



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 SALVATERRA

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Salvaterra possui um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), conforme a Lei nº 1.501/2021. 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 revisão do PMSB já existente no município, no que tange as disciplinas 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.....	11
2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais.....	11
2.1.4 Histograma de Consumo.....	12
2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes.....	13
2.2.1 Concepção do Sistema Existente.....	13
2.2.2 População Atendida.....	15
2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais.....	15
3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias.....	16
4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços.....	22
4.1 Sistema de Abastecimento de Água.....	22
4.1.1 Sistema Sede.....	22
4.1.2 Sistema Condeixa.....	24
4.1.3 Sistema Joanes.....	26
4.1.4 Sistema Monsarás.....	28
4.1.5 Sistema Jubim.....	30
4.2 Controle de Perdas.....	32
4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta.....	33
4.4 Captação de Água Subterrâneas.....	35
4.5 Adutoras de Água Bruta.....	36
4.6 Estações de Tratamento de Água.....	37
4.7 Estações Elevatórias de Água Tratada.....	39
4.8 Adutoras de Água Tratada.....	40
4.9 Reservatórios de Distribuição.....	40
4.10 Rede de Distribuição.....	43
4.11 Ligações Prediais de Água.....	45
4.12 Sistema de Esgotamento Sanitário.....	46

4.12.1	Sistema Sede.....	46
4.12.2	Sistema Condeixa	48
4.12.3	Sistema Joanes.....	50
4.12.4	Sistema Monsarás.....	52
4.12.5	Sistema Jubim	54
4.13	Redes Coletoras e Interceptores.....	56
4.14	Ligações Prediais de Esgoto	57
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	57
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto.....	60
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX).....	64
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	64
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	67

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.....</i>	<i>11</i>
<i>Tabela 2. Informações e Indicadores Operacionais SAA.....</i>	<i>11</i>
<i>Tabela 3. Histograma de Consumo por Categoria.</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 4. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	<i>15</i>
<i>Tabela 5. Informações e Indicadores Operacionais SES.</i>	<i>15</i>
<i>Tabela 6. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	<i>16</i>
<i>Tabela 7. Parâmetros para Cálculos de Demandas.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabela 8. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo</i>	<i>19</i>
<i>Tabela 9. Projeção de Demanda de Água.</i>	<i>20</i>
<i>Tabela 10. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	<i>21</i>
<i>Tabela 11. Características das Captações Superficiais</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 12. Características das Captações Subterrâneas.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabela 13. Adutoras de Água Bruta.</i>	<i>37</i>
<i>Tabela 14. Características das Estações de Tratamento de Água.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabela 15. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.</i>	<i>39</i>
<i>Tabela 16. Características das Adutoras de Água Tratada.</i>	<i>40</i>
<i>Tabela 17. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 18. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	<i>44</i>
<i>Tabela 19. Previsão de Incremento de Ligações de Água.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 20. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabela 21. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 22. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respektivas Linhas de Recalque.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabela 23. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto... </i>	<i>60</i>
<i>Tabela 24. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 25. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 26. Custos estimados para universalização do SAA.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabela 27. Custos estimados para universalização do SES</i>	<i>68</i>

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Diagrama do Principal Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2. Diagrama do Principal Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).</i>	<i>14</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

1. Sumário Executivo

O município de Salvaterra, localizado na Mesorregião do Marajó, encontra-se distante a aproximadamente 86 km a nordeste de Belém (considerando transporte fluvial).

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 24.129 habitantes, sendo 17.732 na área urbana e 6.397 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 57,66 % e de esgoto é de 0,00 %.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário (SES) de Salvaterra são ambos operados pela Companhia de Saneamento do Pará - COSANPA.

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 2033, 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 17.033 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 15.484 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 47.785.735,17, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 77.006.651,36, totalizando um investimento de R\$ 124.792.386,53.



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

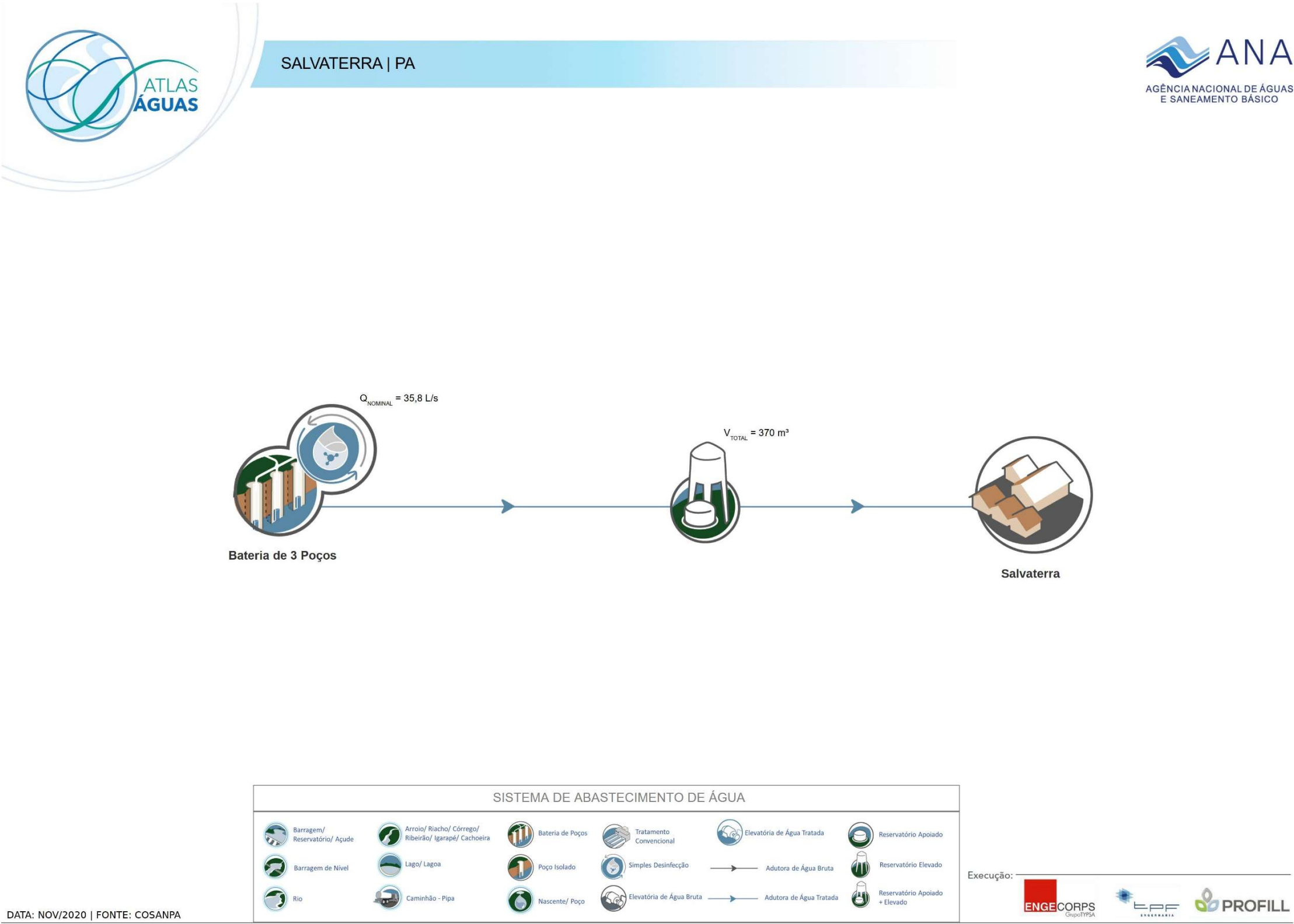
2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes

