



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOGADOS

ESTADO DO PARÁ

**INSUMO PARA O PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO – PMSB**

Produto 4

**ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO
SANITÁRIO**

Nos Termos da Lei Federal n° 11.445/2007

MUNICÍPIO DE VIGIA

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Vigia apresenta uma Lei, nº 358 de 2019, a qual regulamenta o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município, no entanto, o respectivo documento não foi encontrado. De acordo com a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007/§2º do artigo 52, os planos devem ser avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos. Desta forma, este produto servirá como um insumo para a elaboração do PMSB do município, no que tange a disciplina de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

O planejamento é uma importante etapa de gestão e administração, que está relacionada com a preparação, organização e estruturação de um determinado objetivo. É um processo contínuo que envolve uma análise sistemática das informações, sendo de fundamental importância para se chegar a escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis.

A necessidade da melhoria contínua da qualidade de vida vivenciada atualmente, aliada as condições insatisfatórias de saúde ambiental e a importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resulta na preocupação municipal em adotar uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, desenvolvimento sustentável, dentre outros.

A Lei nº 11.445/2007 estabelece a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) como instrumento de planejamento para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico. O PMSB é o instrumento indispensável da política pública de saneamento e obrigatório para a contratação ou concessão desses serviços, devendo abranger o diagnóstico da situação do saneamento no município e seus impactos na qualidade de vida da população; definição de objetivos, metas e alternativas para universalização e desenvolvimento dos serviços; estabelecimento de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; planejamento de ações para emergências e contingências; desenvolvimento de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas.

Almeja-se com este produto estabelecer um planejamento das ações de saneamento, atendendo aos princípios da política nacional, envolvendo a sociedade no processo de elaboração do Plano, através de uma gestão participativa, considerando a melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos, universalização dos serviços, desenvolvimento progressivo e promoção da saúde pública.

Este documento aplica-se às disciplinas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

Índice Geral

1.	Sumário Executivo	8
2.	Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes	9
2.1	Sistemas de Abastecimento de Água Existentes.....	9
2.1.1	Concepção do Sistema Existente	9
2.1.2	População atendida	12
2.1.3	Principais informações e indicadores operacionais e comerciais.....	12
2.1.4	Histograma de consumo por categoria	13
2.1.5	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	13
2.1.6	Adução de Água.....	16
2.1.7	Estação de Tratamento de Água – ETA.....	16
2.1.8	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	17
2.1.9	Reservatórios.....	19
2.1.10	Redes de Distribuição	24
2.1.11	Ligações.....	24
2.1.12	Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	24
2.2	Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	26
2.2.1	Concepção do Sistema Existente	26
2.2.2	População Atendida.....	26
2.2.3	Principais informações e indicadores operacionais e comerciais.....	26
2.2.4	Rede Coletora.....	27
2.2.5	Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB	27
2.2.6	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	27
2.2.7	Ligações.....	27
2.2.8	Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	27
2.3	Investimentos e Obras em Andamento	28
3.	Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias	29
4.	Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	35
4.1	Sistema de Abastecimento de Água	35
4.1.1	Sistema Sede	35
4.1.2	Sistema Porto Salvo	37

4.2	Controle de Perdas	39
4.3	Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta.....	40
4.4	Captação de Água Subterrâneas	42
4.5	Adutoras de Água Bruta	42
4.6	Estações de Tratamento de Água	43
4.7	Estações Elevatórias de Água Tratada	44
4.8	Adutoras de Água Tratada	45
4.9	Reservatórios de Distribuição	46
4.10	Rede de Distribuição	49
4.11	Ligações Prediais de Água	49
4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário	50
4.12.1	Sistema Sede	50
4.12.2	Sistema Porto Calvo.....	52
4.13	Redes Coletoras e Interceptores	54
4.14	Ligações Prediais de Esgoto.....	54
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	55
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto	57
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX).....	60
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	60
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	63

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 2. Resumo do SAA Existente.</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 3. Histograma do Volume Consumido em 2022 por Categoria, m³.</i>	<i>13</i>
<i>Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Tratada.</i>	<i>16</i>
<i>Tabela 5. Principais Informações das Elevatórias de Água Tratada.</i>	<i>17</i>
<i>Tabela 6. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>20</i>
<i>Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.</i>	<i>24</i>
<i>Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	<i>26</i>
<i>Tabela 9. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	<i>27</i>
<i>Tabela 10. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.</i>	<i>28</i>
<i>Tabela 11. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	<i>29</i>
<i>Tabela 12. Parâmetros para Cálculos de Demandas.</i>	<i>31</i>
<i>Tabela 13. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo.</i>	<i>32</i>
<i>Tabela 14. Projeção de Demanda de Água.</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 15. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 16. Características das Captações Superficiais.</i>	<i>41</i>
<i>Tabela 17. Características das Captações Subterrâneas.</i>	<i>42</i>
<i>Tabela 18. Adutoras de Água Bruta.</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 19. Características das Estações de Tratamento de Água.</i>	<i>44</i>
<i>Tabela 20. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 21. Características das Adutoras de Água Tratada.</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 22. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 23. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 24. Previsão de Incremento de Ligações de Água.</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 25. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.</i>	<i>54</i>
<i>Tabela 26. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	<i>54</i>
<i>Tabela 27. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respektivas Linhas de Recalque.</i>	<i>56</i>
<i>Tabela 28. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto. ..</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 29. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 30. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	<i>58</i>
<i>Tabela 31. Custos estimados para universalização do SAA.</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 32. Custos estimados para universalização do SES.</i>	<i>64</i>

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	<i>11</i>
<i>Figura 3. VIG02 - captação, Poço tubular (Aproximado). Fonte: Consórcio, 2023.</i>	<i>14</i>
<i>Figura 4. VIG02 - captação, (panorâmica). Fonte: Consórcio, 2023.</i>	<i>14</i>
<i>Figura 5. VIG03- captação, Poço tubular 01.</i>	<i>15</i>
<i>Figura 6. VIG03- captação, Poço tubular 02.</i>	<i>15</i>
<i>Figura 7. VIG03 - ETA (Aproximado) Fonte: Consórcio, 2023.</i>	<i>16</i>
<i>Figura 8. VIG03 - ETA (Panorâmica) Fonte: Consórcio, 2023.</i>	<i>17</i>
<i>Figura 9. VIG 03 - EEAT e EELF. Fonte: Consórcio, 2023.</i>	<i>18</i>
<i>Figura 10. VIG 03 - EEAT e EELF. Fonte: Consórcio, 2023.</i>	<i>19</i>
<i>Figura 11. VIG03 – EEAT e EELF.</i>	<i>19</i>
<i>Figura 12. VIG01, Reservatório Elevado (Panorâmica).</i>	<i>20</i>
<i>Figura 13. VIG01, Reservatório Elevado (Aproximado).....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 14. VIG03, Reservatório Apoiado.</i>	<i>22</i>
<i>Figura 15. VIG03, Reservatório Apoiado (Panorâmica).</i>	<i>22</i>
<i>Figura 16. VIG03, Reservatório Elevado.</i>	<i>23</i>
<i>Figura 17. VIG03, Reservatório Elevado.</i>	<i>23</i>

Lista de Abreviaturas e Siglas

AAB - Adutora de Água Bruta
AAT - Adutora de Água Tratada
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BOO - Booster
COSANPA - Companhia de Saneamento da Pará
CMB - Conjunto de Motobomba
DN - Diâmetro Nominal
EEAT - Estação Elevatória de Água Tratada
EAB - Elevatória de Água Bruta
EAT - Elevatória de Água Tratada
EEE - Estação Elevatória de Esgoto
EEEB - Estação Elevatória de Esgoto Bruto
EPI - Equipamento de Proteção Individual
ETA - Estação de Tratamento de Água
ETE - Estação de Tratamento de Esgoto
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH-M - Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios
LR - Linha de Recalque
PM - Prefeituras Municipais
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico
RAP - Reservatório Apoiado
REL - Reservatório Elevado
REN - Reservatório Enterrado
RSE - Reservatório Semienterrado
RLF - Reservatório de Lavagem de Filtros
RSV - Reservatório
SAA - Sistema de Abastecimento de Água
SES - Sistema de Esgotamento Sanitário
SI - Sistema Integrado
SUB - Captação Subterrânea
SUP - Captação Superficial
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
TAU - Tanque de Amortecimento Unidirecional
UTR - Unidade de Tratamento de Resíduos

**Encibra****MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES**
SOCIEDADE DE ADVOCADOS**CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES**Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909
São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar
São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

1. Sumário Executivo

O município de Vigia, localizado a Norte-Leste de Santa Isabel do Pará. Tem como limites os municípios de São Caetano de Odivelas, Colares e Salvaterra. O município se situa a 49 km ao Norte-Leste do município de Santa Isabel do Pará. Encontra-se a aproximadamente 78 km distante da capital, Belém.

De acordo com os dados do Relatório de Informações Gerenciais da COSANPA (RIG) de 2023 e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022, o município possuía 50.832 habitantes, sendo 34.463 na área urbana e 16.369 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 32,78 % e de esgoto é de 0,00 %.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Vigia é operado atualmente pela Companhia de Saneamento do Pará, enquanto o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) é operado pela Prefeitura Municipal, os quais são responsáveis respectivamente pela gestão comercial dos serviços.

e de Esgotamento Sanitário (SES) de Colares é operado atualmente pela Prefeitura Municipal, que também é responsável pela gestão comercial dos serviços.

Através da Avaliação Técnica-Operacional das Infraestruturas existentes e do Anteprojeto de Engenharia, foi possível apontar as intervenções fundamentais para o Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, servindo como ponto de partida para a elaboração dos Programas, Projetos e Ações que compõem o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), sendo estes propostos de forma gradual e atrelados a indicadores com o objetivo de universalização do sistema.

O PMSB tem um horizonte de 40 anos, prevendo a universalização com 99% de abastecimento de água para a população urbana até o ano de 2033. A universalização do esgotamento sanitário, ocorrerá até o ano de 2039, abrangendo 90% da população urbana.

Conforme apresentado no Projeto 3 “Anteprojeto de Engenharia” o sistema de abastecimento de água será responsável por atender uma população máxima de 35.067 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 31.879 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 42.321.070,92, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 88.108.860,91, totalizando um investimento de R\$ 130.429.931,83.

**Encibra****MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES**
SOCIEDADE DE ADVOCADOS**CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES**

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes

2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes

2.1.1 Concepção do Sistema Existente

A operação, manutenção e gestão comercial de serviços do Abastecimento de Água do município de Vigia é de responsabilidade da COSANPA, empresa pública, vinculada ao Estado, e tem por finalidade coordenar o planejamento, executar, operar e explorar os serviços públicos do SAA, bem como realizar obras de infraestrutura sanitária no Estado do Pará.

O Sistema Isolado de Vigia, conta somente com um sistema de tratamento de água para abastecer o município. Uma parte da água captada é tratada em CRD Magalhães Barata com desferrização e filtração, onde é bombeada para o sistema de distribuição do município, e segue por gravidade para a população.

Atualmente, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) no município de Vigia é composto por três estações elevatórias e três reservatórios, conforme constatado durante visita técnica acompanhada pela COSANPA. Devido à falta de informações detalhadas, não foi possível determinar o volume total dos reservatórios municipais. Estima-se que o sistema contemple uma extensão de 35 km de redes de distribuição.

O sistema isolado de abastecimento de água em Vigia é composto por captações subterrâneas, consistindo em três poços. Um desses poços é responsável por bombear água diretamente para o município, enquanto os outros dois abastecem a Estação de Tratamento de Água (ETA). Além disso, a Elevatória de Água Tratada bombeia água diretamente para o Reservatório Elevado (REL) de VIG03, que por sua vez é encarregado de distribuir água para o REL de VIG01 e para diversos setores do município.

As análises laboratoriais não são realizadas no município. Algumas informações técnicas do sistema não foram disponibilizadas até a data deste relatório, sendo assim, não foi possível realizar o preenchimento das tabelas com precisão.

De acordo com as informações do RIG, o percentual de atendimento urbano corresponde a 32,78 %, enquanto o percentual de atendimento da população rural é de 0,00%. Isso indica que apenas uma parcela da população urbana é atendida pelos serviços de abastecimento de água, enquanto a população rural não possui acesso a esses serviços.

