,72 L/s	Cloro	Não	Sim
TPO-11	Rua Humaita, 54 - Centro	9 horas	1,92 L/s	Cloro	Não	Sim
TPO-10	Rua Itajaí, 370 - Centro	12 horas	2,15 L/s	Cloro	Não	Sim
TPO-09	Rua Anhangabau, 13 - Centro	18 horas	1,67 L/s	Cloro	Não	Sim
TPO-07	Rua Cai, 1475 - Centro	18 horas	4,24 L/s	Cloro	Não	Sim
TPO-17	Rua F. Fornari, 147 - Centro	11,5 horas	2,28 L/s	Cloro	Não	Sim
TPO-24	Rua Gaurama, s/n - Centro	15,5 horas	1,39 L/s	Cloro	Não	Sim
TPO-06	Rua Tamandaré	18 horas	3,52 L/s	Cloro	Não	Sim

Fonte: Adaptado de SISAGUA (2019)

A Figura 35 a seguir, demonstra os pontos de coleta de água pela CORSAN para abastecimento da área urbana do município. Nesta figura também são pontuados os reservatórios que atendem o município, os poços inativos e o booster que fazem parte do sistema CORSAN.

Figura 35 - Abrangência da CORSAN na área urbana.



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico (2015)

Abaixo tem-se um diagnóstico mais específico do sistema de abastecimento da CORSAN. Tais informações cedidas pela concessionária servem de subsídio para uma elucidação sobre a estrutura do sistema que está abastecendo a área urbana, sendo tais dados de suma importância para entender o que será necessário de mudança nas etapas de prognóstico, ações e metas para melhoria dos indicadores de abastecimento de água no município.

Os dados a seguir são atualizados até junho de 2019 e expressam as características específicas do sistema de abastecimento urbano, como: infraestrutura de reservação, tipologia da tubulação da rede, monitoramento, equipamentos utilizados e rotinas de operação, limpeza e manutenção.

Ofício 1078/2019-GP

PORTO ALEGRE, 26 de JULHO de 2019.

Ao Excelentíssimo Senhor Clairton Carboni,  
Prefeito Municipal,  
Tenente Portela/RS.

Assunto: Informações para revisão do PMSB.

Senhor Prefeito:

Tendo em vista a solicitação da Empresa Ecológica Jr. de informações/dados para a revisão do Plano de Saneamento Básico do Município de Tenente Portela, encaminhamos as informações em anexo, em meio físico e em meio digital (CD).

Quaisquer esclarecimentos e/ou informações adicionais podem ser encaminhadas à Superintendência de Relações Institucionais através do e-mail [suprin@corsan.com.br](mailto:suprin@corsan.com.br) ou telefone (51) 3215-5680.

Sendo o que se apresenta para o momento, reiteramos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

  
Eroni de Avila Ferreira Lago,  
CHEFE DE GABINETE DA PRESIDÊNCIA

Cristiano Domingos  
Chefe de Gabinete  
Gabinete da Presidência/CORSAN





## COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO

Administração: Rua Caldas Junior, 120 – 18º Andar – CEP 90018-900 – Porto Alegre – RS  
Protocolo: Rua Sete de Setembro, 641 – 6º Andar – CEP 90010-190 – Porto Alegre – RS

### ANEXO

#### Sistema de Abastecimento de Água da Área Urbana

1. Arquivos disponíveis sobre a infraestrutura dos sistemas (rede, tipo de tubulação, diâmetro, extensão, etc.);
  - a. FC DN 60 mm – 2642 m
  - b. FC DN 75 mm -112 m
  - c. FC DN 100 mm- 570 m
  - d. FC DN 150 mm- 216 m
  - e. FoFo DN 75 mm - 349 m
  - f. PVC DN 25 mm – 5582 m
  - g. PVC DN 32 mm – 462 m
  - h. PVC DN 50 mm – 20161m
  - i. PVC DN 75 mm – 2283 m
  - j. PVC DN 100 mm – 2295 m
  - k. PVC DN 125 mm - 350m
  - l. PVC DN 150 mm - 838 m
  - m. PVC DN 175 mm – 524 m
  - n. PVC DN 200 mm - 40 m
  - o. PVC DN 250 mm – 384 m

2. Se possível disponibilizar arquivos DWG dos arruamentos e curvas de nível, bem como o projeto da rede de distribuição disponível;

Disponível no CD anexo.

3. Arquivos: tipos de captação e adução (diâmetro, material, vazão), número e tipos de reservatórios (capacidade, localização, macromedicação, rotina de limpeza e manutenção, tipo de operação, monitoramento de nível);

- A cidade é abastecida, atualmente, por 10 poços e 1 fonte.
- Capacidade de produção atual (maio/2019): 70.608 m<sup>3</sup>.
- Reservação atual (275 m<sup>3</sup>). Reservatórios:
  - Elevado (250m<sup>3</sup>), abastece a maior parte da cidade, cerca de 3.640 economias. Localiza-se na Av. Santa Rosa, 1283;
  - Elevado (5m<sup>3</sup>), abastece cerca de 150 economias. Localiza-se no Bairro São Francisco, Rua Roberto Bernardi, esquina com a Tibúrcio Fortes;



## COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO

Administração: Rua Caldas Junior, 130 – 18º Andar – CEP 90018-900 – Porto Alegre – RS  
Protocolo: Rua Sete de Setembro, 641 – 6º Andar – CEP 90010-190 – Porto Alegre – RS

- Elevado (20m<sup>3</sup>), abastece cerca de 50 economias, Cotrijui. Localiza-se na RS 330, km 03.
  - Macromedicação: Não.
  - Rotina de limpeza: A limpeza dos reservatórios conta com a supervisão de um Químico e Técnico de Segurança. A execução é feita por funcionários, Agentes de Tratamento e Agentes de Serviços Operacionais, treinados para a execução do serviço em ambientes fechados e altura, exposição a cloro e conhecimento da exigência da Secretaria da Saúde, quanto ao processo de limpeza dos reservatórios. Também estão envolvidos os Servidores da Unidade de Saneamento (US) Local, equipe treinada para fazer o trabalho interno nos reservatórios, sendo que os Servidores locais também fazem o serviço externo necessário, de acordo com cada US e reservatório. Todos os reservatórios são limpos, conforme Legislação Estadual e Municipal, quando esta existir.
  - Monitoramento de nível: via rádio /telemetria. Conforme o nível do reservatório via rádio, acionam-se os poços.
4. Rede de distribuição (extensão, material, diâmetro, croqui/mapeamento das áreas atendidas, monitoramento de pressão e de qualidade da água, rotinas de operação e manutenção);
- Para extensão, material, diâmetro da rede de distribuição, ver Item 1.
- O croqui/mapeamento das áreas atendidas está disponível no CD anexo.
- Monitoramento de pressão: não há.
- Monitoramento de qualidade da água: ver Item 9.
- Rotinas de operação e manutenção: Rotina de tratamento realizado junto aos poços (equipe de agentes de tratamento de água e esgoto) manutenção preventiva e corretiva, com intervenções junto ao sistema de distribuição (equipe de operacionais da unidade) e poços (equipe eletromecânica COP Ijuí). Substituição de rede, ampliação da reservação, recuperação dos próprios. Ampliação da capacidade de reservação de água (longo prazo).
5. Variáveis: número de ligações, números de economias, índice de atendimento, volume médio de água bruta, volume médio de água produzida, volume produzido/economia, volume faturado/economia, consumo per capita, índice de





## COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO

Administração: Rua Caldas Junior, 120 - 18º Andar - CEP 90018-900 - Porto Alegre - RS  
Protocolo: Rua Sete de Setembro, 641 - 6º Andar - CEP 90010-190 - Porto Alegre - RS

reservação, volume faturado, índice de perdas, índice de arrecadação, índice de macromedicação, índice de hidromedicação;

Sobre o índice de reservação, tendo em vista que a reservação atual é de 275 m³;

e 
$$\text{Reservação} = \text{População Atual} \times \text{Consumo Médio} \times K1 / 3$$

Considerando que o Município de Tenente Portela possui 3.843 economias, com média de 03 pessoas por economia, população em torno de 11.500 habitantes, sendo que o ideal de reservação é 1/3 do consumo diário, pela relação de Fruhling, tem-se que:

População atual: 11.500 habitantes

Consumo médio: 200 l/habitante \*dia

K1: 1,2 (coeficiente para dia de maior consumo), portanto a reservação ideal seria de 920 m³.

Dessa forma, indica-se incrementar em 500 m³ a reservação, o que irá auxiliar na recuperação dos poços que trabalham no limite de operação. O projeto para o reservatório se encontra em elaboração e, a princípio, este será instalado no terreno da CORSAN ao lado da US.

Demais dados se encontram disponíveis no CD anexo.

6. Dados de: tempo de funcionamento do sistema (h/dia), volumes produzidos em m³/mês (2018), volume total produzido no ano m³/ano (2018), mesma abordagem para os volumes consumidos e faturados (2018);

Poços operam em média 15h e 25min/dia.

Demais dados se encontram disponíveis no CD anexo.

7. Dados de consumo per capita por tipo de uso: consumo humano (residencial, comercial e público), e consumidores especiais;

Para dado de consumo per capita, ver Itens 5 e 6.

Para consumo por categoria, ver Item 8.

Para serem considerados Consumidores Especiais os imóveis devem-se enquadrar nas situações abaixo:

- Consumo acima de 100m³/mês, ou;
- Categorias Comercial/Industrial, ou;
- Imóveis com mais de 10 economias;



## COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO

Administração: Rua Caldas Júnior, 120 – 18º Andar – CEP 90018-900 – Porto Alegre – RS  
Protocolo: Rua Sete de Setembro, 541 – 6º Andar – CEP 90010-190 – Porto Alegre – RS

Dessa forma, identificam-se pelo menos 76 imóveis (base 03/2018) que são considerados Consumidores Especiais no Município de Tenente Portela.

### 8. Faixas de consumo por setor e valor de tarifa;

Disponível no CD anexo.

### 9. Tipo de tratamento adotado (tecnologia usada, laboratório para controle do sistema, equipamentos para aferição da potabilidade da água, etc..),

O processo é baseado em Desinfecção via cloro, através de hipoclorito de sódio e/ou cloro de sódio; e ainda fluoretação, através de fluossilicato de sódio em um sistema integrado e/ou individualizados nos poços com ingestão no poço.

Há um laboratório Químico, Físico e Microbiológico, onde se realiza análises de teores de cloro, fluoretos, turbidez, pH, cor, odor, gosto, coliformes totais, Escherichia Coli e bactérias heterotróficas.

Os Aparelhos e Equipamentos utilizados são: Acqualyt, Acquacolor, colorímetro hach, Turbidímetro Hach, Fluorímetro, pHmetro, medidor de pH, contador de colônias, Leitor de colônias com luz UV, estufas, fornos, refrigerador, autoclave e câmara de exaustão e ainda demais vidrarias inerentes as estas análises.

Também são enviadas ao Laboratório Central em Porto Alegre, no Departamento de Análises Laboratoriais, amostras mensais, trimestrais e semestrais para complementação da legislação vigente; Artigo XX da Portaria 05/17 MS e Portaria Estadual 10/99.

### 10. Outros dados que lhe achar essencial.

Disponível no CD anexo.

Fonte: Superintendência Regional Missões e Superintendência de Planejamento, Orçamento e Gestão.



### 2.6.4.2 Captação

Como já citado, o município tem captação subterrânea proveniente de 10 poços tubulares ativos: TPO-03; TPO-06; TPO-07; TPO-09; TPO-10; TPO-11; TPO-14; TPO-17; TPO-24; TPO-31 e uma fonte também considerada como captação subterrânea pelo sistema da CORSAN. O poço TPO-16 está desativado. No presente diagnóstico feito em julho de 2019, havia ainda um poço para abastecimento que estava em construção (TPO45). Abaixo se tem um diagnóstico específico dos poços ativos que atendem a área urbana do município de Tenente Portela.

A Figura 36 a seguir, demonstra um dos pontos de captação de água do município, localizado na Linha Ortolan nº 80, que possui uma vazão média de 25,2 m<sup>3</sup>/h. O ponto de captação é uma fonte e encontra-se sem nenhuma estrutura de proteção ao seu redor, entretanto, o mesmo apresenta bom estado de conservação. A fonte de captação possui um reservatório enterrado no mesmo local de captação, com capacidade de reservação de 100 m<sup>3</sup>.

Figura 36 - Fonte de captação utilizada para abatecimento urbano



Fonte: CORSAN (2019)

O TPO-03 (Figura 37) é um ponto de captação de água situado na Rua Gaurama 1115, e possui uma vazão média captada de 18 m<sup>3</sup>/h. O poço TPO-03 possui 54 m de

profundidade e encontra-se em área cercada com acesso restrito aos funcionários da CORSAN.

Figura 37 - Poço TPO-03 de captação para abastecimento urbano



Fonte: CORSAN (2019)

O poço de captação denominado TPO-06 (Figura 38), situa-se na Rua Tamandaré 931, possui uma vazão média de 10 m<sup>3</sup>/h. O poço TPO-06 possui 296 m de profundidade, encontra-se cercado e com estrutura em bom estado de conservação.

Figura 38 - Poço TPO-06 de captação para abastecimento urbano



Fonte: CORSAN (2019)



A Figura 39 demonstra a captação TPO-07, poço localizado na Rua Cai nº 1475, com uma vazão média de 12 m<sup>3</sup>/h. O poço TPO-07 possui 98 m de profundidade, encontra-se em meio ao perímetro urbano do município, tem seu entorno cercado, e estrutura em boas condições.

Figura 39 - Poço TPO-07 de captação para abastecimento urbano



Fonte: CORSAN (2019)

O poço de captação TPO-09 (Figura 40) fica localizado na Rua Anhangabaú 13, possui uma vazão média de 12 m<sup>3</sup>/h e 164 m de profundidade. Localizado em perímetro urbano do município, TPO-09 encontra-se cercado e tem a estrutura em bom estado de conservação.

Figura 40 - Poço TPO-09 de captação para abastecimento urbano



Fonte: CORSAN (2019)

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – TENENTE PORTELA**  
Relatório Final

O ponto de captação TPO-10 (Figura 41), localizado na Rua Itajaí 370, possui uma vazão média de captação de 6 m<sup>3</sup>/h. O poço TPO-10 possui 87 m de profundidade, encontra-se em área cercada, com estrutura em bom estado de conservação.

Figura 41 - Poço TPO-10 de captação para abastecimento urbano



Fonte: CORSAN (2019)

A captação TPO-11 (Figura 42) fica localizada na Rua Humaitá, n°54 no Bairro São Francisco, possui uma vazão média de captação de água de 10 m<sup>3</sup>/h e 130 m de profundidade. Encontra-se bem próximo à residências e não possui nenhum tipo de isolamento.

Figura 42 - Poço TPO-11 de captação para abastecimento urbano



Fonte: CORSAN (2019)



O ponto de captação de água denominado TPO-14 (Figura 43) está localizado na Rua Aracati nº595, possui uma vazão média de 18 m<sup>3</sup>/h. O poço possui 180 m de profundidade, encontra-se em área residencial, entretanto cercado e em bom estado de conservação.

Figura 43 - Poço TPO-14 de captação para abastecimento urbano



Fonte: CORSAN (2019)

A captação TPO-17 (Figura 44) está localizada na Rua Fioravante Fornari, nº 147, e atende a população com uma vazão média de 8 m<sup>3</sup>/h. O poço TPO-17 possui 174 m de profundidade, encontra-se com boa estrutura de proteção no seu redor e bom estado de conservação.

Figura 44 - Poço TPO-17 de captação para abastecimento urbano



Fonte: CORSAN (2019)

O ponto de captação TPO-24 (Figura 45) fica localizado na Rua Romário Rosa Lopes, nº120, possui vazão média de 12 m<sup>3</sup>/h e 192 m de profundidade. O poço TPO-24 está localizado próximo a uma fábrica do município, o mesmo não possui nenhum tipo de proteção ao seu redor, entretanto pode-se notar que sua estrutura se encontra em bom estado de conservação.

Figura 45 - Poço TPO-24 de captação para abastecimento urbano



Fonte: CORSAN (2019)

O poço TPO-31 (Figura 46), situa-se na Linha Antena da Radio, nº680, afastado do perímetro urbano do município. Vazão média de 25 m<sup>3</sup>/h e 142 m de profundidade. Não possui nenhum tipo de proteção no seu entorno, porém as estruturas estão em bom estado de conservação.

Figura 46 - Poço TPO-31 de captação para abastecimento urbano



Fonte: CORSAN (2019)

A Figura 47 demonstra o poço TPO-16, antes utilizado também para captação de água para abastecimento na área urbana, mas se encontra atualmente desativado.

Figura 47 - Poço TPO-16 desativado



Fonte: CORSAN (2019)

O poço TPO-45 (Figura 48) está em processo de concepção e estruturação para se juntar as demais formas de captação do sistema de abastecimento da área urbana de Tenente Portela.

Figura 48 - Poço TPO-45 em construção



Fonte: CORSAN (2019)



### 2.6.4.3 Reservação

O Sistema de Abastecimento de Água do município possui 4 reservatórios, sendo três elevados, totalizando 275 m<sup>3</sup> de volume total de reservação. As manutenções mais comuns são as trocas de boias elétricas e mecânicas, fio guia dos indicadores de nível, troca de Timers (programadores de horário), manutenção na linha física de comando, rebaixadores de tensão, válvulas de gaveta e substituição de placas de rádios de comando. Os principais problemas ocorridos, relacionados aos reservatórios, são as falhas de componentes de comando, principalmente durante descargas elétricas.

Quanto à estimativa de vida útil dos reservatórios, a Corsan informou que mediante manutenção e inspeção é possível manter os reservatórios em condição de operação de forma contínua. A substituição dos mesmos é programada, quando não apresentam mais condição de uso ou quando a capacidade não atende ao crescimento de demanda do setor. Os quadros a seguir apresentam as informações sintetizadas de cada reservatório.

Também há um reservatório anexo a fonte de captação na Linha Ortolan, armazenando a água antes de ser recalçada, com capacidade de 100 m<sup>3</sup>.

O Quadro 23 apresenta as características e informações técnicas sobre os reservatórios existentes no SAA Urbano.

Quadro 23 - Características dos reservatórios

Nome	Material	Capacidade	Localização	Tipo
R1	Concreto	250 m <sup>3</sup>	Avenida Santa Rosa, 1283 Bairro Centro	Elevado
R2	Fibra de Vidro	5 m <sup>3</sup>	Rua Roberto Bernardi Bairro São Francisco	Elevado
R3	Inox	20 m <sup>3</sup>	Rodovia RS 330 Km 03	Elevado
R4	Concreto	100 m	Linha Ortolan n° 80	Enterrado

Fonte: CORSAN (2019).

Abaixo tem-se um relatório fotográfico da situação dos reservatórios utilizados para abastecimento de água na área urbana de Tenente Portela.

Figura 49 - Reservatório elevado com capacidade de 250 m<sup>3</sup>



Fonte: CORSAN (2019)

Figura 50 - Reservatório elevado com capacidade de 20 m<sup>3</sup>



Fonte: CORSAN (2019)

Figura 51 - Reservatório elevado com capacidade de 5 m<sup>3</sup>



Fonte: CORSAN (2019)

Figura 52 - Reservatório enterrado com capacidade de 100 m<sup>3</sup>



Fonte: CORSAN (2019)



#### 2.6.4.4 Distribuição

A rede de distribuição na área urbana do município de Tenente Portela é de responsabilidade da CORSAN. A água é distribuída por aproximadamente 36,8 km de rede.

A distribuição da água na área urbana funciona por marcha, ou seja, primeiro a água é distribuída às unidades consumidoras para que depois o excedente seja encaminhado aos reservatórios.

A distribuição de água por esses sistemas funciona por gravidade. O reservatório é instalado no ponto mais alto da região e a partir daí a água é distribuída para as residências por gravidade, antes disso a água captada em uma cota mais baixa que a cota do reservatório é conduzida até o mesmo através de um conjunto motobomba.

A rede de abastecimento de água de Tenente Portela é demonstrada nas Figuras 53, 54, 55 e 56 a seguir. A rede tem sua infraestrutura de distribuição por meio de tubulações tanto de ferro como de PVC. O diâmetro da rede de abastecimento varia de 25 mm até 250 mm, sendo a maior parte da rede (20,1 km) de PVC 50 mm.

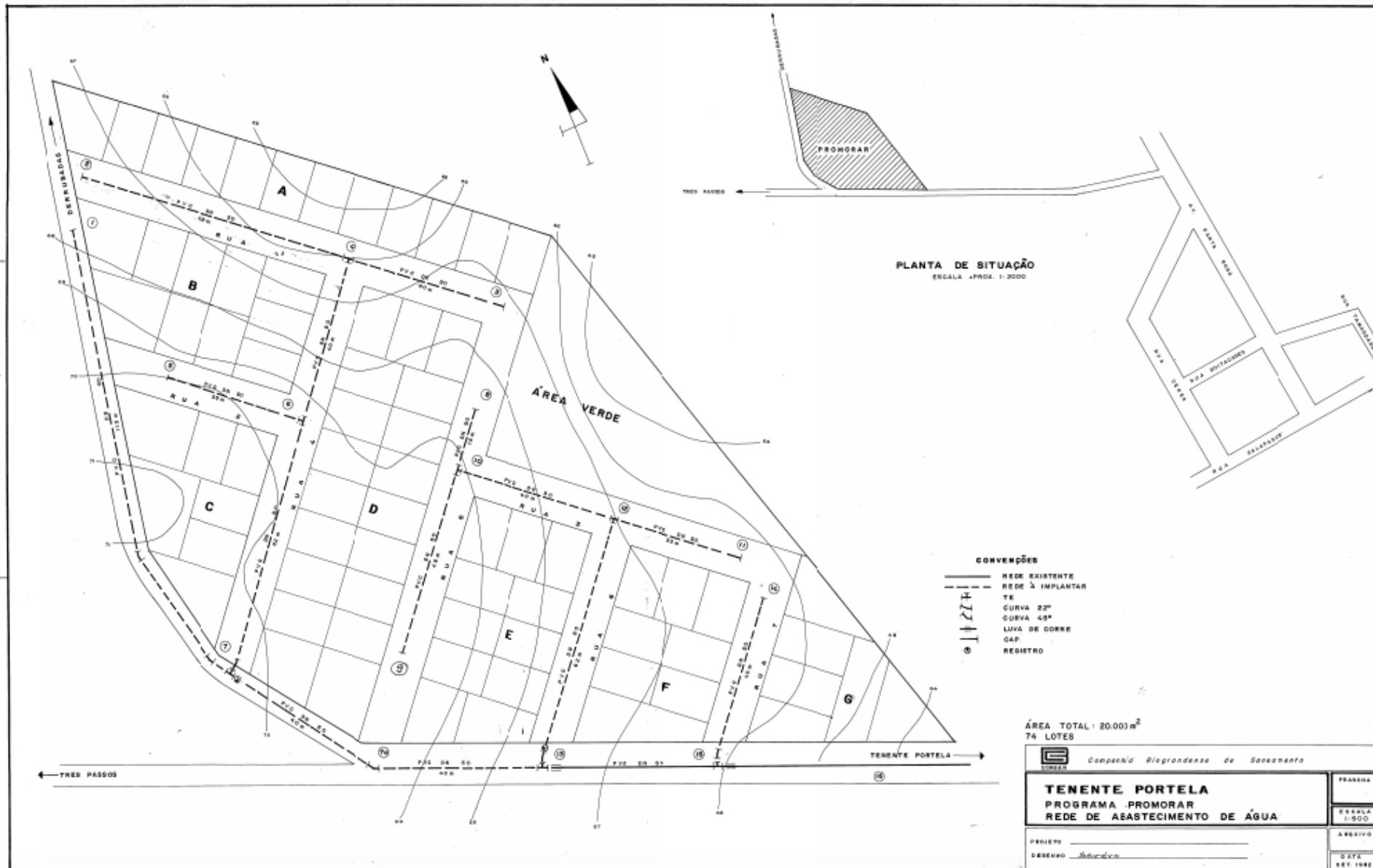
#### 2.6.4.5 Tratamento

A água que abastece o município de Tenente Portela passa por processo simplificado de tratamento (cloração e fluoretação), antes da distribuição aos consumidores. Pelo fato de o abastecimento de água ser realizado 100% por mananciais subterrâneos, o município não conta, até o momento, com uma estação de tratamento de água convencional, sendo assim não existe produção de lodo no processo de tratamento de água.

O tratamento da água que abastece a área urbana do município é de responsabilidade da CORSAN que após a captação subterrânea adiciona cloro e flúor à água para que a mesma atenda os parâmetros de potabilidade necessários para distribuição à população.

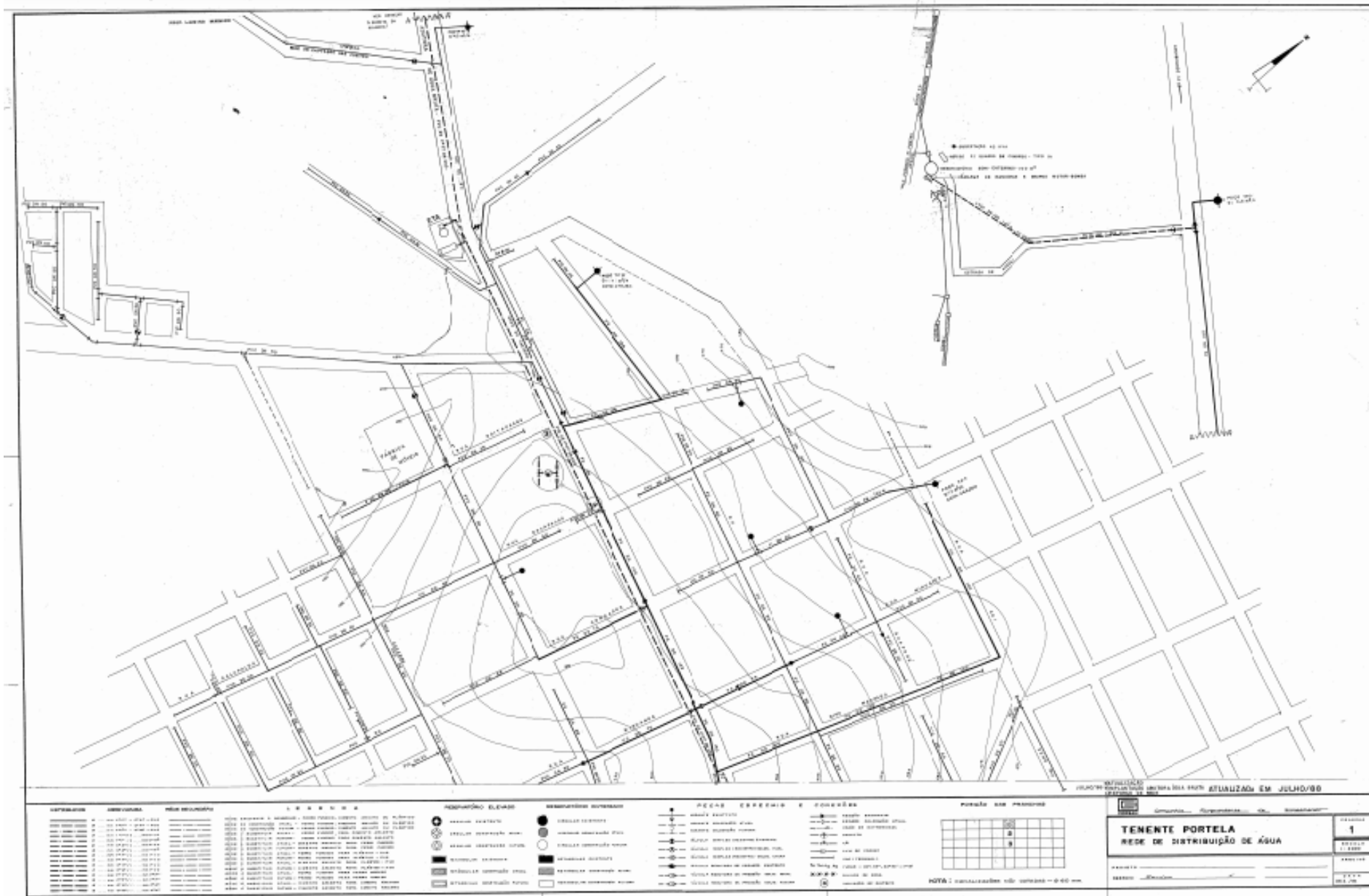
Todos os poços e a fonte de abastecimento tem sistema de cloração, garantindo assim uma água com qualidade adequada para consumo humano.

Figura 53 - Planta da rede de abastecimento de água na área urbana (Prancha inicial).



Fonte: CORSAN (2019)

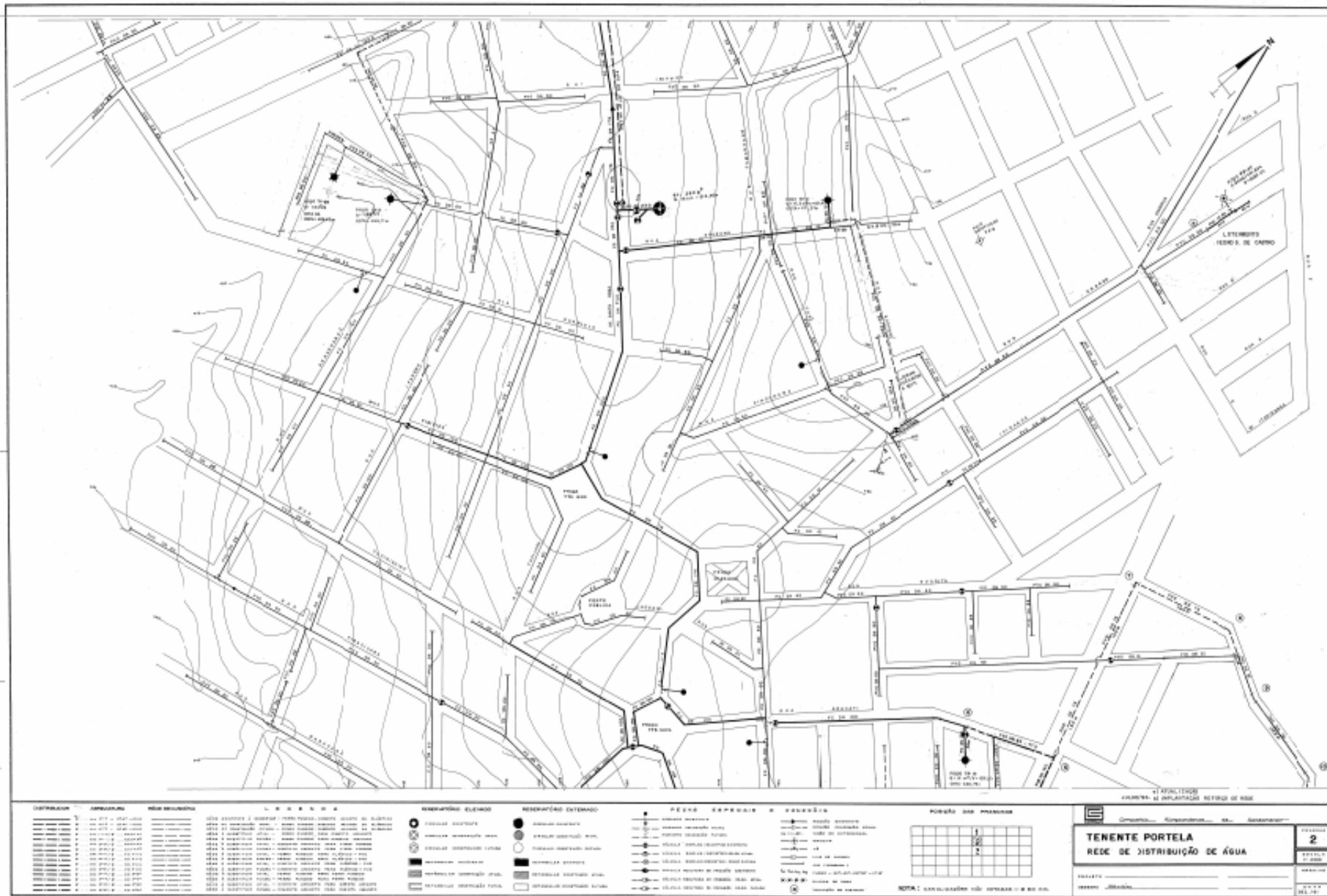
Figura 54 - Planta da rede de abastecimento de água na área urbana (Prancha 1).



Fonte: CORSAN (2019).

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – TENENTE PORTELA  
Relatório Final

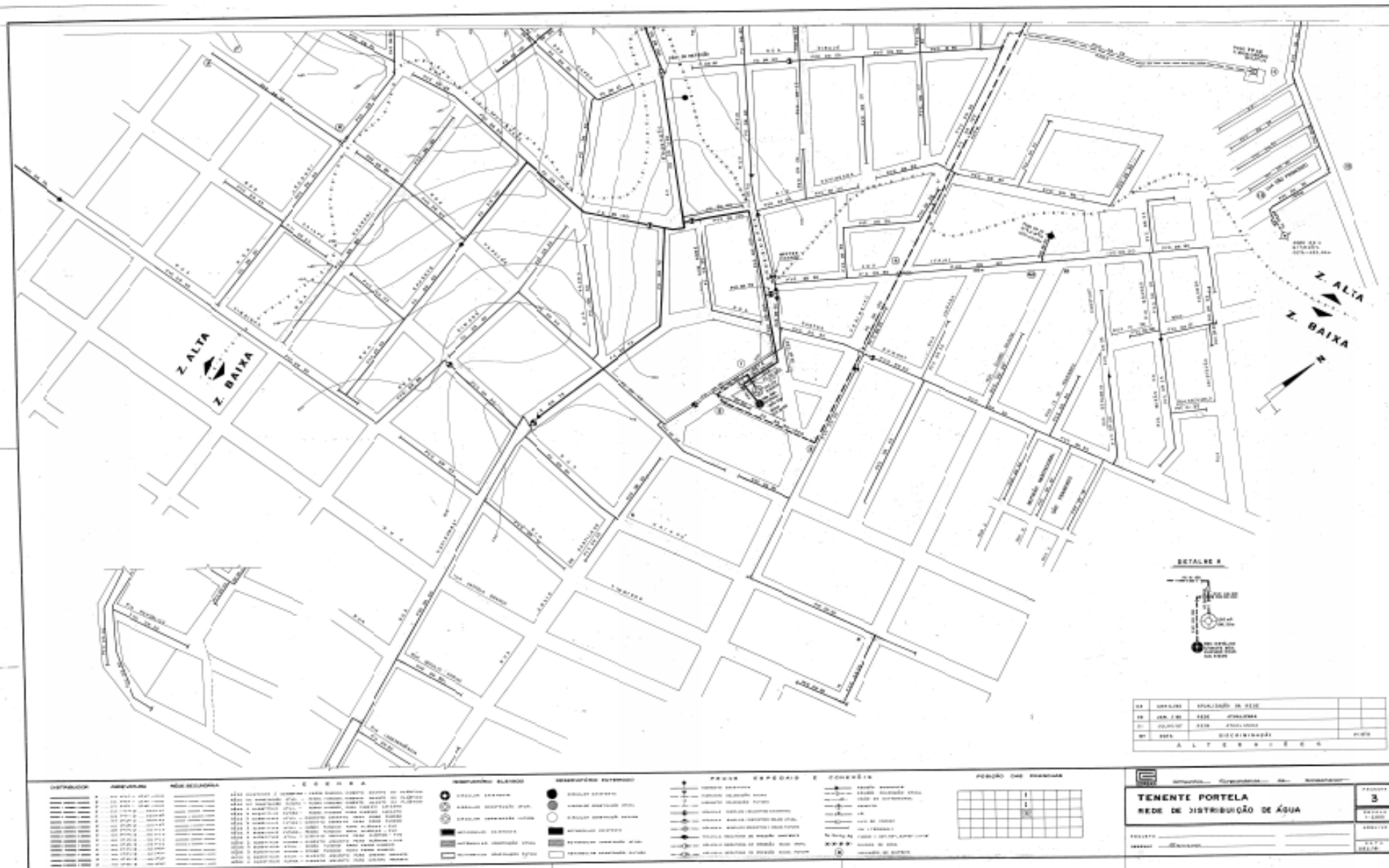
Figura 55 - Planta da rede de abastecimento de água na área urbana (Prancha 2).



Fonte: CORSAN (2019).



Figura 56 - Planta da rede de abastecimento de água na área urbana (Prancha 3).

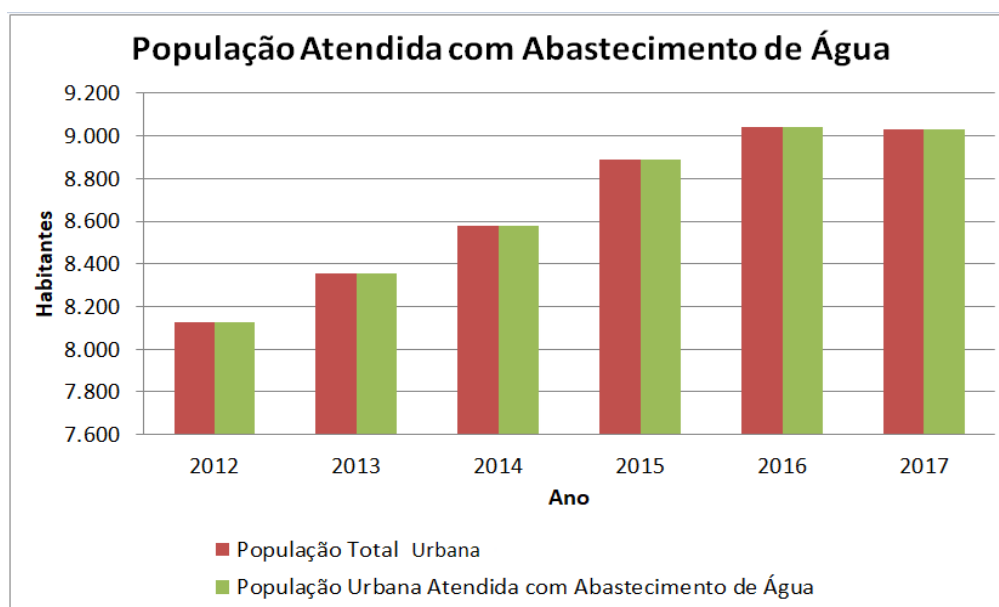


Fonte: CORSAN (2019).

#### 2.6.4.6 Consumo e Tarifação de água

Com o intuito de comparar os dados fornecidos pela concessionária do município, realizou-se um levantamento de dados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), sendo que todos os indicadores referentes ao abastecimento de água no município de Tenente Portela sofreram um acréscimo no ano de 2012 até 2017. Apesar dos acréscimos, dos 13.558 habitantes que residem no município (IBGE, 2018), apenas 9.033 habitantes são atendidos pela rede de abastecimento de água, o que se refere à fração urbana da cidade. Contudo, os dados fornecidos pela CORSAN apontam uma população de 11.500 habitantes abastecidas pelo sistema urbano.

Figura 57 - Número de habitantes atendidos com abastecimento de água no município.



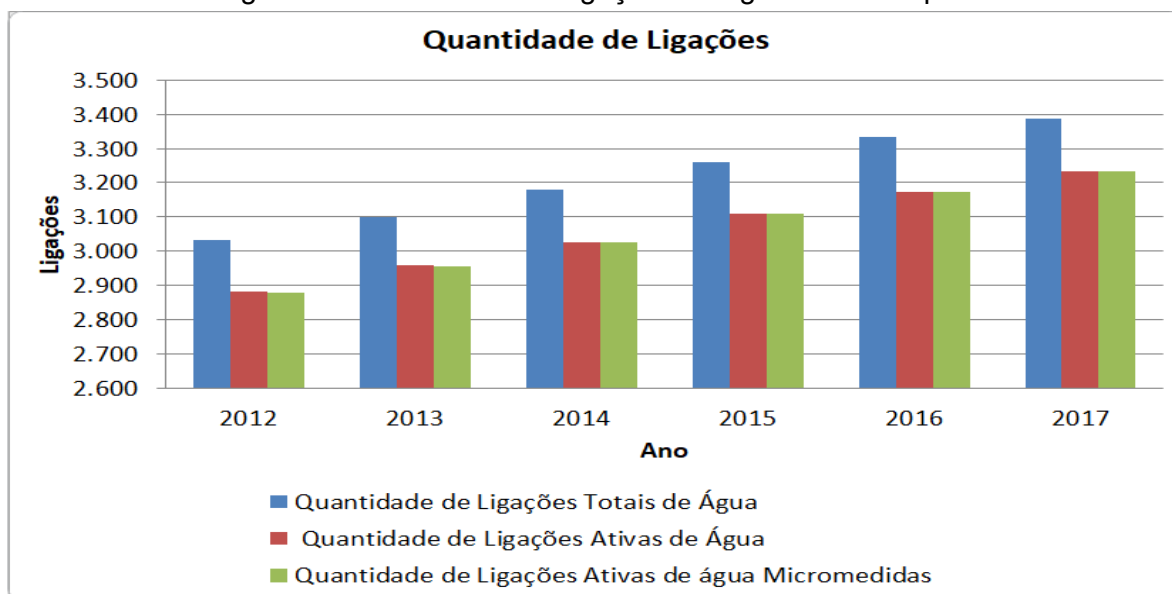
Fonte: SNIS (2017).

Os dados referentes às ligações de água no município de Tenente Portela mostram que, a partir de 2014, o número de ligações ativas se igualou ao número de ligações ativas micromedidas, indicando a presença de hidrômetros em todas as ligações em funcionamento até o último ano analisado. Através da análise dos dados, também se pode observar o aumento da população em relação ao acesso a rede de abastecimento



público de água. O comparativo do aumento de ligações de acordo com o ano é evidenciado na Figura 58.

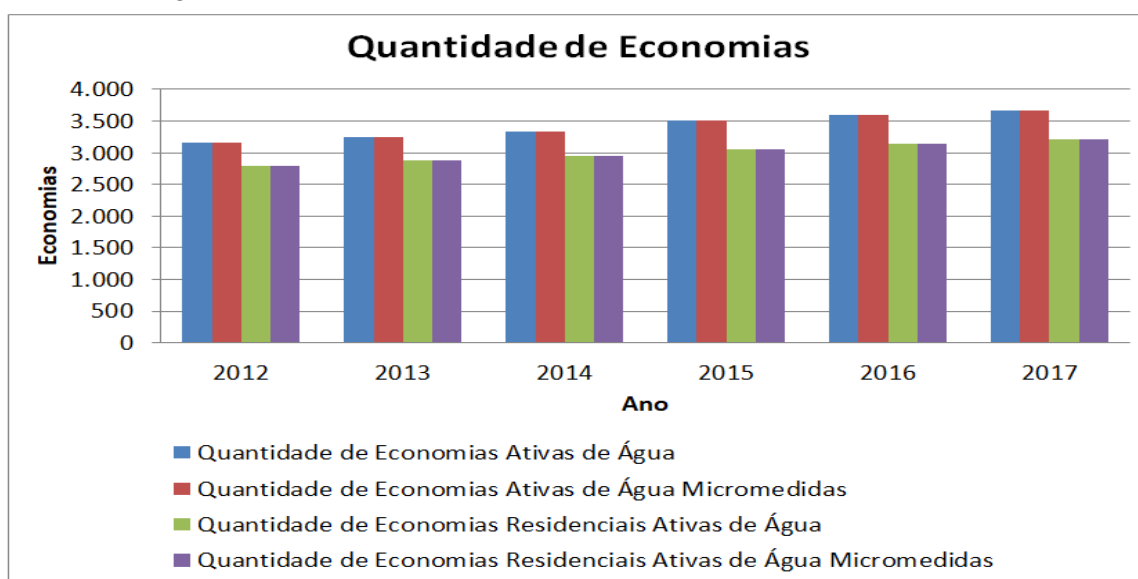
Figura 58 - Quantidade de ligações de água no município.



Fonte: SNIS (2017).

Na Figura 59 apresenta-se a quantidade de economias (unidades consumidoras) em pleno funcionamento no município de Tenente Portela.

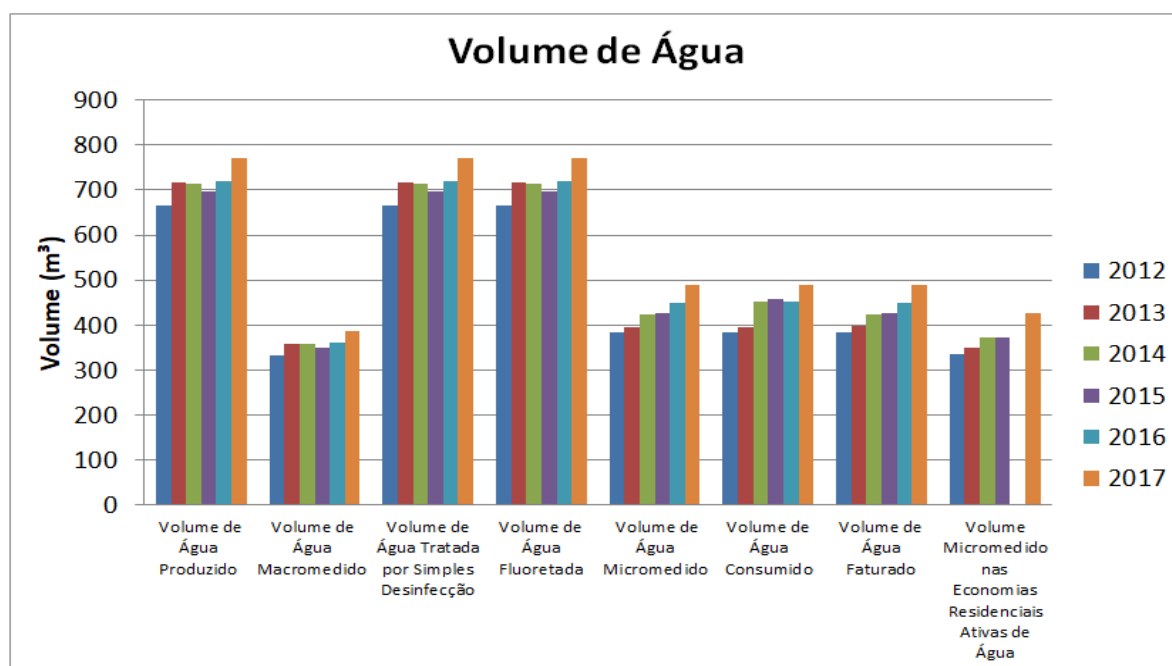
Figura 59 - Quantidade de economias em pleno funcionamento.



Fonte: SNIS (2017)

Na Figura 60 apresenta-se o volume de água movimentado no município de Tenente Portela de 2012 até 2017.

Figura 60 - Volume de água movimentado no município de Tenente Portela (2012 – 2017).



Fonte: SNIS (2017).

A água direcionada para o abastecimento público passa pelo processo de desinfecção simples e fluoretação, sugerindo que a água captada pelo município apresenta qualidade muito próxima do padrão de água potável. O índice de perdas na distribuição referente ao ano de 2017 no município foi de 34,79%, quase alcançando a média nacional (38%) de perdas na distribuição de água.

A partir dos últimos dados do SNIS (2017), o município de Tenente Portela possui 36,81 km de extensão de rede de água. Consumo micromedido de 11,2 m³/mês/economia e um volume disponibilizado de 17,7 m³/mês/economia, fazendo jus às perdas computadas. O consumo médio per capita de água aumentou no decorrer da série histórica, sendo de 148,5 L/hab/dia em 2017.

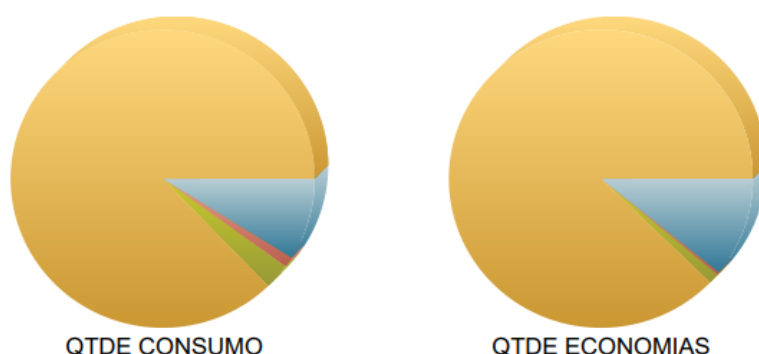
No ano de 2017 houveram 1182 economias atingidas por paralisações do abastecimento na área urbana. A duração média das paralisações é de 11,67 horas. A água distribuída para população é 100% fluoretada e clorada, no entanto, para o ano de

2017, 4,93% das análises de cloro residual se encontraram fora do padrão, o que pode acarretar em prejuízo à saúde pública.

O consumo de água médio por categoria, medido e estimado pela CORSAN durante o ano de 2018 (em m³), é observado abaixo. No mesmo ano, na área urbana abastecida pela CORSAN, houve um consumo total de água de 509.441 m³, como pode ser observado a seguir.



**COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO**  
**DIRETORIA COMERCIAL**  
**Consumo por Categoria (Medido e Estimado)**  
 224 - TENENTE PORTELA e 2018



■ COMERCIAL   
 ■ INDUSTRIAL   
 ■ PUBLICA   
 ■ RESIDENCIAL

		QTDE CONSUMO	QTDE ECONOMIAS
COMERCIAL	C1	13.986	181
	COM	31.576	220
	<b>TOTAL</b>	<b>45.562</b>	<b>401</b>
INDUSTRIAL	IND	5.613	16
	IND1		
	<b>TOTAL</b>	<b>5.613</b>	<b>16</b>
PUBLICA	PUB	14.010	43
	<b>TOTAL</b>	<b>14.010</b>	<b>43</b>
RESIDENCIAL	BP	49.512	2
	RA		
	RB	393.515	3.252
	RS	1.699	15
	<b>TOTAL</b>	<b>444.726</b>	<b>3.269</b>
<b>TOTAL</b>	<b>509.911</b>	<b>3.729</b>	



## COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO

Circular 001/19-SUCOM/DC

Porto Alegre, 01 de julho de 2019

Informamos a seguir a estrutura tarifária sintética utilizada no faturamento dos municípios regulados pela AGERGS e AGESB, a partir de julho de 2019 (emissão das contas de competência julho de 2019).

TARIFA	CATEGORIA	ÁGUA			ESGOTO		DISPONIBILIDADE DO ESGOTO	
		PREÇO BASE	SERVIÇO BÁSICO	TARIFA MÍNIMA SEM HD.	COLETADO PREÇO m <sup>3</sup>	TRATADO PREÇO m <sup>3</sup>	COLETADO PREÇO m <sup>3</sup>	TRATADO PREÇO m <sup>3</sup>
SOCIAL	BICA PÚBLICA	2,69	10,67	37,57	1,34	1,88	2,68	3,76
	RESID. A e A1	2,26	10,67	33,27	1,13	1,58	2,26	3,16
	m <sup>3</sup> excedente	5,61			2,80	3,92	5,60	7,84
BÁSICA	RESIDENCIAL B	5,61	26,60	82,70	2,80	3,92	5,60	7,84
EMPRESARIAL	COMERCIAL C1	5,61	26,60	82,70	2,80	3,92	5,60	7,84
	m <sup>3</sup> excedente	6,38			3,19	4,46	6,38	8,92
	COMERCIAL	6,38	47,46	175,06	3,19	4,46	6,38	8,92
	PÚBLICA	6,38	94,79	222,39	3,19	4,46	6,38	8,92
	INDUSTRIAL	7,25	94,79	335,65	3,62	5,07	7,24	10,14

### Observações:

O **Preço Base** do m<sup>3</sup> de água é variável, aplicando-se a Tabela de Exponenciais, em anexo.

O Valor de água é calculado de acordo com a Fórmula  $PB \times C^n$  acrescido do **Serviço Básico**, sendo **PB** o Preço Base, **C** o consumo e **n** o valor na tabela exponencial relativo ao consumo.

Nas categorias **Res. A e A1** cujo consumo exceder a 10 m<sup>3</sup>, o Preço Base do m<sup>3</sup> excedente será calculado de acordo com o Preço Base da categoria **Res. B**.

Na categoria **C1**, cujo consumo exceder a 20 m<sup>3</sup>, o Preço Base do m<sup>3</sup> excedente será calculado de acordo com o Preço Base da categoria **Comercial**.

O **Esgoto** será cobrado de acordo com o consumo ou volume mínimo da categoria.

A cobrança pela disponibilidade do esgoto está de acordo com a Resolução Normativa da AGERGS de nº 35/2016, de 10 de novembro de 2016, em sua sessão nº 76/2016.

Atenciosamente,

Jorge Luiz Costa Melo

Diretor Financeiro e de Relações com Investidores,  
respondendo pela Diretoria Comercial

  
Roberto Correa Barbuti  
Diretor Presidente



## COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO

### TABELA II

#### RECEITA INDIRETA DOS SERVIÇOS

ITEM	SERVIÇOS	VALOR EM R\$
1	Calibração (aferição) de hidrômetro s/INMETRO	67,31
2	Desobstrução de esgoto	116,77
3	Acréscimo por impontualidade	Vide Obs.
4	Serviço de religação de água (Social)	32,83
5	Serviço de religação de água (Básica e Emp.)	54,46
6	Emissão da 2ª via de conta	5,16
7	Vistoria de instalação predial	54,46
8	Mudança de local do hidrômetro a pedido:	
8.1	Com material fornecido pela CORSAN	187,56
8.2	Com material fornecido pelo USUÁRIO	67,31
9	Suspensão a pedido	127,22
10	Notificação de dívida (SCI)	5,16
11	Troca de lacres do quadro do hidrômetro	21,86
12	Envio de fatura para endereço alternativo	5,16

#### Observação:

Valor a ser cobrado como **ACRÉSCIMO POR IMPONTUALIDADE** será de:

- 2% como multa de mora do total da conta paga com atraso, independente do período.
- 1% ao mês “Pró-rata die” como juros de mora.





## COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO

TABELA III

### MULTAS RELATIVAS ÀS INFRAÇÕES PREVISTAS NO REGULAMENTO PARA O SISTEMA DE ÁGUA

ITEM	INFRAÇÕES	VALOR EM R\$
1	Retirada abusiva de hidrômetro	708,01
2	Emprego de ejetores ou bombas de sucção diretamente ligadas ao hidrômetro ou quadro	698,99
3	Derivação clandestina	708,01
4	Violação do hidrômetro	632,64
5	Hidrômetro quebrado	632,64
6	Hidrômetro virado	632,64
7	Enchimento de piscina contrariando determinação da CORSAN	442,68
8	Derivação do ramal predial antes do hidrômetro	1.077,09
9	Intervenção do usuário no ramal predial sem prévia autorização da CORSAN	1.077,09
10	Violação da suspensão de abastecimento de água	319,33
11	Uso indevido do hidrante	698,99
12	Intervenção indevida no ramal predial de água	1.235,04
13	Violação dos lacres do hidrômetro e/ou nas conexões do quadro	319,33

**Observação:**

Para a reincidência de qualquer das infrações acima descritas, será acrescido 100% do valor original.



COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO

TABELA V

VALORES PARA A COBRANÇA DE INDENIZAÇÃO DE HIDRÔMETROS

HIDRÔMETROS Capac. x diâmetro	INDENIZAÇÃO R\$
1,5 m <sup>3</sup> /h x ¾" UNIJATO	81,31
3 m <sup>3</sup> /h x ¾" UNIJATO	102,40
3 m <sup>3</sup> /h x ¾" MULTIJATO	102,40
3 m <sup>3</sup> /h x ¾" VOLUMÉTRICO	103,51
7 m <sup>3</sup> /h x 1" UNIJATO	438,48
10 m <sup>3</sup> /h x 1" MULTIJATO	400,79
20 m <sup>3</sup> /h x 1 1/2" UNIJATO	797,25
20 m <sup>3</sup> /h x 1 1/2" MULTIJATO	797,25
30 m <sup>3</sup> /h x 2" MULTIJATO	1.890,02

**Observação:**

A cobrança de indenização será aplicada quando ficarem caracterizados danos ao hidrômetro, bem como o desaparecimento do medidor.

No caso de hidrômetros acima de 30 m<sup>3</sup>/h x 2" Woltmann, mediante determinação do preço por orçamento na data.



## COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO

TABELA VI

### COMPOSIÇÃO DOS PREÇOS DAS LIGAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA E ESGOTO

Tabela A – Preço da ligação de água em R\$

LIGAÇÃO DE ÁGUA	BÁSICA E EMPRESARIAL	
	¾"	1" ou mais
Sem pavimento	298,34	636,71
Com pavimento	386,89	995,74

Tabela B – Preço da ligação de esgoto em R\$

LIGAÇÃO DE ESGOTO	PVC	Manilha de Grês
Carência 6 (seis) meses	12,29	12,29
Carência 3 (três) meses	24,61	24,61
*Carência 1 (um) mês	42,25	42,25
Sem carência	52,82	52,82

\* Carência aplicável somente para os municípios onde a cobrança pela disponibilidade está implantada.

Tabela C – Preço de pavimentação da rua em R\$

PAVIMENTAÇÃO	PARALELEPÍPEDO	PEDRA IRREGULAR	ASFALTO PMF	BLOKRET
Preço do m <sup>2</sup>	20,06	16,18	49,95	12,60

Tabela D – Preço de pavimentação do passeio em R\$

PAVIMENTAÇÃO	LAJE DE GRES	CIMENTO DESEMPENADO	BASALTO IRREGULAR	LADRILHO
Preço do m <sup>2</sup>	33,94	39,66	43,02	129,43

**Observação:**

- O preço da ligação de água para a categoria social terá 60% de desconto do valor da categoria básica ¾".
- O custo da repavimentação da rua e do passeio deverá ser cobrado por metro quadrado, conforme tabelas acima, e somado ao preço da ligação de água ou esgoto.
- Quando o sistema implantado ou loteador deixarem a espera com caixa de calçada para o esgoto ou o ramal da ligação de água completos, cobrar somente taxa de vistoria.
- Tabela de descontos, sobre o preço da ligação de água, quando o interessado fornecer:
 

a) Ramal c/kit cavalete	desconto 30%
b) Abertura e fechamento de vala	desconto 30%
c) Ramal c/kit cavalete, abertura e fechamento de vala	desconto 60%
- Ligações com hidrômetros maiores que 50mm (tipo Woltmann), preço orçado "in loco" na data.



## COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO

### TABELA VII

#### PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS PELA CORSAN

##### SERVIÇOS DE ANÁLISE, APROVAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA EM LOTEAMENTOS, CONDOMÍNIOS E PARCELAMENTOS DE SOLO

O preço do serviço será formado a partir da complexidade do projeto a ser analisado, sendo segmentado por níveis para:

#### 1 – Projetos de água

- Nível I – Somente rede de distribuição
- Nível II – Redes e reservatórios
- Nível III – Redes, reservatórios, elevatória e adutora

#### 2 – Projetos de esgoto

- Nível I – Sistema com tratamento individual, com ou sem rede coletora seca, e somente rede coletora interligada ao SES existente
- Nível II – Sistema com solução coletiva, prevendo rede coletora com EBE(s) interligada(s) ao SES existente, ou rede coletora com ETE(s)
- Nível III – Sistema com tratamento coletivo com rede coletora, EBE(s) e ETE(s)

#### TABELA DE PREÇOS DOS SERVIÇOS

PREÇO POR ECONOMIA				
NÍVEL	ANÁLISE E APROVAÇÃO DE PROJETOS			Fiscalização da Execução da Obra
	ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA E ESGOTO	
I	13,17	13,17	26,34	26,34
II	21,96	21,96	43,92	43,92
III	30,75	30,75	61,50	61,50

#### Observações:

- Os valores de cobrança para APROVAÇÃO DE PROJETOS seguem os parâmetros da “Tabela de Preços de Serviços” até o teto de 300 economias. A partir desse número de economias, haverá a aplicação de um percentual redutor sobre o número de economias que excederem o referido teto, conforme segue:
  - De 301 até 500 economias: .....Fator redutor: 20%
  - De 301 até 1000 economias:.....Fator redutor: 40%
  - De 301 economias > 1000 :.....Fator redutor: 60%
- Quando da entrada do pedido de análise preliminar e/ou diretrizes técnicas, será cobrado TAXA DE ENTRADA para cada projeto (água e esgoto) no valor fixo de R\$ 131,79.
- Para revalidação será cobrada TAXA DE REVALIDAÇÃO que será de R\$ 131,79 por projeto de água e esgoto.

### 2.6.5 Sistema de Abastecimento de Água da área rural (SAC/SAI)

No banco de dados do SISAGUA estão cadastradas 25 Soluções Alternativas Coletivas (SACs) conforme o Quadro 24.

Quadro 24 - Informações das SACs

Nome da SAC	Nº de economias residenciais	População abastecida	Nome da SAC	Nº de economias residenciais	População abastecida
Associação de Água Alto Alegre	22	70	Lajeado Leão Florisbello Amarin	36	114
Associação de Água Burro Magro	48	152	Linha Becker	11	35
Associação de Água Gamelinhas	30	95	Linha Fontaniva	10	32
Associação de Água 8 de Março	29	92	Linha Forchezato	22	70
Braço Forte D. Juvenei Eusebio	42	133	Linha São Luis	9	28
Daltro Filho	34	107	Marco da Pedra	16	51
Esquina Pech	15	47	Nossa Senhora da Saúde	10	32
Km 10 Daltro Filho Olívio Datch	9	28	Perpétuo Socorro	3	9
Km 12	15	47	Perpétuo Socorro João Sofiati	3	9
Lagoa Bonita	8	25	RS 330 Km 03	6	19
Lajeado dos Machados	25	79	São Marcos	40	126
Lajeado Fortuna Km 12	15	47	São Pedro	74	234
Lajeado Leão Dois	20	63			

Fonte: adaptado de SISAGUA (2019)

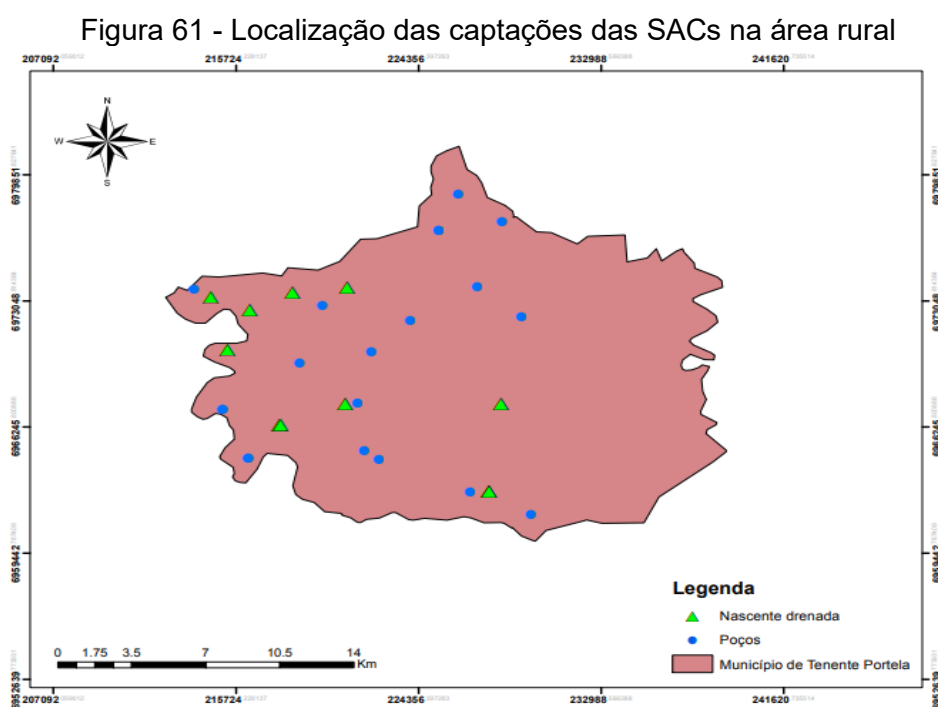
Ao compararmos os bancos de dados com relação às SACs, conforme os registros que a Prefeitura Municipal possui e os usos cadastrados no SIOUT, apenas 4 poços estão cadastrados, sendo esses Daltro Filho, Lajeado Leão, Lajeado Fortuna e São Pedro. Todos os outros poços não estão devidamente cadastrados no SIAGAS, e apenas 3 poços possuem dados de vazão no portal do SISAGUA, prejudicando a obtenção de dados e o manejo adequado das águas subterrâneas. Poços da Linha Gröss e Linha Bocó foram diagnosticados a campo (por não possuem cadastro no SISAGUA), além dos presentes no quadro acima.



Das 25 SACs diagnosticadas a campo, apenas Dalto Filho e Perpétuo Socorro possuem sistema de desinfecção com cloro em funcionamento.

Um total de 1.744 habitantes da área rural é contemplado por soluções alternativas coletivas (SACs) de abastecimento de água. O mapa abaixo (Figura 61) demonstra geograficamente onde estão os 25 poços de SAC do município de Tenente Portela e logo em seguida, um diagnóstico feito a campo acerca do abastecimento na área rural.

Na Figura 61 mostra o mapa de localização das captações das SACs na zona rural de Tenente Portela.



Fonte: equipe técnica (2019).

Na sequência apresentam-se várias tabelas abordando o diagnóstico da situação atual de cada SAC existente na zona rural de Tenente Portela em 2019.

## SISAGUA: Associação de Água Alto Alegre / Realidade: Comunidades de Alto Alegre e Cerro dos Marianos

<b>Identificação:</b> Associação de Água Alto Alegre (1 nascente drenada)		
<b>Responsável pela operação:</b> Associação	<b>Vazão/profundidade:</b> --	<b>SAC 1</b>
<b>Associação de água:</b> Informal	<b>Tempo de bombeamento:</b> --	
<b>Ano de instalação:</b> --	<b>Taxa mensal (R\$/m³):</b> Prefeitura mantém o sistema	
<b>Bomba</b>	<b>Sucção</b>	<b>Recalque</b>
Tipo: --	Diâmetro: --	Diâmetro: 32 mm
Potência: --	Material: --	Material: --
Altura Manométrica: --		
Dispositivo automático: --	<b>Dispositivo de medição de vazão</b>	
	Não possui	
<b>Tratamento de Água:</b>	<b>Concepção</b>	
<b>Produtos Químicos</b>	A água drenada da nascente escoar por gravidade para dois reservatórios de 5 m <sup>3</sup> (R1 e R2). A água de R1 é bombeada para um reservatório de 10 m <sup>3</sup> e abastece a rede 1. A água de R2 é também bombeada para um reservatório de 10 m <sup>3</sup> e abastece a rede 2.	
Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor): Não possui	<b>Manutenção</b>	
Concentração de dosagem: Não possui	Periodicidade de manutenção preventiva: Não possui	
<b>Complicações</b>		
Problemas ocorridos no funcionamento do poço: Vazamento no reservatório; timer não funciona; não há medição de vazão e nem sistema de desinfecção.		
<b>Observações/Sugestões</b>		
O sistema abastece 10 famílias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Colocar em funcionamento o timer das bombas para evitar vazamento. Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.		



Captação de água



Reservatório (R2)

SISAGUA: Associação de Água Burro Magro / Realidade: Comunidades de Burro Magro, Linha Kovalski, Nossa Sra de Lourdes e São Marcos

**Identificação do Poço:** Associação de Água Burro Magro (1 poço artesiano)

**Responsável pela operação:** Associação

**Associação de água:** Informal

**Ano de instalação:** 2009

**Vazão/profundidade:** 2,8 m<sup>3</sup>/h / 60 m

**Tempo de bombeamento:** 12 h

**Taxa mensal:** R\$ 25,00

**SAC 2**

### Bomba

Tipo: --

Potência: --

Altura Manométrica: --

Dispositivo automático:

Não possui. O acionamento da bomba é feito de forma manual.

### Sucção

Diâmetro: 2 ½"

Material: Ferro, 10 anos

### Recalque

Diâmetro: 63 mm

Material: PEAD + PVC, 10 anos

### Dispositivo de medição de vazão

Hidrômetro apenas nas residências

### Tratamento de Água:

#### Produtos Químicos

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Não possui

Concentração de dosagem:

Não possui

#### Concepção

A água do succionada do poço é distribuída para dois reservatórios (R1 e R2). R1 tem 10 m<sup>3</sup> e abastece por gravidade a Linha Kovalski. R2 tem 20 m<sup>3</sup> e abastece por gravidade as comunidades de Burro Magro, Nossa Sra. de Lourdes e São Marcos.

#### Manutenção

Periodicidade de manutenção preventiva: Manutenção realizada com muita frequência em função do rompimento de tubulação e vazamentos.

### Complicações

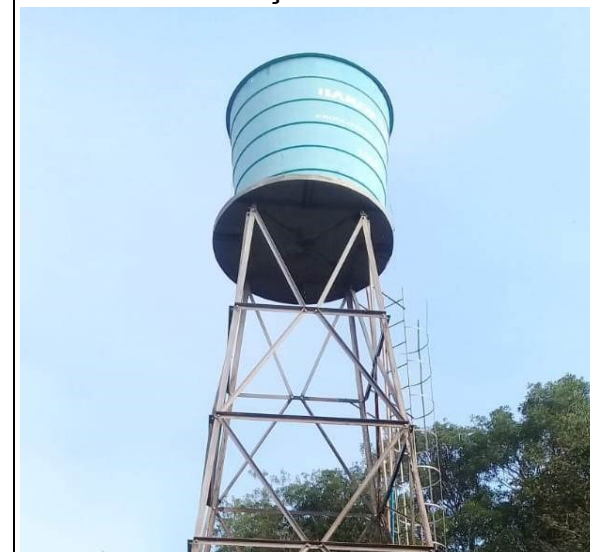
Problemas ocorridos no funcionamento do poço: Há muita pressão na rede, com isso há o rompimento constante da tubulação de PVC e por consequência falta de água. Não há sistema de desinfecção.

### Observações/Sugestões

Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Colocar válvula de redução de pressão na rede para evitar rompimento nas tubulações ou reconfigurar o manejo de água. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Poço artesiano



Reservatório (R2)



## SISAGUA: Associação de Água Gamelinhas / Realidade: Comunidade de Gamelinhas

<b>Identificação do Poço:</b> Associação de Água Gamelinhas (1 poço artesiano)		<b>SAC 3</b>
<b>Responsável pela operação:</b> Associação	<b>Vazão/profundidade:</b> -- / (150 a 200 m)	
<b>Associação de água:</b> Informal	<b>Tempo de bombeamento:</b> 1h/dia	
<b>Ano de instalação:</b> 2010	<b>Taxa mensal (R\$/m³):</b> R\$ 2,50	
<b>Bomba</b>	<b>Sucção</b>	<b>Recalque</b>
Tipo: --	Diâmetro: --	Diâmetro: 1 ½"
Potência: --	Material: --	Material: PVC
Altura Manométrica: --		
Dispositivo automático:	<b>Dispositivo de medição de vazão</b>	
Chave boia no reservatório	Hidrômetro apenas nas residências	
<b>Tratamento de Água:</b>	<b>Concepção</b>	
<b>Produtos Químicos</b>	Água é succionada do poço e bombeada até um reservatório de 20 m³, o qual abastece por gravidade a rede da comunidade.	
Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):		
Não possui		
Concentração de dosagem:	<b>Manutenção</b>	
Não possui	Periodicidade de manutenção preventiva: Apenas limpeza do reservatório uma vez ao ano.	
<b>Complicações</b>		
Problemas ocorridos no funcionamento do poço: Não há sistema de desinfecção.		
<b>Observações/Sugestões</b>		
O sistema abastece 11 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.		



Poço



Reservatório

## SISAGUA: Associação de Água 8 de Março / Realidade: 8 de Março e Marco da Pedra

**Identificação do Poço:** Associação de Água 8 de Março (1 poço artesiano)**Responsável pela operação:** Associação**Associação de água:** Informal**Ano de instalação:** 2008**Vazão/profundidade:** --**Tempo de bombeamento:** --**Taxa mensal (R\$/m³):** R\$ 2,00**SAC 4****Bomba**

Tipo: --

Potência: --

Altura Manométrica: --

Dispositivo automático: Timer

**Sucção**

Diâmetro: --

Material: --

**Recalque**

Diâmetro: 50 mm

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Hidrômetros apenas nas residências

**Tratamento de Água:****Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Não possui

Concentração de dosagem:

Não possui

**Concepção**

Água é succionada do poço e bombeada até um reservatório de 20 m³, o qual abastece por gravidade a rede da comunidade.

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: Não possui

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento do poço: Não há sistema de desinfecção.

**Sugestões**

O sistema abastece 32 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Poço Artesiano



Reservatório



## SISAGUA: Braço Forte Domingues Juvenei Eusebio / Realidade: Comunidade de Braço Forte

**Identificação do Poço:** Braço Forte Domingues Juvenei Eusebio (1 poço artesiano)**Responsável pela operação:** Adir Tolotti**Vazão/profundidade:** 22 m<sup>3</sup>/h / 84 m**SAC 5****Associação de água:** Informal**Tempo de bombeamento:** --**Ano de instalação:** 2007**Taxa mensal (R\$/m<sup>3</sup>):** R\$ 15,00/10 m<sup>3</sup>**Bomba**

Tipo: Trifásica

Potência: 7,5 cv

Altura Manométrica: --

Dispositivo automático:

Timer e Bóia

**Sucção**

Diâmetro: 50 mm

Material: PVC

**Recalque**

Diâmetro:

25 mm

Material:

PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Hidrômetro no poço e nas residências

**Tratamento de Água:****Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Não possui

Concentração de dosagem:

Não possui

**Concepção**Água é succionada do poço e bombeada até um reservatório de 20 m<sup>3</sup>, o qual abastece por gravidade a rede da comunidade.**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva:

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento do poço: não há sistema de desinfecção; cerca de proteção no poço muito precária.

**Observações/Sugestões**

O sistema abastece 42 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar proteção da área do poço para evitar possíveis contaminações. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Poço artesiano



Reservatório

## SISAGUA: Daltro Filho / Realidade: Comunidade de Daltro Filho

**Identificação:** Daltro Filho (1 poço artesiano e 1 nascente drenada)**Responsável pela operação:** Associação**Associação de água:** Informal**Ano de instalação:** 1985**Bomba**

Tipo: --

Potência: --

Altura Manométrica: --

Dispositivo automático:

Chave bóia

**Tratamento de Água:****Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Cloração

Concentração de dosagem:

1L de cloro/10L de água

Reabastecido de 3 em 3 meses

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento da nascente: Não possui

**Observações/Sugestões**

O sistema abastece 34 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.

**Vazão/profundidade:** poço: 3 m<sup>3</sup>/h  
nascente: 4 m<sup>3</sup>/h**Tempo de bombeamento:** poço: 4,5 h/dia/ nascente:  
2h/dia**Taxa mensal (R\$/m<sup>3</sup>):** Até 10 m<sup>3</sup>, R\$ 15,00. R\$ 3,00 por  
m<sup>3</sup> excedente.**SAC 6****Sucção**

Diâmetro: --

Material: Ferro

**Recalque**

Diâmetro: 40 mm

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Hidrômetros apenas nas residências.

**Concepção**

A água drenada da nascente vai direto para a rede do bairro o excedente vai para o reservatório de 10 m<sup>3</sup> (R1). Água succionada do poço é bombeada para o R1 e abastece por gravidade a rede da comunidade.

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: Limpeza do reservatório é feita de 6 em 6 meses por empresa contratada.



Poço artesiano



Reservatório



## SISAGUA: Esquina Pech / Realidade: Comunidade de Esquina Pech

**Identificação:** Esquina Pech (1 nascente drenada)**Responsável pela operação:** Associação**Associação de água:** Informal**Ano de instalação:** --**Vazão/profundidade:** --**Tempo de bombeamento:** 1h/dia**Taxa mensal (R\$/m³):** Não possui**SAC 7****Bomba**

Tipo: --

Potência: 2 cv

Altura Manométrica: --

Dispositivo automático:

Não possui

**Sucção**

Diâmetro: --

Material: --

**Recalque**

Diâmetro: --

Material: --

**Dispositivo de medição de vazão**

Hidrômetro apenas nas residências

**Tratamento de Água:****Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Não possui

Concentração de dosagem:

Não possui

**Concepção**

Água é succionada da nascente drenada e bombeada até um reservatório de 5 m³, o qual abastece por gravidade a rede da comunidade.

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: Não há limpeza e nem manutenção.

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento da nascente: Estrutura muito comprometida; sem condições sanitárias adequadas para abastecimento de água.

**Observações/Sugestões**

O sistema abastece 3 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Efetivar proteção da área da nascente para evitar possíveis contaminações. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Nascente



Reservatório

## SISAGUA: Km 10 Daltro Filho Olívio Datch / Realidade: Comunidade Barra do Fortuna

**Identificação do Poço:** Km 10 Daltro Filho Olívio Datch (1 poço artesiano)**Responsável pela operação:** José Carlos S. Paula**Associação de água:** Informal**Ano de instalação:** 1999**Vazão/profundidade:** 2,3 m<sup>3</sup>/h / 130 m**SAC 8****Tempo de bombeamento:** 3 horas/dia**Taxa mensal (R\$/m<sup>3</sup>):** R\$ 15,00/10 m<sup>3</sup> + R\$ 50,00/ano**Bomba**

Tipo: --

Potência: --

Altura Manométrica: --

Dispositivo automatico:

Timer

**Sucção**

Diâmetro: --

Material: --

**Recalque**

Diâmetro: 50 mm

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Hidrômetro apenas nas residências

**Tratamento de Água:****Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Não possui

Concentração de dosagem:

Não possui

**Concepção**Água é succionada do poço e bombeada até um reservatório de 15 m<sup>3</sup>, o qual abastece por gravidade a rede da comunidade.**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: O sistema possui uma bomba reserva e é feito a limpeza do reservatório 1x ao ano.

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento do poço: Não há sistema de desinfecção.

**Observações/Sugestões**

O sistema abastece 22 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Poço artesiano



Reservatório



## SISAGUA: Km 12/ Realidade: Comunidade do Km 12

**Identificação:** Km 12 (1 nascente drenada)**Responsável pela operação:** Albino**Associação de água:** Informal**Ano de instalação:** --**Vazão/profundidade:** 1,4 m<sup>3</sup>/h / --**Tempo de bombeamento:** 6h/dia**Taxa mensal (R\$/m<sup>3</sup>):** R\$ 20,00**SAC 9****Bomba**

Tipo: --

Potência: 1,5 cv

Altura Manométrica: --

Dispositivo automatico: --

**Sucção**

Diâmetro: 32 mm

Material: PVC

**Recalque**

Diâmetro: 32 mm

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Não possui

**Tratamento de Água:****Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Não possui

**Concepção**

Água drenada é bombeada direto para rede. Não há reservatório central. Da captação vai direto para a rede de abastecimento.

Concentração de dosagem:

Não possui

**Manutenção**

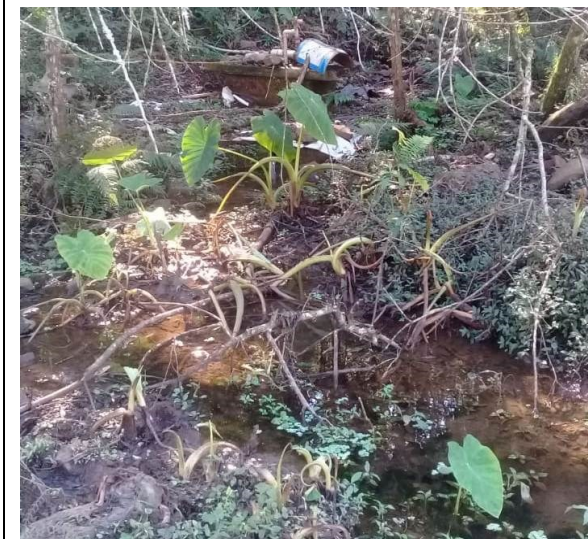
Periodicidade de manutenção preventiva: Não possui

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento da nascente: Não há reservatório central para distribuição. Não há sistema de desinfecção.

**Observações/Sugestões**

O sistema abastece 14 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Área em torno da nascente



Nascente drenada



## SISAGUA: Lagoa Bonita / Realidade: Comunidades de Lagoa Bonita, Capitel e Linha da Paz

**Identificação do Poço:** Lagoa Bonita (1 poço artesiano construído, sem funcionamento)

**Responsável pela operação:** --

**Associação de água:** --

**Ano de instalação:** 2010

**Vazão/profundidade:** -- / 240 m

**Tempo de bombeamento:** --

**Taxa mensal (R\$/m³):** --

**SAC 10**

**Bomba**

Tipo: --

Potência: --

Altura Manométrica: --

Dispositivo automatico: --

**Sucção**

Diâmetro: --

Material: --

**Recalque**

Diâmetro: 63 mm

Material: PEAD

**Dispositivo de medição de vazão**

--

**Tratamento de Água:**

**Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

--

Concentração de dosagem:

--

**Concepção**

Previsão de 2 reservatórios

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: --

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento do poço:

--

**Observações/Sugestões**

Poço já foi construído. Aguardando a implantação da rede de abastecimento e dos reservatórios



Poço artesiano construído



Conexão da rede nova

## SISAGUA: Lajeado dos Machados/ Realidade: Comunidades de Lajeado dos Machados

**Identificação do Poço:** Lajeado dos Machados (1 poço artesiano)

**Responsável pela operação:** Paulo Goldschmidt

**Associação de água:** Informal

**Ano de instalação:** 2008

**Vazão/profundidade:** 3 m<sup>3</sup>/h / 150 m

**Tempo de bombeamento:** 6 horas/dia

**Taxa mensal (R\$/m<sup>3</sup>):** R\$ 20,00

**SAC 11**

**Bomba**

Tipo: trifásica

Potência: 1,5 cv

Altura Manométrica: --

Dispositivo automatico: Timer

**Sucção**

Diâmetro: --

Material: --

**Recalque**

Diâmetro: --

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Não há hidrômetros

**Tratamento de Água:****Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Não possui

Concentração de dosagem:

Não possui

**Concepção**

Água é succionada do poço e bombeada até um reservatório de 20 m<sup>3</sup>, o qual abastece por gravidade a rede da comunidade.