2.1.1 Concepção do Sistema Existente

Conforme já dito neste documento, a operação e manutenção do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do município de Salvaterra é feito pela Companhia de Saneamento do Pará, respectivamente, que também são responsáveis pela gestão comercial dos serviços.

Atualmente o SAA do município de Salvaterra, segundo informações disponibilizadas pela Companhia, atende 57,66 % da população urbana resultando em um total de 2.293 economias ativas.

O diagrama esquemático apresentado na Figura, a seguir, ilustra o funcionamento das principais unidades do Sistema de Abastecimento de Água de Salvaterra.





2.1.2 População atendida

A população urbana atendida com os serviços de água no município de Salvaterra, considerando a informações disponibilizadas é de 10.224 habitantes.

A *Tabela 1*, a seguir, apresenta as informações referente ao atendimento dos serviços do Sistema de Abastecimento de Água.

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

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
População Total	24.129	Habitantes
População Urbana	17.732	Habitantes
População Rural	6.397	Habitantes
População Urbana Atendida	10.224	Habitantes
População Rural Atendida	0	Habitantes
Percentual de Atendimento Urbano	57,66	%
Percentual de Atendimento Rural	0,00	%

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 Companhia durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 2. Informações e Indicadores Operacionais SAA.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Índice de Perdas na Distribuição	3,18	%
Índice de Perdas	0,00	litros/ligação/dia
Consumo per Capita	116,75	litros/habitante/dia
Consumo por Economia	520,53	litros/economia/dia
Economias Totais	2.707	Número
Economias Ativas	2.293	Número
Economias Factíveis	413	Número
Ligações Ativas	2.206	Número
Taxa de adesão	84,71	%
Volume produzido	34.802	Média Mensal (m³)
Volume consumido	33.694	Média Mensal (m³)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Volume faturado	35.807	Média Mensal (m³)
Hidrômetros instalados (micromedição)	34	Número
Extensão da rede instalada	23,00	Km
Densidade de rede	10,43	m/Ligação
Consumo de energia	S/Info	kWh/ano
Gastos com produtos químicos	R\$ 97.625,33	R\$/ano

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.1.4 Histograma de Consumo

A *Tabela 3*, a seguir, apresenta o histograma de consumo por categoria no município de Salvaterra. Os valores apresentados abaixo, referem-se ao percentual relativo a cada categoria, com relação ao volume total consumido de água no período de um ano.

Tabela 3. Histograma de Consumo por Categoria.

Residencial	Comercial	Industrial	Público
97,20	1,32	0,00	1,47

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.



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

2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

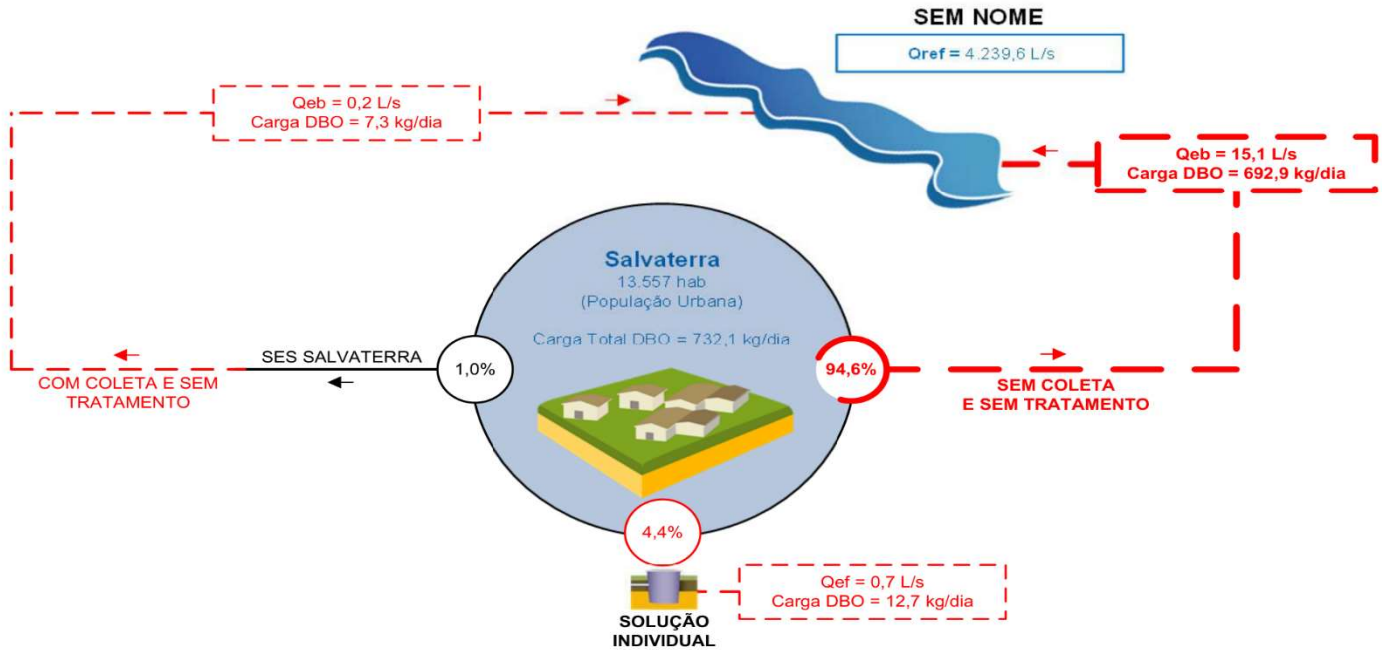
2.2.1 Concepção do Sistema Existente

Conforme já dito neste documento, a operação e manutenção do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do município de Salvaterra é feito pela Companhia de Saneamento do Pará, respectivamente, que também são responsáveis pela gestão comercial dos serviços.