O fluxograma esquemático apresentado nas Figuras, a seguir, ilustra o funcionamento das principais unidades do Sistema de Água de Vigia.



Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
Fonte: Consórcio, 2023.

Fluxograma geral

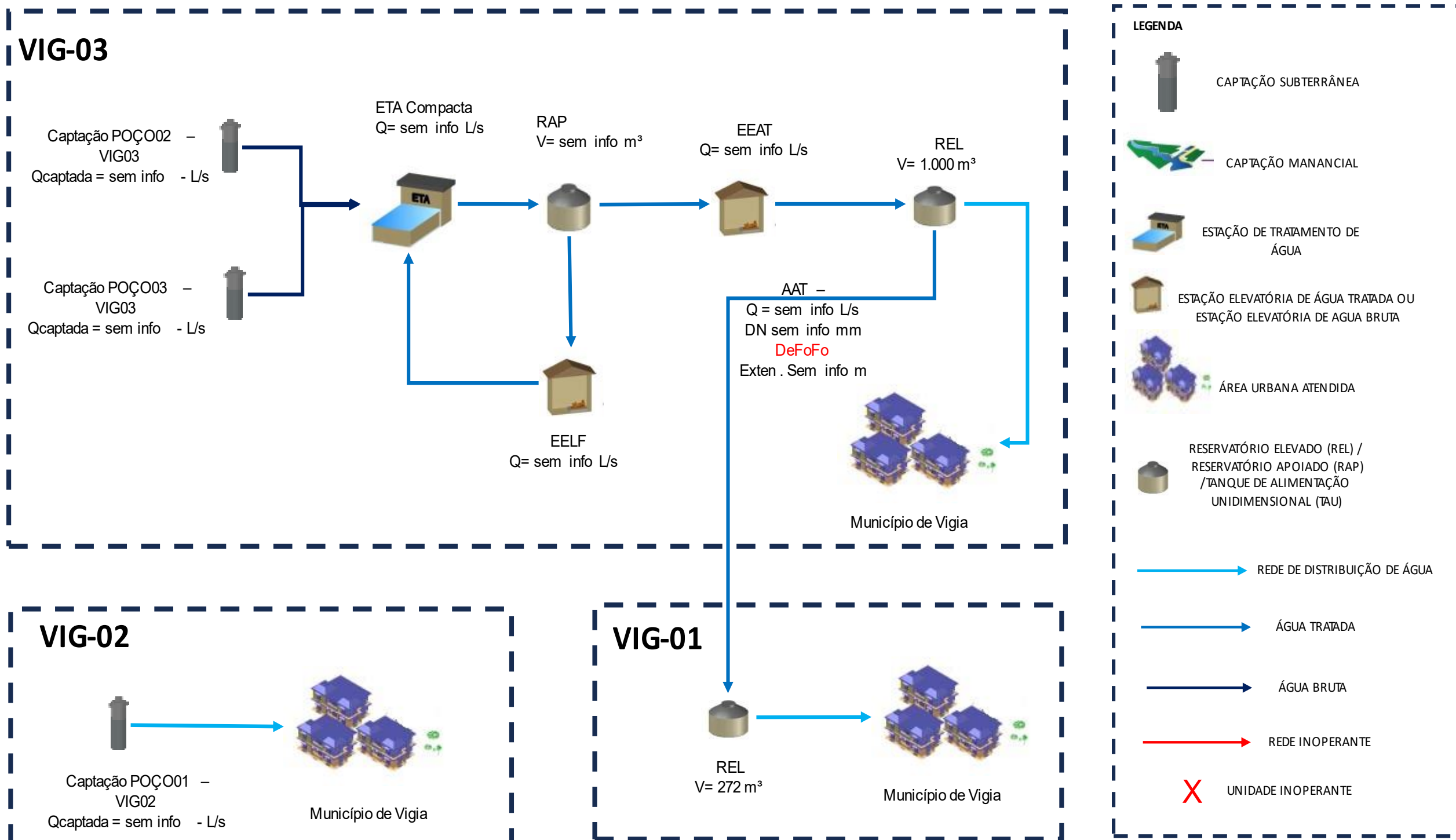


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
 Fonte: Consórcio, 2023.



2.1.2 População atendida

A população, urbana e rural, atendida com os serviços de água no município de Vigia, considerando as informações disponibilizadas pelo IBGE e COSANPA.

A *Tabela 1*, a seguir, apresenta um resumo das unidades que compõem o Sistema de Abastecimento de Água no município.

Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	50.832	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	34.463	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	16.369	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	11.296	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	32,78	%	RIG (2023)
% de atendimento rural	0,00	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)
Notas	A soma da população urbana e rural reportada pelo SNIS é maior do que o valor da população total do IBGE. Esta disparidade pode afetar a precisão dos indicadores calculados.		

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

As informações apresentadas na *Tabela 2*, a seguir, foram disponibilizadas pela COSANPA durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 2. Resumo do SAA Existente.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Índice de perdas na distribuição	68,10	%	RIG (2023)
Índice de perdas	958,28	Litros/Lig/dia	RIG (2023)
Consumo per capita	135,87	Litros/hab/dia	RIG (2023)
Consumo por economia	526,53	Litros/econ/dia	RIG (2023)
Economias totais	3.732	Número	RIG (2023)
Economias ativas	2.915	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	539	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	2.882	Número	RIG (2023)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Taxa de adesão	78,11	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume produzido	128.898	1000 m³/ano	RIG (2023)
Volume consumido	41.117	1000 m³/ano	RIG (2023)
Volume faturado	46.045	1000 m³/ano	RIG (2023)
Hidrômetros instalados (micromedição)	675	Número	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	35,00	km	RIG (2023)
Densidade de rede	12,14	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	S/Info	1000 kWh ano	RIG (2023)
Gastos com produtos químicos	R\$ 132.105,93	R\$ por ano	RIG (2023)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.1.4 Histograma de consumo por categoria

A Tabela 3, a seguir, apresenta o histograma de consumo por categoria no município de Vigia.

Tabela 3. Histograma do Volume Consumido em 2022 por Categoria, m³.

RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO
525.811	4.750	353	6.660

Fonte: COSANPA - Dados fornecidos e RIG 2022.

De acordo com a tabela apresentada nota-se que as ligações ativas de água para a classe de usuário residencial predominam.

2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

A unidade de VIG02 está localizada no Setor 01 e é responsável por direcionar água para a rede do município através de um conjunto motor bomba (CMB) em poço tubular. Observa-se o acúmulo de vegetação no terreno da unidade bem como carência de manutenção. Ainda, observa-se a necessidade de modernização do sistema.

As duas unidades de captação VIG03 estão situadas no Setor 02. Elas utilizam um conjunto motor-bomba (CMB) em poço tubular profundo para bombear água para a Estação de Tratamento da unidade. No entanto, ambas as captações necessitam de manutenção. Além disso, foi observada oxidação nas tubulações de ferro galvanizado.



Figura 3. VIG02 - captação, Poço tubular (Aproximado).
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 4. VIG02 - captação, (panorâmica).
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 5. VIG03- captação, Poço tubular 01.
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 6. VIG03- captação, Poço tubular 02.
Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.6 Adução de Água

Atualmente, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Vigia dispõe apenas de adutoras de água bruta internas às unidades de tratamento, que conectam os poços à Estação de Tratamento de Água.

A Tabela 4, a seguir, conta com 01 (uma) adutora de água tratada para o abastecimento do município, que conecta a Elevatória de Água Tratada ao Reservatório Elevado de Vigia (VIG01).

Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
VIG03-AAT	Água Tratada	REL (VIG03)	REL (VIG01)	DeFoFo	200	230

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o Sistema Isolado de Vigia possui uma Estação de Tratamento de Água (ETA) localizada na unidade VIG03, onde a água é proveniente de captação subterrânea. As etapas de tratamento incluem desferrização através de aerador e filtragem com adição de cloro na ETA compacta. No entanto, observa-se a necessidade de manutenção e/ou modernização das ETA devido às patologias aparentes.



Figura 7. VIG03 - ETA (Aproximado)

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 8. VIG03 - ETA (Panorâmica)

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

As principais Informações sobre as elevatórias estão elencadas na *Tabela 5*, a seguir:

Tabela 5. Principais Informações das Elevatória de Água Tratada

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
VIG03-EEAT	Água Tratada	Recalca água tratada do RAP (VIG03)	REL (VIG03)	1+1 CMB	1 CMB	N/I	N/I	25
VIG03-EEAT	Água Tratada	Recalca água tratada do RAP (VIG03)	REL (VIG01)	1+1 CMB	1 CMB	N/I	N/I	60
VIG03-EELF	Lavagem dos filtros	Recalca água tratada do RAP (VIG03)	Lavagem dos filtros	2+1 CMB	1 CMB	N/I	N/I	25

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada está localizada na área da ETA. A unidade é responsável por abastecer o Reservatório Elevado (VIG03) na sede do município de Vigia. Essa elevatória é composta por um conjunto de motobombas (1+1), contendo CMB' de 25 CV.

A estrutura da Estação de Tratamento de Água (ETA) encontra-se em boas condições, com todos os equipamentos instalados e operando adequadamente. As estruturas civis estão sem patologias aparentes de concreto e não há indícios de umidade ou vazamentos. No entanto, a Estação Elevatória de Água Tratada (EELF) apresenta algumas patologias, como acúmulo de poeira, ausência de equipamentos e indícios de umidade e vazamentos, exigindo, portanto, a realização de manutenções.



Figura 9. VIG 03 - EEAT e EELF.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 10. VIG 03 - EEAT e EELF.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 11. VIG03 – EEAT e EELF.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.9 Reservatórios

Atualmente o SAA de Vigia conta com 03 (três) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada no município. O volume total de reservação

RAP-01 de VIG03 não foi informada. A *Tabela 6*, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente no município.

Tabela 6. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
VIG01-REL	REL 01	Elevado	Concreto	272
VIG03-RAP	RAP 01	Apoiado	Concreto	N/I
VIG03-REL	REL 02	Elevado	Concreto	1000

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado de VIG01 recebe a água bombeada da Estação de Tratamento de Água (EEAT) de VIG03. Com um volume de 272m³ e construído em concreto, e é responsável por distribuir água para o município por gravidade. No entanto, o reservatório apresenta estruturas civis com patologias aparentes de concreto e indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 12. VIG01, Reservatório Elevado (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 13. VIG01, Reservatório Elevado (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado de VIG03 recebe a água bombeada da EEAT. Seu volume não foi informado, constituído em concreto, é responsável por armazenar a água tratada proveniente da EEAT. O RAP encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 14. VIG03, Reservatório Apoiado.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 15. VIG03, Reservatório Apoiado (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado de VIG03 recebe a água tratada bombeada da Estação de Tratamento de Água (EEAT). Com um volume de 1000m³ e construído em concreto, é responsável por encaminhar a água tratada, por gravidade, para a rede de distribuição. O REL encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem aparentes patologias de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 16. VIG03, Reservatório Elevado.
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 17. VIG03, Reservatório Elevado.
Fonte: Consórcio, 2023.



2.1.10 Redes de Distribuição

A rede de distribuição do município de Vigia, de acordo com os dados disponibilizados pela COSANPA, tem 35 Km de extensão que atendem 32,78 % da população urbana.

2.1.11 Ligações

De acordo com a informações fornecidas pela COSANPA, o município de Vigia possui um total de 2.915 ligações ativas de água.

Com base nas características do município, observadas durante a visita técnica, é possível determinar que a classe de usuário residencial é predominante entre as ligações ativas de água.

2.1.12 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SAA do município de Vigia apresenta os seguintes pontos positivos e pontos críticos listados na *Tabela 7*, a seguir:

Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Reservação	Reservatórios em suma apresentam boas condições estruturais.	-
Redes de distribuição	Rede em operação.	A falta de ampliação de rede nos últimos anos no município fez reduzir a abrangência no mesmo.
Controle de Perdas	-	Inexistência de macromedidores junto às unidades de produção de água. Existência de hidrômetros com idade superior a 5 anos que podem estar fornecendo leituras imprecisas a COSANPA Redes antigas apresentando elevado número de rompimentos.
Estação Elevatória de Água Tratada	Unidade apresenta boa condição estrutural.	Apresenta problemas elétricos relacionados ao comando dos conjuntos motobomba.
Sistema em geral	-	Atende cerca 22,8% da área urbana. Apresenta um número elevado de perdas acima da média nacional.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Estação de Tratamento de Água	Possui sistema completo de tratamento e está em operação.	Apresenta problemas nos filtros, a elevatória de retro lavagem apresenta problemas na ligação elétrica.