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: --

**Complicações**

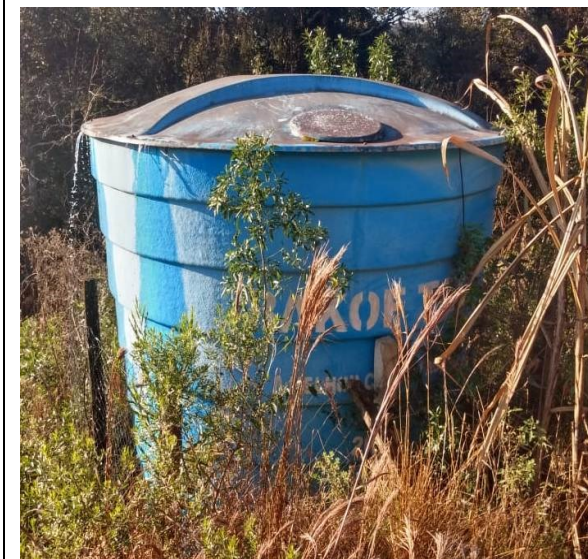
Problemas ocorridos no funcionamento do poço: Não há sistema de desinfecção; o reservatório estava transbordando no momento do diagnóstico.

**Observações/Sugestões**

O sistema abastece 26 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão e bóia no reservatório para controle de perdas no sistema. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Poço artesiano



Reservatório



## SISAGUA: Lajeado Fortuna Km 12 / Realidade: Comunidades do Lajeado Fortuna

**Identificação:** Lajeado Fortuna Km 12 (1 nascente drenada)**Responsável pela operação:** Volmir Depotter**Vazão/profundidade:** -- / --**SAC 12****Associação de água:** Informal**Tempo de bombeamento:** 1,5 horas/dia**Ano de instalação:** --**Taxa mensal (R\$/m³):** R\$ 5,00 a cada 10 m³**Bomba**

Tipo: --

Potência: 1 cv

Altura Manométrica: --

Dispositivo automatico: Timer

**Sucção**

Diâmetro: 50 mm

Material: PVC

**Recalque**

Diâmetro: 32 mm

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Hidrômetros apenas nas residências

**Tratamento de Água:****Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, flur):

Sistema clorador está danificado

Concentração de dosagem:

Não possui

**Concepção**

A água drenada da nascente escoa por gravidade para o reservatório de 5 m³ (R1). Água então é recalçada do R1 para o reservatório de 10 m³ (R2), que abastece por gravidade a rede da comunidade.

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: Limpeza dos reservatórios 2x por ano.

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento da nascente: O sistema de desinfecção está comprometido; a tampa do reservatório estava quebrada no momento do diagnóstico; o nível de água do rio atingiu a casa de bomba.

**Observações/Sugestões**

O sistema abastece 14 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Consertar o clorador. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Indica-se alocar uma tampa no reservatório e promover uma contenção no sistema de bombeamento. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Captação de água



Reservatório

## SISAGUA: Lajeado Leão Florisbello Amorin / Realidade: Comunidades do Lajeado Leão Florisbello Amorin

**Identificação do Poço:** Lajeado Leão Florisbello Amorin (1 poço artesiano)**Responsável pela operação:** Associação**Associação de água:** Informal**Ano de instalação:** 1985**Vazão/profundidade:** 10 m<sup>3</sup>/h/180m**Tempo de bombeamento:** 2 horas/dia**Taxa mensal (R\$/m<sup>3</sup>):** R\$ 2,00**SAC 13****Bomba**

Tipo: --

Potência: --

Altura Manométrica: --

Dispositivo automatico: Timer

**Sucção**

Diâmetro: --

Material: --

**Recalque**

Diâmetro: 50 mm

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Hidrômetro apenas nas residências

**Tratamento de Água:****Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Não possui

Concentração de dosagem:

Não possui

**Concepção**Água succionada do poço e recalçada para reservatório de 10 m<sup>3</sup> que distribui por gravidade a água para a rede.**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: Limpeza é responsabilidade da associação.

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento do poço: Não há sistema de desinfecção; alguns vazamentos são rotineiramente identificados; a nascente não possui cercamento adequado.

**Observações/Sugestões**

O sistema abastece 42 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Efetivar proteção da área do poço para evitar possíveis contaminações. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Área em torno do poço



Poço artesiano



## SISAGUA: Lajeado Leão Dois / Realidade: Comunidades do Lajeado Leão Dois

**Identificação:** Lajeado Leão Dois (1 nascente drenada)**Responsável pela operação:** Associação**Associação de água:** Informal**Ano de instalação:** --**Vazão/profundidade:** --**Tempo de bombeamento:** --**Taxa mensal (R\$/m³):** Não possui**SAC 14****Bomba**

Tipo: --

Potência: --

Altura Manométrica: --

Dispositivo automático: --

**Sucção**

Diâmetro: --

Material: --

**Recalque**

Diâmetro: 50 mm

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Não possui

**Tratamento de Água:****Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Não possui

Concentração de dosagem:

Não possui

**Concepção**

A água drenada da nascente escoa por gravidade para um reservatório de 10 m³ e depois é distribuída por gravidade para a rede.

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: Não possui

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento da nascente: Não há sistema de desinfecção; reservatório vazando no momento do diagnóstico.

**Observações/Sugestões**

O sistema abastece 10 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Reservatório



Área de captação



## SISAGUA: Linha Becker / Realidade: Comunidade da Linha Becker

**Identificação:** Linha Becker (1 nascente drenada)**Responsável pela operação:** Associação**Associação de água:** Informal**Ano de instalação:** 1999**Vazão/profundidade:** --**Tempo de bombeamento:** 4 horas/dia**Taxa mensal (R\$/m³):** R\$ 5,00**SAC 15****Bomba**

Tipo: --

Potência: --

Altura Manométrica: --

Dispositivo automático: --

**Sucção**

Diâmetro: --

Material: --

**Recalque**

Diâmetro: 32 mm

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Hidrômetro apenas nas residências

**Tratamento de Água:****Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Não possui

Concentração de dosagem:

Não possui

**Concepção**

A água drenada da nascente escoo por gravidade até um reservatório de 3 m³ (R1), depois é recalçada por bomba até um reservatório de 5 m³ (R2) e assim distribuída por gravidade para a rede de abastecimento.

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: --

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento da nascente: Não há sistema de desinfecção

**Observações/Sugestões**

O sistema abastece 13 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Captação de água



Reservatório

## SISAGUA: Linha Fontaniva / Realidade: Comunidade da Linha Fontaniva

**Identificação:** Linha Fontaniva (1 nascente drenada)**Responsável pela operação:** Associação**Associação de água:** Informal**Ano de instalação:** 1989**Vazão/profundidade:** --**SAC 16****Tempo de bombeamento:** --**Taxa mensal (R\$/m³):** Rateio do custo de energia entre as economias**Bomba**

Tipo: --

Potência: 2 cv

Altura Manométrica: --

Dispositivo automático: Chave bóia

**Sucção**

Diâmetro: --

Material: --

**Recalque**

Diâmetro: 25 mm

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Não possui

**Tratamento de Água:****Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Não possui

Concentração de dosagem:

Não possui

**Concepção**

A água drenada da nascente é recalçada por bombeamento até um reservatório de 3 m³ e assim distribuída por gravidade para a rede de abastecimento.

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: Limpeza do reservatório 1x ao ano.

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento da nascente: Não há sistema de desinfecção.

**Observações/Sugestões**

O sistema abastece 6 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Nascente



Reservatório



SISAGUA: Linha Forchezato/Realidade: Comunidade da Linha Forchezato

**Identificação do Poço:** Linha Forchezato (1 poço artesiano)

**Responsável pela operação:** Associação

**Associação de água:** Informal

**Ano de instalação:** --

**Vazão/profundidade:** --

**Tempo de bombeamento:** --

**Taxa mensal (R\$/m³):** -

**SAC 17**

**Bomba**

Tipo: --

Potência: --

Altura Manométrica: --

Dispositivo automático: --

**Sucção**

Diâmetro:

Material:

**Recalque**

Diâmetro: 40 mm

Material: Ferro

**Dispositivo de medição de vazão**

Não possui

**Tratamento de Água:**

**Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Não possui

Concentração de dosagem:

Não possui

**Concepção**

Água succionada do poço é bombeada até reservatório de 10 m³ e assim escoa por gravidade até a rede de abastecimento.

**Manutenção**

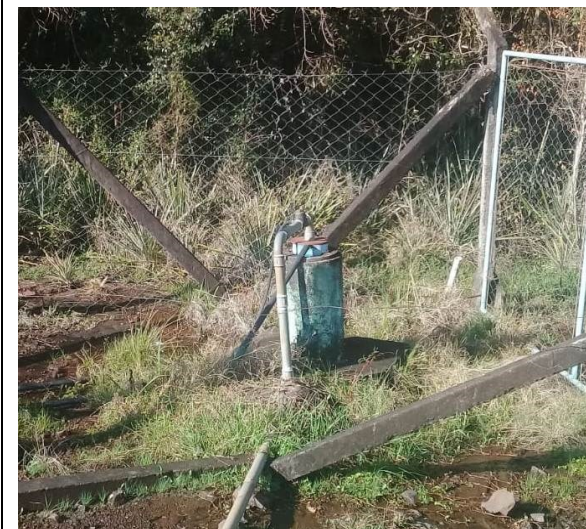
Periodicidade de manutenção preventiva: --

**Complicações**

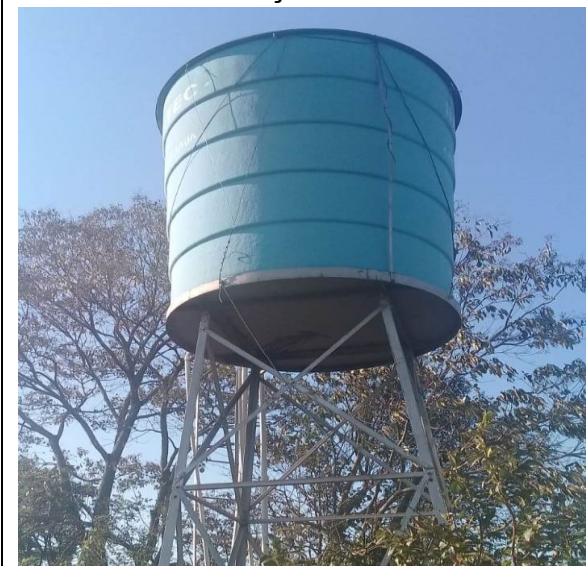
Problemas ocorridos no funcionamento do poço: Não há sistema de desinfecção; não há cercamento adequado na área do poço.

**Observações/Sugestões**

Não foi possível conversar com o responsável pelo poço para conferir as informações contidas no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Cercar o local de captação da água para evitar possíveis contaminações. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Poço artesiano



Reservatório

## SISAGUA: Linha São Luis/Realidade: Comunidade de São Luis

**Identificação:** Linha São Luis (1 nascente drenada)**Responsável pela operação:** Associação**Associação de água:** Informal**Ano de instalação:** 2001**Vazão/profundidade:** 9,2 m<sup>3</sup>/h**Tempo de bombeamento:** 3 horas/dia**Taxa mensal:** R\$ 12,00/mês**SAC 18****Bomba**

Tipo: --

Potência: 2 cv

Altura Manométrica: --

Dispositivo automático: Não possui

**Sucção**

Diâmetro: 40 mm

Material: PVC

**Recalque**

Diâmetro: 32 mm

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Não possui

**Tratamento de Água:****Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Não possui

Concentração de dosagem:

Não possui

**Concepção**Água drenada da fonte é recalçada para reservatório de 10 m<sup>3</sup> e assim escoa por gravidade para a rede de abastecimento.**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: Limpeza do reservatório 1x ao ano.

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento da nascente: Não há sistema de desinfecção; vazamento na encanação.

**Observações/Sugestões**

O sistema abastece 10 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Nascente



Reservatório



## SISAGUA: Nossa Senhora da Saúde/ Realidade: Comunidade de Nossa Senhora da Saúde

**Identificação do Poço:** Nossa Senhora da Saúde (1 poço artesiano)**Responsável pela operação:** Ricardo Vicenzi**Associação de água:** Informal**Ano de instalação:** 1999**Vazão/profundidade:** -- / 87 m**SAC 19****Tempo de bombeamento:** 6 horas/dia**Taxa mensal (R\$/m³):** Rateio da energia elétrica entre residências**Bomba**

Tipo: --

Potência: --

Altura Manométrica: --

Dispositivo automatico: Timer

**Sucção**

Diâmetro: 50

Material: PVC

**Recalque**

Diâmetro: 40 mm

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Não possui

**Tratamento de Água:****Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Não possui

Concentração de dosagem:

Não possui

**Concepção**

Água succionada do poço é recalçada até o reservatório de 7 m³ e escoada por gravidade até a rede de abastecimento.

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: Não possui

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento do poço: Não há sistema de desinfecção; tampa do reservatório comprometida (aberta); reservatório com presença interna de limo; área do poço não possui proteção e apresenta possível contaminação de origem animal (fezes bovina no entorno), além de localizar-se próximo a um cemitério.

**Observações/Sugestões**

O sistema abastece 9 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Limpar o reservatório periodicamente. Cercar a área de captação para evitar contaminação. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema. Indica-se análise de qualidade de água para verificação de potabilidade.



Poço artesiano



Reservatório



## SISAGUA: Perpétuo Socorro/Realidade: Comunidade de Perpétuo Socorro

### Identificação do Poço: Perpétuo Socorro (1 poço artesiano)

**Responsável pela operação:** Elemar Demari

**Associação de água:** Informal

**Ano de instalação:** 2019

### Bomba

Tipo: Trifásica

Potência: 7,5 cv

Altura Manométrica: --

Dispositivo automático:

Timer e Chave bóia

### Tratamento de Água:

#### Produtos Químicos

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Sistema com cloro líquido

Concentração de dosagem:

2 L de cloro a cada 50 L de água

Reposto mensalmente

### Complicações

Problemas ocorridos no funcionamento do poço: Não possui.

### Observações/Sugestões

O sistema abastece 13 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Sistema bem equipado, novo e com funcionamento exemplar.

**Vazão/profundidade:** 19 m<sup>3</sup>/h e 95 m

**Tempo de bombeamento:** --

**Taxa mensal (R\$/m<sup>3</sup>):** R\$ 15,00 a cada 10 m<sup>3</sup>

**SAC 20**

### Sucção

Diâmetro: 50 mm

Material: PVC

### Recalque

Diâmetro: 40 mm

Material: PVC

### Dispositivo de medição de vazão

Hidrômetro tanto no poço quanto nas residências

### Concepção

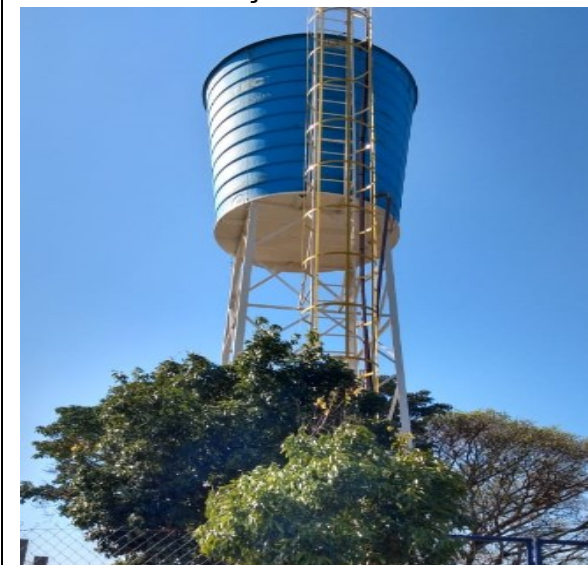
Água é captada do poço e bombeada para reservatório de 20 m<sup>3</sup> e assim escoa por gravidade para as economias da comunidade.

### Manutenção

Periodicidade de manutenção preventiva: Responsável pela associação faz a limpeza do reservatório e a dosagem do cloro.



Poço artesiano



Reservatório elevado

## SISAGUA: Perpétuo Socorro João Sofiati/Realidade: Comunidade de Perpétuo Socorro

### Identificação do Poço: Perpétuo Socorro João Sofiati (1 poço artesiano)

**Responsável pela operação:** João Sofiati

**Associação de água:** Informal

**Ano de instalação:** 2009

**Vazão/profundidade:** 13,6 m<sup>3</sup>/h e 138 m

**Tempo de bombeamento:** --

**Taxa mensal (R\$/m<sup>3</sup>):** R\$ 10,00/10 m<sup>3</sup>

**SAC 21**

### Bomba

Tipo: --

Potência: --

Altura Manométrica: --

Dispositivo automático:

Timer e chave bóia

### Sucção

Diâmetro: --

Material: --

### Recalque

Diâmetro: 50 mm

Material: PVC

### Dispositivo de medição de vazão

Hidrômetro no poço e nas economias.

### Tratamento de Água:

#### Produtos Químicos

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Não possui

Concentração de dosagem:

Não possui

#### Reservação

Água é captada do poço e bombeada para reservatório de 15 m<sup>3</sup> e assim escoa por gravidade para as economias da comunidade.

#### Manutenção

Periodicidade de manutenção preventiva: Limpeza do reservatório é feito 2x ao ano.

### Complicações

Problemas ocorridos no funcionamento do poço: Não há sistema de desinfecção

### Observações/Sugestões

O sistema abastece 6 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Poço artesiano



Reservatório

## SISAGUA: RS 330 Km 03/Realidade: Comunidade do Km 03

**Identificação:** RS 330 Km 03 (1 fonte drenada)**Responsável pela operação:** Lauro Hanel**Associação de água:** Informal**Ano de instalação:** 1999**Vazão/profundidade:** --**Tempo de bombeamento:** --**Taxa mensal (R\$/m³):** Não é cobrada taxa**SAC 22****Bomba**

Tipo: --

Potência: --

Altura Manométrica: --

Dispositivo automático: --

**Sucção**

Diâmetro: --

Material: --

**Recalque**

Diâmetro: --

Material: --

**Dispositivo de medição de vazão**

Não possui

**Tratamento de Água:****Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Não possui

Concentração de dosagem:

Não possui

**Concepção**

Água da fonte é drenada e escoada por gravidade diretamente para as economias.

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: Não possui

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento da fonte: Não há sistema de desinfecção; há plantação ao redor da fonte

**Observações/Sugestões**

O sistema abastece 3 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Cercar a área de captação para evitar contaminação. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Fonte drenada



Situação da fonte



## SISAGUA: São Pedro/Realidade: Comunidade de São Pedro

**Identificação do Poço:** São Pedro (1 poço artesiano)**Responsável pela operação:** Celso  
(Associação)**Associação de água:** Informal**Ano de instalação:** 1989**Vazão/profundidade:** 5 m<sup>3</sup>/h / 180m**SAC 23****Tempo de bombeamento:** 5 horas/dia**Taxa mensal (R\$/m<sup>3</sup>):** R\$ 30,00 por até 12 m<sup>3</sup>**Bomba**

Tipo: --

Potência: --

Altura Manométrica: --

Dispositivo automatico:

Timer

**Sucção**

Diâmetro: --

Material: Ferro

**Recalque**

Diâmetro: 40 mm

Material: Ferro

**Dispositivo de medição de vazão**

Hidrômetro apenas nas residências

**Tratamento de Água:****Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Não possui

Concentração de dosagem:

Não possui

**Concepção**Água é captada do poço e bombeada para reservatório de 25 m<sup>3</sup> e assim escoa por gravidade para as economias da comunidade.**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: Responsável pela associação faz a limpeza anual do reservatório.

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento do poço: Não há sistema de desinfecção.

**Observações/Sugestões**

O sistema abastece 72 economias. Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Poço artesiano



Reservatório elevado

## SISAGUA: NÃO ESTÁ CADASTRADO/Realidade: Comunidade da Linha Bocó

**Identificação:** Linha Bocó (1 nascente drenada)

**Responsável pela operação:** --

**Associação de água:** --

**Ano de instalação:** --

**Vazão/profundidade:** --

**Tempo de bombeamento:** 1,5 horas/dia

**Taxa mensal (R\$/m³):** R\$ 5,00 / m³

**SAC 24**

### Bomba

Tipo: --

Potência: 5 cv

Altura Manométrica: --

Dispositivo automático:

Timer

### Sucção

Diâmetro: --

Material: --

### Recalque

Diâmetro: --

Material:--

### Dispositivo de medição de vazão

Hidrômetro apenas nas residências

### Tratamento de Água:

#### Produtos Químicos

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Não possui

Concentração de dosagem:

Não possui

#### Concepção

Água da nascente é drenada e bombeada para reservatório de 15 m³ e assim escoa por gravidade para as economias da comunidade.

#### Manutenção

Periodicidade de manutenção preventiva: Não possui

### Complicações

Problemas ocorridos no funcionamento da nascente: Não há sistema de desinfecção.

### Observações/Sugestões

A SAC não está cadastrada no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Poço artesiano



Reservatório

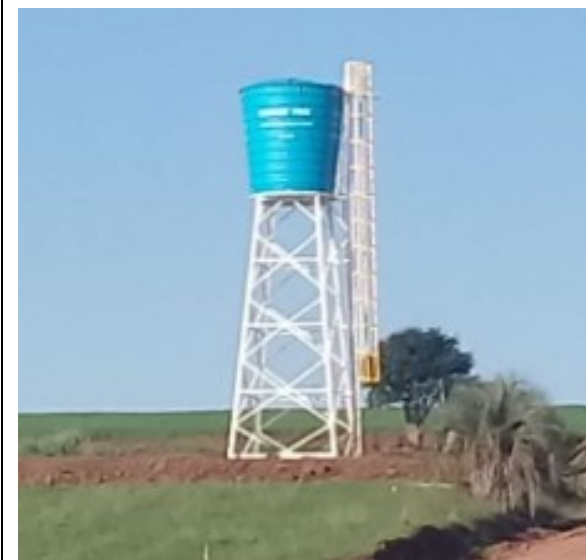


SISAGUA: NÃO ESTÁ CADASTRADO / Realidade: Comunidade do Alto Gröss

<b>Identificação do Poço:</b> Alto Gröss (1 poço artesiano construído, sem funcionamento)		
<b>Responsável pela operação:</b> --	<b>Vazão/profundidade:</b> --	<b>SAC 25</b>
<b>Associação de água:</b> --	<b>Tempo de bombeamento:</b> --	
<b>Ano de instalação:</b> --	<b>Taxa mensal (R\$/m³):</b> --	
<b>Bomba</b>	<b>Sucção</b>	<b>Recalque</b>
Tipo: --	Diâmetro: 50 mm	Diâmetro: 40 mm
Potência: --	Material: Ferro	Material: PVC
Altura Manométrica: --		
Dispositivo automatico: --	<b>Dispositivo de medição de vazão</b>	
	Hidrômetro no poço	
<b>Tratamento de Água:</b>		
<b>Produtos Químicos</b>	<b>Concepção</b>	
Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):	Um reservatório de 20 m³	
--		
Concentração de dosagem:	<b>Manutenção</b>	
--	Periodicidade de manutenção preventiva: ---	
<b>Complicações</b>		
Problemas ocorridos no funcionamento do poço: --		
<b>Observações/Sugestões</b>		
A SAC não está cadastrada no SISAGUA. Poço já foi construído. Aguardando a implantação da rede de abastecimento.		



Poço artesiano



Reservatório elevado

Quadro 25 - Relação das infraestruturas das SACs

Nome da SAC	Reservatório capacidade (m³)	Material Reservatório	Extensão da rede de distribuição	Material da Rede	Idade da Rede	Hidrômetros nas residências
Associação de Água Alto Alegre	2 x 5 m³ 2 x 10 m³	Fibra de vidro	-	PVC	-	0%
Associação de Água Burro Magro	1 x 10 m³ 1 x 20 m³	Fibra de vidro	-	PEAD PVC	10 anos	100%
Associação de Água Gamelinhas	1 x 20 m³	Fibra de vidro	-	PVC	8 anos	100%
Associação de Água 8 de Março	1 x 20 m³	Fibra de vidro	-	PVC	10 anos	100%
Braço Forte D. Juvenei Eusebio	1 x 20 m³	Fibra de vidro	-	PVC	12 anos	100%
Daltro Filho	1 x 10 m³	Fibra de vidro	-	PVC	34 anos	100%
Esquina Pech	1 x 5 m³	Poliétileno	-	PVC	-	100%
Km 10 Daltro Filho Olívio Datch	1 x 15 m³	Fibra de vidro	-	PVC	20 anos	100%
Km 12	Não possui	-	-	PVC	-	100%
Lajeado dos Machados	1 x 20 m³	Fibra de vidro	-	PVC	11 anos	100%
Lajeado Fortuna Km 12	1 x 5 m³ 1 x 10 m³	Fibra de vidro	-	PVC	-	100%
Lajeado Leão Dois	1 x 10 m³	Fibra de vidro	-	PVC	-	0%
Lajeado Leão Florisbelo Amarin	1 x 10 m³	Fibra de vidro	-	PVC	-	0%

Linha Becker	1 x 5 m <sup>3</sup>	Fibra de vidro	-	PVC	20 anos	100%
Linha Fontaniva	1 x 3 m <sup>3</sup>	Fibra de vidro	-	PVC	20 anos	0%
Linha Forchezato	1 x 10 m <sup>3</sup>	Fibra de vidro	-	PVC	-	0%
Linha São Luis	1 x 10 m <sup>3</sup>	Fibra de vidro	-	PVC	18 anos	0%
Nossa Senhora da Saúde	1 x 7 m <sup>3</sup>	Fibra de vidro	-	PVC	20 anos	0%
Perpétuo Socorro	1 x 20 m <sup>3</sup>	Fibra de vidro	-	PVC	6 meses	100%
Perpétuo Socorro João Sofiati	1 x 15 m <sup>3</sup>	Fibra de vidro	-	PVC	10 anos	100%
RS 330 Km 03	Não possui	-	-	PEAD	-	0%
São Pedro	1 x 25 m <sup>3</sup>	Fibra de vidro	-	PEAD PVC	-	100%
*Lagoa Bonita	2 x 20 m <sup>3</sup>	Fibra de vidro	31,078 km	PEAD	6 meses	100%
*Alto Gröss	1 x 20 m <sup>3</sup>	Fibra de vidro	13,575 km	PEAD	-	100%
**Alto Cordeiro	1 x 20 m <sup>3</sup>	Fibra de vidro	8,361 km	PEAD	-	100%
***Alto Azul	1 x 20 m <sup>3</sup>	Fibra de vidro	9,098 km	PEAD PVC	-	100%
***Manchinha	1 x 20 m <sup>3</sup>	Fibra de vidro	18,086 km	PEAD PVC	-	100%

Fonte: Equipe técnica (2019).

\*A rede de distribuição da SAC está em construção;

\*\*Projeto da SAC foi concluído, porém o poço secou e a rede está sem utilização no momento;

\*\*\*Projeto da SAC foi concluído e aprovado, obra está em fase de licitação;

\*\*\*\*Projeto está em análise junto a FUNASA.

Os dados levantados no diagnóstico feito a campo, confrontadas com as informações contidas no SISAGUA referente a quantidade de economias por SAC, não possuem coerência, ou seja, o sistema SISAGUA necessita ser atualizado.

No banco de dados do SISAGUA estão cadastradas 49 Soluções Alternativas Individuais - SAIs conforme o Quadro 26. Cruzando os dados levantados no SIAGAS e SIOUT, pode-se notar que, dentre todos os poços ativos em bombeamento e com uso de água para abastecimento, apenas um (São Sebastião) é oriundo de SAIs, ou seja, os poços foram registrados no SISAGUA pela Vigilância Sanitária de Tenente Portela, porém no SIAGAS e SIOUT, instrumentos que permitem o acompanhamento populacional, não há registros de tais poços. O Quadro 26 mostra a situação dos SAIs.

Quadro 26 - Soluções Alternativas Individuais de Abastecimento

Nome da SAI	Nome da SAI
Alto Azul	Reserva Indígena
Linha Tranquilin	Linha Glória
Linha da Paz	Salto do Parizinho
Daltro Filho	Linha Forchezato
Km 05	Baixo Azul
Lajeado Filisbino	Manchinha
Tenente Portela	Linha São Luis
Linha Antena da Rádio	Gamelinhas
Nossa Senhora da Saúde	Lajeado Leão
Alto Cordeiro de Farias	Lajeado Bonito
Linha Bianchini	RS 163 Ave Mais
São Marcos	Nossa Senhora Medianeira
Alto Barreiro	Linha Ortolan
Perpetuo Socorro Fonte	Esquina Grápia
São Pedro	Cerro da Barata
Braço Forte	Linha Tirloni
Nossa Senhora de Lurdes	Linha Libardoni
Lagoa Bonita	Parizinho
ESF03	RS 330 km 05
Linha Peno	Alto Alegre
Lajeado dos Machados	ESF02
Marco da Pedra	Linha Esperança Reserva Indígena
Burro Magro	Oito de Março
RS 330 Km 03	Capitel Santo Antônio
São Sebastião	

Fonte: SISAGUA (2019)



Há também uma possível incoerência na delimitação e registro dos poços no SISAGUA, pois vários poços de SAI possuem a mesma identificação de SAC. De certa forma, dificulta o estudo e também a interpretação dos dados referente aos poços, nascentes ou fontes drenadas.

### 2.6.6 Sistema de Abastecimento de Água da área indígena (SACI)

A área indígena de Tenente Portela é dividida em 5 setores, sendo tais: ABC, KM 10, Linha Esperança, Pedra Lisa e Três Soitas. O abastecimento de água também é dividido por setor, sendo uma SACI (solução alternativa coletiva indígena) por setor. Tais soluções coletivas abastecem 1672 habitantes, são operadas e manejadas pela SESAI (Secretaria Especial de Saúde Indígena). O Quadro 27 especifica cada uma das SACIs.

Quadro 27 - Informações das SACIs

Nome da SACI	Nº de economias residenciais	População abastecida
ABC	65	205
Km 10	74	234
Linha Esperança	35	111
Pedra Lisa	175	553
Três Soitas	180	569

Fonte: SISAGUA (2019)

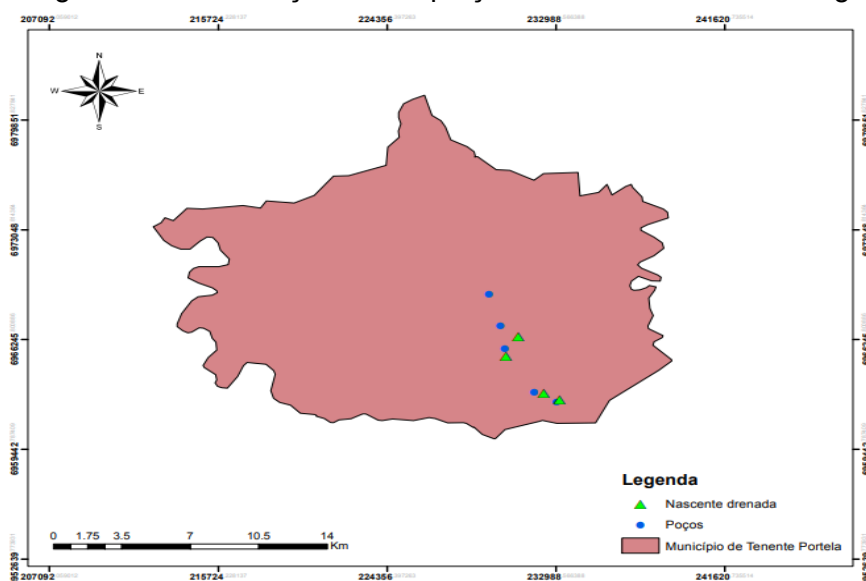
A complexidade do cenário das políticas públicas de saneamento para as populações indígenas no Brasil abrange um quadro epidemiológico com profunda trajetória histórica, no qual se mantêm incidência e prevalência de doenças como diarreia e parasitoses intestinais em taxas superiores as da população não indígena, evidenciando a correlação deste quadro com o baixo nível de investimentos em saneamento e implantação de intervenções ineficazes. Ter o controle da água que abastece tal faixa da população é um compromisso do município com a cultura histórica da área indígena.

No SISAGUA consta que a área indígena de Tenente Portela possui apenas 5 soluções alternativas coletivas de abastecimento de água (uma SAC para cada setor), o

que confere com a realidade. Com base no diagnóstico a campo, acompanhado dos Agentes de Saúde Indígena de cada setor, a contratada pode tomar conhecimento de um total de 9 sistemas coletivos de abastecimento, sendo: 1 SAC na localidade de Pedra Lisa; 1 SAC na localidade de Linha Esperança; 1 SAC na localidade do ABC; 3 SACs no Km 10 e 3 SACs na localidade de Três Soitas.

A não inscrição de todos os locais de captação de água na área indígena implica em um não monitoramento e controle da qualidade da água utilizada para abastecer os setores indígenas. Os sistemas de abastecimento de água na área indígena variam entre poços tubulares e fontes/nascentes drenadas.

Figura 62 - Localização das captações das SACs na área indígena



Fonte: Equipe técnica (2019).

Analisando os dados do SIAGAS e do SISAGUA, apenas um poço (Pedra Lisa) está registrado em ambos portais. No SISAGUA não há mensuração de vazão captada para nenhum dos poços listados. Na sequência apresentam-se várias tabelas abordando o diagnóstico da situação atual de cada SAC existente na área indígena de Tenente Portela em 2019.

**Identificação:** ABC (1 nascente drenada)

**Responsável pela operação:** Setor de Saneamento Polo

**Associação de água:** Informal

**Ano de instalação:** 2002

**Vazão/profundidade:** 4 m³/h

**SACI 1**

**Tempo de bombeamento:** 18h/dia

**Taxa mensal (R\$/m³):** Não possui

**Bomba**

Tipo: Centrífuga

Potência: 2 cv

Altura Manométrica: 70 mca

Dispositivo automatico:

Timer e Chave bóia

**Sucção**

Diâmetro: 1”

Material: PVC

**Recalque**

Diâmetro: 1”

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Não possui

**Tratamento de Água:**

**Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Cloro líquido

Concentração de dosagem:

20 LITROS HIPLOCORITO SODIO 12%

200 LITROS DE ÁGUA

BOMBA DOSADORA EM 15 BATIMENTOS

**Concepção**

A água da nascente é drenada e direcionada para um reservatório (R1) na mesma propriedade onde está a nascente. A partir do R1 a água é recalçada para o reservatório R2. Do R2 a água escoa por gravidade até as economias.

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: Depende das intempéries climáticas.

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento da nascente:

**Observações/Sugestões**

Alternativas para melhorias do sistema atual: Indica-se a limpeza dos reservatórios; conhecimento sobre a dosagem de cloro aplicada para desinfecção da água de abastecimento; indica-se também a formalização da associação. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Perfuração de um poço profundo.



Nascente drenada



Reservatório (R2)

**Identificação do Poço:** Km 10 (1 poço artesiano)

**Responsável pela operação:** Setor de Saneamento Polo

**Associação de água:** Informal

**Ano de instalação:** --

**Vazão/profundidade:** 1 m³/h

**SACI 2**

**Tempo de bombeamento:** 20h/dia

**Taxa mensal (R\$/m³):** Não possui

**Bomba**

Tipo: Submersa

Potência: 2 hp

Altura Manométrica: 179 mca

Dispositivo automatico:

Timer e Chave bóia

**Sucção**

Diâmetro: 2"

Material: Aço galvanizado

**Recalque**

Diâmetro: 2"

Material: Aço galvanizado

**Dispositivo de medição de vazão**

Não possui

**Tratamento de Água:**

**Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Possui estrutura mas não está em funcionamento.

**Concepção**

A água do poço succionada pela bomba e recalçada para o reservatório elevado. Do reservatório a água escoa por gravidade até as economias.

Concentração de dosagem:

Não possui

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: Não possui

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento: Não há sistema de desinfecção em funcionamento; a estrutura está totalmente comprometida, o telhado está quebrado, o clorador está sem as devidas conexões e também não há isolamento da área.

**Observações/Sugestões**

Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Efetivar proteção da área do poço para evitar possíveis contaminações. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Poço e estrutura comprometida



Reservatório elevado



**Identificação:** Km 10 (1 nascente drenada)

**Responsável pela operação:** Setor de Saneamento Polo

**Associação de água:** Informal

**Ano de instalação:** --

**Vazão/profundidade:** 4,5 m³/h

**SACI 3**

**Tempo de bombeamento:** 18 h/dia

**Taxa mensal (R\$/m³):** Não possui

**Bomba**

Tipo: Centrífuga

Potência: 2cv

Altura Manométrica: 70 mca

Dispositivo automatico:

Timer

**Sucção**

Diâmetro: 1”

Material: PVC

**Recalque**

Diâmetro: 1”

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Não possui

**Tratamento de Água:**

**Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Possui estrutura mas não está em funcionamento

**Concepção**

A água drenada escoa por gravidade até o reservatório. Do reservatório a água é bombeada até o reservatório central e assim é distribuída por gravidade para as economias.

Concentração de dosagem:

Não possui

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: Não possui

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento da nascente: Não há sistema de desinfecção em funcionamento; a estrutura está totalmente comprometida, o telhado está quebrado, o clorador está sem as devidas conexões e também não há isolamento da área.

**Observações/Sugestões**

Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Efetivar proteção da área do poço para evitar possíveis contaminações. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema. Perfurar poço profundo.



Nascente drenada



Reservatório



**Identificação:** Km 10 (1 nascente drenada)

**Responsável pela operação:** Setor de Saneamento Polo

**Associação de água:** Informal

**Ano de instalação:** --

**Vazão/profundidade:** 5 m<sup>3</sup>/h

**SACI 4**

**Tempo de bombeamento:** 18h/dia

**Taxa mensal (R\$/m<sup>3</sup>):** Não possui

**Bomba**

Tipo: Centrífuga

Potência: 2 cv

Altura Manométrica: 79 mca

Dispositivo automatico:

Timer

**Sucção**

Diâmetro: 1"

Material: PVC

**Recalque**

Diâmetro: 1"

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Não possui

**Tratamento de Água:**

**Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Possui estrutura mas não está em funcionamento

**Concepção**

A água é drenada da nascente e conduzida por gravidade para o reservatório. Do reservatório a água é bombeada para a rede de distribuição.

Concentração de dosagem:

Não possui

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva:

Não possui

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento da nascente: Não há sistema de desinfecção em funcionamento; não há isolamento da área de captação da nascente.

**Observações/Sugestões**

Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Efetivar proteção da área do poço para evitar possíveis contaminações. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema. Perfurar poço profundo.



Nascente drenada



Reservatório e infraestrutura



**Identificação:** Linha Esperança (1 nascente drenada)

**Responsável pela operação:** Setor de Saneamento Polo

**Associação de água:** Informal

**Ano de instalação:** --

**Vazão/profundidade:** 4,5 m³/h

**SACI 5**

**Tempo de bombeamento:** 16 h/dia

**Taxa mensal (R\$/m³):** Não possui

**Bomba**

Tipo: Centrífuga

Potência: 2 cv

Altura Manométrica: 70 mca

Dispositivo automatico:

Timer

**Sucção**

Diâmetro: 1"

Material: PVC

**Recalque**

Diâmetro: 1"

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Não possui

**Tratamento de Água:**

**Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Clorador

**Concepção**

A água drenada escoa por gravidade até o reservatório (R1). Do reservatório a água é bombeada até o reservatório central (R2) e assim é distribuída por gravidade para as economias.

Concentração de dosagem:

10 L de hipoclorito sódio 12%

50 L de Água

Bomba dosadora em 5 batimentos

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva:

Não possui

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento da nascente: A estrutura está totalmente comprometida sem isolamento da área da nascente; no dia do diagnóstico havia muitos insetos sobre a água; o reservatório R2 estava sem tampa.

**Observações/Sugestões**

Alternativas para melhorias do sistema atual: Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Efetivar proteção da área do poço para evitar possíveis contaminações. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema. Indica-se providenciar tampa para reservatório e limpeza das estruturas. Perfurar um poço profundo.



Estrutura precária da nascente



Reservatório (R2)

**Identificação do Poço:** Pedra Lisa (1 poço tubular)

**Responsável pela operação:** Ezequiel Bento

**Associação de água:** Informal

**Ano de instalação:** 2005

**Vazão/profundidade:** 8 m³/h

**Tempo de bombeamento:** 18 h/dia

**Taxa mensal (R\$/m³):** Não possui

**SACI 6**

**Bomba**

Tipo: Centrífuga

Potência: 3cv

Altura Manométrica: 30 mca

Dispositivo automático:

Timer sem chave bóia

**Sucção**

Diâmetro: 1”

Material: PVC

**Recalque**

Diâmetro: 1”

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Não possui

**Tratamento de Água:**

**Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Clorador

**Concepção**

Água é succionada do poço e recalçada para o reservatório. Do reservatório a água escoa por gravidade para as economias

Concentração de dosagem:

20 L de hipoclorito sódio 12%

200 L de Água

Bomba dosadora em 15 batimentos

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva:

A cada 5 meses

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento do poço: Timer não está funcionando, acionamento da bomba está sendo feito de forma manual.

**Observações/Sugestões**

Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema. Indica-se providenciar timer e chave bóia para automatizar o sistema.



Estrutura do poço tubular



Reservatório



**Identificação:** Três Soitas (1 nascente drenada)

**Responsável pela operação:** Setor de Saneamento Polo

**Associação de água:** Informal

**Ano de instalação:** --

**Vazão/profundidade:** 3 m³/h

**SACI 7**

**Tempo de bombeamento:** 8 h/dia

**Taxa mensal (R\$/m³):** Não possui

**Bomba**

Tipo: Centrífuga

Potência: 2 cv

Altura Manométrica: 50 mca

Dispositivo automatico:

Não possui ou não está funcionando

**Sucção**

Diâmetro: 1"

Material: PVC

**Recalque**

Diâmetro: 1"

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Não possui

**Tratamento de Água:**

**Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Possui estrutura mas não está em funcionamento

**Concepção**

Água é drenada e escoa por gravidade até o reservatório. Do reservatório a água é recalçada para a rede de abastecimento.

Concentração de dosagem:

Não possui

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva:

A cada 5 meses

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento da nascente: Não há sistema de desinfecção; água vazando do reservatório; área da nascente sem cercamento.

**Observações/Sugestões**

Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Efetivar proteção da área da nascente para evitar possíveis contaminações. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema. Providenciar chave bóia. Perfuração de novo poço profundo.



Nascente drenada



Reservatório e infraestrutura

**Identificação do poço:** Três Soitas (1 poço tubular)

**Responsável pela operação:** Setor de Saneamento Polo

**Associação de água:** Informal

**Ano de instalação:** --

**Vazão/profundidade:** 8 m³/h

**Tempo de bombeamento:** 18 h/dia

**Taxa mensal (R\$/m³):** Não possui

**SACI 8**

**Bomba**

Tipo: Submersa

Potência: 3 cv

Altura Manométrica: 120 mca

Dispositivo automatico:

Timer e chave bóia

**Sucção**

Diâmetro: 2"

Material: Aço galvanizado

**Recalque**

Diâmetro: 2"

Material: Aço galvanizado

**Dispositivo de medição de vazão**

Não possui

**Tratamento de Água:**

**Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Possui sistema mas não está em funcionamento

Concentração de dosagem:

Não possui

**Concepção**

Água é succionada do poço e recalçada para o reservatório. Do reservatório a água escoa por gravidade para as economias

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: A cada 5 meses

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento do poço: Não há sistema de desinfecção em funcionamento; reservatório do poço encontra-se assoreado.

**Observações/Sugestões**

Não há coerência com os dados cadastrados no SISAGUA. Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Efetivar proteção da área do poço para evitar possíveis contaminações. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Estrutura do poço tubular



Reservatório



**Identificação:** Três Soitas (1 nascente drenada)

**Responsável pela operação:** Setor de Saneamento Polo

**Vazão/profundidade:** 3 m³/h

**SACI 9**

**Associação de água:**

**Tempo de bombeamento:** 18 h/dia

**Ano de instalação:**

**Taxa mensal (R\$/m³):** Não possui

**Bomba**

Tipo: Centrífuga

Potência: 2 cv

Altura Manométrica: 55 mca

Dispositivo automatico:

Timer e chave bóia

**Sucção**

Diâmetro: 1”

Material: PVC

**Recalque**

Diâmetro: 1”

Material: PVC

**Dispositivo de medição de vazão**

Não possui

**Tratamento de Água:**

**Produtos Químicos**

Dosadores de produto químico (ph, cloro, fluor):

Possui sistema mas não está em funcionamento

**Concepção**

A água drenada escoa por gravidade até o reservatório (R1). Do reservatório a água é bombeada até os reservatórios centrais (R2 e R3) e assim é distribuída por gravidade para as economias.

Concentração de dosagem:

Não possui

**Manutenção**

Periodicidade de manutenção preventiva: A cada 5 meses

**Complicações**

Problemas ocorridos no funcionamento da nascente: Não há sistema de desinfecção em funcionamento; reservatório do poço assoreado.

**Observações/Sugestões**

Alternativas para melhorias do sistema atual: Promover desinfecção da água por meio de cloração. Efetivar dispositivos de medição de vazão para controle de perdas no sistema. Efetivar proteção da área da nascente para evitar possíveis contaminações. Indica-se formalização da associação de água para controle e manutenção efetiva do sistema.



Nascente drenada



Reservatórios (R2 e R3)

No Quadro 28 relata-se algumas informações acerca das infraestruturas das SACIs (Área Indígena).

Quadro 28 - Relação das infraestruturas das SACIs

Nome da SAC	Reservação capacidade	Material Reservatório	Extensão da rede de distribuição	Material da Rede	Idade da Rede	Hidrômetros nas residências
ABC	30 m <sup>3</sup>	Metálico	Acima de 5 km	PVC	16 anos	0%
KM 10	30 m <sup>3</sup>	Metálico	Acima de 10 km	PVC	16 anos	0%
Linha Esperança	10 m <sup>3</sup>	Fibra de vidro	Acima de 5 km	PVC	7 anos	0%
Pedra Lisa	30 m <sup>3</sup>	Metálico	Acima de 10 km	PVC	16 anos	0%
Três Soitas	30 m <sup>3</sup>	Metálico	Acima de 10 km	PVC	16 anos	0%

Fonte: Equipe técnica (2019).

## 2.6.7 Qualidade da água

### 2.6.7.1 CORSAN

Para a verificação da qualidade da água na rede de distribuição, a CORSAN possui diversos pontos para a coleta de amostras, sendo analisadas em laboratório, visando verificar a qualidade da água que está sendo distribuída à população. A Figura 63 mostra o laboratório da CORSAN em Tenente Portela.

Figura 63 - Laboratório de monitoramento de qualidade da água



Fonte: CORSAN (2019)



Para a verificação da qualidade da água tratada na rede de distribuição, a CORSAN realiza análises mensais, conforme estabelecido pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05 de 03/10/2017, do Ministério da Saúde, para a determinação de 5 parâmetros: a turbidez, a cor, o cloro livre residual, coliformes totais e *Escherichia coli*.

A qualidade da água na rede de distribuição da área urbana de Tenente Portela foi obtida através de análises realizadas pela CORSAN. Os parâmetros analisados de janeiro 2016 até julho de 2019 estão nos Quadros 29 e 30. Tais informações são disponibilizadas pela concessionária para o acesso da população através de seu site.

Quadro 29 - Monitoramento da qualidade da água na área urbana

<b>Parâmetros</b>	<b>Amostras</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>Turbidez</b>	Realizadas	198	233	229	140
	Dentro do Padrão	198	233	229	140
	Fora do Padrão	0	0	0	0
<b>Cor</b>	Realizadas	198	233	229	140
	Dentro do Padrão	198	233	229	140
	Fora do Padrão	0	0	0	0
<b>Cloro Livre Residual</b>	Realizadas	198	233	229	140
	Dentro do Padrão	198	233	229	140
	Fora do Padrão	0	0	0	0
<b>Coliformes Totais</b>	Realizadas	198	233	229	140
	Dentro do Padrão	198	233	229	140
	Fora do Padrão	0	0	0	0
<b>Escherichia Coli</b>	Realizadas	198	233	229	140
	Dentro do Padrão	198	233	229	140
	Fora do Padrão	0	0	0	0

Fonte: CORSAN (2019)

O número mínimo mensal de amostras a serem coletadas exigidas pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05 de 03/10/2017, do Ministério da Saúde, para a cidade de Tenente Portela, com menos de 50 mil habitantes, é de no mínimo 5 amostras por mês. Pode-se ver que a Companhia de Saneamento do município faz além das 60 análises mínimas necessárias por ano para o sistema de abastecimento da área urbana.

Quadro 30 - Análise da qualidade da água no abastecimento da área urbana

Parâmetros	Padrão de qualidade	2016	2017	2018	2019
<b>Turbidez</b> (média no ano)	0 a 5 UT	0,49 UT	0,54 UT	0,48 UT	0,65 UT
<b>Cor</b> (média no ano)	0 a 15 UH	2,08 UH	2 UH	2 UH	2 UH
<b>Cloro Livre Residual</b> (média no ano)	0,2 a 5 mg/L	0,575 mg/L	0,679 mg/L	0,665 mg/L	0,613 mg/L
<b>Coliformes Totais</b>	Ausente em 100 mL	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<b>Escherichia Coli</b>	Ausente em 100 mL	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Fonte: CORSAN (2019)

Conforme o Anexo XX da Portaria de Consolidação 05/2017, no Ministério da Saúde, não é obrigatória a realização das análises de pH e Fluoretos na rede de distribuição desde 2012. A análise de Turbidez se baseia na presença de sólidos suspensos na água, conferindo aparência turva, sendo que apresentou em 2017 e 2019 médias acima do que é recomendado pela norma. A cor na água se dá devido a partículas dissolvidas na água, a qual se manteve no padrão nos últimos anos. O cloro residual livre é a garantia de que os microrganismos indicadores de contaminação provenientes da natureza (coliformes totais) e os provenientes de contaminação fecal (*Escherichia coli*) não estão presentes na distribuição da água. Tais parâmetros também estiveram dentro do previsto na a normativa.

#### 2.6.7.2 Vigilância Sanitária

A Secretaria Municipal da Saúde e Saneamento de Tenente Portela, representada pelo setor de Vigilância Sanitária, analisa periodicamente a qualidade da água nos mais diversos sistemas de abastecimento do município. A Vigilância Sanitária, assim como a CORSAN, também monitora a área urbana (SAA); a área rural (SACs e SAIs) e a área indígena (SACs).

Os parâmetros monitorados pelos agentes de saúde são pH, Turbidez, Fluor, Coliformes Totais, Escherichia Coli e presença de sistema de desinfecção da água. O Quadro 31 a seguir traz uma elucidação da realidade da qualidade da água conforme análises realizadas pela Vigilância Sanitária nos diversos setores de abastecimento do município.

Quadro 31 - Análises geral de qualidade da água do período de 2013 até 2019

		Análises	Sem Coliformes Totais	Com Coliformes Totais	Sem E.coli	Com E.coli	Com tratamento	Sem tratamento
Urbana	SAA	216	180	36	31	5	3	2
Rural	SAC	191	43	148	60	88	2	86
	SAI	417	14	403	74	329	1	328
Indígena	SACI	23	9	14	4	10	10	0

Fonte: Equipe técnica (2019).

Com base nos dados de análise de qualidade da água de agosto de 2013 a julho de 2019, foi possível diagnosticar a necessidade de um acompanhamento no que se diz respeito ao controle da qualidade da água. Os SAIs da área rural, no somatório de amostras, apresentaram 329 amostras contaminadas por *E. Coli*, sendo que destas, 328 provem de sistemas que não possuíam sistema de desinfecção/tratamento.

Um fato interessante é que a Vigilância Sanitária coleta alíquotas de água em locais diferentes da CORSAN, fazendo com que haja um conhecimento mais assertivo de pontuais contaminações adentrando a rede de distribuição.

Na área indígena, das 23 análises realizadas no período delimitado, 14 apresentaram coliformes totais e 10 apresentaram presença de *E. Coli*, provindas de ponto de coletas com tratamento prévio. Assim, as condições apresentadas no SISAGUA sobre a presença de sistemas de desinfecção não condizem com a realidade. O diagnóstico a campo demonstrou que a maioria das soluções coletivas da área indígena não possui ou estão com os equipamentos de desinfecção danificados.

A análise não teve como objetivo apontar as localidades que estão com a qualidade de água comprometida, mas trazer um panorama geral do histórico de análises realizado pela vigilância sanitária. O Quadro 32 a seguir apresenta dados de análises de qualidade da água realizadas de 2013 a 2017 pela Vigilância Sanitária conforme os diversos setores de abastecimento do município de Tenente Portela.

Quadro 32 - Análises de qualidade da água realizadas por ano

			Análises	Sem Coliformes Totais	Com Coliformes Totais	Sem E.coli	Com E.coli
2013	Urbana	SAA	26	26	0	0	0
	Rural	SAC	16	2	13	1	12
		SAI	17	2	15	6	9
	Indígena	SACI	-	-	-	-	-
2014	Urbana	SAA	32	28	4	4	0
	Rural	SAC	43	5	38	12	26
		SAI	141	5	136	31	105
	Indígena	SACI	-	-	-	-	-
2015	Urbana	SAA	22	15	7	6	1
	Rural	SAC	46	15	31	13	18
		SAI	128	9	119	18	101
	Indígena	SACI	14	3	11	3	8
2016	Urbana	SAA	44	38	6	4	2
	Rural	SAC	36	7	29	17	12
		SAI	103	0	103	7	96
	Indígena	SACI	5	5	0	5	0
2017	Urbana	SAA	Dados não disponibilizados				
	Rural	SAC					
		SAI					
	Indígena	SACI					
2018	Urbana	SAA	74	61	13	11	2
	Rural	SAC	21	8	13	9	4
		SAI	22	0	22	10	12
	Indígena	SACI	-	-	-	-	-
2019	Urbana	SAA	18	12	6	6	0
	Rural	SAC	29	5	24	8	16
		SAI	6	0	6	3	3
	Indígena	SACI	3	1	2	1	1

Fonte: Equipe técnica (2019).

Frente o Quadro 32, pode-se perceber que não há uma constância nas análises de água feitas nos diversos tipos de sistema de abastecimento. A Vigilância Sanitária não possui rotina de monitoramento da qualidade anual com número específico de análises por período, o que dificulta a dissertação a respeito dos dados. Ainda, muitos SACs estão cadastrados como SAIs e vice-versa, o que também não fornece informações assertivas.



O Quadro 33 evidencia a relação das amostras analisadas nas SACs, de 2018 até julho de 2019, que apresentaram contaminação por coliformes totais e *Escherichia coli*.

Quadro 33 - Relação das amostras das SACs contaminadas entre 2018 e 2019

Nome da SAC	Local de coleta da amostra	Data de coleta	Colif.Totais	Escherichia Coli
Alto Alegre	Escola Mun. Marcílio Dias – banheiro	20/6/2018	Presente	Presente
Alto Alegre	Escola Mun. Marcílio Dias – cozinha	20/6/2018	Presente	Presente
Alto Alegre	Escola Mun. Marcílio Dias – caixa	20/6/2018	Presente	Presente
Alto Alegre	Noemia Petri	20/6/2018	Presente	Presente
Alto Alegre	Escola Municipal Marcílio Dias	11/2/2019	Presente	Presente
Alto Alegre	Noemi Petri	11/2/2019	Presente	Presente
Lagoa Bonita	Irene Berle	20/3/2019	Presente	Presente
Barra da Fortuna	Orlando Schuster	20/3/2019	Presente	Presente
Lajeado Fortuna	Olivio Datsch	20/3/2019	Presente	Presente
São Pedro	Alcide de Ponte	15/4/2019	Presente	Presente
Lajeado Leão	Irineu Bronstrup	15/4/2019	Presente	Presente
Lajeado Leão	Arno João Laufer	15/4/2019	Presente	Presente
Linha Becker	Leomar Scumann	15/4/2019	Presente	Presente
Linha Pech	Salão Comunitário	15/4/2019	Presente	Presente
Linha Oito de Março	Laurindo Woiciekoski	8/5/2019	Presente	Presente
Linha Marco da Pedra	Adelar Conchi	8/5/2019	Presente	Presente
Km 12	Atalirio Hugo Paulus	8/5/2019	Presente	Presente
Km 12	Daniela Lampert	8/5/2019	Presente	Presente
Nossa Senhora da Saúde	Marcelo Fernando Pozzer	8/7/2019	Presente	Presente
São Pedro	Jair Luis Volmer	8/7/2019	Presente	Presente

Fonte: Equipe técnica (2019).

O Quadro 34 evidencia a relação das amostras analisadas nas SAIs, no ano de 2018 até julho de 2019, que apresentaram contaminação por coliformes totais e *Escherichia coli*, com detalhe para a grande quantidade de amostras contaminadas na localidade de Lajeado Bonito.

Quadro 34 - Relação das amostras das SAIs contaminadas entre 2018 e 2019

Nome da SAI	Local de coleta da amostra	Data de coleta	Colif.Totais	Escherichia Coli
Lajeado Bonito	Julio Tchidel	8/1/2018	Presente	Presente
Lajeado Bonito	Romildo Boaro	8/1/2018	Presente	Presente
Lajeado Bonito	Alceno Schepp	8/1/2018	Presente	Presente

Lajeado Bonito	Izalino Pavinato	8/1/2018	Presente	Presente
Lajeado Bonito	Ermindo Avrela	8/1/2018	Presente	Presente
Lajeado Bonito	Carolina Stacheski Palinski	8/1/2018	Presente	Presente
Lajeado Bonito	Danilo Bassani	8/1/2018	Presente	Presente
Linha Kovalski	Alberi Daltrozo	7/5/2018	Presente	Presente
Linha Oito de Março	Armindo Bachinski	2/7/2018	Presente	Presente
Linha Oito de Março	Anéidio Bachinski	2/7/2018	Presente	Presente
RS 330 - Linha Ortolan	Parque Águas de Moconá	8/1/2018	Presente	Presente
Taquara Lisa	Sociedade Campestre Portelense	5/11/2018	Presente	Presente
Lagoa Bonita	Nelson Pagel	20/3/2019	Presente	Presente
Linha Marco da Pedra	Claudia Brum	8/5/2019	Presente	Presente
Km 12	Hilario Fleck	8/5/2019	Presente	Presente

Fonte: Equipe técnica (2019).

Analisando os dados dos Quadros 33 e 34, é relevante o número de localidades com água contaminada e a necessidade de realização do tratamento da água para que a mesma apresente padrões de qualidade adequado para o consumo humano.

### 2.6.8 Opinião pública

Junto com o diagnóstico das estruturas do sistema de abastecimento feito a campo, aplicou-se um questionário a fim de haver uma compreensão da opinião pública a respeito do pilar em estudo. A aplicação do questionário foi realizada com a ajuda dos agentes de saúde do município de Tenente Portela, os quais já têm em suas rotas de trabalho um maior contato com a população.

Os questionários físicos foram entregues à Secretaria da Saúde do município e distribuídos para os agentes que, de residência em residência, coletaram as informações necessárias para levantar a opinião pública acerca da realidade dos sistemas de abastecimento de água.

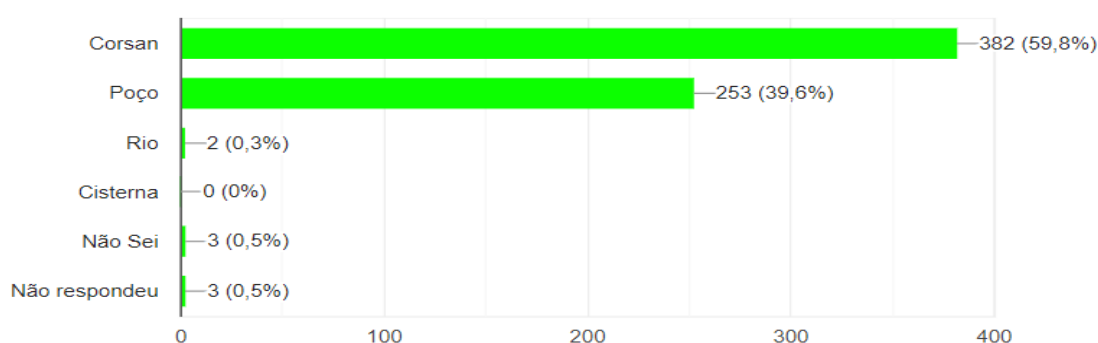
A área indígena teve sua opinião conhecida a partir da oficina de trabalho do Plano de Mobilização Social do presente Plano Municipal de Saneamento Básico. A oficina foi realizada no dia 03 de julho de 2019 e contou com a participação das lideranças de cada setor, bem como com os respectivos agentes indígenas de saúde e de saneamento (AIS e AISAN). As demandas, necessidades e problemáticas levantadas nesse momento se encontram na síntese no final deste diagnóstico.

As respostas do questionário referentes ao sistema de abastecimento da água estão evidenciadas abaixo, tais contribuições são oriundas da área urbana e da área rural.

Conforme a Figura 64, de um total de 639 pessoas que responderam o questionário, 59,8% são abastecidas pela CORSAN, 36,9% usufruem de água oriunda de poços e 0,3% disseram ser abastecidas por rio, sendo possivelmente tal captação oriunda de alguma SAI.

Figura 64 – Pergunta 1: “De onde vem a água que abastece sua residência?”

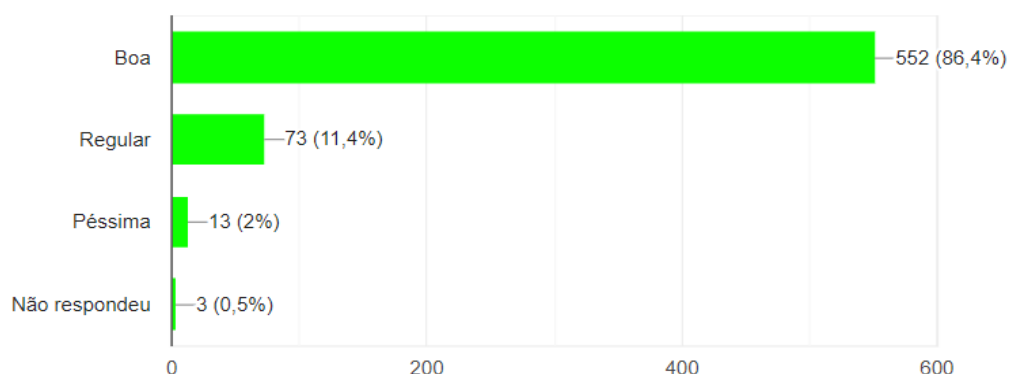
639 respostas



Fonte: Equipe técnica (2019).

De acordo com a Figura 65, de um total de 639 pessoas que responderam o questionário, 86,4% afirmam que água possui boa qualidade, 11,4% definem a qualidade como regular e 2% disseram que a água em sua residência tem uma péssima qualidade.

Figura 65 - Pergunta 2: “Qual a qualidade da água que chega em sua casa?”

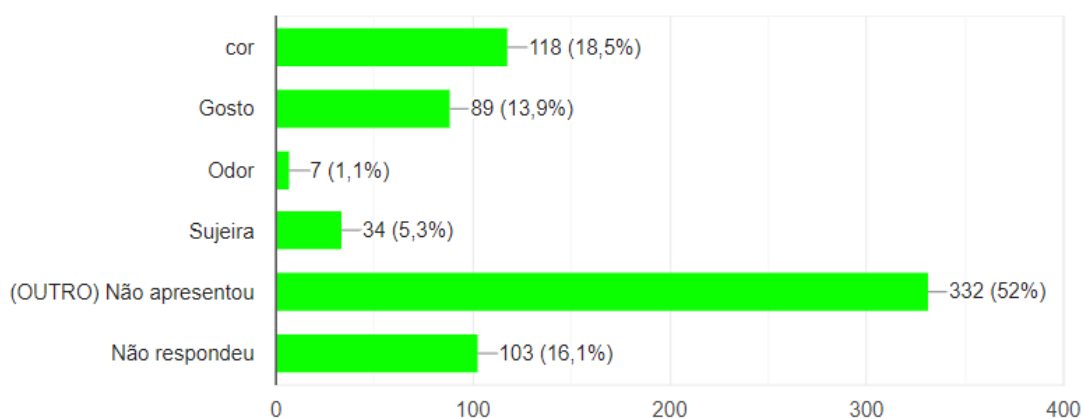


Fonte: Equipe técnica (2019).

Conforme a Figura 66, de um total de 639 pessoas que responderam o questionário, 18,5% afirmam que a água de suas residências já apresentou coloração alterada; 13,9% dos entrevistados apontaram que a água para consumo em algum momento não esteve insípida; 1,1% da população entrevistada indicou que a água não se apresentou inodora em algum momento; 5,3% dos que responderam ao questionário afirmaram já terem presenciado sólidos suspensos na água para consumo.

Figura 66 - Pergunta 3: “A água que chega em sua casa já apresentou algum dos problemas abaixo?”

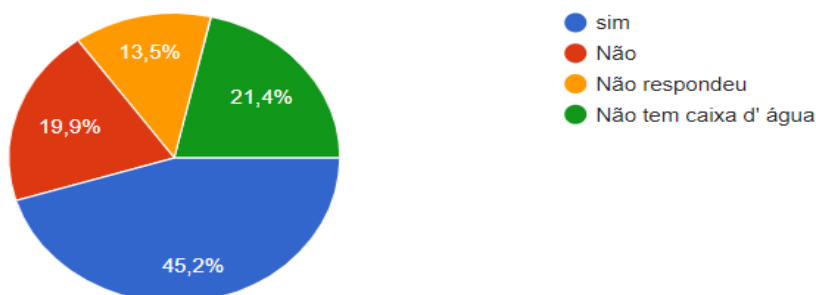
639 respostas



Fonte: Equipe técnica (2019).

A respeito da limpeza dos reservatórios domésticos (Figura 67), conhecidos como caixas d'água, dos 639 que responderam o questionário, apenas 45,2% afirmou ter uma rotina de limpeza do reservatório. 19,9% afirmaram que não limpam a caixa d'água e 21,4% não possuem caixa d'água.

Figura 67 - Pergunta 4: “Você realiza a limpeza da caixa d'água de sua residência?”



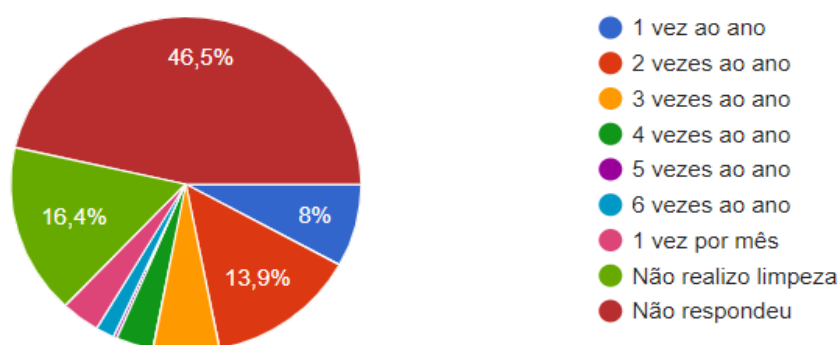
Fonte: Equipe técnica (2019).



Dos 45,2% dos entrevistados que afirmaram fazer a limpeza de suas caixas d'água (Figura 68), 46,5% não reponderam sobre a freqüência de limpeza. Ainda, 13,9% afirmaram realizar a limpeza duas vezes ao ano e 8% afirmaram realizar a limpeza seis vezes ao ano.

Figura 68 - Pergunta 5: “Qual a freqüência de limpeza de sua caixa d'água?”

639 respostas

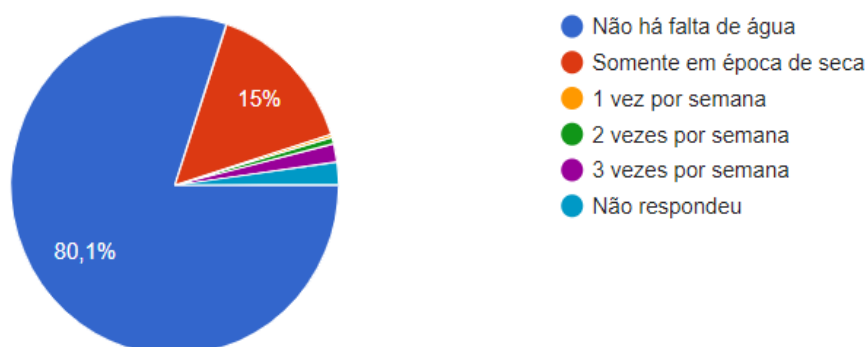


Fonte: Equipe técnica (2019).

A respeito da falta de água em suas economias (Figura 69), dos 639 participantes do questionário de opinião pública, 80,1% afirmaram que nunca houve falta de água para consumo, 15% dos entrevistados afirmaram que há falta de água somente em época de seca, sendo mais incidente na área rural, nas localidades abastecidas por SACs.

Figura 69 - Pergunta 6: “Há falta de água em sua residência?”

639 respostas

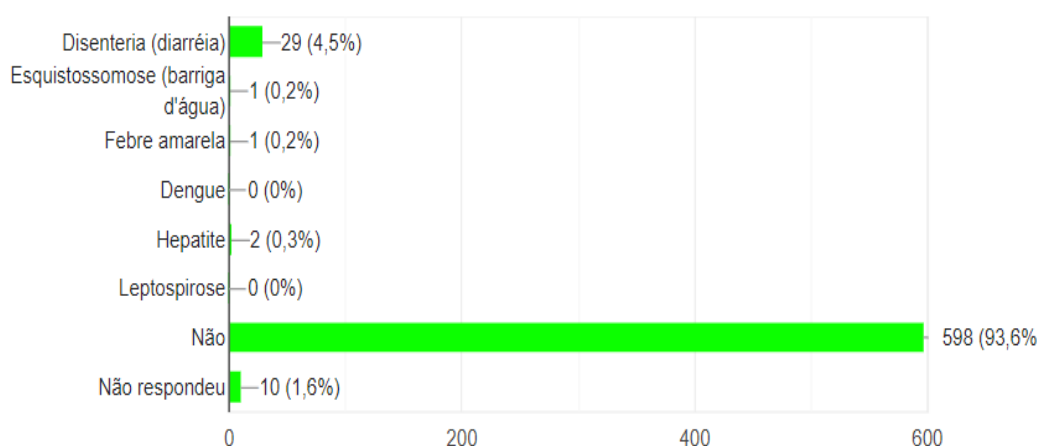


Fonte: Equipe técnica (2019).

A Figura 70 demonstra a situação dos entrevistados em relação às doenças de veiculação hídrica. 4,5% dos entrevistados assumiram já terem presenciado algum familiar com disenteria/diarréia em função do consumo de água contaminada.

Figura 70 - Pergunta 7: “Algum familiar já apresentou alguma doença ou problema de saúde relacionado a água de abastecimento?”

639 respostas



Fonte: Equipe técnica (2019).

A incidência de pessoas prejudicadas por disenteria está nas localidades abastecidas por soluções alternativas coletivas da área rural. Houve também casos de esquistossomose e febre amarela citados nas entrevistas, mas apenas um acontecimento de cada. Hepatite também foi mencionada pelos entrevistados, sendo ambos os casos citados ocorrentes na área urbana do município de Tenente Portela.

### 2.6.9 Síntese das necessidades e dos problemas relacionados ao abastecimento de água

A partir do diagnóstico realizado no município de Tenente Portela, elaborou-se uma síntese das necessidades e dos problemas encontrados e relacionados ao sistema de abastecimento de água. A área indígena teve sua participação firmada na oficina de trabalho realizada no dia 03 de julho de 2019. Realizou-se uma dinâmica em grupo, onde os integrantes de cada setor puderam repassar as demandas

imediatas a respeito da situação atual do Saneamento Básico. A síntese dos problemas apresenta-se no Quadro 35.

Quadro 35 - Síntese das necessidades e problemas dos sistemas de abastecimento.

SERVIÇO/LOCAL	NECESSIDADES E PROBLEMAS
<p align="center"><b>Sistema de abastecimento de água da área urbana (SAA)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Regularizar as captações subterrâneas de forma adequada no SIAGAS. No bando de dados é possível obter laudos geológicos que facilitaríamos o monitoramento, estudos e tomadas de decisões.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Avaliar diminuição da capacidade de abastecimento do lençol freático, podendo ser necessária a perfuração de novos poços.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ampliação e substituição da rede de abastecimento.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Centralização da reservação para melhor controle da qualidade da água.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Georreferenciamento do SAA.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Necessidade de substituição de hidrômetros para melhor controle de perdas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Elaboração de campanhas periódicas, programas ou atividades com a participação da comunidade para uso racional da água.</li> </ul>
<p align="center"><b>Sistema de abastecimento de água da área rural (SAC/SAI)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Conforme as SACs cadastradas no SIAGAS, não há coerência com os dados coletados a campo.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· SACs da Linha Gröss e Linha Bocó, foram diagnosticados mas não estão cadastrados no SISAGUA.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Das 25 SACs diagnosticadas a campo, apenas 4 estão cadastradas com bombeamento ativo no SIAGAS.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Das 49 SAIs apenas uma consta com bombeamento ativo no SIAGAS.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Das 25 SACs diagnosticadas a campo, apenas 2 possuem sistema de desinfecção com cloro em funcionamento.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Georreferenciamento das SACs e SAIs na área rural.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Promover dispositivos de medição de vazão para controle de perdas nos sistemas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Formalização das associações de água para controle e manutenção efetiva do sistema.</li> </ul>

<p align="center"><b>Sistema de abastecimento de água da área rural (SAC/SAI)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Proteção da área em torno dos poços/nascentes para evitar possíveis contaminações</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Elaboração de campanhas periódicas, programas ou atividades com a participação da comunidade para um uso racional da água e maior conhecimento acerca da limpeza dos reservatórios.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Promover rotina de análises de água nas SACs e SAIs, com número delimitado de análises por ano para um acompanhamento assertivo da qualidade da água.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Incoerência na definição e registro dos poços no SISAGUA, pois vários poços de SAI possuem a mesma identificação de SAC.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Na Associação de Água Burro Magro há muita pressão na rede, ocasionando o rompimento constante da tubulação de PVC e consequente falta de água.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· As SACs Braço Forte, Esquina Pech, Km 12, Lajeado Leão Florisbelo Amorin, Linha Forchezato, Nossa Senhora da Saúde e RS 330 Km 03 não possuem estrutura de proteção adequada na área de captação de água.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- As SACs RS 330 Km 03 e Nossa Senhora da Saúde possuem plantações muito próximas as áreas de captação. Analisar possível contaminação na água por defensivos agrícolas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· As SACs Nossa Senhora da Saúde e Lajeado Fortuna Km 12 possuíam tampa do reservatório comprometida, sendo passível de contaminação.</li> </ul>
<p align="center"><b>Sistema de abastecimento de água da área indígena (SACI)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Incoerência na delimitação e registro dos poços no SISAGUA. Há 5 SACIs cadastradas no SISAGUA, mas na realidade existem 9 SACIs.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Cruzando os dados do SIAGAS com SISAGUA, apenas 1 poço (Pedra Lisa) está registrado em ambos portais.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Das 9 SACIs diagnosticadas a campo, apenas 3 possuem sistema de desinfecção com cloro em funcionamento (Linha Esperança, ABC e Pedra Lisa (poço tubular))</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Georreferenciamento das SACIs na área indígena.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Promover dispositivos de medição de vazão para controle de perdas nos sistemas.</li> </ul>



<b>Sistema de abastecimento de água da área indígena (SACI)</b>	· Definir periodicidade de manutenção preventiva e limpeza dos reservatórios.
	· Promover rotina de análises de água nas SACIs, com número delimitado de análises por ano para um acompanhamento assertivo da qualidade da água.
	· As 3 captações de água do Km 10 necessitam de manutenção tanto na infraestrutura de proteção da área como nas casas de bomba, pois ambas possuem telhado danificado.
	· A captação da SACI Linha Esperança está totalmente comprometida e sem isolamento da área da nascente.
	· O reservatório da SACI Linha Esperança está sem tampa, além de reservatório assoreado.
	· O acionamento do bombeamento da SACI Pedra Lisa é realizado manualmente conforme demanda, torna-se necessário providenciar chave bóia e timer.
	· O reservatório da SACI Linha Esperança está sem tampa. Reservatório assoreado.
	· A SACIs de ABC, Linha Esperança e Três Soitas não possuem infraestrutura de cercamento da área de captação de água.
· No Km 10 há um poço de captação construído, porém não está em funcionamento em virtude da falta de energia trifásica.	

Fonte: Equipe técnica (2019).

## 2.7 DIAGNÓSTICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema tradicional de tratamento de esgoto contempla a coleta, transporte, o tratamento e a disposição final, quer seja do esgoto ou do lodo proveniente do tratamento. Portanto, os sistemas de serviço de esgotamento sanitário abrangem a rede coletora, as estações elevatórias e as estações de tratamento de esgoto (VON SPERLING, 1996).

Em contrapartida, a realidade de muitos municípios do Rio Grande do Sul, principalmente de menor porte, é não possuir o sistema tradicional de tratamento de esgoto, e sim, um sistema individualizado para cada residência.

Os sistemas tradicionais de tratamento são também chamados de sistema coletivo, e têm como finalidade o afastamento rápido do esgoto na fonte de geração. Assim, são constituídos de tubulações de diferentes diâmetros que coletam e transportam o esgoto sanitário, ou seja, proveniente de fontes domésticas, industriais e águas de infiltração, até uma estação elevatória e, por conseguinte a uma estação de tratamento de esgoto.

Já os sistemas individuais, que é a realidade do município de Tenente Portela, se apresentam como uma opção para localidades que não apresentam rede de coleta de esgoto. Considerando a situação econômica e custos elevados para a inserção de um sistema tradicional ou coletivo de tratamento de esgoto, o que muitas vezes se torna inviável para pequenos municípios brasileiros, o uso das estações descentralizadas de tratamento possuem a vantagem de operar com menores custos e elevada eficiência.

No entanto, verifica-se que poucas residências aderem ao uso de sistema individual adequado, tal como a fossa séptica e sumidouro, tendo como destinação as fossas rudimentares, lançamento em valas e/ou diretamente em corpos d'água.

O lançamento de esgoto em locais inadequados é a principal fonte de poluição dos recursos hídricos e de bacias hidrográficas, e ainda, comprometem a saúde da população que indiretamente entra em contato com águas poluídas.

Neste contexto, se iserem os tipos de destinação do esgoto doméstico das residências do município de Tenente Portela, diagnosticados para a área urbana, rural e indígena, além de análise dos efluentes industriais proveniente de indústrias que operam no município.

O diagnóstico teve como base os dados do censo do IBGE de 2010, dados de coleta a campo e pesquisa realizada com a população através de questionário voltado para os quatro pilares do saneamento básico.

### 2.7.1 Acesso dos domicílios aos Serviços de Esgotamento Sanitário – CENSO 2010

O Município de Tenente Portela é caracterizado, inicialmente, quanto ao acesso aos serviços de esgotamento sanitário, conforme o último censo realizado pelo IBGE, no ano de 2010. Os dados são disponibilizados pelo Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA, que visa facilitar o acesso da população aos dados das pesquisas realizadas pelo IBGE.

Quanto ao destino do esgoto gerado nas residências do município, o censo de 2010 aponta que a maioria dos domicílios possuem fossas rudimentares como destino do esgoto, tanto para a zona urbana, quanto a zona rural. Nos Quadros 36 e 37 abaixo, é possível verificar o número de domicílios recenseados por tipo de destino dado ao esgoto nas residências.

Quadro 36 - Número de domicílios por tipo de destino de esgoto sanitário.

<b>Tipo de esgotamento sanitário</b>	<b>Urbana</b>	<b>Rural</b>	<b>Total</b>
<b>Rede geral de esgoto ou pluvial</b>	93	3	96
<b>Fossa séptica</b>	441	299	740
<b>Fossa rudimentar</b>	2379	753	3132
<b>Vala</b>	13	81	94
<b>Rio, lago ou mar</b>	3	1	4
<b>Outro tipo</b>	47	106	153
<b>Não possuíam</b>	16	99	115

Fonte: IBGE, Censo Demográfico (2010).

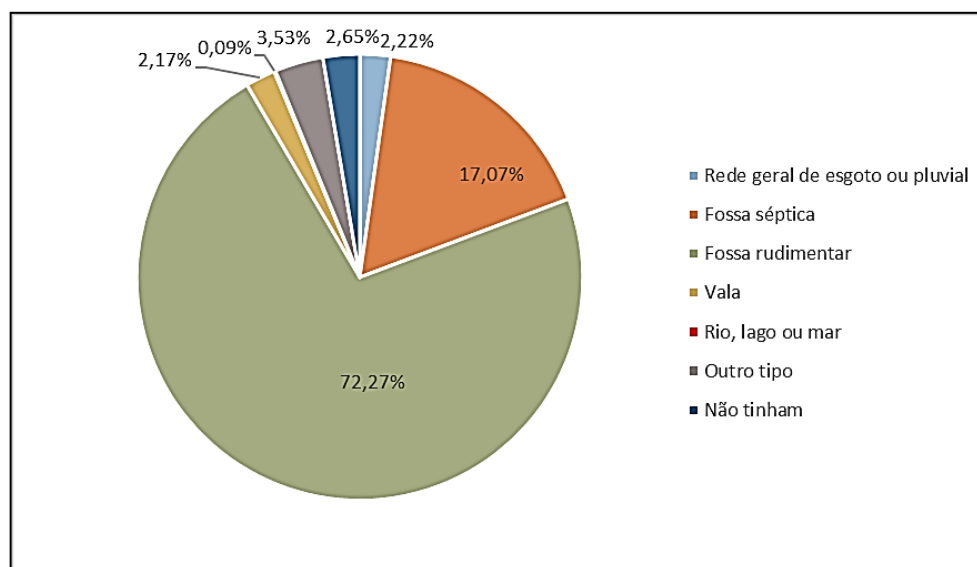
Quadro 37 - Número de domicílios com acesso a banheiros.