Com relação ao SES do município de Salvaterra, não foram disponibilizadas informações pela Companhia acerca da existência e operação de um sistema de esgotamento.

O diagrama esquemático apresentado na Figura, a seguir, ilustra o funcionamento das principais unidades do Sistema de Esgotamento Sanitário de Salvaterra.

ATLAS ESGOTOS : DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS – SISTEMA EXISTENTE



POPULAÇÃO URBANA (hab)		SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO							NOTAS	SITUAÇÃO	SISTEMA SALVATERRA
								Obs.: Tratamento preliminar já considerado nas ETE's Qaf = vazão afluente Qef = vazão efluente Qproj = vazão de projeto Qeb = vazão de esgoto bruto Qref = vazão de referência Efad = eficiência adotada (projeto, operação ou literatura) ETE = estação de tratamento de esgoto DBO = demanda bioquímica de oxigênio População urbana: fonte SNIS 2013 Sol. individual: remoção adotada = 60% % = parcela do esgoto total produzido		Município: Salvaterra Estado: Pará Operador: Prefeitura Municipal Data: Fevereiro/2016 	
Bairro/Distrito/ Povoado	De 50.000 a 250.000										
Até 5.000	De 250.000 a 1.000.000										
											
											

Figura 2. Diagrama do Principal Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).
Fonte: Retirado de ANA, 2023.



2.2.2 População Atendida

Não foram identificadas informações sobre a população urbana atendida com os serviços de Esgotamento Sanitário no município de Salvaterra, considerando as informações disponibilizadas pela Companhia.

A *Tabela 4*, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de Esgotamento Sanitário.

Tabela 4. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
População Total	24.129	Habitantes
População Urbana	17.732	Habitantes
População Rural	6.397	Habitantes
População Urbana Atendida	0	Habitantes
População Rural Atendida	0	Habitantes
Percentual de Atendimento Urbano	0,00	%
Percentual de Atendimento Rural	0,00	%

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na *Tabela 5*, a seguir, foram disponibilizadas pela Companhia durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 5. Informações e Indicadores Operacionais SES.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Economias Totais	0	Número
Economias Ativas	0	Número
Economias Factíveis	0	Número
Ligações Ativas	0	Número
Taxa de Adesão	0,00	% (Econ. ativ/Econ. totais)
Volume de Esgotos Faturado	0	Média Mensal 2022(m3)
Extensão da Rede Instalada	0,00	Km
Densidade de Rede	0	m/Ligação Ativa
Consumo de Energia	0	kWh/ano

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)



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 Salvaterra tem domicílios de uso ocasional de 13,90 % 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 6* 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 6. Projeção Populacional e de Domicílios.

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	15.298	4.883
2026	15.422	5.004
2027	15.543	5.123
2028	15.659	5.240
2029	15.771	5.356

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2030	15.879	5.468
2031	15.983	5.579
2032	16.082	5.687
2033	16.177	5.792
2034	16.268	5.895
2035	16.354	5.994
2036	16.436	6.090
2037	16.514	6.183
2038	16.587	6.273
2039	16.656	6.360
2040	16.721	6.444
2041	16.782	6.524
2042	16.838	6.600
2043	16.891	6.673
2044	16.939	6.744
2045	16.984	6.810
2046	17.024	6.872
2047	17.060	6.931
2048	17.092	6.986
2049	17.120	7.038
2050	17.144	7.085
2051	17.164	7.128
2052	17.181	7.167
2053	17.193	7.202
2054	17.201	7.234

**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

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2055	17.205	7.260
2056	17.205	7.283
2057	17.201	7.301
2058	17.193	7.316
2059	17.185	7.327
2060	17.177	7.335
2061	17.161	7.328
2062	17.144	7.321
2063	17.128	7.314
2064	17.112	7.307
2065	17.096	7.300