Fonte: Consórcio, 2023.



2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

2.2.1 Concepção do Sistema Existente

A operação, manutenção e gestão comercial de serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário do município é gerenciado pela Prefeitura de Vigia.

De acordo com as informações do RIG, o percentual de atendimento urbano corresponde a 0,00%, enquanto o percentual de atendimento da população rural é de 0,00%. Isso sugere que a totalidade da população urbana e rural não é atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

2.2.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de Vigia não é atendida com os serviços de Esgotamento Sanitário atualmente.

A *Tabela 8*, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de Esgotamento Sanitário.

Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	50.832	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	34.463	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	16.369	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	0,00	%	RIG (2023)
% de atendimento rural	0,00	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)
Notas	A soma da população urbana e rural reportada pelo SNIS é maior do que o valor da população total do IBGE. Esta disparidade pode afetar a precisão dos indicadores calculados.		

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na *Tabela 9*, a seguir, foram disponibilizadas pela COSANPA durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 9. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Economias totais	0	Número	RIG (2023)
Economias ativas	0	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	0	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	0	Número	RIG (2023)
Taxa de adesão	0,00%	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume de esgotos faturado	0	1000 m³/ano	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	0,00	km	RIG (2023)
Densidade de rede	0,0	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	0	1000 kWh ano	RIG (2023)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.4 Rede Coletora

Não há rede coletora de esgoto do município de Vigia, de acordo com os dados fornecidos pela COSANPA.

2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Vigia não possui nenhuma estação elevatória de esgoto bruto.

2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

Atualmente o SES de Vigia não conta com nenhuma ETE para o tratamento dos efluentes sanitários gerados pelo município.

2.2.7 Ligações

De acordo com as informações fornecidas, o município de Vigia não possui ligações ativas atualmente.

2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SES do município de Vigia apresenta os seguintes pontos positivos e pontos críticos, listados na *Tabela 10*, a seguir:

Tabela 10. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Estação Elevatória de Esgoto	-	Falta de EEE ao longo do sistema de esgotamento.
Estação Elevatória de Esgoto	Disponibilidade de área para a implantação de estações elevatórias.	-
Estação de Tratamento de Esgoto	Disponibilidade de área para a implantação da unidade de tratamento	Esgoto coletado no município não passa por processo de tratamento. É necessário a construção de uma ETE
Redes Coletoras	-	Lançamento de esgoto sem tratamento nos cursos d'água.
Redes Coletoras	-	Não há rede coletora no município.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.3 Investimentos e Obras em Andamento

O município não possui obras em andamento para melhorias no Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. E devido à falta de informações a respeito dos sistemas de água e esgotamento sanitário, não foram disponibilizadas informações acerca de possíveis investimentos em obras e projetos em andamento.



3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias

Para o cálculo das projeções populacionais, foi utilizado o bem-conceituado Método dos Componentes, onde, se projeta por separado cada uma das três variáveis mais importantes explicativas da dinâmica demográfica: a fecundidade, a mortalidade e os saldos migratórios.

Para a projeção dos domicílios utilizou-se a mesma função logística com a qual se obtém a tendência do número de pessoas por domicílio projetada e aplicada à população total.

A projeção da população flutuante foi realizada para os municípios que apresentavam em 2010 população flutuante superior a 20% em relação à população total e será calculada a partir de duas fontes de dados:

- Leitos disponíveis em hotéis e pousadas - Pesquisa de Serviços de Hospedagem (PSH) – IBGE (2010)
- Domicílios de uso ocasional – Censo Demográfico - IBGE.

O município de Vigia tem domicílios de uso ocasional de 7,60 % e, por isso, não foi considerado população flutuante no município.

O Estudo de Demanda tem como objetivo determinar o incremento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em função do crescimento populacional e da universalização destes serviços, ao longo do horizonte deste projeto.

A correta avaliação da demanda dos serviços de saneamento, exige uma análise profunda que qualifique este crescimento populacional, num contexto geográfico e temporal.

Em função do crescimento populacional, são dimensionadas as vazões de consumo de água e geração de esgoto, utilizando para tanto, os critérios técnicos determinados pela Norma Brasileira (NBR).

A *Tabela 11* a seguir, mostra a projeção populacional e de domicílios para as áreas urbanas do município ao longo do horizonte do projeto, que abrange 40 anos:

Tabela 11. Projeção Populacional e de Domicílios.

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	34.131	10.534
2026	34.215	10.755
2027	34.296	10.973
2028	34.375	11.189
2029	34.451	11.402

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2030	34.524	11.609
2031	34.594	11.812
2032	34.661	12.011
2033	34.726	12.206
2034	34.787	12.397
2035	34.845	12.581
2036	34.901	12.760
2037	34.953	12.933
2038	35.003	13.102
2039	35.050	13.267
2040	35.094	13.426
2041	35.135	13.578
2042	35.173	13.723
2043	35.209	13.865
2044	35.242	14.002
2045	35.272	14.132
2046	35.299	14.255
2047	35.323	14.372
2048	35.345	14.483
2049	35.364	14.588
2050	35.381	14.687
2051	35.394	14.777
2052	35.405	14.861
2053	35.413	14.938
2054	35.419	15.009

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2055	35.422	15.072
2056	35.421	15.127
2057	35.419	15.175
2058	35.413	15.217
2059	35.408	15.251
2060	35.402	15.279
2061	35.391	15.273
2062	35.381	15.268
2063	35.370	15.263
2064	35.359	15.258
2065	35.348	15.253

Fonte: Consórcio, 2023.

Os parâmetros utilizados para os cálculos de demanda de água tratada e esgoto foram:

Tabela 12. Parâmetros para Cálculos de Demandas

População Total em 2025	50.520 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	52.431 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Sede	34.232 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Localidades Urbanas	836 hab
População Urbana Máxima Atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Sede	31.120 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Localidades Urbanas	760 hab
População Flutuante Máxima até 2065	0 hab
Consumo per capita	150 L/hab.dia
Índice de Atendimento de Água até 2033	99 %
Índice de Atendimento de Esgoto até 2039	90 %
Índice de Atendimento da População Flutuante (%)	99 %

**Encibra****MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES**
SOCIEDADE DE ADVOCADOS**CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES**

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

Coeficiente do Dia de Maior Consumo – K_1	1,20
Coeficiente da Hora de Maior Consumo – K_2	1,50
Coeficiente de Retorno Esgoto/Água	0,80
Taxa de Infiltração	0,10 L/s.Km ou < 25 % da Qméd.

Elaboração: Consórcio, 2023.

Além dos parâmetros citados, também foram considerados os índices de perdas no cálculo das vazões de consumo. A *Tabela 13* seguir apresenta os índices de perdas de água para as demandas atuais e sua evolução no período de 40 anos. A evolução segue a Portaria nº 490 de 22 de março de 2021 que estabelece metas para redução de perdas de água.

Tabela 13. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	68,10 %
2026	56,51 %
2028	33,32 %
2031	30,38 %
2033	27,44 %
2034 em diante.	25,00 %

Elaboração: Consórcio, 2023.

Com base nas premissas apresentadas anteriormente e detalhadas no Relatório de Premissas para o Projeto Anteprojeto de Engenharia, a *Tabela 14* e *Tabela 15* apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 14. Projeção de Demanda de Água.