<b>Tipo de esgotamento sanitário</b>	<b>Urbana</b>	<b>Rural</b>
<b>Possuíam banheiro de uso exclusivo do domicílio</b>	2927	1090
<b>Não possuíam banheiro de uso exclusivo do domicílio</b>	16	99

Fonte: IBGE, Censo Demográfico (2010).

As fossas rudimentares indicam a situação em que o banheiro ou sanitário apresenta-se ligado a uma fossa séptica, poço, buraco, entre outros (IBGE, 2010); sendo que estas comporam a destinação de esgotos de 72,97% das residências do município de Tenente Portela, contemplando a zona urbana e rural, conforme pode ser visualizado na Figura 71.

Figura 71 - Destino do esgoto dos domicílios de Tenente Portela.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico (2010).

Em seguida, as fossas sépticas ocupam o segundo lugar como destinação de esgoto doméstico, representando 17,07%. Estas foram identificadas como sistemas de canalização do banheiro ou sanitário ligados a uma fossa séptica, ou seja, a matéria é conduzida para uma fossa próxima, onde passa por um processo de tratamento ou decantação, sendo, ou não, a parte líquida conduzida para um desaguadouro geral da área, região ou município (IBGE, 2010).

As residências que não utilizavam sanitários ou buraco para dejeções, inclusive os localizados no terreno ou propriedade, isto é, não tinham banheiro nem sanitário, totalizaram 2,65% dos domicílios de Tenente Portela. Deste total, 86,1% estavam localizadas nas áreas rurais do município.

Quando a canalização das águas servidas e dos dejetos provenientes do banheiro ou sanitário se encontra ligada a um sistema de coleta que os conduz a um desaguadouro geral da área, região ou município, mesmo que o sistema não disponha de estação de tratamento da matéria conduzida, o tipo de esgotamento sanitário



possui a classificação de Rede geral de esgoto ou pluvial. Os domicílios que detinham esse perfil totalizavam 2,22% do total dos recenseados, sendo que a maioria (96,8%) eram localizados na zona urbana.

O lançamento de esgotos em valas era correspondente ao esgoto lançado a céu aberto. Assim, 2,17% dos domicílios recenseados apresentaram essa forma de destinação do esgoto doméstico, sendo que 86,2% representavam a zona rural.

Em casos de destinação dos esgotos domésticos em rios, lagos ou mar, que no município de Tenente Portela limita-se a rios ou lagos, representa a menor porcentagem de tipos de destinação dos esgotos, com 0,09%.

Quando o esgotamento dos dejetos provenientes do banheiro ou sanitário não se enquadra em quaisquer dos tipos descritos anteriormente, são classificados como Outros. Deste modo, 3,53% dos domicílios recenseados não se inseriram nas categorias e tiveram esta classificação atribuída, em que cerca de 70% dos domicílios da classe eram da zona rural.

A alta representatividade das fossas rudimentares nos domicílios é decorrente da falta de exigências legais que garantiriam o uso de fossas sépticas, destino que seria o mais adequado para despejos domésticos, por exemplo. Construções mais antigas geralmente possuem fossas rudimentares, devido a facilidade de construção e o custo de implantação ser quase nulo.

Nas áreas rurais que apresentam maior vulnerabilidade econômica, a predominância de fossas rudimentares, uso de valas a céu aberto e outros tipos de destinação são fatores que demonstram as condições precárias de saneamento, além de considerar os domicílios que não apresentam sanitários.

Os lançamentos em corpos d'água, como rios e lagos, apesar de pouco incidente, deve ser controlado. Considera-se que muitas vezes a destinação a céu aberto acabe por escoar até um rio mais próximo, gerando prejuízo à qualidade da água e a impossibilidade de aplicação de seus diversos usos.

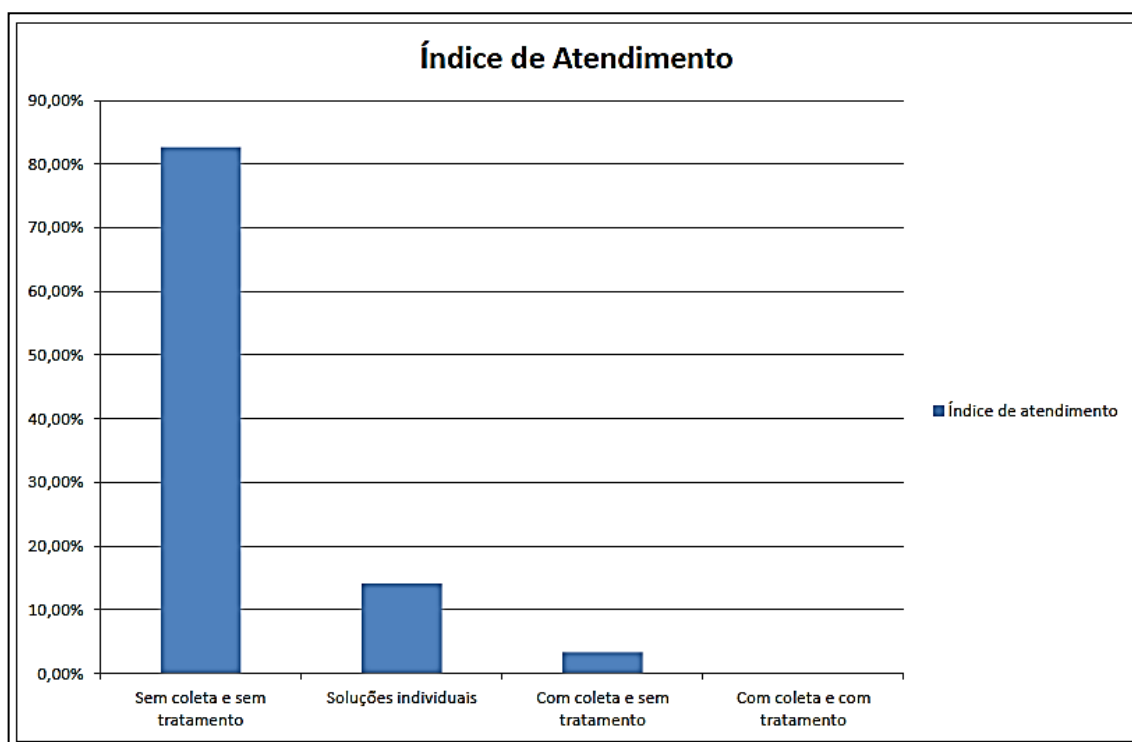
A fossa séptica, considerando como o destino de esgoto doméstico mais adequado, deve aumentar a representatividade de aplicação à medida que novas residências vão sendo planejadas, principalmente por seguirem requisitos legais do município que dispõe sobre o projeto de instalação de fossas sépticas para edificações.

## 2.7.2 Características do esgotamento sanitário

O Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) traz as características acerca do esgotamento sanitário do município de Tenente Portela descritas no Relatório de Esgotamento Sanitário Municipal do ano de 2017. Os dados disponíveis neste relatório correspondem ao ano de 2013, quando ocorreu a coleta de informações.

O município de Tenente Portela não apresenta um sistema de coleta e tratamento de esgoto; 82,7% do esgoto gerado é disposto de forma inadequada ambientalmente e sem qualquer tratamento preliminar, correspondendo a uma vazão de 9,1 L/s de efluentes lançados no ambiente (SNIRH, 2013). Na Figura 72 pode-se observar o índice de atendimento a coleta e ao tratamento de esgoto em Tenente Portela.

Figura 72 - Índice de atendimento a coleta e tratamento de esgoto no município de Tenente Portela.



Fonte: adaptado de SNIRH (2013).

A Companhia Rio-Grandense de Saneamento – CORSAN é a responsável pela coleta de 3,3% do esgoto sanitário do município, porém, esta coleta não apresenta

tratamento preliminar à disposição final deste rejeito (SNIRH, 2017). Como apresentado na Figura 72, há ainda uma parcela de esgoto que recebe soluções individuais de coleta e tratamento, fazendo uso de fossas sépticas como unidades de tratamento primário do esgoto doméstico.

Na Tabela 17 abaixo estão descritas as vazões de esgotamento sanitário gerado, seguidas da carga orgânica gerada e lançada (Kg DBO/dia):

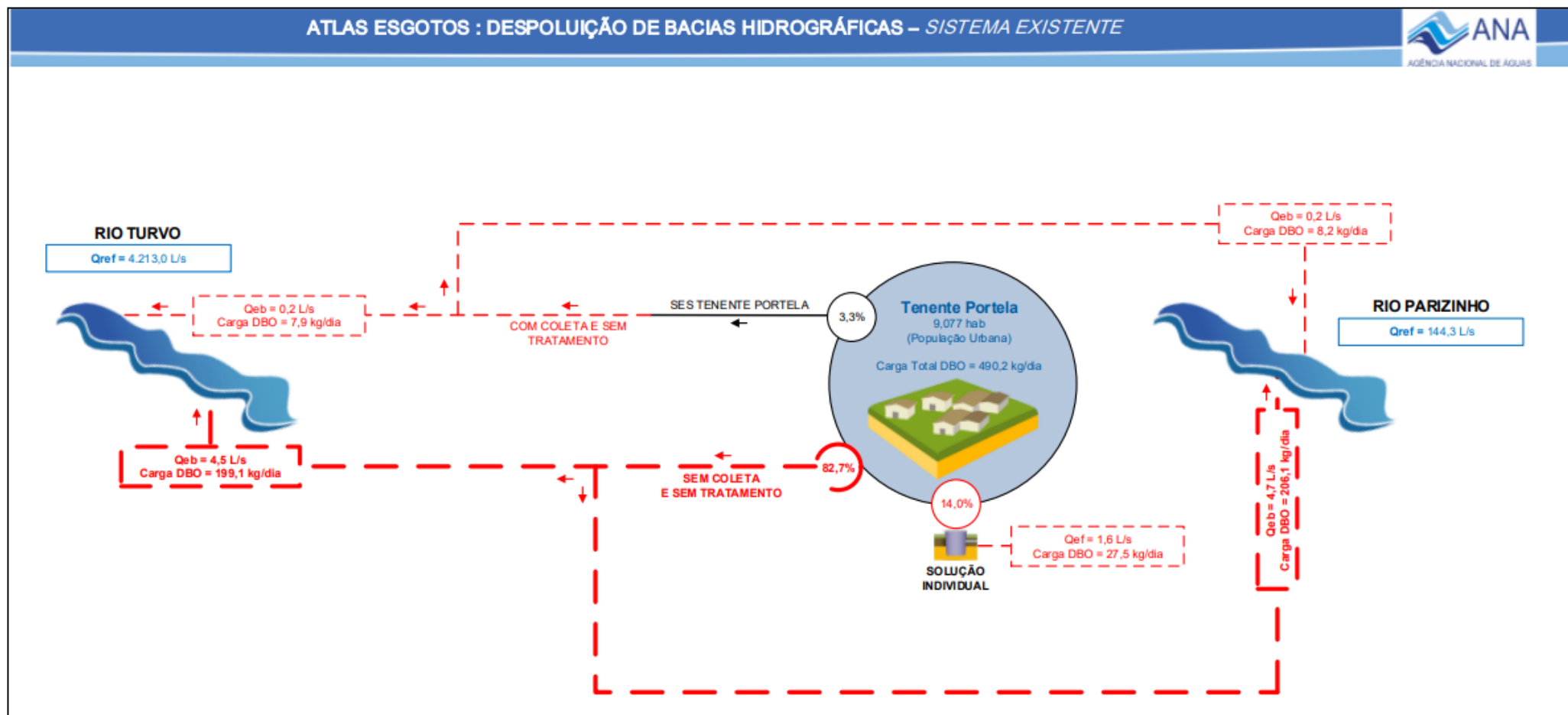
Tabela 17 - Sistema de esgotamento sanitário de Tenente Portela.

	Vazão (L/s)	Carga Gerada (Kg DBO/dia)	Carga Lançada (Kg DBO/dia)
Sem coleta e sem tratamento	9,10	405,2	405,2
Soluções individuais	1,60	68,9	27,5
Com coleta e sem tratamento	0,40	16,1	16,1
Com coleta e com tratamento	-	0	0
<b>Total</b>	<b>11,10</b>	<b>490,2</b>	<b>448,8</b>

Fonte: SNIRH (2013).

O Sistema Nacional de informações sobre Recursos Hídricos apresenta o esquema de esgotamento sanitário existente no município de Tenente Portela, onde consta o número da população urbana, as vazões geradas e o lançamento dos efluentes referentes ao ano de 2016. O esquema se encontra representado na Figura 73.

Figura 73 - Sistema de Esgotamento Sanitário existente em Tenente Portela.



Fonte: adaptado de SNIRH (2016).



### 2.7.3 Legislação e regulamentação municipal relacionada ao esgotamento sanitário

O Plano Diretor do município de Tenente Portela, instituído pela Lei Municipal Nº 1.587, de 09/12/2008, trata do saneamento básico em geral, trazendo pouca abordagem sobre o gerenciamento dos esgotos.

No art. 22 do presente Plano Diretor, parágrafo 4º, o Poder Executivo Municipal se encarrega de conceder a exploração dos serviços de tratamento de água e esgoto, no entanto, atualmente não há responsabilização para com o tratamento de efluente e qualquer órgão externo que tenha sido contratado para tal finalidade.

Ainda, sustentado pelo Art. 80, as Áreas de Proteção aos Mananciais que consiste no território municipal abrangido pelo Rio Parizinho, Rio Guarita, Rio Turvo e toda a extensão de afluentes, o Poder Público deve seguir rigorosamente o controle da proibição de lançamentos de esgotos e dejetos de qualquer origem.

Quanto à implantação de um sistema de esgotamento sanitário, é tratado no Art. 102, em que o sistema deve ser separado do pluvial, com o apropriado tratamento final, cedendo prioridade ao atendimento das áreas com risco de contaminação dos recursos hídricos e, após, extensão para toda a Zona Urbana, isso sob a responsabilidade do convênio firmado para esse fim com concessionária pertinente.

A legislação corresponde ainda a novas obras e edificações que devem ter sua aprovação condicionada à apresentação de projeto de esgoto, com destinação dos efluentes ao sistema municipal, quando existir, ou a fossas sépticas, respeitando as normas técnicas.

O município possui ainda a Lei Municipal Nº784, de 01/12/1999, que institui o Código de Postura do Município de Tenente Portela. Neste, são tratadas as condições de higiene pública, do bem estar público, da localização e do funcionamento de estabelecimentos comerciais, industriais e prestadores de serviços.

Dispondo sobre a higiene das habitações, o Art. 24 proíbe que canalizações recebam águas de drenagem pluvial, constituindo infração o ato de utilização do sistema de esgotamento para escoamento de águas pluviais.

Já para a instalação e limpeza das fossas, a instalação só é permitida para a ausência de rede coletora de esgoto. Deverá constar a forma de operar e manter a fossa séptica no memorial descritivo que acompanha o projeto de construção ou

reforma de edifícios localizados em áreas desprovidas de rede de esgotos sanitários e no projeto em instalação de fossa séptica.

Assim, através da ótica das legislações do município, o sistema de esgotamento sanitário estaria estruturado, o que difere da realidade municipal. Apesar de soluções individuais abordadas na lei, tal como o sistema de fossa séptica, filtro biológico e sumidouro, a maior porcentagem das residências não possui as instalações.

Em relação à poluição de rios, onde seria expressamente proibido o lançamento de efluentes em mananciais, a ocorrência na zona rural é notável, sendo que muitas vezes ocorre o lançamento próximo a corpos d'água onde também ocorre captação subterrânea para consumo humano.

Quanto aos efluentes industriais, o Licenciamento Ambiental é requerido às atividades com potencial poluidor, sendo que o Município de Tenente Portela segue o Decreto nº 6.514 de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre infrações cometidas ao meio ambiente. Assim, através da Licença Ambiental, busca controlar as diretrizes acerca da qualidade dos efluentes conforme cada empreendimento.

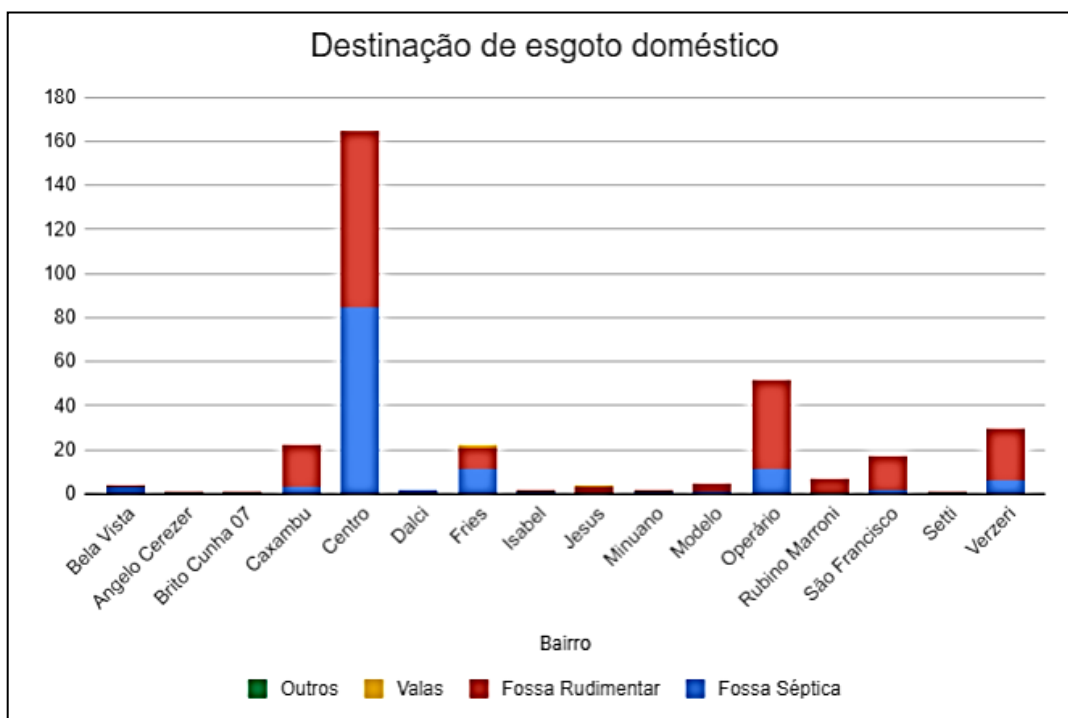
#### **2.7.4 Descrição do sistema atual de esgotamento sanitário na área urbana**

Atualmente, em função da inexistência de uma rede coletora de esgoto e a descentralização dos serviços de esgotamento sanitário, não há qualquer órgão que seja responsável pela fiscalização e manutenção, pois se apresentam como soluções individuais para cada residência.

Aplicaram-se 639 questionários que tiveram a finalidade de abordar detalhes acerca do saneamento básico na zona urbana e rural do município. Quanto ao sistema de esgotamento sanitário existente, o principal objetivo seria estimar o tipo de destinação dos efluentes domésticos, possíveis pontos de lançamento direto em corpos d'água e ainda, a relação de Doenças de Veiculação Hídrica (DVH) com o esgotamento sanitário.

A principal destinação dos efluentes sanitários gerados nos domicílios são os sistemas individuais, em sua maioria, compostos por fossas rudimentares. O maior percentual de fossas sépticas se encontra no Bairro Centro, onde cerca de 52% das residências que passaram por aplicação de questionários alegaram possuir este modo de destinação de esgoto doméstico, como demonstra a Figura 74.

Figura 74 - Destino de esgoto doméstico conforme os bairros do município



Fonte: Equipe técnica (2019).

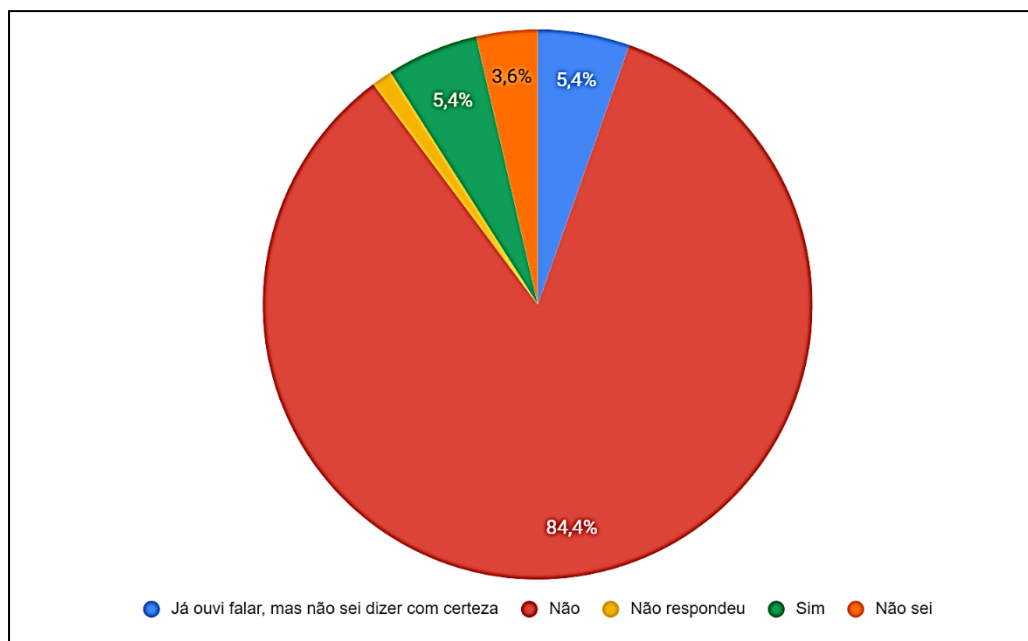
No total, foram entrevistados moradores de 16 bairros do município (333 habitantes). Portanto, na área urbana a presença de fossa rudimentar representa 59,46%; sendo que a presença de fossa séptica corresponde a 37,54%, tendo maior representatividade no centro do município.

A destinação em valas foi relatada nos bairros Caxambu, Fries e Jesus. Dados de lançamento diretamente no manancial foram registrados apenas no Bairro São Francisco.

Os loteamentos residenciais que vêm sendo instalados no município passam por processo de licenciamento ambiental, onde há exigências de tratamento de esgoto sanitário através de fossa séptica individual, com disposição final do efluente em sumidouro, dimensionados de acordo com a NBR 7229 (ABNT, 1993) e a NBR 12969 (ABNT, 1997). Portanto, existem perspectivas de que novas residências possuirão um tratamento adequado.

O lançamento clandestino de esgoto sanitário em rios ou sarjetas foi pouco identificado, conforme o retorno dos questionários apresentado na Figura 75. Cerca de 85% da população não possui conhecimento de possíveis locais de lançamento.

Figura 75 - Gráfico de respostas acerca do conhecimento de lançamento de esgoto clandestino.



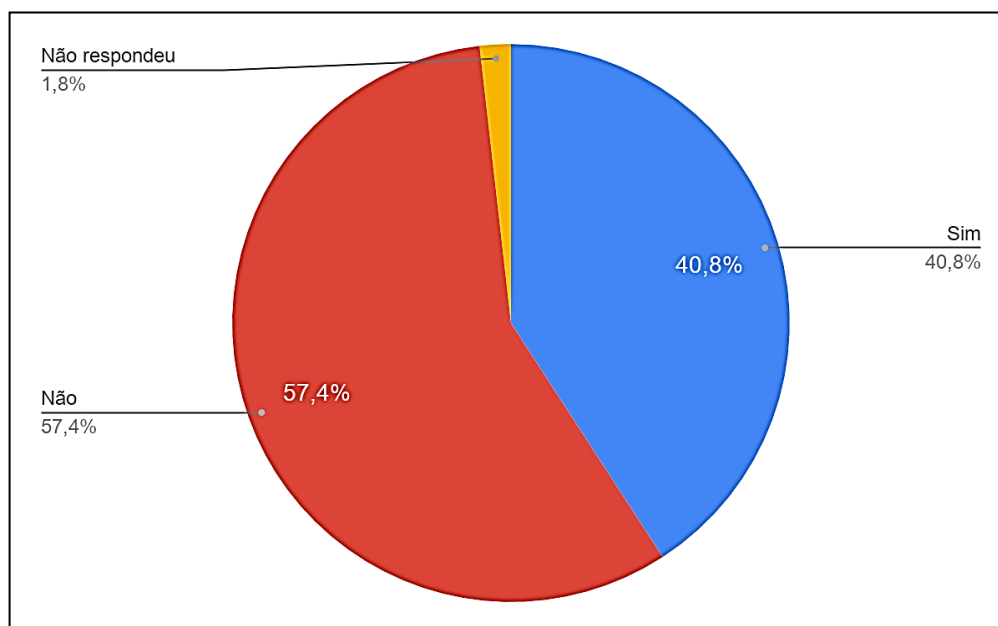
Fonte: Equipe técnica (2019).

Identificou-se que 5,4% das pessoas apontaram que conhecem locais com lançamento clandestino. Os pontos específicos que têm a ocorrência dessa forma de destinação incorreta dos efluentes foram apurados, sendo eles: Rua Aracati, Rua Tupis, Rua Potiguara, Rua Tapuias, Rua Artur Ambros, ambas no Bairro Centro, além de haver relatos sobre as proximidades do Hospital Santo Antônio.

A destinação diretamente em rios e rede de drenagem pluvial (onde existente) também tiveram apontamentos, sendo casos de nascentes localizadas na zona urbana.

Os locais apresentados como pontos que possuem odor de esgoto foram semelhantes aos locais clandestinos de lançamento de esgoto, tendo resultado nos questionários, como mostra a Figura 76 abaixo.

Figura 76 - Gráfico de respostas quanto a locais com odor de esgoto.



Fonte: Equipe técnica (2019).

Os 40,8% da população que respondeu assertivamente sobre sentir odor de esgoto, relacionaram locais como: Rua Tupis, Rua Tapuias, Rua Artur Ambros, Rua Araci, Rua Aracati, Rua Guaritá, Rua Jacó Gheller e Rua Potiguara, que são da região central do município. Alguns locais mais deslocados do centro, como a Rua Ângelo Cerezer, também foram indicados como possíveis pontos de lançamento inadequado de esgotos, provocando odor.

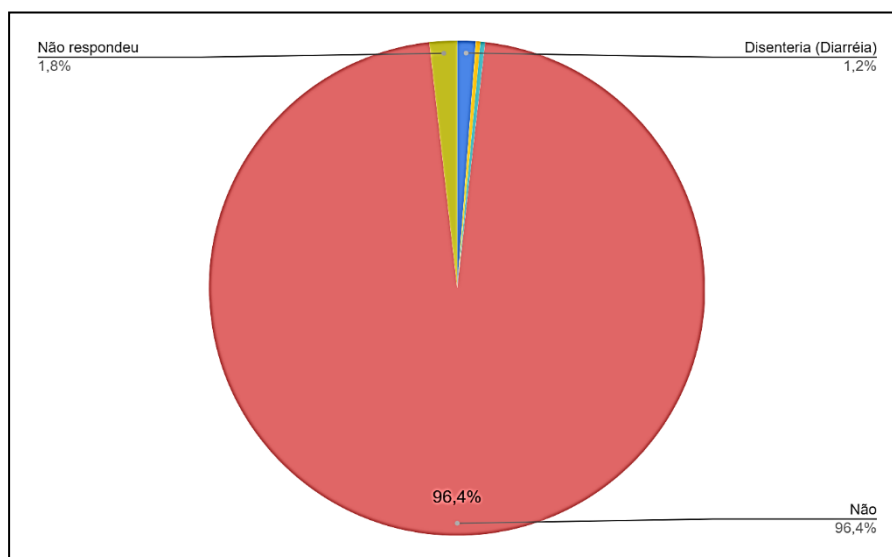
As ocorrências de odores de esgoto muitas vezes estão ligadas ao lançamento direto da rede de drenagem pluvial. O município de Tenente Portela possui uma pequena rede de drenagem, havendo presença de tubulações em algumas localidades realizando a ligação de bocas de lobo. Nesses locais apresenta-se odor característico.

Relacionando-se aos casos de Doenças de Veiculação Hídrica (DVH), o esgoto sanitário sem tratamento adequado, quando em contato com corpos d'água, provoca a contaminação através de organismos patogênicos. Tais doenças são transmitidas quando a população entra em contato ou ingere a água contaminada.

Dentre os relatos obtidos, cerca de 96,4% da população nunca apresentou Doenças de Veiculação Hídrica (DVH), e nem mesmo seus familiares, conforme a Figura 77.



Figura 77 - Gráfico de respostas quanto a ocorrência de DVH entre os familiares.



Fonte: Equipe técnica (2019).

Dentre os casos encontrados de Disenteria (1,2%), Esquistossomose (0,3%) e Hepatite (1,2%), as residências fazem o uso de fossa rudimentar e lançamento direto em manancial superficial, além de relatar que não possuem caixa d'água nas suas residências ou não realizam a limpeza da caixa d'água. Assim, esses fatores apresentados podem constituir meios de transmissão das doenças.

### 2.7.5 Áreas de risco de contaminação na área urbana

Existem algumas áreas dispersas pelo município potencialmente contaminadas pelo descarte de efluentes sanitários sem tratamento. São estas: o Bairro Mutirão, o qual sofre com um problema antigo relacionado ao sistema de esgotamento sanitário; Ruas já citadas anteriormente, que levam o esgoto por escoamento gravitacional e convergem até corpos d'água mais próximos ou sofrem infiltração no solo.

E principalmente locais com destinação de esgoto através de fossas rudimentares, em que ocorre a infiltração no solo, contaminando com a carga orgânica presente no efluente.

Figura 78 - Esgoto doméstico localizado na Rua Aracati.



Fonte: Equipe técnica (2019).

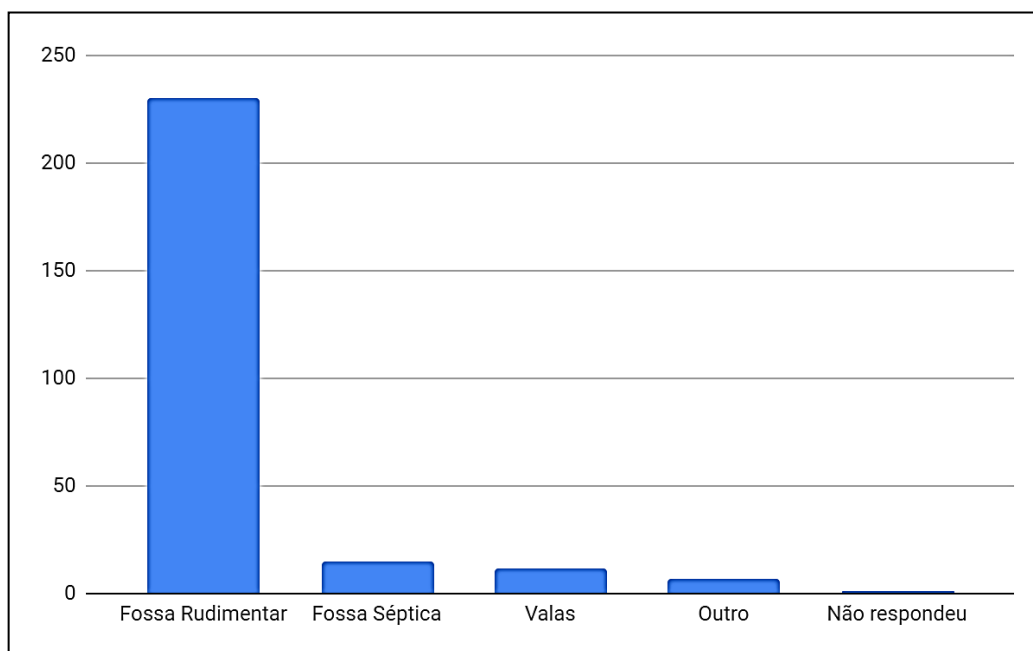
### 2.7.6 Esgotamento sanitário na área rural

O sistema de tratamento de esgoto doméstico em áreas rurais do município ocorre de forma rudimentar e individual. Nas propriedades rurais são executadas fossas rudimentares (poços negros), que realizam a infiltração do efluente no solo. Em alguns casos pontuais, os residentes utilizam patentes e, em outros, os efluentes são derivados sem nenhum tratamento específico, para cursos de água.

Nas residências mais novas, utiliza-se a fossa séptica. Não há regulamentação sobre o esgotamento sanitário na área rural.

Na área rural foram aplicados 257 questionários, sendo que destes, 230 afirmaram possuir fossa rudimentar como destinação do efluente doméstico. E apenas 14 possuem fossas sépticas. Do restante, 8 são despejados em valas e 7 em outros (Figura 79).

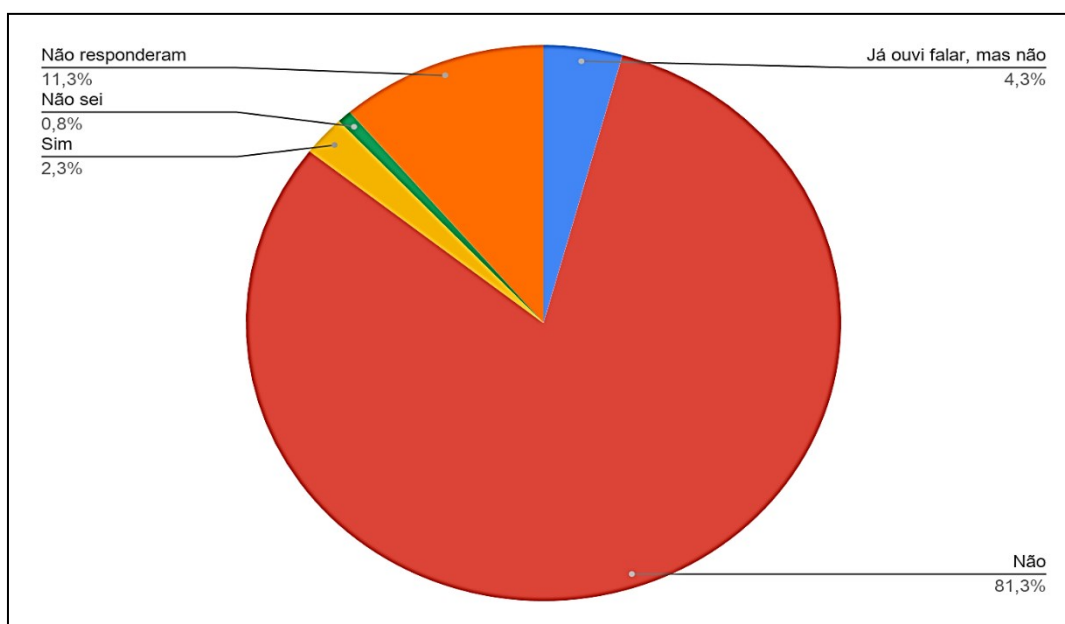
Figura 79 - Destino de esgoto doméstico na área rural do município.



Fonte: Equipe técnica (2019).

Sobre o lançamento clandestino em corpos d'água, 81,4% dos entrevistados afirmaram não conhecer pontos de possível despejo. Apenas 2,3% apontaram que conhecem estes locais, sendo eles: Linha Manchinha, Daltro Filho e Rios, os quais não foram apontados nomes. Os resultados são apresentados abaixo, na Figura 80.

Figura 80 - Gráfico de respostas ao conhecimento de lançamento de esgoto clandestino.



Fonte: Equipe técnica (2019).

### 2.7.6.1 Áreas de risco de contaminação na zona rural

Os recursos naturais que sofrem maior contaminação na área rural, em relação ao esgotamento sanitário, são o solo e o lençol freático, pois, na maioria dos casos, o efluente infiltrado não dispõe de tratamento adequado para eliminar a carga poluidora presente. Podem-se citar ainda os mananciais hídricos inseridos nas propriedades rurais: lajeados, nascentes, poços artesianos, entre outros.

Alguns córregos apresentam mau cheiro, recebendo o efluente diretamente das residências e até mesmo de atividades de criação animal, como a suinocultura, a mais comum encontrada nas propriedades rurais.

As atividades de suinocultura passam por processo de Licenciamento Ambiental, sendo proibido o lançamento “in natura” dos dejetos líquidos em corpos hídricos sem tratamento prévio. Os mesmos devem ser conduzidos para esterqueiras por um tempo de estabilização de 120 dias, sendo possível a utilização na agricultura.

A problemática é resultante de locais onde a criação de animais é direcionada para consumo próprio. Sem esterqueiras instaladas nas propriedades, os dejetos são depositados nos corpos hídricos, como mostra a Figura 81, na situação diagnosticada na Comunidade Burro Magro.

Figura 81 - Lançamento de dejetos líquidos sem tratamento em corpo d'água.



Fonte: Equipe técnica (2019).

### 2.7.6.2 Análise da situação econômico-financeira do serviço de esgotamento nas áreas rurais

O município não possui regulamento para o tratamento e destino dos efluentes gerados na área rural. Ainda, não foram observados sistemas coletivos. A principal forma de destino são as fossas rudimentares, fabricadas pelos próprios moradores. Assim, o município carece de dados para uma análise da situação do serviço de esgotamento na área rural.

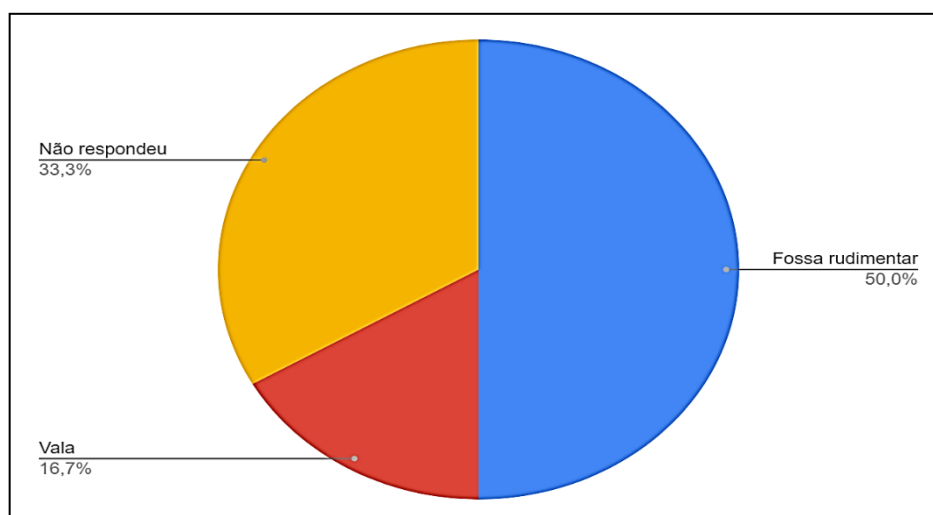
### 2.7.7 Esgotamento sanitário na área indígena

A Comunidade Indígena do Guarita que abrange parte do município de Tenente Portela, é fragmentada em cinco setores, sendo eles: Três Soitas, Linha Esperança, Km 10, Pedra Lisa e ABC.

O sistema de esgotamento sanitário na área indígena possui maiores deficiências em relação às demais áreas do município. Em suas residências, o sistema rudimentar é predominante. Não há registros de residências que possuam tratamento individual adequado, como a fossa séptica.

Conforme dados dos questionários aplicados, visitas in loco, além de reuniões durante o Plano de Mobilização Social, a destinação do esgoto doméstico através de fossas rudimentares atinge 50% entre as residências. A Figura 82 traz as formas de destinação apontadas nos questionários.

Figura 82 - Gráfico de respostas da destinação de esgoto doméstico na Área Indígena.



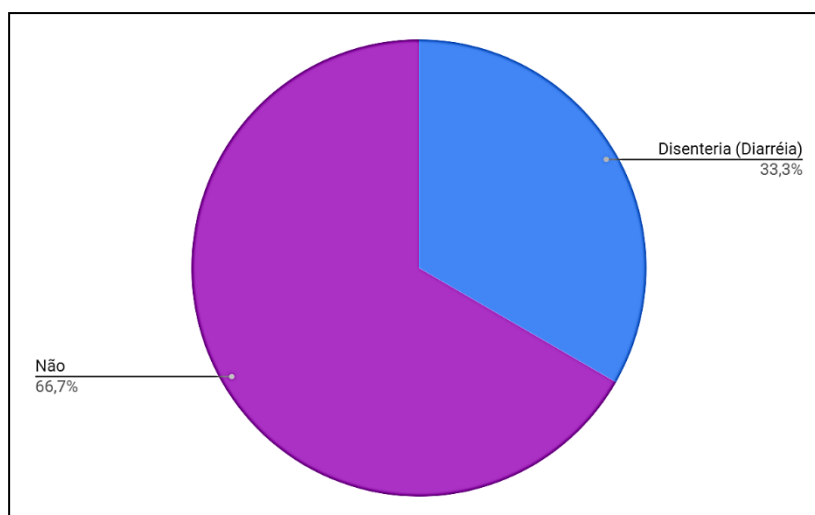
Fonte: Equipe técnica (2019).



O número de pessoas que não responderam sobre a forma de destinação do esgoto doméstico produzido na residência é um reflexo da possibilidade de não possuírem conhecimento acerca da forma de destinação que possui em sua residência.

O lançamento de efluentes em valas a céu aberto é notável, o que configura um grande risco para a saúde da população indígena. Conforme os casos de Doenças de Veiculação Hídrica (DVH), não houve registro para esquistossomose, dengue, febre amarela e hepatite (Figura 83). Os casos mais comuns apresentados foram de disenteria (diarreia), e também a ausência dessas doenças entre os familiares.

Figura 83 - Gráfico de respostas quanto à ocorrência de DVH na Área Indígena.



Fonte: Equipe técnica (2019).

A maior parte das respostas correspondeu à ausência de casos relatados de doenças entre os familiares (66,7%), sendo que o restante (33,3%) teve ocorrência de disenteria (diarreia), a qual pode ter sido causada por problemas no saneamento, especificamente o contato com esgoto.

#### 2.7.7.1 Principais problemas diagnosticados

Através das reuniões setoriais originadas pelo Plano de Mobilização Social, foi possível identificar os pontos de atenção e os déficits presentes no sistema de esgotamento sanitário setorizadamente.

O Setor ABC, apresenta residências com fossas rústicas, inexistência de banheiros internos e canalização, além de não haver banheiros coletivos. Um dos grandes impedimentos para a construção de fossas seria a falta de equipamentos (maquinários) para auxiliar na instalação e manutenção.

No setor Pedra lisa, segue a utilização de fossas rudimentares, com ausência de serviços de limpeza do sistema. Não há encanamento do esgoto gerado, o que leva ao lançamento em valas a céu aberto.

Os locais públicos como escolas e igrejas não possuem tratamento de esgoto adequado, como as fossas sépticas, assim como também não conta com banheiros públicos.

O Setor Km 10 e o Setor Três Soitas apresentam fossas rudimentares ou lançamento de esgoto a céu aberto, não possuindo o correto encanamento e tratamento dos efluentes. Ainda, foram construídos banheiros públicos com o objetivo de que as residências fizessem o uso coletivo. No entanto, esses banheiros encontram-se obsoletos e precários para uso.

Figura 84 - Banheiros coletivos na área indígena.



Fonte: Equipe técnica (2019).

Muitos desses pontos são decorrentes da falta de informação cedida ao povo indígena. Diagnosticou-se a ausência de oficinas, treinamentos e ações educativas que normalmente são disponibilizadas nas escolas.

Em suma, programas e projetos de educação ambiental que viabilizariam maiores cuidados em relação ao esgotamento sanitário, condições de higiene e proteção aos mananciais, são dificilmente disponibilizados aos moradores da área indígena.

### 2.7.8 Análise dos problemas relacionados ao esgotamento sanitário na área urbana e rural

O município possui regulação para o tratamento e destinação dos esgotos sanitários gerados na área urbana pelo plano diretor, que institui a necessidade de tratamento adequado para os efluentes domésticos em novas edificações. Contudo, para a zona rural não existe lei específica.

Ao analisarem-se os indicadores disponíveis no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), levantamento de informações através de questionários e dados do último censo demográfico, observa-se que a principal forma de destinação dos efluentes sanitários gerados nos domicílios urbanos é a fossa rudimentar, através de sistema de esgotamento sanitário totalmente individualizado, o que se torna mais viável para o município. Contudo, em alguns casos, a canalização do sistema de drenagem pluvial (quando existente) recebe os esgotos domiciliares, ou ainda, são encaminhados para valas a céu aberto.

A partir do ano de 2008, passou a ser exigida a existência de fossa séptica nas novas edificações, conforme as normas técnicas. O município não possui cadastro da quantidade de domicílios que utiliza esta forma de tratamento individual, somente os novos loteamentos residenciais instalados nos últimos anos. Ainda assim, o número de residências antigas que possuem fossas rudimentares é alto, sendo que seria necessário realizar a alteração para um sistema individual de fossa séptica e sumidouro, possibilitando um tratamento adequado.

Observa-se um desconhecimento da população quanto a correta destinação dos efluentes gerados, bem como as consequências geradas pelo descarte incorreto.

Foram relatados casos de bocas de lobo que apresentam mau cheiro no Bairro Centro e em pontos específicos. Sendo que o principal problema apresentado pela população são os esgotos a céu aberto no bairro Mutirão, assim como a menor quantidade de fossas sépticas instaladas em relação às fossas rudimentares e a ausência de serviços de coleta e tratamento dos resíduos de fossa.

Apesar da inexistência de uma rede coletora de esgoto e uma estação de tratamento coletiva, os sistemas individuais podem suprir a demanda de tratamento adequado conforme a remoção de carga orgânica e nutrientes necessária. Ainda, o custo para a instalação de sistemas individuais também se torna viável em relação a

instalação e operação de um sistema coletivo. Dessa forma, é necessária a troca das fossas rudimentares por fossas sépticas.

Ainda, é imprescindível a disponibilidade de serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos de fossas sépticas, conferindo a manutenção adequada ao sistema.

### 2.7.9 Síntese das necessidades e dos problemas relacionados ao sistema de esgotamento sanitário

A partir do diagnóstico realizado no município de Tenente Portela, elaborou-se uma síntese das necessidades e dos problemas encontrados que estão relacionados ao sistema de esgotamento sanitário. A área indígena teve sua participação firmada na oficina de trabalho realizada no dia 03 de julho de 2019.

Realizou-se uma dinâmica em grupo onde as lideranças de cada setor puderam repassar as demandas imediatas a respeito da situação atual do gerenciamento de esgoto doméstico. A síntese dos problemas é apresentada no Quadro 38.

Quadro 38 - Síntese das necessidades e problemas relacionados ao esgotamento sanitário.

ASPECTO	NECESSIDADES E/OU PROBLEMAS
<b>Sistema de esgotamento sanitário da área urbana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Substituição das fossas rudimentares pelo sistema individual de tratamento de esgoto doméstico (tanque séptico/filtro/sumidouro).</li> <li>- Atender as demandas do Bairro Mutirão, o qual sofre com esgoto a céu aberto.</li> <li>- Disponibilizar serviços de coleta, transporte e tratamento final adequado aos resíduos provenientes das fossas sépticas;</li> <li>- Averiguar e fiscalizar lançamentos clandestinos na rede pluvial na Rua Tupis, Aracati, Tapuias, Potiguara, Artur Ambros e outras localidades.</li> <li>- Elaborar campanhas periódicas, programas ou atividades com a participação da comunidade para a compreensão acerca da destinação correta dos esgotos.</li> </ul>
<b>Sistema de esgotamento sanitário da área rural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe predominância de fossas rudimentares nas residências.</li> <li>- Na Linha Burro Magro, o lançamento de efluentes provindos de pocilgas é realizado diretamente em um riacho próximo a SAC Burro Magro.</li> <li>- Substituição das fossas rudimentares pelo sistema individual de tratamento de esgoto doméstico (tanque séptico/filtro/sumidouro).</li> <li>- Problemas de contaminação microbiológica da água de consumo (SACs e SAIs).</li> <li>- Lançamentos clandestinos que ocorrem na Linha Manchinha e Daltro Filho.</li> <li>- Conscientizar e fiscalizar produtores rurais sobre o correto manejo, tratamento e disposição final dos dejetos das atividades da criação de animais, principalmente suinocultura e bovinocultura.</li> </ul>

<b>Sistema de esgotamento sanitário da área indígena</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Inexistência de banheiros canalizados nas residências, não havendo banheiros públicos no Setor ABC e Pedra Lisa.</li><li>- Predominância de fossas rudimentares em todos os setores.</li><li>- Problemas de contaminação microbiológica da água de consumo (SACs e SAIs).</li><li>- Ocorrência de Doenças de Veiculação Hídrica (DVH) na população indígena.</li><li>- No Setor Km 10, não há coleta e tratamento do esgotamento doméstico.</li><li>- Ausência de educação ambiental nas escolas da comunidade do Setor ABC.</li><li>- Ausência de programas, campanhas, ações, para a conscientização da correta destinação dos esgotos.</li></ul>
--	---

Fonte: Equipe técnica (2019).



## 2.8 DIAGNÓSTICO DA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, define a drenagem e manejo de águas pluviais como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana que compreende o transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais.

A Lei Federal nº 13.308 de 6 de julho de 2016 alterou a Lei Federal nº 11.445 (2007), incluindo no serviço de saneamento básico referente à drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas.

Segundo Manual de Saneamento da Funasa (2015), a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas não se limitam somente ao controle e minimização dos efeitos adversos de enchentes e o afastamento e escoamento das águas pluviais. A organização e gestão destes serviços devem agregar um conjunto de ações e soluções de caráter estrutural, de planejamento e gestão da ocupação do espaço urbano, além de legislação e fiscalização eficiente quanto à gestão dos escoamentos superficiais.

### 2.8.1 Plano diretor municipal, lei de diretrizes urbanas e lei orgânica do município

A Lei Federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001, que estabelece as diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências, define em seu Art. 40º, que o plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política e desenvolvimento da expansão urbana.

As orientações quanto ao uso e ocupação do solo no perímetro urbano estão contidas na Lei Municipal Nº 1.587, de 9 de dezembro de 2008, que institui o Plano Diretor Municipal, estabelecendo diretrizes e proposições de desenvolvimento no município de Tenente Portela e dá outras providências.

## 2.8.2 Gestão dos serviços e infraestrutura municipal

### 2.8.2.1 Órgão responsável pelo Manejo de Águas Pluviais

O manejo das águas pluviais urbanas do município é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos - SMSU, a qual executa as obras de melhorias do sistema de drenagem. Os projetos de drenagem, por sua vez, são elaborados pelo Departamento de Engenharia, o qual possui dois engenheiros civis.

### 2.8.2.2 Descrição do Sistema de Drenagem Pluvial Urbana

Em um primeiro momento, pode-se caracterizar de forma geral os dados urbanísticos e de infraestrutura para o planejamento e operação da Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU) do município de Tenente Portela através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (Quadros 39 e 40).

Quadro 39 - Informações Gerais da Drenagem e do Manejo de Águas Pluviais (DMAPU).

INFORMAÇÕES GERAIS - DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS			
Código	Descrição	Unidade	2017
GE002	Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas	Km <sup>2</sup>	8,70
GE006	População urbana residente	Habitantes	14.004
GE008	Quantidade total de domicílios existentes na área urbana	Domicílios	3.700
GE016	Crítico	Sim/não	Não

Fonte: adaptado de SNIS (2017).

Com base no Quadro 39, o município de Tenente Portela apresenta uma extensão territorial urbana equivalente a 8,70 Km<sup>2</sup>, obtendo uma população urbana de 14.004 habitantes e uma quantidade total de 3.700 domicílios urbanos. Dentro deste contexto, o manejo e drenagem das águas pluviais urbanas estão, segundo o SNIS, em uma situação não crítica.

O Quadro 40 apresenta informações do município no que se trata dos aspectos de planejamento e operação do sistema de DMAPU.

Quadro 40 - Bases técnicas para planejamento e operação do sistema de DMAPU.

INFORMAÇÕES INFRAESTRUTURA - DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS			
Código	Descrição	Unidade	2017
IE001	Existe plano diretor de DMAPU no município?	Sim/não	Não
IE012	Existe cadastro técnico de obras lineares no município?	Sim/não	Não
IE013	Existe projeto básico (executivo) de unidades operacionais de DMAPU?	Sim/não	Não
IE014	É realizado o dimensionamento da rede?	Sim/não	Não
IE015	Existe um programa de conservação/manutenção do sistema de microdrenagem?	Sim/não	Não
IE016	Existe um programa de identificação de regiões baixas sujeitas a inundações, para possível aquisição ou preservação da mesma?	Sim/não	Não
IE017	Existe um programa de monitoramento de uso/alteração do solo no meio urbano?	Sim/não	Não
IE018	Existe, em geral, um planejamento para execução de obras de drenagem, preferencialmente que seja de forma integrada com os sistemas de esgoto, água e luz?	Sim/não	Não

Fonte: adaptado de SNIS (2017).

De acordo com os dados, não há planejamento para a drenagem urbana no município de Tenente Portela. Os projetos se dão geralmente em áreas propícias a alagamentos, sem a integração com os sistemas de esgoto, água e luz .

O sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é composto pelos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem. Assim, para descrição e caracterização completa do sistema de drenagem do município, dividiu-se em três tópicos: microdrenagem, macrodrenagem e manutenções realizadas.

### 2.8.2.3 Microdrenagem

A microdrenagem, ou sistema de drenagem inicial, são as infraestruturas públicas responsáveis pelo primeiro manejo das águas pluviais (águas de chuva). O sistema de microdrenagem urbano geralmente é composto pelo pavimento das ruas, sarjetas, bocas de lobo, galerias de águas pluviais, caixas de ligação, poços de queda para redução da velocidade da água e poços de visitas para inspeções, verificação a manutenções no sistema de microdrenagem.

A microdrenagem, no município de Tenente Portela, é composta por bocas de lobo, tubulações com diâmetros diversos, algumas galerias e sarjetas, sendo espalhados por diversos pontos do perímetro urbano, com destaque aos locais que apresentam

pavimentação asfáltica. A condução em todos os sistemas é por gravidade. Algumas unidades de drenagem também estão implantadas em calçamentos de pedra irregular.

De acordo com dados do Departamento de Engenharia e da Secretaria de Serviços Urbanos, apresenta-se no Quadro 41 os dados da infraestrutura de microdrenagem implantada no município.

Quadro 41 - Informações sobre o sistema de microdrenagem do município.

Extensão total das vias urbanas	66,14 Km
Vias urbanas asfaltadas	12,30 Km
Vias urbanas calçadas	43,80 Km
Vias urbanas sem calçamento	10,04 Km
Extensão total da rede de drenagem urbana	17,00 Km
Extensão de vias pavimentadas e com tubulação para drenagem implantada	20,20 Km
Número de bocas de lobo	455 Unidades
Existe mapa da rede de drenagem implantada?	Não
Principais problemas relacionados ao sistema de microdrenagem da área urbana	Ausência de drenagem

Fonte: Prefeitura Municipal – Departamento de Engenharia & Secretaria de Serviços Urbanos (2019).

O município possui uma extensão total de vias urbanas equivalente a 66,14 Km, sendo destas, 12,30 Km de vias asfaltadas, 43,80 Km de vias com calçamento e 10,04 Km de vias sem calçamento. Segundo o Departamento de Engenharia e Secretaria de Serviços Urbanos, Tenente Portela possui uma extensão total de rede de microdrenagem urbana de 17 Km e um número total de 455 bocas de lobos dispersas na área urbana.

Porém, o município não apresenta mapeamento e georreferenciamento das estruturas de microdrenagem, o que dificulta o gerenciamento dos sistemas de drenagem e a identificação de regiões com déficit no sistema. Nas Figuras 85, 86, 87, 88, 89, 90 e 91, observam-se as estruturas de meio-fio, sarjeta, boca de lobo, galeria de microdrenagem e pavimentações presentes no município.

Figura 85 - Meio-fio localizado na área urbana de Tenente Portela.



Fonte: Equipe técnica (2019).

Figura 86 - Sarjeta localizada na área urbana de Tenente Portela.



Fonte: Equipe técnica (2019).



Figura 87 - Boca de loco localizada na área urbana de Tenente Portela.



Fonte: Equipe técnica (2019).

Figura 88 - Galeria localizada na área urbana de Tenente Portela.



Fonte: Equipe técnica (2019).

Figura 89 - Pavimentação asfáltica em vias urbanas.



Fonte: Equipe técnica (2019).

Figura 90 - Pavimentação por pedras irregulares em vias urbanas.



Fonte: Equipe técnica (2019).



Figura 91 – Ausência de pavimentação em vias rurais.



Fonte: Equipe técnica (2019).

#### 2.8.2.4 Macrodrenagem

Segundo Manual de Saneamento da Funasa (2015), “a macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural preexistente nos terrenos antes da ocupação”. O sistema de macrodrenagem é responsável pelo escoamento final das águas drenadas pelo sistema de microdrenagem urbano. A macrodrenagem pode ser formada por canais naturais ou artificiais (infraestruturas como galerias e canais de grandes dimensões) e estruturas auxiliares. Segundo o Quadro 42, pode-se descrever a situação do município em relação aos sistemas de macrodrenagem urbana por meio do SNIS (2017).

Quadro 42 - Informações sobre os cursos hídricos naturais urbanos.

CONDIÇÕES DOS CURSOS DE ÁGUA PERENES EM ÁREAS URBANAS			
Código	Descrição	Unidade	2017
IE032	Total dos cursos d'água naturais perenes	Km	7.690
IE036	Total dos cursos d'água naturais perenes com retificação	Km	0,00
IE033	Total dos cursos d'água naturais perenes com diques	Km	0,00
IE041	Existe serviço de dragagem ou desassoreamento dos cursos d'água naturais perenes?	Sim/não	Não
IE026	Existem vias públicas com canais artificiais abertos?	Sim/não	Não

Fonte: adaptado de SNIS (2017).

De acordo com os dados do Quadro 42, o município de Tenente Portela não apresenta vias públicas com canais artificiais de drenagem, sendo o sistema de macrodrenagem voltado para canais naturais (cursos d'água). O município apresenta uma

extensão total dos cursos d'água de 7.690 Km, porém os mesmos não possuem retificação e o município não apresenta mapeamento das bacias hidrográficas urbanas, fato que dificulta gerenciamento no que se relaciona ao saneamento básico.

Os cursos de água urbanos (córregos) localizam-se nos bairros: Centro, Paludo, Pelegrini, Operário, São Francisco, Perimetral e no Centro de Referência da Assistência Social (Figura 92).

Figura 92 - Sistema de macrodrenagem natural.



Fonte: Equipe técnica (2019).

O município não conta com um programa de conservação/manutenção dos sistemas de macrodrenagem ou programa de identificação de regiões baixas sujeitas a inundações. De acordo com o Departamento de Engenharia, o córrego urbano Felpudo, localizado no bairro Paludo, apresenta-se assoreado e extravasa na ocorrência de intensas precipitações, causando o alagamento da região de entorno.

#### 2.8.2.5 Indicadores de Infraestrutura

Os indicadores de infraestrutura dos sistemas de drenagem urbana de Tenente Portela podem ser avaliados com base nos dados do SNIS (2017). O Quadro 43 mostra os principais indicadores de infraestrutura do município.

Quadro 43 - Indicadores de Infraestrutura.

<b>INDICADORES SOBRE DADOS DE INFRAESTRUTURA - DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS</b>			
<b>Indicador</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>2017</b>
IN020	Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana do Município	%	84,6
IN021	Taxa de Cobertura do Sistema de Macrodrenagem Artificial na Área Urbana do Município	%	0
IN051	Densidade de captações de águas pluviais na área urbana	un/km <sup>2</sup>	51

Fonte: adaptado de SNIS (2017).

Com base no Quadro 43, a área urbana do município de Tenente Portela apresenta uma taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio equivalente a 84,6%, não apresenta taxa de cobertura de sistemas de macrodrenagem artificial, além de sistema de microdrenagem com uma densidade de captações de águas pluviais de 51 unidades/km<sup>2</sup>.

#### *2.8.2.6 Manutenções no Sistema de Drenagem Urbano*

Conforme dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal, a manutenção e limpeza do sistema de drenagem são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, a qual realia a limpeza das sarjetas e bocas de lobo uma vez por semana e manutenção sempre que necessário. As últimas obras de reparos ou manutenção realizada nos sistemas de drenagem pluvial urbana realizou-se em locais onde existe construção de calçamento.

#### *2.8.2.7 Descrição dos Sistemas de Drenagem Pluvial nas Áreas Rurais e Indígenas*

A drenagem nas áreas rurais e indígenas ocorre pelo escoamento nas laterais das vias, formando canais denominadas sarjetas, as quais encaminham as águas pluviais até um corpo receptor, sendo interrompida em pontos como valas abertas em finais de ruas ou terrenos baldios. Quando é realizada a manutenção das vias rurais, abrem-se valas às margens das vias para controle e drenagem da água da chuva. No Quadro 44 encontram-se algumas informações sobre as vias na área rural.



Quadro 44 – Extensão das vias nas áreas rurais

Descrição	Unidade	Quantidade
Extensão total das vias rurais	Km	700
Vias rurais asfaltadas	Km	50
Vias rurais calçadas	Km	1,5

Fonte: Departamento de Engenharia – Prefeitura Municipal de Tenente Portela (2019).

Na área rural há um total de 700 km de extensão total das vias, sendo 50 km de vias asfaltadas, 1,5 Km de vias com calçamento e o restante são vias rurais sem pavimento (Quadro 44).

Alguns locais nas áreas rurais apresentam alguns problemas de alagamento por extravamento de rios, arroios ou córregos, como as localidades de Baixo Azul, Linha 17, Nossa Senhora de Lurdes e Linha Filisbino.

### 2.8.3 Características pluviométricas

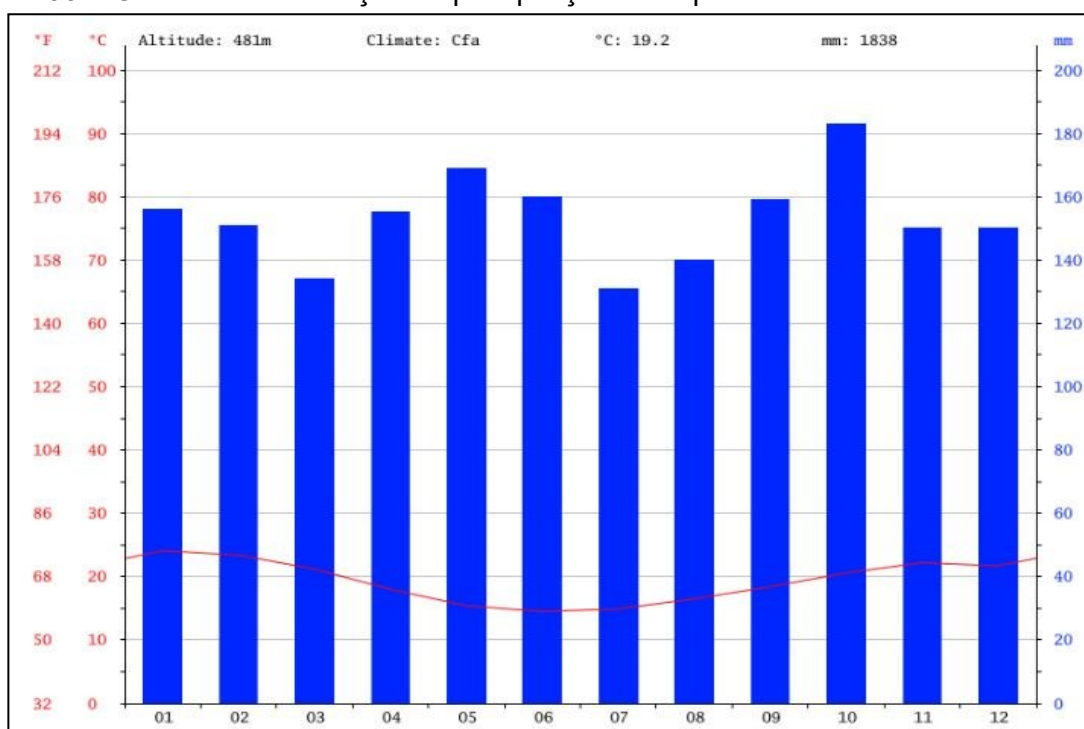
O clima na região noroeste do Rio Grande do Sul é classificado como subtropical úmido, dividido em quatro estações bem definidas: verões quentes e invernos frios, separados pela primavera e outono que duram cerca de 3 meses. Ainda, as chuvas na região são bem distribuídas ao longo do ano. (GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL, 2019).

Ainda, segundo a classificação climática de Koppen, o Rio Grande do Sul é dividido em dois tipos climáticos: o Cfa e o Cfb. Na região noroeste do estado onde se localiza o município de Tenente Portela, identifica-se o tipo climático Cfa, no qual a temperatura média do mês mais quente ultrapassa os 22°C (GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL, 2019).

No município, todos os anos há ocorrência de geadas no inverno, quando as temperaturas chegam a 0°C e forma-se uma fina camada de gelo que cobre a vegetação. No entanto, no verão, as temperaturas ultrapassam 30°C.

Na Figura 93, é possível observar que o mês com maior volume médio de chuva corresponde a outubro (183 mm). O mês mais seco corresponde a julho (131 mm). Nota-se que as temperaturas variam de acordo com as épocas mais secas ou mais chuvosas, de acordo com as estações do ano. Em janeiro, por exemplo, tem-se a temperatura média mais alta (24,1°C) em decorrência do início do verão em dezembro. A menor temperatura é registrada no mês de junho (14,5°C), época em que se inicia o inverno (CLIMATE-DATA.ORG, 2019).

Figura 93 – Gráfico da distribuição de precipitação e temperatura anual de Tenente Portela.



Fonte: CLIMATE-DATA.ORG (2019).

#### 2.8.4 Situação econômico-financeira e administrativa dos serviços

A situação econômico-financeira dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais pode ser analisada com base no SNIS, apresentada no Quadro 45.

Quadro 45 - Indicadores econômico-financeiros e administrativos.

Código	Descrição	Unidade	2017
FN016	Despesa total	R\$	28.021,52
CB001	Existe alguma forma de cobrança ou de ônus indireto pelo uso ou disposição dos serviços de DMAPU?	Sim/não	Não
AD001	Quantidade total de pessoas alocadas	Pessoa	3

Fonte: adaptado de SNIS (2017).

De acordo com o SNIS (2017), o município de Tenente Portela apresentou uma despesa total com os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais correspondente a R\$ 28.021,52 em 2017. O município não apresenta cobrança ou ônus indireto pelo uso ou disposição dos serviços de DMAPU.

## 2.8.5 Situações de emergência e gestão das áreas de risco

As situações de emergência relacionadas à drenagem urbana, de maneira geral, são pouco observadas zona rural e urbana. Os eventos significativos estão relacionados com a ocorrência de precipitações elevadas em um curto período de tempo, principalmente próximos a RS 472. O local já sofreu inúmeros deslizamentos, interditando a pista até o momento de retirada do material. Nos Quadros 46, 47, 48 e 49 estão representadas as informações e indicadores do SNIS referente a Gestão de Riscos do município.

Quadro 46 - Indicadores de Gestão de Risco.

INFORMAÇÕES DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO			
Código	Descrição	Unidade	2017
RI003	Instrumentos de controle e monitoramento em funcionamento durante o ano de referência	Sim/não	Não
RI004	Dados hidrológicos monitorados e metodologia de monitoramento	Sim/não	Não

Fonte: adaptado de SNIS (2017).

Analisando o Quadro 46, o município não apresenta dados, instrumentos ou metodologia para o controle e o monitoramento hidrológico.

Quadro 47 - Indicadores de Gestão de Risco.

INFORMAÇÕES DE MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO			
Código	Descrição	Unidade	2017
RI007	Existe cadastro ou demarcação de marcas históricas de inundações?	Sim/não	Não
RI009	Existe mapeamento de áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos?	Sim/não	Não
RI013	Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação	domicílios	80

Fonte: Adaptado de SNIS (2017).

Analisando o Quadro 47, o município apresenta uma quantidade total de 80 domicílios sujeitos a risco de inundação, porém não existe nenhum mapeamento dessas áreas.

Quadro 48 - Indicadores de Gestão de Risco.

OCORRÊNCIA DE ENXURRADAS, ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES EM ÁREAS URBANAS			
Código	Descrição	Unidade	2017
RI022	Enxurradas nos últimos cinco anos, registradas no S2ID	Enxurrada	4
RI024	Alagamentos nos últimos cinco anos, registradas no S2ID	Alagamentos	0
RI026	Inundações nos últimos cinco anos, registradas no S2ID	Inundação	0

Fonte: Adaptado de SNIS (2017).

Nos últimos 5 anos, em relação a 2017, o município registrou a ocorrência de 4 enchurradas, porém ausência de alagamentos e inundações (Quadro 48). O evento afetou e desabrigou cerca 60 pessoas, porém não houve caso de óbito (Quadro 49).

Quadro 49 - Indicadores de Gestão de Risco.

POPULAÇÃO AFETADA EM ÁREAS URBANAS			
Código	Descrição	Unidade	2017
RI071	Quantidade de desabrigados ou desalojados por eventos pluviométricos nos últimos 5 anos	Pessoa	60
RI070	Quantidade de óbitos por eventos pluviométricos nos últimos 5 anos	Óbitos	0
RI026	Inundações nos últimos cinco anos, registradas no S2ID	Inundação	0

Fonte: Adaptado de SNIS (2017).

### 2.8.6 Opinião pública

Junto com o diagnóstico da drenagem urbana e manejo das águas pluviais, aplicou-se um questionário a fim de verificar a opinião da população a respeito das questões em estudo. A aplicação do questionário realizou-se com a ajuda dos agentes de saúde do município de Tenente Portela, os quais já têm em suas rotas de trabalho maior contato com a população.

A aplicação dos questionários de opinião pública ocorreu nas áreas rurais e urbanas, perfazendo um total de 639 domicílios, onde 12,4% alegaram sofrer por alagamentos em ruas próximas a região de suas moradias, 0,8% tiveram problemas relacionados a retorno de esgoto e 4,2% outros problemas relacionados à drenagem, como bocas de lobo ineficientes. Na área rural obteve-se relatos sobre estradas com elevada quantidade de barro em épocas chuvosas, o que prejudica as condições de transporte.

### 2.8.7 Síntese das necessidades e dos problemas relacionados ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

A partir do diagnóstico realizado no município de Tenente Portela, foi elaborado-se uma síntese das necessidades e dos problemas encontrados relacionados ao sistema de

drenagem urbana e manejo das águas pluviais. A área indígena teve sua participação firmada na oficina de trabalho realizada no dia 03 de julho de 2019.

Realizou-se uma dinâmica em grupo, onde as lideranças de cada setor repassaram as demandas imediatas a respeito da situação atual do Saneamento Básico. A síntese dos problemas é apresentada no Quadro 50.

Quadro 50 - Síntese das necessidades da drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

SERVIÇO/LOCAL	NECESSIDADES E PROBLEMAS
<p align="center"><b>Sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar levantamento topográfico com curvas de nível da área urbana.</li> <li>- Realizar mapeamento das microbacias hidrográficas urbanas.</li> <li>- Realizar mapeamento das nascentes urbanas.</li> <li>- Realizar estudo e monitoramento hidrológico nas bacias hidrográficas urbanas.</li> <li>- Realizar mapeamento e georreferenciamento das estruturas e sistemas de macro e microdrenagem.</li> <li>- Realizar mapeamento das áreas de riscos de inundação.</li> <li>- Efetuar a construção de bueiros em locais estratégicos</li> <li>- Efetuar a abertura de estradas, abalroamento, cascalhamento e rolagem.</li> <li>- Efetuar a abertura das sarjetas para o escoamento pluvial.</li> <li>- Recuperar bueiros já existentes.</li> <li>- Realizar serviços de dragagem para desassorear rios e córregos urbanos (Ex: Córrego urbano Felpudo).</li> <li>- Lançamento clandestino de esgoto junto aos sistemas de drenagem urbana (Fiscalizar e adequar situação).</li> </ul>
<p align="center"><b>Sistema de drenagem e manejo das águas pluviais na área rural e indígena</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efetuar a abertura de estradas, abalroamento, cascalhamento e rolagem.</li> <li>- Manutenção e recuperação de estradas já existentes.</li> <li>- Realizar serviços de dragagem para desassorear rios e córregos (Ex: Rio Filisbino).</li> </ul>

Fonte: Equipe técnica (2019).



## 2.9 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

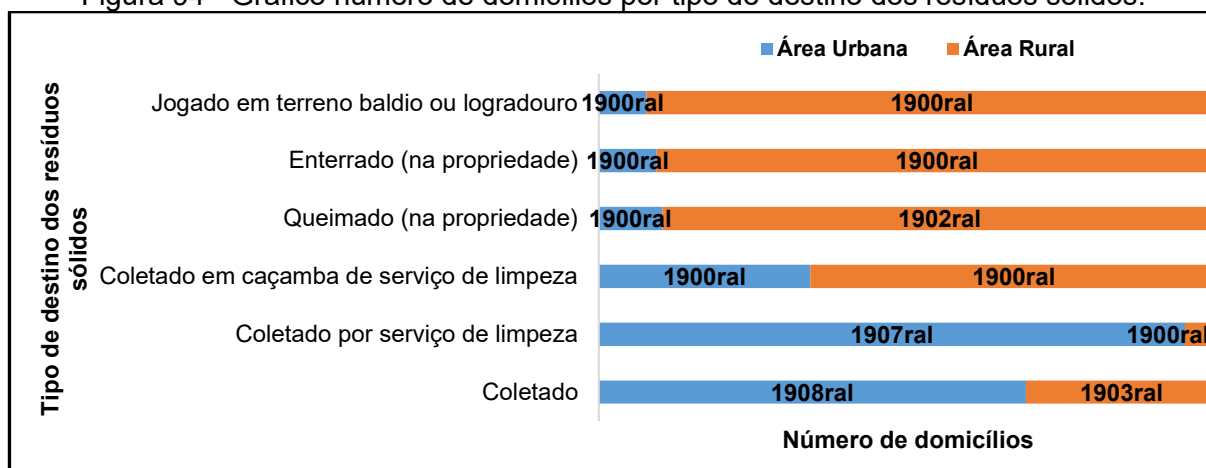
A Lei Federal N° 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, atribui a definição aos resíduos sólidos como os materiais, substâncias, objetos ou bens descartados resultantes de atividades humanas em sociedade.

A lei estabelece que os resíduos sólidos gerados devem passar pelo processo de gestão e gerenciamento adequado, ou seja, deve haver conjunto de ações exercidas nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Esses procedimentos devem ser estruturados de acordo com o plano de gestão integrada dos resíduos sólidos ou com o plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

### 2.9.1 Destino dos Resíduos Sólidos – CENSO IBGE 2010

A situação dos resíduos sólidos pode ser caracterizada, inicialmente, por meio dos dados disponibilizados pelo IBGE referente ao último Censo Demográfico realizado no ano de 2010. Pode-se analisar a situação do município de Tenente Portela na Figura 94.

Figura 94 - Gráfico número de domicílios por tipo de destino dos resíduos sólidos.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Interpretando os dados do Censo do IBGE de 2010 (Figura 94), é possível visualizar que o maior número de domicílios que apresenta os tipos de destinação inadequada dos resíduos concentra-se na área rural.

A disposição em terreno baldio constitui 24 casos na área rural e 2 casos na área urbana. A disposição dos resíduos em valas de aterramento é mais expressiva, apresentando 242 casos na área rural e 25 na área urbana. Já os resíduos destinados à queima, a qual apresenta o maior número de domicílios, configura 918 casos no meio rural e 105 na área urbana.

## 2.9.2 Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

O município de Tenente Portela é um dos 31 municípios integrantes do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos (CIGRES). O CIGRES localiza-se no município de Seberi, BR 386, km 43, Linha Osvaldo Cruz. Teve seu início de operação no ano 2007, com o objetivo de atender e viabilizar a demanda da região e seus municípios referentes à gestão dos resíduos sólidos urbanos (Figura 95).

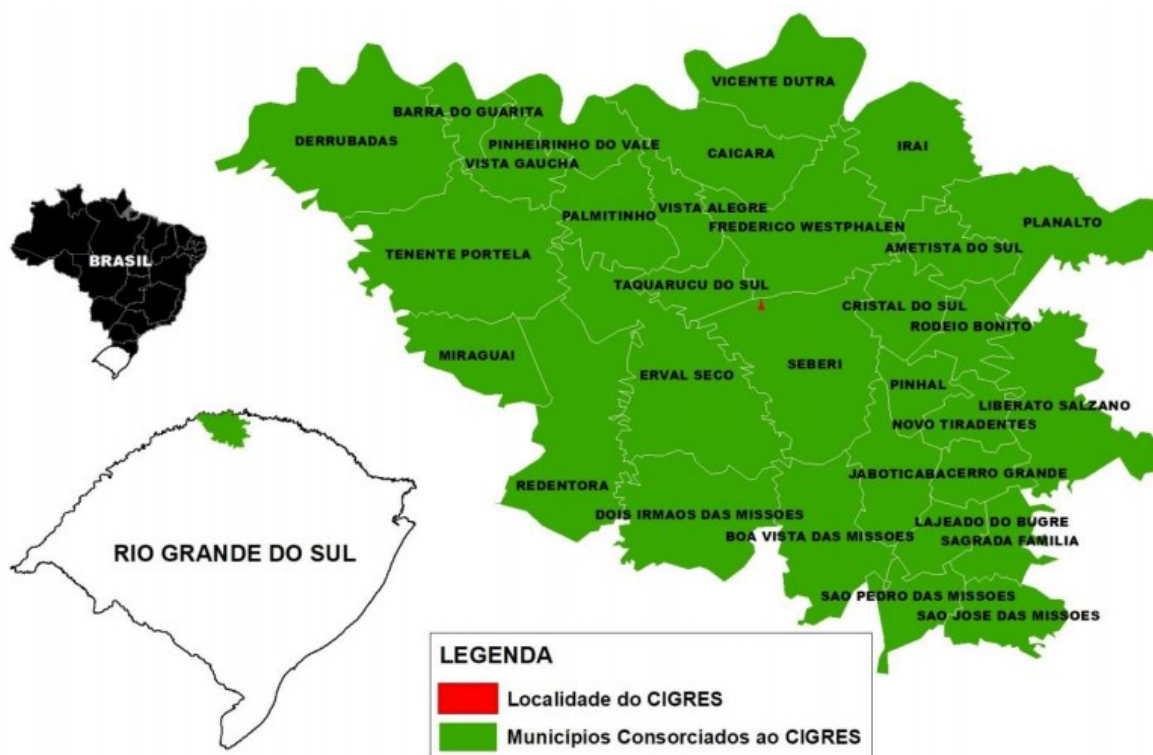
Figura 95 - Localização do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos (CIGRES).



Fonte: Base cartográfica IBGE; Google Earth (2018); CIGRES (2019).

Atualmente, o CIGRES atende aos seguintes municípios: Ametista do Sul, Barra do Guarita, Boa Vista das Missões, Caiçara, Cerro Grande, Cristal do Sul, Derrubadas, Dois Irmãos das Missões, Erval Seco, Frederico Westphalen, Iraí, Jaboticaba, Lajeado do Bugre, Liberato Salzano, Miraguá, Novo Tiradentes, Palmitinho, Planalto, Pinhal, Pinheirinho do Vale, Redentora, Rodeio Bonito, Sagrada Família, São José das Missões, São Pedro das Missões, Seberi, Taquaruçu do Sul, Tenente Portela, Vicente Dutra, Vista Alegre e Vista Gaúcha, recebendo uma média mensal total de 1.690 toneladas de resíduos sólidos urbanos (Figura 96).

Figura 96 - Mapa de abrangência de atuação do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos (CIGRES).



Fonte: IBGE & CIGRES (2019).

O empreendimento é licenciado através da LO N° 05378/2019, abrangendo uma área física de 7,77 hectares (Figura 97). O Consórcio atende a uma população urbana de 85.925 habitantes e uma região equivalente a 4.883,60 km<sup>2</sup>.

Figura 97 - Vista aérea do empreendimento do CIGRES.



Fonte: CIGRES (2019).

### 2.9.3 Gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos

No município de Tenente Portela, a Secretaria de Serviços Urbanos em conjunto com a Secretaria de Desenvolvimento Rural são os setores responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

#### 2.9.3.1 Infraestrutura de Coletoras

Os resíduos sólidos urbanos são geralmente acondicionados em sacos plásticos, sacolas plásticas, embalagens de papel ou papelão e dispostos em lixeiras posicionadas em frente às residências, comércio ou em pontos estratégicos de coleta, praças e outros estabelecimentos públicos, onde há maior circulação de pessoas.

O município dispõe de coletoras individuais (Figura 98), e coletoras comunitárias (Figura 99), as quais realizam o acondicionamento dos resíduos até o momento da coleta.



Figura 98 - Coletoras Individuais (Área urbana).



Fonte: Equipe técnica (2019).

Figura 99 - Coletoras Comunitárias (Área urbana).



Fonte: Equipe técnica (2019).