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

Tabela 7. Parâmetros para Cálculos de Demandas

População Total em 2025	24.366 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	27.403 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Sede	11.330 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Localidades Urbanas	5.703 hab
População Urbana Máxima Atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Sede	10.300 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Localidades Urbanas	5.185 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 2033	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 8* 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 8. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	25,00 %
2027	25,00 %
2029	25,00 %
2031	25,00 %
2033	25,00 %
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 9* e *Tabela 10* apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 9. 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	24.366	15.298	9.068	0	2.665	0	57,66	0,00	150	15,31	15,31	0,00	25,00	5,10	0,00	20,42	23,48	32,67	0,00	0,00	0,00	20,42
1	2026	24.564	15.422	9.141	0	2.976	0	62,83	0,00	150	16,82	16,82	0,00	25,00	5,61	0,00	22,43	25,79	35,89	0,00	0,00	0,00	22,43
2	2027	24.755	15.543	9.213	0	3.297	0	68,00	0,00	150	18,35	18,35	0,00	25,00	6,12	0,00	24,46	28,13	39,14	0,00	0,00	0,00	24,46
3	2028	24.940	15.659	9.281	0	3.629	0	73,16	0,00	150	19,89	19,89	0,00	25,00	6,63	0,00	26,52	30,50	42,43	0,00	0,00	0,00	26,52
4	2029	25.119	15.771	9.348	0	3.971	0	78,33	0,00	150	21,45	21,45	0,00	25,00	7,15	0,00	28,60	32,89	45,75	0,00	0,00	0,00	28,60
5	2030	25.291	15.879	9.412	0	4.322	0	83,50	0,00	150	23,02	23,02	0,00	25,00	7,67	0,00	30,69	35,30	49,11	0,00	0,00	0,00	30,69
6	2031	25.456	15.983	9.473	0	4.682	0	88,67	0,00	150	24,60	24,60	0,00	25,00	8,20	0,00	32,80	37,72	52,49	0,00	0,00	0,00	32,80
7	2032	25.614	16.082	9.532	0	5.051	0	93,83	0,00	150	26,20	26,20	0,00	25,00	8,73	0,00	34,93	40,17	55,89	0,00	0,00	0,00	34,93
8	2033	25.766	16.177	9.589	0	5.428	0	99,00	0,00	150	27,80	27,80	0,00	25,00	9,27	0,00	37,07	42,63	59,32	0,00	0,00	0,00	37,07
9	2034	25.910	16.268	9.642	0	5.524	0	99,00	0,00	150	27,96	27,96	0,00	25,00	9,32	0,00	37,28	42,87	59,65	0,00	0,00	0,00	37,28
10	2035	26.047	16.354	9.693	0	5.617	0	99,00	0,00	150	28,11	28,11	0,00	25,00	9,37	0,00	37,48	43,10	59,96	0,00	0,00	0,00	37,48
11	2036	26.178	16.436	9.742	0	5.707	0	99,00	0,00	150	28,25	28,25	0,00	25,00	9,42	0,00	37,67	43,32	60,26	0,00	0,00	0,00	37,67
12	2037	26.301	16.514	9.788	0	5.794	0	99,00	0,00	150	28,38	28,38	0,00	25,00	9,46	0,00	37,84	43,52	60,55	0,00	0,00	0,00	37,84
13	2038	26.418	16.587	9.831	0	5.878	0	99,00	0,00	150	28,51	28,51	0,00	25,00	9,50	0,00	38,01	43,71	60,82	0,00	0,00	0,00	38,01
14	2039	26.528	16.656	9.872	0	5.960	0	99,00	0,00	150	28,63	28,63	0,00	25,00	9,54	0,00	38,17	43,90	61,07	0,00	0,00	0,00	38,17
15	2040	26.632	16.721	9.911	0	6.039	0	99,00	0,00	150	28,74	28,74	0,00	25,00	9,58	0,00	38,32	44,07	61,31	0,00	0,00	0,00	38,32
16	2041	26.729	16.782	9.947	0	6.113	0	99,00	0,00	150	28,84	28,84	0,00	25,00	9,61	0,00	38,46	44,23	61,53	0,00	0,00	0,00	38,46
17	2042	26.819	16.838	9.980	0	6.185	0	99,00	0,00	150	28,94	28,94	0,00	25,00	9,65	0,00	38,59	44,38	61,74	0,00	0,00	0,00	38,59
18	2043	26.902	16.891	10.012	0	6.254	0	99,00	0,00	150	29,03	29,03	0,00	25,00	9,68	0,00	38,71	44,51	61,93	0,00	0,00	0,00	38,71
19	2044	26.980	16.939	10.040	0	6.319	0	99,00	0,00	150	29,11	29,11	0,00	25,00	9,70	0,00	38,82	44,64	62,11	0,00	0,00	0,00	38,82
20	2045	27.050	16.984	10.067	0	6.382	0	99,00	0,00	150	29,19	29,19	0,00	25,00	9,73	0,00	38,92	44,76	62,27	0,00	0,00	0,00	38,92
21	2046	27.114	17.024	10.090	0	6.440	0	99,00	0,00	150	29,26	29,26	0,00	25,00	9,75	0,00	39,01	44,86	62,42	0,00	0,00	0,00	39,01
22	2047	27.172	17.060	10.112	0	6.495	0	99,00	0,00	150	29,32	29,32	0,00	25,00	9,77	0,00	39,10	44,96	62,55	0,00	0,00	0,00	39,10
23	2048	27.223	17.092	10.131	0	6.547	0	99,00	0,00	150	29,38	29,38	0,00	25,00	9,79	0,00	39,17	45,04	62,67	0,00	0,00	0,00	39,17
24	2049	27.268	17.120	10.148	0	6.595	0	99,00	0,00	150	29,43	29,43	0,00	25,00	9,81	0,00	39,23	45,12	62,77	0,00	0,00	0,00	39,23
25	2050	27.306	17.144	10.162	0	6.639	0	99,00	0,00	150	29,47	29,47	0,00	25,00	9,82	0,00	39,29	45,18	62,86	0,00	0,00	0,00	39,29
26	2051	27.338	17.164	10.174	0	6.680	0	99,00	0,00	150	29,50	29,50	0,00	25,00	9,83	0,00	39,34	45,24	62,94	0,00	0,00	0,00	39,34
27	2052	27.364	17.181	10.183	0	6.716	0	99,00	0,00	150	29,53	29,53	0,00	25,00	9,84	0,00	39,37	45,28	63,00	0,00	0,00	0,00	39,37
28	2053	27.383	17.193	10.191	0	6.749	0	99,00	0,00	150	29,55	29,55	0,00	25,00	9,85	0,00	39,40	45,31	63,04	0,00	0,00	0,00	39,40
29	2054	27.396	17.201	10.195	0	6.778	0	99,00	0,00	150	29,56	29,56	0,00	25,00	9,85	0,00	39,42	45,33	63,07	0,00	0,00	0,00	39,42
30	2055	27.403	17.205	10.198	0	6.804	0	99,00	0,00	150	29,57	29,57	0,00	25,00	9,86	0,00	39,43	45,34	63,08	0,00	0,00	0,00	39,43
31	2056	27.403	17.205	10.198	0	6.825	0	99,00	0,00	150	29,57	29,57	0,00	25,00	9,86	0,00	39,43	45,34	63,08	0,00	0,00	0,00	39,43
32	2057	27.396	17.201	10.195	0	6.842	0	99,00	0,00	150	29,56	29,56	0,00	25,00	9,85	0,00	39,42	45,33	63,07	0,00	0,00	0,00	39,42
33	2058	27.383	17.193	10.191	0	6.855	0	99,00	0,00	150	29,55	29,55	0,00	25,00	9,85	0,00	39,40	45,31	63,04	0,00	0,00	0,00	39,40
34	2059	27.371	17.185	10.186	0	6.866	0	99,00	0,00	150	29,54	29,54	0,00	25,00	9,85	0,00	39,38	45,29	63,01	0,00	0,00	0,00	39,38
35	2060	27.358	17.177	10.181	0	6.874	0	99,00	0,00	150	29,52	29,52	0,00	25,00	9,84	0,00	39,36	45,27	62,98	0,00	0,00	0,00	39,36
36	2061	27.332	17.161	10.171	0	6.867	0	99,00	0,00	150	29,49	29,49	0,00	25,00	9,83	0,00	39,33	45,23	62,92	0,00	0,00	0,00	39,33
37	2062	27.306	17.144	10.162	0	6.861	0	99,00	0,00	150	29,47	29,47	0,00	25,00	9,82	0,00	39,29	45,18	62,86	0,00	0,00	0,00	39,29
38	2063	27.281	17.128	10.152	0	6.854	0	99,00	0,00	150	29,44	29,44	0,00	25,00	9,81	0,00	39,25	45,14	62,80	0,00	0,00	0,00	39,25
39	2064	27.255	17.112	10.143	0	6.847	0	99,00	0,00	150	29,41	29,41	0,00	25,00	9,80	0,00	39,22	45,10	62,74	0,00	0,00	0,00	39,22
40	2065	27.229	17.096	10.133	0	6.841	0	99,00	0,00	150	29,38	29,38	0,00	25,00	9,79	0,00	39,18	45,05	62,69	0,00	0,00	0,00	39,18