Ano	Data	População Total (hab)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Flutuante (hab)	Ligações Urbanas	Ligações Rurais	Índice Atend. Urbano (%)	Índice Atend. Rural (%)	Consumo Per capita (L/hab.dia)	Demanda Atual (L/s)	Q Doméstico Médio Urbano (L/s)	Q Doméstico Médio Rural (L/s)	Índice de Perdas (%)	Perdas Urbano (L/s)	Perdas Rural (L/s)	Q Média Urbano(L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Urbano (L/s)	Q Máxima Urbano c/ k1 e k2 (L/s)	Q Média Rural(L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Rural (L/s)	Q Máxima c/ k1 e k2 - Rural (L/s)	Q Média Município (L/s)
0	2025	50.520	34.131	16.390	0	3.409	0	32,78	0,00	150	19,42	19,42	0,00	68,10	41,47	0,00	60,89	64,77	76,43	0,00	0,00	0,00	60,89
1	2026	50.645	34.215	16.430	0	4.359	0	41,06	0,00	150	24,39	24,39	0,00	56,51	31,69	0,00	56,07	60,95	75,58	0,00	0,00	0,00	56,07
2	2027	50.765	34.296	16.469	0	5.344	0	49,34	0,00	150	29,38	29,38	0,00	44,91	23,95	0,00	53,33	59,20	76,83	0,00	0,00	0,00	53,33
3	2028	50.882	34.375	16.507	0	6.364	0	57,61	0,00	150	34,38	34,38	0,00	33,32	17,18	0,00	51,56	58,44	79,07	0,00	0,00	0,00	51,56
4	2029	50.994	34.451	16.543	0	7.416	0	65,89	0,00	150	39,41	39,41	0,00	32,34	18,84	0,00	58,25	66,13	89,77	0,00	0,00	0,00	58,25
5	2030	51.103	34.524	16.579	0	8.500	0	74,17	0,00	150	44,45	44,45	0,00	31,36	20,31	0,00	64,76	73,66	100,33	0,00	0,00	0,00	64,76
6	2031	51.207	34.594	16.612	0	9.614	0	82,45	0,00	150	49,52	49,52	0,00	30,38	21,61	0,00	71,12	81,03	110,74	0,00	0,00	0,00	71,12
7	2032	51.306	34.661	16.645	0	10.757	0	90,72	0,00	150	54,59	54,59	0,00	29,40	22,73	0,00	77,33	88,25	121,00	0,00	0,00	0,00	77,33
8	2033	51.401	34.726	16.675	0	11.929	0	99,00	0,00	150	59,68	59,68	0,00	27,44	22,57	0,00	82,26	94,19	130,00	0,00	0,00	0,00	82,26
9	2034	51.492	34.787	16.705	0	12.115	0	99,00	0,00	150	59,79	59,79	0,00	25,00	19,93	0,00	79,72	91,68	127,55	0,00	0,00	0,00	79,72
10	2035	51.578	34.845	16.733	0	12.296	0	99,00	0,00	150	59,89	59,89	0,00	25,00	19,96	0,00	79,85	91,83	127,77	0,00	0,00	0,00	79,85
11	2036	51.660	34.901	16.760	0	12.470	0	99,00	0,00	150	59,99	59,99	0,00	25,00	20,00	0,00	79,98	91,98	127,97	0,00	0,00	0,00	79,98
12	2037	51.738	34.953	16.785	0	12.639	0	99,00	0,00	150	60,08	60,08	0,00	25,00	20,03	0,00	80,10	92,12	128,16	0,00	0,00	0,00	80,10
13	2038	51.812	35.003	16.809	0	12.805	0	99,00	0,00	150	60,16	60,16	0,00	25,00	20,05	0,00	80,22	92,25	128,34	0,00	0,00	0,00	80,22
14	2039	51.881	35.050	16.831	0	12.966	0	99,00	0,00	150	60,24	60,24	0,00	25,00	20,08	0,00	80,32	92,37	128,52	0,00	0,00	0,00	80,32
15	2040	51.946	35.094	16.852	0	13.121	0	99,00	0,00	150	60,32	60,32	0,00	25,00	20,11	0,00	80,42	92,49	128,68	0,00	0,00	0,00	80,42
16	2041	52.007	35.135	16.872	0	13.270	0	99,00	0,00	150	60,39	60,39	0,00	25,00	20,13	0,00	80,52	92,60	128,83	0,00	0,00	0,00	80,52
17	2042	52.064	35.173	16.890	0	13.412	0	99,00	0,00	150	60,45	60,45	0,00	25,00	20,15	0,00	80,61	92,70	128,97	0,00	0,00	0,00	80,61
18	2043	52.116	35.209	16.907	0	13.550	0	99,00	0,00	150	60,52	60,52	0,00	25,00	20,17	0,00	80,69	92,79	129,10	0,00	0,00	0,00	80,69
19	2044	52.165	35.242	16.923	0	13.684	0	99,00	0,00	150	60,57	60,57	0,00	25,00	20,19	0,00	80,76	92,88	129,22	0,00	0,00	0,00	80,76
20	2045	52.209	35.272	16.938	0	13.811	0	99,00	0,00	150	60,62	60,62	0,00	25,00	20,21	0,00	80,83	92,96	129,33	0,00	0,00	0,00	80,83
21	2046	52.249	35.299	16.951	0	13.931	0	99,00	0,00	150	60,67	60,67	0,00	25,00	20,22	0,00	80,89	93,03	129,43	0,00	0,00	0,00	80,89
22	2047	52.286	35.323	16.962	0	14.045	0	99,00	0,00	150	60,71	60,71	0,00	25,00	20,24	0,00	80,95	93,09	129,52	0,00	0,00	0,00	80,95
23	2048	52.318	35.345	16.973	0	14.154	0	99,00	0,00	150	60,75	60,75	0,00	25,00	20,25	0,00	81,00	93,15	129,60	0,00	0,00	0,00	81,00
24	2049	52.346	35.364	16.982	0	14.257	0	99,00	0,00	150	60,78	60,78	0,00	25,00	20,26	0,00	81,04	93,20	129,67	0,00	0,00	0,00	81,04
25	2050	52.370	35.381	16.990	0	14.353	0	99,00	0,00	150	60,81	60,81	0,00	25,00	20,27	0,00	81,08	93,24	129,73	0,00	0,00	0,00	81,08
26	2051	52.390	35.394	16.996	0	14.442	0	99,00	0,00	150	60,83	60,83	0,00	25,00	20,28	0,00	81,11	93,28	129,78	0,00	0,00	0,00	81,11
27	2052	52.407	35.405	17.002	0	14.523	0	99,00	0,00	150	60,85	60,85	0,00	25,00	20,28	0,00	81,14	93,31	129,82	0,00	0,00	0,00	81,14
28	2053	52.419	35.413	17.006	0	14.599	0	99,00	0,00	150	60,87	60,87	0,00	25,00	20,29	0,00	81,16	93,33	129,85	0,00	0,00	0,00	81,16
29	2054	52.427	35.419	17.008	0	14.668	0	99,00	0,00	150	60,88	60,88	0,00	25,00	20,29	0,00	81,17	93,34	129,87	0,00	0,00	0,00	81,17
30	2055	52.431	35.422	17.010	0	14.730	0	99,00	0,00	150	60,88	60,88	0,00	25,00	20,29	0,00	81,17	93,35	129,88	0,00	0,00	0,00	81,17
31	2056	52.431	35.421	17.009	0	14.784	0	99,00	0,00	150	60,88	60,88	0,00	25,00	20,29	0,00	81,17	93,35	129,88	0,00	0,00	0,00	81,17
32	2057	52.427	35.419	17.008	0	14.831	0	99,00	0,00	150	60,88	60,88	0,00	25,00	20,29	0,00	81,17	93,34	129,87	0,00	0,00	0,00	81,17
33	2058	52.419	35.413	17.006	0	14.871	0	99,00	0,00	150	60,87	60,87	0,00	25,00	20,29	0,00	81,16	93,33	129,85	0,00	0,00	0,00	81,16
34	2059	52.411	35.408	17.003	0	14.905	0	99,00	0,00	150	60,86	60,86	0,00	25,00	20,29	0,00	81,14	93,31	129,83	0,00	0,00	0,00	81,14
35	2060	52.403	35.402	17.000	0	14.932	0	99,00	0,00	150	60,85	60,85	0,00	25,00	20,28	0,00	81,13	93,30	129,81	0,00	0,00	0,00	81,13
36	2061	52.387	35.391	16.995	0	14.927	0	99,00	0,00	150	60,83	60,83	0,00	25,00	20,28	0,00	81,11	93,27	129,77	0,00	0,00	0,00	81,11
37	2062	52.370	35.381	16.990	0	14.922	0	99,00	0,00	150	60,81	60,81	0,00	25,00	20,27	0,00	81,08	93,24	129,73	0,00	0,00	0,00	81,08
38	2063	52.354	35.370	16.985	0	14.917	0	99,00	0,00	150	60,79	60,79	0,00	25,00	20,26	0,00	81,06	93,21	129,69	0,00	0,00	0,00	81,06
39	2064	52.338	35.359	16.979	0	14.911	0	99,00	0,00	150	60,77	60,77	0,00	25,00	20,26	0,00	81,03	93,18	129,65	0,00	0,00	0,00	81,03
40	2065	52.322	35.348	16.974	0	14.906	0	99,00	0,00	150	60,75	60,75	0,00	25,00	20,25	0,00	81,01	93,16	129,61	0,00	0,00	0,00	81,01

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 15. Projeção de Demanda de Esgoto.

Ano	Data	População Total (hab)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Flutuante (hab)	Ligações Urbanas	Ligações Rurais	Índice Atend. Urbano (%)	Índice Atend. Rural (%)	Extensão Rede Urbana (km)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda Atual (L/s)	Q Doméstico Médio Urbano (L/s)	Q Doméstico Médio Rural (L/s)	Infiltração Urbano (L/s)	Infiltração Rural (L/s)	Q Média Urbano (L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Urbano (L/s)	Q Máxima Urbano c/ k1 e k2 (L/s)	Q Média Rural(L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Rural (L/s)	Q Máxima c/ k1 e k2 - Rural (L/s)	Q Média Município (L/s)
0	2025	50.520	34.131	16.390	0	0	0	0,0	0,00	0,00	150	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	2026	50.645	34.215	16.430	0	683	0	6,4	0,00	9,60	150	3,05	3,05	0,00	0,76	0,00	3,82	4,43	6,26	0,00	0,00	0,00	3,82
2	2027	50.765	34.296	16.469	0	1.393	0	12,9	0,00	19,20	150	6,12	6,12	0,00	1,53	0,00	7,66	8,88	12,55	0,00	0,00	0,00	7,66
3	2028	50.882	34.375	16.507	0	2.130	0	19,3	0,00	28,80	150	9,21	9,21	0,00	2,30	0,00	11,51	13,35	18,88	0,00	0,00	0,00	11,51
4	2029	50.994	34.451	16.543	0	2.894	0	25,7	0,00	38,40	150	12,30	12,30	0,00	3,08	0,00	15,38	17,84	25,22	0,00	0,00	0,00	15,38
5	2030	51.103	34.524	16.579	0	3.684	0	32,1	0,00	48,01	150	15,41	15,41	0,00	3,85	0,00	19,27	22,35	31,60	0,00	0,00	0,00	19,27
6	2031	51.207	34.594	16.612	0	4.498	0	38,6	0,00	57,61	150	18,53	18,53	0,00	4,63	0,00	23,17	26,87	37,99	0,00	0,00	0,00	23,17
7	2032	51.306	34.661	16.645	0	5.336	0	45,0	0,00	67,21	150	21,66	21,66	0,00	5,42	0,00	27,08	31,41	44,41	0,00	0,00	0,00	27,08
8	2033	51.401	34.726	16.675	0	6.197	0	51,4	0,00	76,81	150	24,80	24,80	0,00	6,20	0,00	31,01	35,97	50,85	0,00	0,00	0,00	31,01
9	2034	51.492	34.787	16.705	0	7.080	0	57,9	0,00	86,41	150	27,95	27,95	0,00	6,99	0,00	34,94	40,53	57,31	0,00	0,00	0,00	34,94
10	2035	51.578	34.845	16.733	0	7.984	0	64,3	0,00	86,41	150	31,11	31,11	0,00	7,78	0,00	38,89	45,11	63,78	0,00	0,00	0,00	38,89
11	2036	51.660	34.901	16.760	0	8.907	0	70,7	0,00	86,41	150	34,28	34,28	0,00	8,57	0,00	42,85	49,70	70,27	0,00	0,00	0,00	42,85
12	2037	51.738	34.953	16.785	0	9.849	0	77,1	0,00	86,41	150	37,45	37,45	0,00	8,64	0,00	46,09	53,58	76,05	0,00	0,00	0,00	46,09
13	2038	51.812	35.003	16.809	0	10.809	0	83,6	0,00	86,41	150	40,63	40,63	0,00	8,64	0,00	49,27	57,40	81,77	0,00	0,00	0,00	49,27
14	2039	51.881	35.050	16.831	0	11.787	0	90,0	0,00	86,41	150	43,81	43,81	0,00	8,64	0,00	52,45	61,22	87,50	0,00	0,00	0,00	52,45
15	2040	51.946	35.094	16.852	0	11.929	0	90,0	0,00	86,41	150	43,87	43,87	0,00	8,64	0,00	52,51	61,28	87,60	0,00	0,00	0,00	52,51
16	2041	52.007	35.135	16.872	0	12.063	0	90,0	0,00	86,41	150	43,92	43,92	0,00	8,64	0,00	52,56	61,34	87,69	0,00	0,00	0,00	52,56
17	2042	52.064	35.173	16.890	0	12.193	0	90,0	0,00	86,41	150	43,97	43,97	0,00	8,64	0,00	52,61	61,40	87,78	0,00	0,00	0,00	52,61
18	2043	52.116	35.209	16.907	0	12.319	0	90,0	0,00	86,41	150	44,01	44,01	0,00	8,64	0,00	52,65	61,45	87,86	0,00	0,00	0,00	52,65
19	2044	52.165	35.242	16.923	0	12.440	0	90,0	0,00	86,41	150	44,05	44,05	0,00	8,64	0,00	52,69	61,50	87,93	0,00	0,00	0,00	52,69
20	2045	52.209	35.272	16.938	0	12.556	0	90,0	0,00	86,41	150	44,09	44,09	0,00	8,64	0,00	52,73	61,55	88,00	0,00	0,00	0,00	52,73
21	2046	52.249	35.299	16.951	0	12.665	0	90,0	0,00	86,41	150	44,12	44,12	0,00	8,64	0,00	52,76	61,59	88,06	0,00	0,00	0,00	52,76
22	2047	52.286	35.323	16.962	0	12.768	0	90,0	0,00	86,41	150	44,15	44,15	0,00	8,64	0,00	52,80	61,63	88,12	0,00	0,00	0,00	52,80
23	2048	52.318	35.345	16.973	0	12.868	0	90,0	0,00	86,41	150	44,18	44,18	0,00	8,64	0,00	52,82	61,66	88,17	0,00	0,00	0,00	52,82
24	2049	52.346	35.364	16.982	0	12.961	0	90,0	0,00	86,41	150	44,21	44,21	0,00	8,64	0,00	52,85	61,69	88,21	0,00	0,00	0,00	52,85
25	2050	52.370	35.381	16.990	0	13.048	0	90,0	0,00	86,41	150	44,23	44,23	0,00	8,64	0,00	52,87	61,71	88,25	0,00	0,00	0,00	52,87
26	2051	52.390	35.394	16.996	0	13.129	0	90,0	0,00	86,41	150	44,24	44,24	0,00	8,64	0,00	52,88	61,73	88,28	0,00	0,00	0,00	52,88
27	2052	52.407	35.405	17.002	0	13.203	0	90,0	0,00	86,41	150	44,26	44,26	0,00	8,64	0,00	52,90	61,75	88,30	0,00	0,00	0,00	52,90
28	2053	52.419	35.413	17.006	0	13.272	0	90,0	0,00	86,41	150	44,27	44,27	0,00	8,64	0,00	52,91	61,76	88,32	0,00	0,00	0,00	52,91
29	2054	52.427	35.419	17.008	0	13.334	0	90,0	0,00	86,41	150	44,27	44,27	0,00	8,64	0,00	52,91	61,77	88,33	0,00	0,00	0,00	52,91
30	2055	52.431	35.422	17.010	0	13.390	0	90,0	0,00	86,41	150	44,28	44,28	0,00	8,64	0,00	52,92	61,77	88,34	0,00	0,00	0,00	52,92
31	2056	52.431	35.421	17.009	0	13.440	0	90,0	0,00	86,41	150	44,28	44,28	0,00	8,64	0,00	52,92	61,77	88,34	0,00	0,00	0,00	52,92
32	2057	52.427	35.419	17.008	0	13.482	0	90,0	0,00	86,41	150	44,27	44,27	0,00	8,64	0,00	52,91	61,77	88,33	0,00	0,00	0,00	52,91
33	2058	52.419	35.413	17.006	0	13.519	0	90,0	0,00	86,41	150	44,27	44,27	0,00	8,64	0,00	52,91	61,76	88,32	0,00	0,00	0,00	52,91
34	2059	52.411	35.408	17.003	0	13.550	0	90,0	0,00	86,41	150	44,26	44,26	0,00	8,64	0,00	52,90	61,75	88,31	0,00	0,00	0,00	52,90
35	2060	52.403	35.402	17.000	0	13.574	0	90,0	0,00	86,41	150	44,25	44,25	0,00	8,64	0,00	52,89	61,74	88,30	0,00	0,00	0,00	52,89
36	2061	52.387	35.391	16.995	0	13.570	0	90,0	0,00	86,41	150	44,24	44,24	0,00	8,64	0,00	52,88	61,73	88,27	0,00	0,00	0,00	52,88
37	2062	52.370	35.381	16.990	0	13.565	0	90,0	0,00	86,41	150	44,23	44,23	0,00	8,64	0,00	52,87	61,71	88,25	0,00	0,00	0,00	52,87
38	2063	52.354	35.370	16.985	0	13.560	0	90,0	0,00	86,41	150	44,21	44,21	0,00	8,64	0,00	52,85	61,70	88,22	0,00	0,00	0,00	52,85
39	2064	52.338	35.359	16.979	0	13.556	0	90,0	0,00	86,41	150	44,20	44,20	0,00	8,64	0,00	52,84	61,68	88,20	0,00	0,00	0,00	52,84
40	2065	52.322	35.348	16.974	0	13.551	0	90,0	0,00	86,41	150	44,18	44,18	0,00	8,64	0,00	52,83	61,66	88,17	0,00	0,00	0,00	52,83