O município não apresenta mapeamento ou controle da quantidade e distribuição das coletoras, o que acaba dificultando o gerenciamento das estruturas de acondicionamento e favorece a presença de localidades com número de coletoras insuficientes ou até mesmo inexistentes. Esse fato pode intensificar a probabilidade da ocorrência de disposição inadequada de resíduos sólidos.

O problema de falta de coletoras para o acondicionamento dos resíduos é visível na área indígena, onde existem coletoras somente em pontos centrais das comunidades (Figura 100).



Figura 100 - Coletora (Área indígena).



Fonte: Equipe técnica (2019).

### 2.9.3.2 Serviços de Coleta e Transporte na Área Urbana

A coleta e o transporte dos resíduos sólidos da área urbana são terceirizados, sendo que a Prefeitura Municipal possui contrato com a empresa CARINE FRANCESCHI – ME, a qual executa os serviços de coleta seletiva de resíduos secos, recicláveis, úmidos, perecíveis e rejeitos sanitários, com um custo mensal de R\$27.500,00, totalizando em custo anual de R\$330.000,00.

A empresa realiza os serviços de coleta (de segunda a sábado) e o transporte dos resíduos até a Usina do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos (CIGRES).

### 2.9.3.3 Rota de Coleta na Área Urbana

A rota de coleta seletiva dos resíduos sólidos na área urbana abrange todo o perímetro urbano (avenidas, ruas, praças, becos, etc.) e ainda os bairros: Rubino Marroni, Paludo, Isabel, Verzeri, Modelo/Bela Vista, Fries, Ipiranga, São Fransisco e Operário; os loteamentos: Peregrini, Portela I e II, Renascer, Cresol, Dalcin, Pedra Lisa, Daer e Ramayer; bem como as perimetrais.

A coleta dos resíduos sólidos orgânicos ocorre juntamente com os rejeitos sanitários, nas segundas, quartas e sextas, percorrendo uma distância de 243 km semanais. A coleta dos resíduos sólidos secos e recicláveis ocorre nas terças e quintas percorrendo uma distância de 162 km semanais.

Nos sábados ocorre a coleta dos resíduos sólidos recicláveis somente das avenidas centrais da cidade (Av. Santa Rosa, Av. Luis C. Prestes, Av. Redenção, Av. Ipiranga, Rua Tupis e Adjacentes asfaltadas, Rua Tamoia asfaltada e todas as praças) percorrendo 8,9 km a cada sábado e 36 km mensais.

Na Tabela 18 pode-se visualizar a frequência e a distância percorrida pela coleta nas localidades da área urbana.

Tabela 18 - Coleta de resíduos na área urbana.

Frequência	Resíduo coletado	Rota	Distância percorrida
3 vezes/semana	secos/recicláveis	Avenidas Centrais	8,9 km/semana
2 vezes/semana	secos/recicláveis	Perímetro urbano e bairros	162 km/semana
3 vezes/semana	orgânicos e rejeitos	Perímetro urbano e bairros	243 km/semana

Fonte: Prefeitura Municipal/Departamento do Meio Ambiente (2019).

#### 2.9.3.4 Rota de Coleta nos Distritos da cidade

A rota de coleta dos resíduos sólidos abrange também os distritos: São Pedro, Daltro Filho e localidade de Alto Alegre. A frequência de coleta de resíduos nessas localidades é quinzenal, percorrendo uma distância de 130 km mensais (Tabela 19).

Tabela 19 - Coleta de resíduos nos distritos.

Frequência	Resíduo coletado	Distritos	Distância percorrida
Quinzenal	Orgânico, inorgânico e rejeitos de sanitários	São Pedro, Daltro Filho e Alto Alegre	130 km/mês

Fonte: Prefeitura Municipal/Departamento do Meio Ambiente (2019).

#### 2.9.4 Serviços de Coleta e Transporte na Área Rural e Indígena

Os serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos nas áreas rurais e indígena são realizados pela prefeitura municipal com periodicidade de uma vez ao mês (nas terças-feiras), de acordo com a Tabela 20. A coleta é direcionada aos resíduos secos, recicláveis.

Os resíduos orgânicos na zona rural são utilizados na horta, alimentação de animais e compostagem.

Tabela 20 - Frequência de coleta de resíduos nas áreas rurais e indígena.

<b>Mês</b>	<b>Localidade de coleta e transporte de resíduos</b>
Primeira semana do Mês	Gamelinhas, Alto Alegre, Alto Cordeiro de Farias, Nossa Sra. De Lurdes, Burro Magro, São Marcos, Linha Manchinha, Lajeado Bonito, Km – 5, Lajeado Machado, Baixo Azul, Alto Azul, Entrada do de Paula, Linha Vargas, Saída no Km – 10, Lajeado Fortuna, Costa do Turvo, Marco da Pedra, Km – 12, Linha Glória, Linha Turvo e 8 de Março.
Segunda semana do Mês	São Sebastião, Linha da Paz, Capitel Santo Antônio, Lagoa Bonita, Lajeado Filisbino, Linha Broeto, Linha de Carli, Linha Parizinho, Alto Barreiro, Nossa Senhora da Saúde, Braço Forte, Linha Medianeira, Perpétuo Socorro, Vila do Corte Grande e Ponte Guarita.
Terceira semana do Mês	Pinhalzinho, São Pedro, Alto Gross, Lajeado Leão, Barra do Cedro, Linha 17, Barreirinho, São Luiz, Esquina Grápia, Esquina Pech, Linha Becker e Linha Forchesatto.
Quarta semana do Mês	Área indígena: Km – 10, Linha Esperança, Três Soitas e ABC.

Fonte: Prefeitura Municipal/Departamento do Meio Ambiente (2019).

O município apresenta uma grande extensão territorial e as comunidades rurais apresentam-se muito distantes na área urbana do município o que torna um desafio o gerenciamento dos resíduos. A frequência da coleta uma vez ao mês é considerada baixa, porém, para aumentar a frequência deve-se analisar a melhor maneira para viabilizar o transporte e o gerenciamento dos resíduos na zona rural.

### 2.9.5 Coleta Seletiva

Segunda a Lei Nº 12.305/2010 a coleta seletiva é definida como a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição (papéis, plásticos, vidros, metais, resíduos orgânicos e outros). A separação adequada dos resíduos na fonte de geração evita a mistura dos materiais reaproveitáveis/recicláveis com os orgânicos, garantindo o valor agregado dos passíveis de reciclagem e diminuindo o montante de resíduos encaminhados para o aterro sanitário.

No Quadro 51 pode-se analisar algumas informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) referente à coleta seletiva e triagem dos resíduos em Tenene Portela nos anos de 2015, 2016 e 2017.

Quadro 51 - Informações sobre coleta seletiva e triagem – SNIS.

<b>INFORMAÇÕES SOBRE COLETA SELETIVA E TRIAGEM - MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>					
<b>Indicador</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
CS001	Existe coleta seletiva no município?	Sim/Não	Sim	Sim	Sim
CS009	Quantidade total de materiais recicláveis Recuperados	Toneladas/Ano	351	650	372
CS010	Quantidade de papel e papelão recicláveis recuperados	Toneladas/Ano	76	-	85
CS011	Quantidade de plásticos recicláveis recuperados	Toneladas/Ano	183	-	195
CS012	Quantidade de metais recicláveis Recuperados	Toneladas/Ano	46	-	40
CS013	Quantidade de vidros recicláveis recuperados	Toneladas/Ano	46	-	52
CS026	Qtd. Total recolhida pelas agentes executores da coleta seletiva	Toneladas/Ano	1.296,00	1.540,00	1.708,80
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	%	21,59	37,24	19,39
IN054	Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva	Kg/habitante/ano	143,16	170,3	189,17

Fonte: SNIS (2017).

Analisando o Quadro 51, observa-se que houve um total anual de resíduos recolhidos pelos serviços da coleta seletiva equivalente a 1.296 toneladas em 2015, 1.540 toneladas em 2016 e 1.708,80 toneladas em 2017.

Diante disso, o município teve uma quantidade total anual de materiais recicláveis recuperados equivalentes a 351 toneladas em 2015, sendo 183 toneladas de plásticos, 76 toneladas de papel e papelão, 46 toneladas de metais e 46 toneladas em vidros. Um total de 650 toneladas em 2016, sendo que não há informações neste ano para a quantidade de plásticos, papel papelão, metal e vidro reciclados. Já em 2017, obteve-se um total de 372 toneladas de materiais recicláveis recuperados, sendo 195 toneladas de plásticos, 85 toneladas de papel e papelão, 40 toneladas de metais e 52 toneladas de vidros.

Porém, em relação à quantidade total de resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados, com exceção a matéria orgânica e rejeitos, a taxa de recuperação de materiais recicláveis variou entre 21,59%, 37,24% e 19,39% nos anos de em 2015, 2016 e 2017, respectivamente, o que são consideradas baixas. Nos mesmos anos, a massa per capita

anual (Kg/habitante/ano) de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva foram equivalentes a 146,16 Kg em 2015, 170,30 Kg em 2016 e 189,17 Kg em 2017.

O município apresenta a coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos, porém não apresenta alta efetividade. Existem programas de educação e sensibilização ambiental, produzindo materiais como cartilhas informativas sobre resíduos sólidos e coleta seletiva, porém ainda ocorre a mistura dos resíduos orgânicos com os resíduos secos, o que aumenta o percentual de rejeitos, reduz o coeficiente de triagem dos materiais e minimiza a vida útil dos aterros sanitários.

## 2.9.6 Geração e Composição gravimétrica

Com base nos dados disponibilizados pelo CIGRES, a geração e composição gravimétrica dos resíduos podem ser analisadas na Tabela 21 e 22 e na Figura 101.

Tabela 21 - Geração de RSU e quantidade reciclada em 2018.

	<b>Total</b>	<b>Plástico</b>	<b>Papéis</b>	<b>Vidros</b>	<b>Metais</b>
<b>Geração Média no Ano</b>	<b>(ton./ano)</b>	<b>(ton./ano)</b>	<b>(ton./ano)</b>	<b>(ton./ano)</b>	<b>(ton./ano)</b>
	1.472,95	67,18	64,29	24,54	18,22
<b>Geração Média Mensal</b>	<b>(kg/mês)</b>	<b>(kg/mês)</b>	<b>(kg/mês)</b>	<b>(kg/mês)</b>	<b>(kg/mês)</b>
	122.746,00	5.598,00	5.358,00	2.045,00	1.518,00

Fonte: Adaptado de CIGRES (2019).

Na Tabela 21, pode-se observar que em 2018 a geração de RSU foi de 1.472,95 toneladas, sendo que destas foram recicladas 67,18 toneladas de plástico, 61,18 toneladas de papel, 24,54 toneladas de vidro e 18,22 toneladas de metal. Em relação ao total de resíduos gerados no ano, a quantidade reciclada corresponde a apenas 11,83%, valor muito baixo.

A Tabela 22 mostra a composição gravimétrica detalhada dos resíduos sólidos do município de Tenente Portela, os dados foram obtidos do Plano de Amostragem de Resíduos Sólidos do CIGRES, realizado em 2018.



Tabela 22 - Composição gravimétrica dos resíduos de Tenente Portela.

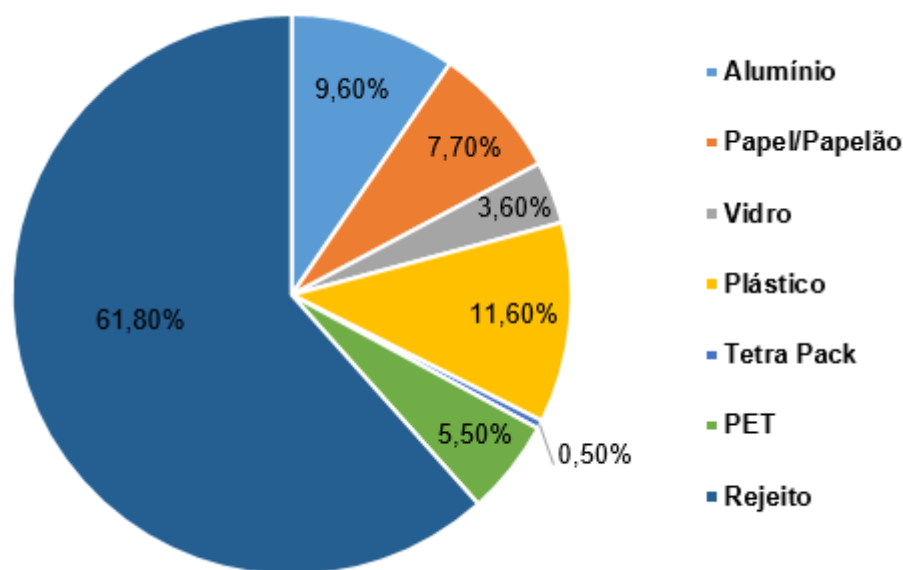
Composição	1	2	3	Percentual médio em massa (%)
Alumínio	7.27	11.76	9.72	9.59
Hospitalar	0.00	0.00	0.00	0.00
Papel/papelão	5.45	9.41	8.33	7.73
PET	3.64	2.35	9.72	5.24
Plástico	20.00	10.59	4.17	11.58
RCC	0.00	0.00	0.00	0.00
Rejeito	52.73	65.88	66.67	61.76
Tetra Pak	0.00	0.00	1.39	0.46
Vidro	10.91	0.00	0.00	3.64
<b>Total</b>				<b>100</b>

Fonte: Plano de Amostragem de Resíduos Sólidos Urbanos – CIGRES (2018).

\*Os números 1, 2 e 3 identificam a quantidade de amostragens de resíduos realizadas (triplicata).

Analisando-se os dados na Tabela 22, a composição dos resíduos sólidos apresenta um percentual elevado de rejeito (61,76%), o que é reflexo da contaminação dos mesmos devido a não segregação adequada na fonte geradora. O plástico apresenta um maior percentual, seguido do alumínio, papel/papelão, PET e vidro. Os dados podem ser visualizados de forma gráfica na Figura 101.

Figura 101 - Composição gravimétrica dos resíduos de Tenente Portela.



Fonte: Plano de Amostragem de Resíduos Sólidos Urbanos – CIGRES (2018).

## 2.9.7 Indicadores sobre resíduos sólidos e coleta domiciliar e pública – SNIS

A partir das informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), pode-se caracterizar aspectos da coleta domiciliar e pública do município de Tenente Portela (Quadro 52).

Quadro 52 - Informações sobre coleta domiciliar e pública – SNIS.

Informações sobre coleta domiciliar e pública - manejo de resíduos sólidos					
Indicador	Descrição	Unidade	2015	2016	2017
CO119	Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes	Tonelada/ano	1.626,00	1.745,40	1.918,80
IN021	Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana	Kg/hab./dia	0,49	0,53	0,58

Fonte: adaptado de SNIS (2019).

De acordo com o Quadro 52, pode-se dizer que a quantidade total de resíduos sólidos domiciliares (RDO) e públicos (RPU) coletados nos anos de 2015, 2016, 2017 foram 1.626 toneladas, 1.745,40 toneladas e 1.918,80 toneladas, respectivamente. Esses valores representaram um crescimento na massa per capita (hab./dia) coletada (RDO + RPU) em relação à população urbana na ordem de 0,49 Kg, 0,53 Kg e 0,58 Kg para os anos de 2015, 2016 e 2017 respectivamente.

No Quadro 53, pode-se analisar as informações financeiras sobre os resíduos sólidos urbanos (RSU), com base no SNIS.

Quadro 53 - Informações financeiras sobre Resíduos Sólidos Urbanos SNIS.

INFORMAÇÕES FINANCEIRAS SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Indicador	Descrição	Unidade	2015	2016	2017
FN208	Despesa total com o serviço de coleta de RDO e RPU	R\$/ano	296.152,32	316.117,32	639.830,00
FN220	Despesa total com serviços de manejo de RSU	R\$/ano	317.040,56	664.204,92	1.027.551,04

Fonte: adaptado de SNIS (2019).

O Quadro 53 mostra que a despesa total relacionada aos serviços de coleta dos RDO e RPU aumentou de R\$ 296.152,32 em 2015, para R\$ 316.117,32 em 2016 e para R\$ 639.830,00 em 2017, o que corresponde mais do que o dobro da despesa em relação a 2016. O mesmo se aplica com a despesa total relacionada aos serviços de manejo dos

RSU, que subiu de R\$ 317.040,56, (2015) para R\$ 664.204,92 (2016) e quase dobrou em 2017, chegando a R\$ 1.027.551,04.

### 2.9.8 Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos – CIGRES

Todos os resíduos sólidos urbanos são transportados diariamente até o CIGRES, onde os caminhões passam pela balança de pesagem (Figura 102), ocorre o recebimento (Figura 103), o processo de triagem, destinação, disposição final e tratamento dos resíduos. A Usina do CIGRES situa-se 45 km de Tenente Portela, o que resulta em uma distância percorrida de 90 km por dia e 2340 km mensais.

Figura 102 - Balança para pesagem dos veículos.



Fonte: CIGRES (2019).

Figura 103 - Área de recebimento de resíduos.



Fonte: CIGRES (2019).

### 2.9.8.1 Central de Triagem

Antes de receberem o tratamento e a destinação correta, os resíduos são encaminhados a Central de Triagem, onde é realizada a segregação dos materiais, visando o retorno da matéria-prima ao ciclo produtivo, contribuindo para a preservação do meio ambiente e a vida útil dos Aterros Sanitários, além da geração de inúmeros empregos (Figura 104).

Figura 104 - Processo de Triagem de resíduos.



Fonte: CIGRES (2019).

O CIGRES apresenta um pavilhão de triagem com 1.964,82 m<sup>2</sup> de área. O pavilhão dispõe de duas linhas de triagem, 5 prensas enfardadeiras e uma peneira rotativa.

Nesse processo, os materiais recicláveis podem ser comercializados, retornando ao ciclo produtivo e viabilizando todo o processo de gestão dos resíduos sólidos. Diante disso, a efetividade da coleta seletiva é de grande importância para que os resíduos tenham boa qualidade e possam ser destinados a reciclagem.

Contudo, nos anos de 2017 e 2018 o CIGRES apresentou um coeficiente médio de triagem equivalente a 14,71% e 16,92% respectivamente, o que é considerado um valor baixo, reflexo da ineficiência na aplicação da coleta seletiva nos municípios consorciados.



### 2.9.8.2 Pátio de Compostagem

O CIGRES possui um pátio de compostagem com área de 13.000,00 m<sup>2</sup>. No pátio os resíduos orgânicos recebem o tratamento por meio do processo de compostagem. Atualmente, o pátio de compostagem do CIGRES está interditado, devido a não adequação da cobertura com telhado, e os resíduos orgânicos estão sendo direcionados ao aterro sanitário. O CIGRES, já está buscando a adequação do pátio, para que possam ser tratados os resíduos orgânicos.

### 2.9.8.3 Aterro Sanitário

Com relação à disposição final dos rejeitos, ela é realizada no aterro sanitário localizado na sede do Consórcio. O aterro sanitário é uma obra que utiliza princípios de engenharia e tem a finalidade de garantir a disposição dos resíduos sólidos urbanos sem causar danos à saúde e ao meio ambiente.

Os rejeitos são compactados e dispostos em camadas, sendo cobertos com uma camada de terra (argila) conforme demanda (Figura 105).

Figura 105 - Aterro sanitário.



Fonte: CIGRES (2019).



#### 2.9.8.4 Lagoas de Tratamento de percolado (chorume)

As células do aterro são compostas por sistema de drenagem de águas pluviais, além de um sistema especial de drenagem de percolado (chorume), o qual direciona o efluente gerado para um sistema de tratamento composto por três lagoas, sendo duas unidades anaeróbicas e uma facultativa (Figura 106).

Figura 106 - Sistema de lagoas para tratamento de percolado (chorume).



Fonte: CIGRES (2019).

#### 2.9.8.5 Custos

Com base nos dados disponibilizados pelo CIGRES, pode ser observado na Tabela 23 o custo anual, de Tenente Portela, por tonelada de resíduos sólidos destinados ao Consórcio nos anos de 2016, 2017 e 2018.

Tabela 23 - Custos para a destinação e disposição dos RSU.

Município	Preço/ton. 2016	Preço/ton. 2017	Preço/ton. 2018
Tenente Portela	R\$199,14	R\$191,21	R\$228,76

Fonte: CIGRES (2019).

Interpretando a Tabela 23, pode-se relatar que o custo por tonelada de RSU em 2016 e 2017 se mantiverem semelhantes, enquanto no ano de 2018 houve em aumento. Estes dados estão diretamente ligados com a eficiência da coleta seletiva, ou seja, quanto menor a quantidade de resíduos orgânicos destinados ao CIGRES, menor os gastos com a manutenção do aterro, máquinas e outros, o que consequentemente gera uma maior

economia para o município. Com base neste fator, se faz relevante a implementação de sistemas de compostagem no próprio município, a fim de reduzir os custos.

### 2.9.9 Educação Ambiental

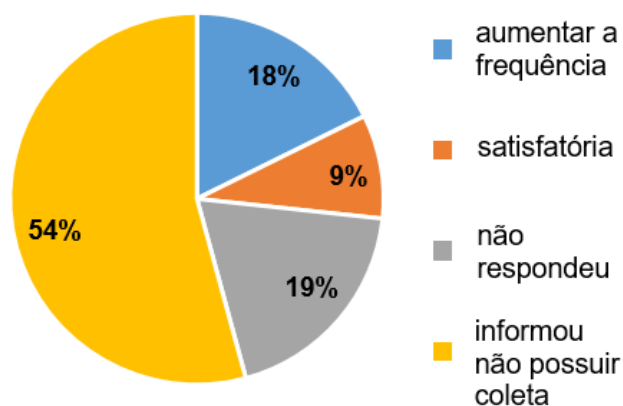
O município realiza programas de sensibilização ambiental através de cartilhas, palestras e outros meios de divulgação. A cartilha tem objetivo de informar e conscientizar a população perante a destinação e separação adequada dos resíduos sólidos urbanos, trazendo a importância da coleta seletiva e do uso da compostagem doméstica.

### 2.9.10 Opinião pública

Por meio da participação social, com realização de oficina e aplicação de questionários de opinião pública foi possível diagnosticar os problemas relacionados ao saneamento básico nas áreas urbana, rural e indígena do município de Tenente Portela.

Aplicou-se um número de 639 questionários abrangendo as áreas urbanas e rurais do município, questionando a população no que diz respeito aos serviços de saneamento básico. Na Figura 107, pode-se visualizar a opinião pública referente à frequência dos serviços de coleta de resíduos sólidos na área rural.

Figura 107 - Gráfico de Opinião Pública sobre a frequência da coleta de na área rural.

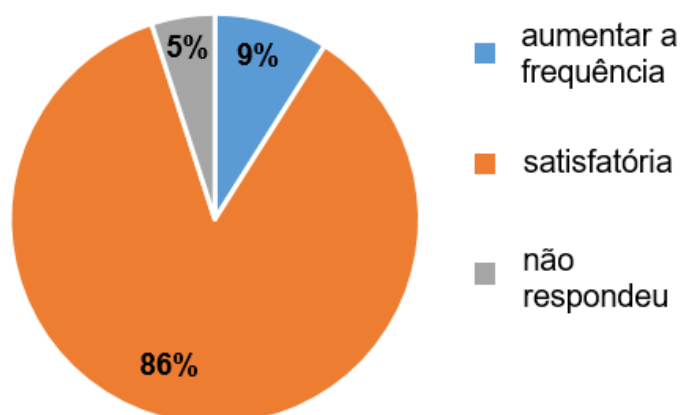


Fonte: Equipe técnica (2019).

Dos questionários aplicados na área rural (Figura 107), a maior parte dos domicílios disse não possuir coleta, 19% não responderam, 18% opinaram que a frequência da coleta deve aumentar e somente 9% caracterizaram a frequência de coleta como satisfatória. Na

Figura 108, pode-se visualizar a opinião pública referente a frequência dos serviços de coletas dos resíduos sólidos na área urbana.

Figura 108 - Gráfico de Opinião Pública sobre a frequência da coleta na área urbana.

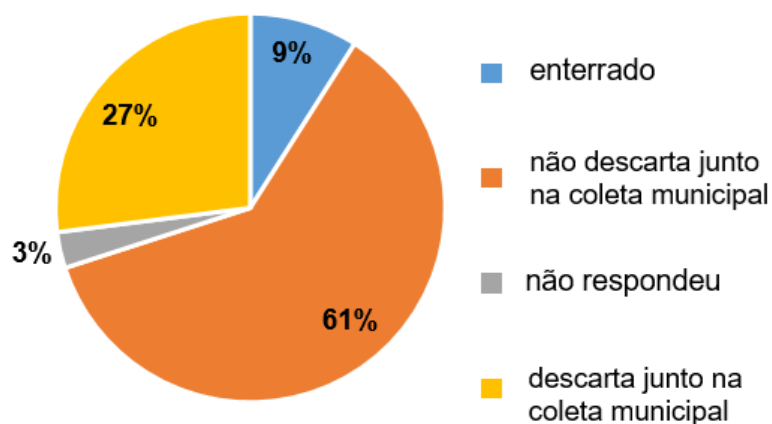


Fonte: Equipe técnica (2019).

Dos questionários aplicados na área urbana (Figura 108), a maior parte dos domicílios caracterizou a frequência de coleta como satisfatória, 9% opinaram que a frequência da coleta deve aumentar e somente 5% não responderam.

Na Figura 109, apresenta-se o resultado sobre a ocorrência do descarte de resíduos como pilhas, baterias, lâmpadas e/ou produtos eletrônicos junto à coleta municipal na área rural.

Figura 109 - Gráfico descarte dos resíduos de logística reversa na área rural.

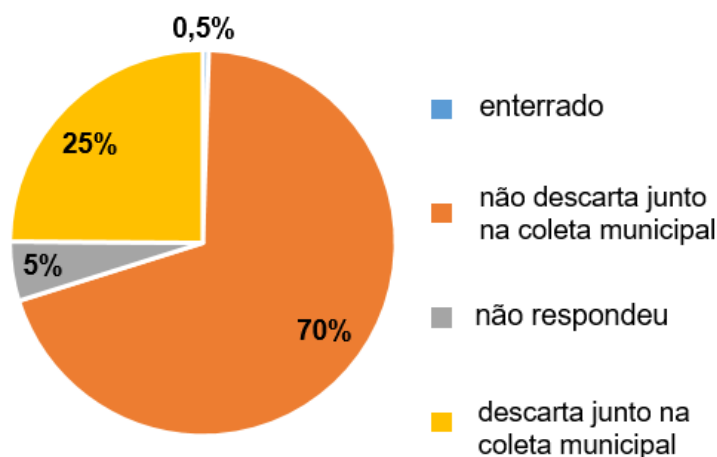


Fonte: Equipe técnica (2019).

Dos questionários aplicados na área rural (Figura 109), a maior parte relatou que não descartam pilhas, baterias, lâmpadas e/ou produtos eletrônicos juntamente a coleta municipal (61%), 27% relataram que descartam pelo menos um desses tipos de resíduos através da coleta municipal, 9% relataram que enterram e 3% não responderam.

Na Figura 110, apresenta-se o resultado sobre a ocorrência do descarte de resíduos como pilhas, baterias, lâmpadas e/ou produtos eletrônicos junto a coleta municipal na área urbana.

Figura 110 - Gráfico dos tipos descarte dos resíduos de logística reversa na área urbana.

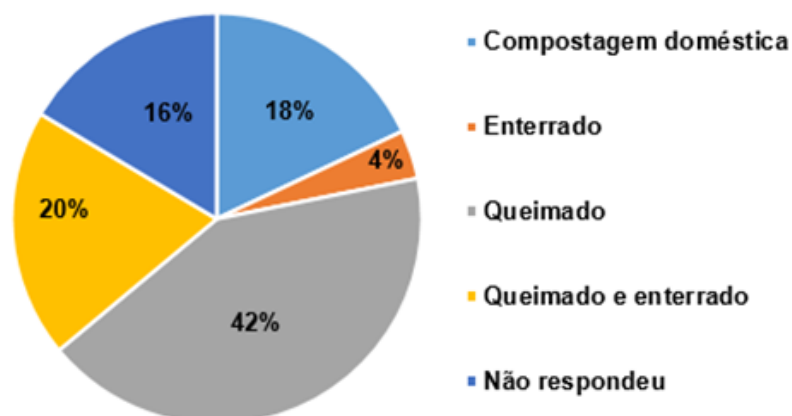


Fonte: Equipe técnica (2019).

Dos questionários aplicados na área urbana (Figura 110), a maior parte relatou que não descartam pilhas, baterias, lâmpadas e/ou produtos eletrônicos juntamente a coleta municipal, 25% relataram que descartam pelo menos um desses tipos de resíduos juntamente com a coleta municipal, 5% não responderam e 0,5% relataram que enterram esses tipos de resíduos.

Na Figura 111, observa-se o resultado da área rural, sobre a ocorrência de outras destinações para os resíduos sólidos, excetuando-se a coleta municipal.

Figura 111 - Gráfico das demais destinações dadas aos resíduos sólidos na área rural.



Fonte: Equipe técnica (2019).

Dos questionários aplicados na área rural (Figura 111), a maior parte relatou que realizam apenas a queima dos resíduos, 20% relataram que realizam a queima e também enterram os resíduos, 18% usam os resíduos orgânicos em hortas e/ou jardins através da compostagem doméstica e 16% não responderam.

Na Figura 112 evidencia-se o resultado da área urbana sobre a ocorrência de outras destinações para os resíduos sólidos excetuando-se a coleta municipal.

Figura 112 - Gráfico das demais destinações dadas aos resíduos sólidos na área urbana.



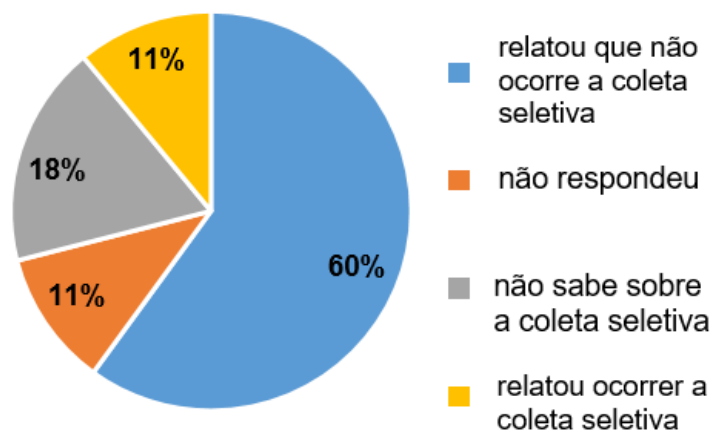
Fonte: Equipe técnica (2019).

Dos questionários aplicados na área urbana (Figura 112), a maior parte não respondeu, 23% relataram que realizam a destinação dos resíduos orgânicos por meio da compostagem doméstica, 2% enterram os resíduos e 1% relataram que realizam a queima dos resíduos.



Na Figura 113, evidencia-se o resultado do conhecimento público sobre a ocorrência da coleta seletiva na área rural.

Figura 113 - Gráfico de conhecimento público sobre a coleta seletiva na zona rural.

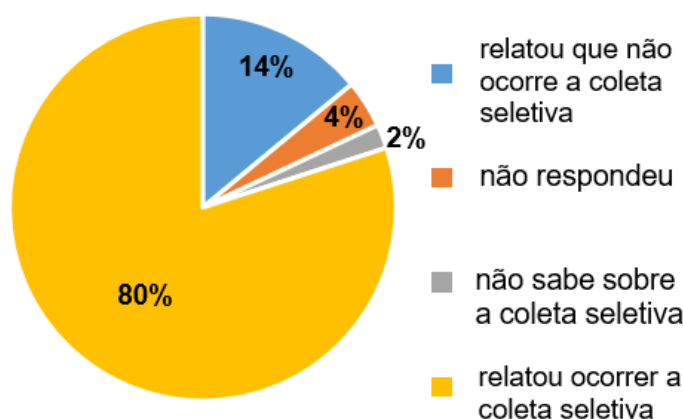


Fonte: Equipe técnica (2019).

Dos questionários aplicados na área rural (Figura 113), a maior parte (60%) relatou que a forma de coleta dos resíduos não é a coleta seletiva, 18% relatou que não sabe se ocorre a coleta seletiva, 11% relatou que ocorre a coleta seletiva e 11% não respondeu.

Na Figura 114, apresenta-se o resultado do conhecimento público sobre a ocorrência da coleta seletiva na área urbana.

Figura 114 - Gráfico de conhecimento público sobre a coleta seletiva na zona urbana.



Fonte: Equipe técnica (2019).

Dos questionários aplicados na área urbana (Figura 114), a maior parte (80%) relatou que ocorre a coleta seletiva, 14% relataram que não ocorre a coleta seletiva, 4% não responderam e 2% relataram que não tem conhecimento.

A área indígena teve sua opinião conhecida a partir da oficina de trabalho do Plano de Mobilização Social. A oficina foi realizada no dia 03 de julho de 2019 e contou com a participação das lideranças de cada setor, bem como com os respectivos agentes indígenas de saúde e de saneamento (AIS e AISAN). As demandas, necessidades e problemáticas levantadas se encontram na síntese (Quadro 57).

Quadro 57 - Necessidades e problemas no manejo dos resíduos sólidos na área indígena.

SERVIÇO/LOCAL	SÍNTESE DAS NECESSIDADES E PROBLEMAS
<b>Manejo de Resíduos Sólidos na Área Indígena</b>	- Insuficiência na frequência de coleta de resíduos sólidos domésticos na comunidade;
Setor ABC	- Inexistência de coletoras (lixeiros) em pontos estratégicos para acondicionamento temporário de resíduos sólidos;
Setor Pedra Lisa	- Acúmulo de resíduos (lixo) nos pontos de coleta e em terrenos baldios;
Setor Linha Esperança	- Não há meios de divulgação de informações de saúde e meio ambiente, nem mesmo de interação entre a gestão do município com a comunidade indígena;
Setor Km 10	- Ausência educação ambiental como oficinas, cursos e palestras sobre conscientização ambiental, saúde, reutilização e destinação correta de resíduos e qualidade de vida nas escolas e comunidade.
Setor Três Soitas	

Fonte: Equipe técnica (2019).

Alguns dos problemas citados no Quadro 57 podem ser visualizados nas Figuras 115, 116 e 117.

Figura 115 - Coletora de resíduos transbordando.



Fonte: Equipe técnica (2019).

Figura 116 – Disposição inadequada de resíduos.



Fonte: Equipe técnica (2019).

Figura 117 – Queima de resíduos



Fonte: Equipe técnica (2019).

Devido a baixa frequência de coleta, o déficit de coletoras para o acondicionamento de resíduos sólidos e a falta de programas de educação ambiental na área indígena, a ocorrência da disposição inadequada de resíduos em terrenos baldios e a queima de resíduos sólidos são um dos principais problemas vivenciados no local.

### 2.9.11 Resíduos dos serviços de limpeza pública (RPU)

Abrange os serviços de varrição, capina e poda de árvores e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana. A gestão dos serviços de limpeza pública é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos. A periodicidade e abrangência dos serviços ocorre conforme demonstrado na Tabela 24.

Tabela 24 - Frequência e abrangência dos serviços de limpeza pública.

<b>Serviço</b>	<b>Frequência</b>	<b>Abrangência</b>
Poda	Conforme demanda	Somente área urbana
Varrição, limpeza e capina	Conforme demanda	Centro e principais vias dos bairros urbanos.

Fonte: Prefeitura Municipal/Secretaria Municipal de Serviços Urbanos (2019).

Conforme exposto na Tabela 24, os serviços de poda, varrição, limpeza de vias e capina ocorrem de acordo com a demanda do setor e abrange somente a área urbana, centro e principais vias dos bairros urbanos.

Atualmente o município não possui o controle da quantidade gerada de resíduos dos serviços de poda, capina e varrição. Os resíduos são encaminhados para recuperação de áreas com altos níveis de erosão em propriedades rurais. Na Figura 118 e 119 podem-se observar os resíduos de poda e a forma de acondicionamento dos resíduos de varrição, respectivamente.

Figura 118 - Resíduos dos serviços de poda.



Fonte: PMSB (2015).



Figura 119 - Forma de acondicionamento dos resíduos dos serviços de varrição.



Fonte: PMSB (2015).

No Quadro 54 visualizam-se algumas informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) referente aos serviços de varrição, poda, capina e roçada no município de Tenene Portela nos anos de 2015, 2016 e 2017.

Quadro 54 - Indicadores sobre serviços de varrição, capina e roçada - SNIS

INDICADORES SOBRE SERVIÇOS DE VARRIÇÃO, CAPINA E ROÇADA					
Indicador	Descrição	Unidade	2015	2016	2017
CO112	Quantidade de RPU coletada pelo agente público	Ton/ano	330	-	210
TB003	Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição	Empregado	4	10	4
TB005	Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada	Empregado	3	5	3
IN043	Custo unitário médio do serviço de varrição	R\$/Km	-	-	-
IN046	Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU	Percentual	-	47,12	34,11

Fonte: adaptado de SNIS (2019).

Seguindo os dados do sistema SNIS, a quantidade total de Resíduos Públicos (RPU) em 2015 correspondeu a 330 toneladas, o que em 2017 caiu para 210 toneladas. No ano, a quantidade de agentes públicos alocados nos serviços de varrição correspondia a 4 empregados, sendo 3 empregados nos serviços de capina e roçada. O custo total dos



serviços de varrição em relação ao total gasto com o manejo dos RSU em 2016 tornou-se equivalente a 47,12%, diminuindo para 34,11% no ano de 2017. Não há informações sobre o custo unitário dos serviços de varrição.

### 2.9.11.1 Campanhas e ações voltadas aos Resíduos de Limpeza Pública

O Departamento do Meio Ambiente apresenta projetos e ações direcionados a resíduos, e uma das ações é a campanha contra a poda drástica (Figura 120).

Figura 120. Campanha Contra a Poda Drástica.



Fonte: Prefeitura Municipal/Departamento do Meio Ambiente (2019).

A Campanha visa sensibilizar o cidadão de que a poda realizada inadequadamente é crime conforme a Lei Municipal nº 1.279/2005 e Lei Federal de Crimes Ambientais nº 9.605/1998, ficando vedada a poda drástica ou excessiva da arborização pública, que afete significativamente o desenvolvimento natural da vegetação.

### 2.9.12 Resíduos de logística reversa

Segundo a Lei nº 12.305/2010, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa dos produtos após seu uso, independentemente do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, no que se refere aos seguintes produtos:

- I. agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso constitua resíduo perigoso;
- II. pilhas e baterias;
- III. pneus;
- IV. óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V. lâmpadas fluorescentes e seus componentes;
- VI. produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Segundo a Lei nº 12.305/2010, a logística reversa é definida como um instrumento de desenvolvimento econômico e social, e tem como característica o conjunto de ações, procedimentos e meios que objetivam viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, buscando o reaproveitamento, no seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada para os resíduos.

#### 2.9.12.1 Campanhas e ações de recolhimento dos resíduos de logística reversa

Atualmente o município de Tenente Portela desenvolve campanhas para o recolhimento dos resíduos eletroeletrônicos, lâmpadas, pilhas e baterias. A campanha de recolhimento ocorre duas vezes ao ano, sendo a Praça do Imigrante o ponto estratégico para o recebimento dos resíduos (Figuras 121, 122 e 123).

Figura 121 - Realização da Campanha de Coleta de Resíduos Eletroeletrônicos em 2019.



Fonte: Divulgação – Rádio Cidade 87,9 FM (2019).

Figura 122 - Veículo de Coleta de Resíduos Eletroeletrônicos.



Fonte: Divulgação – Rádio Cidade 87,9 FM (2019).

A empresa Natusomos realiza a coleta dos resíduos e o município não tem o controle da quantidade gerada. Na Tabela 25 pode-se observar os materiais coletados pela empresa.

Tabela 25 - Materiais recolhidos pela empresa.

<b>Materiais coletados</b>	
Aparelho de som	Ferro Elétrico e Forno Elétrico
Ar Condicionado de janela, Split, aquecedores	Fontes de microcomputadores
Bebedouro, Freezar e Geladeiras	Notebook, teclado, Impressoras e Scanners
Cabos, fios e carregadores em geral	Lavadora de roupa, Secadora e Centrifuga
Cafeteira, Liquidificador, Térmica e Batedeira	Máquina de lavar louça
Calculadoras	Mouse, Pen Drive e Monitores CRT e de LED
Centrais Telefônicas, Celulares e Telefones	Placas em geral
Chuveiro, torneira	Plástico ABS/PP/PS
CPU, HD, CD, DVD, Disquete e Vídeo Cassete	Receptores, Roteadores e Servidores
Estabilizadores e Nobreak	TV de Tubo, Led e Lcd
Vidros e Para-Brisas (sob consulta)	Lâmpadas (R\$ 1,00/unid)
Pilhas e Baterias (R\$ 17,00/Kg)	Toners (R\$3,00)

Fonte: Prefeitura Municipal/Departamento do Meio Ambiente (2019).

Figura 123 - Cartaz da campanha de coleta de eletroeletrônicos.

**Campanha de Coleta de Lixo Eletroeletrônico**  
Data: 04/04/2019 das 9:00 às 16:00  
Local: Praça do Imigrante - Tenente Portela

preserve o meio ambiente,  
não descartando equipamentos eletrônicos em qualquer lugar!

[www.natusomos.com.br](http://www.natusomos.com.br)

Somos especializados na coleta, separação e reciclagem de componentes eletrônicos, circuitos e em diversos Corante-resid. Nossa empresa dispõe de assessoria e projeto para o descarte correto. Sua contribuição ambiental é de extrema importância, diante da velocidade acelerada de trocas de tecnologias. A Natusomos dispõe também de uma logística própria para transporte.

**NATUSOMOS**  
Lixo Eletrônico  
55 3537.6481 / 9674.2504 / 9644.2851  
natusomos@natusomos.com.br  
Av. Duane de Abreu, 1672 - Centro - Marabá/PA

**MATERIAIS QUE COLETAMOS**

- Aparelho de Som
- Ar Condicionado de janela, Split, Aquecedores
- Bebedouro
- Batedeira
- Cabeira e Fios
- Cafeteira, Liquidificador e Batedeira
- Calculadora
- Carregadores em geral
- Celulares e Notebooks em geral
- Centrais Telefônicas
- Chuveiro
- CPU
- Caixa de Vídeo, Console
- Estabilizadores e Nobreak
- Fio
- Ferro Elétrico
- Fontes de Microcomputadores
- Forno Elétrico
- Fone
- Geladeira
- HD
- Impressoras e Scanners
- Lâmpadas de Tubo, Secadora de Roupa e Centrifuga
- Lixo Eletrônico
- Máquina de Lavar Louça
- Máquina de Lavar Louça
- Monitor
- Monitor CRT e de Led
- Mouse
- Notebook
- Pen Drive
- Para-Brisa sob consulta
- Placa em Geral
- Placa de AR/PS/PS
- Recebedor
- Recebedor
- Secadora
- Teclado
- TV de Tubo, Led e Led
- Vidro
- Vidro de Gel, DVD e Disquete
- Vidro - sob consulta

**Materiais que serão cobrados pela Empresa para recebimento:**

Lâmpada: R\$1,00 a unidade  
Pilha e baterias: R\$17,00 kg | Tonners: R\$3,00

Fonte: Prefeitura Municipal/Departamento do Meio Ambiente (2019).

### 2.9.12.2 Resíduos de embalagens de agrotóxicos

Referente ao recolhimento dos resíduos das embalagens de agrotóxicos, a empresa Cotricampo realiza campanhas de coleta das embalagens e o município não tem o controle da quantidade gerada desses resíduos. A Cotricampo orienta os produtores rurais a realizar a tríplice lavagem, destampar, separar e destinar as embalagens.

### 2.9.12.3 Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens

Os resíduos de óleos lubrificantes são gerados em maior quantidade em estabelecimentos de oficinas mecânicas, na manutenção e troca de óleo de veículos automotores. O município, por meio do processo de licenciamento ambiental, exige dos estabelecimentos a adequação do tratamento dos efluentes por meio de sistemas de separação água e óleo seguido de filtro e sumidouro ou sistema complementar de tratamento. Os estabelecimentos normalmente realizam contrato com empresas para a coleta e destinação adequada dos óleos lubrificantes usados e seus resíduos e embalagens.

Além disso, dentro do licenciamento ambiental exige-se um plano de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na atividade, onde cada estabelecimento deve se adequar e informar o quanto é gerado, como é acondicionado, armazenado e destinado os resíduos sólidos gerados no processo produtivo.

### 2.9.12.4 Pneus

No que diz respeito ao gerenciamento, coleta, destinação e disposição adequada dos pneus descartados, o município não apresenta controle e informações da quantidade gerada. Não existe ponto de coleta ou campanha, projeto, programa ou ação de controle sobre a destinação ambientalmente adequada destes resíduos.



### 2.9.12.5 Indicadores SNIS – Logística Reversa

Pode-se caracterizar também a situação do município perante os resíduos de logística reversa por meio do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Alguns indicadores podem ser analisados no Quadro 55.

Quadro 55 - Informações sobre resíduos de logística reversa – SNIS.

INFORMAÇÕES SOBRE OUTROS SERVIÇOS - MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Indicador	Descrição	Unidade	2015	2016	2017
OS009	Execução de coleta diferenciada de pneus velhos pelo agente público	Sim/Não	Não	-	-
OS010	Execução de coleta diferenciada de pilhas e baterias pelo agente público	Sim/Não	Sim	-	-
OS047	Execução de coleta diferenciada de lâmpadas fluorescentes pelo agente público	Sim/Não	Não	-	-
OS050	Execução de coleta diferenciada de resíduos eletrônicos pelo agente público	Sim/Não	Sim	-	-

Fonte: adaptado de SNIS (2019).

Pode-se concluir que há um déficit no preenchimento dos dados do município, somente no ano de 2015 houve o preenchimento das informações, o que dificulta a avaliação da situação municipal. Isso pode ser reflexo da falta de controle sobre esses resíduos ou até mesmo ausência de suporte e/ou orientação aos responsáveis pelo preenchimento dos indicadores no sistema SNIS.

### 2.9.13 Resíduos de óleo de cozinha

Com relação à destinação adequada de óleo de cozinha, o município conta com o programa “De Olho no Óleo” (Figura 124).

Figura 124 - Cartaz do programa “De Olho no Óleo”.



Fonte: Prefeitura Municipal/Departamento do Meio Ambiente (2019).

O programa tem o objetivo dar destino correto ao óleo de cozinha utilizado nas residências e nos estabelecimentos comerciais. A campanha é desenvolvida pela Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) com apoio do Departamento de Meio Ambiente, da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e da Administração Municipal de Tenente Portela.

Existem cinco pontos voluntários de coleta de óleo de cozinha na cidade, sendo eles nos postos de combustíveis: Hanauer, Abegg, Cotrijuí, Sala e do Elias. A orientação para a população é de colocar o óleo descartado numa garrafa pet e entregá-la no ponto de coleta mais próximo da sua residência.

Além disso, a prefeitura municipal realiza o recolhimento de óleo mensalmente em locais como padarias, lancherias, bares, e outros, destinando o óleo até a APAE, que efetua a venda para a empresa Ecoóleo Soluções Ambientais. Os valores arrecadados com o óleo são todos destinados para a APAE do município.

#### 2.9.14 Resíduos de serviços de saúde (RSS)

A Secretaria de Saúde e Saneamento é responsável pelo gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde. O município possui um hospital e quatro postos de saúde. Todos os

resíduos dos serviços de saúde (RSS) são acondicionados em bombonas até o momento da coleta.

A geração mensal de resíduos de serviço de saúde dos postos de saúde é equivalente a 5,113 m<sup>3</sup>. A coleta e transporte dos resíduos dos serviços de saúde são realizados mensalmente pela empresa Stericycle, de Santa Maria – RS. A empresa oferece soluções especializadas para coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos. A empresa realiza também o recolhimento de medicamentos vencidos através de programas de logística reversa. Os tratamentos oferecidos pela empresa para o resíduo do serviço da saúde são: incineração, autoclave e microondas.

No Quadro 56 evidenciam-se as informações financeiras do município de Tenente Portela com relação aos RSS, por meio do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Quadro 56 - Informações financeiras sobre Resíduos Serviços de Saúde - SNIS

INFORMAÇÕES FINANCEIRAS SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Indicador	Descrição	Unidade	2015	2016	2017
FN211	Despesa total com a coleta de RSS	R\$/ano	20.888,24	35.141,16	37.218,64

Fonte: adaptado de SNIS (2019).

Analisando os dados dispostos no SNIS, as despesas totais com a coleta dos RSS em 2015 apresentou um valor de R\$ 20.888,24, aumentando em 2016 para a quantia de R\$35.141,16 e para R\$ 37.218,64 em 2017.

### 2.9.15 Resíduos de construção civil (RCC)

Os resíduos de construção civil (RCC) são responsáveis por alguns dos maiores problemas ambientais enfrentados nos municípios, podendo causar danos como a degradação do solo e mananciais, obstrução nos sistemas de drenagem, entre outros.

No município, a empresa Moacir Jose Sinhori – ME executa os serviços de coleta e transporte dos Resíduos de Construção Civil (RCC), porém não há convênio ou contrato com a prefeitura municipal, sendo o serviço contrato diretamente pelos moradores, quando necessário.

A frequência dos serviços de coleta é semanal, porém o município não possui controle

da quantidade gerada ou plano de gerenciamento dos RCC. Não existem programas, projetos ou ações que visem a coleta e a destinação adequada dos mesmos. O acondicionamento dos RCC ocorre geralmente em containers localizados na área urbana (Figura 125). Porém ainda existem regiões onde ocorre o descarte inadequado de resíduos diretamente no solo (Figura 126).

Figura 125 - Container para acondicionamento dos RCC.



Fonte: PMSB (2015).

Figura 126 - Disposição inadequada de RCC.



Fonte: Equipe técnica (2019).

### 2.9.16 Resíduos volumosos

O município realiza campanhas eventuais de recolhimento de resíduos volumosos de acordo com a necessidade. As campanhas são esporádicas e envolvem o Departamento

do Meio Ambiente, Secretaria de Serviços Urbanos e Secretaria da Saúde. O município encaminha os resíduos volumosos ao CIGRES.

### 2.9.17 Resíduos agrossilvopastoris

De acordo com a Lei 12.305/2010, resíduos agrossilvopastoris são definidos como os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades. São os resíduos gerados nos setores da agricultura, pecuária, silvicultura e agroindústrias primárias associadas.

A Tabela 26 apresenta as informações disponíveis relativas às atividades agrossilvopastoris desenvolvidas no município, tipo de resíduo gerado e a destinação.

Tabela 26 - Tipos de atividades agrossilvopastoris e resíduos gerados.

Tipos de atividades desenvolvidas	Resíduos gerados	Estimativa de volume gerado	Destino dos resíduos
Suinocultura	Dejeto suíno	173,44 m <sup>3</sup> /dia	solo agrícola
Avicultura	Cama de aviário	Não há dados	solo agrícola
Bovicultura	Esterco Bovino	39 m <sup>3</sup> /dia	solo agrícola

Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Rural (2019).

Conforme visualizado na Tabela 26, o município de Tenente Portela apresenta como principais geradores de resíduos agrossilvopastoris as atividades de suinocultura (com geração estimada de 173,44 m<sup>3</sup>/d), avicultura e bovinocultura (com geração estimada de 39 m<sup>3</sup>/d). Após o tratamento em esterqueiras e/ou biodigestores, os resíduos das atividades de suinocultura e bovinocultura são destinados ao solo agrícola como fonte de nutrientes.

### 2.9.18 Resíduos dos serviços públicos de saneamento

Os resíduos dos serviços de saneamento são os lodos gerados nas estações de tratamento de água (ETA), estações de tratamento de esgoto (ETE) e fossas sépticas de sistemas domiciliares individuais. Também compreende os insumos utilizados nas operações das estações e o material retirado dos sistemas de micro e macrodrenagem pluvial em manutenções corretivas ou preventivas. A Tabela 27 apresenta as informações



disponíveis relativas aos resíduos gerados pelos serviços de saneamento no município.

Tabela 27 - Tipos de serviço e resíduos gerados.

Serviço	Resíduos gerado	Destino
Limpeza de boca de lobo	Resíduos sólidos e areia	Área de disposição do município
Geração na ETE e hospital	Lodo	CETRIC*

Fonte: Departamento do Meio Ambiente (2019).

\*Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais (CETRIC).

No município, os resíduos dos serviços de saneamento básico gerados são os da estação de tratamento de esgoto (ETE) do hospital e o dos serviços de limpeza de bocas de lobo. O lodo gerado pela ETE do hospital é destinado para a Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais (CETRIC).

### 2.9.19 Empreendimentos sujeitos à elaboração de plano específico de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS)

O artigo 20 de Lei 12.305/2010 estabelece que “estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos os geradores de resíduos de serviços de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos dos serviços de saúde e resíduos de mineração”.

A Tabela 28 mostra a relação dos empreendimentos sujeitos à elaboração de plano específico de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) no município de Tenente Portela.

Tabela 28 - Empreendimentos sujeitos a elaboração de PGRS.

#### Relação de Empreendimentos

Posto de Combustíveis
Oficina Mecânica
Hospital
Marcenaria
Funilaria
Laboratório de análises clínicas
Metalúrgicas
Serrarias
Laticínios

## Armazenagem de Agrotóxicos

Fonte: Departamento do Meio Ambiente (2019).

Uma vez que o município apresenta uma grande quantidade de Lancherias, Restaurantes e Padarias, se faz interessante a exigência de um PGRS simplificado para essas atividades, visando melhor controle da geração e destinação do óleo de cozinha e dos resíduos gerados, uma vez que a quantidade de subprodutos das atividades é significativa.

### 2.9.20 Síntese das necessidades e dos problemas relacionados ao manejo dos resíduos sólidos

No Quadro 58 estão representadas as necessidades e problemas em relação ao manejo dos resíduos sólidos nas áreas urbana, rural e indígena.

Quadro 58 – Síntese das necessidades e problemas nas áreas urbana, rural e indígena.

SERVIÇO/LOCAL	SÍNTESE DAS NECESSIDADES E PROBLEMAS
<p><b>Manejo de Resíduos Sólidos na área urbana</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inexistência de controle da quantidade e da distribuição das coletoras na área urbana.</li> <li>- Inexistência de pontos de coleta e acondicionamento temporário de resíduos de logística reversa (pilhas, baterias, lâmpadas, pneus, eletroeletrônicos);</li> <li>- Realizar cobrança de PGRS simplificado em empreendimentos como lancherias, pastelarias e restaurantes;</li> <li>- Coleta seletiva não possui grande eficiência;</li> <li>- Aumentar campanhas de conscientização sobre a correta segregação e destinação dos resíduos;</li> <li>- Aumentar o número de coletoras (lixeiras) segregadas em pontos estratégicos da cidade;</li> <li>- Realizar mapeamento da distribuição das coletoras na cidade;</li> <li>- Identificar pontos com déficit de coletoras;</li> <li>- Elaborar estudo de viabilidade técnica e econômica de implementação de uma unidade de compostagem no município;</li> <li>- Realizar oficinas e campanhas para incentivar e conscientizar o uso da compostagem como destinação dos resíduos sólidos orgânicos;</li> <li>- Realizar oficinas e campanhas para incentivar a efetividade da coleta seletiva.</li> </ul>
<p><b>Manejo de Resíduos Sólidos na área rural</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insuficiência na frequência de coleta de resíduos sólidos domésticos;</li> <li>- Destinação inadequada dos resíduos sólidos (aterro e incineração);</li> <li>- Destinação de resíduos como pilhas, baterias e lâmpadas junto aos resíduos sólidos domésticos;</li> <li>- Ineficiência de divulgação das campanhas de coleta de resíduos eletroeletrônicos na cidade;</li> <li>- Inexistência de pontos de coleta e acondicionamento temporário de resíduos de logística reversa (pilhas, baterias, lâmpadas, pneus, eletroeletrônicos);</li> </ul>

	- Realizar oficinas e campanhas para incentivar o uso da compostagem doméstica.
<b>Manejo de Resíduos Sólidos na Área Indígena</b>	- Insuficiência na frequência de coleta de resíduos sólidos domésticos na comunidade;
Setor ABC	- Inexistência de coletoras (lixeiros) em pontos estratégicos para acondicionamento temporário de resíduos sólidos;
Setor Pedra Lisa	- Acúmulo de resíduos (lixo) nos pontos de coleta e em terrenos baldios;
Setor Linha Esperança	- Não há meios de divulgação de informações como de saúde e meio ambiente, nem mesmo de interação entre a gestão do município com a comunidade indígena;
Setor Km 10	- Ausência educação ambiental como oficinas, cursos e palestras sobre conscientização ambiental, saúde, reutilização e destinação correta de resíduos e qualidade de vida nas escolas e comunidade;
Setor Três Soitas	- Aumentar o número de coletoras de resíduos em pontos estratégicos na área indígena;
	- Aumentar a frequência de coleta dos resíduos;
	- Realizar programas de educação e sensibilização ambiental nas escolas e na comunidade;
	- Realizar oficinas e campanhas para incentivar o uso da compostagem doméstica;
	- Inexistência de pontos de coleta e acondicionamento temporário de resíduos de logística reversa (pilhas, baterias, lâmpadas, pneus, eletroeletrônicos).

Fonte: Equipe técnica (2019).

# PROGNÓSTICO

### 3 PROGNÓSTICO

O prognóstico do PMSB de Tenente Portela se propõe a apresentar os cenários atual e futuro para os quatro eixos que compõem o saneamento básico, trazendo a projeção populacional considerando a projeção de demanda do município.

Os cenários auxiliarão na compreensão e na construção de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e metas, assim como, na definição das ações necessárias para garantir a qualidade, a regularidade e a universalização dos serviços de saneamento básico no município Tenente Portela, tanto na zona urbana, quanto na zona rural e indígena.

Será abordado, nesse produto, a definição dos objetivos gerais e abrangentes que nortearão as propostas dos programas, projetos e ações do plano das próximas fases do planejamento.

#### 3.1 METODOLOGIA

A metodologia consiste na identificação do cenário atual e na definição de objetivos para o alcance de um cenário futuro para os quatro eixos do saneamento básico do município Tenente Portela.

Os cenários atual e futuro foram construídos e avaliados de forma participativa com os comitês executivo e de coordenação do PMSB, por meio de oficinas de trabalho realizadas dos dias 16, 17 e 18 de outubro de 2019, levando em consideração o diagnóstico da população, concebida por meio da aplicação dos questionários de opinião pública (Figura 127).

Figura 127. Registro das oficinas de trabalho realizadas.



Fonte: Autores (2019).



Com base nas principais problemáticas apresentadas no cenário atual foram propostos objetivos para o cenário futuro para a organização dos serviços.

O Quadro 59 apresenta um escopo de estrutura para consolidação dos objetivos que será utilizada ao longo do produto.

Quadro 59. Escopo da estrutura de consolidação de objetivos.

CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO	
	CÓDIGO DO OBJETIVO	OBJETIVO
(Definição da situação atual)	(Identificação do Objetivo)	(objetivo para o cenário futuro)

Fonte: Adaptado de WARTCHOW (2018).

### 3.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL E HORIZONTE DO PLANO DE SANEAMENTO

Na elaboração do PMSB é indispensável o estudo de projeção populacional, o qual possibilitará estabelecer as demandas futuras do município no que diz respeito aos quatro eixos do saneamento básico no horizonte de planejamento.

#### 3.2.1 Dados censitários e projeção populacional

Para o estudo da projeção populacional do município de Tenente Portela utilizou-se dados históricos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O Quadro 60 apresenta o comportamento populacional de Tenente Portela de 1991 a 2010.

Quadro 60 – Comportamento populacional do município de Tenente Portela.

Ano	População Total	População Urbana	População Rural
1991	23.674	12.898	10.776
2000	14.343	8.520	5.823
2010	13.719	8.847	4.872

Fonte: Censos do IBGE.

Nota-se que a população total de Tenente Portela apresenta certo declínio nos últimos censos do IBGE, aquém a esse fato, nota-se que a população urbana apresentou um

crescimento, conseqüentemente remetendo ao decréscimo da população rural no mesmo período (Quadro 60).

Para realizar a projeção populacional, é necessário ter conhecimento da taxa de crescimento da mesma. Devido aos dados escassos do IBGE, avaliou-se os métodos de projeção geométrica e aritmética, selecionando então o método com resultados mais pertinentes para a estimativa da taxa.

As equações 1 e 2 apresentam o cálculo realizado para estimar a taxa de crescimento aritmético ( $K_a$ ) e sua respectiva fórmula de projeção e as equações 3 e 4 apresentam o cálculo realizado para estimar a taxa de crescimento geométrico ( $K_g$ ) e sua respectiva fórmula de projeção em um determinado período.

Eq. (1):

$$K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$$

Eq. (3):

$$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0}$$

Eq. (2):

$$P_t = P_0 + K_a \cdot (t - t_0)$$

Eq. (4):

$$P_t = P_0 \cdot e^{K_g \cdot (t - t_0)}$$

Em que:

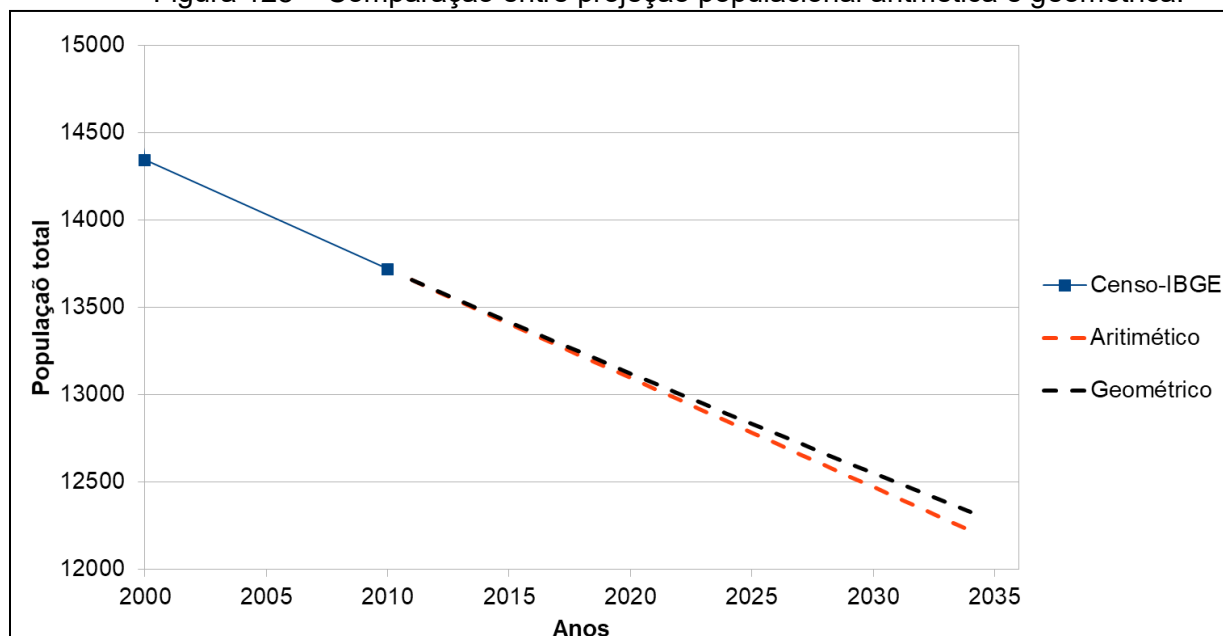
$K_a$ : coeficiente aritmético;  $K_g$ : coeficiente geométrico;

$P_2$ : população final;  $P_0$ : população inicial;  $P_t$ : população em determinado tempo;

$T_2$ : ano final;  $T_0$ : ano inicial;

A Figura 128 apresenta, de forma comparativa, os resultados entre a projeção populacional aritmética e a geométrica para o município de Tenente Portela.

Figura 128 – Comparação entre projeção populacional aritmética e geométrica.



Fonte: Autores (2019).

Observa-se na Figura 128, que a os dois métodos de projeção da população do município vem apresentando decréscimos, porém a projeção geométrica revelou uma menor taxa de decaimento populacional e, em virtude disso, foi método selecionado para a projeção do horizonte de planejamento, levando em consideração um cenário mais crítico (maior população) em relação ao resultado do método aritmético.

A taxa de crescimento geométrico anual da população total do município entre 2000 e 2010 foi de -0,45% ao ano, enquanto que a população urbana apresentou taxa de crescimento geométrico de 0,38% ao ano (Quadro 61).

O Quadro 61 apresenta os dados referentes a taxa de crescimento geométrico da população.

Quadro 61 – Taxa de crescimento geométrico da população.

Taxa de crescimento anual geométrico	
População Total	População Urbana
2000/2010	2000/2010
- 0,45%	+ 0,38%

Fonte: Autores.

Sendo assim, pode-se realizar a projeção populacional de Tenente Portela, apresentada na Tabela 29.

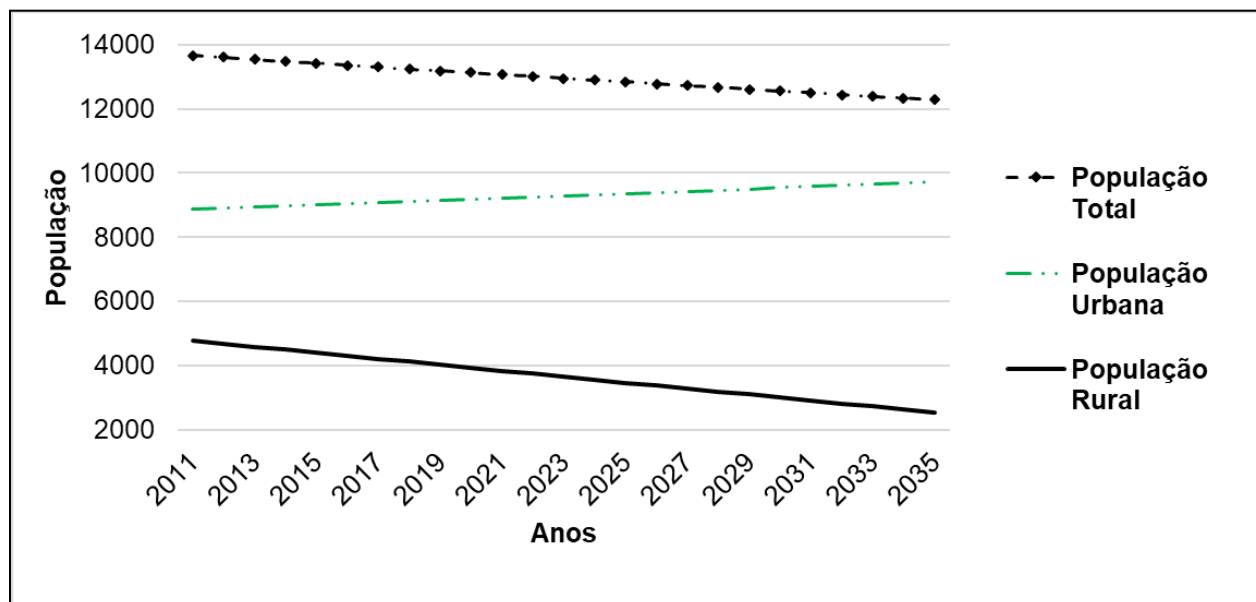
Tabela 29 - Projeção populacional para Tenente Portela (2011 – 2035).

<b>Ano</b>	<b>População Total</b>	<b>População Urbana</b>	<b>População Rural</b>
2011	13658	8880	4778
2012	13597	8914	4684
2013	13537	8948	4590
2014	13477	8981	4496
2015	13417	9015	4402
2016	13358	9049	4309
2017	13298	9083	4215
2018	13239	9118	4122
2019	13181	9152	4029
2020	13122	9187	3936
2021	13064	9221	3843
2022	13006	9256	3750
2023	12948	9291	3657
2024	12891	9326	3565
2025	12834	9361	3472
2026	12777	9397	3380
2027	12720	9432	3288
2028	12663	9468	3196
2029	12607	9503	3104
2030	12551	9539	3012
2031	12496	9575	2920
2032	12440	9611	2829
2033	12385	9648	2737
2034	12330	9684	2646
2035	12275	9720	2555

Fonte: Autores (2019).

Na Figura 129 pode-se observar de forma gráfica os dados apresentados na Tabela 1, relacionados ao comportamento da projeção populacional geométrica total, urbana e rural.

Figura 129 – Projeção geométrica.



Fonte: Autores (2019).

### 3.2.2 Horizonte do Plano de Saneamento

A projeção do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Tenente Portela tem alcance de prospecção de vinte anos, a contar da atualização do ano de 2015 (Plano Antigo). Segundo a Lei nº 11.445/2007 deverão ser realizadas revisões periódicas considerando que o desenvolvimento populacional e ocupacional poderá variar em função, principalmente, das mudanças do cenário econômico.



### 3.3 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Neste tópico é proposta a alternativa para aprimoramento dos sistemas de abastecimento de Tenente Portela e universalização do acesso à água no âmbito municipal. Para a construção do cenário aplicado ao abastecimento de água foi considerado um período de 20 (vinte) anos, que corresponde aos anos de 2015 a 2035, ainda, foram utilizados parâmetros apresentados no Diagnóstico Técnico-Participativo.

#### 3.3.1 Cenários aplicados ao abastecimento de água urbano (SAA)

O abastecimento de água no município de Tenente Portela é majoritariamente feito por mananciais subterrâneos. A captação, tratamento e distribuição de água para usos diversos na área central são celebrados por meio de convênio com a Companhia Riograndense de Saneamento/ CORSAN, a qual administra os poços utilizados para abastecimento somente da área urbana.

Conforme o último censo do IBGE, além da rede geral de distribuição de água na área urbana, os tipos de abastecimento de água em Tenente Portela podem ainda ser de poços, nascentes, rios, açudes, lagos, tanto na área rural quanto na área indígena.

Conforme dados do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo (SISAGUA, 2019), a população abastecida na área urbana pelo sistema de abastecimento da CORSAN é de 9584 habitantes, representando 70,80 % da população total do município sendo 3186 economias residenciais. O manancial subterrâneo utilizado para captação da água para abastecimento é o Aquífero Serra Geral.

### 3.3.2 Diretrizes para avaliação do padrão quantitativo e qualitativo do SAA

Como critérios para a avaliação do padrão quantitativo (dimensionamento) e qualitativo do SAA de Tenente Portela, serão tidos como satisfatórios ao atendimento à população os seguintes parâmetros, além dos complementares:

- a) Consumo médio per capita: 150 L/hab.dia;
- b) Pressões mínimas e máximas: 10 mca e 40 mca (parâmetro recomendado pela CORSAN);
- c) Reservação: 1/3 do volume do dia de maior consumo;
- d) Micromedição obrigatória, com renovação quinquenal dos hidrômetros instalados;
- e) Meta (ano 2035) para a perda máxima admissível no SAA: 20%;
- f) Cobertura do atendimento: 100% para água;
- g) NBR 12.211/92 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água, NBR 12.212/2006 - Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea, NBR 12.244/1992 - Construção de poço para captação de água subterrânea, NBR 12.214/1992 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público, NBR 12.215/1992 - Projeto de adutora de água para abastecimento público, NBR 12.217/94 - Projetos de reservatório de distribuição de água para abastecimento público, NBR 12.218/94 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público;
- h) Decreto Estadual 52.035, de 19 de novembro de 2014 que regulamenta o gerenciamento e a conservação das águas subterrâneas e dos aquíferos no Estado do Rio Grande do Sul;
- i) Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde de 03 de outubro de 2017, que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

### 3.3.3 Estimativa da demanda de água do SAA

Conforme já relatado, a prestação dos serviços de abastecimento de água no perímetro urbano do município é realizada pela Corsan. As avaliações das demandas de água e dos volumes de reservação para a Sede de Tenente Portela foram calculadas tendo como base informações constantes no Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) e dados obtidos com a Corsan. Adotaram-se as seguintes variáveis para o cálculo da estimativa da demanda de água:

a) Consumo médio per capita de água (q)

O consumo médio per capita de água representa a quantidade média de água, em litros, consumida por cada habitante em um dia. Segundo dados constantes SNIS (2017) para o abastecimento de água na zona urbana do município, o consumo médio per capita de água (IN022) medido foi de 148,5 litros de água por habitante por dia.

b) Coeficientes do dia e hora de maior e menor consumo (k1, k2 e k3)

O consumo de água em uma localidade varia ao longo do dia (variações horárias), ao longo da semana (variações diárias) e ao longo do ano (variações sazonais). Conforme a prática corrente adotou-se os seguintes coeficientes de variação da vazão média de água:

- Coeficiente do dia de maior consumo  $k_1 = 1,2$
- Coeficiente da hora de maior consumo  $k_2 = 1,5$
- Coeficiente da hora de menor consumo  $k_3 = 0,5$

c) Vazão de projeto

O cálculo da vazão de projeto, considera a multiplicação do número de habitantes pelo consumo per capita estabelecido e pelo coeficiente do dia de maior consumo e divide-se o total por 86.400 (segundos em um dia) obtendo a demanda máxima em litros/segundo, conforme a equação:

$$Q_{proj} = \frac{P * q * k1 * Q_e}{86400} \quad (\text{eq. 2})$$

Em que:

$Q_{proj}$ : Vazão de projeto (L/s);

$Q_e$ : Consumo especial do Hospital (L/s), igual a 0,34 L/s;

P: População prevista para cada ano (total);

$K_1$ : 1,2.

A vazão de projeto é utilizada, principalmente, para o dimensionamento da captação, de elevatórias e de adutoras.

#### d) Demanda máxima

Para o cálculo da demanda máxima de água, considera-se o coeficiente da hora de maior consumo, conforme a equação:

$$Q_{proj} = \frac{P * q * k1 * k2 * Q_e}{86400} \quad (\text{eq. 3})$$

Em que:

$Q_{max}$ : Demanda máxima diária de água (L/s);

$Q_e$ : Consumo especial do Hospital (L/s), igual a 0,34 L/s;

P: População prevista para cada ano (total);

$K_1$ : 1,2;

$K_2$ : 1,5

Ademais, considerou-se para todo período o atendimento de 100% da população, de modo que, houvesse a possibilidade de cálculo da produção necessária considerando a universalização do acesso à água. A demanda máxima de água é utilizada para o dimensionamento da vazão de distribuição, dos reservatórios até a rede.

e) Perdas de água (p)

Segundo Heller e Pádua (2012), as perdas de água em um sistema de abastecimento correspondem aos volumes não contabilizados, incluindo os volumes não utilizados e os volumes não faturados. Tais volumes distribuem-se em perdas reais e perdas aparentes, sendo tal distribuição de fundamental importância para a definição e hierarquização das ações de combate às perdas e, também, para a construção de indicadores de desempenho.

As perdas físicas ou perdas reais, ocorrem através de vazamentos e extravasamentos no sistema, durante as etapas de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, assim como durante procedimentos operacionais, como lavagem de filtros e descargas na rede. As perdas não físicas ou perdas aparentes ocorrem através de ligações clandestinas (não cadastradas) e por by-pass irregular no ramal predial (popularmente “gato”), somada aos volumes não contabilizados devido a hidrômetros parados ou com submedição, fraudes de hidrômetros, erros de leituras e similares.

Segundo os dados constantes no SNIS (2013), o Índice de Perdas na Distribuição (IPD) (IN049) foi de 34,79 %, ou seja, um índice abaixo da média nacional de aproximadamente 36,7% (SNIS, 2017).

f) Produção necessária

A vazão de produção necessária deverá ser o resultado da soma da demanda máxima de água e da vazão perdida no sistema de distribuição. A vazão perdida no sistema é resultado do índice de perdas sobre a demanda máxima.

g) Capacidade instalada

A capacidade instalada de um sistema de abastecimento de água é avaliada considerando a vazão de captação. No caso do sistema de abastecimento de água de Tenente Portela, a capacidade instalada de captação corresponde a soma da vazão de captação oriunda dos pontos de captação da CORSAN. O somatório de vazão captada por dia no município é de 32,54 L/s, conforme o Quadro 22 em Diagnóstico.



#### h) Avaliação do saldo ou déficit de água

Para averiguar a capacidade sistema de abastecimento de água atualmente instalado no município de Tenente Portela de atender a demanda necessária, fora analisada a diferença entre a produção necessária e a capacidade instalada de captação, conferindo déficit ou saldo. Dessa forma, foi possível avaliar se o sistema conseguirá atender a demanda e, caso contrário, identificar se há necessidade de expansões.

#### i) Avaliação do volume de reservação disponível e necessário

Segundo informações levantadas na etapa de Diagnóstico, o sistema de abastecimento de água na sede de Tenente Portela conta com 4 reservatórios, totalizando a capacidade de armazenamento em 375 m<sup>3</sup>. Para o cálculo do volume de reservação necessário, foi adotada a recomendação da NBR 12.217/1994 que estipula um volume mínimo igual a um terço (1/3) do volume distribuído no dia de consumo máximo. Dessa forma, para avaliação do déficit ou saldo, subtraiu-se o volume de reservação necessário do volume de reservação disponível. No Quadro 62 foram sistematizados os valores adotados no sistema de abastecimento de água da sede para os principais parâmetros de projeto utilizados neste Prognóstico.

Quadro 62 – Principais valores adotados para realização do Prognóstico do SAA de Tenente Portela.

<b>População total em 2010 (hab)</b>	<b>Consumo per capita (L/hab.dia)</b>	<b>Perdas físicas (%)</b>	<b>Capacidade de captação (L/s)</b>	<b>Volume de reservação disponível (m<sup>3</sup>)</b>
8847	148,5	34,79	32,54	375

Fonte: (SNIS, 2017)

O Quadro 63 apresenta a avaliação da demanda de água e dos volumes de reservação para Tenente Portela para o período de horizonte do PMSB.

Quadro 63 - Avaliação das disponibilidades e necessidades para o SAA de Tenente Portela.

Ano	População urbana	Vazão de projeto	Perdas físicas	Produção necessária	Capacidade de captação	Saldo ou Déficit	Demanda máxima	Volume de reservação disponível	Volume de reservação necessário	Saldo ou déficit de reservação
	Habitantes	L/s	(%)	L/s	L/s	L/s	L/s	m³/dia	m³/dia	m³/dia
2019	9152	19,22	34,79	25,90	32,54	6,64	28,65	375	553,42	-178,42
2020	9187	19,29	34,79	26,00	32,54	6,54	28,76	375	555,50	-180,50
2021	9221	19,36	34,79	26,09	32,54	6,45	28,87	375	557,52	-182,52
2022	9256	19,43	34,79	26,19	32,54	6,35	28,98	375	559,60	-184,60
2023	9291	19,50	34,79	26,29	32,54	6,25	29,08	375	561,68	-186,68
2024	9326	19,57	34,79	26,38	32,54	6,16	29,19	375	563,76	-188,76
2025	9361	19,65	34,79	26,48	32,54	6,06	29,30	375	565,84	-190,84
2026	9397	19,72	34,79	26,58	32,54	5,96	29,41	375	567,97	-192,97
2027	9432	19,79	34,79	26,68	32,54	5,86	29,52	375	570,05	-195,05
2028	9468	19,87	34,79	26,78	32,54	5,76	29,63	375	572,19	-197,19
2029	9503	19,94	34,79	26,88	32,54	5,66	29,74	375	574,27	-199,27
2030	9539	20,01	34,79	26,98	32,54	5,56	29,85	375	576,41	-201,41
2031	9575	20,09	34,79	27,08	32,54	5,46	29,96	375	578,55	-203,55
2032	9611	20,16	34,79	27,18	32,54	5,36	30,07	375	580,69	-205,69
2033	9648	20,24	34,79	27,28	32,54	5,26	30,19	375	582,88	-207,88
2034	9684	20,31	34,79	27,38	32,54	5,16	30,30	375	585,02	-210,02
2035	9720	20,39	34,79	27,48	32,54	5,06	30,41	375	587,16	-212,16

Fonte: Autores (2019).



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – TENENTE PORTELA



Relatório Final

Observa-se na projeção um saldo positivo de produção de água, ou seja, a capacidade instalada de captação de água atende à demanda de água prevista para o horizonte do plano.

Todavia nota-se que o saldo de reservação de água é atualmente negativo, ou seja, o volume para armazenamento de água disponível é inferior ao volume necessário.

No Diagnóstico Técnico-Participativo, identificou-se previamente o problema de falta de abastecimento ocasionado pela atual capacidade de armazenamento para atender a área urbana do município, que é de 375 m<sup>3</sup>, sendo recomendados 540 m<sup>3</sup>, levando em consideração um consumo per capita de 148,5 L/hab.dia.

Os moradores relataram que há problemas de falta de água durante o verão, vinculado ao aumento no consumo, e ainda quando há interrupção do serviço de distribuição de energia elétrica. As projeções realizadas indicam para a necessidade de direcionar esforços a fim de melhorar a capacidade de armazenamento de água instalada.

Nesse sentido, a instalação de um novo reservatório de água possivelmente minimizaria os problemas de falta de água relatados. A Diretoria de Expansão da Corsan informa em seu prognóstico que o projeto de um reservatório elevado de 500 m<sup>3</sup> está sendo elaborado e o término do projeto está previsto para final do ano de 2019.

### **3.3.4 Cenários aplicados ao abastecimento de água da área rural e indígena (SAC/SAI/SACI)**

De acordo com o cenário atual, os serviços de abastecimento de água na zona rural do município, são realizados pelas associações de água de cada localidade, já na área indígena são administradas pela Sesai.

As SAC's, SAI's e SACI's, em sua grande maioria, não possuem dados de população corretamente inscritos no SISAGUA, o que inviabiliza qualquer tipo de projeção de estrutura acerca do abastecimento nessas áreas.