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 10. 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	24.366	15.298	9.068	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	24.564	15.422	9.141	0	533	0	11,3	0,00	14,85	150	2,41	2,41	0,00	0,60	0,00	3,01	3,49	4,94	0,00	0,00	0,00	3,01
2	2027	24.755	15.543	9.213	0	1.091	0	22,5	0,00	29,71	150	4,86	4,86	0,00	1,21	0,00	6,07	7,04	9,96	0,00	0,00	0,00	6,07
3	2028	24.940	15.659	9.281	0	1.674	0	33,8	0,00	44,56	150	7,34	7,34	0,00	1,84	0,00	9,18	10,64	15,05	0,00	0,00	0,00	9,18
4	2029	25.119	15.771	9.348	0	2.281	0	45,0	0,00	59,41	150	9,86	9,86	0,00	2,46	0,00	12,32	14,29	20,21	0,00	0,00	0,00	12,32
5	2030	25.291	15.879	9.412	0	2.912	0	56,3	0,00	74,27	150	12,41	12,41	0,00	3,10	0,00	15,51	17,99	25,43	0,00	0,00	0,00	15,51
6	2031	25.456	15.983	9.473	0	3.564	0	67,5	0,00	89,12	150	14,98	14,98	0,00	3,75	0,00	18,73	21,73	30,72	0,00	0,00	0,00	18,73
7	2032	25.614	16.082	9.532	0	4.239	0	78,8	0,00	103,97	150	17,59	17,59	0,00	4,40	0,00	21,99	25,51	36,06	0,00	0,00	0,00	21,99
8	2033	25.766	16.177	9.589	0	4.934	0	90,0	0,00	118,83	150	20,22	20,22	0,00	5,06	0,00	25,28	29,32	41,45	0,00	0,00	0,00	25,28
9	2034	25.910	16.268	9.642	0	5.022	0	90,0	0,00	133,68	150	20,33	20,33	0,00	5,08	0,00	25,42	29,48	41,69	0,00	0,00	0,00	25,42
10	2035	26.047	16.354	9.693	0	5.106	0	90,0	0,00	133,68	150	20,44	20,44	0,00	5,11	0,00	25,55	29,64	41,91	0,00	0,00	0,00	25,55
11	2036	26.178	16.436	9.742	0	5.188	0	90,0	0,00	133,68	150	20,54	20,54	0,00	5,14	0,00	25,68	29,79	42,12	0,00	0,00	0,00	25,68
12	2037	26.301	16.514	9.788	0	5.267	0	90,0	0,00	133,68	150	20,64	20,64	0,00	5,16	0,00	25,80	29,93	42,32	0,00	0,00	0,00	25,80
13	2038	26.418	16.587	9.831	0	5.344	0	90,0	0,00	133,68	150	20,73	20,73	0,00	5,18	0,00	25,92	30,06	42,50	0,00	0,00	0,00	25,92
14	2039	26.528	16.656	9.872	0	5.418	0	90,0	0,00	133,68	150	20,82	20,82	0,00	5,20	0,00	26,02	30,19	42,68	0,00	0,00	0,00	26,02
15	2040	26.632	16.721	9.911	0	5.490	0	90,0	0,00	133,68	150	20,90	20,90	0,00	5,23	0,00	26,13	30,31	42,85	0,00	0,00	0,00	26,13
16	2041	26.729	16.782	9.947	0	5.558	0	90,0	0,00	133,68	150	20,98	20,98	0,00	5,24	0,00	26,22	30,42	43,00	0,00	0,00	0,00	26,22
17	2042	26.819	16.838	9.980	0	5.622	0	90,0	0,00	133,68	150	21,05	21,05	0,00	5,26	0,00	26,31	30,52	43,15	0,00	0,00	0,00	26,31
18	2043	26.902	16.891	10.012	0	5.685	0	90,0	0,00	133,68	150	21,11	21,11	0,00	5,28	0,00	26,39	30,61	43,28	0,00	0,00	0,00	26,39
19	2044	26.980	16.939	10.040	0	5.745	0	90,0	0,00	133,68	150	21,17	21,17	0,00	5,29	0,00	26,47	30,70	43,41	0,00	0,00	0,00	26,47
20	2045	27.050	16.984	10.067	0	5.801	0	90,0	0,00	133,68	150	21,23	21,23	0,00	5,31	0,00	26,54	30,78	43,52	0,00	0,00	0,00	26,54
21	2046	27.114	17.024	10.090	0	5.855	0	90,0	0,00	133,68	150	21,28	21,28	0,00	5,32	0,00	26,60	30,86	43,62	0,00	0,00	0,00	26,60
22	2047	27.172	17.060	10.112	0	5.904	0	90,0	0,00	133,68	150	21,32	21,32	0,00	5,33	0,00	26,66	30,92	43,72	0,00	0,00	0,00	26,66
23	2048	27.223	17.092	10.131	0	5.952	0	90,0	0,00	133,68	150	21,37	21,37	0,00	5,34	0,00	26,71	30,98	43,80	0,00	0,00	0,00	26,71
24	2049	27.268	17.120	10.148	0	5.995	0	90,0	0,00	133,68	150	21,40	21,40	0,00	5,35	0,00	26,75	31,03	43,87	0,00	0,00	0,00	26,75
25	2050	27.306	17.144	10.162	0	6.036	0	90,0	0,00	133,68	150	21,43	21,43	0,00	5,36	0,00	26,79	31,07	43,93	0,00	0,00	0,00	26,79
26	2051	27.338	17.164	10.174	0	6.072	0	90,0	0,00	133,68	150	21,46	21,46	0,00	5,36	0,00	26,82	31,11	43,98	0,00	0,00	0,00	26,82
27	2052	27.364	17.181	10.183	0	6.106	0	90,0	0,00	133,68	150	21,48	21,48	0,00	5,37	0,00	26,84	31,14	44,03	0,00	0,00	0,00	26,84
28	2053	27.383	17.193	10.191	0	6.136	0	90,0	0,00	133,68	150	21,49	21,49	0,00	5,37	0,00	26,86	31,16	44,06	0,00	0,00	0,00	26,86
29	2054	27.396	17.201	10.195	0	6.162	0	90,0	0,00	133,68	150	21,50	21,50	0,00	5,38	0,00	26,88	31,18	44,08	0,00	0,00	0,00	26,88
30	2055	27.403	17.205	10.198	0	6.185	0	90,0	0,00	133,68	150	21,51	21,51	0,00	5,38	0,00	26,88	31,18	44,09	0,00	0,00	0,00	26,88
31	2056	27.403	17.205	10.198	0	6.204	0	90,0	0,00	133,68	150	21,51	21,51	0,00	5,38	0,00	26,88	31,18	44,09	0,00	0,00	0,00	26,88
32	2057	27.396	17.201	10.195	0	6.220	0	90,0	0,00	133,68	150	21,50	21,50	0,00	5,38	0,00	26,88	31,18	44,08	0,00	0,00	0,00	26,88
33	2058	27.383	17.193	10.191	0	6.232	0	90,0	0,00	133,68	150	21,49	21,49	0,00	5,37	0,00	26,86	31,16	44,06	0,00	0,00	0,00	26,86
34	2059	27.371	17.185	10.186	0	6.242	0	90,0	0,00	133,68	150	21,48	21,48	0,00	5,37	0,00	26,85	31,15	44,04	0,00	0,00	0,00	26,85
35	2060	27.358	17.177	10.181	0	6.249	0	90,0	0,00	133,68	150	21,47	21,47	0,00	5,37	0,00	26,84	31,13	44,02	0,00	0,00	0,00	26,84
36	2061	27.332	17.161	10.171	0	6.243	0	90,0	0,00	133,68	150	21,45	21,45	0,00	5,36	0,00	26,81	31,10	43,97	0,00	0,00	0,00	26,81
37	2062	27.306	17.144	10.162	0	6.237	0	90,0	0,00	133,68	150	21,43	21,43	0,00	5,36	0,00	26,79	31,07	43,93	0,00	0,00	0,00	26,79
38	2063	27.281	17.128	10.152	0	6.231	0	90,0	0,00	133,68	150	21,41	21,41	0,00	5,35	0,00	26,76	31,04	43,89	0,00	0,00	0,00	26,76
39	2064	27.255	17.112	10.143	0	6.225	0	90,0	0,00	133,68	150	21,39	21,39	0,00	5,35	0,00	26,74	31,02	43,85	0,00	0,00	0,00	26,74
40	2065	27.229	17.096	10.133	0	6.219	0	90,0	0,00	133,68	150	21,37	21,37	0,00	5,34	0,00	26,71	30,99	43,81	0,00	0,00	0,00	26,71