Elaboração: Consórcio, 2023



4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços

4.1 Sistema de Abastecimento de Água

Após análise do Estudo de Demanda, da caracterização do município, das informações da avaliação técnico-operacional dos projetos existentes e com base nas premissas estabelecidas nesse documento foi possível definir a Concepção Básica para sede e localidades urbanas do município de Vigia, conforme apresentado a seguir.

É importante ressaltar que a Concepção Básica realizada representa uma sugestão com base nas análises técnicas realizadas e nas informações obtidas, sendo necessário realizar posteriormente projetos mais aprofundados para validar a melhor alternativa.

4.1.1 Sistema Sede

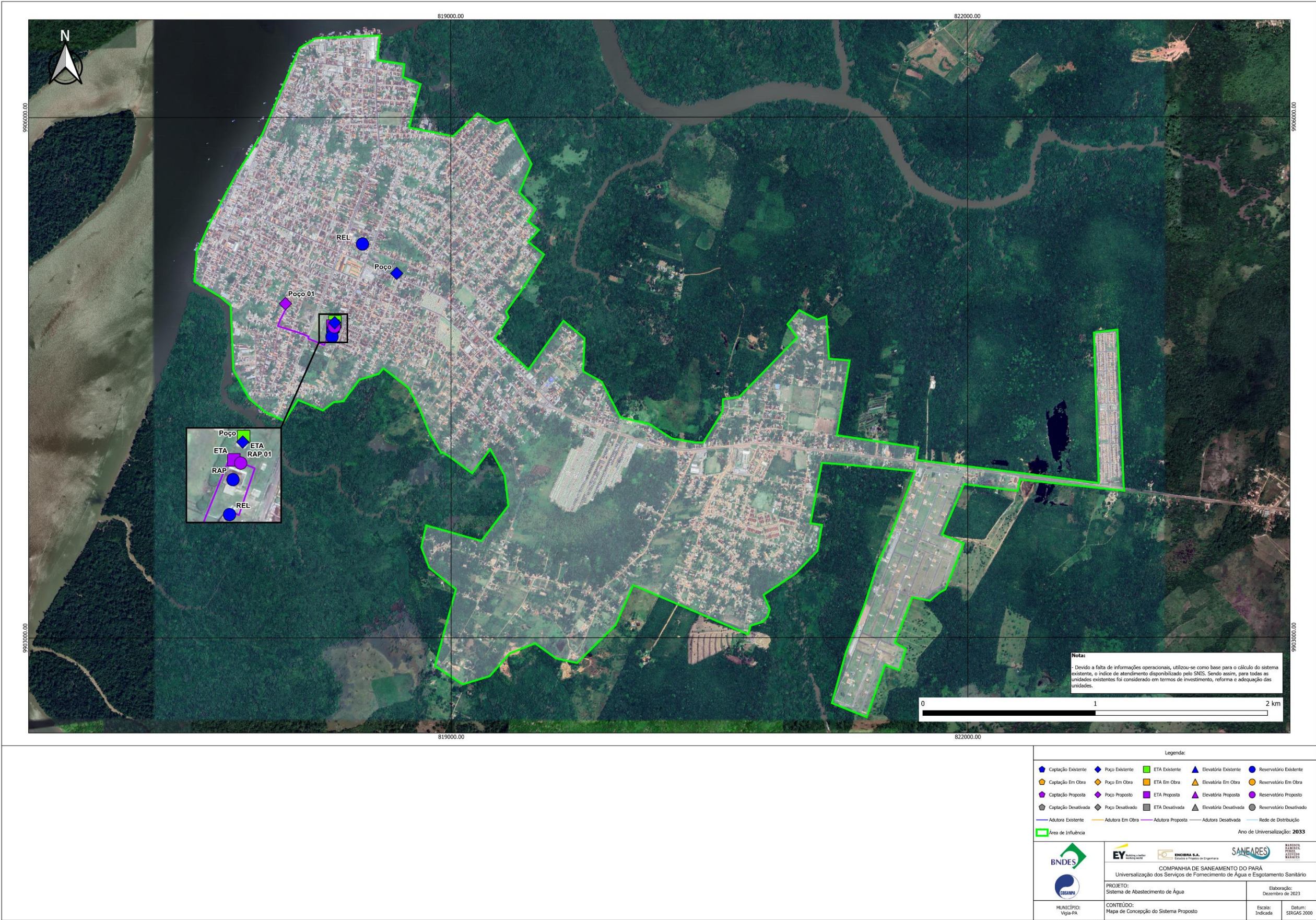
A sede do município, onde está concentrada a maior parte da população urbana, é abastecida pelo Sistema de Abastecimento de Água.

Atualmente o SAA é composto por, 03 Captações Subterrâneas, 01 Estação de Tratamento de Água (ETA) Compacta, 03 estações elevatórias de água tratada (EEAT) (02 de recalque para RELs e 01 para lavagem de filtros) e 03 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 34,17 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, verificou-se a necessidade de ampliação no sistema de abastecimento do município. Mantêm-se a alternativa de captações subterrâneas e tratamento simplificado, apenas propondo novas unidades.

O sistema de abastecimento será composto por 04 captações subterrâneas, 02 estações de tratamento de água (ETA), sendo 01 simplificada e outra compacta, 04 estações elevatória(s) de água tratada (EEAT) e 04 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 86,04 km de redes de distribuição e adutoras de água.

O croqui a seguir, são apresentadas as estruturas existentes e/ou propostas, para o sistema de abastecimento de água na sede urbana do município de Vigia. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



**Encibra****MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES**
SOCIEDADE DE ADVOCADOS**CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES**

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

4.1.2 Sistema Porto Salvo

Para a localidade urbana de Porto Salvo, devido à falta de informações operacionais referentes aos sistemas de captação, de tratamento e de reservação existentes no município, foi necessário estimar este valor por intermédio do índice de atendimento. Sendo assim, foi considerado um centro de abastecimento cujos valores de captação e reservação foram estimados a partir do parâmetro citado. Considerou-se que atualmente a localidade não possui tratamento de água.

Após realizadas as cabíveis análises, verificou-se que a vazão existente com base no índice de atendimento não é suficiente para suprir a demanda futura, sendo necessário adequação do sistema. Sendo assim, o sistema proposto será composto por 01 Captação Superficial (considerada pelo centro de abastecimento), 01 Captação Subterrânea, 01 Estação de Tratamento de Água do tipo simplificado e 02 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água, além de 9,01 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

O croqui a seguir, presente no Anexo I, são apresentadas as estruturas existentes e/ou propostas, para o sistema de abastecimento de água na localidade urbana de Porto Salvo do município de Vigia. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



4.2 Controle de Perdas

As perdas no sistema de água englobam tanto as perdas reais (físicas), que representam a parcela não consumida, como as perdas aparentes (não físicas), que correspondem à água consumida e não registrada.

Sistemas de abastecimento de água apresentam perdas entre a Captação e a Estação de Tratamento de Água - ETA, chamadas perdas na produção, e da ETA até o consumidor, denominadas perdas na distribuição.

As perdas na distribuição podem ser classificadas, em PERDAS REAIS (físicas) e PERDAS APARENTES (não físicas).

As perdas reais de água em sistema de abastecimento ocorrem por vazamentos e falhas operacionais, entre a captação de água bruta e o cavalete (hidrômetro) do consumidor. Elas incluem as perdas na adução de água bruta, no tratamento de água, nas adutoras de água tratada, nos reservatórios, instalações de bombeamento e adutoras, nas redes de distribuição e nos ramais prediais até o cavalete onde está o hidrômetro.

O combate às perdas reais racionaliza os recursos hídricos disponíveis, aumenta a eficiência no fornecimento da água, reduz custo operacional mensal, posterga a necessidade de investimentos para ampliação das unidades operacionais, garante a satisfação dos clientes e a credibilidade do prestador do serviço, entre outros.

As perdas aparentes de água se caracterizam como o volume de água consumido, mas não contabilizado pelo prestador de serviço, decorrente de erros de medição e leitura nos hidrômetros, submedição, baixa capacidade metrológica, fraudes, ligações clandestinas e falhas no cadastro comercial.

As atividades abaixo relacionadas são as de maior relevância para atingir a meta de redução das perdas de água, e devem ser implantadas e mantidas de forma permanente, pois impactam na qualidade do sistema de água, e quando integradas permitem a gestão do desempenho operacional.

- Macromedição;
- Micromedição;
- Combate às Irregularidades nas Ligações de Água;
- Cadastro Técnico;
- Setorização;
- Controle de Pressão;
- Controle de Nível;
- Manutenção e Reabilitação da Macro e Micro Infraestrutura;
- Pesquisa de Vazamentos;
- Ensaio Hidrostático para Redes/Ligações Novas;

- Qualidade de Materiais, Equipamentos e Obras;
- Automação;
- Tecnologia da Informação.

Visando atender as metas de redução de perdas, proposta no estudo de demanda, o município deverá executar as seguintes ações:

- Contratação de projeto de setorização e desenvolvimento do cadastro técnico do município.
- Instalação de 10 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 11.523 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 68.663 hidrômetros;
- Substituição de 7,00 quilômetros de redes existentes ao longo dos 40 anos do horizonte de projeto
- Constituição de equipe exclusiva para combate a irregularidades nas ligações de água e pesquisa de vazamentos;
- Implantação de sistema automatizado de operação e controle do sistema de abastecimento de água.

A cada 1500 ligações urbanas foi considerado dois Macromedidores, Registros e Válvula Redutora de Pressão (VRP).

Para a contabilização da substituição de redes existentes, foi realizado um levantamento, a partir do cadastro da Companhia, do quantitativo de redes de distribuição de água. Após esta etapa, foi adotado que ocorrerá a substituição de 0,5% do quantitativo levantado ao ano.