No capítulo anterior estimou-se a projeção de abastecimento considerando a população rural de Tenente Portela, no entanto tal população tem seu abastecimento dividido entre inúmeras SAC's e SAI's, com diferentes características consumo, perdas no sistema de distribuição de água, e ainda sistemas de captação e reservação não coerentes com a demanda atual expressa na etapa de Diagnóstico deste estudo.

Indica-se que seja feita de forma emergencial a atualização de dados pela Vigilância Sanitária, de forma a atualizar a quantidade de economias abastecidas por sistemas alternativos, tornando viável a projeção futura com base em cenários fidedignos.

Para alcançar a melhoria na eficiência operacional, a universalização do abastecimento de água e a garantia de um fornecimento seguro de água à população, alguns aspectos importantes devem ser discutidos e analisados, principalmente no que se refere aos principais e mais recorrentes problemas: qualidade da água duvidosa para abastecimento, falta de água - principalmente em períodos de estiagem -, precariedade de tubulações e dificuldade na administração dos sistemas.

Afim superar os desafios é aconselhável um trabalho cooperativo entre os órgãos responsáveis e as associações/condomínios de água, com a finalidade desenvolver uma solução adequada para tal situação, tanto referente a qualidade da água como também a aspectos financeiros e operacionais dos sistemas. Uma vez que os custos de manutenção, reparos e instalação de novos poços são financeiramente inviáveis à população rural.

Neste cenário, há o intermédio do Comitê de Execução com Associações Informais de Água, o qual se responsabiliza pela gestão dos investimentos e ações a serem executadas conforme disposto no PMSB de Tenente Portela.

De forma geral, verifica-se a necessidade de organizar as análises de água realizadas pela Secretaria Municipal de Saúde, compondo um banco de dados em formato digital, de modo que facilite o acompanhamento da qualidade da água de cada poço, disponibilizando acesso prévio dos dados aos consumidores diretos, abrindo espaço para questionamentos e esclarecimentos.

Tal ação vem como auxílio na deliberação quanto a necessidade de tratamento da água, bem como na consolidação de uma rotina de análise de qualidade da água.

Cabe ressaltar, de acordo com Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05 de 03/10/2017, do Ministério da Saúde, a incumbência do município em inspecionar o controle da qualidade da água produzida e distribuída, e, as práticas operacionais adotadas no sistemas alternativos coletivos de abastecimento de água, notificando seus respectivos responsáveis de modo a corrigir irregularidade(s) identificada(s).

Tendo em vista da importância e obrigatoriedade do fornecimento de água potável e de qualidade à todos os habitantes e considerando as dificuldades para manter a sustentabilidade financeira do sistema, foram analisadas alternativas para o tratamento da água nessas localidades.

Recomenda-se o desenvolvimento de estudos de viabilidade para aquisição de uma estação de tratamento de água automatizada, destinadas à SAC's e SAI's na zona rural.

Estes são sistemas simples para tratamento de água com dosagens automáticas de produtos (cloro ou cloro + flúor). Prevendo funcionamento de fácil manutenção, baixo consumo de energético e de simples operação.



### 3.3.5 Cenário futuro

Conforme o diagnóstico dos serviços de abastecimento de água no município de Tenente Portela é notório a necessidade de reestruturação e adequação do modelo do mesmo. Sendo assim, o cenário futuro considera como objetivos a melhoria na eficiência operacional visando o alcance da universalização do saneamento e, a garantia de um fornecimento de água potável à população. No Quadro 64 estão relacionados os objetivos e os cenários relativos ao abastecimento de água potável.

Quadro 64 - Objetivos para o Abastecimento de Água potável

CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO	
	CÓDIGO	OBJETIVO
Carência e incoerência de informações das captações subterrâneas no SIAGAS	A-1	Regularizar as informações no SIAGAS, sendo possível obter laudos geológicos que facilitarão o monitoramento, estudos e tomadas de decisões
Carência e incoerência de informações das captações subterrâneas (SAC/SAI/SACi) no SISAGUA	A-2	Regularizar as informações no SISAGUA, sendo possível obter dados de monitoramento da captação e informações pertinentes a Vigilância Sanitária
Carência de estudos geofísicos para perfuração de novos poços	A-3	Avaliar a capacidade de recarga e disponibilidade de água do lençol freático por meio de estudos geofísicos capazes de identificar pontos favoráveis para perfuração de novas captações
Necessidade de ampliação e substituição da rede de abastecimento de água	A-4	Firmar convênio entre a Prefeitura e a CORSAN para substituição e melhoria da rede, conforme Metas da Diretoria de Operações
Déficit de reservação de água	A-5	Concluir projeto de reservatório elevado com capacidade de 500 m <sup>3</sup> , o qual já estava previsto pela Diretoria de Expansão da CORSAN
Carência de Georreferenciamento do Sistemas de Água de Abastecimento (Urbana, Rural e Indígena)	A-6	Realizar o Georreferenciamento dos sistemas, bem como a atualização do cadastro técnico operacional por meio de serviços de topografia, geoprocessamento e desenho técnico digital

Quadro 64 - Objetivos para o Abastecimento de Água potável (CONTINUAÇÃO).

CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO	
	CÓDIGO	OBJETIVO
Hidrômetros acima da vida útil na área urbana	A-7	Promover substituição dos hidrômetros com vida útil acima do permitido pela Superintendência Comercial até 2035
Ausência do controle de medição na área rural e indígena	A-8	Promover instalação de hidrômetros na área rural e indígena para padronização de contribuição nas Associações de Água e também para o controle de perdas
Todas as Associações de Água da zona rural são informais	A-9	Definir, regulamentar e oficializar as Associações de Água na área rural, fazendo com que haja padronização de contribuição
População da zona rural/indígena não tem conhecimento acerca da importância de consumir água tratada	A-10	Elaborar campanhas periódicas, programas ou atividades com a participação da comunidade rural para adesão do consumo de água tratada
De todas as SAC's diagnosticadas, apenas 2 possuem sistema de desinfecção com cloro em funcionamento (Perpétuo Socorro e Daltro Filho)	A-11	Promover instalação de sistema de desinfecção por cloro em 100% das captações da área rural
Das 9 SACi's diagnosticadas a campo, apenas 3 possuem sistema de desinfecção com cloro em funcionamento. Sendo tais: Linha Esperança, ABC e Pedra Lisa (poço tubular)	A-12	Promover instalação de sistema de desinfecção por cloro em 100% das captações da área indígena
Grande parte das captações de água (SAC, SAI, SACi) não possuem infraestrutura adequada de proteção em torno da captação	A-13	Promover adequação e recuperação de infraestrutura de proteção em 100 % das captações de água da área rural e indígena
Não há uma rotina de monitoramento de qualidade da água nas captações de água (SAC, SAI, SACi)	A-14	Promover rotina de análises de água nas SAC, SAI e SACi, com número delimitado de análises por ano para um acompanhamento mais assertivo da qualidade da água, abrangendo 100% da área do município

Na Associação de Água Burro Magro há problemas com apressão na rede, ocasionando rompimento da tubulação e, por consequência interrupção no abastecimento	A-15	Promover estudo com a finalidade de tornar o sistema eficiente, considerando a posição do reservatório, realocação da tubulação, e monitoramento da pressão ao longo da tubulação.
---	------	--

Quadro 64 - Objetivos para o Abastecimento de Água potável (CONTINUAÇÃO).

CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO	
	CÓDIGO	OBJETIVO
As SAC's RS 330 Km 03 e Nossa Senhora da Saúde possuem atividades agrícolas próximas às áreas de captação	A-16	Monitorar a água no que diz respeito à uma possível contaminação por defensivos agrícolas
As SAC's Nossa Senhora da Saúde e Lajeado Fortuna Km 12 e a SAC em Linha Esperança estavam irregulares de recobrimento	A-17	Providenciar adequação de 100% das estruturas de proteção dos reservatórios para evitar possíveis contaminações
A SAC de Nossa Senhora da Saúde encontra-se próxima a um cemitério	A-18	Analisar possibilidade de contaminação por necrochorume
Não há rotina estabelecida de limpeza dos reservatórios	A-19	Definir periodicidade de manutenção preventiva e limpeza de 100% dos reservatórios tanto da área rural quanto indígena
As 3 captações de água do Km 10 (SACi) necessitam de manutenção tanto na infraestrutura de proteção da área como nas casas de bomba. Ambas com telhado quebrado	A-20	Promover readequação de infraestrutura em 100% das captações de água do Km 10
O acionamento do bombeamento da SACi Pedra Lisa é manual de acordo com a demanda.	A-21	Providenciar automação do sistema (chave-bóia, timer)

No Km 10 há um poço de captação construído, porém não está em funcionamento em virtude da falta rede de energia adequada	A-22	Adequar a configuração de rede trifásica para atendimento da demanda para ativação do poço
Abastecimento atual por poços artesanais pode vir a não atender a demanda populacional	A-23	Certificar-se sobre a elaboração de estudo para implementação de Estação de Tratamento de Água junto à CORSAN. Caso não haja, analisar a viabilidade técnica-econômica.

Fonte: Autores (2019).

### 3.3.5 Avaliação financeira do cenário

O sistema de abastecimento de água no município não tem a capacidade de atendimento à população em sua totalidade, ou seja, há disparidade entre o atendimento à demanda na área urbana e as áreas rural e indígena.

Com vistas a isso, se faz necessária a estruturação e planejamento financeiro acerca da adequação do sistema de abastecimento de água no município. Com base nos dados do SNIS, executou-se uma simulação simples de investimento considerando apenas do cenário na zona urbana, utilizando indicadores apresentados no Quadro 65.

Quadro 65 - Informações sobre despesa e receitas consideradas

Código	Especificação	Unidade	Valor
AG002	Quantidade de ligações ativas de água	Ligações	9033,00
AG003	Quantidade de economias ativas de água	Economias	3233,00
AG011	Volume de água faturado	1000m <sup>3</sup> /ano	488,76
FN006	Arrecadação total	R\$/ano	3567268,12
FN017	Despesas totais com os serviços (DTS)	R\$/ano	3385779,16
IN003	Despesa total com os serviços por m <sup>3</sup> faturado	R\$/m <sup>3</sup>	6,93
IN005	Tarifa média de água	R\$/m <sup>3</sup>	7,32
IN022	Consumo médio per capita de água	l/hab./dia	148,5
IN053	Consumo médio de água por economia	m <sup>3</sup> /mês/econ	11,3

Fonte: SNIS (2017).

Para o cálculo da estimativa do volume medido multiplicou-se o número de habitantes pelo consumo per capita de água e por 365 (dias), obtendo a estimativa anual.

Por sua vez a receita foi calculada multiplicando o volume medido pela tarifa de água adotada. Já o cálculo das despesas foi realizado multiplicando o volume medido pela despesa total com os serviços por m<sup>3</sup> faturado. O Quadro 66 apresenta a avaliação das receitas e despesas com os serviços de abastecimento de água na zona urbana de Tenente Portela.

Quadro 66 - Avaliação das receitas e despesas com os serviços de abastecimento de água na zona urbana.

Ano	População Urbana	Estimativa Volume medido	Receitas	Despesas	Saldo/déficit
	Habitantes	m <sup>3</sup> /ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano
2019	9152	496061,28	3631168,57	3437704,67	193463,90
2020	9187	497958,37	3645055,25	3450851,49	194203,76
2021	9221	499801,25	3658545,17	3463622,68	194922,49
2022	9256	501698,34	3672431,85	3476769,50	195662,35
2023	9291	503595,43	3686318,53	3489916,31	196402,22
2024	9326	505492,52	3700205,21	3503063,13	197142,08
2025	9361	507389,60	3714091,89	3516209,95	197881,94
2026	9397	509340,89	3728375,33	3529732,39	198642,95
2027	9432	511237,98	3742262,01	3542879,20	199382,81
2028	9468	513189,27	3756545,46	3556401,64	200143,82
2029	9503	515086,36	3770432,14	3569548,46	200883,68
2030	9539	517037,65	3784715,58	3583070,90	201644,68
2031	9575	518988,94	3798999,02	3596593,34	202405,69
2032	9611	520940,23	3813282,47	3610115,78	203166,69
2033	9648	522945,72	3827962,67	3624013,84	203948,83
2034	9684	524897,01	3842246,11	3637536,28	204709,83
2035	9720	526848,30	3856529,56	3651058,72	205470,84

Fonte: Autores (2019).

É possível observar que os investimentos em abastecimento de água na zona urbana tendem a aumentar ao longo de um período de 16 anos, chegando a R\$ 3.581.568,40 em 2035. A conclusão em saldo positivo, demonstra que, caso seja mantido o mesmo sistema de abastecimento, sob os mesmos indicadores, há viabilidade econômica.



No entanto, caso haja necessidade de implantação de uma nova configuração de captação e tratamento de água de abastecimento, cabe a reavaliação de estudos de viabilidade econômica/financeira.

As projeções de receitas, despesas e investimentos no abastecimento de água das zonas rural e indígena não foram realizadas de dados consistentes, consequência da ausência de subsídio para tratamento e distribuição da água nos locais. A problemática da área rural se dá por não haver padronização na taxa cobrada pelo consumo da água nas localidades. Cada sistema da área rural possui estrutura e características de consumo específicas.

A regularização das associações de água de cada sistema alternativo de consumo tornará viável a realização das projeções necessárias para melhoria ao atendimento das demandas.

Na área indígena, não há cobrança pelo consumo da água provinda das soluções alternativas de consumo, o que, de certa forma, é benéfico para tal população de baixa renda, em contraponto, acentua complicações vinculadas aos aportes de investimento nos sistemas.

Outra problemática identificada na área indígena é a falta de coerência das informações cadastradas no SISAGUA ou até mesmo na SESAI. Onde número de captações cadastradas não coincide com a realidade, dificultando qualquer projeção acerca de investimentos nesta área.

As Soluções de Abastecimento sem cadastro não recebem atendimento por parte da vigilância sanitária e, por consequência, não há monitoramento da qualidade da água captada.

### **3.3.6 Cenário recomendado para o abastecimento de água**

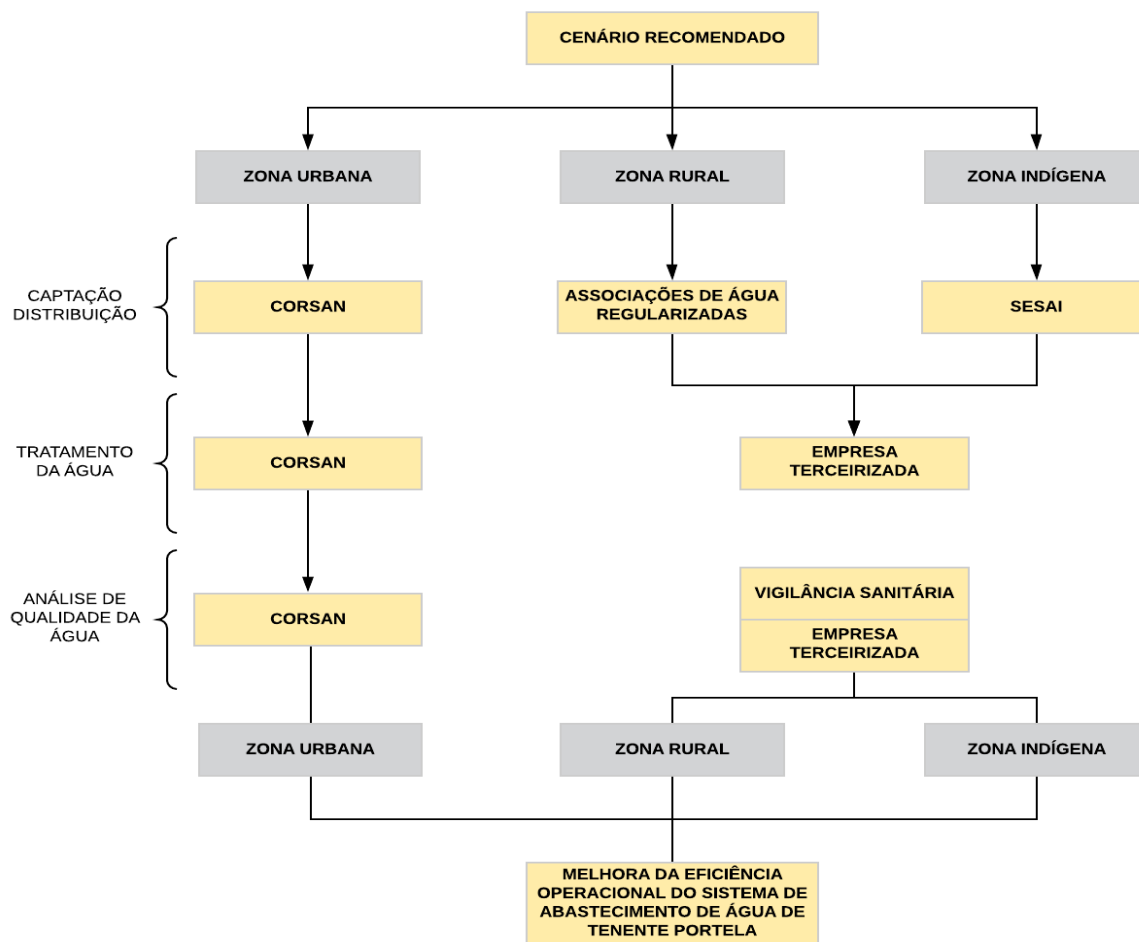
Os cenários culminam na resultante recomendação por parte da empresa contratada defronte ao Sistema de Abastecimento de Água de Tenente Portela.

A adoção do escopo abaixo auxiliará o município na tomada de decisões mais assertivas quanto ao modelo de gestão e as ações necessárias para garantir a sustentabilidade financeira, a qualidade dos serviços, a qualidade da água e a

universalização do sistema de abastecimento de água, nas áreas urbana, rural e indígena,

A Figura 130 expressa a idealização de um modelo adequado para a demanda atual do município.

Figura 130 – Fluxograma esquemático do cenário recomendado para o SAA de Tenente Portela



Fonte: Autores (2019).

Conforme a Figura 130 é possível observar que são necessárias algumas ações para que haja a gestão adequada da água e sua rede de abastecimento no município.

A CORSAN tem o contrato celebrado para captação, tratamento, distribuição e análise periódica das águas de abastecimento apenas da zona urbana, o que faz com que outras zonas tenham que prover seu abastecimento de forma independente.

A SESAI é atualmente responsável por todas as etapas do sistema de abastecimento na zona indígena, há deficiência no tratamento da água nestes locais. Fato ocorrente também na zona rural, onde os sistemas de tratamento de água administrados pelos próprios moradores das localidades, acabam não aderindo às necessidades mínimas de potabilização previstas em lei.

No que se refere a recomendações nas áreas indígenas, indica-se a análise de viabilidade de contratação de empresas terceirizadas para implementação e manutenção dos sistemas, assim como adição da cloração. Direcionando a SESAI apenas a captação e distribuição.

Na área rural, recomenda-se a legalização das Associações de Água, para que então seja possível a validação da captação e a distribuição da água de forma igualitária. Após a regularização, recomenda-se a implementação e manutenção dos sistemas de tratamento com cloração por meio da contratação de empresa terceirizada.

Nas áreas indígenas e rurais, o monitoramento da qualidade da água de consumo provém de iniciativa independente, não contando com consistência de dados e periodicidade de análises.

A SESAI possui rotina estabelecida de monitoramento, no entanto não há integração informativa junto a Vigilância Sanitária, o que omite o conhecimento da gestão acerca da qualidade da água, defasando a responsabilidade do poder público para com a seguridade no fornecimento de água potável em comunidades indígenas.

A zona rural conta com análises inconsistente e em repetições aleatórias providas pela Vigilância Sanitária, sendo uma condição insuficiente para o monitoramento adequado da água, uma vez que o município possui mais de 30 sistemas de abastecimentos afastados da área urbana. O número de análises é pequeno em função do orçamento destinado à secretaria da saúde.

Para tal problemática envolvendo o monitoramento da qualidade da água, é sugerível a vinculação de terceirização com integração de análises periódicas da água, com responsabilidade de manutenção, e operação dos sistemas.

Tais recomendações preconizam o funcionamento conjunto de ações para o aperfeiçoamento operacional do sistema de abastecimento de água em todas as zonas do município de Tenente Portela.

### 3.4 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O cenário proposto foi avaliado técnica e financeiramente, sendo discutidos em conjunto aos membros dos Comitês do PMSB de Tenente Portela. Sua avaliação permitirá ao município estabelecer a decisão quanto ao modelo de gestão e as ações necessárias para garantir o tratamento do esgoto na zona urbana, rural e comunidade indígena.

#### 3.4.1 Cenários aplicados ao esgotamento sanitário

O município de Tenente Portela, apresenta coleta e tratamento de esgoto deficitários, não havendo um sistema coletivo, o que restringe o acesso de grande parte da população aos serviços do saneamento.

Até o presente momento, a maioria das residências contam com sistema individual de despejo dos efluentes domésticos, como fossas rudimentares e tanques sépticos. No entanto, as fossas rudimentares não são consideradas eficientes para o tratamento do esgoto doméstico, sendo há infiltração de dejetos no solo *in natura*.

A zona urbana é detentora do maior número de residências providas tanques sépticos. Entretanto, fossas rudimentares constituem a grande maioria das instalações tanto em áreas urbanas quanto em áreas rurais. O lançamento inadequado de águas residuárias em valas e cursos d'água é comumente encontrado na zona rural.

O lançamento de esgotos *in natura* em redes de microdrenagem pluvial é um dos problemas verificados na área urbana, em alguns pontos específicos da área central do município.

No panorama que o município de Tenente Portela se encontra atualmente, em vista a infraestrutura das vias, o dimensionamento de um sistema de coleta de esgotos deve contar com estudos de viabilidade econômico-financeira, assim como a construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto.

Conforme previsto no já existente Plano Municipal de Saneamento Básico de Tenente Portela, o investimento estimado é superior R\$ 23 milhões, no entanto, não apresenta um estudo concreto de implantação do sistema.

Desse modo, a Companhia Riograndense de Saneamento solicitou a repactuação das metas pertinentes ao sistema de esgotamento sanitário, sugerindo o sistema descentralizado de tratamento como uma alternativa mais viável ao município.

O incentivo à constituição de sistemas residenciais individuais se apresenta como alternativa plausível para o atendimento ao tratamento dos esgotos. Contanto que seja executada a correta manutenção e instalação dos sistemas adotados, instituídos pela NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97, principalmente a limpeza periódica do lodo.

Entidades representativas do Estado, como Ministério Público, Fepam, Famurs e Corsan, ao longo dos últimos anos, realizaram pesquisas e estudos na busca por alternativas que possam minimizar o déficit nos setores de saneamento nos municípios, principalmente em função da inviabilidade da construção de ETE's.

Com base nesses estudos se fez possível a projeção para concepção de uma Central de Recebimento de Lodo de Fossa Séptica, no município de Três Passos, que consiste em uma estação de tratamento de esgoto, com recebimento de dejetos centralizado com transporte através veículos especiais.

Atualmente, no município de Tenente Portela não são encontrados serviços de manutenção e limpeza de tanques sépticos, como os caminhões limpa-fossa.

No entanto, com a instalação da Central de recebimento dos resíduos de fossas no município vizinho, a prestação do serviço de limpezas das fossas compõe uma alternativa relevante para a universalização do tratamento dos esgotos domésticos gerados no município.



### 3.4.1.1 Projeção da vazão de esgotos para a Zona Urbana

O crescimento populacional, a previsão de população a ser atendida e os volumes de esgoto a serem coletados para o horizonte do PMSB na zona urbana, no período de 2019 a 2035, estão apresentadas no Quadro 9. Foram adotados os seguintes parâmetros para os cálculos necessários:

#### a) Vazão média de esgotos produzida

A produção de esgotos corresponde aproximadamente à vazão de água efetivamente consumida. Entende-se por consumo efetivo aquele registrado na micromedição da rede de distribuição de água, descartando-se, portanto, as perdas do sistema de abastecimento. Parte do volume efetivo não chega aos coletores de esgoto, pois conforme a natureza de consumo há perdas por evaporação, incorporação à rede pluvial ou escoamento superficial (ex.: irrigação de jardins e parques, lavagem de carros, instalações não conectadas à rede etc.).

Dessa forma, para estimar a fração da água que adentra à rede de esgotos, aplica-se o coeficiente de retorno (R), que é a relação média entre o volume de esgoto produzido e a água efetivamente consumida. O coeficiente de retorno pode variar de 40% a 100%, sendo que usualmente adota-se o valor de 80% (VON SPERLING, 2005).

A produção estimada de esgoto da população urbana de Tenente Portela foi calculada conforme a Equação abaixo:

$$Q = 365 * P * q * R$$

Em que:

*P* = população prevista para cada ano;

*q* = consumo médio de água per capita ( $m^3/hab.dia$ )

*R* = coeficiente de retorno: 0,80

A produção estimada considera um consumo médio per capita de água de 150 litros de água por habitante ao dia, valor adotado geralmente pela CORSAN nos cálculos de projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES). Para realização do prognóstico a demanda calculada considerou o atendimento de 100% da população

do município, considerando a universalização do acesso ao tratamento de esgoto na área urbana.

A vazão média estimada de esgoto é calculada a partir da equação abaixo, sendo considerado o consumo médio de água per capita de 150 litros de água por habitante ao dia, conforme dados constantes SNIS (2013), para o município.

$$Q_{méd} = \frac{P * q * R}{86400}$$

Em que:

*P* = população prevista para cada ano;

*q* = consumo médio de água per capita (L/hab.dia):

*R* = coeficiente de retorno: 0,80

Quadro 67 – Projeção da vazão de esgoto para o horizonte do PMSB.

Ano	População Urbana	Produção Estimada de Esgoto	Vazão média estimada de Esgoto	Carga DBO <sub>5</sub>	Carga SST
	Habitantes	m <sup>3</sup> /ano	L/s	kg/dia	kg/dia
2019	9152	400.858,3	12,71	494,21	549,12
2020	9187	402.370,9	12,76	496,07	551,19
2021	9221	403.889,2	12,81	497,95	553,27
2022	9256	405.413,2	12,86	499,82	555,36
2023	9291	406.942,9	12,90	501,71	557,46
2024	9326	408.478,4	12,95	503,60	559,56
2025	9361	410.019,8	13,00	505,50	561,67
2026	9397	411.566,9	13,05	507,41	563,79
2027	9432	413.119,9	13,10	509,33	565,92
2028	9468	414.678,7	13,15	511,25	568,05
2029	9503	416.243,4	13,20	513,18	570,20
2030	9539	417.814,0	13,25	515,11	572,35
2031	9575	419.390,6	13,30	517,06	574,51
2032	9611	420.973,0	13,35	519,01	576,68
2033	9648	422.561,5	13,40	520,97	578,85
2034	9684	424.156,0	13,45	522,93	581,04
2035	9720	425.756,4	13,50	524,91	583,23

Fonte: Autores (2019).

A carga orgânica gerada também foi calculada com base na literatura. Segundo Von Sperling (1996), a DBO média de um esgoto doméstico é de 300 mg/L e a carga per capita, que representa a contribuição de cada indivíduo por unidade de tempo é de 0,054 Kg/hab.dia de DBO. Assim como a concentração de Sólidos Suspensos Totais (SST), recomendada como 0,06 Kg/hab.dia, para critérios de cálculos.

#### 3.4.1.2 *Projeção da vazão de esgoto para a Zona Rural*

Para a avaliação das demandas por tratamento de esgoto para zona rural de Tenente Portela, adotou-se os seguintes parâmetros:

##### a) Carga orgânica gerada

Para avaliar a carga orgânica associada ao esgoto sanitário, gerada e lançada nos cursos d'água que entrecortam o município de Tenente Portela, trabalhou-se com as seguintes informações: número total de habitantes da zona rural do município e, a contribuição de cada indivíduo em matéria orgânica presente nos esgotos domésticos. Considerando o valor determinado por Von Sperling (2005) (equivalente a 0,054 Kg DBO/hab.d), a carga orgânica gerada foi calculada multiplicando-se a sua população (em nº de habitantes) pela carga per capita.

##### b) Vazão média de esgotos produzida

Para estimar a vazão média de esgotos produzida pela população da zona rural, foi considerado um consumo per capita de água equivalente a 150 L/hab.dia e um coeficiente de retorno de 80%. A vazão média de esgotos da população rural de Tenente Portela foi calculada para o período compreendido entre 2019 e 2035 (horizonte de planejamento do PMSB), conforme a Equação:

$$Q_{méd} = \frac{P * q * R}{86400}$$

Em que:

*P* = população prevista para cada ano (total);

*q* = consumo médio de água per capita (L/hab.dia);

*R* = coeficiente de retorno: 0,80

O Quadro 68 apresenta a avaliação da carga orgânica gerada e da demanda por tratamento de esgoto para a zona rural.

Quadro 68 - Avaliação da carga orgânica e da demanda por tratamento para a zona rural.

Ano	População Rural	Produção Estimada de Esgoto	Vazão média estimada de Esgoto	Carga DBO5	Carga SST
	Habitantes	m <sup>3</sup> /ano	L/s	kg/dia	kg/dia
2019	4029	176.453,9	5,60	217,55	241,72
2020	3936	172.379,2	5,47	212,52	236,14
2021	3843	168.310,1	5,34	207,51	230,56
2022	3750	164.246,6	5,21	202,50	225,00
2023	3657	160.188,6	5,08	197,49	219,44
2024	3565	156.136,0	4,95	192,50	213,88
2025	3472	152.088,9	4,82	187,51	208,34
2026	3380	148.047,0	4,69	182,52	202,80
2027	3288	144.010,4	4,57	177,55	197,27
2028	3196	139.978,9	4,44	172,58	191,75
2029	3104	135.952,6	4,31	167,61	186,24
2030	3012	131.931,2	4,18	162,65	180,73
2031	2920	127.914,8	4,06	157,70	175,23
2032	2829	123.903,3	3,93	152,76	169,73
2033	2737	119.896,6	3,80	147,82	164,24
2034	2646	115.894,7	3,67	142,88	158,76
2035	2555	111.897,4	3,55	137,96	153,28

Fonte: Autores (2019).

Os resultados sugerem a necessidade de implementação de soluções que viabilizem o tratamento do esgoto doméstico antes de seu lançamento, de modo a prevenir a contaminação do solo e recursos hídricos, expondo a população rural a sérios riscos de doenças relacionadas a saneamento inadequado.

### 3.4.2 Cenário futuro

Parte das residências do município possuem soluções individuais de tratamento de efluentes, no entanto, há uma série de irregularidades associadas às mesmas, podendo ocasionar contaminação tanto do lençol freático quanto de corpos hídricos urbanos.

A criação de cenários futuros para a situação do esgotamento sanitário no município é uma ferramenta importante para planejar e decidir ações coesas no que diz respeito a adequação das condições do saneamento básico.

Com isso, o objetivo se dá por orientar o dimensionamento, promover a análise e viabilidade de implementação das alternativas, considerando fatores certos e incertos do cenário atual. Nesse contexto, é imprescindível o atendimento às demandas da sociedade, os aspectos demográficos e de habitação, as características socioambientais, etc.

A possibilidade de universalização dos serviços de saneamento básico está vinculada à capacidade econômico-financeira do município e de seus prestadores de serviços, bem como as condições socioeconômicas da população, principalmente no que diz respeito aos sistemas individuais.

A caracterização referente ao pilar de esgotamento sanitário é fundamentada considerando o cenário atual diagnosticado e os objetivos propostos para melhorias no serviço. O Quadro 69 apresenta os cenários atuais e futuros.

Em residências localizadas na zona urbana, recomenda-se a implantação de soluções individuais de tratamento como medida mínima, tidas como sistema primário de tratamento, estabelecidos na NBR 7229/93 e tratamentos complementares, segundo a NBR 13.969/97.



Quadro 69 – Objetivos para o Sistema de Esgotamento Sanitário da zona urbana.

CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO	
	CÓDIGO	OBJETIVO
Déficit legislativo municipal para regulamentação do sistema individual de tratamento.	ESU -1	Alteração da Lei Municipal nº 2.232, de 02/10/2014 – que dispõe sobre o código de edificações, incluindo a obrigatoriedade de sistemas individuais de tratamentos adequados, seguindo a NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97. Incumbindo ao município a exigência da instalação adequada de solução individual de tratamento e destinação final dos esgotos domésticos, nos domicílios.
Presença de fossas rudimentares em cerca de 80% das residências.	ESU - 2	Promover o incentivo a adequações, em substituição das fossas rudimentares por sistemas de tratamento de esgoto doméstico adequado. Partindo do poder público a exigência de comercialização de sistemas de tratamento corretamente dimensionados. Promoção de atividades de educação ambiental junto à população.
Não há identificação das residências com tanques sépticos corretamente instalados e com manutenção periódica.	ESU – 3	Promover a realização de cadastros de residências com soluções individuais, por meio de levantamento de informações do Habite-se, quanto por parte da fiscalização. Promover a fiscalização sobre a construção, instalação e manutenção dos sistemas individuais.
Lançamento de esgoto sem tratamento e rede de microdrenagem pluvial.	ESU – 4	Promover a exigência de tratamento de efluentes domésticos, prevendo instalação, funcionamento e despejo adequados.

Quadro 69. Objetivos para o Sistema de Esgotamento Sanitário da zona urbana (CONTINUA).

CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO	
	CÓDIGO	OBJETIVO
Problemas de manutenção de fossas sépticas	ESU – 5	Exigir assiduidade de serviços de limpeza e manutenção dos sistemas de tratamento, prevendo responsabilidade do proprietário e da Companhia responsável por atender a demanda dos domicílios.
Ausência de Central de recebimento dos efluentes a serem tratados	ESU – 6	Vincular a demanda à Central Exclusiva de Recebimento de Resíduos de Fossas Sépticas, ou a destinatários devidamente licenciados.
Precariedade em sistemas de tratamento de efluentes no Bairro Mutirão	ESU – 7	Viabilizar uma estação de tratamento de esgoto para atender aos moradores do Bairro Mutirão, conforme previsto no Plano Plurianual municipal.

Fonte: Autores (2019).

Na zona rural, a alternativa de correção para destinação incorreta de efluentes domésticos se dá pela implantação de tratamento descentralizado, por meio de sistemas individuais. O Quadro 70 elenca os principais objetivos a serem seguidos no Plano:

Quadro 70 - Objetivos para o Sistema de Esgotamento Sanitário da zona rural.

CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO	
	CÓDIGO	OBJETIVO
Déficit legislativo municipal para regulamentação do sistema individual de tratamento.	ESR – 1	Alteração da Lei Municipal nº 2.232, de 02/10/2014 – que dispõe sobre o código de edificações, incluindo a obrigatoriedade de sistemas individuais de tratamentos adequados, seguindo a NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97. Incumbindo ao município a exigência da instalação adequada de solução individual de tratamento e destinação final dos esgotos domésticos, nos domicílios.

Quadro 70 - Objetivos para o Sistema de Esgotamento Sanitário da zona rural (CONTINUA).

Lançamentos clandestinos de esgotos domésticos diretamente em cursos d'água.	ESR – 2	Conforme apontado no Diagnóstico Técnico-Participativo, é necessário prover a exigência de implantação de sistemas de tratamento adequados de acordo com as normativas previstas.
Aproximadamente 22% das residências fazem contagem com despejo irregular do esgoto doméstico (valas, esgoto a céu aberto, etc.).	ESR – 3	Incentivar e exigir a implantação de sistemas individuais de tratamento dos esgotos adequados.
Presença de tanques sépticos apenas em 22% das residências	ESR – 4	Oferecer subsídios operacionais e técnicos para alcançar índices de no mínimo 80% das residências com sistemas individuais condizentes à NBR 7229/93 e NBR 13969/97.

Fonte: Autores (2019).

A situação em áreas indígenas se encontra em estado extremamente precário, tendo em vista principalmente a não existência de sanitários nas residências. No Quadro 71 são apresentados os objetivos quanto ao esgotamento sanitário na área indígena

Quadro 171 - Objetivos para o Sistema de Esgotamento Sanitário da área indígena.

CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO	
	CÓDIGO	OBJETIVO
Desprovimento banheiros privados e públicos.	ESI - 1	Identificar residências que não possuem banheiros próprios.
Predominância de fossas rudimentares.	ESI – 2	Substituir fossas rudimentares por tratamento de esgoto doméstico adequado.
Lançamentos de esgotos domésticos diretamente em cursos d'água, valas, etc.	ESI – 3	Fiscalização com irregularidades, e viabilização de implantação de sistemas individuais de tratamento.

Quadro 71 - Objetivos para o Sistema de Esgotamento Sanitário da área indígena (CONTINUA).

Ocorrência de Doenças de Veiculação Hídrica (DVH), entre a população indígena.	ESI – 4	Instalação de sistemas completos de tratamento residencial convencional ou alternativos. Estruturação dos sistemas de escoamento de efluentes. .
Ausência de serviços de instalação e manutenção de fossas sépticas.	ESI – 5	Oferecer subsídios operacionais e técnicos para alcançar índices de 100% das residências com sistemas regulares conforme a NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97 ou Sistemas Ecológicos de tratamento.

Fonte: Autores (2019).

### 3.4.3 Padrão de lançamento para efluente final

As características qualitativas do esgoto doméstico são dadas por parâmetros químicos, físicos e biológicos. Tais parâmetros devem obedecer a critérios de lançamento em cursos d'água, que são instituídos por legislação nacional, estadual e municipal.

Aos critérios da Resolução CONAMA 430/ 2011, os padrões de lançamento para o efluente final em corpo receptor são apresentados na Quadro 72 abaixo:

Quadro 72 - Valores de concentração máxima para efluentes domésticos.

DBO5 (mgO2/L)		pH	SSed * (mg/L)	Temperatura
Concentração	Eficiência			(°C)
120	60%	5 - 9	1 mg/L	Máxima de 40

Fonte: Resolução CONAMA 430/2011.

\* SSed (Sólidos Sedimentáveis): 1 mg/L em teste de 1 hora em cone Imhoff.

Os padrões de emissão exigidos pela FEPAM (Fundação Estadual de Proteção Ambiental) para o efluente final de sistemas de tratamento de esgotos são regidos pela Resolução CONSEMA N° 355/2017, dispendo sobre o lançamento de esgoto em águas superficiais.

Nos Quadros 73 e Quadro 74, são apresentados os padrões de lançamento para efluentes líquidos domésticos.

Quadro 73 - Concentração máxima para efluentes domésticos de acordo com vazão.

Faixa de Vazão (m <sup>3</sup> /d)	DBO5 (mgO <sub>2</sub> /L)	DQO (mgO <sub>2</sub> /L)	SST (mg/L)	Coliformes Termo tolerantes	
				Concentração (NMP/100 mL)	Eficiência (%)
Q < 200	120	330	140	-	-
200 ≤ Q < 500	100	300	100	106	90
500 ≤ Q < 1000	80	260	80	105	95
1000 ≤ Q < 2000	70	200	70	105	95
2000 ≤ Q < 10000	60	180	60	104	95
10.000 ≤ Q	40	150	50	103	95

Fonte: CONSEMA 355/2017.

Segundo artigo 18 (Resolução CONSEMA 355/2017), podem ser estabelecidos critérios mais restritivos, pelo órgão ambiental competente, para a fixação dos padrões de emissão levando em consideração os seguintes aspectos: características físicas, químicas e biológicas; características hidrológicas; usos da água e enquadramento legal, desde que apresentada fundamentação técnica que os justifique.

Para efluentes sanitários, o órgão ambiental competente poderá exigir padrões de parâmetros fósforo e nitrogênio amoniacal em corpos receptores com registro de floração de cianobactérias, em trechos onde ocorra a captação para abastecimento público. Nestes casos, devem ser atendidos os valores de concentração estabelecidos ou eficiência mínima fixada.

Quadro 74 - Concentração e eficiência de remoção do parâmetro Fósforo Total e Nitrogênio Amoniacal em função da faixa de vazão.

Faixa de Vazão (m <sup>3</sup> /d)	Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	Fósforo Total	
		(mg/L)	Eficiência (%)
Q < 1.000	20	4	75
1.000 ≤ Q < 2.000	20	3	75
2.000 ≤ Q < 10.000	20	2	75
10.000 ≤ Q	20	1	75

Fonte: Resolução CONSEMA 355/2017.

Para o estabelecimento de padrões de lançamento pós tratamento individual dos esgotos domésticos, a NBR 13.969/97 estabelece eficiências de remoção



conforme o tratamento preliminar, em conjunto com tanques sépticos, como mostra o Quadro 75.

Quadro 75 - Faixas prováveis de remoção dos poluentes, conforme o tipo de tratamento, consideradas em conjunto com o tanque séptico (em %).

Parâmetros	Filtro Anaeróbio Submerso	Filtro Aeróbio	Filtro de Areia	Vala de Infiltração	LAB	Lagoa com Plantas
DBO* <sub>5,20</sub>	40 a 75	60 a 95	50 a 85	50 a 80	70 a 95	70 a 90
DQO*	40 a 70	50 a 80	40 a 75	40 a 75	60 a 90	70 a 85
SNF	60 a 90	80 a 95	70 a 95	70 a 95	80 a 95	70 a 95
SSed *	≥ 70	≥ 90	100	100	90 a 100	100
N*	-	30 a 80	50 a 80	50 a 80	60 a 90	70 a 90
Nitrato	-	30 a 70	30 a 70	30 a 70	30 a 70	50 a 80
Fosfato	20 a 50	30 a 70	30 a 70	30 a 70	50 a 90	70 a 90
CF*	-	-	≥ 99	≥ 99,5	-	-

Fonte: NBR 13.969/97 (ABNT).

SSed \* = Sólidos Sedimentáveis; N\* = Nitrogênio amoniacal; CF\* = Coliformes Fecais.

DQO\* = Demanda Química de Oxigênio; DBO\* = Demanda Bioquímica de Oxigênio.

SNF\* = Sólidos Não Filtráveis.

Efluentes provindos de sistemas tratamento podem ser lançados em galerias de águas pluviais, desde que sejam atendidos requisitos exigidos na NBR 13.969/97, como os parâmetros mínimos de lançamento prescritos no Quadro 76.

Quadro 76 - Valores para lançamento nas galerias de águas pluviais.

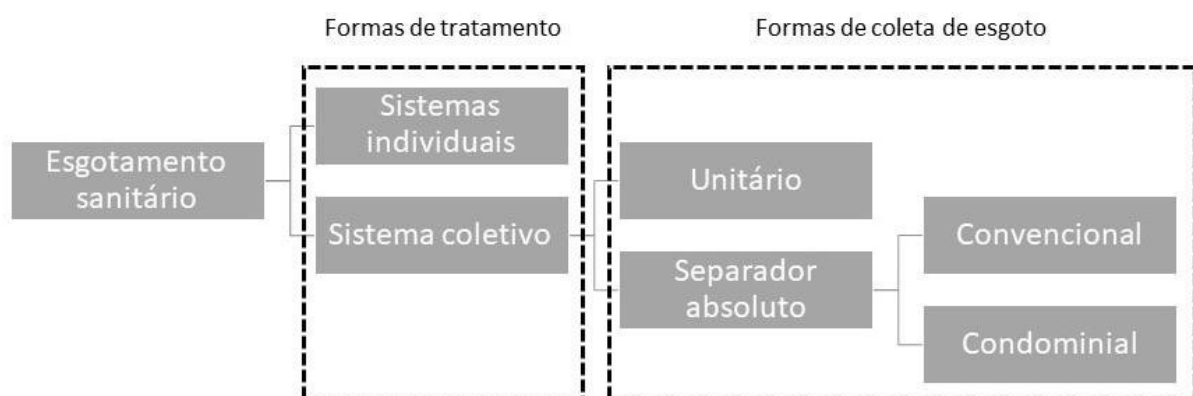
Parâmetro	Valor
DBO <sub>5,20</sub>	< 60 mg/L
DQO	< 150 mg/L
Oxigênio Dissolvido	> 1,0 mg/L
pH	Entre 6,0 e 9,0
Temperatura	< 40 °C
Sólidos sedimentáveis	< 0,5 mg/L
Sólidos não filtráveis totais	< 50 mg/L
Coliformes fecais	< 1000 NMP/100 mL
Óleos e graxas	< 50 mg/L

Fonte: NBR 13.969/97 (ABNT).

### 3.4.4 Sugestões de soluções técnicas para a problemática do esgotamento sanitário

A necessidade de análise de alternativas para a escolha de técnicas de coleta e o tratamento de efluentes se deve ao grande número de tecnologias e sistemas disponíveis. A Figura 131 apresenta as variantes dos sistemas de esgotamento sanitário, contendo as formas de tratamento e de coleta.

Figura 131 – Variantes dos sistemas de esgotamento sanitário



Fonte: Adaptado de WARTCHOW (2018).

Os sistemas individuais são sistemas onde as fontes geradoras de esgoto, seu tratamento e disposição final apresentam proximidade entre si. Já em sistemas coletivos as estações de tratamento têm sua concepção normalmente em regiões descentralizadas das cidades, e contam com redes de tubulações interconectadas, estações de bombeamento entre outros artifícios para o deslocamento dos efluentes.

A remoção dos poluentes no tratamento prevê padrões de qualidade, conforme Von Sperling (2005), os mesmos estão associados aos conceitos de nível de tratamento e eficiência do tratamento.

Usualmente, os tratamentos de esgotos são classificados através dos níveis apresentados no Quadro 77.

Quadro 77 - Níveis de tratamento.

Nível de Tratamento	Descrição	Tipo de remoção
Preliminar	Remoção de constituintes dos esgotos como galhos, objetos flutuantes, areia e gordura que possam causar dificuldades operacionais ou de conservação nos processos ou operações unitárias de tratamento.	Mecanismos Físicos
Primário	Remoção dos sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica	
Secundário	Remoção da matéria orgânica e eventualmente nutriente (nitrogênio e fósforo)	Mecanismos Biológicos
Terciário	Remoção de poluentes específicos (usualmente tóxicos ou compostos não biodegradáveis) ou ainda a remoção complementar de poluentes não suficientemente removidos. Raramente usados no Brasil.	-

Fonte: Adaptado de Von Sperling, 1995.

#### 3.4.4.1 Sistema coletivo

A implantação de um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto doméstico do município de Tenente Portela foi elencado como meta no Plano Municipal de Saneamento Básico elaborado em 2015. No entanto, com a falta de estudos de viabilidade técnica e econômica, a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) sugeriu alternativas como o sistema individual de tratamento.

Exceto a isso, o Bairro Mutirão, que foi apontado no Plano Plurianual do triênio 2018-2021 para o município, se apresenta com alvo da iniciativa, viabilizando a construção de uma Estação de Tratamento de Efluentes, com reestruturação do sistema de esgotamento sanitário na área, por meio de recursos da CORSAN e do Governo Federal.

Diante de tal meta já instituída pelo município, serão abordadas possíveis configurações de Estações de Tratamento de esgoto tidas como possíveis soluções para atendimento das demandas do Bairro Mutirão, compostas por sistemas coletivos.

Uma estação de tratamento prevê várias unidades com diferentes níveis de tratamento. Normalmente, uma estação apresenta:

- Tratamento preliminar, realizado através de gradeamento e desarenação,
- Medidor de vazão;
- Tratamento primário, realizado através de um decantador, e;
- Tratamento secundário, que apresenta uma grande variedade de alternativas.

As formas de tratamento secundário mais utilizadas estão descritas brevemente nos quadros que seguem. Nos Quadros 78, 79, 80, 81 e 82 pode-se observar informações sobre diferentes alternativas de tratamento de esgoto.

Quadro 78 – Tipos de Lagoas de estabilização.

Tipo	Descrição
Lagoa Facultativa	A DBO solúvel e finamente particulada é estabilizada com a presença de oxigênio por bactérias dispersas no meio líquido, ao passo que a DBO suspensa tende a sedimentar, sendo estabilizada anaerobiamente por bactérias no fundo da lagoa. O oxigênio requerido pelas bactérias aeróbias é fornecido pelas algas, através de fotossíntese.
Lagoa Anaeróbica + lagoa facultativa	A DBO é em torno de 50% estabilizada na lagoa anaeróbia (sem oxigênio; mais profunda e com menor volume), enquanto a DBO remanescente é removida na lagoa facultativa. O sistema ocupa uma área inferior ao de uma lagoa facultativa.
Lagoa Aerada Facultativa	Os mecanismos de remoção da DBO são similares aos de uma lagoa facultativa. No entanto, o oxigênio é fornecido por aeradores mecânicos, ao invés de através da fotossíntese. Como a lagoa é também facultativa, uma grande parte dos sólidos do esgoto e da biomassa sedimenta, sendo decomposta anaerobiamente no fundo.
Lagoa aerada de mistura completa + lagoa de decantação	A energia introduzida por unidade de volume da lagoa é elevada, o que faz com que os sólidos (principalmente a biomassa) permaneçam dispersos no meio líquido, ou em mistura completa. A grande concentração de bactérias no meio líquido aumenta a eficiência do sistema na remoção da DBO, o que permite que a lagoa tenha um volume inferior ao de uma lagoa aerada facultativa. No entanto, os efluentes contêm elevados teores de sólidos (bactérias), que necessitam ser removidos antes do lançamento no corpo receptor. A lagoa de decantação a jusante proporciona condições para essa remoção. O lodo da lagoa de decantação deve ser removido em períodos de poucos anos.

Fonte: Adaptado de Von Sperling, 1995.

Quadro 79 – Lodos ativados e suas variantes

Tipo	Descrição
Lodos ativados convencional	Os sólidos (lodo) são recirculados do fundo da unidade de decantação, por meio de bombeamento, para a unidade de aeração. No tanque de aeração, devido à entrada contínua de alimento, na forma de DBO dos efluentes, as bactérias crescem e se reproduzem continuamente. Para manter o sistema em equilíbrio é necessário que se retire aproximadamente a mesma quantidade de biomassa que é aumentada por reprodução. O lodo permanece no sistema de 4 a 10 dias.
Lodos ativados com aeração prolongada	Se difere do sistema convencional devido o tempo em que o lodo permanece no sistema (20 a 30 dias). Para que a biomassa permaneça mais tempo, é necessário que o reator seja maior. Visto que a disponibilidade de alimento para as bactérias é menor que a da convencional, as bactérias, para sobreviver, passam a utilizar nos seus processos metabólicos a própria matéria orgânica, estabilizando o lodo no sistema. Normalmente não apresentam decantadores primários.
Lodos ativados com fluxo intermitente (batelada)	O processo consiste em um reator de mistura completa onde ocorrem todas as etapas do tratamento, através do estabelecimento de ciclos de operação com durações definidas. Não é necessário decantadores separados. Os ciclos de tratamento são: enchimento (entrada de esgoto bruto ou decantado no reator); reação (aeração/mistura da massa líquida contida no reator); sedimentação (sedimentação e separação dos sólidos em suspensão do esgoto tratado); esvaziamento (retirada do esgoto tratado do reator); repouso (ajuste de ciclos e remoção do lodo excedente)

Fonte: Adaptado de Von Sperling, 1995.

Quadro 80 - Sistemas aeróbios com biofilmes.

Tipo	Descrição
Filtro de baixa carga	A DBO é estabilizada aerobiamente por bactérias que crescem aderidas a um suporte (comumente pedras). O esgoto é aplicado na superfície do tanque através de distribuidores rotativos. O líquido percola pelo tanque, saindo pelo fundo, ao passo que a matéria orgânica fica retida pelas bactérias. Os espaços livres são vazios, o que permite a circulação de ar. No sistema de baixa carga, há pouca disponibilidade de DBO para as bactérias, o que faz com que as mesmas sofram autodigestão, sendo estabilizadas pelo sistema. O sistema necessita de decantação primária.



Filtro de alta carga	Similar ao sistema anterior, com a diferença de que a carga de DBO aplicada é maior. As bactérias (lodo excedente) necessitam de estabilização no tratamento do lodo. O efluente do decantador secundário é recirculado para o filtro, de modo a diluir o afluente e garantir uma carga hidráulica homogênea.
Biodisco	Em biodiscos a biomassa cresce aderida a um meio suporte, assim como em filtros biológicos. Este meio é provido por discos providos de rotação, ora com exposição da superfície ao líquido, ora ao ar.

Fonte: Adaptado de Von Sperling, 1995.

#### Quadro 81 - Sistemas anaeróbios

Tipo	Descrição
Reator anaeróbio de manta de lodo (UASB)	A DBO é estabilizada anaerobiamente por bactérias dispersas no reator. O fluxo do líquido é ascendente. A parte superior do reator é dividida nas zonas de sedimentação e de coleta de gás. A zona de sedimentação permite a saída do efluente clarificado e o retorno dos sólidos (biomassa) ao sistema, aumentando a sua concentração no reator. Entre os gases formados inclui-se o metano. O sistema dispensa decantação primária. A produção de lodo é baixa, e o mesmo sai estabilizado.
Filtro anaeróbio	A DBO é estabilizada anaerobiamente por bactérias aderidas a um meio suporte (usualmente pedras) no reator. O tanque trabalha submerso, e em fluxo ascendente. O sistema requer decantação primária (frequentemente fossas sépticas). A produção de lodo é baixa, e o mesmo já sai estabilizado.

Fonte: Adaptado de Von Sperling, 1995.

#### Quadro 82 - Tipos de disposição no solo

Tipo	Descrição
Infiltração lenta	Os esgotos são aplicados ao solo, fornecendo água e nutrientes necessários para o crescimento das plantas. Parte do líquido é evaporada, parte percola no solo, e a maior parte é absorvida pelas plantas. As taxas de aplicação no terreno são baixas. O líquido pode ser aplicado segundo os métodos da aspersão, do alagamento e da crista e vala.
Infiltração rápida	Os esgotos são dispostos em bacias rasas. O líquido passa pelo fundo poroso e percola pelo solo. A perda pela evaporação é menor, face às maiores taxas de aplicação. A aplicação intermitente, proporcionando um período de descanso para o solo. Os tipos mais comuns são: percolação para a água subterrânea, recuperação por drenagem subsuperficial e recuperação por poços freáticos.

Infiltração sub-superficial	O esgoto pré-decantado é aplicado abaixo do nível do solo. Os locais de infiltração são preenchidos com um meio poroso, no qual ocorre o tratamento. Os tipos mais comuns são as valas de infiltração e os sumidouros.
Escoamento superficial	Os esgotos são distribuídos na parte superior de terrenos com certa declividade, através do qual escoam, até serem coletados por valas na parte inferior. A aplicação é intermitente, os tipos de aplicação são: aspersores de alta pressão, aspersores de baixa pressão e tubulações ou canais de distribuição com aberturas intervaladas.

Fonte: Adaptado de Von Sperling, 1995)

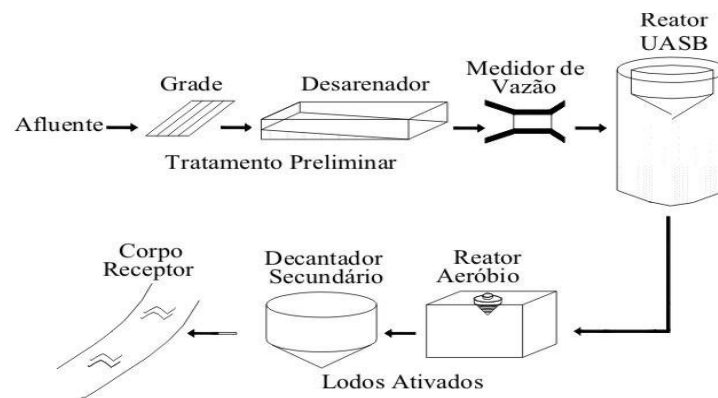
De acordo com Von Sperling (2006), a decisão quanto ao processo a ser adotado para o tratamento dos efluentes deve ser derivada fundamentalmente de um balanceamento entre critérios técnicos e econômicos, com a apreciação dos méritos quantitativos e qualitativos de cada alternativa

A seguir, são apresentadas as principais características dos sistemas e unidades de tratamento utilizadas no modelo. Destaca-se que o conceito utilizado por Oliveira (2004) para a seleção dos tipos de estação de tratamento, prevendo a associação de sistemas anaeróbios seguidos de aeróbios.

#### 3.4.4.1.1 Sistema 1 - UASB + Lodos Ativados

Este sistema possui a melhor estimativa de remoção de DBO do afluente, no entanto possui operação complexa. Von Sperling (2006), elenca as seguintes vantagens para o sistema de UASB seguido de lodos ativados: maior independência das condições climáticas; reduzidas possibilidades de maus odores; menor área dentre todos os sistemas; satisfatória resistência a variações de cargas. As desvantagens são: introdução de equipamentos; aumento do nível de sofisticação; requisitos de energia relativamente elevados; e necessária remoção contínua ou periódica de lodo. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na Figura 132 abaixo.

Figura 132 - UASB + Lodos Ativados.



Fonte: Von Sperling, 2006; apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

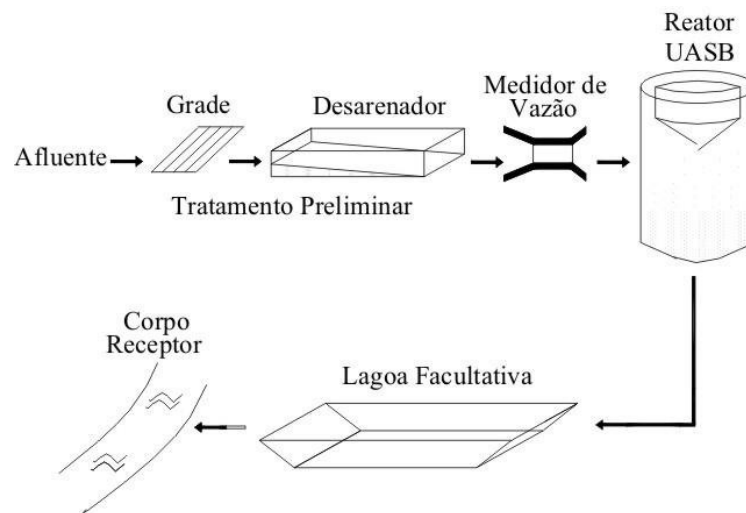
#### 3.4.4.1.2 Sistema 2 - UASB + Lagoa facultativa

Este sistema, possui um reator em seu processo de tratamento, geralmente exige um tempo de detenção hidráulica relativamente alto, podendo ser considerado adequado para locais com pouco terreno disponível.

Segundo Von Sperling (2006), as principais vantagens do sistema de UASB seguido de lagoa facultativa são: maior eficiência na remoção de DBO; menores requisitos de área; baixos custos de implementação e operação; tolerância a afluentes concentrados; reduzido consumo de energia; possibilidade de uso energético do biogás; e baixíssima produção de lodo.

As desvantagens são: baixa eficiência na remoção de coliformes; possibilidade de geração de efluente com aspecto desagradável; e relativamente sensível a variações de cargas e compostos tóxicos. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na Figura 133 abaixo.

Figura 133 - UASB + Lagoa facultativa



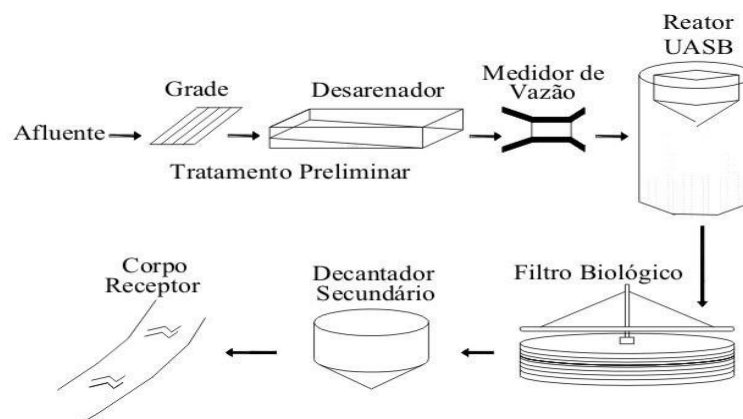
Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

#### 3.4.4.1.3 Sistema 3 - UASB + Filtro Biológico

Tal arranjo de sistema de tratamento possui uma das melhores estimativas de DBO efluente. Von Sperling (2006), elenca as seguintes vantagens para o sistema de UASB seguido de filtro biológico: maior independência das condições climáticas; reduzidas possibilidades de maus odores; menor área dentre todos os sistemas; e satisfatória resistência a variações de cargas.

As desvantagens são: introdução de equipamentos; aumento do nível de sofisticação; requisitos de energia relativamente elevados; e necessária remoção contínua ou periódica de lodo. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na Figura 134 abaixo.

Figura 134 - UASB + Filtro Biológico

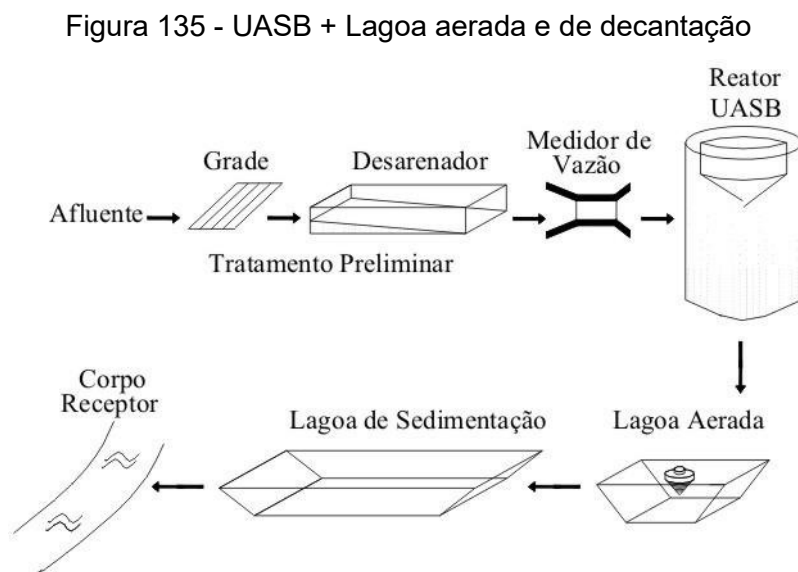


Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

#### 3.4.4.1.4 Sistema 4 - UASB + Lagoa aerada e de decantação

Este sistema possui semelhanças com o sistema composto por UASB seguido de lodos ativados, porém com redução do consumo de concreto e com efluente final de baixa concentração de DBO. Von Sperling (2006), elenca as seguintes vantagens para o sistema de UASB seguido de lagoa aerada e de decantação: maior independência das condições climáticas; reduzidas possibilidades de maus odores; menor área dentre todos os sistemas; e satisfatória resistência a variações de cargas.

As desvantagens são: introdução de equipamentos; aumento do nível de sofisticação; requisitos de energia relativamente elevados; e necessária remoção contínua ou periódica de lodo. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na Figura 135 abaixo.



Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009)

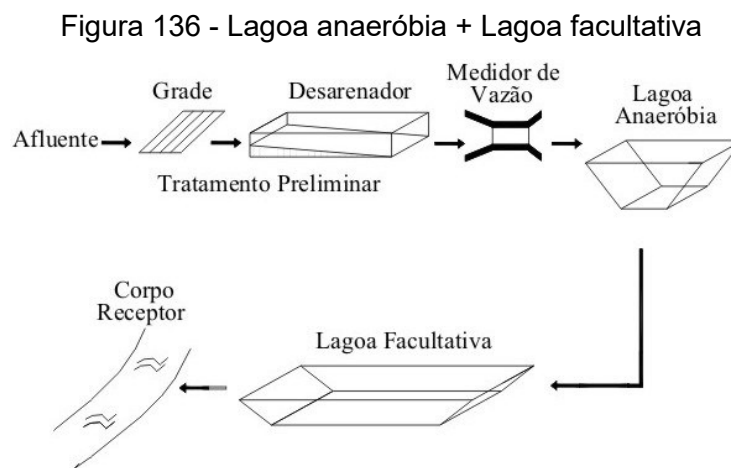
#### 3.4.4.1.5 Sistema 5 - Lagoa anaeróbia + Lagoa facultativa

Também conhecido como sistema australiano, este arranjo de sistema de apesar de apresentar eficiência satisfatória, necessita de grande área para implantação. Segundo Von Sperling (2006), as principais vantagens do sistema de lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa são: construção, operação e manutenção simples;



ausência de equipamentos mecânicos e contratação de técnicos especialistas; eficiência de 20 anos; e requisitos energéticos praticamente nulos.

Como desvantagens o autor cita: elevados requisitos de área; possibilidade de maus odores; dificuldade em satisfazer padrões de lançamento restritivos; eficiência variável conforme as condições climáticas; necessidade de afastamento mínimo de 600m de residências circunvizinhas. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na Figura 136 abaixo.



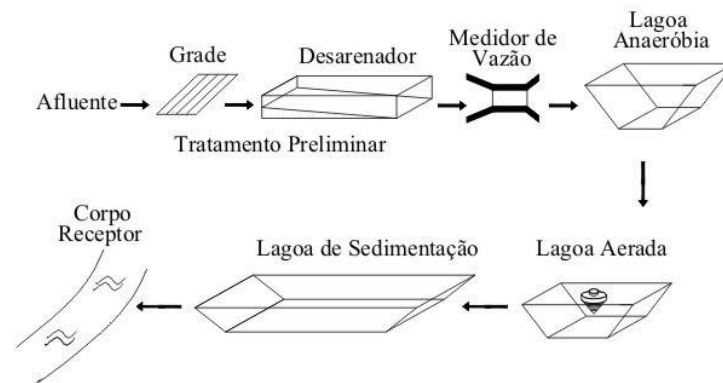
Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

#### 3.4.4.1.6 Sistema 6 - Lagoa anaeróbia + Lagoa aerada e de decantação

Este sistema é uma adaptação do sistema de lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa e tem como objetivo reduzir a área de implantação, via introdução de aeração. Von Sperling (2006), elenca as seguintes vantagens para o sistema de lagoa anaeróbia seguida de lagoa aerada e de decantação: maior independência das condições climáticas; reduzidas possibilidades de maus odores; e satisfatória resistência a variações de cargas.

As desvantagens são: introdução de equipamentos; aumento do nível de sofisticação; requisitos de energia relativamente elevados; e necessária remoção contínua ou periódica de lodo. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na Figura 137 abaixo.

Figura 137 - Lagoa anaeróbia + Lagoa aerada e de decantação.



Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETE<sub>x</sub> (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

#### 3.4.4.2 Sistema individual

Os sistemas individuais foram indicados através de estudos técnicos realizados por diversas instituições em parceria com a CORSAN, visando a solução para o esgotamento sanitário no município de Tenente Portela.

As vantagens de sistemas individuais quando comparados a sistemas coletivos se dão especialmente em cunho econômico-financeiro, levando em conta a viabilização de implantação em locais de baixa densidade demográfica e a resposta imediata aos problemas atuais do sistema de esgotamento sanitário.

Nesse contexto, a implantação de sistemas individuais como tanques sépticos, seguindo a NBR 7.229/1993, tendem a atender a demanda por uma solução adequada com vistas à universalização do serviço de esgotamento.

As soluções individuais, segundo a Lei 11.445/2007, não são tratadas como serviço público, sendo que os mesmos referentes a tratamento de efluentes abordam disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas.

O Ministério Público de Rio Grande do Sul, por meio de um Grupo de Trabalho realizado com os principais órgãos do saneamento do estado, e secretarias de obras, com objetivo de buscar avanços, no âmbito do projeto Ressanear, atendendo a Política Nacional de Saneamento, propôs diretrizes aos municípios para sistematizar e regulamentar o funcionamento efetivo do sistema individual de tratamento do esgoto sanitário.

Tendo por acordo responsabilidades do poder público a regulamentação por via legal, promovendo na ausência de serviço de coleta de esgotamento sanitário, a implantação de soluções individuais de tratamento, estabelecendo condições de instalação e limpeza, assim como o procedimento de cadastro das residências e rotina de fiscalização.

Ainda, é salientada a obrigatoriedade de avaliação da forma de prestação de serviços de remoção e transporte do lodo, estabelecendo a metodologia, de natureza pública ou privada e o local de disposição.

As adequações a serem efetuadas pelas residências do município de Tenente Portela, deverão seguir os critérios de projeto e construção da NBR 7.229/1993 e unidade de tratamento complementar e disposição final segundo a NBR 13.969/1997.

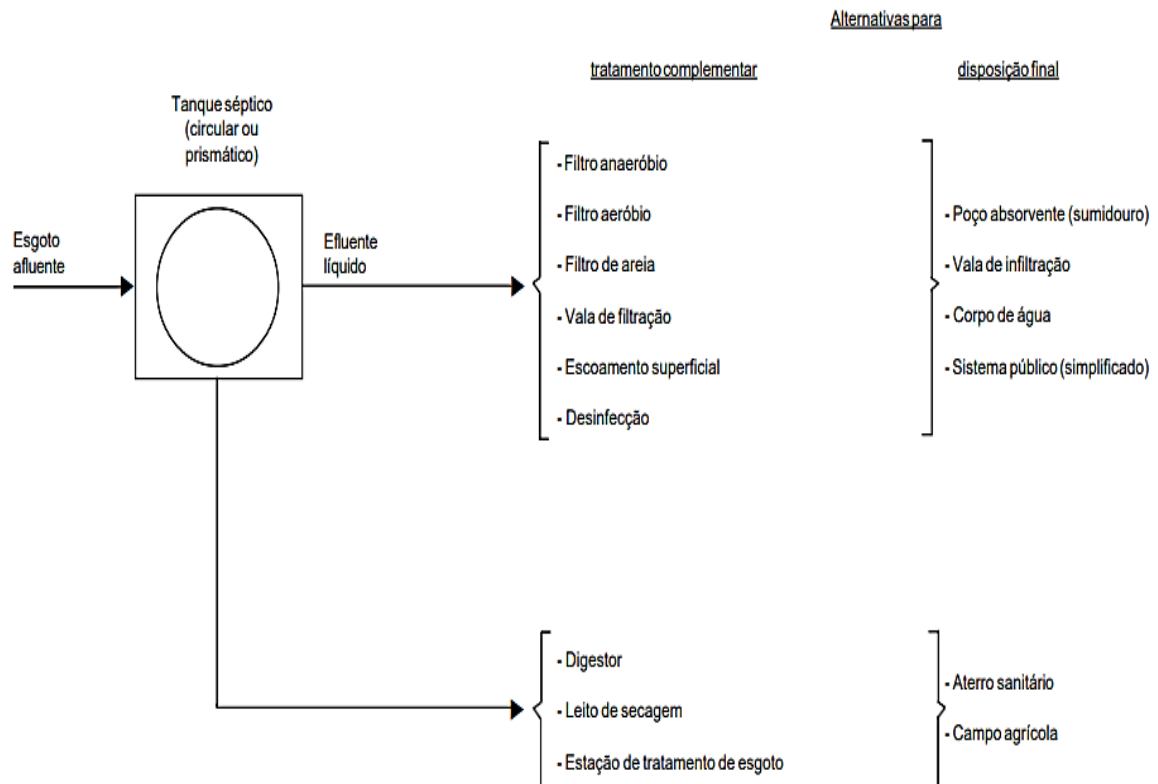
O sistema de limpeza das fossas é concomitante a demanda do usuário, já regulamentado pela AGERGS RN 042/2018, ou sob limpeza programada, ainda em processo de regulamentação pela AGERGS.

A limpeza de acordo com demanda será tarifada com valores referentes a vistoria, limpeza da fossa, tratamento e deslocamento.

Cada unidade de tratamento individual tem características peculiares de efluente, solo, nível do aquífero, condições climáticas do local, etc. Portanto, todos os projetos devem possuir Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e utilização mediante vistoria do Habite-se da edificação.

As principais configurações para sistemas com tanques sépticos são apresentadas na Figura 138 abaixo.

Figura 138 – Esquema geral de sistemas de tanques sépticos.



Fonte: NBR 7.229 (1993).

A seguir, são apresentadas as principais características dos sistemas e unidades de tratamento descritas na NBR 13.969/1997, complementares ao tanque séptico, que deverão ser implantadas nas residências do município de Tenente Portela.

As alternativas citadas devem ser selecionadas de acordo com as necessidades e condições locais para implantação do sistema de tratamento, não havendo restrições quanto à capacidade de tratamento das unidades.

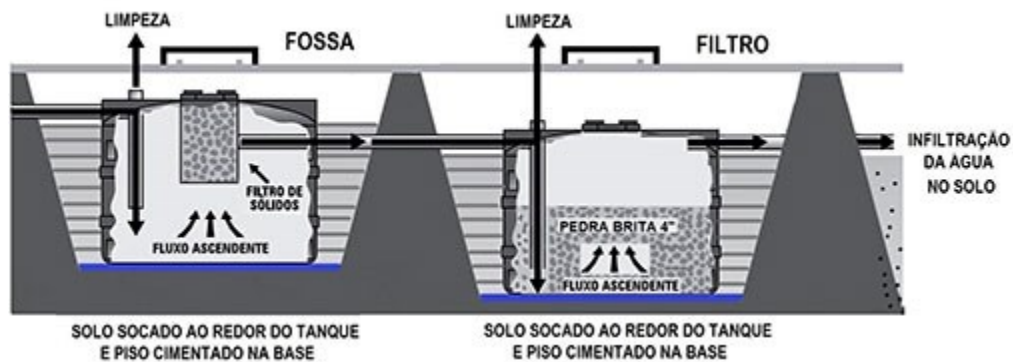
Em conformidade às necessidades locais, as alternativas citadas podem ser utilizadas complementarmente entre si, de modo a atender de forma legal e efetiva a proteção de mananciais hídricos, a critério do órgão fiscalizador competente.

#### 3.4.4.2.1 Filtro anaeróbio

O filtro anaeróbio consiste em um reator biológico onde o efluente é depurado por meio de microrganismos não aeróbios, dispersos no reator quanto nas superfícies

do meio filtrante. Este é utilizado mais como retenção dos sólidos. Os materiais filtrantes de um filtro anaeróbio podem ser constituídos de brita, peças plásticas (em anéis ou estruturados) ou ainda outros materiais resistentes ao meio agressivo (NBR 13.969, 1997). A Figura 139 mostra a configuração tanque séptico + filtro anaeróbio.

Figura 139 – Configuração de tanque séptico + filtro anaeróbio.



Fonte: NaturalTec (2019)

#### 3.4.4.2.2 Filtro aeróbio submerso

Segundo a NBR 13.969 (1993) o filtro aeróbio submerso é o processo de tratamento de esgoto que utiliza meio de fixação de microrganismos, imerso no reator, sendo o oxigênio necessário fornecido através de aeração, introduzida por dispersores de ar. Sua principal característica se dá na capacidade de fixar grandes quantidades de microrganismos nas superfícies do meio, reduzindo o volume do reator biológico, permitindo depuração em nível avançado de esgoto, sem necessidade de recirculação de lodo, como ocorrem em lodos ativados.

#### 3.4.4.2.3 Valas de filtração e filtros de areia

São processos clássicos de tratamento, que consistem na filtração do esgoto através de uma camada de areia, onde se processa a depuração por meio físico (retenção), e/ou bioquímico (oxidação), devido à fixação de microrganismos nas superfícies dos grãos de areia, tendo operação e manutenção complexas.



O sistema de vala de filtração se diferencia de um filtro de areia por não possuir área superficial exposta, sendo construído no próprio solo, podendo ter paredes impermeáveis.

O sistema de filtração se caracteriza por permitir nível elevado de remoção de poluentes, com operação intermitente, podendo ser utilizado nos seguintes casos:

- a) Havendo inviabilidade de características de solo e/ou condições climáticas do local para implementação vala de infiltração ou canteiro de infiltração/evapotranspiração, ou ainda não havendo área disponível;
- b) Exigência legal sobre disposição em corpos receptores de alta remoção de poluentes dos efluentes do tanque séptico;

#### 3.4.4.2.4 Lodo ativado por batelada (LAB)

Processo de tratamento que consiste na retenção de esgoto em tanque reator, onde ocorre depuração e formação de flocos de microrganismos basicamente aeróbios, cujo oxigênio necessário é fornecido através de ar injetado por dispersores. Os flocos são separados do líquido tratado na fase de sedimentação no mesmo reator, drenando-se o efluente.

#### 3.4.4.2.5 Lagoa com plantas aquáticas (Wetlands)

Lagoas onde é operação concomitante de amortização e proliferação de plantas, recomendada para locais com temperatura média anual inferior a 15°C, com baixa taxa de incidência solar ou com alta ocorrência de neblinas e névoas que possam reduzir a incidência solar direta.

Constitui baixo custo construtivo em relação à lagoas de estabilização; operacionalmente simples, com boa remoção de carga orgânica e de nutrientes.

#### 3.4.4.2.6 Cloração

A cloração faz parte de uma série de alternativas para desinfecção de efluentes. Todos os efluentes que tenham como destino final corpos receptores superficiais ou galerias de águas pluviais, além do reuso, devem passar por processo de desinfecção.

Sua aplicação deve ser efetuada de forma criteriosa, compatível com a qualidade do corpo receptor e segundo as diretrizes do órgão ambiental.

#### 3.4.4.2.7 Disposição final dos efluentes de tanque séptico

A disposição final dos efluentes provindos de tanques sépticos podem ser complementares às técnicas de tratamento de efluente citadas acima. Sendo alternativas que resultam, ainda, na emissão do efluente tratado a serem dispostos em corpo receptor, elencados abaixo. É válido ressaltar o fato de que cada alternativa de disposição final deve ser avaliada quanto as características do solo, distância do aquífero, legislação nacional, estadual ou municipal (se existir), etc.

##### a) Vala de infiltração

Processo de tratamento/disposição final de efluente que consiste na percolação do mesmo no solo, onde ocorre a depuração devido aos processos físicos (retenção de sólidos) e bioquímicos (oxidação). Por utilizar o solo como meio filtrante, o desempenho depende diretamente das características mesmo, assim como do seu grau de saturação.

Valas de infiltração podem ser utilizadas para disposição final de efluente líquido provindo de tanques sépticos domésticos, em locais com boa disponibilidade de área e, remota possibilidade de contaminação do aquífero. Não é recomendado o uso de vala de infiltração onde há elevada saturação de solo.

##### b) Canteiro de infiltração e de evapotranspiração

Processo que consiste na disposição final de efluente, tanto pelo processo de evapotranspiração, através de folhas de vegetação, quanto pelo processo de infiltração no solo.

O canteiro de infiltração e de evapotranspiração pode ser empregado em locais não propícios à simples infiltração. Este sistema permite também a evapotranspiração do líquido, reduzindo o volume final do esgoto.

O mesmo deve ser coberto de vegetação com raízes pouco profundas, com a finalidade de proteção para a estrutura canteiro e para acelerar a evapotranspiração.

A área do canteiro não deve ser arborizada e, se possível, o canteiro deve ser instalado em local aberto, com boa ventilação e insolação.

#### c) Sumidouro

O sumidouro é a unidade de percolação de disposição final do efluente proveniente normalmente de tanque séptico verticalizado. Devido tal característica, seu uso é favorável somente em áreas onde há profundidade considerável do aquífero, e, onde possa garantir a distância mínima de 1,50 m (exceto areia) entre o seu fundo e o nível máximo do aquífero.

Os critérios e as considerações principais seguem aquelas relativas às valas de infiltração, exceto no que tange ao processo aeróbio, uma vez que é difícil manter tal condição no interior do poço.

#### d) Galeria de águas pluviais

O efluente do sistema local de tratamento de esgoto pode ser lançado em galerias de águas pluviais, desde que satisfaça aos seguintes requisitos:

- a) possuir padrões de características físico-químicas e biológicas de lançamento ao corpo receptor.
- b) o padrão mínimo de lançamento na galeria deve ter características conforme o determinado em normas técnicas.
- c) todos os efluentes lançados em galerias de águas pluviais devem sofrer desinfecção.
- d) deve ser dada autorização pelo órgão local competente para o lançamento do efluente tratado na galeria de águas pluviais.

#### e) Águas superficiais

Os efluentes do sistema local de tratamento de esgotos, após tratados, podem ser lançados diretamente em águas superficiais, tais como rios, lagos, mares etc.,

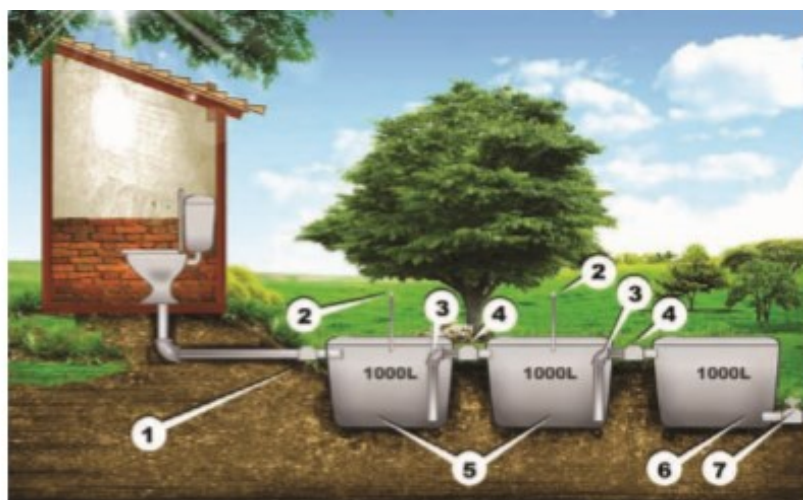
observando os seguintes aspectos: qualidade do efluente, sendo tal que atenda aos parâmetros de lançamento ao corpo receptor, fixados na legislação federal, estadual ou municipal; Dispositivos de lançamento, devendo ser previstas proteções adequadas para o lançamento do efluente no corpo receptor, de modo a não causar erosão em margens e/ou obstrução no fluxo da água ou trânsito das pessoas.