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 Salvaterra, 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) simplificada, 01 Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) e 06 Reservatórios, além de 15,30 km de redes de distribuição e adutoras de água. A vazão, quantidade de poços e reservatórios foi extraída de estudos anteriores. Não foram disponibilizadas informações sobre a capacidade de tratamento existente, portanto ela foi estimada considerando o índice de atendimento urbano disponibilizado, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 57,66 %. Vale ressaltar que para o sistema existente existem unidades inoperantes, como é o caso dos 06 Reservatórios.

Após realizadas as cabíveis análises, verificou-se a necessidade de ampliação no sistema de abastecimento do município. Sendo assim, o sistema será composto por 03 Captações Subterrâneas, 02 Estações de Tratamento de Água (ETA) simplificadas, 02 Estações Elevatórias de Água tratada (EEAT) e 02 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 97,59 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 Salvaterra. 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

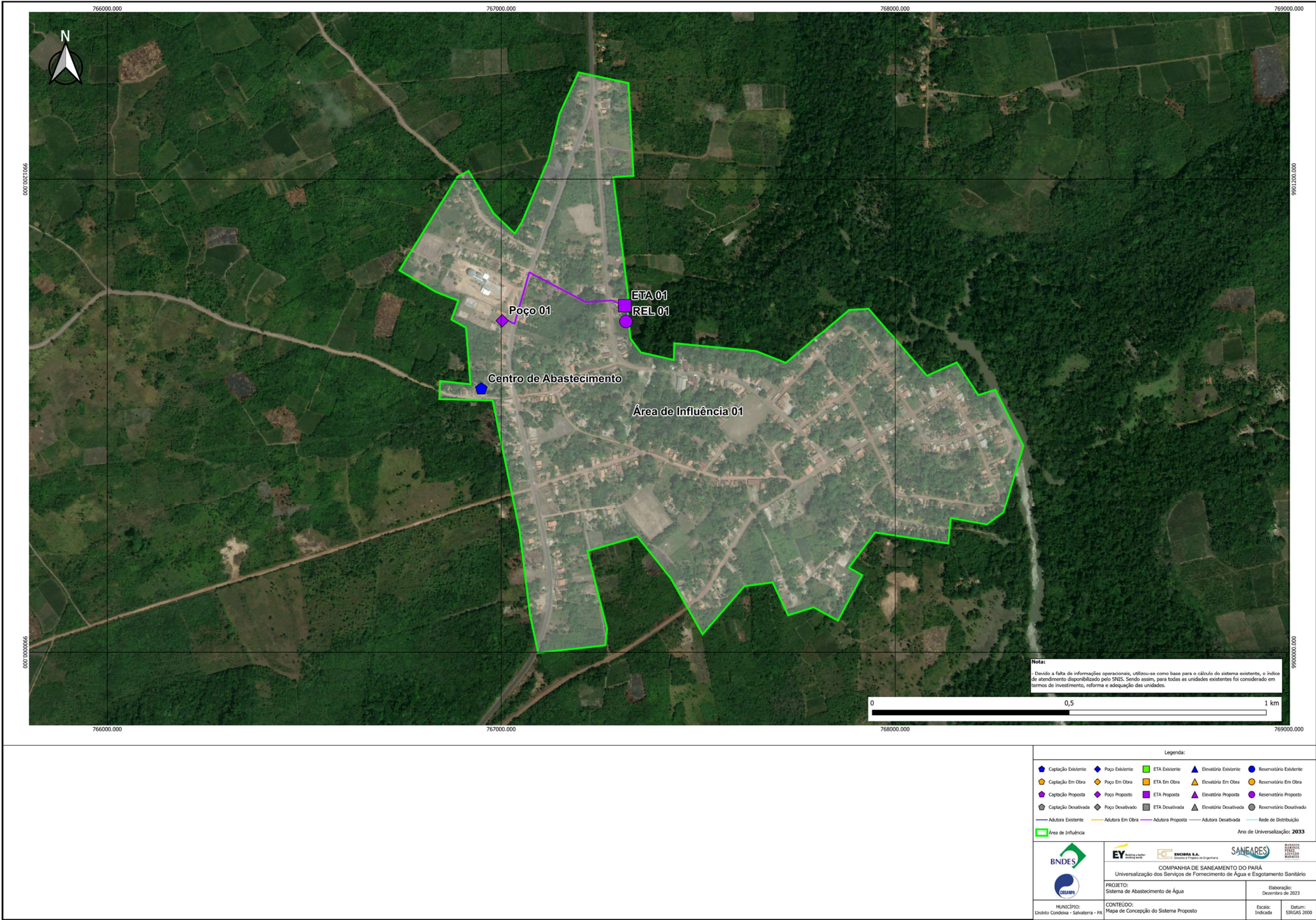
Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909
São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar
São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