Para determinar o número de hidrômetros a serem trocados adotou-se a premissa de que um hidrômetro deve ser trocado a cada 7 anos (seu tempo de vida útil). Logo, nos primeiros 7 anos (2026 a 2032) seriam substituídos um número equivalente a um sétimo da quantidade de ligações urbanas em 2025. Enquanto de 2032 a 2064, serão trocados aqueles que já haviam sido trocados nos primeiros 7 anos acrescidos dos novos hidrômetros instalados 7 anos atrás ao ano de referência. Apenas para o último ano de planejamento, não haverá substituição de hidrômetros.

As premissas utilizadas para determinar a quantidade de rede a ser substituída e a vida útil dos hidrômetros são apresentadas no Relatório de Parâmetros para o Anteprojeto de Engenharia.

4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta

A captação de água superficial para abastecimento público é um conjunto de estruturas e dispositivos, construídos ou montados junto a um manancial, para a retirada de água destinada a um sistema de abastecimento.

As obras de captação devem ser projetadas e construídas de modo a:

- Funcionar ininterruptamente em qualquer época do ano;
- Permitir a retirada de água para o sistema de abastecimento em quantidade suficiente ao abastecimento e com a melhor qualidade possível;
- Facilitar o acesso para alteração e manutenção do sistema.

A *Tabela 16*, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Superficiais no município Vigia.

Tabela 16. Características das Captações Superficiais

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Porto Salvo	Centro de Abastecimento Existente	-	1,96	Sim	1,96	0

Elaboração: Consórcio, 2023.

É importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes, bem como de suas respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente. Sendo assim, foi considerado como Captação Superficial a demanda calculada com base no índice de atendimento atual. No entanto, a categorização do sistema deve ser realizada *in loco*, sendo possível assim a correta caracterização do sistema de captação existente.

A vazão existente estimada não é suficiente para atender a demanda futura, portanto serão propostas novas captações subterrâneas.

Será prevista uma verba para adequações em reformas, visto que deverão ser realizadas adequações, como reformas estruturais, hidráulicas e urbanísticas.

Todas as vezes que não for possível o transporte de água bruta à estação de tratamento pela ação de gravidade será necessário a instalação de estações elevatória.

A elevação da água pode ocorrer quando:

- Existe necessidade de a rede transpor obstáculos naturais ou artificias;
- Necessidade de elevação da água para unidade em cota mais elevada, como na chegada de um reservatório.

Para o município de Vigia, não foi possível identificar unidades de estações elevatórias de água bruta. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes, bem como de suas respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

Não foram propostas novas EEABs, visto que o aumento na demanda será atendido por meio de novos poços.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

O relatório de diagnóstico indica que na sede há 03 poços existentes. Não há informações sobre o tipo de captação em Porto Salvo, portanto considerou-se uma captação superficial. As vazões existentes foram calculadas com base no índice de abastecimento, uma vez que não há dados operacionais. Tanto na sede quanto na localidade Porto Salvo, foi necessário aumentar a captação, portanto foi previsto um novo poço em cada uma.

A Tabela 17, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Subterrâneas no município de Vigia.

Tabela 17. Características das Captações Subterrâneas.

Localidade	Tipo	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Subterrânea	80,42	Sim	80,42	0,00
Sede	Subterrânea	0,00	Nova	10,71	10,71
Porto Salvo	Subterrânea	0,00	Nova	0,26	0,26

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para as captações subterrâneas existentes, deverão ser realizadas adequações, como, implantação de sistema de tratamento simplificado, reformas nos sistemas de abrigo, bem como limpeza da área e melhorias no seu fechamento. Sendo assim, foi previsto uma verba para estas adequações e reformas em todas as captações subterrâneas existentes a serem mantidas em operação.

4.5 Adutoras de Água Bruta

As adutoras existentes foram verificadas quanto aos seus funcionamentos para as novas condições operacionais de vazão e pressão, previstas no projeto conceitual. Para verificação do diâmetro, foi utilizada a fórmula de Bresse que é expressa pela equação,

$$D = k \cdot \sqrt{Q}, \text{ em que:}$$

D: diâmetro econômico (m);

K: coeficiente variável, função dos custos de investimento e de operação;

Q: vazão contínua de bombeamento (m³. s⁻¹).

A fórmula de Bresse tem se mostrado de grande utilidade prática. O coeficiente K tem sido objeto de vários estudos e, no Brasil, se tem utilizado valores que varia de 0,75 a 1,40. O valor adotado para o presente estudo foi $K=1$.

O valor de K depende de variáveis tais como: custo médio do conjunto elevatório, inclusive despesas de operação e manutenção, custo médio da tubulação, inclusive despesas de transporte, assentamento e conservação, peso específico do fluido, rendimento global do conjunto elevatório, etc.

No relatório de diagnóstico, não foram indicadas adutoras de água bruta existentes.

Na sede, foi proposta uma nova adutora, de modo a conectar um poço existente com o centro de reservação. Atualmente, o poço recalca diretamente para a rede de distribuição. Na localidade Porto Salvo não foram propostas novas adutoras.

A *Tabela 18*, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Bruta no município Vigia.

Tabela 18. Adutoras de Água Bruta.

Localidade	Adutora Existente	Vazão Existente (l/s)	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	Não	0,00	10,71	150	585

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.6 Estações de Tratamento de Água

O dimensionamento das unidades de tratamento de água foi elaborado com observância da NBR 12.216 da ABNT e sua atualização. Os parâmetros principais de projeto e as diretrizes para o dimensionamento dos processos de tratamento são encontrados na citada norma.

Segundo o relatório de diagnóstico, a sede possui uma ETA compacta que trata a água das captações subterrâneas. Seu tratamento é composto por desferrização no aerador e filtragem com adição de cloro. Sua capacidade não foi informada, portanto utilizou-se o índice de atendimento para estimá-la. Verificou-se que é necessário ampliar o tratamento, portanto foi proposta uma nova ETA simplificada.

Não há informação sobre o povoado Porto Salvo, portanto, foi considerado que não há tratamento atualmente, sendo proposta uma nova ETA simplificada. A *Tabela 19*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Vigia.

Tabela 19. Características das Estações de Tratamento de Água.

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Capacidade de Tratamento Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Capacidade de Tratamento Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Compacta	-	80,42	Sim	80,42	0
Sede	Simplificado	-	0,00	Nova	10,71	10,71
Porto Salvo	Simplificado	-	0,00	Nova	2,22	2,22

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para a ETA existente, prevê-se reformas estruturais, melhorias nas instalações hidráulicas e elétricas, implantação de automação e reformas urbanísticas, visando diminuir as rachaduras e vazamentos bem como limpeza da área e melhorias no seu fechamento. Sendo assim, foi previsto uma verba para estas adequações e reformas.

4.7 Estações Elevatórias de Água Tratada

Todas as vezes que não for possível a distribuição de água pela ação da gravidade será necessária a instalação de estações elevatórias.

A elevação da água pode ocorrer quando:

- Existe necessidade de a rede transpor obstáculos naturais ou artificiais;
- Necessidade de elevação da água para unidade em cota mais elevada, como na chegada de um reservatório;

De acordo com o relatório de diagnóstico, a sede conta com 02 EEATs existentes. A primeira recalca do RAP (VIG03) para o REL (VIG03) no mesmo terreno, enquanto a segunda recalca do RAP (VIG03) para o REL (VIG01). Não é indicada a vazão de cada uma, portanto considerou-se que a vazão combinada das duas será igual a demanda atual do município. O aumento da demanda será atendido por uma EEAT proposta, no mesmo terreno das existentes.

Por fim, o relatório de diagnóstico indica que há uma elevatória responsável pela lavagem dos filtros. Sua vazão também não foi indicada.

Para a localidade Porto Salvo, não foi possível identificar unidades de Estações Elevatórias de Água Tratada existentes. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes, bem como de suas respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente. Também não foram propostas novas.

As características de projeções das Estações Elevatórias de Água Tratada podem ser observadas na *Tabela 20*, a seguir:

Tabela 20. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.

Localidade	EEAT	Vazão Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)	Destino →
Sede	EEAT 01	S/Info	Sim	80,42	25	0,00	REL (VIG03)
	EEAT 02				60	0,00	REL (VIG01)
	EEAT 01	0	Nova	10,71	7,5	10,71	REL (VIG03)

Elaboração: Consórcio, 2023.

As unidades avaliadas devem ser adequadas, tais como reformas estruturais, melhorias nas instalações hidromecânicas e elétricas, implantação de automação e adequações urbanísticas. Sendo assim, foi previsto uma verba para estas adequações e reformas em todas as elevatórias existentes a serem mantidos em operação.

4.8 Adutoras de Água Tratada

As adutoras existentes foram verificadas quanto aos seus funcionamentos para as novas condições operacionais de vazão e pressão, previstas no projeto conceitual. Para verificação do diâmetro, foi utilizada a fórmula de Bresse que é expressa pela equação,

$$D = k \cdot \sqrt{Q}, \text{ em que:}$$

D: diâmetro econômico (m);

K: coeficiente variável, função dos custos de investimento e de operação;

Q: vazão contínua de bombeamento (m³. s⁻¹).

A fórmula de Bresse tem se mostrado de grande utilidade prática. O coeficiente K tem sido objeto de vários estudos e, no Brasil, se tem utilizado valores que varia de 0,75 a 1,40. O valor adotado para o presente estudo foi K=1.

O valor de K depende de variáveis tais como: custo médio do conjunto elevatório, inclusive despesas de operação e manutenção, custo médio da tubulação, inclusive despesas de transporte, assentamento e conservação, peso específico do fluido, rendimento global do conjunto elevatório etc.

Para o município de Vigia, não foi possível identificar caminhamentos de adutoras de água tratada existente. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de

informações operacionais das unidades existentes, bem como de suas respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

O relatório de diagnóstico indica uma única adutora de água tratada, ligando o REL (VIG03) ao REL (VIG01). Observa-se que o comprimento medido por meio do Google Earth aparenta ser consideravelmente maior que o indicado no relatório. Porém, a princípio, será mantido o valor do relatório.

Propôs-se uma nova adutora na sede, de modo a ligar o reservatório proposto ao REL (VIG03). Na localidade Porto Salvo não foram propostas novas adutoras

A *Tabela 21*, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Tratada no município de Vigia.

Tabela 21. Características das Adutoras de Água Tratada.

Localidade	Origem	Destino	Vazão Atual (l/s)	Adutora Existente aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	RAP (VIG03)	REL (VIG01)	0,00	Sim	0,00	200	230,00
	RAP 01	REL (VIG03)	0,00	Não	10,71	150	76,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Observa-se que não é conhecida a vazão da adutora existente, portanto as colunas “Vazão Atual” e “Vazão Projetada” foram mantidas como 0.

4.9 Reservatórios de Distribuição

A principal função da reservação em um sistema de abastecimento é acumular água nos períodos de baixo consumo para poder atender à demanda nos horários de maior consumo, sem a necessidade de alterar a vazão de produção. Assim, um reservatório é considerado adequadamente projetado e bem operado se cumprir plenamente a função de compatibilizar o regime variável de vazões de saída com o regime uniforme de vazão de entrada, mediante ciclos regulares de enchimento e depleção, com o nível de água variando entre o mínimo e o máximo estabelecidos.

O volume mínimo armazenado, necessário para compensar a vazão diária do consumo, de acordo com a Norma NB 594/77 da ABNT, seguiu-se os seguintes critérios:

- A adução sendo continua durante 24 horas do dia, o volume armazenado será igual ou maior que 1/3 do volume distribuído no dia de consumo máximo;
- A adução sendo descontinua e se fazendo em um só período que coincidirá com o período do dia em que o consumo é máximo, o volume armazenado será igual



ou maior que $1/3$ do volume distribuído no dia de consumo máximo e igual ou maior que o produto da vazão média do dia de consumo máximo pelo tempo em que a adução permanecerá inoperante nesse dia de consumo máximo;

- A adução sendo descontínua ou sendo contínua não coincidindo com o período do dia em que o consumo é máximo, o volume armazenado será igual ou maior que $1/3$ do volume distribuído no dia de consumo máximo acrescido do produto da vazão média do dia de consumo máximo pelo tempo em que a adução permanecerá inoperante nesse dia de consumo máximo.