#### 3.4.4.2.8 Fossas biodigestoras

Fossas sépticas são sistemas simples desenvolvidos para o tratamento de efluentes sanitários, principalmente em residências rurais com até sete pessoas. Sendo um processo simples onde o efluente é disposto em um conjunto de três caixas interligadas incitando o processo de biodigestão, o qual reduz a carga de agentes biológicos nocivos à saúde humana.

Sendo o resultado acumulado na terceira caixa podendo ser utilizado como biofertilizante. Há facilidade de adaptação deste tipo de sistema em áreas rurais e indígenas, onde existe demanda por biofertilizantes. A Figura 140 apresenta a estrutura de uma fossa séptica biodigestor.

Figura 140 - Estrutura da fossa séptica biodigestora.



Fonte: Novaes, 2001

- 1 – Válvula de retenção
- 2 – Chaminé de alívio (suspiro)
- 3 – Curva de 90°
- 4 – \*T\* de inspeção
- 5 e 6 – Caixas de 1.000 ml
- 7 – Registro

Fonte: Embrapa, 2010.

### 3.4.3 Análise financeira das propostas

#### 3.4.3.1 Sistemas individuais: Tanque séptico e sumidouro

Os sistemas individuais compostos por tanque séptico e sumidouro podem ser uma opção viável, do ponto de vista técnico e econômico tanto para a zona urbana quanto para a zona rural e indígena, tendo em vista aspectos já apresentados.

No âmbito técnico, para o projeto, construção e operação dos sistemas simplificados é imprescindível seguir determinadas normas da ABNT:

- NBR 13.969/97: Tanques sépticos – Unidade de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação
- NBR 7.229/93: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos

O cálculo do volume útil do tanque séptico padrão a ser adotado para domicílios com até 3 ocupantes foram realizados com base na NBR 7.229/1993, resultando em um tanque com um volume mínimo de 1585 litros. De acordo com censo do IBGE (2010), o número médio de habitantes permanentes por domicílios em Tenente Portela é de 3,16. O Quadro 83 apresenta os valores utilizados para o dimensionamento do tanque, considerando uma média de 3 ocupantes permanentes em residências da área urbana, rural e indígena.

Quadro 83 - Dimensionamento do tanque séptico padrão para a área rural.

Número de pessoas (N)	3	peças
Contribuição de despejos (C)	130	Litros/pessoa
Período de detenção (T)	1	dias
taxa de acumulação de lodo (K)	65	
taxa de acumulação de lodo (Lf)	1	Litros/pessoa.dia
<b>Volume do tanque séptico (V)</b>	<b>1585</b>	<b>Litros</b>

Fonte: TED FUNASA (2018).



### 3.4.3.2 Cálculo do volume do tanque séptico

A NBR 7.229/1993 estabelece condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, incluindo tratamento e disposição de efluentes e lodo sedimentado. Para o dimensionamento do tanque séptico a norma utiliza a equação abaixo:

$$V = 1000 + N * (C * T + K * Lf)$$

Onde:

V é o volume do tanque séptico;

N é o número de pessoas ou unidades de contribuição

C é a contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (ver Tabela 30)

T é o período de detenção, em dias (ver Tabela 31)

K é a taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco (ver Tabela 32)

Lf é a contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (ver Tabela 1)

Nas Tabelas 30, 31 e 32 pode-se observar dados presentes na NBR 7.229/1993 que servem como critérios para estudos e dimensionamento de sistemas individuais de esgotamento sanitário.

Tabela 30 – Contribuição diária de esgoto (C) e lodo fresco (Lf) por tipo de prédio e ocupante.

Prédio	Unidade	Contribuição de esgotos (C) e lodo fresco (Lf)	
		C	Lf
<b>Unid.: L</b>			
1. Ocupantes permanentes			
- residência			
padrão alto	pessoa	160	1
padrão médio	pessoa	130	1
padrão baixo	pessoa	100	1
- hotel (exceto lavanderia e cozinha)	pessoa	100	1
- alojamento provisório	pessoa	80	1
2. Ocupantes temporários			
- fábrica em geral	pessoa	70	0,30
- escritório	pessoa	50	0,20
- edifícios públicos ou comerciais	pessoa	50	0,20
- escolas (externatos) e locais de longa permanência	pessoa	50	0,20
- bares	pessoa	6	0,10
- restaurantes e similares	refeição	25	0,10
- cinemas, teatros e locais de curta permanência	lugar	2	0,02
- sanitários públicos <sup>(A)</sup>	bacia sanitária	480	4,0

<sup>(A)</sup> Apenas de acesso aberto ao público (estação rodoviária, ferroviária, logradouro público, estádio esportivo, etc.).

Fonte: NBR 7.229/1993.

Tabelas 31 – Período de detenção dos despejos, por faixa de contribuição diária.

Contribuição diária (L)	Tempo de detenção	
	Dias	Horas
Até 1500	1,00	24
De 1501 a 3000	0,92	22
De 3001 a 4500	0,83	20
De 4501 a 6000	0,75	18
De 6001 a 7500	0,67	16
De 7501 a 9000	0,58	14
Mais que 9000	0,50	12

Fonte: NBR 7.229/93.

Tabela 32 – Taxa de acumulação total de lodo (K), em dias, por intervalo entre limpezas e temperatura do mês mais frio.

Intervalo entre limpezas (anos)	Valores de K por faixa de temperatura ambiente (t), em °C		
	$t \leq 10$	$10 \leq t \leq 20$	$t > 20$
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
4	214	185	177
5	254	225	217

Fonte: NBR 7.229/93.

### 3.5 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO A DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

No presente capítulo desenvolveu-se uma prospecção, na qual são considerados aspectos de ordem técnica e ambiental. O cenário visa expor a relevância do planejamento e dimensionamento de galerias pluviais conforme critérios hidrológicos e urbanos. O desenvolvimento aplicado à drenagem e ao manejo de águas pluviais, objetiva atender os princípios de precaução e prevenção, contra problemas vinculados à falta de regulação, planejamento e implantação de um sistema de drenagem pluvial segundo diretrizes recomendadas nas normas técnicas, manuais, e diretrizes hidráulicas e hidrológicas.

#### 3.5.1 Cenário aplicado a drenagem e manejo de águas pluviais

Conforme relatado no Capítulo 9 do Produto C - Diagnóstico Técnico-Participativo, o manejo das águas pluviais urbanas do município é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos – SMSU, a qual executa obras e melhorias do sistema de drenagem, tendo seus projetos elaborados pelo Departamento de Engenharia do Município de Tenente Portela.

O município não possui Plano Diretor que englobe Drenagem e Manejo de águas pluviais, tampouco cadastro e/ou mapeamento dos sistemas de drenagem existentes.

Segundo dados do SNIS, o município apresentou 4 enxurradas nos últimos 5 anos, tornando relevante o controle aprimorado acerca da gestão e manejo de águas pluviais, bem como a identificação e zoneamento de áreas de risco e com déficit de sistemas de drenagem.

A gestão de drenagem e manejo de águas pluviais requer monitoramento de áreas de impermeabilização, visto que a urbanização altera características de infiltração natural do solo, provoca diminuição da cobertura vegetal e consequentemente propicia o aumento do escoamento superficial.

A regulação, através de dispositivos legais no município, pode ser realizada, além da elaboração e seguimento de um plano diretos, em forma de manual de

drenagem pluvial simplificado e/ou através do incentivo a adoção de medidas estruturais como o uso de tecnologias de baixo impacto.

Fatores como a ocupação do solo, e o controle de erosão devem ser realizados seguindo critérios de impacto mínimo, prevendo desde a construção do projeto, métodos que propiciem a infiltração da água da chuva no próprio terreno.

Com base nos dados da Quadro 84, pode-se analisar os diferentes valores adotados para os coeficientes de escoamento superficial de acordo com o tipo de área e superfície.

Quadro 84 - Coeficientes de runoff para distintos tipos de áreas.

Descrição da área	Coeficiente de runoff
Área comercial central	0,70 a 0,95
Área comercial em bairros	0,50 a 0,70
<b>Área Residencial</b>	
Residências isoladas	0,35 a 0,50
Unidades múltiplas (separadas)	0,40 a 0,60
Unidades Múltiplas (conjugadas)	0,60 a 0,75
Lotes com 2.000 m <sup>2</sup> ou mais	0,30 a 0,45
Área com prédios de apartamentos	0,50 a 0,70
Área industrial leve	0,50 a 0,80
Área industrial pesada	0,60 a 0,90
Parques, cemitérios	0,10 a 0,25
Playgrounds	0,20 a 0,35
Áreas sem melhoramentos	0,00 a 0,30
Ruas com pavimento asfáltico	0,70 a 0,95
Passeios	0,75 a 0,85
Telhados	0,75 a 0,95
<b>Terrenos relvados (solos arenosos)</b>	
Pequena declividade (2%)	0,05 a 0,10
Média declividade (2% a 7%)	0,10 a 0,15
Forte declividade (7%)	0,15 a 0,20
<b>Terrenos relvados (solos pesados)</b>	
Pequena declividade (2%)	0,15 a 0,20
Média declividade (2% a 7%)	0,20 a 0,25
Forte declividade (7%)	0,25 a 0,30

Fonte: TED FUNASA (2018)

Com base nos dados de intensidade pluviométrica, coeficiente de escoamento superficial e de área de contribuição das microbacias urbanas, é possível calcular a vazão de escoamento segundo a fórmula racional apresentada abaixo:



$$Q = 2,78 * C * I * A$$

Em que:

Q = vazão em L/S;

C = coeficiente de escoamento superficial (runoff);

I = intensidade pluviométrica em mm/hora;

A = área em hectares (a área urbana perfaz aproximadamente 7785,6 hectares).

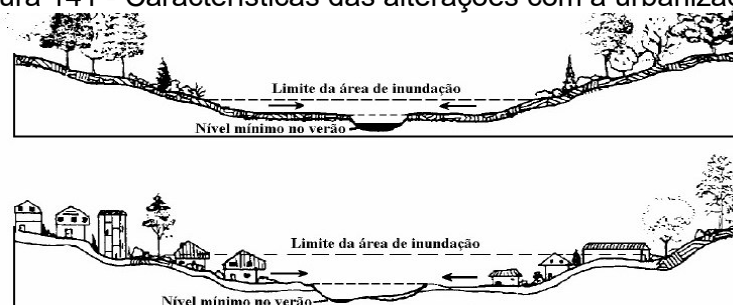
Os valores referentes a variáveis de intensidade pluviométrica, coeficiente de escoamento, área de contribuição e vazão de escoamento condizente a cada microbacia urbana do município, servem como base para o direcionamento correto na elaboração do manejo das águas pluviais e drenagem urbana local.

### 3.5.2 Diretrizes para o tratamento de fundos de vale e zoneamento

Fundos de vale é o ponto mais baixo de um relevo acidentado, onde são direcionados naturalmente os escoamentos das águas das chuvas. Neste ponto, forma-se uma calha natural com contribuição pluvial proveniente de todo seu entorno, com o auxílio de calhas secundárias.

Conforme Porto Alegre (2005), as inundações ocorrem, principalmente quando um curso d'água ocupa o seu maior leito, consequência de eventos chuvosos extremos. Este tipo de inundação é decorrência do processo natural do ciclo hidrológico. Os impactos sobre a população são causados principalmente pela ocupação inadequada do espaço urbano.

Figura 141 - Características das alterações com a urbanização.



Fonte: PORTO ALEGRE, 2005.

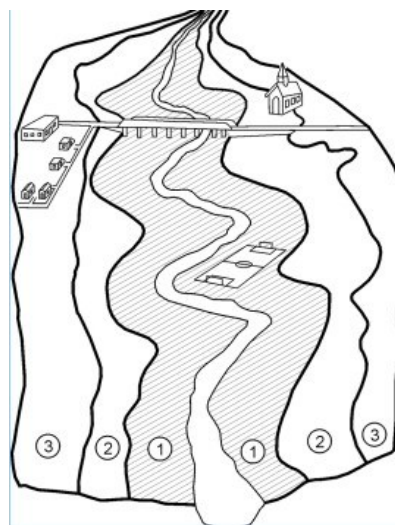
Com a finalidade de redução da ocupação de áreas ribeirinhas, sugere-se o regramento de ocupação por parcelamento de solo, onde, em anexo ao plano diretor, o objetivo, se dá por direcionar os usos do solo a áreas seguramente habitáveis, visando minimizar possíveis impactos associados à fenômenos naturais.

A metodologia consiste em definir faixas onde são definidos condicionantes desta ocupação, sinalizando principalmente áreas de risco.

Crítérios de ocupação são introduzidos ao Plano Diretor urbano, ou em legislação de diretrizes urbanas. Para elaboração do mesmo é indispensável a elaboração de estudos que preconizam a caracterização da área levando em conta topografia e os níveis recorrentes de inundações na cidade.

As faixas utilizadas são, conforme a Figura 142 a zona de passagem da inundação (1), a zona com restrição (2) e a zona de baixo risco (3).

Figura 142 – Faixas de ocupação.



Fonte: TED FUNASA (2018)

A primeira zona possui função hidráulica, sendo esta considerada área de preservação permanente e não deve ser ocupada. A zona com restrições tende a ficar inundadas, mas, devido às pequenas profundidades e baixas velocidades, não contribuem muito para a drenagem da enchente, tendo como uso: parques e atividades recreativas; agrícola; industrial e comercial, como áreas de carregamento, de estacionamento e de armazenamento de equipamentos ou maquinaria facilmente removível ou não sujeitos a danos de cheia.

O parcelamento de solo, deve seguir a modelagem exigida pelo Ministério Público, devendo incluir as áreas comerciais, urbanas, industriais, fundos de vale, áreas de alagamento potencial (próximo à rios, riachos, etc - chamadas áreas de risco), e APP's existentes, etc. O mesmo possibilita ao município identificar, com antecedência, áreas de risco que possam ser preservadas ou mesmo adquiridas.

### 3.5.3 Cenário futuro

Para se alcançar a melhoria na eficiência operacional dos serviços de drenagem pluvial urbana, o Quadro 85 traz o cenário atual e os objetivos para o alcance do cenário futuro ao município de Tenente Portela.

Quadro 85 - Objetivos para Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO	
	CÓDIGO	OBJETIVO
Carência de um plano específico de manutenção de Drenagem Urbana. Assoreamento de rios e córregos urbanos e rurais. (Ex: Córrego urbano Felpudo, Rio Filisbino). Falta de manutenção da drenagem rural e indígena (valas e escoamento de vias e estradas).	D-1	Elaboração de um Plano de manutenção corretiva e preventiva dos sistemas de drenagem
Ausência de Plano Diretor de Drenagem Urbana. Falta de mapeamento das estruturas na microdrenagem urbana. Necessidade de desenvolvimento de projetos de microdrenagem urbana. Informações escassas sobre microbacias hidrológicas urbanas. Falta de Monitoramento hidrológico de microbacias hidrográficas urbanas.	D-2	Elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana
Descarte irregular de resíduos sólidos, acumulados em sistemas de drenagem.	D-3	Educação e sensibilização ambiental em relação ao descarte irregular de resíduos sólidos em vias e despejo clandestino de esgoto sanitário na drenagem.

Fonte: Autores (2019).

### 3.6 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO A LIMPEZA URBANA E AO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O desenvolvimento do prognóstico referente aos resíduos sólidos e da limpeza urbana tem como objetivo dar o suporte à gestão municipal, quanto a sustentabilidade do modelo de gestão a ser adotado.

#### 3.6.1 Projeção de geração de resíduos sólidos urbanos

Considerando os dados disponibilizados pelo CIGRES, apontando a evolução da geração de resíduos sólidos urbanos de Tenente Portela nos últimos anos, (Tabela 33) e da massa e percentual de material retido em 2018 (ver diagnóstico técnico-participativo), foi possível realizar a Projeção da Geração Total de RSU e da massa de resíduos triados e reciclados conforme horizonte do PMSB (Figura 17).

Tabela 33. Geração de RSU Tenente Portela (2010 - 2018)

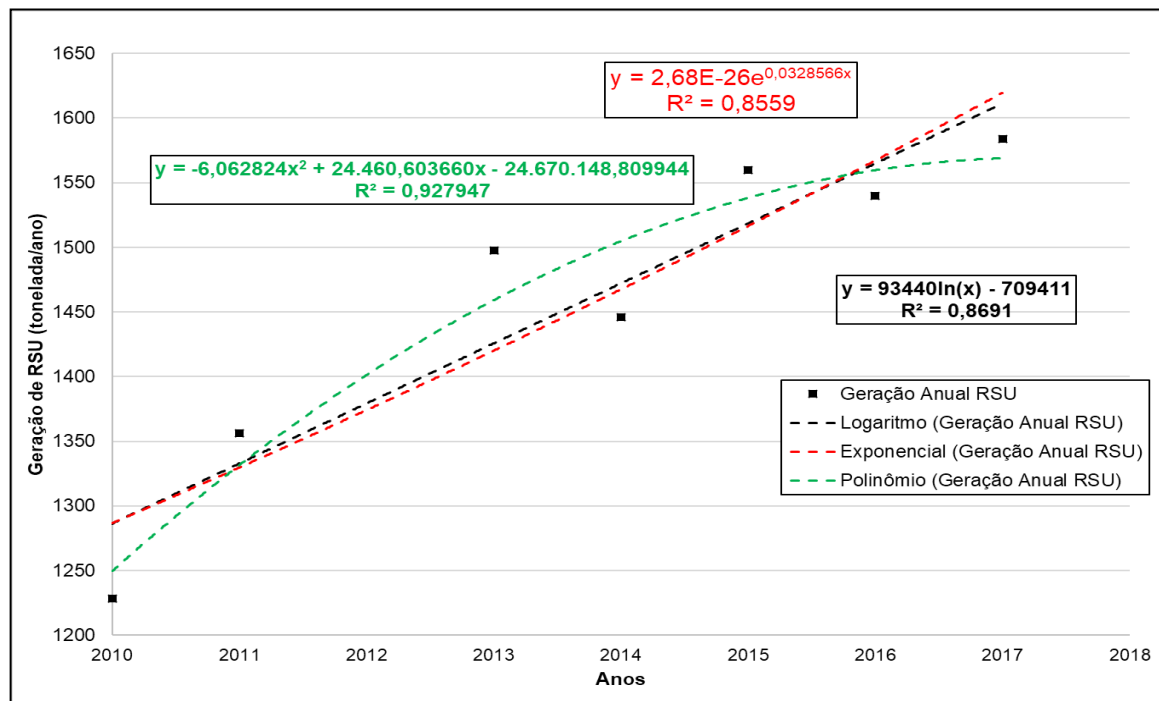
<b>Ano</b>	<b>Toneladas (RSU)</b>
2010	1228,35
2011	1356,45
2013	1497,35
2014	1446,15
2015	1559,82
2016	1540,08
2017	1583,98
2018	1472,95

Fonte: Autores (2019).

Para realizar a projeção da geração dos resíduos sólidos adotou-se, de forma comparativa, 3 linhas tendenciais: polinomial, exponencial e tendência logarítmica (Figura 143 e 144).

A Figura 143 mostra uma comparação entre as Curvas de Calibração da Geração de Resíduos para o município de Tenente Portela através dos métodos polinomial, exponencial e logarítmico. Esses métodos servem para entender e estimar o comportamento da geração dos resíduos sólidos ao longo do horizonte de planejamento.

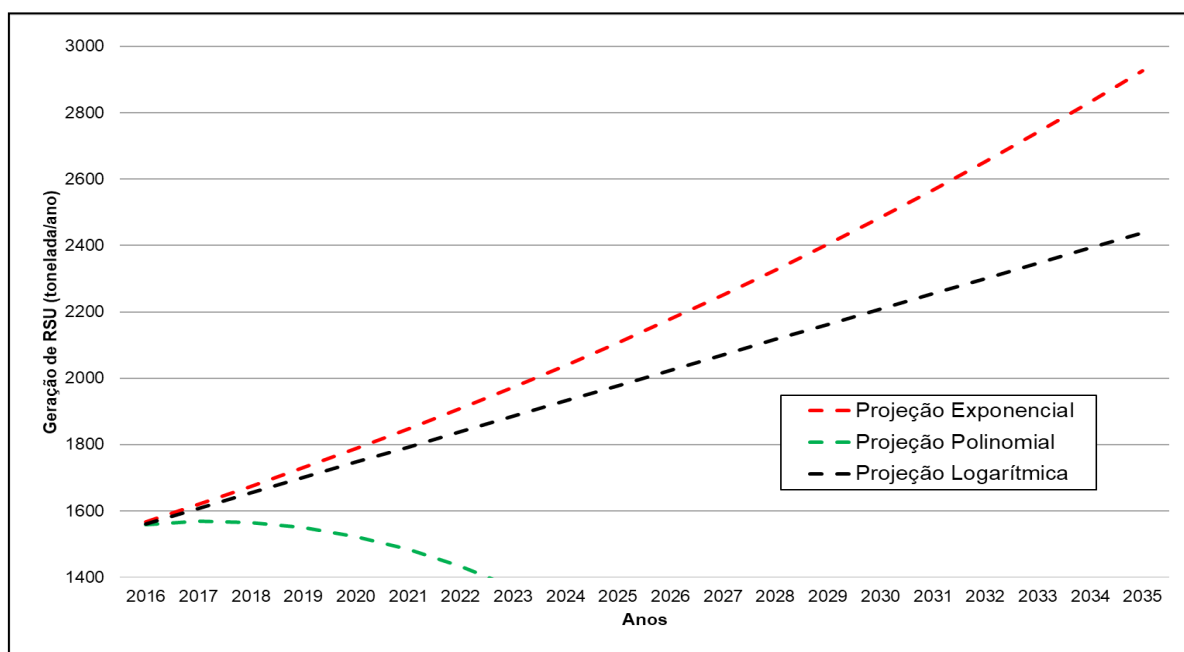
Figura 143. Gráfico Curva de Calibração da Projeção de Geração RSU – Tenente Portela.



Fonte: Autores (2019).

A Figura 144 mostra as linhas de projeção da geração de resíduos ao longo do horizonte de planejamento (2015 – 2035).

Figura 144. Métodos de projeção de RSU aplicados para o município de Tenente Portela.



Fonte: Autores (2019).



Com a utilização do software Excel, se fez possível a comparação das curvas de tendência por meio do índice de correlação entre os pontos ( $R^2$ ) e identificar qual método tem maior coerência com a realidade aplicada aos resíduos.

Observando a Figura 143, pode-se observar que o método polinomial apresentou melhor resultado de correlação ( $\cong 1$ ) entre os pontos ( $R^2=0,927$ ), seguido do logarítmico ( $R^2=0,869$ ) e do exponencial ( $R^2=0,855$ ), no entanto, é possível observar na Figura 144, que a projeção polinomial não condiz com a realidade, no que diz respeito a geração de resíduos sólidos, apresentado declínio até a geração igual a zero logo no início da projeção.

Devido a tal fato, adotou-se o método logarítmico, o qual apresentou coeficiente de correlação satisfatório ( $R^2=0,869$ ) e comportamento aplicado a realidade da geração de resíduos sólidos.

Tendo em vista que tanto município quanto o CIGRES não apresenta, controle e monitoramento regular da composição gravimetria dos resíduos gerados, adotou-se, com base no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul (PERS, 2014), a composição gravimétrica dos RSU para municípios de até 50.000 habitantes, sendo 65% matéria orgânica, 20% de material seco reciclável e 15% de rejeito.

De acordo com o exposto no Plano Estadual de Resíduos Sólidos/RS (2014), é possível estimar o potencial de geração de RSD, de Tenente Portela, por tipologia, conforme horizonte do PMSB, tendo em vista a segregação eficiente dos resíduos (Quadro 87), e comparar ao atual percentual de material triado e reciclado (Quadro 86).

O comparativo entre os quadros 86 e 87, demonstra a ineficiência do programa de coleta seletiva dos resíduos, como já mencionado no Diagnóstico Técnico-Participativo do atual plano.

O coeficiente de triagem de resíduos se apresenta em 11%, sendo que município é dotado de potencial para atingir 20%. Os Quadros 88 e 89, apresentam a estimativa de geração de resíduos oriundos de logística reversa, resíduos de construção civil, volumosos, e de serviços de saúde.

A estimativa de geração, de acordo com o horizonte do plano, foi realizada com base nos dados representados no Guia para elaboração dos Planos de Gestão de

Resíduos Sólidos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011). Considerando as seguintes taxas de geração:

Taxas de geração segundo Ministério do Meio Ambiente (2011):

**Pilhas:** 4,34 pilhas/hab. Ano;

**Pneus:** 2,9 kg/hab. Ano;

**Baterias:** 0,09 baterias/hab. Ano;

**Lâmpadas fluorescentes:** 4 unid. /Domicílio. Ano;

**Eletroeletrônicos:** 2,6 kg/ano per capita;

**Resíduos Volumosos:** 30,0 kg anuais per capita;

**Resíduos de Construção Civil:** 520 kg/hab. Ano;

**Resíduos de Serviços de Saúde:** 5 kg diários para cada 1000 habitantes;

Nos Quadros 86, 87, 88 e 89, pode-se observar a previsão de geração de RSU por tipologia, o potencial de geração de RSU por tipologia, a estimativa de geração de resíduos de logística reversa, de resíduos de construção civil, de resíduos de serviços de saúde e de resíduos volumosos.

Quadro 86 - Previsão de geração de RSU por tipologia conforme horizonte do PMSB.

Ano	Geração RSU			Resíduos Recicláveis											
	Total	Urbano	Rural	Total				Urbana				Rural			
				Plástico	Papel	Vidro	Metal	Plástico	Papel	Vidro	Metal	Plástico	Papel	Vidro	Metal
	tonelada/ano			tonelada/ano				tonelada/ano				tonelada/ano			
<b>2018</b>	1472,95	949,9	523,1	77,6	74,2	28,3	21,0	50,0	47,9	18,3	13,6	27,5	26,4	10,1	7,5
<b>2019</b>	1700,82	1096,8	604,0	79,7	76,3	29,1	21,6	51,4	49,2	18,8	13,9	28,3	27,1	10,3	7,7
<b>2020</b>	1747,08	1126,7	620,4	81,8	78,3	29,9	22,2	52,7	50,5	19,3	14,3	29,0	27,8	10,6	7,9
<b>2021</b>	1793,33	1156,5	636,8	83,9	80,3	30,6	22,8	54,1	51,8	19,8	14,7	29,8	28,5	10,9	8,1
<b>2022</b>	1839,55	1186,3	653,2	86,0	82,3	31,4	23,3	55,5	53,1	20,3	15,0	30,5	29,2	11,2	8,3
<b>2023</b>	1885,75	1216,1	669,6	88,1	84,3	32,2	23,9	56,8	54,4	20,8	15,4	31,3	29,9	11,4	8,5
<b>2024</b>	1931,93	1245,9	686,0	90,2	86,3	33,0	24,5	58,2	55,7	21,3	15,8	32,0	30,7	11,7	8,7
<b>2025</b>	1978,09	1275,6	702,4	92,3	88,4	33,7	25,0	59,5	57,0	21,7	16,1	32,8	31,4	12,0	8,9
<b>2026</b>	2024,22	1305,4	718,8	94,4	90,4	34,5	25,6	60,9	58,3	22,2	16,5	33,5	32,1	12,2	9,1
<b>2027</b>	2070,33	1335,1	735,2	96,5	92,4	35,3	26,2	62,2	59,6	22,7	16,9	34,3	32,8	12,5	9,3
<b>2028</b>	2116,41	1364,9	751,6	98,6	94,4	36,0	26,7	63,6	60,9	23,2	17,3	35,0	33,5	12,8	9,5
<b>2029</b>	2162,48	1394,6	767,9	100,7	96,4	36,8	27,3	65,0	62,2	23,7	17,6	35,8	34,2	13,1	9,7
<b>2030</b>	2208,52	1424,3	784,3	102,8	98,4	37,6	27,9	66,3	63,5	24,2	18,0	36,5	34,9	13,3	9,9
<b>2031</b>	2254,54	1453,9	800,6	104,9	100,4	38,3	28,5	67,7	64,8	24,7	18,4	37,3	35,7	13,6	10,1
<b>2032</b>	2300,53	1483,6	816,9	107,0	102,4	39,1	29,0	69,0	66,0	25,2	18,7	38,0	36,4	13,9	10,3
<b>2033</b>	2346,50	1513,2	833,3	109,1	104,4	39,9	29,6	70,4	67,3	25,7	19,1	38,7	37,1	14,2	10,5
<b>2034</b>	2392,45	1542,9	849,6	111,2	106,4	40,6	30,2	71,7	68,6	26,2	19,5	39,5	37,8	14,4	10,7
<b>2035</b>	2438,38	1572,5	865,9	77,6	74,2	28,3	21,0	50,0	47,9	18,3	13,6	27,5	26,4	10,1	7,5

Fonte: Autores (2019).

Quadro 87 - Potencial de geração de RSU por tipologia conforme horizonte do PMSB, se a coleta seletiva fosse eficiente.

Ano	Geração RSU			Rejeito		Resíduos Recicláveis											
	Total	Urb.	Rur.	Urb.		Total				Urbana				Rural			
						Plástico	Papel	Vidro	Metal	Plástico	Papel	Vidro	Metal	Plástico	Papel	Vidro	Metal
	tonelada/ano			tonelada/ano		tonelada/ano				tonelada/ano				tonelada/ano			
2018	1472,95	949,9	523,1	142,5	617,4	122,1	116,9	44,6	33,1	78,8	75,4	28,8	21,4	43,4	41,5	15,8	11,8
2019	1700,82	1096,8	604,0	164,5	712,9	141,0	135,0	51,5	38,3	91,0	87,0	33,2	24,7	50,1	47,9	18,3	13,6
2020	1747,08	1126,7	620,4	169,0	732,4	144,9	138,6	52,9	39,3	93,4	89,4	34,1	25,3	51,4	49,2	18,8	14,0
2021	1793,33	1156,5	636,8	173,5	751,7	148,7	142,3	54,3	40,3	95,9	91,8	35,0	26,0	52,8	50,5	19,3	14,3
2022	1839,55	1186,3	653,2	177,9	771,1	152,5	146,0	55,7	41,4	98,4	94,1	35,9	26,7	54,2	51,8	19,8	14,7
2023	1885,75	1216,1	669,6	182,4	790,5	156,4	149,7	57,1	42,4	100,8	96,5	36,8	27,4	55,5	53,1	20,3	15,1
2024	1931,93	1245,9	686,0	186,9	809,8	160,2	153,3	58,5	43,4	103,3	98,9	37,7	28,0	56,9	54,4	20,8	15,4
2025	1978,09	1275,6	702,4	191,3	829,1	164,0	157,0	59,9	44,5	105,8	101,2	38,6	28,7	58,3	55,7	21,3	15,8
2026	2024,22	1305,4	718,8	195,8	848,5	167,9	160,6	61,3	45,5	108,3	103,6	39,5	29,4	59,6	57,0	21,8	16,2
2027	2070,33	1335,1	735,2	200,3	867,8	171,7	164,3	62,7	46,6	110,7	106,0	40,4	30,0	61,0	58,3	22,3	16,5
2028	2116,41	1364,9	751,6	204,7	887,2	175,5	168,0	64,1	47,6	113,2	108,3	41,3	30,7	62,3	59,6	22,8	16,9
2029	2162,48	1394,6	767,9	209,2	906,5	179,3	171,6	65,5	48,6	115,6	110,7	42,2	31,4	63,7	60,9	23,3	17,3
2030	2208,52	1424,3	784,3	213,6	925,8	183,1	175,3	66,9	49,7	118,1	113,0	43,1	32,0	65,0	62,2	23,8	17,6
2031	2254,54	1453,9	800,6	218,1	945,0	187,0	178,9	68,3	50,7	120,6	115,4	44,0	32,7	66,4	63,5	24,3	18,0
2032	2300,53	1483,6	816,9	222,5	964,3	190,8	182,6	69,7	51,7	123,0	117,7	44,9	33,4	67,7	64,8	24,7	18,4
2033	2346,50	1513,2	833,3	227,0	983,6	194,6	186,2	71,1	52,8	125,5	120,1	45,8	34,0	69,1	66,1	25,2	18,7
2034	2392,45	1542,9	849,6	231,4	1002,9	198,4	189,9	72,5	53,8	127,9	122,4	46,7	34,7	70,5	67,4	25,7	19,1
2035	2438,38	1572,5	865,9	235,9	1022,1	202,2	193,5	73,9	54,8	130,4	124,8	47,6	35,4	71,8	68,7	26,2	19,5

Fonte: Autores (2019).

Quadro 88 - Estimativa da geração de Resíduos de Logística Reversa conforme horizonte do PMSB.

Ano	Pop. Total	Pilhas		Baterias		Lâmpadas fluorescentes			Eletroeletrônicos		Pneus	
		Taxa per capita de consumo	Geração Total estimada	Taxa per capita de consumo	Geração Total estimada	Taxa per capita de consumo	Número de domicílios	Geração Total estimada	Taxa per capita de consumo	Geração Total estimada	Taxa per capita de consumo	Geração Total estimada
	Hab.	(unid./ano)		(unid./ano)		(unid./domicílio.ano)	(dom./ano)	(unid./ano)	(kg/hab.ano)	(kg/ano)	(kg/hab.ano)	(kg/ano)
2018	13239	4,34	57459	0,09	1192	4,00	4190	16759	2,60	34422	2,90	38394
2019	13181	4,34	57204	0,09	1186	4,00	4171	16684	2,60	34270	2,90	38224
2020	13122	4,34	56950	0,09	1181	4,00	4153	16610	2,60	34118	2,90	38054
2021	13064	4,34	56697	0,09	1176	4,00	4134	16537	2,60	33966	2,90	37885
2022	13006	4,34	56446	0,09	1171	4,00	4116	16463	2,60	33815	2,90	37717
2023	12948	4,34	56195	0,09	1165	4,00	4098	16390	2,60	33665	2,90	37550
2024	12891	4,34	55946	0,09	1160	4,00	4079	16317	2,60	33516	2,90	37383
2025	12834	4,34	55698	0,09	1155	4,00	4061	16245	2,60	33367	2,90	37217
2026	12777	4,34	55450	0,09	1150	4,00	4043	16173	2,60	33219	2,90	37052
2027	12720	4,34	55204	0,09	1145	4,00	4025	16101	2,60	33072	2,90	36888
2028	12663	4,34	54959	0,09	1140	4,00	4007	16030	2,60	32925	2,90	36724
2029	12607	4,34	54715	0,09	1135	4,00	3990	15958	2,60	32779	2,90	36561
2030	12551	4,34	54472	0,09	1130	4,00	3972	15888	2,60	32633	2,90	36399
2031	12496	4,34	54231	0,09	1125	4,00	3954	15817	2,60	32488	2,90	36237
2032	12440	4,34	53990	0,09	1120	4,00	3937	15747	2,60	32344	2,90	36076
2033	12385	4,34	53750	0,09	1115	4,00	3919	15677	2,60	32201	2,90	35916
2034	12330	4,34	53512	0,09	1110	4,00	3902	15607	2,60	32058	2,90	35757
2035	12275	4,34	53274	0,09	1105	4,00	3885	15538	2,60	31916	2,90	35598

Fonte: Autores (2019).



Quadro 89 - Estimativa da geração de RCC, Volumosos e RSS conforme horizonte do PMSB.

Ano	População Total	Resíduos de Construção Civil		Resíduos Volumosos		Resíduos de Serviços de Saúde	
		Geração per capita	Geração estimada	Geração per capita	Geração estimada	Geração per capita	Geração estimada
	Habitantes	(ton./hab.ano)	(ton./ano)	(kg/hab.ano)	(ton./ano)	(kg/1000 hab.d)	(ton./ano)
2018	13239	0,52	6884	30	397	5	24,16
2019	13181	0,52	6854	30	395	5	24,05
2020	13122	0,52	6824	30	394	5	23,95
2021	13064	0,52	6793	30	392	5	23,84
2022	13006	0,52	6763	30	390	5	23,74
2023	12948	0,52	6733	30	388	5	23,63
2024	12891	0,52	6703	30	387	5	23,53
2025	12834	0,52	6673	30	385	5	23,42
2026	12777	0,52	6644	30	383	5	23,32
2027	12720	0,52	6614	30	382	5	23,21
2028	12663	0,52	6585	30	380	5	23,11
2029	12607	0,52	6556	30	378	5	23,01
2030	12551	0,52	6527	30	377	5	22,91
2031	12496	0,52	6498	30	375	5	22,80
2032	12440	0,52	6469	30	373	5	22,70
2033	12385	0,52	6440	30	372	5	22,60
2034	12330	0,52	6412	30	370	5	22,50
2035	12275	0,52	6383	30	368	5	22,40

Fonte: Autores (2019).

Os valores apresentados nos quadros acima, são estimativas para fins de projeção para demandas de serviços e manejo de resíduos sólidos, porém é de responsabilidade do município elaborar, ao longo do horizonte, o planejamento, estruturação, melhoria e a sistematização dos dados de geração dos tipos de resíduos gerados, afim de estabelecer suas próprias taxas e indicadores de monitoramento.

### 3.6.2 Cenário atual e futuro para os resíduos sólidos domiciliares (RSD) na área urbana

Na área urbana do município de Tenente Portela, em relação aos resíduos sólidos domiciliares, o município não possui controle da quantidade e distribuição de coletoras (mapeamento), o que dificulta o gerenciamento dos resíduos e aumenta a probabilidade de disposição inadequadas dos mesmos.

Apesar da frequência de coleta na área urbana ser diária (dias alternados de coleta entre resíduos recicláveis e orgânicos), a coleta seletiva não apresenta eficiência. Resíduos orgânicos representam maior custo para o município para destinação ao CIGRES, em virtude de representar o maior percentual em massa destinada.

É essencial que haja maior implantação de campanhas, projetos e ações de educação e conscientização ambiental para a correta separação e destinação dos resíduos sólidos, salientando a importância da coleta seletiva e a implementação de técnicas como a compostagem (ver síntese das necessidades e problemas no Diagnóstico Técnico-Participativo).

No Quadro 90, é possível observar a situação contextual do município, bem como a proposição de um cenário futuro com vistas à melhorias na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares na área urbana.

Quadro 90 – Cenário Atual e Cenário Futuro proposto aos RSD na área urbana.

CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO	
	CÓDIGO	OBJETIVO
Baixa Eficiência de Programas de Coleta Seletiva.	RS – 1	Criação de incentivos e estratégias para a ampliação da participação da população na coleta seletiva, e na utilização de compostagem doméstica.
	RS – 2	Orientar comunidades sobre a segregação e destinação dos resíduos domésticos
	RS – 3	Promover projetos, oficinas e ações de educação ambiental em comunidades indígenas e rurais, e conscientizar as comunidades sobre a segregação de resíduos.

Ausência de Associação de Catadores no município.	RS - 7	Promover ações de inclusão ao apoio da formação de cooperativas ou associação de catadores no município.
	RS - 8	Promover um programa de registro de catadores no município.
Ausência do mapeamento e planejamento de rotas de coleta dos resíduos sólidos na zona urbana.	RS - 10	Identificar regiões não atendidas pelos serviços de coleta, promovendo melhorias nas rotas de coletas, na área urbana.
Ausência de mapeamento e controle da quantidade e distribuição das coletoras (lixeiros).	RS - 13	Promover o melhor gerenciamento das estruturas de acondicionamento de resíduos sólidos na área urbana.
Ausência de estudo detalhado sobre o atendimento ou não da demanda de RSD gerados pelas estruturas de acondicionamento atuais da zona urbana.		
Necessidade de identificação de localidades em que ocorre a disposição inadequada e o acúmulo de resíduos sólidos no meio urbano.	RS - 14	Mapear e realizar o isolamento e limpeza de áreas com acúmulo e disposição inadequada resíduos sólidos, bem como a recuperação e tratamento das áreas, caso necessário.
Ineficiência do controle sobre a característica da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos gerados no município.	RS - 15	Acompanhar, no decorrer do plano, a evolução dos percentuais de resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos gerados no município e reduzir o custo anual com a destinação e disposição final dos RSU ao CIGRES.
Alto custo anual para a destinação e disposição final dos RSU ao CIGRES.		
Necessidade de maior controle sobre a geração e o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em estabelecimentos como: Restaurantes, Padaria e Lancherias.	RS - 16	Garantir a gerenciamento adequado dos resíduos sólidos gerados nos estabelecimentos como Padarias, Lancherias e Restaurantes, frisando principalmente o destino correto do óleo de cozinha usado.

Fonte: Autores (2019).

### 3.6.3 Cenário atual e futuro para os resíduos sólidos domiciliares (RSD) na área rural

Na área rural do município de Tenente Portela, a frequência da coleta dos resíduos ocorre mensalmente, considerada insuficiente, fato que pode estar intensificando a prática da queima, enterro e a disposição inadequada dos resíduos sólidos principalmente na zona rural, problemas fortemente diagnosticados no meio rural.

A elaboração de oficinas, campanhas e ações, estratégicas, em conjunto com a EMATER, visando a educação ambiental frente a importância da separação e destinação adequada dos resíduos domiciliares, bem com o incentivo ao uso da compostagem doméstica como destino aos resíduos orgânicos gerados em zonas rurais são algumas das demandas para as melhorias do cenário atual (ver síntese das necessidades e problemas no Diagnóstico Técnico-Participativo). No Quadro 91, pode-se observar o cenário atual vivenciando no município de Tenente Portela, bem como o cenário futuro proposto para que ocorra as melhorias na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares na área rural.

Quadro 91 – Cenário Atual e Cenário Futuro proposto aos RSD na área rural.

CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO	
	CÓDIGO	OBJETIVO
Ocorrência da destinação inadequada dos resíduos sólidos por meio da queima, enterro e disposição em terrenos baldios.	RS – 3	Promover projetos, oficinas e ações de educação ambiental nas comunidades indígenas e rurais, e conscientizar as comunidades sobre a segregação dos resíduos.
Baixa frequência na coleta de resíduos (mensal).	RS – 9	Aumentar a frequência de coleta de resíduos sólidos no meio rural.
Ausência do mapeamento das rotas de coleta dos resíduos sólidos na zona rural.	RS – 10	Identificar regiões não atendidas com os serviços de coleta, e promover melhorias nas rotas de coletas, na área rural
Ausência de análise ou estudo referente a necessidade da implantação/adequação de novas estruturas para o acondicionamento de resíduos em regiões estratégicas da zona rural.	RS – 12	Promover o aumento/adequação das estruturas de acondicionamento de resíduos na área rural.

Necessidade de identificação de localidades em que ocorre a disposição inadequada e o acúmulo de resíduos sólidos no meio rural.	RS – 14	Mapear e realizar o isolamento de áreas com acúmulo e disposição inadequada resíduos sólidos, bem como a recuperação das áreas, caso necessário.
--	---------	--

Fonte: Autores (2019).

### 3.6.4 Cenário atual e futuro para os resíduos sólidos domiciliares (rsd) na área indígena

Na área indígena do município de Tenente Portela, a frequência da coleta dos resíduos ocorre mensalmente, sendo considerada insuficiente. Há deficiência em estruturas para o acondicionamento dos resíduos e de programas e ações de educação ambiental. Tais fatos são intensificadores de práticas da queima, enterro e a disposição inadequada dos resíduos sólidos, ao quais são problemas fortemente diagnosticados na área indígena.

A elaboração de oficinas, campanhas e ações estratégicas, em conjunto com o SESAI, visando a educação ambiental frente a importância da separação e destinação adequada dos resíduos domiciliares, bem com o incentivo ao uso da compostagem doméstica para destinação de resíduos orgânicos gerados são sugestões a serem consideradas para efetuar melhorias no sistema de funcionamento atual (ver síntese das necessidades e problemas no Diagnóstico Técnico-Participativo).

No Quadro 92, pode-se observar o cenário atual vivenciado no município de, bem como o cenário futuro proposto para gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares na área rural.

Quadro 92 – Cenário Atual e Cenário Futuro proposto aos RSD na área indígena.

CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO	
	CÓDIGO	OBJETIVO
Ocorrência da destinação inadequada dos resíduos sólidos por meio da queima, enterro e disposição em terrenos baldios.	RS – 3	Promover projetos, oficinas e ações de educação ambiental nas comunidades indígenas e rurais, e conscientizar as comunidades sobre a segregação dos resíduos.
	RS – 4	Fortalecer a implementação da coleta seletiva nas comunidades indígenas e rurais.



Baixa frequência na coleta de resíduos (mensal).	RS – 9	Aumentar a frequência de coleta de resíduos sólidos no meio rural.
Déficit de estruturas para o acondicionamento temporário de resíduos nos setores/comunidades indígenas.	RS – 11	Promover o acréscimo e melhoria das estruturas de acondicionamento de resíduos na área indígena.
Necessidade de identificação de localidades em que ocorre a disposição inadequada e o acúmulo de resíduos sólidos na área indígena.	RS – 14	Mapear e realizar o isolamento de áreas com acúmulo e disposição inadequada resíduos sólidos, bem como a recuperação das áreas, caso necessário.

Fonte: Autores (2019).

### 3.6.5 Cenário futuro proposto para os resíduos de logística reversa

Os cenários devem prever a promoção da logística reversa no município. De acordo com a Lei nº 12.305/2010, há obrigatoriedade em estruturar e implementar sistemas de logística reversa, consistida no retorno de subprodutos gerados pelo consumidor, independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, direcionado aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- a) Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso;
- b) Pilhas e baterias;
- c) Pneus;
- d) Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- e) Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- f) Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

No Quadro 93, pode-se observar o cenário atual dos resíduos de logística reversa no município de Tenente Portela, bem como o cenário futuro proposto para melhorias.

Quadro 93 – Cenário Atual e Cenário Futuro proposto aos Resíduos de Logística Reversa.

CENÁRIO ATUAL	CÓDIGO	CENÁRIO FUTURO
		OBJETIVO
Inexistência de Ecopontos para os resíduos de logística reversa (pilhas, baterias, lâmpadas, óleos Lubrificantes, pneus e eletroeletrônicos).	RS - 6	Sensibilizar e orientar a população, comerciantes e distribuidores de materiais que se enquadram na logística reversa, quando as responsabilidades de cada um no gerenciamento dos mesmos. Assim como prever a instalação de Ecopontos para alocação de tais resíduos.
Necessidade de maior fiscalização sobre a Logística Reversa das Embalagens de Agrotóxicos.	RS - 21	Garantir a Logística Reversa de materiais passíveis a logística reversa, como um todo.
Necessidade de maior fiscalização sobre a Logística Reversa dos pneumáticos.		

Fonte: Autores (2019).

### 3.6.6 Cenário futuro proposto para os resíduos de construção civil

Ao considerar resíduos da construção civil (RCC), cabe ao geradores objetivar a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada. Os RCC, conforme Resolução CONAMA 307/2002 e com modificações dadas pela Resolução CONAMA 348/2004, 448/2012 e 469/2015, são classificados em:

**Classe A:** resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.

**Classe B:** resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso;

**Classe C:** resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.

**Classe D:** resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde

No Quadro 94, pode-se observar o cenário atual dos resíduos de construção civil no município de Tenente Portela, bem como o cenário futuro proposto para melhorias.

Quadro 94 – Cenário Atual e Cenário Futuro proposto aos Resíduos de Construção Civil.

CENÁRIO ATUAL	CÓDIGO	CENÁRIO FUTURO
		OBJETIVO
Ineficiência no controle e fiscalização sobre a coleta, transporte e destinação final dos resíduos de construção civil nas obras.	RS – 17	Garantir o gerenciamento adequado dos resíduos de construção civil, de modo a suprir as necessidades existentes no contexto municipal.
Inexistência de iniciativas para o reaproveitamento e redução dos resíduos de construção civil.		
Ineficácia no controle sobre o gerenciamento dos resíduos de construção civil.		

Fonte: Autores (2019).

### 3.6.7 Cenário futuro proposto para os resíduos dos serviços de saúde

Quanto à gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde, o instrumento primordial para o seu regramento é o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS, estabelecido pelas Resoluções RDC N° 306/2004 e RDC N° 222/2018. De acordo com as resoluções, todo gerador deve prever a elaboração do Plano de

Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS, baseado nas características dos resíduos gerados e na sua classificação, estabelecendo as diretrizes de manejo dos RSS.

No Quadro 95, pode-se observar o cenário atual sobre o manejo dos Resíduos de Serviços de Saúde no município de Tenente Portela, bem como o cenário futuro proposto para melhorias.

Quadro 95 – Cenário Atual e Cenário Futuro proposto aos Resíduos de Serviços de Saúde.

CENÁRIO ATUAL	CÓDIGO	CENÁRIO FUTURO
		OBJETIVO
Insuficiência na cobrança de PGRSS nos Postos/Unidades de Saúde e demais empreendimentos geradores de resíduos de serviços de saúde.	RS – 18	Garantir por vias eficientes o gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde.
Falta de controle de dados para melhoria da gestão dos resíduos de serviços de saúde (RSS).		

Fonte: Autores (2019).

### 3.6.8 Cenário futuro proposto para os resíduos agrossilvopastoris

O município de Tenente Portela, apresenta como principais geradores de resíduos agrossilvopastoris as atividades de suinocultura, avicultura e bovinocultura. Após o tratamento em esterqueiras e/ou biodigestores, os resíduos das atividades de suinocultura e bovinocultura são destinados ao solo agrícola como fonte de adubação.

No Quadro 96, está proposto algumas estratégias/objetivos para incentivar o correto tratamento dos dejetos animais, e o seu aproveitamento energético.

Quadro 96 – Cenário Atual e Cenário Futuro proposto aos Resíduos Agrossilvopastoris.

CENÁRIO ATUAL	CÓDIGO	CENÁRIO FUTURO
		OBJETIVO
O uso de biodigestores para o tratamento dos dejetos, principalmente da atividade de suinocultura, ainda é pouco representativo em relação às demais formas de tratamento.	RS - 19	Reduzir e controlar os impactos causados pelo manejo incorreto de dejetos de suínos, aves e bovinos confinados.
Necessidade de maior controle sobre o manejo dos resíduos agrossilvopastoris.		

Fonte: Autores (2019).

### 3.6.9 Gerenciamento dos resíduos sólidos e regras para transporte

Geradores de resíduos sólidos, definidos no Artigo 20 da Lei 12.305/2010, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas, são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente, sendo este, parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade. Os conteúdos mínimos do plano de gerenciamento são definidos no Artigo 21 da Lei 10.305/2010. Estão sujeitos a elaboração do plano os geradores de resíduos sólidos:

- a) Dos serviços públicos de saneamento básico, como exemplo, pode-se citar resíduos das estações de tratamento de água e de esgoto;
- b) Industriais: gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- c) Serviços de saúde: gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e do SNVS (Sistema Nacional da Vigilância Sanitária);
- d) De mineração: gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

Também deverão prever a elaboração do plano de gerenciamento os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:



a) Caracterizem geração resíduos perigosos;

b) Possam gerar resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

Além das empresas de construção civil, conforme regulamento ou normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Ao se tratar de regras para o transporte dos resíduos, é importante considerar as seguintes normativas que versam sobre o tópico:

ABNT NBR 7500 – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;

ABNT NBR 7501 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia;

ABNT NBR 13.463/95 – Coleta de resíduos sólidos – Classificação;

ABNT NBR 12.807/93 - Resíduos de serviços de saúde – Terminologia;

Resolução CONAMA Nº 05/1993 – Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.

Resolução CONAMA Nº 358/2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

No âmbito estadual, a Portaria emitida pela FEPAM (Nº 033/2018) aprova o Sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos – Sistema MTR Online, tornando-o obrigatório, no transporte terrestre.

### 3.6.10 Análise financeira do cenário

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) apresenta um método simplificado para cálculo da taxa de manejo de resíduos sólidos urbanos, o qual serve como suporte para a sustentabilidade econômica na prestação de serviços que envolvem resíduos sólidos (BRASIL, 2013).

O MMA disponibiliza tabelas automáticas em formato Excel, onde é possível o realizar o preenchimento e a atualização de informações e, garantir a cobrança de taxas que assegurem a sustentabilidade econômica do sistema ao longo do tempo. O acesso da tabela para o cálculo da taxa se encontra disponível para download no link: <https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Exemplo-Planilha-Calculo-TAXA-RSU.xls>. Um exemplo da tabela e da metodologia passo a passo para o cálculo, se é demonstrado na Tabela 34.

Tabela 34 – Cálculo da taxa de manejo de resíduos sólidos urbanos.

A	População	hab	15.000,00
B	Economias	-	3.000,00
C	Geração de resíduos domésticos	kg/hab.dia	0,90
D	Geração da cidade	ton/mês	405,00
E	Investimento - coleta convencional	R\$	520.000,00
F	Investimento - coleta seletiva e tratamento	R\$	600.000,00
G	Investimento - disposição final	R\$	1.000.000,00
H	Repasse não oneroso da União ou Estado para resíduos sólidos	R\$	1.200.000,00
I	Valor total do investimento	R\$	920.000,00
J	Operação da coleta convencional	R\$/mês	16.000,00
K	Operação da coleta seletiva e tratamento	R\$/mês	2.000,00
L	Operação da disposição final	R\$/mês	25.000,00
M	Resíduos da coleta convencional	%	90%
N	Resíduos da coleta seletiva	%	10%
O	Operação da coleta convencional	R\$/ton	43,90
P	Operação da coleta seletiva e tratamento	R\$/ton	49,38
Q	Operação da disposição final	R\$/ton	68,59
R	Custo operacional total	R\$/mês	43.000,00
S	Prazo de pagamento	anos	15,00
T	Taxa de financiamento dos investimentos	mensal-%	0,9%
U	Pagamento do financiamento - investimentos	R\$/mês	10.341,44
V	<b>Valor da taxa</b>	<b>RS/economia.mês</b>	<b>17,78</b>
X	<b>Faturamento</b>	<b>R\$/mês</b>	<b>53.341,44</b>

Fonte: BRASIL (2013).

A metodologia utilizada na Tabela acima segue os seguintes passos:

**Passo 1:** levantamento de dados básicos do município.

- A - População: número de habitantes;
- B - Economias: Conforme cadastro do IPTU: somar residências, comércios e indústrias; e
- C - Geração de resíduos sólidos domésticos: massa por pessoa por dia.
- D – Geração da Cidade.

Equação realizada pela tabela:

$$D = A * C * \frac{30}{1000}$$

**Passo 2:** definição do valor presente dos investimentos (obras e equipamentos).

- E - Coleta Convencional: veículos coletores, garagem etc;
- F - Coleta Seletiva e tratamento: veículos, PEV Central etc;
- G - Disposição Final: projetos, licenças, obras e equipamentos do Aterro Sanitário;
- H - Repasses não onerosos da União ou Estado.
- I – Valor total do investimento.

Equação realizada pela tabela:

$$I = E + F + G - H$$

**Passo 3:** definição dos Custos Operacionais mensais considerando a contratação direta ou indireta (concessão).

- J - Coleta Convencional: combustíveis, mão-de-obra, EPIs etc;
- K - Coleta Seletiva e tratamento: combustíveis, mão-de-obra, EPIs, materiais etc;
- L - Disposição Final: combustíveis, mão-de-obra, EPIs, energia elétrica, materiais, análises laboratoriais etc.
- M – Porcentagem Resíduos na Coleta Convencional;
- N - Porcentagem Resíduos na Coleta Seletiva;
- O – Operação da Coleta Convencional;
- P – Operação da Coleta Seletiva e Tratamento;
- Q – Operação da Disposição Final;
- R – Custo operacional total.

Equações realizadas pela tabela:

$$O = \frac{J}{D * M} \quad P = \frac{K}{D * N} \quad Q = \frac{L}{D * M} \quad R = J + K + L$$

**Passo 4 e 5:** parâmetros para financiamento e cálculo da Taxa.

S - Prazo de pagamento;

T - Taxa de financiamento dos investimentos (inclui juros e inflação);

U - Pagamento do financiamento – investimento;

V – Valor da Taxa;

X – Faturamento.

Equações realizadas pela tabela:

$$U = \frac{I \times T}{1 - \frac{1}{1 + T^{12 * S}}}$$

$$V = \frac{R + U}{B}$$

$$X = V * B$$

### 3.7 PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Exigida entre os itens mínimos necessários em um Plano de Saneamento Básico, a previsão de eventos de emergência e contingência consta citada nos quatro eixos do saneamento.

As ações de emergência e contingência permitem prever ações necessárias com a finalidade de minimizar possíveis impactos provocados em situações de falhas e problemáticas relacionados aos serviços.

Este item busca definir possíveis eventos de emergência e, consequentes ações visando amenizar e/ou solucionar o problema. Os Quadros 97, 98, 99, 100, 101 e 102 a seguir, apresentam a relação destes eventos e possíveis ações adotadas para os quadros eixos do saneamento básico.



Quadro 97 – Ações de emergências e contingências para o setor de abastecimento de água.

<b>ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>		
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>ORIGEM</b>	<b>AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA</b>
Falta de água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Reparo imediato das instalações danificadas
	Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta	Reparo imediato das instalações danificadas
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil
		Controle da água disponível em reservatórios
		Implementação de rodízio de abastecimento
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	Deslocamento de caminhões tanque
Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência		
Qualidade inadequada da água dos poços	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência	
Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia	
Falta de água parcial ou localizada	Precariedades em água de poços em períodos de estiagem	Comunicação à população / instituições / autoridades
		Controle da água disponível em reservatórios
		Implementação de rodízio de abastecimento
		Deslocamento de caminhões tanque

<b>ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>		
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>ORIGEM</b>	<b>AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA</b>
Falta de água parcial ou localizada	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
		Comunicação à população / instituições / autoridades
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
		Comunicação à população / instituições / autoridades
		Transferência de água entre setores de abastecimento
	Danificação de estruturas de reservatórios	Reparo imediato das instalações danificadas
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Reparo imediato das instalações danificadas
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – Tenente Portela (2015).

Quadro 98 – Ações de emergências e contingências para o setor esgotamento sanitário.

<b>ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO</b>		
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>ORIGEM</b>	<b>AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA</b>
Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas de sistemas individuais	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas.	Promover o isolamento da área e contenção do efluente com o objetivo de evitar a contaminação provocada pelo incidente,
		Conter vazamento e promover a limpeza da área, encaminhando o material para a estação de tratamento de esgoto.
		Exigir a substituição das “fossas negras” por tanques sépticas e sumidouros, ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas há sistema de tratamento unificado.
	Construção de fossas inadequadas e ineficientes.	Implantar programa de orientação quanto a necessidade de adoção de tanques sépticos em substituição às “fossas negras” e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos.
	Inexistência ou ineficiência do monitoramento.	Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano.

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – Tenente Portela (2015).

Quadro 99 – Ações de emergências e contingências para o setor de esgotamento sanitário.

<b>ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO</b>		
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>ORIGEM</b>	<b>AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA</b>
Extravasamento de esgoto em ETE por paralisação do funcionamento desta unidade de tratamento	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo de energia
		Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas Instalar equipamento reserva	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Instalar equipamento reserva
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local
Executar reparo das instalações danificadas com urgência.		
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias.	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo de energia
		Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Instalar equipamento reserva
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local
Executar reparo das instalações danificadas com urgência		

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – Tenente Portela (2015).

Quadro 100 – Ações de emergências e contingências para o setor de esgotamento sanitário.

<b>ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO</b>		
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>ORIGEM</b>	<b>AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA</b>
Rompimento de coletores, interceptores e emissários.	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo da área danificada com urgência
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
	Erosões de fundo de vale	Executar reparo da área danificada com urgência
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
		Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis.	Obstrução em coletores de esgoto	Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento
		Executar reparo imediato das instalações danificadas com urgência
	Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto	Executar trabalhos de limpeza e desobstrução
		Executar reparo das instalações danificadas
		Comunicar à Vigilância Sanitária
		Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais, com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – Tenente Portela (2015).



Quadro 101 – Ações de emergências e contingências para o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

<b>EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS</b>	
<b>OCORRÊNCIAS</b>	<b>AÇÕES</b>
Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana.	Verificar o uso do solo previsto para região. Comunicar a Secretaria de Obras e Serviços a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem.
Presença de esgoto ou lixo nas galerias de águas pluviais.	Comunicar ao setor de fiscalização sobre a presença de mau cheiro ou lixo. Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
Presença de materiais de grande porte, como carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras.	Comunicar a Secretaria de Obras e Serviços sobre a ocorrência. Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
Situações de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem.	Deve-se mobilizar os órgãos competentes para realização da manutenção da microdrenagem. Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema. Acionar um técnico responsável designado para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.). Propor soluções para resolução do problema, com a participação da população e informando a mesma sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem.
Inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem.	O sistema de monitoramento deve identificar a intensidade da enchente e acionar o sistema de alerta respectivo. Comunicar o setor responsável (Secretaria de Infraestrutura e/ou Defesa Civil) para verificação de danos e riscos à população. Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos.

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – Tenente Portela (2015).

Quadro 102 – Ações de emergências e contingências para o setor de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

<b>EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS</b>	
<b>OCORRÊNCIAS</b>	<b>AÇÕES</b>
<p><b>VARRIÇÃO</b> Paralisação do Sistema de Varrição</p>	Acionar servidores da Prefeitura Municipal para efetuação da limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade.
<p><b>COLETA DE RESÍDUOS</b> Paralisação do Serviço de Coleta Domiciliar</p>	Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos. Contratação de empresa especializada em caráter de emergencial.
Paralisação das Coletas Seletiva e de Resíduos de Serviço de Saúde	Celebrar contrato emergencial com empresa especializada na coleta de resíduos.
<p><b>DESTINAÇÃO FINAL</b> Paralisação total do Aterro Sanitário</p>	Os resíduos deverão ser transportados e dispostos em cidades vizinhas, com a devida autorização da FEPAM.
Paralisação parcial do Aterro, no caso de incêndio, explosão e/ou vazamento tóxico	Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança. Acionamento do Corpo de Bombeiros.
<p><b>PODAS, SUPRESSÕES DE VEGETAÇÃO DE PORTE ARBÓREO</b> Tombamento de árvores</p>	Mobilização de equipe de plantão e equipamentos. Acionamento da Concessionária de Energia Elétrica. Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.
<p><b>CAPINA E ROÇAGEM</b> Paralisação do serviço de capina e roçada</p>	Acionar equipe operacional da Secretaria de Obras e Serviços para cobertura e continuidade do serviço.

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico – Tenente Portela (2015).

# PROGRAMAS PROJETOS E AÇÕES

## 4 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

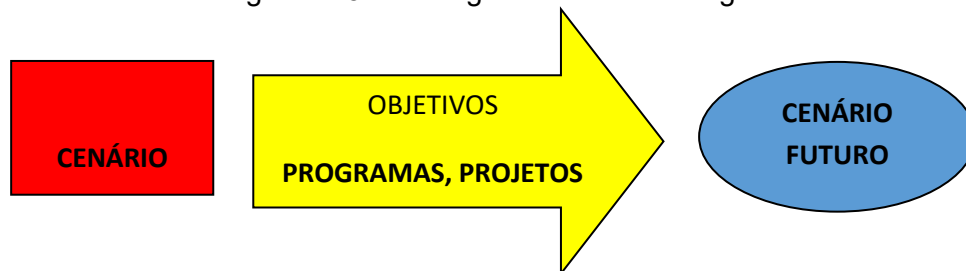
Esse produto apresentará os Programas, Projetos e Ações aprovados para os quatro eixos do saneamento básico (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais) do município de Tenente Portela.

Os conjuntos de programas, projetos e ações visam melhorar a qualidade dos serviços e, garantir seu acesso universal. Os programas, projetos e ações foram propostos a partir da análise dos cenários atual e futuro, delineado por caráter referencial cada eixo do saneamento básico, tendo por meta os objetivos pelo produto de Prognóstico.

### 4.1 METODOLOGIA

Os projetos e ações dos programas foram direcionados ao alcance dos objetivos, que visam o atendimento das necessidades da população do município, culminando na construção de um cenário futuro. O fluxograma abaixo apresenta de forma ilustrativa a modelagem do processo.

Figura 145 – Fluxograma de metodologia.



Fonte: Adaptado de Mattos & Wartchow (2017).

Os projetos de cada programa, foram direcionados aos quatro eixos do saneamento básico e, classificados de acordo com o tempo estimado para sua execução e o grau de dificuldade de implantação.

A classificação temporal dos projetos foi definida de forma participativa, em conjunto aos gestores e membros dos Comitês Executivo e de Coordenação do PMSB. Os encontros foram promovidos por meio de oficinas de trabalho, as quais foram realizadas nos dias 16, 17 e 18 de outubro de 2019.

O horizonte de planejamento para os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) em sua totalidade é de vinte anos, estabelecido pelas diretrizes nacionais de saneamento básico, já os projetos de cada programa, foram classificados temporalmente considerando suas metas. A classificação dos horizontes para os programas é demonstrada no Quadro 103.

Quadro 103 - Classificação dos horizontes.

METAS	
Emergencial (até 3 anos)	E
Curto Prazo (de 4 a 8 anos)	C
Médio Prazo (de 9 a 12 anos)	M
Longo Prazo (de 13 até 20 anos)	L

Fonte: Brasil (2014)

Para definir o grau de dificuldade de execução dos projetos dos programas, foram estabelecidos três níveis de dificuldade, conforme Quadro 104.

Quadro 104 - Grau de dificuldade para execução das ações e projetos.

GRAU DE DIFICULDADE DE EXECUÇÃO	
<b>Grande dificuldade de execução</b> – Envolve cooperação estadual, federal, poderes executivo, legislativo e judiciário. A viabilidade da ação do projeto depende da cooperação de terceiros ou da formulação de novos regramentos jurídicos.	
<b>Mediana dificuldade de execução</b> – Envolve cooperação entre o poder executivo municipal e o poder legislativo municipal ou entre entidades representativas no âmbito municipal.	
<b>Execução factível</b> – Devido ao gerenciamento interno no âmbito do executivo municipal.	

Fonte: Adaptado de Mattos & Wartchow (2017).

Cada classe de dificuldade de execução apresenta um código de cor e condições de enquadramento do grau de dificuldade, como pode ser analisado no Quadro 104. A classificação dos projetos propostos será desenvolvida no decorrer do presente produto.



## 4.2 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O EIXO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os Programas, Projetos e Ações, foram elaborados com a finalidade de promover a universalização da prestação de serviços de abastecimento de água potável, prevendo sua realização de forma segura e regular.

Estes, foram criados a partir da análise da atual situação do município, resultados do diagnóstico técnico-participativo, e da projeção para um cenário futuro, elaborado pelo Produto de Prognóstico. Tendo suas metas definidas pelos objetivos definidos para o eixo de abastecimento de água.

Este capítulo irá abordar as ações propostas e aprovadas pelas oficinas promovidas junto ao Comitê Executivo e de Coordenação do plano.

As ações relacionam à ampliação e aprimoramento da prestação dos serviços de abastecimento de água visando a universalização do atendimento, garantia de qualidade e controle social. O Quadro 105 apresenta os objetivos definidos para o eixo de abastecimento de água.

Quadro 105 - Objetivos definidos para o eixo de abastecimento de água.

OBJETIVO	CÓDIGO	ÁREA ATENDIDA
Regularizar informações no SIAGAS, sendo possível obter laudos geológicos para monitoramento, elaboração de estudos e projetos	A-1	Zona Urbana Zona Rural Área Indígena
Regularizar informações no SISAGUA, sendo possível obter dados de monitoramento da captação, e informações pertinentes a Vigilância Sanitária	A-2	Zona Urbana Zona Rural Área Indígena
Analisar a caracterização e a capacidade de lençol freático via estudos hidrogeológicos, de modo a obter dados que possibilitem identificar pontos favoráveis para perfuração de novas captações	A-3	Zona Urbana

Fonte: Equipe Técnica (2019)

Quadro 105 - Objetivos definidos para o eixo de abastecimento de água (CONTINUAÇÃO).

OBJETIVO	CÓDIGO	ÁREA ATENDIDA
Analisar a viabilidade junto a CORSAN, para substituição de 6899 metros de rede, conforme Metas da Diretoria de Operações	A-4	Zona Urbana
Executar a construção de um reservatório elevado de 500 m <sup>3</sup> , já previsto pela Diretoria de Expansão da CORSAN	A-5	Zona Urbana
Realizar o Georreferenciamento dos sistemas, bem como a atualização do cadastro técnico operacional por meio de serviços de topografia, geoprocessamento e desenho técnico digital	A-6	Zona Urbana Zona Rural Área Indígena
Promover substituição de hidrômetros com vida útil acima do permitido pela Superintendência Comercial até 2035	A-7	Zona Urbana
Promover instalação de hidrômetros na área rural e indígena para padronização de contribuição nas Associações de Água e também para o controle de perdas	A-8	Área Indígena
Definir, regulamentar e oficializar as Associações de Água na área rural, padronizando o acesso ao consumo.	A-9	Zona Rural
Elaborar campanhas periódicas, programas ou atividades de conscientização à população, evidenciando a importância do consumo de água tratada.	A-10	Zona Urbana Zona Rural Área Indígena

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 105 - Objetivos definidos para o eixo de abastecimento de água (CONTINUAÇÃO).

OBJETIVO	CÓDIGO	ÁREA ATENDIDA
Promover instalação de sistema de desinfecção por dosagem de cloro em 100% das captações de água	A-11	Zona Rural
Promover instalação de sistema de desinfecção por dosagem de cloro em 100% das captações de água	A-12	Área Indígena
Promover adequação e recuperação de infraestrutura de proteção de poços em 100 % das captações de água	A-13	Zona Rural
Promover adequação e recuperação de infraestrutura de proteção de poços em 100 % das captações de água	A-14	Área Indígena
Promover rotina de análises de água nas SAC, SAI e SACI, preestabelecendo o número de análises anuais, de modo a promover o acompanhamento mais assertivo da qualidade da água, abrangendo 100% da área do município	A-15	Zona Urbana Zona Rural Área Indígena
Promover estudo de caso envolvendo as problemáticas recorrentes no SAC Burro Magro, de modo a solucioná-las.	A-16	Zona Rural - Burro Magro

Fonte: Equipe Técnica (2019)

Quadro 105 - Objetivos definidos para o eixo de abastecimento de água (CONCLUSÃO).

OBJETIVO	CÓDIGO	ÁREA ATENDIDA
Analisar possível contaminação na água por defensivos agrícolas das SAC's RS 330 Km 03 e Nossa Senhora da Saúde	A-17	Zona Rural - RS 330 Km 03 e Nossa Senhora da Saúde
Providenciar adequação de 100% dos reservatórios para evitar possíveis contaminações	A-18	Zona Rural - SAC's Nossa Senhora da Saúde e Lajeado Fortuna Km 12 Área Indígena - SACI Linha Esperança
Analisar possibilidade de contaminação por nicrochorume na SAC Nossa Senhora da Saúde	A-19	Zona Rural - Nossa Senhora da Saúde
Definir periodicidade de manutenção preventiva e limpeza de 100% dos reservatórios de abastecimento.	A-20	Zona Rural Área Indígena
Promover readequação de infraestrutura em 100% das captações de água do Km 10	A-21	Área Indígena - Km 10
Providenciar automação de acionamento da SACI Pedra Lisa	A-22	Área Indígena - Pedra Lisa
Acelerar processo de concessão de energia elétrica para ativação do poço no Km 10	A-23	Área Indígena - Km 10
Verificar existência de estudo para implementação de uma Estação de Tratamento de Água junto à CORSAN. Analisar a viabilidade técnico-econômica para realização do mesmo.	A-24	Zona Urbana

Fonte: Equipe Técnica (2019)

Tendo em vista o alcance dos objetivos apresentados no Quadro 105, foram elaborados 11 projetos, os quais estão elencados no Quadro 106 e classificados conforme metodologia apresentada anteriormente.

Quadro 106 - Projetos para o eixo de Abastecimento de Água (CONTINUA).

Objetivo	Projeto	Código	Meta e grau de dificuldade de execução
A-1	Atualizar informações existentes e/ou elaborar o cadastro dos sistemas de abastecimento do município (SAA, SAC, SAI e SACI) em plataformas online como SIAGAS e SISAGUA. Em conjunto à CORSAN (Urbana), Associações de água (Rural) e SESAI (Indígena)	SAA-1	C
A-2			
A-3	Elaborar estudos hidrogeológicos que analisem a capacidade de abastecimento de água subterrânea na Zona Urbana. Em conjunto à CORSAN desenvolver um estudo de viabilidade econômica e técnica para implantação de uma Estação de Tratamento de Água (ETA)	SAA-2	E
A-24			
A-4	Otimização dos sistemas de abastecimento de água (macromedição, micromedição, redução de perdas, ampliação de estruturas físicas e trocas de tubulação). Envolvendo CORSAN, Associações de Água e SESAI	SAA-3	M
A-5			
A-7			
A-8			
A-6	Mapear via Sistema de Informação Geográfica os pontos: localização de poços, fugas de água e esgoto, redes, fontes, poços e nascentes com respectivas áreas de proteção ambiental. Elaborar mapa planialtimétrico e topográfico da zona urbana do município.	SAA-4	C
A-9	Definir, regulamentar e oficializar as Associações de Água na área rural, estabelecendo a padronização de contribuição	SAA-5	M
A-10	Educação ambiental continuada - sensibilização da população envolvendo questões de desperdício da água, qualidade da água, doenças, poluição e manutenção das áreas de captação de água para consumo.	SAA-6	C

Fonte: Equipe Técnica (2019)



Quadro 106 - Projetos para o eixo de Abastecimento de Água (CONCLUSÃO).

Objetivo	Projeto	Código	Meta e grau de dificuldade de execução
A-15	Desenvolver redes de monitoramento, capacitando recursos humanos e promovendo rotinas de análises em SAC, SAI e SACI, de modo a estruturar dados e registros acerca da qualidade da água, com abrangência de 100% da área do município. Organizar dados, sistema de informações e página web de modo a promover melhor gestão do PMSB.	SAA-7	M
A-11	Promover instalação de sistema de desinfecção por dosagem de cloro em 100% das captações de água para abastecimento, em conjunto às Associações de Água e SESAI	SAA-8	E
A-12			
A-13	Promover adequação e recuperação de infraestrutura de proteção em 100 % das captações de água para abastecimento tanto em conjunto às Associações de Água e SESAI	SAA-9	C
A-14			
A-17	Analisar qualidade da água por meio de parâmetros não convencionais de qualificação, em conjunto às Associações de Água	SAA-10	E
A-19			
A-16	Ações de melhorias na infraestrutura e manutenção das soluções coletivas de abastecimento da área rural e da área indígena	SAA-11	E
A-18			
A-20			
A-21			
A-22			
A-23			

Fonte: Equipe Técnica (2019)

No contexto das ações que visam a ampliação e o aprimoramento da prestação dos serviços de abastecimento de água, propostas de ações para o Sistema de abastecimento de Água (SAA) orientam-se nas seguintes diretrizes:

- Recuperação e ampliação das estruturas físicas, substituição de tubulações obsoletas;

- Preservação das áreas de entorno dos poços de água subterrânea (recomendada a atuação conjunta das associações de água no interior do município);
- Proposta de implantação de centro de gerenciamento de custeio;
- Implantação de macro e micromedição pontuais a fim de determinar capacidades de produção e perdas de água no SAA;
- Reforço no setor de fiscalização dos órgãos competentes;
- Capacitação de servidores e profissionais para a gestão técnica dos sistemas de abastecimento de água;
- Promoção de campanha para sensibilização populacional envolvendo questões da qualidade, racionalização do uso e adimplência de taxas;

Os projetos do eixo de abastecimento de água potável foram distribuídos em 4 grupos. Cada um dos grupos de projetos representa um programa, denominados da seguinte forma: Programa de Infraestrutura, Programa de Segurança, Programa de Gestão e Programa de Educação Ambiental.

#### 4.2.1 Programa de infraestrutura

O Programa de Infraestrutura é constituído pelos seguintes projetos: SAA-3, SAA-8, SAA-9 e SAA-11. No Quadro 107, estão descritas as ações previstas para a execução dos quatro projetos do Programa de Infraestrutura.

Quadro 107 – Descrição das ações do Projeto SAA-3, SAA-8, SAA-9 e SAA-11 (CONTINUA).

Cód. Projeto	Cód. Ação	Descrição
SAA-3	SAA-3.1	Convênio entre a Prefeitura e CORSAN para analisar a viabilidade de substituição de 6899 metros de rede, conforme Metas da Diretoria de Operações da CORSAN em seu prognóstico de 2018.
		Solicitação ao Departamento Comercial da Superintendência Regional - Ijuí.

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 107 – Descrição das ações do Projeto SAA-3, SAA-8, SAA-9 e SAA-11 (CONTINUA).

<b>Cód. Projeto</b>	<b>Cód. Ação</b>	<b>Descrição</b>
SAA-3	SAA-3.2	Estabelecer previsão de conclusão do projeto de reservatório elevado de 500 m <sup>3</sup> , já previsto pela Diretoria de Expansão da CORSAN. Conforme Metas da Diretoria de Operações da CORSAN em seu prognóstico de 2018.
		Responsabilidade atribuída à administração do município prevendo abertura de processo licitatório para execução das obras em 2020.
	SAA-3.3	Prever substituição dos hidrômetros com vida útil acima do permitido pela Superintendência Comercial da CORSAN. Conforme Metas da Diretoria de Operações da CORSAN em seu prognóstico de 2018.
		Solicitar ao Departamento Comercial da Superintendência Regional em Ijuí.
	SAA-3.4	Promover instalação de hidrômetros na área rural e indígena para padronização de contribuição nas Associações de Água e também para o controle de perdas.
		Setor de Engenharia da SESAI deve realizar levantamento da necessidade do número de hidrômetros dentro da área indígena e solicitar apoio à prefeitura para execução do projeto. A Secretaria de Desenvolvimento Rural e a EMATER devem fazer o levantamento dos hidrômetros no areal rural e solicitar inclusão no orçamento anual da secretaria.
SAA-8	SAA-8.1	Promover instalação de sistema de desinfecção por dosagem de cloro em 100% das captações da área rural.
		Tal demanda deve ser assunto rotineiro em reuniões com pauta abrangendo saneamento. Há necessidade da inclusão do tratamento de água na Dotação Orçamentária da Secretaria da Saúde. Cabe aos órgãos responsáveis a análise da melhor alternativa para cumprimento da meta.

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 107 – Descrição das ações do Projeto SAA-3, SAA-8, SAA-9 e SAA-11 (CONTINUA).

<b>Cód. Projeto</b>	<b>Cód. Ação</b>	<b>Descrição</b>
SAA-8	SAA-8.2	Promover instalação de sistema de desinfecção por dosagem de cloro em 100% das captações da área indígena.
		Há recurso na SESAI para tais sistemas de tratamento de água, o que falta é a capacitação dos Agentes Indígenas de Saneamento (AISAN), sendo tal recurso humano responsável por comunicar o mau funcionamento dos sistemas existentes.
SAA-9	SAA-9.1	Promover adequação e recuperação de infraestrutura de proteção em 100 % das captações de água da área rural.
		Incumbência aos órgãos competente de organização e planejamento orçamentário envolvendo o levantamento e caracterização das infraestruturas locais de modo a prover sua manutenção.
	SAA-9.2	Promover adequação e recuperação de infraestrutura de proteção em 100 % das captações de água da área indígena.
		Setor de Engenharia da SESAI já realizou o pedido de recurso para as reformas da infraestrutura das captações.
SAA-11	SAA-11.1	Promover a elaboração de estudos que priorizem as problemáticas ocorridas na SAC Burro Magro, de modo a prevê a solução de maneira técnica e economicamente viável.
		O Setor de Engenharia da Prefeitura deve realizar uma vistoria de modo a elencar dados e informações que embasem o estudo a ser realizado para a resolução da situação.

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 107 – Descrição das ações do Projeto SAA-3, SAA-8, SAA-9 e SAA-11 (CONCLUSÃO).

<b>Cód. Projeto</b>	<b>Cód. Ação</b>	<b>Descrição</b>
SAA-11	SAA-11.2	Providenciar proteção (tampa) dos reservatórios da SAC Nossa Senhora da Saúde, Lajeado Fortuna Km 12 e a SACI Linha Esperança para evitar possíveis contaminações.
		Na área indígena há solicitação de recurso para troca do reservatório inteiro, pois não há possibilidade de compra apenas da tampa. Na área rural, compete às associações de moradores das localidades afetadas se organizarem para fechamento. Cabe a Vigilância Sanitária solicitar urgência na proteção dos reservatórios.
	SAA-11.3	Definir periodicidade de manutenção preventiva e limpeza de 100% dos reservatórios tanto da área rural quanto indígena.
		Cabe a Vigilância Sanitária exercer trabalho de conscientização e sensibilização junto à população orientando sobre, limpezas periódicas e manutenção sanitária dos sistemas.
	SAA-11.4	Promover readequação de infraestrutura (captação, rede e reservação) em 100% das captações de água do Km 10 (Área Indígena).
		Não há necessidade de destino de recursos financeiros para a reforma de tais captações, pois o poço novo que está em processo de instalação vai solucionar o abastecimento geral do setor do Km 10. Cabe ao Agente Indígena de Saneamento responsável pela nova infraestrutura fazer toda a comunicação com o Setor de Engenharia da SESAI, em caso de qualquer mau funcionamento da nova captação.
	SAA-11.5	Apuração do processo de concessão de energia elétrica para ativação do poço no Km 10.
		A gestão confirma a requisição junto companhia de distribuição de energia elétrica (RGE), cabe ao setor de engenharia SESAI e ao poder público do município providenciar os tramites oficiais necessários para execução. O novo sistema possibilitará abastecer todo o setor do Km 10 e assim desativar todas as outras captações inadequadas em funcionamento.

Fonte: Equipe Técnica (2019).