4.1.2 Sistema Condeixa

Atualmente, devido à falta de informações operacionais referentes à captação, tratamento e volume de reservação existente no município, foi necessário estimar esse valor a partir do índice de atendimento. Sendo assim, foi considerado um centro de abastecimento cujo volume de reservação existente, a captação e o tratamento foram estimados a partir do parâmetro citado.

Após realizadas as cabíveis análises, verificou-se que a vazão produzida de água não é suficiente para suprir a demanda futura, sendo necessário realizar adequação do sistema. Sendo assim, além das unidades existentes, o sistema proposto será composto por 01 Captação Superficial ((Centro de Abastecimento), 01 Captação Subterrânea, 02 Estações de Tratamento de Água do tipo simplificado e 02 Reservatórios responsável pelo armazenamento e distribuição de água, além de 11,31 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

No croqui a seguir, são apresentadas as estruturas existentes e/ou propostas, para o sistema de abastecimento de água na localidade urbana de Condeixa do município de Salvaterra. 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

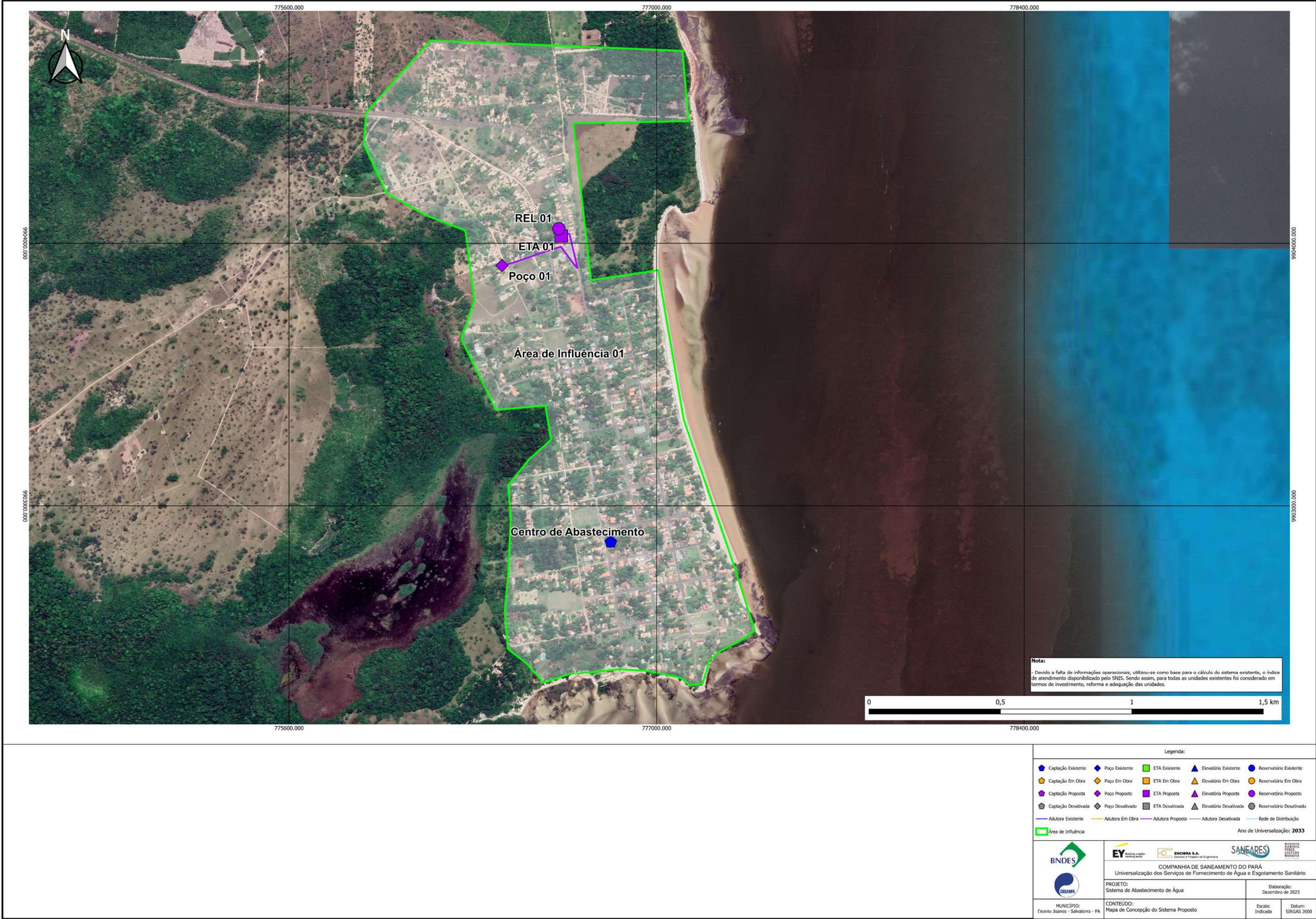
Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909
São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar
São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

4.1.3 Sistema Joanes

Atualmente, devido à falta de informações operacionais referentes à captação, tratamento e volume de reservação existente no município, foi necessário estimar esse valor a partir do índice de atendimento. Sendo assim, foi considerado um centro de abastecimento cujo volume de reservação existente, a captação e o tratamento foram estimados a partir do parâmetro citado.