As questões de natureza operacional podem ser tratadas com a utilização de tecnologias adequadas. Sob esse enfoque, a implantação de um sistema de supervisão, à distância, dos níveis de água, é ferramenta eficaz que propicia segurança adequada à operação do sistema. Em casos específicos, o controle à distância de válvulas de alimentação do reservatório (ou de um centro de reservação) ou de saída para distribuição pode ser uma solução adequada. Adicionalmente, a comparação entre os volumes aduzidos (contabilizados através de medidores instalados na entrada do reservatório) e distribuídos (somatório dos volumes distribuídos) pode ser um bom indicador da presença de vazamentos internos não detectáveis por simples inspeção.

Quando sistemas de supervisão em tempo real se mostrarem muito dispendiosos ou cuja implantação demonstre uma baixa relação de custo-benefício, a adoção de sistemas simplificados de alarme local ou à distância (através de linha telefônica discada, por exemplo) para nível máximo ou a automação local através de boias de nível de um sistema de recalque que alimenta o reservatório, são soluções que demandam baixo investimento e melhoram a operação e controle do sistema de abastecimento.

Sob o ponto de vista de funcionamento os reservatórios são usualmente projetados para operar como de montante (quando o abastecimento se dá a partir do reservatório suprido através de uma linha independente) ou jusante (recebe as “sobras” da água após a distribuição). No que se refere aos aspectos operacionais é preferível que os reservatórios operem como de montante, pois nessa condição o controle operacional do sistema como um todo é facilitado, permitindo as medições de vazões aduzidas e distribuídas na área de abrangência do reservatório.

Reservatórios são pontos frágeis do sistema de abastecimento e podem se converter em portas de entrada de agentes que deterioreem a qualidade da água, colocando em risco a saúde da população. Para reduzir essa fragilidade é essencial que as unidades sejam dotadas de dispositivos que lhes assegurem uma operação sem riscos. Cercar a área, restringindo o acesso de pessoas estranhas (cujo nível e sofisticação variam em função do risco a que a área está exposta), bem como, a adequada proteção ao acesso interno ao reservatório através da inspeção, que deve ser resistente e possuir travas, ou

da tubulação de extravasamento, que deve possuir tela para evitar entrada de insetos e pequenos animais, são medidas imprescindíveis.

Para garantir a qualidade sanitária deve-se implementar um programa de lavagem dos reservatórios baseado em agenda fixa (lavagem semestrais, por exemplo) ou através de parâmetros de controle como, por exemplo, a realização de lavagens sempre que a contagem de bactérias heterotróficas realizadas em amostras coletadas no reservatório ultrapassar um determinado limite, 500 UFC por 100 mililitros, valor previsto no parágrafo 7º do artigo 11 da Portaria 518.

Assim como no caso de outras instalações que compõem o sistema de abastecimento, é importante que seja implementado um plano de inspeção dos reservatórios para identificação e correção de problemas estruturais, tais como deterioração do revestimento (em unidades metálicas) e aparecimento de trincas e vazamentos (em unidades de concreto).

A fim de estimar o volume de reservação necessário para o município, foram definidas as áreas de abrangência de cada centro de reservação, sendo assim, somados todos os volumes de reservatórios presentes dentro da área de abrangência e comparados com os necessários para o fim de plano da determinada zona.

De acordo com o relatório de diagnóstico, existem atualmente 03 reservatórios na sede, totalizando 1272m³. Na localidade Porto Salvo, não havia informações disponíveis, portanto o volume existente foi estimado com base na demanda. Tanto para a sede quanto para a localidade, foi proposto um novo reservatório.

A *Tabela 22*, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Vigia.

Tabela 22. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservação Existente (m³)	Volume de Reservação Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	1.272	2.632	1.360
Porto Salvo	60	70	10

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para os reservatórios existentes, deverão ser realizadas melhorias, como, adequações estruturais, hidráulicas e urbanísticas, visando diminuir as rachaduras e vazamentos bem como limpeza da área e melhorias no seu fechamento. Quando ausente, deverá ser implementado um sistema de automação para maior eficiência operacional do sistema. Sendo assim, foi previsto uma verba para estas adequações e reformas em todos os reservatórios existentes a serem mantidos em operação.

4.10 Rede de Distribuição

Conforme informações obtidas, o município de Vigia possui 35,00 km de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 32,78 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 95,05 km de redes de abastecimento de água para atender 99 % da população urbana.

Os diâmetros das redes de distribuição foram estimados de acordo com a faixa de população do município.

A *Tabela 23* a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 23. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	34,17	86,04	36,09	50
			5,84	75
			4,51	100
			3,19	150
			2,26	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Porto Salvo	0,83	9,01	6,54	50
			0,98	75
			0,66	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.11 Ligações Prediais de Água

No que tange o número de ligações de água ativas prevista ao longo do horizonte de projeto apresenta-se a *Tabela 24*, a seguir:

Tabela 24. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	3.328	14.576	11.248
Porto Salvo	81	356	275

Elaboração: Consórcio, 2023.

Importante destacar que toda nova ligação será hidrometrada, mantendo assim o índice de hidrometração em 100 %.

4.12 Sistema de Esgotamento Sanitário

Após análise do Estudo de Demanda, da caracterização do município, das informações da avaliação técnico-operacional dos projetos existentes e com base nas premissas estabelecidas nesse documento foi possível definir a Concepção Básica da Sede do município com as bacias de contribuição, localização dos Emissários, Linhas de Recalque, Estações Elevatórias e a localização da Estação de Tratamento.

É importante ressaltar que a Concepção Básica realizada representa uma sugestão com base nas análises técnicas realizadas e nas informações obtidas, sendo necessário realizar posteriormente projetos mais aprofundados para validar a melhor alternativa.

Para as localidades urbanas cuja população residente é inferior a 1.000 habitantes, foi estabelecido o uso e implantação de Reator UASB e sumidouro. Desta forma, o efluente tratado será disposto no solo através dos sistemas de sumidouro, o qual será responsável pela infiltração do efluente tratado.

4.12.1 Sistema Sede

A sede do município, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 86.410 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 08 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 399 metros de emissário com lançamento no Furo da Laura.

O sistema de esgotamento do município em questão apresenta oito bacias de contribuição, sendo todas por intermédio de estações elevatórias de esgoto bruto.

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 02 destina o efluente coletado à EEE 01, que recalca o efluente à EEE 04, que também recebe contribuição das EEE 03 e EEE 05, sendo direcionado para a EEE 06, que recalca para a EEE 08, que também recebe a contribuição da EEE 07. Ao final deste percurso, a EEE 08 assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) proposta para o tratamento final do efluente.

O croqui a seguir, contém a concepção do sistema, inclusive as bacias de contribuição, com os pontos de lançamento de esgoto bruto, com destaque para a localização dos Emissários, Linhas de Recalque, Estações Elevatórias e a localização da Estação de Tratamento. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.





Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

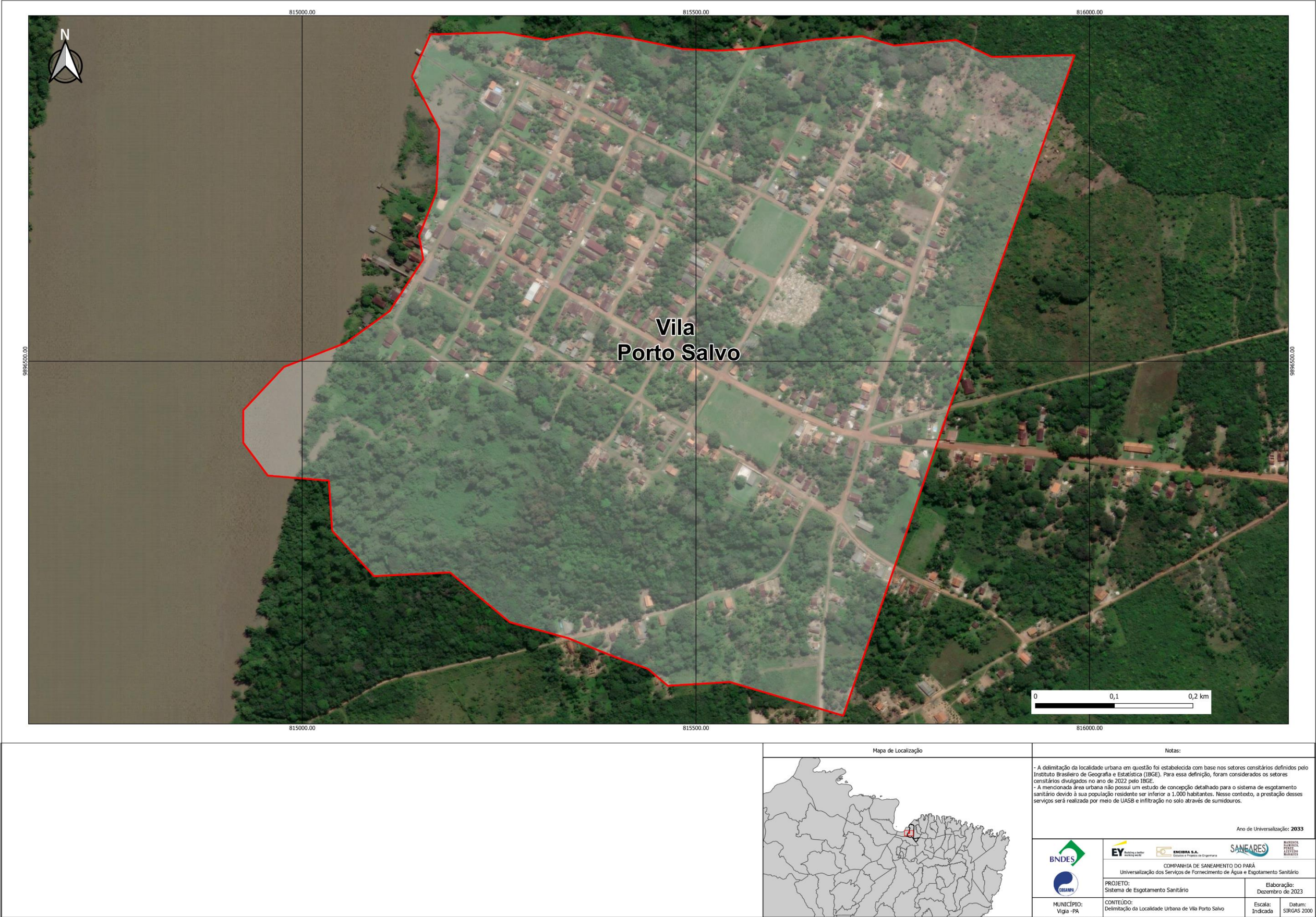
São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

4.12.2 Sistema Porto Calvo

Atualmente, a localidade urbana Porto Salvo não apresenta sistema de esgotamento sanitário, desta forma, para atendimento destes serviços, a recomendação é a implantação de uma ETE do tipo UASB e um sumidouro para populações menores de 1000 habitantes, considerando que a população desta localidade é de 836 habitantes.

Entretanto, é importante destacar que essa proposta pode ser ajustada durante a fase de execução, optando-se por uma tecnologia alternativa com eficiência igual ou superior à solução inicialmente sugerida.

O croqui a seguir, contém a localização da localidade urbana em questão. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



4.13 Redes Coletoras e Interceptores

Tendo em vista que o município não apresenta SES existente, foi necessário prever a implantação de redes coletoras para fomentar o atendimento de ao menos 90% da população.

Os diâmetros das redes coletoras e interceptores foram estimados de acordo com a faixa de população do município.

A Tabela 25 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 25. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	0,00	86,41	12,96	100
			47,15	150
			15,03	200
			7,52	250
			3,75	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Porto Salvo	0,00	8,19	2,46	100
			5,73	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.14 Ligações Prediais de Esgoto

No que tange ao número de ligações de esgoto ativas prevista ao longo do horizonte de projeto apresenta-se a Tabela 26, a seguir:

Tabela 26. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	0	13.251	13.251
Porto Salvo	0	323	323

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.15 Estações Elevatórias de Esgoto

Todas as vezes que não for possível o escoamento dos esgotos pela ação da gravidade será necessário a instalação de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE).