#### 4.2.2 Programa de gestão das águas

O Programa de Gestão das Águas é constituído pelos seguintes projetos: SAA-1, SAA-2, SAA-4, SAA-5 e SAA-7. No Quadro 108, estão descritas as ações previstas para a execução dos cinco projetos do Programa de Gestão das Águas.

Quadro 108 – Descrição das ações dos Projetos SAA-1, SAA-2, SAA-4, SAA-5 e SAA-7 (CONTINUA).

Cód. Projeto	Cód. Ação	Descrição
SAA-1	SAA-1.1	Atualização de informações referentes aos sistemas de abastecimento (Rural e indígena) junto portal do SISAGUA e no SIAGAS. Informações necessárias sobre os poços: profundidade, vazão, localização via coordenada geográfica, tempo diário de bombeamento, data instalação do poço, características da bomba, diâmetro de tubulações, comprimento de rede de abastecimento, número de economias, número de habitantes por sistema.
		A responsabilidade de atualização dos dados do SISAGUA é da Vigilância Sanitária. Uma vez por ano devem ser vistoriadas todas as informações contidas no portal. Já a respeito do SIAGAS, cabe ao Departamento de Meio Ambiente fazer a atualização dos dados. As informações contidas no Diagnóstico de Água de Abastecimento são subsídio para tais atualizações.
	SAA-1.2	Elaborar cadastro de sistemas de abastecimento (Rural e indígena) não possuem cadastro no SISAGUA e no SIAGAS. Informações necessárias sobre os poços: profundidade, vazão, localização via coordenada geográfica, tempo diário de bombeamento, data instalação do poço, características da bomba, diâmetro de tubulações, comprimento de rede de abastecimento, número de economias, número de habitantes por sistema.
		A responsabilidade de elaboração dos cadastros no SISAGUA é competência da Vigilância Sanitária em conjunto com a SESAI, tendo vistorias exercidas anualmente, contendo informações contidas no portal. No que se refere ao SIAGAS, cabe ao Departamento de Meio Ambiente elaborar cadastros e aferições.
SAA-2	SAA-2.1	Avaliar por meio de estudos hidrogeológicos a possibilidade de diminuição da capacidade de abastecimento por água subterrânea na Zona Urbana.
		Solicitar à Coordenadoria Operacional da CORSAN. Salientar sobre o aumento da demanda.

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 108 – Descrição das ações dos Projetos SAA-1, SAA-2, SAA-4, SAA-5 e SAA-7 (CONTINUA).

Cód. Projeto	Cód. Ação	Descrição
SAA-2	SAA-2.2	Solicitar e/ou desenvolver estudo de viabilidade econômica e técnica para implantação de uma Estação de Tratamento de Água (ETA)
		Objeto de conhecimento da Central CORSAN em Porto Alegre. Solicitar à Diretoria de Expansão o acompanhamento de protocolo.
SAA-4	SAA-4.1	Mapear via Sistema de Informação Geográfica os seguintes pontos: localização de poços, fugas de água, redes, fontes e nascentes com respectivas áreas de proteção ambiental.
		A Secretaria de Desenvolvimento Rural deve incluir tal demanda como prioritária para Dotação Orçamentária,
	SAA-4.2	Elaborar mapa planialtimétrico da zona urbana do município.
		Secretaria de Serviços Urbanos deve eleger tal demanda como para Dotação Orçamentária de modo a concluir de forma viável e eficaz a execução do serviço proposto.
SAA-5	SAA-5.1	Definir, regulamentar e oficializar Associações de Água na área rural, fazendo com que haja padronização de contribuição.
		Solicitação à Secretaria de Desenvolvimento Rural em conjunto à EMATER o desenvolvimento de planos de ações direcionadas à população da área rural com vistas a adequação das Associações de Água. Utilizar modelo padrão de Regimento Interno e Estatuto Social passíveis de alterações dependendo das características de cada localidade.

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 108 – Descrição das ações dos Projetos SAA-1, SAA-2, SAA-4, SAA-5 e SAA-7 (CONCLUSÃO).

Cód. Projeto	Cód. Ação	Descrição
SAA-7.1	SAA-7.1	Prover o desenvolvimento de rede/portal/sistema automatizada(o) de monitoramento da qualidade da água das SAC, SAI e SACI.
		Solicitar desenvolvimento de método digital para acompanhamento da qualidade da água em cada localidade, com geração de gráficos de evolução possibilitando o monitoramento de indicadores de qualidade. Cabe a Vigilância Sanitária o abastecimento dos dados no sistema.
	SAA-7.2	Organizar dados, sistema de informações via web para a gestão contínua do Plano Municipal de Saneamento Básico.
		O acesso a documentação e elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, deve ser universalizado via web, prevendo participação e influencia mútua da população.

Fonte: Equipe Técnica (2019).

#### 4.2.3 Programa de segurança das águas

O Programa de Segurança das Águas é constituído pelos seguintes projetos: SAA-7, SAA-8 e SAA-10. O Quadro 109, estão descritas as ações previstas para a execução dos dois projetos do Programa de Segurança das Águas.

Quadro 109 – Descrição das ações dos Projetos SAA-7, SAA-8 e SAA-10 (CONTINUA)

Cód. Projeto	Cód. Ação	Descrição
SAA-7	SAA-7.3	Promover rotina de análises de água nas SAC, SAI e SACI, com número delimitado de análises anuais obtendo o acompanhamento assertivo da qualidade da água, abrangendo 100% da área do município.
		Caberá ao município prover métodos de execução de tratamento de água, bem como estabelecer rotina nas análises de qualidade da água.

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 109 – Descrição das ações dos Projetos SAA-7, SAA-8 e SAA-10 (CONCLUSÃO).

<b>Cód. Projeto</b>	<b>Cód. Ação</b>	<b>Descrição</b>
SAA-7	SAA-7.4	Recrutar e capacitar recursos humanos para o monitoramento e o controle da qualidade da água.
		Caberá ao município prover medidas para manutenção dos sistemas de tratamento de água.
	SAA-7.5	Manter atualizados indicadores e procedimentos de avaliação dos serviços de abastecimento de água.
		Cabe à Coordenadoria de Desenvolvimento Socioambiental, executar controle e acompanhamento de dados provindos de análises. O objeto prevê a ação da Coordenadoria junto aos agentes de Vigilância Sanitária.
SAA-8	SAA-8.3	Garantir, monitorar e avaliar a eficiência dos sistemas de desinfecção de água na área rural e indígena
		Caberá ao município promover medidas de controle da qualidade da água, bem como a eficiência dos sistemas. É responsabilidade da Coordenadoria de Desenvolvimento Socioambiental garantir informações e dados coerentes relativos aos serviços prestados de tratamento de água.
SAA-10	SAA-10.1	Analisar possível contaminação na água por defensivos agrícolas das SAC's RS 330 Km 03 e Nossa Senhora da Saúde.
		Secretaria de Administração junto a Companhia de Saneamento prover a realização de análises pontuais.
	SAA-10.2	Analisar possibilidade de contaminação por necrochorume na SAC Nossa Senhora da Saúde.
		Secretaria de Administração junto a Companhia de Saneamento prover a realização de análises pontuais.

Fonte: Equipe Técnica (2019).

#### 4.2.4. Programa de educação ambiental

O Programa de Educação Ambiental é constituído pelo projeto SAA-6. No Quadro 110, estão descritas as ações previstas para a execução do Programa de Educação Ambiental.

Quadro 110 – Descrição das ações do Projeto SAA-6.

Cód. Projeto	Cód. Ação	Descrição
SAA-6	SAA-6.1	Vincular participação no Programa Produtor de Água - Plantio e Manutenção de Matas Ciliares e proteção de Áreas de Preservação Permanentes (APP's).
		Com a finalidade de incentivo ao investimento de medidas de conservação e valorização da água voltado ao produtor rural, cabe o Departamento de Meio Ambiente a adesão ao programa da Agência Nacional de Águas (ANA), intitulado Programa Produtor de Água, o qual utiliza do conceito de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), o que estimula os produtores a investirem no uso consciente dos recursos hídricos, com auxílio técnico e financeiro, para implementação de práticas conservacionistas.
	SAA-6.2	Desenvolver materiais explicativos sobre o Saneamento Básico.
		Vigorar funcionamento da Coordenadoria de Desenvolvimento Socioambiental, sendo está a responsável pela elaboração de materiais de divulgação acerca saneamento no município.
	SAA-6.3	Programa Saneamento Básico desenvolvido por educação ambiental em sala de aula.
		Promoção de ações mensais em escolas explanando tópicos referentes ao Saneamento Básico em todos os âmbitos hábitos de ensino, assim como o incentivo contínuo a educação ambiental.
	SAA-6.4	Educação ambiental continuada. Elaborar campanhas de conscientização.
		A Coordenadoria de Desenvolvimento Socioambiental, o junto à EMATER, poderá elaborar campanhas sobre consumo de água potável em concordância aos padrões legais, consumo consciente e reaproveitamento de água por meio do uso de sistemas de captação de água pluvial.

Fonte: Equipe Técnica (2019)



### 4.3 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O EIXO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os Programas, Projetos e Ações, apresentados e descritos, foram elaborados com a finalidade de universalizar o serviço público de esgotamento sanitário utilizando soluções eficientes, e compatíveis à realidade do município prevendo a realização tratamento e dar a destinação ambientalmente adequada ao esgoto sanitário na zona urbana, na zona rural e área indígena. Estes Programas, Projetos e Ações foram criados a partir da análise do cenário atual, resultados do diagnóstico técnico-participativo e do cenário futuro desejado (apresentados no prognóstico), constituído pelos objetivos definidos para o eixo de esgotamento sanitário, para a zona urbana, rural e indígena (apresentados nos Quadros 111, 112 e 113 abaixo).

Quadro 111 - Objetivos definidos para o eixo de esgotamento sanitário.

Objetivo (Cód)	Objetivo	Área atendida
ESU -1 ESR – 1	Alteração da Lei Municipal nº 2.232, de 02/10/2014 – que dispõe sobre o código de edificações, incluindo a obrigatoriedade de sistemas individuais de tratamentos adequados, seguindo a NBR 7.229/93 e a NBR 13.969/97. Incumbir ao município a exigência da instalação adequada de solução individual de tratamento e destinação final dos esgotos domésticos.	Zona urbana, rural e indígena.
ESU- 2	Promover incentivo a adequações, em substituição das fossas rudimentares por tratamento de esgoto doméstico adequado. Estabelecer normas de comercialização de estruturas adequadas para tratamento de esgotos domésticos.	Zona urbana, rural e indígena.
ESU - 3	Executar o cadastro de residências com soluções individuais, por meio de levantamento baseado no Habite-de e fiscalização. Estabelecer fiscalização sobre a instalação e manutenção das soluções individuais de tratamento de esgotos.	Zona urbana, rural e indígena.
ESU- 4 ESR - 2 ESI - 3	Regulamentar, via fiscalização o despejo de efluentes, com tratamento prévio, em sistemas pluviais.	Zona urbana, rural e indígena.
ESU – 5	Providenciar a prestação de serviço de limpeza, tratamento e disposição final de lodos de tanques sépticos, de acordo com o especificado na Resolução Normativa da AGERGS REN nº 42/2018.	Zona urbana, rural e indígena.

ESU – 6	Consolidar contrato com Central de Recebimento de Resíduos de Fossas Sépticas. .	Zona urbana, rural e indígena.
ESU – 7	Elaborar estudos de viabilização para construção de estação de tratamento de esgoto para atender aos moradores do Bairro Mutirão, conforme previsto no Plano Plurianual municipal.	Zona urbana.
ESU - 8 ESR - 2 ESI - 6	Realização de ações de educação ambiental junto à população, alertando sobre a necessidade de adoção de sistemas individuais de tratamento de esgoto e limpeza periódica.	Zona urbana, rural e indígena

Fonte: Equipe Técnica (2019)

No Quadro 112 estão apresentados alguns objetivos específicos para a zona rural.

Quadro 112 - Objetivos definidos para o eixo de esgotamento sanitário na zona rural.

<b>Objetivo (Cód)</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Área atendida</b>
ESR -3	Substituir fossas rudimentares por tratamento de esgoto doméstico adequado, prevendo tecnologias recomendadas nas NBR 7229/93 e 13969/97. Incentivo à realização de atividades de educação ambiental junto à população.	Zona rural
ESR - 4	Oferecer subsídios operacionais e técnicos com vistas a suprir 100 % das residências com sistemas individuais de tratamento conforme a NBR 7229/93 e a NBR 13969/97 ou Sistemas Ecológicos de tratamento.	Zona rural

Fonte: Equipe Técnica (2019)

No Quadro 113 estão apresentados alguns objetivos específicos para a área indígena.

Quadro 113 - Objetivos definidos para o eixo de esgotamento sanitário na área indígena.

<b>Objetivo (Cód)</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Área atendida</b>
ESI -1	Mapear residências com inexistência de sistema sanitário.	Indígena

ESI -2	Incentivo a adequações de sistemas individuais, conforme a NBR 7.229/1993 e a NBR 13.969/1997	Indígena
ESI - 4	Instalação de banheiros úmidos ou banheiros secos no local.	Indígena
ESI - 5	Oferecer subsídios operacionais e técnicos com vistas a suprir 100 % das residências com sistemas individuais de tratamento conforme a NBR 7229/93 e a NBR 13969/97 ou Sistemas Ecológicos de tratamento.	Indígena

Fonte: Equipe Técnica (2019)

Tendo em vista o alcance dos objetivos apresentado nos Quadros acima, foram elaborados dez (10) projetos, os quais estão elencados no Quadro 114.

Quadro 114 - Projetos para o eixo de esgotamento sanitário

Objetivo (Código)	Projeto	Projeto (Código)	Meta e grau de dificuldade de execução
ESU -1	Alteração da Lei Municipal nº 2.232, de 02/10/2014 – que dispõe sobre o código de edificações.	SES-1	E
ESR – 1			
ESU -2	Incentivo a adequações de sistemas individuais, conforme a NBR 7.229/1993 e a NBR 13.969/1997	SES-2	E
ESU - 3	Criar sistema de cadastramento online de domicílios com sistemas individuais de tratamento de esgoto.	SES-3	E
ESU – 4	Fiscalização em pontos de proliferação de odor provindo de esgoto, visando a implantação de sistemas individuais de tratamento.	SES-4	E
ESR – 2			
ESI – 3			
ESU – 5	Cobrar assiduidade de serviços de limpeza dos tanques sépticos, por parte da Companhia Riograndense de Saneamento, a qual é responsável por atender a demanda dos domicílios.	SES-5	E
ESU - 6	Efetuar contrato com Central Regionalizada de Recebimento de Lodo de Fossa Séptica.	SES-6	E

ESU - 7	Implantação de um sistema coletivo de esgotamento sanitário no Bairro Mutirão.	SES-7	C
ESI - 2	Implantação de Sistemas Ecológicos para Tratamento do Esgoto Doméstico na Área Indígena	SES-8	M
ESI - 5			
ESR - 3	Incentivo a implantação de Sistemas Individuais de tratamento.	SES-9	M
ESR - 4			
ESI - 1	Programa 100% de módulos sanitários (instalações sanitárias em residências).	SES-10	C
ESI - 4			

Fonte: Equipe Técnica (2019)

Os projetos do eixo de esgotamento sanitário foram distribuídos em 3 grupos. Cada um dos grupos representa um programa, sendo assim denominados: Programa de Infraestrutura, Programa de Fiscalização e Programa de Educação Ambiental.

#### 4.3.1 Programa de infraestrutura

O Programa de Infraestrutura é constituído pelos seguintes projetos: SES - 2 (Incentivo a adequações de sistemas individuais, conforme a NBR 7.229/1993 e a NBR 13.969/1997), SES-5 (Cobrar assiduidade de serviços de limpeza das fossas sépticas, por parte da Companhia Riograndense de Saneamento, a qual é responsável por atender tal demanda), SES-6 (efetuar contrato com Central Regionalizada de Recebimento de Lodo de Fossa Séptica), SES-7 (Implantação de um sistema coletivo de esgotamento sanitário no Bairro Mutirão), SES - 8 (Implantação de Sistemas Ecológicos para Tratamento do Esgoto Doméstico na Área Indígena), SES - 9 (Incentivo a implantação de Sistemas Individuais de tratamento) e SES-10 (Programa 100% de módulos sanitários).

No Quadro 115 estão descritas as ações previstas para a execução dos quatro projetos do Programa de Infraestrutura que contemplam a área urbana.

Quadro 115 - Descrição das ações do Projeto SES-2, SES-5 e SES-6 e SES -7.

Cód. Proj	Cód. Ação	Descrição
SES - 2	SES-2.1	Elaborar projeto de instalação de tratamento individual composto por tanque séptico seguido de unidade de tratamento complementar e disposição final adequada.
		Prover embasamento técnico para projeção de dimensionamento de tanque séptico e unidades complementares de tratamento segundo as orientações da Associação Brasileira de Normas Técnicas: ABNT-NBR 7.229/93 e ABNT-NBR 13.969/97, o requerente fará a solicitação para a implantação do projeto no domicílio.
	SES-2.2	Constituir mecanismos específicos de financiamento visando garantir a implantação do sistema individual projetado.
		Estabelecimento de Linhas de Créditos com bancos regionais ou federais para subsidiar obras do esgotamento.
	SES-2.3	Realizar campanhas de incentivo ao sistema individual de tratamento de esgoto.
		Executar ações como IPTU Ecológico, visando desconto em taxas para residências que se adequem ao sistema individual.
SES - 5	SES-5.1	Oficializar responsabilidade de coleta de lodo de tanques sépticos pela CORSAN.
		Tendo em vista que a CORSAN é a companhia responsável por realizar a coleta do lodo dos tanques sépticos, cabe a cobrança por assiduidade de coletas residenciais, por meio de divulgação do serviço prestado.
	SES-5.2	Informar a população sobre a necessidade de limpeza do lodo dos tanques sépticos e sobre os procedimentos a serem seguidos.
		As limpeza dos tanques sépticos deve funcionar sob demanda programada, devendo o usuário solicitar vistoria à CORSAN, para posterior limpeza da fossa, conforme regulamentada na Resolução Normativa nº 50/2019, da AGERGS, que dispõe sobre a prestação de serviços de limpeza programada de sistemas individuais pela CORSAN.
	SES-5.3	Informar a população sobre as tarifas vinculadas ao serviço de limpeza de lodo.
		Promover junto à CORSAN, a divulgação das tarifas para vistorias, limpeza e tratamento do lodo de tanque séptico e custo para transporte até a ETE, a toda população do município.
SES – 6	SES – 6.1	Realizar reunião com a Corsan para firmar Convênio
		Viabilizar, através da Associação dos Municípios da Região Ceilero contrato que oficialize a destinação do lodo dos tanques sépticos provindos das residências do município, para a Central Regionalizada de Recebimento de Lodo de Fossa Séptica, no município de Três Passos.
	SES – 6.2	Campanhas de Conscientização sobre a manutenção dos tanques sépticos.
		A partir da operação da Central, a população poderá solicitar a limpeza dos tanques sépticos sob demanda programada. Cabendo ao município incentivar e promover campanhas para conscientização da população, em parceria com a CORSAN.



SES – 7	SES-7.1	Promover a definição de planejamento para implantação de sistema de esgotamento sanitário no Bairro Mutirão.
	SES-7.2	Solicitar, via ofício, a elaboração de projeto executivo e econômico do Sistema de Esgotamento Sanitário a ser implantado no Bairro Mutirão.
SES-7.3		Solicitar à Corsan de forma oficial a elaboração dos estudos e projetos físicos e econômicos para implantação de um sistema de esgotamento sanitário, conforme inciso IV da Cláusula Oitava do Contrato de Programa 082.
	SES – 7	SES-7.4
Elaboração de projeto de sistema de esgotamento sanitário adequado à realidade do município, que atenda as Resoluções CONAMA 357/2005, CONAMA 430/2011 e CONSEMA 355/2017.		
		Execução das obras do sistema de esgotamento sanitário conforme estudo técnico.
		Após as etapas de planejamento, executar as obras de implantação.

Fonte: Equipe Técnica (2019)

No Quadro 116 são elencados os projetos e ações que são voltados para a Área Indígena do município.

Quadro 116 - Descrição das ações do Projeto SES-8 e SES-10.

Cód. Proj	Cód. Ação	Descrição
SES - 8	SES-8.1	Mapear pontos de destino irregular de esgotos sanitários na área indígena.
		Definir áreas prioritárias para implantação de soluções individuais de tratamento. Áreas próximas a escolas, poços utilizados para consumo humano, salões e espaços públicos com eventual circulação ou aglomeração de pessoas.
	SES-8.2	Elaborar projeto físico-financeiro de instalação de solução de tratamento individual composta por tanque séptico, unidade de tratamento complementar e disposição final adequada.
		O dimensionamento de tanque séptico e unidades complementares de tratamento deve ser realizado segundo as orientações da Associação Brasileira de Normas Técnicas: ABNT-NBR 7.229/93 e ABNT-NBR 13.969/97. Outra referência a ser consultada é a biblioteca virtual da FUNASA, mais especificamente o Programa de Melhorias Sanitárias.
		Elaborar projeto físico-financeiro de instalação de solução de tratamento individual composto por sistemas ecológicos.

	SES - 8.3	Wetland são uma opção sustentável, que seguem critérios de dimensionamento descritos no boletim: Dimensionamento de wetlands construídos no Brasil (VON SPERLING, SEZERINO, 2018).
	SES-8.4	Realizar a construção das soluções de tratamento individual.
		Encaminhar pedido de verbas não onerosas junto às instâncias do governo federal para o financiamento de obras que prevêm o tratamento de efluentes em áreas prioritárias.
	SES-8.5	Realizar ações de educação ambiental junto à população beneficiada.
		Destacar a importância do correto destino e tratamento de esgoto sanitário para a saúde e qualidade de vida da população. Capacitar a população quanto ao correto funcionamento do sistema implantado, destacando a necessidade de limpeza periódica de tanques sépticos e correto destino do lodo retirado.
SES - 10	SES-10.1	Realizar levantamento do número, localização e cadastramento das famílias que possuem domicílios sistema sanitário inexistente caracterizando situação de precariedade habitacional.
		Realizar levantamento baseado no modelo LENE – Ficha de Levantamento de Necessidade de Melhorias de MSD, disponível no endereço eletrônico <a href="http://www.funasa.gov.br/web/guest/melhorias-sanitarias-domiciliares">http://www.funasa.gov.br/web/guest/melhorias-sanitarias-domiciliares</a> .
	SES-10.2	Realizar cadastramento das famílias de baixa renda em situação de precariedade habitacional a serem contempladas com obras de melhorias sanitárias domiciliares.
	SES-10.3	Elaborar projeto executivo de módulos de sanitários a serem implantados.
		Elaborar projeto executivo básico de modo à captar recursos para participação de programas de melhorias sanitárias domiciliares. As alternativas recomendáveis são: banheiros secos, cujo tratamento dos dejetos acontece de maneira semelhante a compostagem; e banheiros úmidos, que compõe lavatório e chuveiro, e os efluentes são tratados por biodigestor.
	SES-10.4	Realizar a execução das obras de melhorias sanitárias domiciliares.
		Após elaborar o projeto e obter recursos financeiros, executar as obras de melhorias sanitárias domiciliares.
	SES-10.5	Realizar ações de educação ambiental junto à população beneficiada.
		Destacar a importância do correto destino e tratamento dos esgotos sanitários para a saúde e qualidade de vida da população. Capacitar a população quanto ao correto funcionamento do sistema de tratamento implantado, destacando a necessidade de manutenção e limpeza periódica dos tanques sépticos e correto destino do lodo retirado.

Fonte: Equipe Técnica (2019)

O Quadro 117 abaixo apresenta a descrição das ações de programas de infraestrutura da zona rural:

Quadro 117 - Descrição das ações do Projeto SES-9.

Cód. Proj	Cód. Ação	Descrição
SES - 9	SES-9.1	Mapear pontos de destino irregular de esgotos sanitários na área rural.
		Definir áreas prioritárias para implantação de soluções individuais de tratamento. Áreas próximas a escolas, poços utilizados para consumo humano, salões e espaços públicos com eventual circulação ou aglomeração de pessoas.
	SES-9.2	Elaborar projeto visando a instalação de tratamento individual de acordo com as NBR 7229/93 e 13.969/97 ou sistemas que tenham eficiência comprovada.
		O dimensionamento do tanque séptico e unidades complementares de tratamento deve ser realizado segundo as orientações da Associação Brasileira de Normas Técnicas: ABNT-NBR 7.229/93 e ABNT-NBR 13.969/97. Outra referência a ser consultada é a biblioteca virtual da FUNASA, mais especificamente o Programa de Melhorias Sanitárias. A Embrapa possui Memorial Descritivo de Montagem e Operação da Fossa Séptica Biodigestora.
	SES-9.3	Realizar construção de soluções de tratamento individual.
		Encaminhar pedido de verbas não onerosas junto às instâncias do governo federal visando o financiamento de obras de esgoto para execução de soluções de tratamento individual nas áreas prioritárias.
	SES-9.4	Realizar ações de educação ambiental com a população beneficiada.
		Destacar importância do correto destino e tratamento dos esgotos sanitários para a saúde e qualidade de vida da população. Capacitar a população quanto ao correto funcionamento do sistema implantado, por meio de oficinas e instalação de projetos-piloto de tratamento.

Fonte: Equipe Técnica (2019)

#### 4.3.2 Programa de fiscalização

O Programa de Fiscalização é constituído pelos projetos SES-1 (Projeto de Lei Municipal - regularização dos sistemas individuais), SES-3 (Criar sistema de cadastramento online de domicílios com sistemas individuais de tratamento de esgoto), e SES-4 (Fiscalização em pontos de geração de odor provindos de sistemas de esgoto, para implantação de sistemas individuais de tratamento), sendo que as ações previstas para a sua execução estão descritas no Quadro 118.

Quadro 118 - Descrição das ações do Projeto SES-1, SES-3 e SES-4.

Cód. Proj	Cód. Ação	Descrição	
SES- 1	SES-1.1	Estudo junto ao Departamento Jurídico prevendo a viabilização de alteração de Lei.	
		Elaboração de adendo na legislação existente com a finalidade de elencar a obrigatoriedade de sistemas individuais de tratamento de esgoto, rigidamente seguindo as NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97 nas novas edificações, como condicionantes para o Habite-se. Instituído ainda, as frequências de limpeza e manutenção dos tanques sépticos. Tais ações devem ser responsáveis o Setor de Fiscalização, Tributação, Departamento Jurídico e Departamento de Engenharia.	
	SES-1.2	Apresentação de adendo ao Código de Edificações em Plenária	
		Votação para regularização de novas exigências da legislação, referentes as novas construções no município e o sistema de tratamento de esgoto implantado.	
	SES-1.3	Condicionar aprovação do Habite-se mediante projeto com ART	
		Os projetos de edificações encaminhados ao Departamento de Engenharia devem conter Anotação de Responsabilidade Técnica, tendo a comprovação de sistemas individuais projetados e instalados com base nas NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97.	
	SES-1.4	Fiscalização efetiva das edificações.	
		Qualificação e conscientização dos fiscais de obras para emissão do Habite-se somente perante a adesão critérios exigidos no Código de Obras.	
	SES-3	SES-3.1	Regulamentação, através do projeto SES-1, da obrigatoriedade de solução individual de tratamento de esgoto adequado.
			Regulamentar a obrigatoriedade de, não havendo rede de coleta de esgoto sanitário no local, ser implantada solução individual de tratamento para liberação do Habite-se.
SES-3.2		Elaborar cadastro municipal de sistemas individuais de tratamento de esgoto.	
		Tal cadastro deve ser realizado via Habite-se e levantamento providos de visitas às residências, questionários respondidos por moradores ou agentes de saúde atuantes no local, a fim de mapear quantitativamente a necessidade de instalação de soluções adequadas e pontos de ligações irregulares.	
SES-3.3		Realizar capacitações periódicas da equipe responsável pelas vistorias e emissão do Habite-se.	
		Capacitar servidores responsáveis pela avaliação do imóvel para concessão do Habite-se acerca do correto dimensionamento, instalação e localização do sistema no lote, de forma que possibilite o acesso à limpeza e manutenção.	
SES-3.4		Estabelecer rotina de vistoria da solução individual de esgotamento sanitário para concessão do Habite-se.	
		Verificar o atendimento ao regulamento municipal para soluções individuais de tratamento de esgoto, privilegiando, tendo em vista que as condições físicas, geológicas e hidrogeológicas permitam (verificadas por responsável técnico e atendidas as condições elencadas nas NBR 7229/93 e 13969/97), a infiltração no solo como destinação final do esgoto tratado. Verificar a localização da solução de tratamento individual possibilitando o acesso para manutenções e limpezas futuras.	

	SES-3.5	Estabelecer rotina de fiscalização de soluções individuais de tratamento de esgoto e atualização de cadastro municipal.
		Realizar fiscalização periódica (anual ou a cada dois anos) das condições das soluções individuais, frequência de limpeza do sistema e destino do lodo extraído de tanque séptico séptica.
SES - 4	SES-4.1	Mapear pontos com odor provindos de esgotos.
		A partir dos locais identificados no diagnóstico Técnico - Participativo, executar mapeamento através de coordenadas.
	SES-4.2	Regulamentação, através do projeto SES-1, prevendo a obrigatoriedade de solução individual de tratamento de esgoto adequada.
		Regulamentar a obrigatoriedade de implantação solução individual de esgotamento sanitário para liberação do Habite-se.
	SES-4.3	Fiscalização dos locais mapeados
		Notificar responsável pela edificação para adequar-se aos sistemas individuais de tratamento, certificados pela NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97, possuindo ART.

Fonte: Equipe Técnica (2019)

#### 4.3.3 Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental é constituído apenas pelo projeto SES-11 (Educação ambiental continuada - realização de cursos, oficinas, palestras), sendo que as ações previstas para a sua execução estão descritas de formas distintas para a zona urbana, rural e indígena, nos Quadros que seguem.

O Quadro 119 apresenta a descrição das ações do Projeto SES-11, voltado para zona urbana e rural.

Quadro 119 - Descrição das ações do Projeto SES-11, voltado para zona urbana e rural.

Cód. Proj	Cód. Ação	Descrição
SES - 11	SES-11.1	Realizar ações de educação ambiental em escolas primárias abrangendo problemas de falta de esgotamento sanitário e maneiras de evitar contato com dejetos.
		Elaborar agenda de educação ambiental sendo abordado de maneira sucinta, o tema de esgotamento sanitário, doenças, impactos ao meio ambiente, qualidade das águas pela falta de tratamento e destino inadequado.



	SES-11.2	Realizar ações de educação ambiental com os servidores públicos responsáveis por autorizar e fiscalizar novas construções.
		Capacitar os servidores públicos diretamente envolvidos com a fiscalização sobre o correto dimensionamento, necessidade de manutenção periódica, e para novas residências, a correta localização do sistema individual no lote de forma a facilitar a manutenção e limpeza.
	SES-11.3	Realizar ações de educação ambiental e elaborar material de orientação para pedreiros e construtores civis que atuem no município.
		Realizar oficinas práticas para construção/instalação e localização de soluções individuais de tratamento de esgoto, de forma a capacitar a mão de obra envolvida na execução de novas residências.
	SES-11.4	Realizar ações de educação ambiental e elaborar material de orientação divulgando a nova regulamentação de esgotamento sanitário no município.
		Realizar ações de educação junto à população em geral, para divulgação da nova regulamentação quanto às soluções individuais de tratamento, dimensionamento correto, ações previstas dentro do plano, os problemas causados pela ligação irregular à rede de drenagem, melhoria da qualidade de vida e ambiental ao se adotar o correto tratamento e destino do esgoto sanitário.

Fonte: Equipe Técnica (2019)

O Quadro 120 apresenta a descrição das ações do Projeto SES-11, voltado para área indígena.

Quadro 120 - Descrição das ações do Projeto SES-11, voltado para área indígena.

Cód. Proj	Cód. Ação	Descrição
SES - 11	SES-11.1	Realizar ações de educação ambiental nas escolas primárias alertando sobre os problemas vinculados à falta de esgotamento sanitário para a saúde e maneiras de evitar contato com o esgoto.
		Elaborar agenda de educação ambiental. Sendo abordado com linguagem didática, para cada faixa etária, o tema de esgotamento sanitário, as doenças e os impactos no meio ambiente e na qualidade das águas pela falta de tratamento e destino inadequado dos esgotos.
	SES-11.2	Realizar oficinas práticas para construção de soluções individuais de tratamento.
		Oferecer incentivos, como ferramentas e equipamentos de construção aos setores da área indígena, além de instruções aos construtores em ambientes de oficinas e instalação de projetos-piloto.

	SES-11.3	Realizar ações de educação ambiental e elaborar material de orientação divulgando a nova regulamentação de esgotamento sanitário no município.
		Realizar ações de educação com a população em geral, para divulgação da nova regulamentação quanto às soluções individuais de tratamento, dimensionamento, prazos para adequação das soluções individuais com problemas, ações previstas dentro do plano, problemas oriundos da ligação irregular à rede de drenagem, melhoria da qualidade de vida e ambiental ao se adotar o correto tratamento e destino do esgoto sanitário.

Fonte: Equipe Técnica (2019)

#### 4.4 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O EIXO DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

Os Programas, Projetos e Ações, que a seguir serão apresentados e descritos, foram elaborados com a finalidade de utilizar soluções eficientes compatíveis à realidade do município, em toda a área urbana, na prestação de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado.

Os Programas, Projetos e Ações foram criados a partir da análise do cenário atual, resultados do diagnóstico técnico-participativo e do cenário futuro desejado (prognóstico), constituído pelos objetivos definidos para o eixo de drenagem e manejo de águas pluviais (apresentados no Quadro 121).

Quadro 121 - Objetivos definidos para o eixo de drenagem e manejo de águas pluviais

Objetivo (Cód)	Objetivo	Área atendida
D-1	Elaboração de plano de manutenção corretiva e preventiva de sistemas de drenagem, natural e construída.	Zona Urbana Rural e Indígena
D-2	Realizar plano diretor com direcionamento a Drenagem.	Zona Urbana
D-3	Mapear e caracterizar as estruturas de Drenagem e promover a sua melhoria e expansão.	Zona Urbana
D-4	Educar a população sobre o descarte irregular de resíduos nas vias e drenagem.	Zona Urbana, Rural e Indígena

Fonte: Equipe Técnica (2019)

Tendo em vista o alcance dos objetivos apresentado no Quadro 121, foram elaborados 5 projetos os quais estão elencados nos Quadros 122, 123 e 124 a seguir.

Quadro 122 - Projetos para o eixo de drenagem e manejo de águas pluviais

Objetivo (Código)	Projeto	Projeto (Código)	Meta e grau de dificuldade de execução
D-1	Elaboração de um Plano de Manutenção corretiva e preventiva dos sistemas de drenagem urbana, rural e indígena, natural e construído.	DRE-1	E
D-2	Plano Diretor com direcionamento à Drenagem.	DRE-2	E
D-3	Capacitação da equipe para a manutenção, limpeza e recuperação do sistema de drenagem.	DRE-3	E
D-4	Controle e gerenciando das estruturas de drenagem.	DRE-4	E
D-5	Educação ambiental - Descarte irregular de resíduos sólidos em vias e despejo irregular de esgoto na drenagem.	DRE-5	E

Fonte: Equipe Técnica (2019)

Os 5 projetos do eixo de drenagem e manejo de águas pluviais foram reunidos em dois programas, o qual receberam o nome de Programa de Gestão /Infraestrutura e Programa de Educação Ambiental.

#### 4.4.1 Programa gestão/infraestrutura

O Programa Gestão/Infraestrutura é constituído pelos seguintes projetos: DRE-1, DRE-2 e DRE-4. No Quadro 123, estão descritas as ações previstas para a execução desses projetos.

Quadro 123 - Descrição das ações do Projeto DRE-1, DRE-2 e DRE-4.

Cód. Proj	Cód. Ação	Descrição
DRE-1	DRE-1.1	<b>Elaboração de Plano de Manutenção Corretiva e Preventiva do Sistema de Drenagem Urbana natural e construído.</b>
		<p>Definição de encargo para execução das atividades de limpeza e desobstrução de bueiros, bocas de lobo, da rede dragagens de rios e córregos, prevendo metodologia e periodicidade. Deverão ser criados procedimentos e rotinas de manutenção com a distribuição das atividades ao longo do tempo (cronograma) e alocação de recursos, levando em consideração o período seco e chuvoso.</p> <p>Incluir o levantamento de áreas prioritárias, definição de estrutura para atendimento, avaliando a necessidade de aquisição de maquinário próprio para a execução dos trabalhos, e de cronograma para execução e acompanhamento dos serviços de forma planejada e contínua.</p> <p>O plano também deverá prever a inspeção, ou seja, o acompanhamento das condições dos equipamentos do sistema de drenagem, permitindo desta forma prever necessidades de ajustes e reparos.</p> <p><b>Responsável:</b> Departamento de Engenharia e Secretaria de Serviços Urbanos.</p>
DRE-2	DRE-2.1	<b>Elaboração de um Plano diretor de Drenagem Urbana.</b>
		<p>Segundo Tucci (1997), um Plano Diretor de Drenagem Urbana deve buscar: (i) planejar a distribuição da água no tempo e no espaço, com base na tendência de ocupação urbana compatibilizando esse desenvolvimento e a infra-estrutura para evitar prejuízos econômicos e ambientais; (ii) controlar a ocupação de áreas de risco de inundação através de restrições nas áreas de alto risco e; (iii) convivência com as enchentes nas áreas de baixo risco.</p> <p>Também é necessário o mapeamento, cadastro e caracterização da microbacia hidrográfica urbana, mapeamento quali-quantitativo das estruturas de macro e microdrenagem, e promover a expansão dos sistemas de drenagem.</p> <p><b>Responsável:</b> Departamento de Engenharia e do Meio Ambiente e Secretaria de Serviços Urbanos.</p>

DRE-2	DRE-2.2	<b>Elaboração de um Manual de Drenagem Urbana</b>
		<p>O Manual de Drenagem Urbana é um documento voltado à engenheiros responsáveis pela aprovação de novos empreendimentos e pelo desenvolvimento de projetos de drenagem.</p> <p>Tornando possível a aplicação dos princípios propostos no Plano Diretor de Drenagem, através de instrumento de apoio técnico para projetos de obras de drenagem. Deve conter as principais diretrizes técnicas recomendadas aos gestores da drenagem, a partir dos conceitos desenvolvidos no plano diretor.</p> <p><b>Responsável:</b> Departamento de Engenharia e do Meio Ambiente e Secretaria de Serviços Urbanos.</p>
DRE-4	DRE-4.1	<b>Mapeamento quali-quantitativo das estruturas de macro e microdrenagem.</b>
		<p>Levantamento quali-quantitativo e mapeamento das estruturas de Drenagem já implementadas (cadastramento técnico das estruturas de drenagem).</p> <p>Mantimento de levantamento e cadastro atualizados.</p> <p><b>Responsável:</b> Departamento de Engenharia, Secretaria de Serviços Urbanos e Departamento do Meio Ambiente.</p>
	DRE-4.2	<p><b>Promover a expansão dos sistemas de drenagem do município.</b></p> <p>Com vistas a execução de pavimentação de ruas, estas deverão ser providas de sistema de drenagem de águas pluviais. Visando a projeção de áreas com maior probabilidade de alagamento.</p> <p><b>Responsável:</b> Departamento de Engenharia e Secretaria de Serviços Urbanos.</p>

Fonte: Equipe Técnica (2019).

#### 4.4.2 Programa de educação ambiental

O Programa de Fiscalização é constituído pelo seguinte projeto: DRE-4. No Quadro 124, estão descritas as ações previstas para a execução desse projeto.

Quadro 124 - Descrição das ações do Projeto DRE-4.

Cód. Proj	Cód. Ação	Descrição
DRE-4	DRE 4.1	<b>Educação Ambiental: Descarte irregular de resíduos sólidos em vias e despejo irregular de esgoto em sistemas de drenagem.</b>
		Reforço da comunicação junto à sociedade, tendo como pauta o descarte incorreto de resíduos sólidos e despejo clandestino de esgoto sanitário na rede pluvial.  <b>Responsável:</b> Secretaria de Serviços Urbanos e Departamento do Meio Ambiente.

Fonte: Equipe Técnica (2019)

O Programa de Educação Ambiental relacionado a drenagem urbana frisa a conscientização em relação ao descarte irregular de resíduos sólidos nas estruturas de drenagem, como bueiros, boca de lobos e outras, o que acaba obstruindo a drenagem.

#### 4.5 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O EIXO LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A estruturação dos Programas, Projetos e Ações foram desenvolvidos, com base na realidade vivenciada no município, no intuito de proporcionar o acesso universal da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, executar o gerenciamento e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos nas áreas urbana, rural e indígena.

Por meio da análise do cenário atual, do diagnóstico técnico-participativo, do cenário futuro (Prognóstico), e através dos objetivos definidos para o eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (apresentados no Quadro 125), tornou-se possível a elaboração dos Programas, Projetos e Ações para a resolução do cenário atual e alcançar os objetivos para o cenário futuro desejado.



Quadro 125. Objetivos definidos para o eixo de limpeza urbana e manejo dos resíduos.

Objetivo (Cód)	Objetivos (Descrição)
RS – 1	Criação de incentivos e estratégias para a ampliação da participação da população na coleta seletiva, e também no uso de compostagem doméstica de resíduos orgânicos.
RS – 2	Orientar comunidades sobre a segregação e destinação dos resíduos domésticos
RS – 3	Promover projetos, oficinas e ações de educação ambiental em comunidades indígenas e rurais, além de conscientizar as mesmas acerca da segregação de resíduos.
RS – 4	Fortalecer a implementação da coleta seletiva em comunidades indígenas e rurais.
RS – 5	Divulgar a todos os municípios o conteúdo do plano, explanando sua importância e responsabilidades atribuídas.
RS – 6	Sensibilizar e orientar a população, comerciantes e distribuidores de materiais que se enquadram na logística reversa, quando as responsabilidades de cada um no gerenciamento dos mesmos.
RS – 7	Promover ações de inclusão ao apoio da formação de cooperativas ou associação de catadores no município.
RS – 8	Executar cadastro de catadores em atividade no município.
RS – 9	Promover o aumento da frequência de coleta de resíduos no meio rural e indígena.
RS – 10	Identificar regiões não atendidas com os serviços de coleta, e promover melhorias nas rotas de coletas, nas áreas indígena, rural e urbana.
RS – 11	Promover o aumento das estruturas de acondicionamento de resíduos na área indígena.
RS - 12	Promover o aumento de estruturas para acondicionamento de resíduos na área rural.
RS – 13	Promover o melhor gerenciamento de estruturas para acondicionamento de resíduos sólidos na área urbana.
RS - 14	Identificar e recuperar áreas com acúmulo e disposição inadequada de resíduos sólidos nas áreas indígena, rural e urbana.
RS – 15	Acompanhar, no decorrer do plano, a evolução dos percentuais de resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos gerados no município e ainda reduzir o custo anual com a destinação e disposição final dos RSU ao CIGRES.
RS – 16	Garantir a gerenciamento adequado dos resíduos sólidos gerados em estabelecimentos como Padarias, Lancherias e Restaurantes, frisando principalmente o destino correto de rejeito de óleos.
RS – 17	Garantir o gerenciamento adequado dos resíduos de construção civil.

RS – 18	Garantir o gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde.
RS – 19	Reduzir e controlar os impactos causados pelo manejo incorreto de dejetos de suínos, aves e bovinos confinados.
RS – 20	Estruturar sistema de informações, visando a obtenção de banco de dados sobre a geração, destinação e disposição final de todos os resíduos sólidos gerados no município, de modo a implementar indicadores e o acompanhamento da efetividade do plano.
RS – 21	Garantir a Logística Reversa de pilhas, baterias, eletroeletrônicos, lâmpadas, óleos lubrificantes e pneus.

Fonte: Equipe Técnica (2019)

Para atingir os objetivos descritos no Quadro 125, foram então estruturados 12 projetos, listados abaixo, no Quadro 126.

Quadro 126. Projetos definidos para o eixo de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos.

Objetivo (Cód)	Projeto	Projeto (Cód)	Meta e Grau de Dificuldade
RS – 1	DESTINO CORRETO PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS	PRS-1	E
RS – 2			
RS – 3			
RS – 4			
RS – 5			
RS – 6			
RS – 7	FORMAÇÃO DE ASSOCIAÇÕES DE CATADORES	PRS-2	C
RS – 8			
RS – 9	CAMINHO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	PRS-3	E
RS – 10			
RS – 11			
RS – 12			
RS – 13			
RS – 14	RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	PRS-4	C
RS – 15	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	PRS-5	E
RS – 15	PÁTIO DE COMPOSTAGEM MUNICIPAL	PRS-6	C
RS – 16	“DE OLHO NO ÓLEO”	PRS-7	E

RS – 17	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	PRS-8	E
RS – 18	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE	PRS-9	E
RS – 19	MANEJO ADEQUADO DOS DEJETOS DE ANIMAIS	PRS-10	E
RS – 20	SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS	PRS-11	C
RS – 21	LOGÍSTICA REVERSA	PRS-12	C

Fonte: Equipe Técnica (2019)

Os projetos do eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram distribuídos em 3 grupos. Cada um dos grupos de projetos representa um programa os quais foram assim denominados: Gerenciamento Integrada dos Resíduos Sólidos, Infraestrutura/Rota de Coleta de Resíduos e Otimização da Coleta Municipal.

#### 4.5.1 Programa infraestrutura e rotas de coleta de resíduos sólidos

O Programa Infraestrutura/Rotas de Coleta de Resíduos é composto pelos projetos PRS-3 (CAMINHO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS) e PRS-4 (RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS). Nos Quadros 127 e 128, estão descritas as ações previstas para a execução dos respectivos projetos.

Quadro 127. Ações do projeto PRS-3 (CAMINHO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS).

Cód. Projeto	Cód. Ação	Descrição
		<b>Promover o aumento da frequência de coleta de resíduos sólidos nas áreas indígena e rural.</b>
	PRS – 3.1	Redefinir a frequência de coleta de resíduos no meio rural e indígena (Sugestão: quinzenal ou semanal). Rever contrato vigente e avaliar a possibilidade de terceirizar os serviços de coleta de resíduos sólidos na zona rural e indígena. <b>Responsáveis:</b> Sec. de Serviços Urbanos e Sec. de Desenvolvimento Rural.

PRS – 3	PRS – 3.2	<p><b>Identificar regiões não atendidas com a coleta dos resíduos sólidos nas áreas indígena, rural e urbana.</b></p>
		<p>Realizar o mapeamento de rotas de coleta de resíduos, de modo a abranger todo o município, caracterizando: frequência, km percorrida, custos.</p> <p>Identificar regiões não atendidas pela coleta de resíduos. Aplicação periódica de questionários, visando a opinião pública em relação aos serviços de coleta de resíduos sólidos, eficiência das coletoras instaladas no município, buscando, por meio dos resultados, resolver os problemas apontados.</p> <p><b><u>Responsáveis:</u></b> Sec. de Serviços Urbanos, Sec. de Desen. Rural, Sec. Saúde e Saneamento, Dep. Meio Ambiente e EMATER.</p>
PRS – 3	PRS – 3.3	<p><b>Promover o aumento e melhoria da capacidade das estruturas de acondicionamento dos resíduos na área indígena.</b></p>
		<p>Buscar, através da realização de projetos, recursos para aquisição e instalação de coletoras.</p> <p>Realizar oficinas de artesanato, junto a projetos de educação ambiental, visando a confecção de coletoras de resíduos sólidos.</p> <p>No caso de instalação de coletoras em pontos estratégicos das comunidades, definir grupos voluntários para acompanhamento e fiscalização dos locais de disposição das coletoras, como maneira de garantir a efetividade. Realizar questionários de opinião pública em relação ao funcionamento e aprovação da implantação das novas coletoras nas comunidades.</p> <p><b><u>Responsáveis:</u></b> SESAI e Secretaria do Índio.</p>
PRS – 3	PRS – 3.4	<p><b>Promover o aumento das estruturas de acondicionamento dos resíduos na área rural.</b></p>
		<p>Identificar comunidades que não tem a disponibilidade de coletoras.</p> <p>Desenvolver ações e reuniões com cada comunidade rural, afim de viabilizar pontos centrais para o acondicionamento e coleta dos resíduos sólidos, buscando a criação de grupos voluntários responsáveis.</p> <p><b><u>Responsáveis:</u></b> Sec. de Serviços Urbanos e Sec. de Desenvolvimento Rural.</p>
PRS – 3		<p><b>Elaborar mapeamento quali-quantitativo das coletoras da área urbana, visando melhoramento no acondicionamento.</b></p>
		<p>Realizar mapeamento georreferenciado da situação atual das coletoras no meio urbano, caracterizando a distribuição das mesmas pela cidade, capacidade, segregação, estado de conservação de cada coletora e identificando as áreas com déficit de coletoras.</p>

	PRS – 3.5	<p>Exigir de prédios centrais e condomínios, a instalação de coletoras em locais adequados para o acondicionamento dos resíduos gerados.</p> <p>Caracterizar, identificando coletoras segregadas, os respectivos tipos de resíduos que devem ser dispostos (Ex: Recicláveis: papel, plástico, outros. Orgânicos: restos de alimentos, frutas, verduras e outros).</p> <p>Realizar projetos de aquisição para coletoras maiores prevendo sua instalação em pontos estratégicos da cidade. Realizar, periodicamente, questionários de opinião pública em relação as coletoras existentes, se as mesmas são eficientes e se atendem à demanda.</p> <p><b>Responsáveis:</b> <u>Sec. Serviços Urbanos e Departamento do Meio Ambiente.</u></p>
--	--------------	---

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 128. Ações do projeto PRS-4 (RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS).

Cód. Projeto	Cód. Ação	Descrição
PRS-4	PRS-4.1	<p><b>Identificar e recuperar áreas com acúmulo de resíduos sólidos nas áreas indígena, rural e urbana.</b></p> <p>Realizar mapeamento de identificação das áreas com acúmulo de resíduos sólidos no município. Identificar a causa da ocorrência do acúmulo de resíduos no local e, orientar a população para a destinação adequada.</p> <p>Realizar estudos para identificação de degradação ou contaminação da área.</p> <p>Buscar realizar Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) junto ao órgão estadual – FEPAM.</p> <p><b>Responsáveis:</b> <u>Sec. Serviços Urbanos, Sec. Desenvolvimento Rural e Departamento do Meio Ambiente.</u></p>

Fonte: Equipe Técnica (2019)

#### 4.5.2 Programa otimização da coleta municipal

O Programa Otimização da Coleta Municipal é composto pelos projetos PRS-1 (DESTINO CORRETO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS) e PRS-2 (Formação de Associações de Catadores).

Nos Quadros 129 e 130, estão descritas as ações previstas para a execução dos respectivos projetos.

Quadro 129. Ações do projeto PRS-1 (DESTINO CORRETO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS).

Cód. Projeto	Cód. Ação	Descrição
PRS – 1	PRS – 1.1	<b>Promover estratégias de ampla participação e sensibilização da população na coleta seletiva além da segregação dos resíduos na área urbana</b>
		<p>Promover a confecção de cartilhas informativas e educativas a respeito da correta separação e destinação dos resíduos sólidos;</p> <p>Realização de Oficinas sobre a correta separação, reciclagem e reaproveitamento (abordando todos os tipos de resíduos);</p> <p>Realização de oficinas e cursos sobre a produção de sabão a partir do óleo de cozinha usado e o uso de compostagem doméstica;</p> <p>Promover incentivos como divulgação da coleta seletiva (Ex: distribuição do calendário da coleta seletiva, cartazes em locais estratégicos da cidade, implementação de estratégias de divulgação do design do caminhão de coleta);</p> <p>Capacitar professores para o desenvolvimento de atividades e ações educativas sobre os resíduos sólidos (lixo);</p> <p>Viabilizar junto à universidades, projetos de sensibilização ambiental nas escolas;</p> <p><b><u>Responsáveis:</u></b> Departamento do Meio Ambiente e Sec. de Educação, Cultura e Desporto e Assessoria de Comunicação e Marketing (ASCOM – Tenente Portela).</p>
PRS – 1	PRS – 1.2	<b>Promover estratégias de ampla participação e sensibilização da população na coleta seletiva e segregação dos resíduos na área rural.</b>
		<p>Realização de Oficinas sobre a correta separação, reciclagem e reaproveitamento (abordando todos os tipos de resíduos);</p> <p>Promover incentivos à como divulgação da coleta seletiva;</p> <p><b><u>Responsáveis:</u></b> Sec. Desenvolvimento Rural e EMATER.</p>
PRS – 1		<b>Promover estratégias de ampla participação e sensibilização da população cerca da coleta seletiva e segregação dos resíduos na área indígena.</b>
		<p>Realizações de ações de educação e sensibilização ambiental nas escolas e comunidades, como oficinas, palestras e outros meios educacionais</p>



PRS – 1	PRS – 1.3	<p>direcionados à comunidades indígenas, abordando a correta separação e destinação dos resíduos;</p> <p>Promoção de encontros, AIS e AISAN das comunidades indígenas, afim de sensibilizá-los e capacitá-los primeiramente, sobre o destino adequado dos resíduos sólidos;</p> <p>Produção e aplicação de cartilhas educativas;</p> <p>Realização de gincanas e mutirões contemplando a separação dos resíduos sólidos.</p> <p><b><u>Responsáveis:</u></b> SESAI e Secretária do Índio.</p>
	PRS – 1.4	<p><b>Promover a ampla divulgação dos conteúdos, programas, projetos e ações, definidos aos resíduos sólidos, para os municípios.</b></p> <p>Divulgação em rádio, redes sociais, jornais locais e outros meios efetivos do município;</p> <p>Prever ações vinculadas à Assessoria de Comunicação e Marketing.</p> <p><b><u>Responsáveis:</u></b> Assessoria de Comunicação e Marketing (ASCOM – Tenente Portela), Departamento do Meio Ambiente e Sec. Administrativa e Planejamento.</p>

Fonte: Equipe Técnica (2019)

Quadro 130. Ações do projeto PRS-2 (FORMAÇÃO DE ASSOCIAÇÕES DE CATADORES).

Cód. Projeto	Cód. Ação	Descrição
PRS – 2	PRS – 2.1	<p><b>Promover ações de inclusão social de 100% dos catadores presentes no município, em associações de catadores.</b></p>
		<p>Identificar prestadores de serviço no município.</p> <p>Realizar o cadastramento de catadores em atividade junto a prefeitura.</p> <p>Realização de reuniões, oficinas de capacitação e sensibilização destinadas a catadores abordando a importância de regulamentação de sua atividade.</p> <p>Trazer a importância da formação de associações de catadores.</p> <p><b><u>Responsáveis:</u></b> Departamento do Meio Ambiente e Sec. Assistência Social</p>

Fonte: Equipe Técnica (2019)

#### 4.5.3 Programa gerenciamento integrado dos resíduos sólidos

O Programa Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos é composto pelos projetos PRS-5 (Gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos), PRS-6 (Pátio de compostagem municipal), PRS-7 (“De olho no óleo”), PRS-8 (Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil), PRS-9 (Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde), PRS-10 (Manejo adequado dos dejetos de animais), PRS-11 (Sistema municipal de informações sobre resíduos sólidos) e PRS-12 (Logística reversa).

Nos Quadros abaixo, estão descritas as ações previstas para a execução dos respectivos projetos.

O Quadro 131 apresenta as ações para o projeto Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos.

Quadro 131. Ações do projeto PRS-5 (GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS).

Cód. Projeto	Cód. Ação	Descrição
PRS – 5	PRS – 5.1	<b>Monitorar percentuais de resíduos recicláveis, orgânicos e rejeitos destinados ao CIGRES, além de definir o destino de resíduos orgânicos do município.</b>
		<p>Viabilizar em conjunto ao CIGRES a execução periódica de planos de amostragem de resíduos sólidos, para caracterização e composição gravimétrica, precisas, dos resíduos e, avaliar percentuais de segregação na geração total do município.</p> <p>Monitorar em conjunto com ao CIGRES a eficiência da separação dos resíduos.</p> <p>Aditivo aos termos de contrato para transporte, prevendo a caracterização periódica dos resíduos transportados.</p> <p>Estabelecer rotina de obtenção de dados e monitoramento.</p> <p><b>Responsáveis:</b> Departamento do Meio Ambiente, CIGRES, Sec. Serviços Urbanos, EMATER e Sec. Educação Cultura e Desporto.</p>

Fonte: Equipe Técnica (2019)

O Quadro 132 apresenta as ações para o projeto Pátio de Compostagem Municipal.

Quadro 132. Ações do projeto PRS-6 (PÁTIO DE COMPOSTAGEM MUNICIPAL).

Cód. Projeto	Cód. Ação	Descrição
PRS – 6	PRS – 6.1	<b>Analisar a hipótese da destinação e tratamento dos resíduos orgânicos, no próprio município.</b>
		Prover a realização de estudos o de viabilidade técnica e econômica para a implantação local destinado a compostagem de resíduos gerados no município, tendo por objetivo reduzir a massa total dos mesmos, destinados ao CIGRES e, conseqüentemente, reduzir o custo com transporte, destinação e disposição. <b>Responsáveis:</b> Departamento do Meio Ambiente, Departamento de Engenharia, Sec. Serviços Urbanos e Sec. Adm. Planejamento.

Fonte: Equipe Técnica (2019)

O Quadro 133 apresenta as ações para o projeto De olho no Óleo.

Quadro 133. Ações do projeto PRS-7 (“DE OLHO NO ÓLEO”).

Cód. Projeto	Cód. Ação	Descrição
PRS – 7	PRS – 7.1	<b>Promover o gerenciamento adequado do óleo de cozinha usado em pequenos e grandes geradores.</b>
		Mantimento da Campanha “DE OLHO NO ÓLEO”. Exigir Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, simplificado, (junto a renovação da licença) para estabelecimentos como restaurantes, padarias, lancherias e outros grandes geradores de óleo de cozinha (alterar Lei de Licenciamento Municipal). Cobrar de forma periódica, a apresentação de comprovantes de quantidade gerada, e destinação dos rejeitos de óleo de cozinha. Estabelecer rotina para obtenção e sistematização de dados. Viabilizar a instalação de Ecopontos para o descarte correto dos resíduos de óleo de cozinha. Promover a acessibilidade a métodos de reaproveitamento de rejeitos de óleo. <b>Responsáveis:</b> Departamento do Meio Ambiente, Sec. Serviços Urbanos, Sec. de Educação, Cultura e Desporto.

Fonte: Equipe Técnica (2019)

O Quadro 134 apresenta as ações para o projeto Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil.

Quadro 134. Ações do projeto PRS-8 (GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL).

Cód. Projeto	Cód. Ação	Descrição
PRS – 8	PRS – 8.1	<b>Promover o gerenciamento adequado dos RCC gerados no município.</b>
		<p>Exigir junto ao projeto arquitetônico, o referente plano de gerenciamento dos resíduos de construção civil.</p> <p>Exigir apresentação da comprovação de destinação e disposição final adequada, bem como da quantidade gerada (pelo menos em volume) dos RCC gerados na obra.</p> <p>Aumentar a fiscalização nas obras.</p> <p>Estabelecer rotina para a obtenção e sistematização de dados.</p> <p><b>Responsáveis:</b> Departamento de Engenharia, Departamento do Meio Ambiente.</p>

Fonte: Equipe Técnica (2019)

O Quadro 135 apresenta as ações para o projeto Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde.

Quadro 135. Ações do projeto PRS-9 (GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE).

Cód. Projeto	Cód. Ação	Descrição
PRS – 9	PRS – 9.1	<b>Promover o gerenciamento adequado dos RSS gerados no município.</b>
		<p>Mantimento da exigência por Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde por parte de geradores (Hospitais, Unidades de Saúde, Clínicas, Consultórios, entre outros).</p> <p>Manter atualizado o cadastro de todos os geradores de resíduos de serviço de saúde.</p> <p>Realizar a cobrança periódica de comprovante de destinação e disposição adequada dos RSS aos geradores, bem como dados de quantidade gerada.</p> <p>Viabilizar a implementação de logística reversa de medicamentos vencidos, com a instalação de ecopontos em farmácias e unidades de saúde.</p> <p>Monitorar e estabelecer rotina de obtenção e sistematização de dados.</p> <p><b>Responsáveis:</b> Sec. de Saúde e Saneamento e Departamento do Meio Ambiente.</p>

Fonte: Equipe Técnica (2019)

O Quadro 136 apresenta as ações para o projeto Manejo adequado dos dejetos animais.

Quadro 136. Ações do projeto PRS-10 (MANEJO ADEQUADO DOS DEJETOS ANIMAIS).

Cód. Projeto	Cód. Ação	Descrição
PRS – 10	PRS – 10.1	<b>Promover o manejo adequado dos dejetos animais gerados no município.</b>
		<p>Manter os projetos/atividades licenciadas, com seus respectivos sistemas de tratamento de dejetos em vigor.</p> <p>Buscar apoio de políticas públicas para a viabilização de implantação de biodigestores.</p> <p>Manter a orientação, aos produtores, sobre a importância do correto período de fermentação e maturação dos dejetos.</p> <p>Aumentar a fiscalização sobre as atividades geradoras.</p> <p><b>Responsáveis: Sec. de Desenvolvimento Rural</b></p>

Fonte: Equipe Técnica (2019)

O Quadro 137 apresenta ações para o projeto Sistema Municipal de Informações sobre resíduos sólidos.

Quadro 137. Ações do projeto PRS-11 (SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS).

Cód. Projeto	Cód. Ação	Descrição
PRS – 11	PRS – 11.1	<b>Implementar sistema de informações para o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos.</b>
		<p>Viabilizar junto ao CIGRES, a implantação de plataforma via web para o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos, no âmbito intermunicipal, de modo que todos os municípios tenham acesso a integralização de dados a mesma. O sistema irá facilitar o monitoramento e a avaliação de indicadores ao longo do tempo.</p> <p>Definir informações e indicadores que deverá conter a plataforma.</p> <p><b>Responsável: CIGRES e Municípios.</b></p>

Fonte: Equipe Técnica (2019)

O Quadro 138 apresenta as ações para o projeto Logística Reversa.

Quadro 138. Ações do projeto PRS-12 (LOGÍSTICA REVERSA).

Cód. Projeto	Cód. Ação	Descrição
PRS – 12	PRS – 12.1	<p><b>Implementar a Logística Reversa nos estabelecimentos envolvidos e garantir a destinação adequada aos resíduos reversos.</b></p> <p>Mantimento da campanha de coleta de resíduos eletroeletrônicos.</p> <p>Promover termos de responsabilidade por parte de geradores (indústria e comércio), com vistas à destinação adequada dos resíduos passíveis a logística reversa</p> <p>Realizar ações voltadas a indústria e comércio com o levantamento de dados acerca da quantidade de pilhas, baterias, lâmpadas e demais resíduos reversos comercializados, incentivando a logística reversa.</p> <p>Exigir na renovação da licença/alvará, que os estabelecimentos envolvidos instalem ECOPONTOS e crie mecanismos para a logística reversa.</p> <p>Viabilizar através do acordos e termos de compromisso, que a indústria e comércio disponibilize ECOPONTOS de coleta, podendo ser instalados em pontos estratégicos na cidade (como na área urbana em escolas, hospitais e mercados, e no meio rural em igrejas e salão comunitário).</p> <p><b><u>Responsáveis:</u></b> Associação Comercial e Industrial (ACI), Departamento do Meio Ambiente e Sec. Serviços Urbanos.</p>
	PRS – 12.1	

Fonte: Equipe Técnica (2019)



## 5 INVESTIMENTOS

### 5.1 FONTES DE INVESTIMENTO

Diversos órgãos federais disponibilizam recursos para auxiliar na gestão de saneamento básico e sua infraestrutura por meio de financiamentos reembolsáveis e não reembolsáveis. A seguir serão apresentadas algumas fontes de financiamento de recursos governamentais entre outras instituições. As fontes e programas de investimentos sofrem alterações e atualizações, devendo os gestores pelos serviços ficarem atentos aos editais e programas para financiamento.

#### 5.1.1 Ministério do Meio Ambiente: Fundo Nacional do Meio Ambiente

O Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) disponibiliza recursos para projetos que contribuam com a Política Nacional do Meio Ambiente. O FNMA incentiva e fomenta projetos socioambientais. Os projetos são avaliados e selecionados por meio de editais e chamamento público. Para ficar atualizado com mais informações acessar e acompanhar o site: <https://www.mma.gov.br/fundo-nacional-do-meio-ambiente>.

#### 5.1.2 Ministério da Saúde / Fundação Nacional da Saúde – FUNASA

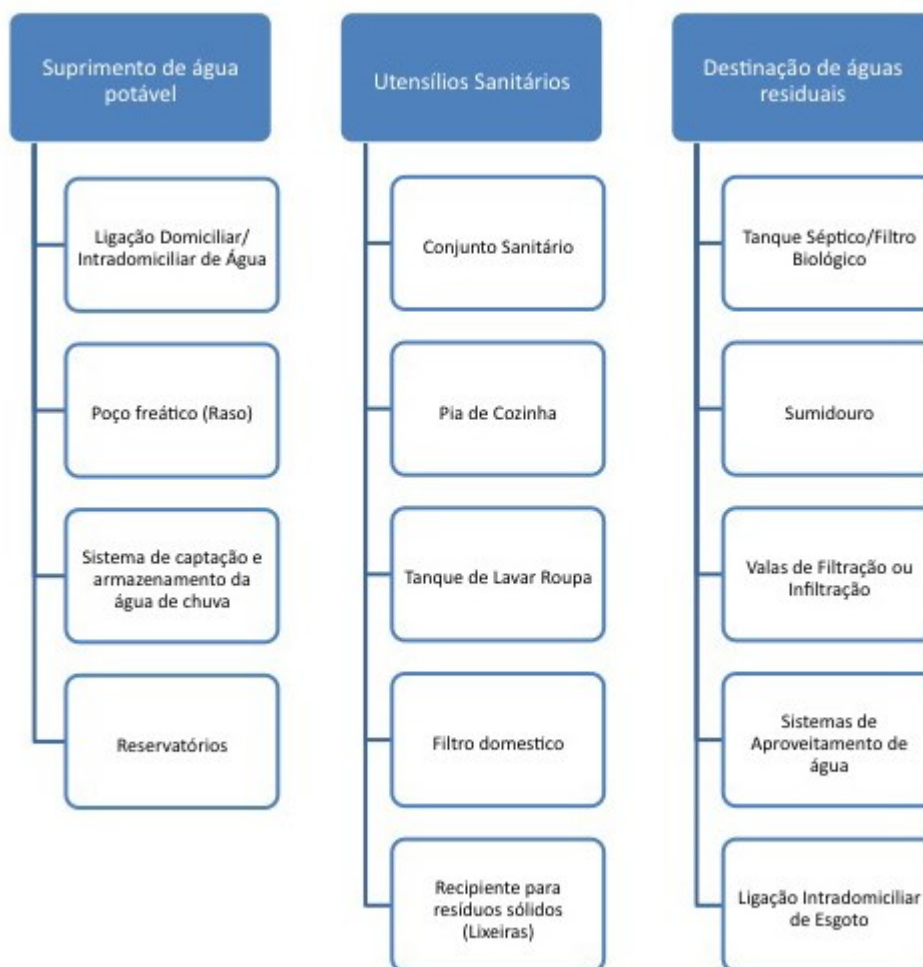
A Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), órgão do Ministério da Saúde, detém a mais antiga e contínua experiência em ações de saneamento no país. A FUNASA conta com Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp), o qual tem por objetivo fomentar soluções de saneamento para prevenção e controle de doenças, busca a redução de riscos à saúde, financiando a universalização dos sistemas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos urbanos.

A FUNASA dispõe de diversos programas institucionais na área de Engenharia de Saúde Pública. Segue na lista abaixo os principais programas direcionados ao saneamento básico.

1. Programa: **Sistema de Abastecimento de Água (SAA)**: Tem por objetivo fomentar a implantação de sistemas de abastecimento de água para controle de doenças e outros agravos. São financiadas a execução de serviços tais como captação de água bruta em mananciais superficiais, captação subterrânea, adução, estação elevatória de água, estação de tratamento de água, reservatórios, rede de distribuição, ligações domiciliares etc. Os projetos de abastecimento de água deverão seguir as orientações contidas no manual "Apresentação de Projetos de Sistemas de Abastecimento de Água ", disponível na página da FUNASA.
  
2. Programa: **Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES)**: Tem como objetivo fomentar a implantação de sistemas de coleta, tratamento e destino final de esgotos sanitários visando o controle de doenças e outros agravos. São financiadas a execução de serviços, rede coletora de esgotos, interceptores, estação elevatória de esgoto, estação de tratamento de esgoto, emissários, ligações domiciliares, etc. Os projetos de esgotamento sanitário deverão seguir as orientações técnicas contidas no manual "Apresentação de Projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário", disponível na página da Funasa.
  
3. Programa: **Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD)**: Tem por objetivo atender às necessidades básicas de saneamento das famílias, por meio de instalações hidrossanitárias mínimas, relacionadas ao uso da água, à higiene e ao destino adequado dos esgotos domiciliares. O Programa de MSD tem os seguintes objetivos:
  - Implantar soluções individuais e coletivas de pequeno porte, com tecnologias apropriadas;
  - Contribuir para a redução dos índices de morbimortalidade provocados pela falta ou inadequação das condições de saneamento domiciliar;
  - Dotar os domicílios de melhorias sanitárias, necessárias à proteção das famílias e à promoção de hábitos higiênicos; e
  - Fomentar a implantação de oficina municipal de saneamento.

O conceito de melhorias sanitárias, neste programa de repasse de recursos não onerosos, está relacionado ao saneamento individual do domicílio. Na Figura 146 a seguir são apresentados esquematicamente os eixos de atuação e exemplos de itens que poderão ser solicitados dentro do programa.

Figura 146 – Eixos de atuação do programa Melhorias Sanitárias Domiciliares.



Fonte: FUNASA (2020).

A Funasa disponibiliza modelos de projetos técnicos de engenharia para as Melhorias Sanitárias Domiciliares apresentadas no Manual de MSD, com os respectivos detalhamentos, especificações técnicas e planilhas orçamentárias.

4. Programa: **Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)**: visa contribuir para a melhoria das condições de saúde da população, com a implantação de projetos de coleta, transporte, destinação e disposição final adequada de resíduos sólidos. A seleção das propostas a serem beneficiados nesta ação é realizada através de chamamento público, publicados em portarias divulgadas.

A FUNASA disponibiliza um “Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o Programa de Resíduos Sólidos”. Neste programa, a Funasa apoia e repassa recursos pouco onerosos necessários à implantação e/ou melhorias de sistemas integrados de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. Na Figura 147, pode-se visualizar de forma mais sintetizada os itens passíveis de financiamento do programa.

Figura 147 – Itens passíveis de financiamento pelo Programa de Resíduos Sólidos.



Fonte: FUNASA (2020).

5. Programa: **Saneamento Rural**: Conforme estabelecido no Plano Plurianual de Governo (PPA 2016-2019), compete ao Ministério da Saúde apoiar Estados e Municípios na implementação de medidas estruturais e estruturantes em áreas rurais e comunidades tradicionais, que assegurem a ampliação do acesso, a qualidade e a sustentabilidade das ações e serviços públicos de saneamento básico. Nesse contexto, além de apoiar técnica e financeiramente municípios com até 50 mil habitantes, a Funasa é o órgão no âmbito do Governo Federal responsável pela implementação de ações de saneamento em áreas rurais de todos os municípios brasileiros.

As ações de saneamento em áreas rurais passíveis de financiamento pela FUNASA são:

- Implantação e/ou a ampliação e/ou a melhoria de sistemas públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
- Elaboração de projetos de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
- Implantação de melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, incluindo a implantação de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva - cisternas.

Mais detalhes, material técnico e informações sobre os programas disponibilizados pela FUNASA pode ser acessado no site: <http://www.funasa.gov.br/web/guest/saneamento-para-promocao-da-saude>.

### 7.1.3 Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social é uma empresa pública federal, com sede e foro em Brasília, Distrito Federal, e escritório no Rio de Janeiro, cujo principal objetivo é o financiamento de longo prazo e investimento em todos os segmentos da economia brasileira.

Uma forma de conseguir financiamentos e investimentos relacionados ao saneamento básico e meio ambiente fornecidos pelo BNDES é através da linha de financiamento:

- **BNDES Finem - Saneamento ambiental e recursos hídricos:** Financiamento a partir de R\$ 10 milhões para projetos de investimentos públicos ou privados que visem à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas. Os seguintes segmentos são passíveis de investimentos e financiáveis:

#### **Investimentos nos seguintes segmentos:**

- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Efluentes e resíduos industriais;
- Resíduos sólidos;
- Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- Desenvolvimento institucional;
- Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês;
- Macrodrenagem.

#### **São financiáveis itens como:**

- Estudos e projetos;
- Obras civis;
- Montagens e instalações;
- Móveis e utensílios;
- Treinamento;
- Despesas pré-operacionais;
- Máquinas e equipamentos nacionais novos credenciados no BNDES; e
- Máquinas e equipamentos importados sem similar nacional

Mais informações sobre linhas de financiamento e investimentos podem ser acessadas na página do BNDES.



### 5.1.4 Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul – BRDE

Por meio do Programa BRDE Municípios, o Banco financia projetos de municípios, seus órgãos e entidades, que contribuam para a universalização do acesso aos serviços de Saneamento Básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas.

**Beneficiários:** Municípios, seus órgãos e entidades.

**Itens apoiáveis:**

- Abastecimento de água
- Esgotamento sanitário
- Tratamento de efluentes e resíduos industriais
- Tratamento de resíduos sólidos e líquidos
- Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas)
- Recuperação de áreas ambientalmente degradadas
- Despoluição de bacias hidrográficas em regiões onde já existam comitês constituídos
- Drenagem urbana
- Macrodrenagem

**Fontes de Financiamento:**

Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS, Linhas de crédito do BNDES e FINAME.

**Condições Gerais de Financiamento:**

A contratação do financiamento está condicionada às autorizações da Secretaria do Tesouro Nacional – STN, à verificação da capacidade de endividamento dos municípios, ao atendimento das demais normas vigentes e à disponibilidade de recursos do BRDE Municípios. As condições de financiamento seguem os regulamentos das linhas de repasse dos recursos e do BRDE.

Mais informações sobre linhas de financiamento e investimentos podem ser acessadas na página do BRDE.

## 5.2 PROJEÇÃO DE INVESTIMENTOS

A projeção dos investimentos estimados para a execução dos projetos e ações estruturados no PMSB para cada eixo do saneamento básico segue nos quadros abaixo.

Salienta-se a importância da realização de análise de viabilidade técnica e econômica das ações que envolvem o levantamento de recursos financeiros. Devido aos investimentos deste documento serem de forma estimada, são de caráter balizador e não definitivo, podendo sofrer alterações. É de suma importância a elaboração de projeto técnico para as ações estruturadas no PMSB que envolva a arrecadação de recursos.

Nos Quadros 139, 140, 141 e 142 pode-se observar os investimentos estimados para cada pilar no saneamento básico, de acordo com a estrutura de projetos e ações do PMSB.

Quadro 139 - Investimento estimado nos projetos e ações relacionados aos resíduos sólidos.

Projeto (Descrição)	Ação (Descrição)	Investimento estimado	Meta e Grau de Dificuldade
PRS – 3: CAMINHO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	Redefinir a frequência de coleta de resíduos no meio rural e indígena (Sugestão: quinzenal ou semanal).	Realizar orçamento, se optar por serviço terceirizado.	E
	Realizar o mapeamento das rotas de coletas de resíduos (áreas urbana, rural e indígena).	R\$ 5.000,00	E
	Aplicação periódica de questionários, visando a opinião pública em relação aos serviços de coleta de resíduos sólidos, eficiência das coletoras instaladas.	R\$ 2.000,00	E
	Promover melhora das estruturas de acondicionamento dos resíduos na área indígena.	R\$ 30.000,00	E
	Promover melhora das estruturas de acondicionamento dos resíduos na área rural.	R\$ 30.000,00	E
	Elaborar mapeamento quali-quantitativo das coletoras da área urbana, visando melhoramento no acondicionamento.	R\$ 3.000,00	E
	Promover melhora das estruturas de acondicionamento dos resíduos na área urbana.	R\$ 80.000,00	E
PRS-4: RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	Identificar e recuperar áreas com acúmulo de resíduos sólidos nas áreas indígena, rural e urbana.	R\$ 5.000,00 para identificar as áreas.	C
PRS-1: DESTINO CORRETO PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS	Promover estratégias para a ampla participação e sensibilização da população na coleta seletiva e segregação dos resíduos na área urbana.	R\$ 5.000,00	E
	Promover estratégias para a ampla participação e sensibilização da população à coleta seletiva e segregação dos resíduos na área rural.	R\$ 3.000,00	E
	Promover estratégias para a ampla participação e sensibilização da população à coleta seletiva e segregação dos resíduos na área indígena.	R\$ 3.000,00	E
	Promover a ampla divulgação dos conteúdos, programas, projetos e ações, definidos aos resíduos sólidos, para os munícipes.	R\$ 3.000,00	E

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 139 - Investimento estimado nos projetos e ações relacionados aos resíduos sólidos (continuação).

Projeto (Descrição)	Ação (Descrição)	Investimento estimado	Meta e Grau de Dificuldade
PRS-2: FORMAÇÃO DE ASSOCIAÇÕES DE CATADORES.	Promover ações de inclusão social para catadores presentes no município.	R\$ 5.000,00	C
PRS-5: GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	Execução periódica de planos de amostragem de resíduos sólidos, para a caracterização exata da composição gravimétrica dos resíduos e uma melhor avaliação dos percentuais de resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos gerados.	R\$ 8.000,00	E
	Elaboração de Projetos pilotos e implementação de compostagem doméstica e sistemas comunitários.	R\$ 30.000,00	E
	Elaboração de Manual de Compostagem	R\$ 3.000,00	E
PRS-6: PÁTIO DE COMPOSTAGEM MUNICIPAL.	Estudo de viabilidade técnica e econômica para a implantação de uma unidade de compostagem municipal.	R\$ 30.000,00	C
PRS-7: “DE OLHO NO ÓLEO”.	Exigir Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, ao menos simplificado, (junto a renovação da licença) para os estabelecimentos como restaurantes, padarias, lancherias e outros grandes geradores de óleo de cozinha.	Sem custo	E
	Promover oficinas e cursos, em bairros, comunidades, grupos e organizações, referente a produção de sabão a partir do óleo de cozinha.	R\$ 5.000,00	E
	Viabilizar a instalação de ECOPONTOS para o descarte correto dos resíduos de óleo de cozinha.	R\$ 3.000,00	E

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 139 - Investimento estimado nos projetos e ações relacionados aos resíduos sólidos (continuação).

Projeto (Descrição)	Ação (Descrição)	Investimento estimado	Meta e Grau de Dificuldade
PRS-12: LOGÍSTICA REVERSA.	Realizar reuniões, termos de compromisso e acordo setorial local, com estabelecimentos envolvidos (indústria e comércio), para a destinação adequada dos resíduos reversos.	R\$ 1.000,00	C
	Realizar ações voltadas a indústria e comércio com o levantamento da geração de resíduos de pilhas, baterias, lâmpadas e demais resíduos reversos vendidos.	R\$ 2.000,00	C
	Exigir na renovação e ou emissão da licença/alvará, que os estabelecimentos envolvidos instalem ECOPONTOS e crie mecanismos para a logística reversa.	Sem custo	C
	Viabilizar através do acordos e termos de compromisso, a disponibilização de ECOPONTOS de coleta de resíduos reversos (pilhas, baterias, lâmpadas, eletrônicos, pneus, óleos lubrificantes, embalagens de agrotóxicos), com incentivo dos setores de indústria e comércio, para que sejam instalados em pontos estratégicos na cidade.	R\$ 20.000,00 instalação de ECOPONTOS e Ponto central de armazenamento.	C

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 140 - Investimento estimado nos projetos e ações relacionados ao abastecimento de água.

Projeto (Código)	Ação (Descrição)	Investimento estimado	Meta e grau de dificuldade de execução
SAA-1	Atualização de informações referentes aos sistemas de abastecimento (Rural e indígena) junto ao portal do SISAGUA e no SIAGAS. Informações necessárias sobre os poços: profundidade, vazão, localização via coordenada geográfica, tempo diário de bombeamento, data instalação do poço, características da bomba, diâmetro de tubulações, comprimento de rede de abastecimento, número de economias, número de habitantes por sistema.	R\$ 5.000,00 para levantamento de informações.	C
	Elaborar cadastro de sistemas de abastecimento (Rural e indígena) não possuem cadastro no SISAGUA e no SIAGAS. Informações necessárias sobre os poços: profundidade, vazão, localização via coordenada geográfica, tempo diário de bombeamento, data instalação do poço, características da bomba, diâmetro de tubulações, comprimento de rede de abastecimento, número de economias, número de habitantes por sistema.		
SAA-2	Avaliar por meio de estudos hidrogeológicos a possibilidade de diminuição da capacidade de abastecimento por água subterrânea na Zona Urbana.	Realizar orçamento	E
	Desenvolver estudo de viabilidade econômica e técnica para implantação de uma Estação de Tratamento de Água (ETA), com nova configuração de sistema com captação superficial		
SAA-3	Promover instalação de hidrômetros na área rural e indígena para padronização de contribuição nas Associações de Água e também para o controle de perdas.	R\$ 30.000	M
SAA-4	Mapear via Sistema de Informação Geográfica os seguintes pontos: localização de poços, fugas de água, redes, fontes e nascentes com respectivas áreas de proteção ambiental.	R\$ 10.000,00	C
	Elaborar levantamento e mapa planialtimétrico da zona urbana do município.	R\$ 300.000,00	

Fonte: Equipe Técnica (2019).