A elevação do esgoto pode ocorrer quando:

- A profundidade do coletor é superior ao valor limite do projeto;
- Existe necessidade de a rede coletora transpor obstáculos naturais ou artificiais;
- O esgoto coletado tem de passar de uma bacia para outra;
- O terreno não apresenta condição satisfatória para assentamento da rede coletora (áreas alagadas, rochas etc.);
- Necessidade de elevação do esgoto coletado para unidade em cota mais elevada, como na chegada da estação de tratamento de esgoto ou na unidade de destino.

É recomendável que o tempo de detenção médio seja o menor possível, não ultrapassando 30 minutos, para que não haja a sedimentação do efluente podendo trazer transtornos a operação da ETEB e a população ao entorno.

Nas elevatórias projetadas em questão, será instalada 01 (uma) bomba para operação e outra ficará de reserva caso ocorra algum problema mecânico com a mesma.

O sistema de gradeamento será composto por um cesto coletor em aço inox de chapa perfurada.

Lembramos que o conjunto em operação possuirá equipamento variador de rotação, entretanto, no dimensionamento do poço de sucção considerou-se equipamentos de rotação constante, a favor da segurança e prevendo possível ampliação dos equipamentos desta elevatória.

Serão necessárias instalações de automação, equipamento de inversor de frequência e inclusão de gerador de energia, evitando a interrupção do sistema de abastecimento.

Considerou-se para dimensionamento das bombas a vazão máxima do horizonte de projeto, sendo assim dimensionou-se o equipamento para a vazão máxima do Subsistema em questão (ponto de funcionamento do conjunto motobomba).

A *Tabela 27* apresenta a projeção das Estações Elevatórias de Esgoto e suas respectivas linhas de recalque, avaliando para as existentes a necessidade ou não de adequação.

Tabela 27. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respectivas Linhas de Recalque.

Localidade	Bacia	Subsistema	EEEB	Vazão Máxima EEEB Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Máxima EEEB Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Vazão Máxima EEE a Executar (l/s)	DN LR Existente (mm)	DN LR Projetada (mm)	Extensão LR (m)
Sede	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	70,11	35,00	70,11	0	250	1.560
		SS-02	EEE-02	0	Nova	37,29	10,00	37,29	0	200	476
		SS-03	EEE-03	0	Nova	3,65	1,50	3,65	0	75	417
		SS-04	EEE-04	0	Nova	79,80	25,00	79,80	0	300	1.080
		SS-05	EEE-05	0	Nova	80,80	25,00	80,80	0	300	817
		SS-06	EEE-06	0	Nova	84,68	35,00	84,68	0	300	1.590
		SS-07	EEE-07	0	Nova	0,51	0,25	0,51	0	75	1.430
		SS-08	EEE-08	0	Nova	86,44	30,00	86,44	0	300	1.520

Elaboração: Consórcio, 2023.

O município não apresenta sistema de esgotamento existente, desta forma, na sede foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, oito bacias de contribuição e a implantação de oito Estações Elevatórias para atendimento da sede municipal.

4.16 Estações de Tratamento de Esgoto

O presente projeto tem o objetivo de apresentar uma proposta para o tratamento de despejos líquidos do município de Vigia.

O dimensionamento das unidades de tratamento de esgoto sanitário foi elaborado com observância da NBR 12209/2011, NBR 7229/1993 e NBR 13969/1997 da ABNT. Os principais parâmetros e diretrizes para o dimensionamento dos processos de tratamento são encontrados nas normas supracitadas. Tendo em vista a ausência de dados locais referentes a qualidade do esgoto bruto, utilizou-se os valores recomendados pela NBR 12209/2011:

Tabela 28. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto.

Parâmetro	Faixa	Unidade
Carga per capita de DBO	45-60	gDBO/hab.dia
Carga per capita de DQO	90-120	gDQO/hab.dia
Carga per capita de N	8-12	gN/hab.dia
Carga per capita de P	1,0-1,6	gP/hab.dia
Carga per capita de SS	45-70	gSS/hab.dia

Fonte: Von Sperling, 2012 - Adaptado Consórcio.

Já o grau de tratamento necessário foi definido com base na Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, e na Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões para lançamento de efluentes bem como complementa e altera a resolução anterior. A Resolução CERH nº 10, de 03 de setembro de 2010, a qual dispõe sobre os critérios para análise de outorga preventiva e de direito de uso dos recursos hídricos no Estado do Pará, reforça que os parâmetros outorgáveis - DBO, Coliformes Termotolerantes, Fósforo ou Nitrogênio (os dois últimos em caso de locais sujeitos à eutrofização) - devem estar dentro dos padrões de lançamento estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

Tabela 29. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾

Parâmetros	Concentrações exigidas no efluente	Eficiência de remoção (%)
DBO (mg/L)	120	60
DQO (mg/L)	-	-
SST (mg/L)	-	-
N (mg/L)	20 ⁽²⁾⁽³⁾	-
P (mg/L)	-	-
C Term (NMP/100mL)	-	-
pH	5 e 9	-

Parâmetros	Concentrações exigidas no efluente	Eficiência de remoção (%)
Temperatura	<40°C	-
Materiais sedimentares	Até 1 mL/L em teste de 1 hora	-
Substâncias Solúveis em hexano (óleos e graxas)	Até 100 mg/L	-
Materiais flutuantes	-	-

- (1) Resolução CONAMA nº 430/2011- Capítulo II – DAS CONDIÇÕES E PADRÕES DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES-Seção III- Das Condições e Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários- Artigo 21.
- (2) Nitrogênio Amoniacal.
- (3) O padrão para Nitrogênio Amoniacal não é exigível para sistemas de tratamento de esgotos sanitários e deve atender ao padrão da classe de enquadramento do corpo receptor.

Atualmente, o município não possui Estações de Tratamento de Esgoto (ETE). Sendo assim, para que seja possível atender a população máxima dentro do horizonte de projeto, será necessária a implantação de uma ETE nova a nível secundário.

As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento estão apresentadas na *Tabela 30* a seguir.

Tabela 30. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.

Localidade	ETE	Vazão Média ETE Existente (L/s)	Tipo Existente	Vazão Média ETE Projetada (L/s)	Obra a executar	Tipo Projetada	Eficiência de remoção de DBO (%)	Corpo Receptor
Sede	ETE-01	-	-	51,86	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Furo da Laura
Porto Salvo	ETE	-	-	1,32	ETE Nova	UASB +SU	70	-

*UASB + FBP + DS - Reator UASB seguido de Filtro Biológico Percolador de Alta Taxa e Decantador Secundário.

* UASB + SU - Reator UASB e Sumidouro.

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para seleção da tecnologia de tratamento da ETE do município de Vigia, além da qualidade do efluente final, foram analisados outros quatro critérios, dentre eles: a demanda de área no local, a demanda energética, o custo de implantação, e os custos de manutenção e operação das unidades projetadas.



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

A partir desses critérios, a tecnologia proposta para a ETE é de Reator UASB seguido de Filtro Biológico Percolador de Alta Taxa e Decantador Secundário, podendo-se utilizar material de enchimento plástico no FBP (item 6.5.1.3 e 6.5.1.7 da NBR 12209/2011). Porém, ressalta-se que na etapa de execução poderá ser adotada tecnologia alternativa de eficiência igual ou superior a solução proposta.

O ponto de lançamento previsto para o efluente tratado está localizado a cerca de 399 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Furo da Laura.

No que concerne a localidades do município com população até 1.000 habitantes, como é o caso da localidade Porto Salvo, o tratamento será feito através de um Reator UASB anaeróbio e sumidouro (UASB+SU), sendo este último para disposição do efluente tratado no solo. A UASB, desde que bem operada e mantida, apresentará uma eficiência de remoção de DBO na faixa de 70%.



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

5. Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX)

A estimativa dos investimentos necessários (CAPEX) visando a universalização dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário levou em consideração as intervenções necessárias para a ampliação, modernização e implantação das estruturas já apresentadas neste documento.

A partir da identificação das intervenções necessárias, descritas no item 4 deste documento, foram estimados os investimentos tendo como referência composições de preços com a base de preços SINAPI/PA (dezembro de 2023) e também de centenas de projetos executados pelo consórcio.

5.1 Sistema de Abastecimento de Água

A *Tabela 31*, a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Abastecimento de Água do município de Vigia.

Tabela 31. Custos estimados para universalização do SAA

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2033)	META A MÉDIO PRAZO (2034- 2039)	META A LONGO PRAZO (2040 - 2065)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
SISTEMA DE PRODUÇÃO				
Captação de Água / EEAB	R\$ 1.343.912,73	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.343.912,73
Adutora de água bruta	R\$ 205.877,63	R\$ -	R\$ -	R\$ 205.877,63
Estação de tratamento de água	R\$ 2.569.629,66	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.569.629,66
Estação elevatória de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Adutora de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Reservatórios	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Controle de perdas	R\$ 43.084,65	R\$ -	R\$ -	R\$ 43.084,65
Aquisição de áreas	R\$ 150,92	R\$ -	R\$ -	R\$ 150,92
Projetos	R\$ 40.020,74	R\$ 10.554,92	R\$ 10.994,71	R\$ 61.570,36
TOTAL	R\$ 4.202.676,32	R\$ 10.554,92	R\$ 10.994,71	R\$ 4.224.225,94
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 2.746.670,35	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.746.670,35
Estação elevatória de água tratada	R\$ 643.403,95	R\$ -	R\$ -	R\$ 643.403,95
Adutora de água tratada	R\$ 3.121.941,20	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.121.941,20
Rede de abastecimento de água	R\$ 9.136.206,43	R\$ 1.112.446,87	R\$ 2.107.715,54	R\$ 12.356.368,83
Ligações domiciliares	R\$ 6.790.365,34	R\$ 826.811,51	R\$ 1.566.531,87	R\$ 9.183.708,72
Controle de perdas	R\$ 1.720.259,53	R\$ 191.139,95	R\$ -	R\$ 1.911.399,48
Aquisição de áreas	R\$ 121.458,17	R\$ -	R\$ -	R\$ 121.458,17
Substituição de Hidrômetros	R\$ 781.306,42	R\$ 1.266.384,99	R\$ 5.363.209,12	R\$ 7.410.900,53

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2033)	META A MÉDIO PRAZO (2034- 2039)	META A LONGO PRAZO (2040 - 2065)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
Projetos	R\$ 390.645,93	R\$ 103.027,50	R\$ 107.320,31	R\$ 600.993,73
TOTAL	R\$ 25.452.257,32	R\$ 3.499.810,81	R\$ 9.144.776,84	R\$ 38.096.844,97
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 29.654.933,64	R\$ 3.510.365,73	R\$ 9.155.771,55	R\$ 42.321.070,92

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para a contabilização da substituição de redes existentes, foi realizado um levantamento, a partir do cadastro da Companhia, do quantitativo de redes de distribuição de água. Após esta etapa, foi adotado que ocorrerá a substituição de 0,5% do quantitativo levantado ao ano.

5.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

A *Tabela 32* a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Vigia.

Tabela 32. Custos estimados para universalização do SES

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2023)	META A MÉDIO PRAZO (2024- 2039)	META A LONGO PRAZO (2040 - 2065)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
Ligações domiciliares	R\$ 6.196.391,26	R\$ 5.590.333,35	R\$ 1.786.745,89	R\$ 13.573.470,50
Rede coletora de esgoto	R\$ 12.491.466,44	R\$ 11.269.698,52	R\$ 3.601.947,54	R\$ 27.363.112,50
Interceptor de esgoto	R\$ 4.193.543,60	R\$ 3.594.465,95	R\$ -	R\$ 7.788.009,55
Estação elevatória de esgoto	R\$ 9.033.081,12	R\$ 8.172.787,68	R\$ -	R\$ 17.205.868,80
Linha de recalque de esgoto	R\$ 3.412.285,95	R\$ 3.087.306,33	R\$ -	R\$ 6.499.592,28
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 5.195.740,22	R\$ 7.793.610,34	R\$ -	R\$ 12.989.350,56
Aquisição de áreas	R\$ 301.015,73	R\$ 235.039,68	R\$ -	R\$ 536.055,41
Projetos	R\$ 1.399.710,85	R\$ 369.154,51	R\$ 384.535,95	R\$ 2.153.401,31
TOTAL	R\$ 42.223.235,18	R\$ 40.112.396,36	R\$ 5.773.229,37	R\$ 88.108.860,91

Elaboração: Consórcio, 2023