Quadro 140 - Investimento estimado nos projetos e ações relacionados ao abastecimento de água (continuação).

Projeto (Código)	Ação (Descrição)	Investimento Estimado	Meta e grau de dificuldade
SAA-5	Definir, regulamentar e oficializar Associações de Água na área rural, estabelecendo a padronização de contribuição	R\$ 1.000,00	M
SAA-6	Desenvolver materiais explicativos sobre o Saneamento Básico.	R\$ 8.000,00	C
	Programa Saneamento Básico desenvolvido por educação ambiental em sala de aula.		
	Educação ambiental continuada. Elaborar campanhas de conscientização.		
SAA-7	Desenvolver redes de monitoramento, capacitando recursos humanos e promovendo rotinas de análises em SAC, SAI e SACI, de modo a estruturar dados e registros acerca da qualidade da água, com abrangência de 100% da área do município. Organizar dados, sistema de informações e página web de modo a promover melhor gestão do PMSB.	R\$ 10.000,00	M
SAA-8	Promover instalação de sistema de desinfecção por dosagem de cloro em 100% das captações de água para abastecimento, em conjunto às Associações de Água e SESAI. Garantir, monitorar e avaliar a eficiência dos sistemas de desinfecção de água na área rural e indígena	R\$ 50.000,00	E
	Promover capacitação para os AIS e AISAN.	R\$ 5.000,00	
SAA-9	Promover adequação e recuperação de infraestrutura de proteção em 100 % das captações de água para abastecimento (áreas rural e indígena) em conjunto às Associações de Água e SESAI	R\$ 100.000,00	C
SAA-11	Promover a elaboração de estudos que priorizem as problemáticas ocorridas na SAC Burro Magro, de modo a prevê a solução de maneira técnica e economicamente viável.		E
	Providenciar proteção (tampa) dos reservatórios da SAC Nossa Senhora da Saúde, Lajeado Fortuna Km 12 e a SACI Linha Esperança para evitar possíveis contaminações.		
	Definir periodicidade de manutenção preventiva e limpeza de 100% dos reservatórios tanto da área rural quanto indígena.		
Promover readequação de infraestrutura (captação, rede e reservação) em 100% das captações de água do Km 10 (Área Indígena).			

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 141 - Investimento estimado nos projetos e ações relacionados ao esgotamento sanitário.

Projeto (Descrição)	Ação (Descrição)	Investimento estimado	Meta e Grau de Dificuldade
SES- 1  Projeto de Lei Municipal - regularização dos sistemas individuais	Estudo junto ao Departamento Jurídico para viabilizar alteração de Lei.	Sem custo	E
	Apresentação de adendo ao Código de Edificações em Plenária		
	Condicionar aprovação do habite-se mediante projeto com ART		
	Fiscalização efetiva das edificações.		
SES- 2  Incentivo a adequações de sistemas individuais, conforme a NBR 7.229/1993 e NBR 13.969/1997	Elaborar projeto físico-financeiro de instalação de solução de tratamento individual composto por fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro.	R\$ 4.500.000,00 para substituição dos atuais sistemas por sistemas de tratamento individuais de acordo com NBR 7.229/1993 e NBR 13.969/1997.  (área urbana)	E
	Constituir mecanismos específicos de financiamento visando garantir a implantação do sistema.		
	Realizar campanhas de incentivo ao sistema individual de tratamento.		
	Oficializar responsabilidade de coleta pela CORSAN.		
SES - 3:  Criar sistema de cadastramento online de domicílios com sistemas individuais de tratamento de esgoto	Regulamentação, através do projeto SES-1, da obrigatoriedade de solução individual de esgotamento adequada.	Sem custo	E
	Elaborar cadastro municipal de sistemas individuais de esgotamento sanitário.	R\$ 10.000,00	
	Realizar capacitações periódicas da equipe responsável pelas vistorias e emissão do Habite-se.	R\$ 5.000,00	
	Estabelecer rotina de vistoria da solução individual de esgotamento sanitário para concessão do habite-se.	Sem custo	
	Estabelecer rotina de fiscalização das soluções individuais de esgotamento sanitário e atualização de cadastro municipal.		

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 141 - Investimento estimado nos projetos e ações relacionados ao esgotamento sanitário (continuação).

Projeto (Descrição)	Ação (Descrição)	Investimento estimado	Meta e Grau de Dificuldade
SES - 5: Cobrar assiduidade de serviços de limpeza das fossas sépticas, da Companhia Riograndense de Saneamento	Oficializar responsabilidade de coleta pela CORSAN.	Sem custo	E
	Informar e conscientizar a população sobre a limpeza do lodo dos tanques sépticos.	R\$ 1.000,00	
	Manter a população informada acerca de tarifas para serviço de limpeza do lodo.	R\$ 500,00	
SES - 6: Efetuar contrato com a Central Regionalizada de Recebimento de Lodo de Fossa Séptica	Fechamento de contrato com a Central Regionalizada de Recebimento de Lodo de Fossa Séptica.	Custo não estimado	E
SES - 7: Implantação de um sistema coletivo de esgotamento sanitário no Bairro Mutirão	Elaborar projeto de sistema coletivo de tratamento de esgotamento sanitário adequado às realidades dos locais.	R\$ 40.000,00	C
	Execução das obras do sistema de esgotamento sanitário conforme estudo técnico.	R\$ 180.000,00	
SES - 8: Implantação de Sistemas Ecológicos para Tratamento do Esgoto Doméstico na Área Indígena	Mapear pontos de destino irregular de esgotos sanitários na área indígena.	R\$ 50.000,00	M
	Elaborar projeto físico-financeiro de instalação de solução de tratamento individual, como banheiros secos ou úmidos, ou demais sistemas compatíveis para comunidades indígenas.		
	Realizar a implantação das soluções de tratamento individual.		
	Realizar ações de educação ambiental junto à população beneficiada, definição e capacitação de responsáveis pela manutenção dos sistemas instalados.		

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 141 - Investimento estimado nos projetos e ações relacionados ao esgotamento sanitário (continuação).

Projeto (Descrição)	Ação (Descrição)	Investimento estimado	Meta e Grau de Dificuldade
SES – 9:  Incentivo a implantação de Sistemas Individuais de tratamento.	Mapear pontos de destino irregular de esgotos sanitários na área rural.	R\$ 150.000,00	M
	Elaborar projeto físico-financeiro de instalação de solução de tratamento individual de acordo com NBR 7.229/1993 e NBR 13.969/1997 ou sistemas similares com eficiência comprovada.		
	Realizar a implantação das soluções de tratamento individual.		
	Realizar ações de educação ambiental junto à população beneficiada, definição e capacitação de responsáveis pela manutenção dos sistemas instalados.		
SES – 10:  Programa 100% de módulos sanitários	Realizar levantamento do número, localização e cadastramento das famílias que possuem domicílios sem estruturas sanitárias em situação de precariedade habitacional.	R\$ 40.000,00	C
	Realizar cadastramento de famílias de baixa renda em situação de precariedade habitacional a serem contempladas com obras de melhorias sanitárias domiciliares.		
	Elaborar projeto executivo dos módulos a serem implantados.		
	Realizar a execução das obras de melhorias sanitárias domiciliares.		
	Realizar ações de educação ambiental com a população beneficiada.		

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 141 - Investimento estimado nos projetos e ações relacionados ao esgotamento sanitário (continuação).

Projeto (Descrição)	Ação (Descrição)	Investimento estimado	Meta e Grau de Dificuldade
SES – 11:  Educação ambiental continuada - realização de cursos, oficinas, palestras	Realizar ações de educação ambiental em escolas abrangendo esgotamento sanitário.	R\$ 5.000,00	E
	Realizar capacitação e material de orientação para pedreiros e construtores civis que atuam no município, visando a adequada instalação dos sistemas de tratamento.		
	Realizar ações e material de orientação divulgando a nova regulamentação de esgotamento sanitário no município.		

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 142 - Investimento estimado nos projetos e ações relacionados a drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Projeto (Código)	Ação (Descrição)	Investimento estimado	Meta e Grau de Dificuldade
DRE-1	Elaboração de Plano de Manutenção Corretiva e Preventiva do Sistema de Drenagem Urbana natural e construído.	R\$ 15.000,00	E
	Capacitação da equipe para a manutenção, limpeza e recuperação do sistema de drenagem.	R\$ 3.000,00	E
DRE-2	Elaboração de Plano diretor de Drenagem Urbana.	R\$ 70.000,00	E
	Elaboração de Manual de Drenagem Urbana.		E
	Mapeamento e caracterização das microbacias urbanas.		E
	Promover a expansão dos sistemas de drenagem e pavimentação de vias.	R\$ 900.000,00	L
DRE- 3	Mapeamento quali-quantitativo das estruturas de macro e microdrenagem (cadastramento técnico).	R\$ 15.000,00	E

Fonte: Equipe Técnica (2019).

## **6 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DO PMSB**

O Plano Municipal de Saneamento Básico tem como objetivo o alcance da universalização do saneamento básico no município de Tenente Portela, propiciando melhores condições de vida à população, através da melhoria na prestação de serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais, gestão de resíduos sólidos e limpeza pública urbana.

Para o atendimento à universalização dos serviços, foi estabelecido um conjunto de programas, projetos e ações que visam explicar a situação dos objetivos e metas, os quais necessitam de monitoramento e análise contínua, para que a gestão consiga atingir de forma efetiva os resultados esperados. Para isso, fez-se necessária a implementação de mecanismos de monitoramento para o acompanhamento e análise ao longo do horizonte de planejamento.

Com base no exposto, o presente produto abordará o apanhado evolutivo de indicadores dos serviços de saneamento básico do município de Tenente Portela entre os anos de 2015 e 2018, com dados oriundos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), tendo por objetivo avaliar a evolução do município após a revisão e atualização do (Plano Municipal de Saneamento Básico) PMSB realizada em 2015. O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) é um importante instrumento, que disponibiliza de um banco de dados para auxílio em estudos referentes a qualidade da prestação de serviços de saneamento básico.

Ainda, será apresentado a estrutura de indicadores de monitoramento, relacionados aos projetos e ações estabelecidos na referente atualização do PMSB, afim de avaliar e monitorar a efetividade da execução do estabelecido no planejamento, para cada pilar do saneamento básico.



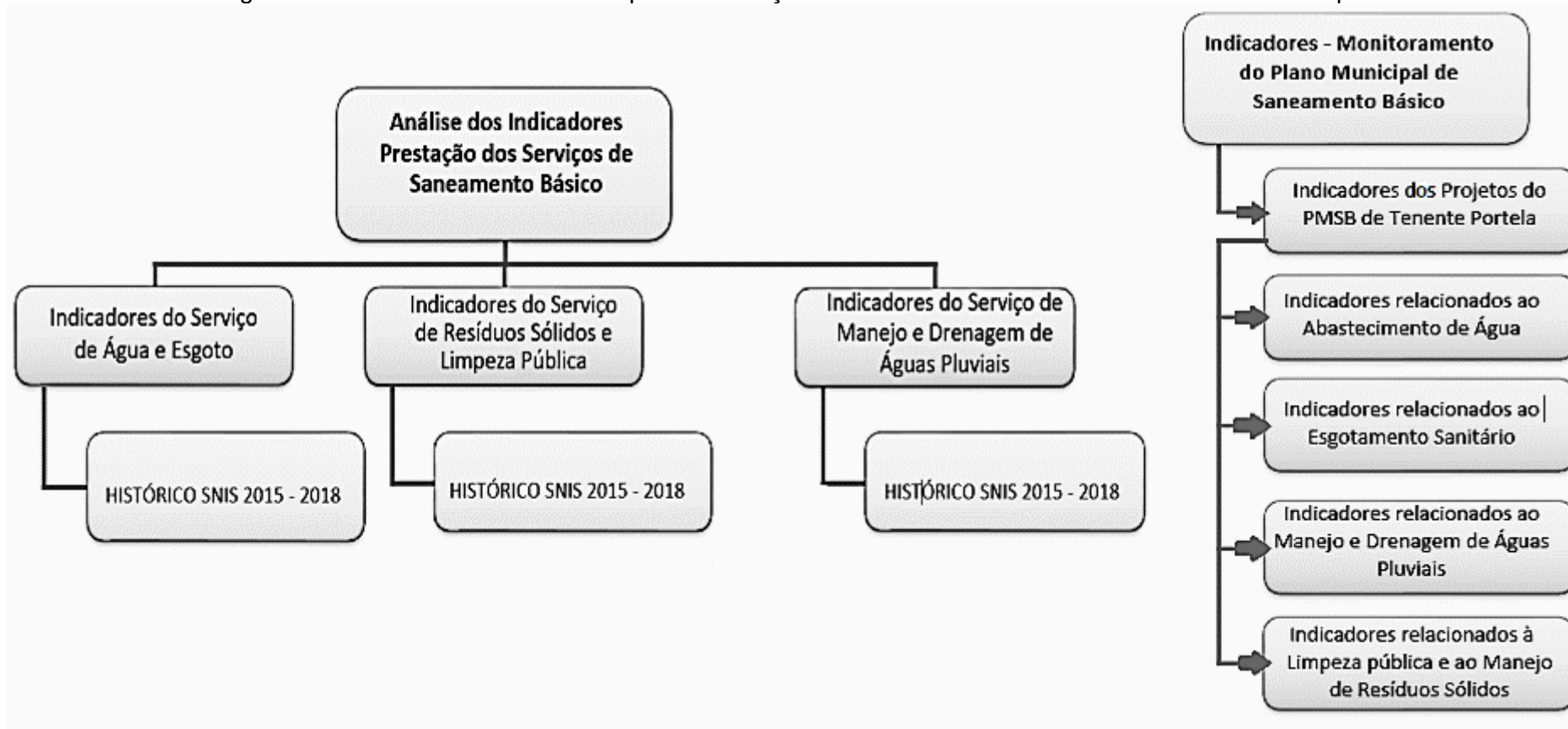
## 6.1 INDICADORES DE DESEMPENHO

Indicadores são valores utilizados para metrificar e descrever eventos, ações ou resultados de forma simplificada.

Os indicadores de desempenho têm como objetivo o monitoramento da eficiência dos serviços de saneamento básico, bem como a dos resultados obtidos com a implementação do PMSB, sendo esse caráter previsto na Lei Nº 11.445/2007 como conteúdo obrigatório ao PMSB.

A Figura 148 a seguir demonstra a estrutura de indicadores, apresentando os grupos principais e os subgrupos específicos.

Figura 148 – Sistema de indicadores para a avaliação e monitoramento do saneamento básico municipal.



Fonte: Adaptado de TAVARES (2017).

## 6.2 INDICADORES DE DESEMPENHO RELACIONADOS AO EIXO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 6.2.1 Indicadores do SNIS - Abastecimento de Água

No Quadro 143, pode-se observar o comportamento do município de Tenente Portela em relação ao preenchimento de informações no SNIS ao longo da série histórica de 2015 até 2018.

A coluna do Quadro 143, intitulada “Futuro”, apresenta de forma simples os indicadores que ao longo do tempo devem ampliar, reduzir ou manter para que os serviços de abastecimento de água venham a continuar com qualidade e com sustentabilidade financeira.

Quadro 143 - Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água oriundos do SNIS.

Indicador	Definição	Unidade	Evolução desde a última atualização do PMSB				Futuro
			2015	2016	2017	2018	
AG014	Quantidade de economias ativas de água micromedidas	Economias	3511	3589	3662	3737	Ampliar
AG015	Volume de água tratada por simples desinfecção	1000 m <sup>3</sup> /ano	696,09	719,97	770,82	806,06	Ampliar
AG020	Volume micromedido em economias residenciais ativas de água	1000 m <sup>3</sup> /ano	371,65	-	426,47	444,64	Ampliar
AG021	Quantidade de ligações totais de água	Ligações	3260	3335	3387	3447	Ampliar
AG022	Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas	Economias	3059	3139	3217	3274	Ampliar
AG024	Volume de serviço	1000 m <sup>3</sup> /ano	0,00	11,69	19,50	24,58	Manter ou Reduzir
AG026	População urbana atendida com abastecimento de água	Habitantes	8890	9043	9033	8730	Ampliar
AG027	Volume de água fluoretada	1000 m <sup>3</sup> /ano	696,09	719,97	770,62	806,06	Ampliar
AG028	Consumo total de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água	1000 kWh/ano	695,78	-	910,97	886,00	Reduzir
FN002	Receita operacional direta de água	R\$/ano	2721454,03	3142008,51	3579619,26	3794834,59	Manter ou Ampliar
FN023	Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviços	R\$/ano	213019,70	269079,69	119837,39	105272,78	Ampliar

Fonte: SNIS (2019).

Quadro 143 - Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água oriundos do SNIS (continua)

Indicador	Definição	Unidade	Evolução desde a última atualização do PMSB				Futuro
			2015	2016	2017	2018	
AG014	Quantidade de economias ativas de água micromedidas	Economias	3511	3589	3662	3737	Ampliar
AG015	Volume de água tratada por simples desinfecção	1000 m <sup>3</sup> /ano	696,09	719,97	770,82	806,06	Ampliar
AG020	Volume micromedido em economias residenciais ativas de água	1000 m <sup>3</sup> /ano	371,65	-	426,47	444,64	Ampliar
AG021	Quantidade de ligações totais de abastecimento de água	Ligações	3260	3335	3387	3447	Ampliar
AG022	Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas	Economias	3059	3139	3217	3274	Ampliar
AG024	Volume de serviço	1000 m <sup>3</sup> /ano	0,00	11,69	19,50	24,58	Manter ou Reduzir
AG026	População urbana atendida com abastecimento de água	Habitantes	8890	9043	9033	8730	Ampliar
AG027	Volume de água fluoretada	1000 m <sup>3</sup> /ano	696,09	719,97	770,62	806,06	Ampliar
AG028	Consumo total de energia elétrica nos sistemas de abastecimento de água	1000 kWh/ano	695,78	-	910,97	886,00	Reduzir
FN002	Receita operacional direta de água	R\$/ano	2721454,03	3142008,51	3579619,26	3794834,59	Manter ou Ampliar
FN023	Investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviços	R\$/ano	213019,70	269079,69	119837,39	105272,78	Ampliar

Fonte: SNIS (2019).

Quadro 143 - Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água oriundos do SNIS (continua)

Indicador	Definição	Unidade	Evolução desde a última atualização do PMSB				Futuro
			2015	2016	2017	2018	
QD002	Quantidade de interrupções no sistema de distribuição de água	Paralisações/ ano	6	15	6	7	Reduzir
QD003	Duração das interrupções	Horas/ano	62	203	70	98	Reduzir
QD004	População atingida pelas interrupções	Habitantes/ ano	8578	13250	7094	5100	Reduzir
QD006	Quantidade de amostras analisadas de cloro residual	Amostras/ano	4026	3781	4077	4051	Ampliar
QD007	Quantidade de amostras analisadas com cloro residual fora do padrão de potabilidade	Amostras/ano	369	327	201	96	Reduzir
QD008	Quantidade de amostras analisadas de turbidez	Amostras/ano	2663	3264	3503	3267	Manter
QD009	Quantidade de amostras analisadas com turbidez fora do padrão de potabilidade	Amostras/ano	0	1	0	0	Reduzir
QD026	Quantidade de amostras analisadas de coliformes totais	Amostras/ano	525	688	789	791	Manter ou Ampliar
QD027	Quantidade de amostras analisadas com coliforme totais fora do padrão de potabilidade	Amostras/ano	0	8	0	0	Reduzir

Fonte: SNIS (2019).



Quadro 143 - Indicadores para os Serviços de Abastecimento de Água oriundos do SNIS (conclusão)

Indicador	Definição	Unidade	Evolução desde a última atualização do PMSB				Futuro
			2015	2016	2017	2018	
IN003	Despesa total com os serviços por m <sup>3</sup> faturado	R\$/m <sup>3</sup>	7,59	6,59	6,93	8,34	Reduzir
IN005	Tarifa média da água	R\$/m <sup>3</sup>	6,39	6,99	7,32	7,45	Reduzir
IN055	Índice de atendimento total de água	percentual	63,32	64,49	64,48	64,49	Ampliar
IN053	Consumo médio de água por economia	m <sup>3</sup> /mês.econ	11,2	10,6	11,3	11,5	Reduzir
IN051	Índice de perdas por ligação	litros/lig.dia	212	224,93	223,51	227,93	Reduzir
IN049	Índice de perdas na distribuição	percentual	34,09	36,40	34,79	34,66	Reduzir

Fonte: SNIS (2019).

## 6.2.2 Indicadores para monitoramento dos projetos do PMSB relacionados ao Abastecimento de Água

Os indicadores dos projetos do PMSB, relacionados ao esgotamento sanitário, estão apresentados no Quadro 144 e visam monitorar as ações planejadas dentro do PMSB.



Quadro 144 – Indicadores de desempenho dos projetos relacionados ao abastecimento de água.

INDICADOR	EQUAÇÃO	UNID.	ATUAL	METAS		
				2021	2028	2035
Cadastro dos SACs no SIAGAS	$\frac{\text{Número total de SACs cadastradas no SIAGAS}}{\text{Número total de SACs existentes no município}} \times 100$	%	-	100	100	100
Cadastro dos SACs no SISAGUA	$\frac{\text{Número total de SACs cadastradas no SISAGUA}}{\text{Número total de SACs existentes no município}} \times 100$	%	-	100	100	100
Cadastro dos SAIs no SIAGAS	$\frac{\text{Número total de SAIs cadastradas no SIAGAS}}{\text{Número total de SAIs existentes no município}} \times 100$	%	-	100	100	100
Cadastro dos SAIs no SISAGUA	$\frac{\text{Número total de SAIs cadastradas no SISAGUA}}{\text{Número total de SAIs existentes no município}} \times 100$	%	-	100	100	100
Índice de soluções alternativas (SA) com tratamento de desinfecção da água (rural)	$\frac{\text{Número total de SA com desinfecção da água}}{\text{Número total de SA existentes no município}} \times 100$	%	-	50	80	100
Índice de Infraestrutura dos poços e sistemas de abastecimento (rural)	$\frac{\text{Número de poços com infraestrutura de proteção}}{\text{Número total de poços existentes no município}} \times 100$	%	-	-	100	100
Índice de soluções alternativas (SA) com hidrometração (rural)	$\frac{\text{Número total de SA com hidrômetros}}{\text{Número total de SA existentes no município}} \times 100$	%	-	-	80	100
Índice de cadastramento das redes de água (rural)	$\frac{\text{Número de SA com extensão de rede quantificada}}{\text{Número total de SA existentes no município}} \times 100$	%	-	-	80	100
Índice de oficialização das associações de água	$\frac{\text{Número de associações oficializadas}}{\text{Número total de associações existentes no município}} \times 100$	%	0	20	50	100
Índice de qualidade microbiológica da água (SACs)	$\frac{\text{Número de SACs com presença de coliformes da água}}{\text{Número total de SACs existentes no município}} \times 100$	%	100	50	20	0
Índice de qualidade microbiológica da água (SAIs)	$\frac{\text{Número de SAIs com presença de coliformes da água}}{\text{Número total de SAIs existentes no município}} \times 100$	%	100	50	20	0

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 144 – Indicadores de desempenho dos projetos relacionados ao abastecimento de água (conclusão).

INDICADOR	EQUAÇÃO	UNID.	ATUAL	METAS		
				2021	2028	2035
Índice de ações de conscientização ambiental a respeito da qualidade da água no meio rural	Número de ações de conscientização ambiental em respeito à qualidade da água no meio rural	ações/ano	-	3/ano		
Índice de comunidades rurais atingidas com ações de conscientização a respeito da qualidade da água	$\frac{\text{Número de comunidades atingidas com ações}}{\text{Número total de comunidades existentes no município}} \times 100$	%	-	10	50	100
Índice de ações de conscientização ambiental a respeito da qualidade da água nas escolas	Número de ações de conscientização ambiental em respeito à qualidade da água nas escolas	ações/ano	-	2/ano		
Índice de campanhas sobre o consumo consciente da água no meio urbano	Número de campanhas	campanhas /ano	-	3/ano		

Fonte: Equipe Técnica (2019).

## 6.3 INDICADORES DE DESEMPENHO RELACIONADOS AO EIXO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 6.3.1 Indicadores do SNIS – Esgotamento Sanitário

Em relação ao eixo do esgotamento sanitário, o município de Tenente Portela não apresenta boa estrutura e conseqüentemente não apresenta preenchimento de informações no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) ao longo de sua série histórica.

Porém, cabe ressaltar que o município vem buscando alternativas de implementação de sistemas individuais de esgotamento sanitário, como já mencionado no diagnóstico e demais etapas desse PMSB.

Salienta-se que os indicadores do SNIS, que condizem com a realidade dos serviços do esgotamento do município, devem ter seus valores atuais preenchidos para possibilitar o acompanhamento da evolução na prestação de serviços ao longo dos anos.

### 6.3.2 Indicadores para monitoramento dos projetos do PMSB relacionados ao Esgotamento Sanitário

Os indicadores dos projetos do PMSB, relacionados ao esgotamento sanitário, estão apresentados no Quadro 145, e tem por objetivo o monitoramento das ações planejadas dentro do PMSB.

Quadro 145 – Indicadores de desempenho dos projetos relacionados ao esgotamento sanitário.

INDICADOR	EQUAÇÃO	UNID.	ATUAL	METAS		
				2021	2028	2035
População com tratamento de esgotos por sistema coletivo	$\frac{\text{População com sistema coletivo}}{\text{População total}} \times 100$	%	1,65	2	5	>5
População urbana com tratamento de esgotos por sistema individual	$\frac{\text{População urbana com sistema individual}}{\text{População urbana total}} \times 100$	%	15	25	60	>80
População rural com tratamento de esgotos por sistema individual	$\frac{\text{População rural com sistema individual}}{\text{População rural total}} \times 100$	%	10	25	60	>80
População indígena tratamento de esgotos por sistema individual	$\frac{\text{População indígena com sistema individual}}{\text{População indígena total}} \times 100$	%	-	15	50	>80
Tratamento de esgoto	$\frac{\text{Vazão de esgoto tratada}}{\text{Vazão de esgoto gerada}} \times 100$	%	14	26	61	>80
Extensão da rede coletora de esgoto	$\frac{\text{Extensão da rede de esgoto}}{\text{Quantidade de ligações ativas de esgoto}}$	m/ligação	-	-	-	-
Eficiência da remoção de demanda bioquímica de oxigênio (DBO)	$\frac{\text{DBO inicial} - \text{DBO final}}{\text{DBO inicial}} \times 100$	%	-	60	≥ 60	≥ 60
Número de palestras e/ou oficinas de capacitação realizadas direcionadas ao tema esgotamento sanitário	<i>Nº de oficinas e/ou palestras realizadas</i>	Un.	-	6	12	24
Registros de limpeza (retirada do lodo excedente) de fossas sépticas sob demanda	<i>Nº de demandas por retirada do lodo excedente de fossas sépticas</i>	Nº	0	450	3000	4000
População indígena com acesso a banheiros domiciliares	$\frac{\text{População indígena com acesso a banheiros}}{\text{População indígena total}} \times 100$	%	-	50	75	100
Residências com sistemas individuais cadastrados no sistema online	$\frac{\text{Residências cadastradas}}{\text{Total de Residências existentes}} \times 100$	%	0	30	60	>80

Fonte: Equipe Técnica (2019).



## 6.4 INDICADORES DE DESEMPENHO RELACIONADOS AO EIXO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

### 6.4.1 Indicadores do SNIS - Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

No Quadro 146, é possível observar a efetividade relação ao preenchimento de informações no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) por parte do município ao longo da série histórica de 2015 até 2018 relacionada ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

A coluna do Quadro 146, intitulada “Futuro”, apresenta de forma simples os indicadores que ao longo do tempo devem ampliar, reduzir, manter e/ou verificar coerência dos dados, de modo que os serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana venham a prover qualidade e sustentabilidade financeira.

Quadro 146 - Indicadores para os serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana oriundos do SNIS.

Indicador	Definição	Unidade	Evolução desde a última atualização do PMSB			Futuro
			2015	2017	2018	
IN042	Área Urbanizada	%	13,32	2,57	99,87	Verificar a coerências de dados. Correção de erros no preenchimento e manter o preenchimento.
IN043	Densidade Demográfica na Área Urbana	Hab/ Hectares	2,0	10	0	
IN044	Densidade de Domicílios na Área Urbana	Domicílios/ Hectares	1,0	4	0	
IN009	Despesa média de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	R\$/ Unidade	0,00	5,68	17,75	Manter ou Reduzir
IN048	Despesa per capita com serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	R\$/ Habitante/Ano	0,00	3,10	8,19	Manter ou Reduzir
IN020	Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do município	%	-	84,6	84,8	Ampliar

IN051	Captações de águas pluviais por unidade de área urbana	Unidade/km²	9,00	4	1	Ampliar (verificar a coerência dos dados)
IN040	Parcela de domicílios em situação de risco de inundação	%	0,00	-	2,4	Reduzir
IN041	Parcela da população impactada por eventos hidrológicos	%	0,00	2,57	0,0	Manter
IN047	Habitantes realocados em decorrência de eventos hidrológicos	Pessoas/100mil hab	890,0	-	-	Reduzir (manter o preenchimento).

Fonte: SNIS (2019).

#### 6.4.2 indicadores para monitoramento dos projetos do PMSB relacionados ao Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

Os indicadores dos projetos do PMSB, relacionados ao manejo de águas pluviais e a drenagem urbana, estão apresentados no Quadro 147, e tem por objetivo de monitorar as ações planejadas dentro do PMSB.

Quadro 147 – Indicadores de desempenho dos projetos relacionados ao manejo de águas pluviais e a drenagem urbana.

INDICADOR	EQUAÇÃO	UNID	ATUAL	METAS		
				2021	2028	2035
Plano de Manutenção Preventiva	$\frac{N^{\circ} \text{ de etapas realizadas}}{N^{\circ} \text{ total de etapas para realização}} \times 100$	%	0	100	Execução e Atualização regular	
Plano Diretor de Drenagem Urbana.	$\frac{N^{\circ} \text{ de etapas realizadas}}{N^{\circ} \text{ total de etapas para realização}} \times 100$	%	0	100		
Mapear e caracterizar as estruturas de Drenagem Urbana	$\frac{\text{Extensão total sist. de drenagem mapeados}}{\text{Extensão total de sist. de drenagem}} \times 100$	%	0	100	100	100
Taxa de abrangência dos sistemas de drenagem.	$\frac{\text{Extensão total de sist. de drenagem}}{\text{Extensão total de vias urbanas}} \times 100$	%	-	85	90	100
Educação ambiental	$\frac{N^{\circ} \text{ de ações de educação realizadas}}{\text{ano}} \times 100$	ações/ano	0	2	2	2

Fonte: Equipe Técnica (2019).

## 6.5 INDICADORES DE DESEMPENHO RELACIONADOS AO EIXO LIMPEZA PÚBLICA E AO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 6.5.1 Indicadores do SNIS - Limpeza Urbana e ao Manejo de Resíduos Sólidos

No Quadro 148, é possível observar o comportamento do município de Tenente Portela em relação ao preenchimento de informações no SNIS ao longo da série histórica de 2015 até 2018 relacionada a limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

A coluna do Quadro 148, intitulada “Futuro”, apresenta de forma simples os indicadores que ao longo do tempo devem Ampliar, Reduzir, Manter, Controlar e monitorar, de modo que os serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública venham a prover qualidade e sustentabilidade financeira.

Quadro 148 - Indicadores para os Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública oriundos do SNIS (continua)

Indicador	Definição	Unid.	Evolução desde a última atualização do PMSB				Futuro
			2015	2016	2017	2018	
IN014	Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município.	%	100	100	97,92	100	Manter
IN015	Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação à população total do município	%	100	100	95,8	99,13	Manter ou Ampliar
IN030	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva domiciliar direta (porta-a-porta) em relação à população urbana do município.	%	100	100	97,92	100	Manter
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (Resíduos sólidos domiciliares + Resíduos de limpeza urbana) coletada	%	21,59	37,24	19,39	10,35	Ampliar
IN032	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana	Kg/hab/ano	38,77	71,88	41,18	19,95	Ampliar
IN034	Incidência de papel e papelão no total de material recuperado	%	21,65	-	22,85	36,91	Manter ou Ampliar
IN035	Incidência de plásticos no total de material recuperado	%	52,14	-	52,42	38,58	Manter ou Ampliar
IN038	Incidência de metais no total de material recuperado	%	13,11	-	10,75	10,45	Manter ou Ampliar
IN039	Incidência de vidros no total de material recuperado	%	13,11	-	13,98	14,06	Manter ou Ampliar

Fonte: SNIS (2019).

Quadro 148 - Indicadores para os Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública oriundos do SNIS (conclusão)

Indicador	Definição	Unidade	Evolução desde a última atualização do PMSB				Futuro
			2015	2016	2017	2018	
IN053	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. Domésticos	%	100	88,23	100	100	Manter
IN054	Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva	Kg/hab/ano	143,16	170,3	189,17	168,72	Manter ou Ampliar
IN036	Massa de Resíduos de Serviço de Saúde coletada per capita em relação à população urbana	Kg/1000hab /dia	-	-	0,85	0,44	Manter o controle
IN037	Taxa de Resíduos de Serviço de Saúde coletada em relação à quantidade total coletada	%	-	-	0,15	0,08	Manter o controle
IN048	Extensão total anual varrida per capita	Km/habitante /ano	-	-	-	-	Controlar e monitorar
IN051	Taxa de capinadores em relação à população urbana	empreg/1000 hab	0,33	0,55	0,33	0,46	Manter
IN029	Massa de resíduos de construção civil per capita em relação à população urbana	Kg/habitante/dia	-	-	-	-	Controlar e monitorar

Fonte: SNIS (2019).

### **6.5.2 Indicadores para monitoramento dos projetos do PMSB relacionados a Limpeza Urbana e ao Manejo de Resíduos Sólidos**

Os indicadores dos projetos do PMSB, relacionados ao manejo de resíduos sólidos, estão apresentados no Quadro 149, tendo por objetivo monitorar ações planejadas dentro do PMSB.



Quadro 149 – Indicadores de desempenho dos projetos relacionados aos Resíduos Sólidos (continua).

INDICADOR	EQUAÇÃO	UNID.	ATUAL	METAS		
				2021	2028	2035
Taxa de mapeamento das rotas de coleta de resíduos sólidos	$\frac{\text{Quilometragem da rota de coleta de resíduos mapeada}}{\text{Quilometragem total da rota de coleta de resíduos}} \times 100$	%	0	70	90	100
Taxa de mapeamento de coletoras (lixeiros) no meio urbano.	$\frac{\text{Número de coletoras mapeadas}}{\text{Número total de coletoras no meio urbano}} \times 100$	%	0	90	100	100
Taxa de coletoras (lixeiros) no meio urbano com segregação e identificação (separação: seco e orgânico).	$\frac{\text{Número de coletoras segregadas e com identificação}}{\text{Número total de coletoras no meio urbano.}} \times 100$	%	-	30	50	>50
Taxa de coletoras (lixeiros) no meio urbano com volume >500 litros	$\frac{\text{Número de coletoras com volume maior de 500 litros}}{\text{Número total de coletoras no meio urbano.}} \times 100$	%	-	Não foram definidas metas para estes indicadores, em virtude da necessidade do levantamento qualitativo das coletoras em primeiro momento. Em atualização futura do PMSB, recomenda-se estruturar metas para ampliar/adequar a taxa de coletoras conforme volume necessário.		
Taxa de coletoras (lixeiros) no meio urbano com volume entre 250 e 500 litros	$\frac{\text{Número de coletoras com volume entre 250 e 500 litros}}{\text{Número total de coletoras no meio urbano.}} \times 100$	%	-			
Taxa de coletoras (lixeiros) no meio urbano com volume entre 100 e 250 litros	$\frac{\text{Número de coletoras com volume entre 100 e 250 litros}}{\text{Número total de coletoras no meio urbano.}} \times 100$	%	-			
Taxa de coletoras (lixeiros) no meio urbano com volume entre 50 e 100 litros	$\frac{\text{Número de coletoras com volume entre 50 e 100 litros}}{\text{Número total de coletoras no meio urbano.}} \times 100$	%	-			
Taxa de coletoras (lixeiros) no meio urbano com volume <50 litros	$\frac{\text{Número de coletoras com volume < 50 litros}}{\text{Número total de coletoras no meio urbano.}} \times 100$	%	-			

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 149 – Indicadores de desempenho dos projetos relacionados aos Resíduos Sólidos (continua).

INDICADOR	EQUAÇÃO	UNID.	ATUAL	METAS		
				2021	2028	2035
Taxa de coletoras (lixeiros) urbanas em estado de conservação precário.	$\frac{\text{Número de coletoras em estado precário de conservação}}{\text{Número total de coletoras no meio urbano}} \times 100$	%	Não foram definidas metas para estes indicadores. Na próxima revisão e atualização do PMSB, recomenda-se estruturar metas para substituir/adequar coletoras em estado de conservação precário, de acordo com a necessidade.			
Taxa de coletoras (lixeiros) urbanas em estado de conservação regular.	$\frac{\text{Número de coletoras em estado regular de conservação}}{\text{Número total de coletoras no meio urbano}} \times 100$	%				
Taxa de coletoras (lixeiros) urbanas em bom estado de conservação.	$\frac{\text{Número de coletoras em bom estado de conservação}}{\text{Número total de coletoras no meio urbano}} \times 100$	%				
Taxa de comunidades rurais sem/ou com déficit de coletoras (lixeiros) de resíduos.	$\frac{\text{Número de comunidades rurais sem ou com déficit de coletoras}}{\text{Número total de comunidades rurais}} \times 100$	%	-	5	2	0
Taxa de comunidades indígenas sem/ou com déficit de coletoras (lixeiros) de resíduos.	$\frac{\text{Número de comunidades indígenas sem ou com déficit de coletoras}}{\text{Número total de comunidades indígenas}} \times 100$	%	-	10	5	0
Taxa de comunidades com Pontos Estratégicos para acondicionamento e coleta de resíduos na zona rural.	$\frac{\text{Núm. de comunidades com pontos estratégicos (PEVs) de coleta de resíduos}}{\text{Número total de comunidades rurais}} \times 100$	%	-	25	50	>60

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 149 – Indicadores de desempenho dos projetos relacionados aos Resíduos Sólidos (continua).

INDICADOR	EQUAÇÃO	UNID.	ATUAL	METAS		
				2021	2028	2035
Taxa de comunidades com Grupo Voluntário para acompanhamento e fiscalização de Pontos Estratégicos de coleta em zona rural.	$\frac{\text{Número de comunidades rurais com grupo voluntário}}{\text{Número total de comunidades rurais}} \times 100$	%	-	25	50	>60
Índice de opinião pública sobre serviços de coleta de resíduos e estruturas de coletoras (lixeiros) disponíveis na área urbana.	$\frac{\text{Número de questionários relacionados as notas (1), (2), (3) e (4)}}{\text{Número total de questionários aplicados na área urbana no ano}} \times 100$ <b>Classificação das notas:</b> (1) ruim, (2) regular, (3) bom ou (4) ótimo	%	Não foram definidas metas para tais indicadores.  Os mesmos têm por objetivo acompanhar a opinião pública em relação a qualidade dos serviços prestados.			
Índice de opinião pública sobre serviços de coleta de resíduos e estruturas de coletoras (lixeiros) disponíveis nas área rural.	$\frac{\text{Número de questionários relacionados as notas (1), (2), (3) e (4)}}{\text{Número total de questionários aplicados na área rural no ano}} \times 100$ <b>Classificação das notas:</b> (1) ruim, (2) regular, (3) bom ou (4) ótimo	%				
Índice de opinião pública sobre serviços de coleta de resíduos e estruturas de coletoras (lixeiros) disponíveis nas área indígena.	$\frac{\text{Número de questionários relacionados as notas (1), (2), (3) e (4)}}{\text{Número total de questionários aplicados na área indígena no ano}} \times 100$ <b>Classificação das notas:</b> (1) ruim, (2) regular, (3) bom ou (4) ótimo	%				

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 149 – Indicadores de desempenho dos projetos relacionados aos Resíduos Sólidos (continua).

INDICADOR	EQUAÇÃO	UNID.	ATUAL	METAS		
				2021	2028	2035
Identificação de áreas com acúmulo de resíduos sólidos	<i>Número de áreas identificadas com acúmulo de resíduos sólidos</i>	Nº/ano	-	Não foram definidas metas para estes indicadores. Os mesmos tem por objetivo monitorar a execução de ações para a identificação e a recuperação das áreas diagnosticadas como degradadas.		
Identificação de áreas degradadas	<i>Número de áreas diagnosticadas como área degradada</i>	Nº/ano	-			
Número de projetos de recuperação de áreas degradadas (PRAD) realizados	<i>Número de PRADs realizados</i>	Nº/ano	-			
Número áreas recuperadas	<i>Número de áreas degradadas recuperadas</i>	Nº/ano	-			
Número de ações educativas e de caráter investigativo sobre a causa do acúmulo de resíduos sólidos no local.	<i>Número de ações educativas e de caráter investigativo</i>	Nº/ano	-			

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 149 – Indicadores de desempenho dos projetos relacionados aos Resíduos Sólidos (continua).

<b>INDICADORES: Elaboração estratégica para ampla participação e sensibilização da população na coleta seletiva e na segregação dos resíduos na área urbana.</b>	<b>UNID.</b>	<b>ATUAL</b>	<b>METAS</b>
Número de cartilhas e cartazes produzidos e distribuídas, relacionados à coleta seletiva, compostagem e aos resíduos de logística reversa.	Nº/ano	-	Não foram definidas metas para este indicador. O mesmo tem por objetivo acompanhar a produção de materiais informativos e de estratégias participativas na ÁREA URBANA.
Número de oficinas e cursos participativos direcionados à coleta seletiva, compostagem e aos resíduos de logística reversa.	Nº/ano	-	
Número de oficinas e cursos participativos direcionados à reciclagem do óleo de cozinha usado.	Nº/ano	-	
Número de capacitações aplicadas aos professores no ano e relacionadas ao tema resíduos sólidos.	Nº/ano	-	
Número de ações e oficinas dinâmicas aplicadas nas escolas e relacionadas ao tema resíduos sólidos	Nº/ano	-	
Número de participantes em oficinas participativas e cursos relacionados ao tema resíduos sólidos.	Nº/ano	-	
<b>INDICADORES: Produção de estratégias para ampla participação e sensibilização da população na coleta seletiva e na segregação dos resíduos na área rural.</b>	<b>UNID.</b>	<b>ATUAL</b>	
Número de cartilhas e cartazes produzidos e distribuídas , relacionados à coleta seletiva, compostagem e aos resíduos de logística reversa.	Nº/ano	-	
Número de oficinas e cursos participativos direcionados à coleta seletiva, compostagem e aos resíduos de logística reversa.	Nº/ano	-	
Número de oficinas e cursos participativos direcionados à reciclagem de óleo de cozinha usado.	Nº/ano	-	
Número de capacitações direcionadas aos professores no ano e relacionadas ao tema resíduos sólidos.	Nº/ano	-	
Número de ações e oficinas dinâmicas aplicadas nas escolas e relacionadas ao tema resíduos sólidos	Nº/ano	-	
Número de participantes em oficinas participativas e cursos relacionados ao tema resíduos sólidos.	Nº/ano	-	

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 149 – Indicadores de desempenho dos projetos relacionados aos Resíduos Sólidos (continua).

<b>INDICADORES: Produção de estratégias para ampla participação e sensibilização da população na coleta seletiva e na segregação dos resíduos na área indígena.</b>	<b>UNID.</b>	<b>ATUAL</b>	<b>METAS</b>
Número de cartilhas, cartazes e calendário produzidas e distribuídas porta a porta e relacionados à coleta seletiva, compostagem e aos resíduos de logística reversa.	Nº/ano	-	Não foram definidas metas para este indicador. O mesmo tem por objetivo acompanhar a produção materiais informativos e de estratégias participativas na <b>ÁREA INDÍGENA.</b>
Número de oficinas e cursos participativos direcionados a coleta seletiva, compostagem e aos resíduos de logística reversa.	Nº/ano	-	
Número de oficinas e cursos participativos direcionados a reciclagem do óleo de cozinha usado.	Nº/ano	-	
Número de capacitações aplicadas aos professores no ano e relacionadas ao tema resíduos sólidos.	Nº/ano	-	
Número de ações e oficinas dinâmicas aplicadas nas escolas e relacionadas ao tema resíduos sólidos	Nº/ano	-	
Número de participantes em oficinas participativas e cursos relacionados ao tema resíduos sólidos.	Nº/ano	-	
<b>INDICADORES: Divulgação dos conteúdos, programas, projetos e ações, definidos aos resíduos sólidos no PMSB.</b>	<b>UNID.</b>	<b>ATUAL</b>	
Número de anúncios em rádio no ano relacionados aos conteúdos, programas, projetos e ações, definidos aos resíduos sólidos no PMSB.	Nº/ano	-	Não foram definidas metas para este indicador. O mesmo tem por objetivo acompanhar a efetividade da divulgação contínua dos conteúdos relacionados ao PMSB.
Número de publicações em jornal no ano e relacionados aos conteúdos, programas, projetos e ações, definidos aos resíduos sólidos no PMSB.	Nº/ano	-	
Número de divulgações em outros meios de divulgação, no ano e, relacionados aos conteúdos, programas, projetos e ações, definidos aos resíduos sólidos no PMSB	Nº/ano	-	
Número de postagens no ano divulgados pelo facebook, instagram e whatsapp e relacionadas aos conteúdos, programas, projetos e ações, definidos aos resíduos sólidos no PMSB.	Nº/ano	-	
Número de visualizações alcançadas no ano pelas publicações via facebook e instagram.	Nº/ano	-	

Fonte: Equipe Técnica (2019).



Quadro 149 – Indicadores de desempenho dos projetos relacionados aos Resíduos Sólidos (continua).

<b>INDICADORES SOBRE OS CATADORES EXISTENTES NO MUNICÍPIO</b>	<b>UNID.</b>	<b>ATUAL</b>	<b>METAS</b>
Número de catadores identificados no município.	pessoa	-	Não foram definidas metas para este indicador. O mesmo tem por objetivo acompanhar, identificar e auxiliar os catadores e incentivar a formações de associações de catadores no município.
Número de catadores cadastrados na prefeitura.	cadastrados/ano	-	
Número de cursos, oficinas e outras atividades direcionadas aos catadores.	Nº de participantes/ano	-	
Número de participantes em nas oficinas, cursos e atividades	Nº de participantes/ano	-	
Número de cooperativas ou associações de catadores presentes no município.	Nº de organizações	-	
<b>INDICADORES SOBRE A CARACTERIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS</b>	<b>UNID.</b>	<b>ATUAL</b>	<b>METAS</b>
Resíduos sólidos secos recicláveis	%	11	20
Número de amostragens de caracterização de resíduos sólidos	Nº/ano	-	≥ 3
Massa (kg) total de resíduos sólidos amostrado	kg/ano	-	≥ 900
Massa (kg) de resíduos sólidos orgânicos em relação ao total amostrado	kg/ano	-	Não foram definidas metas para estes indicadores. O mesmo tem por objetivo acompanhar a efetividade da segregação dos resíduos sólidos na coleta seletiva.
Massa (kg) de resíduos sólidos secos em relação ao total amostrado	kg/ano	-	
Massa (kg) de rejeitos em relação ao total amostrado	kg/ano	-	

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 149 – Indicadores de desempenho dos projetos relacionados aos Resíduos Sólidos (continua).

INDICADORES SOBRE A COMPOSTAGEM		UNID.	ATUAL	METAS		
Número de projetos de compostagem (bombonas, baldes e outros) realizados		Nº/ano	-	Não foram definidas metas para estes indicadores. Os mesmos têm por objetivo de acompanhar a efetividade da implantação dos sistemas de compostagem implantadas no município, bem como a redução de custos.		
Número de sistemas de compostagem em funcionamento		Nº	-			
Número de habitantes que aderiram		pessoa	-			
Número de cursos, treinamentos e oficinas orientativas sobre o uso de composteiras		Nº/ano	-			
Número de material informativo distribuído (cartilhas, manuais de compostagem)		Nº/ano	-			
Número de acompanhamento, monitoramento e fiscalização das compostagens em funcionamento no município.		Nº/ano	-			
Massa (kg) reduzida de resíduos sólidos em relação ao total enviado ao CIGRES no ano anterior		kg/ano	-			
Custo (R\$) reduzido com resíduos sólidos encaminhados ao CIGRES em relação ao ano anterior		R\$/ano	-			
INDICADORES SOBRE RESÍDUOS DE DEJETO ANIMAL		UNID.	ATUAL	METAS		
				2021	2028	2035
Número total de estabelecimentos geradores de dejetos de suínos		Empreendimento	-	Não foram definidas metas para estes indicadores. Os mesmos têm por objetivo de avaliar e monitorar o gerenciamento dos dejetos animais.		
Número total de suinocultores com tratamento de efluentes por esterqueiras		Empreendimento	-			
Número total de suinocultores com tratamento de efluentes por biodigestores		Empreendimento	-			
Número total de suinocultores com outros tipos de tratamento de efluentes		Empreendimento	-			
Número total de estabelecimentos geradores de dejetos de aves		Empreendimento	-			
Número total de estabelecimentos geradores de dejetos de bovinos confinado		Empreendimento	-			
Número total de bovinocultores com sistemas de tratamento de dejetos		Empreendimento	-			

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 149 – Indicadores de desempenho dos projetos relacionados aos Resíduos Sólidos (continua).

INDICADORES SOBRE O ÓLEO DE COZINHA USADO	UNID.	ATUAL	METAS		
			2021	2028	2035
Número de grandes e médios geradores de óleo de cozinha usado	Empreendimentos	-	-	-	-
Número de grandes e médios geradores de óleo de cozinha usado adequados ao PGRS em relação ao total existente no município	%	0	25	50	>80
Número de comprovantes de destinação recebidos	comprovantes/ano	-	Não foram definidas metas para estes indicadores. Os mesmos têm por objetivo de acompanhar a efetividade do gerenciamento do óleo de cozinha usado.		
Número de empreendimentos com ECOPONTOS para o óleo de cozinha	Empreendimentos	-			
Número de oficinas e cursos participativos e relacionados à reciclagem do óleo de cozinha	Nº/ano	-			
Número de participantes em oficinas e cursos participativos e relacionados à reciclagem do óleo de cozinha acumulados no ano	pessoa	-			
Volume de óleo coletado e reciclado no ano	m³/ano	-			
INDICADORES SOBRE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE	UNID.	ATUAL	METAS		
Número total de estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde	Empreendimentos	-	2021	2028	2035
Número total de estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde adequados ao PGRSSS, em relação ao total existente no município	%	-	100	100	100
Número de comprovantes de destinação recebidos	comprovantes/ano	-	Não foram definidas metas para este indicador.		

Fonte: Equipe Técnica (2019).

Quadro 149 – Indicadores de desempenho dos projetos relacionados aos Resíduos Sólidos (conclusão).

INDICADORES SOBRE LOGÍSTICA REVERSA	UNID.	ATUAL	METAS		
			2021	2028	2035
Número de acordos setoriais locais firmados entre indústria e comércio para implementação da logística reversa	Nº	0	Não foram definidas metas para estes indicadores. Os mesmos têm por objetivo avaliar/monitorar a implementação e a eficiência da logística reversa.		
Número de ações voltadas a indústria e comércio com o levantamento de dados de pilhas, baterias, lâmpadas e demais resíduos reversos vendidos	ações/ano	0			
Número total de ECOPONTOS existentes no município	Nº	0			
Número total de ECOPONTOS para pilhas e baterias	Nº	0			
Número total de ECOPONTOS para lâmpadas	Nº	0			
Número total de ECOPONTOS para pneus	Nº	0			
Número total de ECOPONTOS para pilhas	Nº	0			
Número total de ECOPONTOS para eletroeletrônicos	Nº	0			
Número total de ECOPONTOS para embalagens de agrotóxicos	Nº	0			
Número de campanhas anuais para a coleta dos resíduos de logística reversa	ações/ano	2			
Massa de pilhas e baterias recolhidas	ton/ano	-			
Massa de lâmpadas recolhidas	ton/ano	-			
Massa de eletroeletrônicos recolhidos	ton/ano	-			
Massa de pneus irreversíveis recolhidos	ton/ano	-			
Unidades de embalagens de agrotóxicos recolhidas	embalagens/ano	-			

Fonte: Equipe Técnica (2019).

### **6.5.3 Demais indicadores relacionado a Coleta Seletiva e Gestão de Resíduos Sólidos**

Além das métricas estabelecidas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, a Fundação Nacional da Saúde (2017) por meio do Manual de Coleta Seletiva, traz conteúdos sobre a gestão da coleta seletiva, organizações de catadores, bem como indicadores e índices de sustentabilidade, os quais serão apresentados de forma resumida como parte dos indicadores relacionados a gestão e projetos dos resíduos sólidos do PMSB de Tenente Portela.

A Tabela 35 demonstra indicadores de sustentabilidade, sugeridos pela Funasa (2017), para a gestão de resíduos sólidos e coleta seletiva.

Tabela 35 - Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva.

Indicador	Método de Avaliação																
<p><b>Autofinanciamento</b></p> <p>Indicador de sustentabilidade econômica de gestão e gerenciamento de resíduos, incluindo sistema de coleta seletiva. Para tanto, cabe a verificação da forma de arrecadação dos recursos financeiros pela administração municipal a mesma cobre a totalidade de despesas.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="875 331 1117 376">Como medir</th> <th data-bbox="1117 331 1995 376">Como avaliar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="875 376 1117 632"> <p>Forma de Financiamento</p> </td> <td data-bbox="1117 376 1995 632"> <p><b>Muito Favorável:</b> cobrança de Taxa ou de Tarifa que cubra o custo do serviço de resíduos sólidos, incluindo a coleta seletiva.</p> <p><b>Favorável:</b> cobrança de taxa no IPTU ou orçamento, que cubra todo o custo do serviço.</p> <p><b>Desfavorável:</b> cobrança de taxa no IPTU ou Orçamento que não cubram os custos do serviço.</p> <p><b>Muito desfavorável:</b> Apenas orçamento.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Como medir	Como avaliar	<p>Forma de Financiamento</p>	<p><b>Muito Favorável:</b> cobrança de Taxa ou de Tarifa que cubra o custo do serviço de resíduos sólidos, incluindo a coleta seletiva.</p> <p><b>Favorável:</b> cobrança de taxa no IPTU ou orçamento, que cubra todo o custo do serviço.</p> <p><b>Desfavorável:</b> cobrança de taxa no IPTU ou Orçamento que não cubram os custos do serviço.</p> <p><b>Muito desfavorável:</b> Apenas orçamento.</p>												
Como medir	Como avaliar																
<p>Forma de Financiamento</p>	<p><b>Muito Favorável:</b> cobrança de Taxa ou de Tarifa que cubra o custo do serviço de resíduos sólidos, incluindo a coleta seletiva.</p> <p><b>Favorável:</b> cobrança de taxa no IPTU ou orçamento, que cubra todo o custo do serviço.</p> <p><b>Desfavorável:</b> cobrança de taxa no IPTU ou Orçamento que não cubram os custos do serviço.</p> <p><b>Muito desfavorável:</b> Apenas orçamento.</p>																
<p><b>Educação/Divulgação</b></p> <p>Indicador de ações/atividades de educação e divulgação realizadas em prol da coleta seletiva. As ações precisam ser permanentes, abrangentes e contínuas de modo a sensibilizar a população acerca da necessidade de separação de resíduos na fonte, além de ampliar a sua adesão à coleta seletiva.</p>	<p>Os seguintes requisitos devem ser atendidos:</p> <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Campanhas pontuais</td> <td><input type="checkbox"/> Atividades com a comunidade</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Campanhas permanentes</td> <td><input type="checkbox"/> Elaboração de folhetos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Atividades de formação de professores</td> <td><input type="checkbox"/> Elaboração de publicações</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Atividades com alunos em escolas</td> <td><input type="checkbox"/> Inserções em programas de rádio e TV</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Atividades de sensibilização dos funcionários municipais</td> <td><input type="checkbox"/> Mutirões e/ou mobilizações</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Elaboração de sites de educação ambiental</td> </tr> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="882 991 1478 1035">Como medir</th> <th data-bbox="1478 991 1989 1035">Como avaliar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="882 1035 1478 1179"> <p><math>\frac{\text{Número de requisitos atendidos}}{\text{Número de requisitos desejáveis}} \times 100</math> (%)</p> </td> <td data-bbox="1478 1035 1989 1179"> <p><b>Muito Favorável:</b> <math>\geq 80,0\%</math></p> <p><b>Favorável:</b> 50,1% a 79,9%</p> <p><b>Desfavorável:</b> 20,1 a 50,0%</p> <p><b>Muito desfavorável:</b> <math>\leq 20,0\%</math></p> </td> </tr> </tbody> </table>	<input type="checkbox"/> Campanhas pontuais	<input type="checkbox"/> Atividades com a comunidade	<input type="checkbox"/> Campanhas permanentes	<input type="checkbox"/> Elaboração de folhetos	<input type="checkbox"/> Atividades de formação de professores	<input type="checkbox"/> Elaboração de publicações	<input type="checkbox"/> Atividades com alunos em escolas	<input type="checkbox"/> Inserções em programas de rádio e TV	<input type="checkbox"/> Atividades de sensibilização dos funcionários municipais	<input type="checkbox"/> Mutirões e/ou mobilizações		<input type="checkbox"/> Elaboração de sites de educação ambiental	Como medir	Como avaliar	<p><math>\frac{\text{Número de requisitos atendidos}}{\text{Número de requisitos desejáveis}} \times 100</math> (%)</p>	<p><b>Muito Favorável:</b> <math>\geq 80,0\%</math></p> <p><b>Favorável:</b> 50,1% a 79,9%</p> <p><b>Desfavorável:</b> 20,1 a 50,0%</p> <p><b>Muito desfavorável:</b> <math>\leq 20,0\%</math></p>
<input type="checkbox"/> Campanhas pontuais	<input type="checkbox"/> Atividades com a comunidade																
<input type="checkbox"/> Campanhas permanentes	<input type="checkbox"/> Elaboração de folhetos																
<input type="checkbox"/> Atividades de formação de professores	<input type="checkbox"/> Elaboração de publicações																
<input type="checkbox"/> Atividades com alunos em escolas	<input type="checkbox"/> Inserções em programas de rádio e TV																
<input type="checkbox"/> Atividades de sensibilização dos funcionários municipais	<input type="checkbox"/> Mutirões e/ou mobilizações																
	<input type="checkbox"/> Elaboração de sites de educação ambiental																
Como medir	Como avaliar																
<p><math>\frac{\text{Número de requisitos atendidos}}{\text{Número de requisitos desejáveis}} \times 100</math> (%)</p>	<p><b>Muito Favorável:</b> <math>\geq 80,0\%</math></p> <p><b>Favorável:</b> 50,1% a 79,9%</p> <p><b>Desfavorável:</b> 20,1 a 50,0%</p> <p><b>Muito desfavorável:</b> <math>\leq 20,0\%</math></p>																

Fonte: Adaptado de FUNASA (2017)

Continua...



Tabela 35 - Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva (continuação).

Indicador	Método de Avaliação														
<p><b>Parcerias</b></p> <p>Tal indicador avalia a diversidade de convênios articulados pelos municípios envolvendo coleta seletiva. O indicador é obtido a partir da relação entre o número de parcerias atendidas e as parcerias desejáveis.</p>	<p><b>As parcerias desejáveis devem ser:</b></p> <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Organizações de catadores</td> <td><input type="checkbox"/> Setor público federal</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Redes de organizações de catadores</td> <td><input type="checkbox"/> Setor privado</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Entidades representativas de catadores</td> <td><input type="checkbox"/> Organizações não governamentais</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Secretarias municipais</td> <td><input type="checkbox"/> Universidades</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Setor público estadual</td> <td><input type="checkbox"/> Associações de bairros</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Como medir</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Como avaliar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> <math display="block">\frac{\text{Número de parcerias efetivadas}}{\text{Número parcerias desejáveis}} \times 100</math>                     (%)                 </td> <td> <p><b>Muito Favorável:</b> ≥ 80,0%</p> <p><b>Favorável:</b> 50,1% a 79,9%</p> <p><b>Desfavorável:</b> 20,1 a 50,0%</p> <p><b>Muito desfavorável:</b> ≤ 20,0%</p> </td> </tr> </tbody> </table>	<input type="checkbox"/> Organizações de catadores	<input type="checkbox"/> Setor público federal	<input type="checkbox"/> Redes de organizações de catadores	<input type="checkbox"/> Setor privado	<input type="checkbox"/> Entidades representativas de catadores	<input type="checkbox"/> Organizações não governamentais	<input type="checkbox"/> Secretarias municipais	<input type="checkbox"/> Universidades	<input type="checkbox"/> Setor público estadual	<input type="checkbox"/> Associações de bairros	Como medir	Como avaliar	$\frac{\text{Número de parcerias efetivadas}}{\text{Número parcerias desejáveis}} \times 100$ (%)	<p><b>Muito Favorável:</b> ≥ 80,0%</p> <p><b>Favorável:</b> 50,1% a 79,9%</p> <p><b>Desfavorável:</b> 20,1 a 50,0%</p> <p><b>Muito desfavorável:</b> ≤ 20,0%</p>
<input type="checkbox"/> Organizações de catadores	<input type="checkbox"/> Setor público federal														
<input type="checkbox"/> Redes de organizações de catadores	<input type="checkbox"/> Setor privado														
<input type="checkbox"/> Entidades representativas de catadores	<input type="checkbox"/> Organizações não governamentais														
<input type="checkbox"/> Secretarias municipais	<input type="checkbox"/> Universidades														
<input type="checkbox"/> Setor público estadual	<input type="checkbox"/> Associações de bairros														
Como medir	Como avaliar														
$\frac{\text{Número de parcerias efetivadas}}{\text{Número parcerias desejáveis}} \times 100$ (%)	<p><b>Muito Favorável:</b> ≥ 80,0%</p> <p><b>Favorável:</b> 50,1% a 79,9%</p> <p><b>Desfavorável:</b> 20,1 a 50,0%</p> <p><b>Muito desfavorável:</b> ≤ 20,0%</p>														

Inclusão de catadores avulsos	Método de Avaliação				
<p>(A inclusão de catadores avulsos, mede a relação entre o número de catadores avulsos cadastrados no município e o número de catadores incluídos na coleta seletiva).</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Como medir</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Como avaliar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> <math display="block">\frac{\text{Número de catadores incluídos}}{\text{Número de catadores cadastrados}} \times 100</math>                     (%)                 </td> <td> <p><b>Muito Favorável:</b> ≥50,0%</p> <p><b>Favorável:</b> 30,0% a 50,0%</p> <p><b>Desfavorável:</b> 10,1% a 29,9%</p> <p><b>Muito desfavorável:</b> ≤ 10,0%</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Como medir	Como avaliar	$\frac{\text{Número de catadores incluídos}}{\text{Número de catadores cadastrados}} \times 100$ (%)	<p><b>Muito Favorável:</b> ≥50,0%</p> <p><b>Favorável:</b> 30,0% a 50,0%</p> <p><b>Desfavorável:</b> 10,1% a 29,9%</p> <p><b>Muito desfavorável:</b> ≤ 10,0%</p>
Como medir	Como avaliar				
$\frac{\text{Número de catadores incluídos}}{\text{Número de catadores cadastrados}} \times 100$ (%)	<p><b>Muito Favorável:</b> ≥50,0%</p> <p><b>Favorável:</b> 30,0% a 50,0%</p> <p><b>Desfavorável:</b> 10,1% a 29,9%</p> <p><b>Muito desfavorável:</b> ≤ 10,0%</p>				

Fonte: Adaptado de FUNASA (2017).

Tabela 35 - Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva (continuação).

Indicador	Método de Avaliação	
<p><b>Adesão da população</b></p> <p>A Adesão integra várias dimensões da sustentabilidade: ambiental, econômica e social.</p>	<p><b>Como medir</b></p> $\frac{\text{Número de domicílios que aderem}}{\text{Número total de domicílios atendidos pela coleta seletiva}} \times 100$ <p>(%)</p>	<p><b>Como avaliar</b></p> <p><b>Muito Favorável:</b> ≥ 80,0%</p> <p><b>Favorável:</b> 50,1% a 79,9%</p> <p><b>Desfavorável:</b> 30,1% a 50,0%</p> <p><b>Muito desfavorável:</b> ≤ 30,0%</p>

**Como medir****Como medir a adesão da população:**

- 1) Em municípios de pequena população, é muito fácil a Observação Direta, que pode ser realizada por contagem dos domicílios participantes em todas as ruas de todos os bairros.
- 2) Amostra aleatória simples e representativa em bairros atendidos pela coleta seletiva.

Em ambos os casos, a coleta de dados deverá se distribuir ao longo de um mês (de acordo com o número de dias de coleta de cada município), de forma a contemplar as especificidades de coleta e o hábito de descarte seletivo de resíduos dos moradores.

Nas cidades com muitas moradias verticalizadas, aumenta a dificuldade de medição. Por isso, é importante que as Prefeituras assumam a realização dessa medição e o registro dos dados. Isto demanda investimento e, principalmente, mais compromisso em melhorar a efetividade da coleta seletiva.

Fonte: Adaptado de FUNASA (2017)

Continua...

Tabela 35 - Indicadores de sustentabilidade de coleta seletiva (conclusão).

Indicador	Método de Avaliação	
<p><b>Custos do serviço de coleta seletiva</b></p> <p>Este indicador mede o custo da coleta seletiva em relação à quantidade de resíduos coletados no município, considerando a média dos últimos seis meses anteriores à aplicação do indicador.</p>	<p><b>Como medir</b></p> $\frac{\text{Custo do serviço (últimos 6 meses)}}{\text{Toneladas coletadas (últimos 6 meses)}} \text{ (R\$/ton.)}$	<p><b>Como avaliar</b></p> <p><b>Muito Favorável:</b> ≤ R\$ 200,00/ton.  <b>Favorável:</b> R\$ 200,00 a R\$ 350,00/ton.  <b>Desfavorável:</b> R\$ 351,00 a R\$ 500,00/ton.  <b>Muito desfavorável:</b> ≥ 500,00/ton.</p>
<p><b>Custo da coleta seletiva /regular + destinação</b></p> <p>Mede a relação percentual entre o custo da coleta seletiva e o custo da coleta regular somado ao custo da destinação dos resíduos. Este cálculo ajuda a mostrar, do ponto de vista econômico, a vantagem ou desvantagem econômica da coleta seletiva, em relação ao transporte e disposição final de resíduos. É calculado pela média dos últimos seis meses.</p>	<p><b>Como medir</b></p> $\frac{\text{Custo da coleta seletiva (R\$/t)}}{\text{Custo da coleta regular + destinação final (R\$/t)}} \times 100 \text{ (médias dos últimos seis meses)} \text{ (\%)}$	<p><b>Como avaliar</b></p> <p><b>Muito Favorável:</b> ≤ 100%,  <b>Favorável:</b> 100,1% a 150 %  <b>Desfavorável:</b> 150,1% a 199,9%  <b>Muito desfavorável:</b> ≥ 200%.</p>

Fonte: Adaptado de FUNASA (2017).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7229**: Projeto, Construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13969**: Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997.

APREMAVI. **Paisagens da mata**. Disponível em: <<https://apremavi.org.br/mata-atlantica/paisagens-da-mata/>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 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. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm)>. Acesso em: 20/12/2019.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento** / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – 4. ed. – Brasília: Funasa, 2015. 642 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Termo de referência para elaboração de plano municipal de Saneamento Básico** / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2018. 187 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05, de 03 de outubro de 2017. **Controle e Vigilância da Qualidade da água Para Consumo Humano e Seu Padrão de Potabilidade**. Brasília, 2017.

BRASIL. DATASUS. Ministério da Saúde. **POPULAÇÃO RESIDENTE**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/popRS.def>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis/2001/l10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis/2001/l10257.htm)>. Acesso em: agosto de 2019.

BRASIL. **Moção n. 38, de 7 de dezembro de 2006**. Recomenda a adoção do Sistema de Informação de Águas Subterrâneas – SIAGAS pelos órgãos gestores e os usuários de informações hidrogeológicas. Brasília. 2006.

BRASIL. SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA - SIDRA. **Censo Demográfico. 2010**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1394>>. Acesso em: 15 jul. 2019.

BETIOLLO, L. M. **Caracterização Estrutural, Hidrogeológica e Hidroquímica dos Sistemas Aquíferos Guarani e Serra Geral no Nordeste do Rio Grande do Sul, Brasil**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geociências. Porto Alegre, 116p., 2006.

BERTORELLI, A.; HARALYI, N. **Geologia do Brasil**. In: Oliveira, A. M. S.; Brito, S. N. A. (Coord.) Geologia de engenharia. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998. 584 p.

BOF, P. H. Recuperação de Rios Urbanos: O caso do Arroio Dilúvio. 2014. 93 f. Monografia (Curso de Graduação em Engenharia Ambiental) – Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CADASTRAMENTO NACIONAL DOS ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE (CNES). **Informações de Saúde (TABNET)**. DATASUS. 2019. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0204>>. Acesso em: 02 de maio 2019.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **O problema da escassez de água no mundo**. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>> Acesso em: 28 de junho de 2019.

CONSELHO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA. **Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: Fase VI**. 2008. Disponível em: <[http://www.rbma.org.br/rbma/rbma\\_fase\\_vi\\_06\\_estados\\_rs.asp](http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_fase_vi_06_estados_rs.asp)>. Acesso em: 30 mar. 2019.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Nº 430, de 13 de maio de 2011.** Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acessado em setembro de 2019.

CONSEMA. CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 355 de 19 de julho de 2017.** Critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos para as fontes geradoras que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul. Acessado em setembro de 2019.

CLIMATE-DATA.ORG. **Clima Alto Uruguai.** Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rio-grande-do-sul/alto-uruguai-879700/>>. Acesso em: 12 fev. 2019.

CLIMATE-DATE.ORG. **Clima Tenente Portela.** Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rio-grande-do-sul/tenente-portela-43590/>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. MACHADO, J. L. F.; FREITAS, J. A. **Projeto Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul: relatório final.** - Porto Alegre, 2005.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Sistema de Informação de Águas Subterrâneas.** SIAGAS. Disponível em: <http://siagas.cprm.gov.br>. Acesso em: abril de 2019.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA (FEE). **Indicadores.** 2019. Disponível em: <<https://www.fee.rs.gov.br/indicadores/>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA (FEE). **Perfil Socioeconômico: Tenente Portela.** 2015. Disponível em: <<https://www.fee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/municipios/detalhe/?municipio=Ten-ente+Portela>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (Brasil) Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade [livro eletrônico] / Fundação Nacional de Saúde; Universidade de São Paulo; Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing, colaboradores Gina Rizpah Besen... [et al.] – São Paulo: Faculdade de Saúde Pública/USP, 2017.



GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL. **Atlas socioeconômico do Rio Grande do Sul: Biomas**. Disponível em: <<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/biomas>>. Acesso em: 31 mar. 2019.

GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL. **Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul: Clima, temperatura e precipitação**. 2019. Disponível em: <<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/clima-temperatura-e-precipitacao>>. Acesso em: 29 mar. 2019.

GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL. **Atlas socioeconômico do Rio Grande do Sul: Macrozoneamento ambiental**. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/macrozoneamento-ambiental> >. Acesso em: 29 mar. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Bases cartográficas: Banco de dados georeferenciado sobre recursos naturais. 2019. Disponível em: <<https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/cartas.html> >. Acesso em: 12 mai. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9663-censo-demografico-2000.html?edicao=9771&t=sobre>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades: Tenente Portela**. 2016. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/tenente-portela>>. Acesso em: 21 abr. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Síntese de Indicadores Sociais (SIS)**. 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 21 abr. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Tenente Portela**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/tenente-portela/panorama>>. Acesso em: 01 maio 2019.

LANDAU, Elena Charlotte; MOURA, Larissa. **VARIAÇÃO GEOGRÁFICA DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL EM 2010: DOMICÍLIOS URBANOS E RURAIS**. Brasília: Embrapa, 2016.

LEONETI, A. B. **Avaliação de modelo de tomada de decisão para escolha de sistema de tratamento de esgoto sanitário**. 2009. 154f. Dissertação (Mestrado em

Administração de Organizações). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

LOPES, R. da C. et al. 2003. Folha SG.21- Assunción. In: Schobbenhaus, C. et al (Eds.). **Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo**: CPRM.

MATTOS, Janaína Silva de; WARTCHOW, Dieter. **Produto E: programas projetos e ações: modelo para elaboração** / Janaína Silva de Mattos, Dieter Wartchow. – Porto Alegre. 2017.60 p.

MATOS, A. et al. 2018. **Compartimentação Hidrogeológica do Sistema Aquífero Guarani na Escarpa da Serra Geral no Nordeste do RS**. Águas Subterrâneas. 32. 10.14295/ras.v32i1.28965.

MELFI, A. J.; PICCIRILLO, E. M. ; NARDY, A. J. R. **Geological and magmatic aspects of the Parana Basin: an introduction**. In: PICCIRILLO E. M. & MELFI, A. J. (Eds.). The Mesozoic Flood Volcanism of the Parana Basin: petrogenetic and geophysical aspects. São Paulo: USP, 1988. p. 1-14.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Material Técnico: Planilha de Cálculo para Taxa de Resíduos Sólidos**. Cidades Sustentáveis. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Exemplo-Planilha-Calculo-TAXA-RSU.xls>>. Acesso em: 10 de out. 2019.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento básico**. Brasília, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Florestas**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/florestas.html>>. Acesso em: 30 mar. 2019.

NASCIMENTO, F. M. F; CARVALHO, J. E; PEIXINHO, F. C. **Sistema de Informações de Água Subterrânea – SIAGAS. Histórico, desafios e perspectivas**. Inn:: XV CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 2008, Rio de Janeiro: UFRJ, 2008. 18 p.

NATURALTEC. **Sistema Fossa – Filtro**. 2019. Disponível em: <<http://www.naturaltec.com.br/sistema-fossa-filtro/>>. Acesso em: 23 de setembro de 2019.

OTENIO, MARCELO HENRIQUE et al. **Como montar e usar a fossa séptica modelo Embrapa: cartilhas adaptadas ao letramento do produtor**. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

OLIVEIRA, S.V.W.B. **Modelo para tomada de decisão na escolha de sistema de tratamento de esgoto sanitário**. 2004. 293 f. Tese (Doutorado em Administração). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

PORTO ALEGRE. FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. **Coredes**. Disponível em: <<https://www.fee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/coredes/>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TENENTE PORTELA. **Plano Municipal de Desenvolvimento Rural de Tenente Portela**. 2018. Disponível em: <[https://www.tenenteportela.rs.gov.br/categorias/desenvolvimento\\_rural](https://www.tenenteportela.rs.gov.br/categorias/desenvolvimento_rural)>. Acesso em: 20 abr. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TENENTE PORTELA. **Dados do Município**. 2019. Disponível em: <[http://www.tenenteportela.rs.gov.br/paginas/-dados\\_do\\_municipio](http://www.tenenteportela.rs.gov.br/paginas/-dados_do_municipio)>. Acesso em: 04 abr. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TENENTE PORTELA. **Portal de Legislação do Município de Tenente Portela: CESPRO**. Disponível em: <<http://tenenteportela.cespro.com.br/>>. Acesso em: 04 abr. 2019

RADAMBRASIL – IBGE. Folha SH 22 Porto Alegre e parte das folhas SH 21 Uruguaiana e SI 22 Lagoa Mirim. **Levantamento de Recursos Naturais**, v.33, Rio de Janeiro, 1986. 776p.

RELATÓRIOS DINÂMICOS ODS. **Sistema de Monitoramento de Indicadores**. 2018. Disponível em: < <http://rd.portalods.com.br/> >. Acesso em: 17 maio 2019.

RIO GRANDE DO SUL. DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO GOVERNAMENTAL. **Perfil Socioeconômico Corede Celeiro**. Porto Alegre, 2015. 40 p. Disponível em: <<https://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201512/15134129-20151117101441perfis-regionais-2015-celeiro.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

RIO GRANDE DO SUL. Engeplus - Engenharia e Consultoria. Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura. **Elaboração de serviço de consultoria processo de planejamento água nas bacias hidrográficas Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo**. Porto

Alegre: Departamento de Recursos Hídricos, 2012. 143 p. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/u030-bacia-hidrografica-dos-rios-turvo-santa-rosa-santo-cristo>>. Acesso em: 17 maio 2019.

RIO GRANDE DO SUL. Pró-rio Uruguai. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. **Programa para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai**. 2009. Disponível em: <<http://www.proriouruguai.rs.gov.br/portal/modelo.php?cont=apresentacao>>. Acesso em: 5 maio 2019.

RIO GRANDE DO SUL. Sistema de Outorga de Água (SIOUT). **Relatório: Tenente Portela**. Disponível em: <<http://www.siou.rs.gov.br/#/sig/relatorio/municipio/4321402>>. Acesso em: 15 maio 2019.

RIO GRANDE DO SUL. Sistema de Outorga de Água (SIOUT). **Relatório: Tenente Portela**. Disponível em: <<http://www.siou.rs.gov.br/#/sig/relatorio/municipio/4321402>>. Acesso em: 15 maio 2019.

RS BIODIVERSIDADE. **Biodiversidade do rs-vegetação**. Disponível em: <[http://www.biodiversidade.rs.gov.br/portal/index.php?acao=secoes\\_portal&id=26&submenu=14](http://www.biodiversidade.rs.gov.br/portal/index.php?acao=secoes_portal&id=26&submenu=14)>. Acesso em: 01 abr. 2019.

SEBRAE. **Perfil das cidades gaúchas**. Porto Alegre, 2019. 20 p. Disponível em: <[http://datasebrae.com.br/municipios/rs/Perfil\\_Cidades\\_Gauchas-Tenente\\_Portela.pdf](http://datasebrae.com.br/municipios/rs/Perfil_Cidades_Gauchas-Tenente_Portela.pdf)>. Acesso em: 05 abr. 2019.

SEBRAE. **Perfil das Cidades Gaúchas: Tenente Portela**. 2019. Disponível em: <[http://datasebrae.com.br/municipios/rs/Perfil\\_Cidades\\_GauchasTenente\\_Portela.pdf](http://datasebrae.com.br/municipios/rs/Perfil_Cidades_GauchasTenente_Portela.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2019.

SEMA. Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul. **Bacia Hidrográfica do Rio da Várzea: Serviços e informações sobre Recursos Hídricos**. 2019. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/u100-bacia-hidrografica-do-rio-da-varzea>>. Acesso em: 24 abr. 2019.

SEMA. Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul. **Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo: Serviços e informações sobre Recursos Hídricos**. 2019. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/u030-bacia-hidrografica-dos-rios-turvo-santa-rosa-santo-cristo>>. Acesso em: 24 abr. 2019.

SISAGUA. Ministério da Saúde (BR). **Portal da saúde. Sisagua** [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2019. Disponível em: Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-ambiental/vigiagua/sisagua>.

SNIRH - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS (Brasil). **Atlas Esgoto: Despoluição de Bacias Hidrográficas**. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/snirh-1/atlas-esgotos>; Acesso em: 18 jul. 2019.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO. Portal Eletrônico. Brasília: Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acesso em: 22 de dez. 2019.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. Ed. Ver. Ampl. Porto Alegre – RS: EMATER/RS-ASCAR, 2008.

TAVARES, Lígia Conceição. **Produto H: relatório de indicadores de desempenho: modelo para elaboração** / Lígia Conceição Tavares, Dieter Wartchow. – Porto Alegre: [Dieter Wartchow], 2017. 66p

VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. 2Ed. Rev. Belo Horizonte: UFMG/DESA, 1996.

VON SPERLING, M.; SEZERINO, P.H. (2018). **Dimensionamento de wetlands construídos no Brasil**. Boletim Wetlands Brasil, Edição Especial, dezembro/2018. 65 p. ISSN 2359- 0548. Disponível em: Acesso em: 25 de nov. 2019.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO. Portal Eletrônico. Brasília: Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acesso em: 12 de out. 2019.

TUCCI, Carlos E. M. Plano Diretor de Drenagem Urbana: Princípios e concepção. **RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p.5-12, 1997.

VON SPERLING, M. **Introdução a Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. 3.ed. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2006.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**: Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1995. 240 p. 1 v.

TENENTE PORTELA. **Lei nº 1.587, de 09 de dezembro de 2008**. Plano Diretor Municipal, Estabelece Diretrizes e Proposições de Desenvolvimento no Município de Tenente Portela. Tenente Portela.

TENENTE PORTELA (Município). **Lei nº 784, de 01 de dezembro de 1999**. Código de Postura do Município de Tenente Portela. Tenente Portela.

TENENTE PORTELA. **Lei Municipal Nº 1.587, de 09 de dezembro de 2008**. Institui o plano diretor municipal, estabelece diretrizes e proposições de desenvolvimento no município de Tenente Portela e dá outras providências. Tenente Portela, 2008.

TENENTE PORTELA. **Lei municipal nº 2.449, de 03 de novembro de 2017**. Institui o Plano Plurianual do município de Tenente Portela para quadriênio 2018/2021 e dá outras providências. Tenente Portela.

TRATA BRASIL (Brasil). **PERDAS DE ÁGUA 2018 (SNIS 2016): DESAFIOS PARA DISPONIBILIDADE HÍDRICA E AVANÇO DA EFICIÊNCIA DO SANEAMENTO BÁSICO**. 2018. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/perdas-2018/estudo-completo.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2019.

VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. 2Ed. Rev. Belo Horizonte: UFMG/DESA, 1996.