Após realizadas as cabíveis análises, verificou-se que a vazão produzida de água não é suficiente para suprir a demanda futura, sendo necessário realizar adequação do sistema. Sendo assim, além das unidades existentes, o sistema proposto será composto por 01 Captação Superficial (Centro de Abastecimento), 01 Captação Subterrânea, 02 Estações de Tratamento de Água do tipo simplificado e 02 Reservatórios responsável pelo armazenamento e distribuição de água, além de 18,95 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

No croqui a seguir, são apresentadas as estruturas existentes e/ou propostas, para o sistema de abastecimento de água na localidade urbana de Joanes do município de Salvaterra. 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

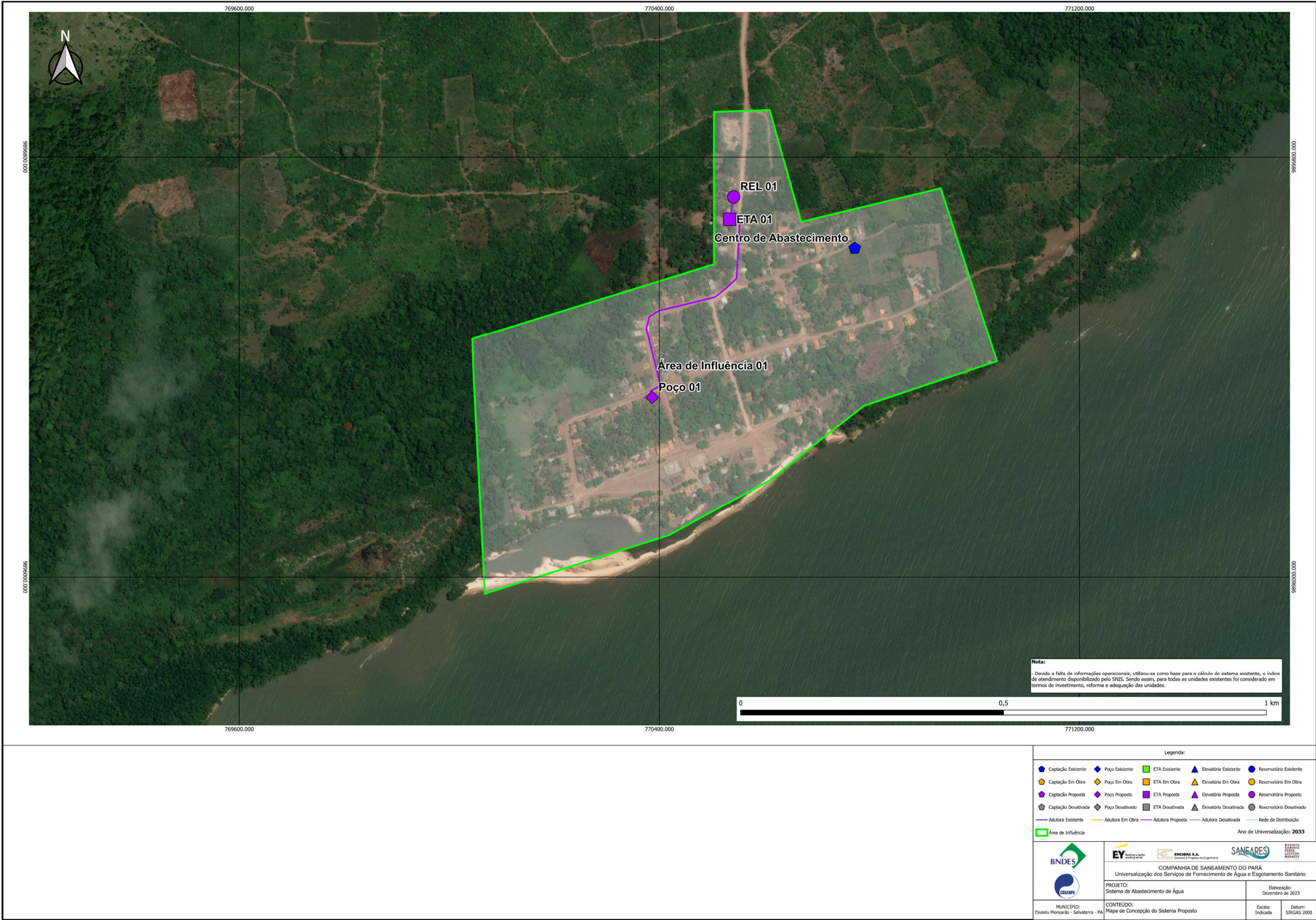
Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909
São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar
São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

4.1.4 Sistema Monsarás

Atualmente, devido à falta de informações operacionais referentes à captação, tratamento e volume de reservação existente no município, foi necessário estimar esse valor a partir do índice de atendimento. Sendo assim, foi considerado um centro de abastecimento cujo volume de reservação existente, a captação e o tratamento foram estimados a partir do parâmetro citado.

Após realizadas as cabíveis análises, verificou-se que a vazão produzida de água não é suficiente para suprir a demanda futura, sendo necessário realizar adequação do sistema. Sendo assim, além das unidades existentes, o sistema proposto será composto por 01 Captação Superficial (Centro de Abastecimento, 01 Captação Subterrânea, 02 Estações de Tratamento de Água do tipo simplificado e 02 Reservatórios responsável pelo armazenamento e distribuição de água, além de 2,95 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

No croqui a seguir, são apresentadas as estruturas existentes e/ou propostas, para o sistema de abastecimento de água na localidade urbana de Monsarás do município de Salvaterra. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



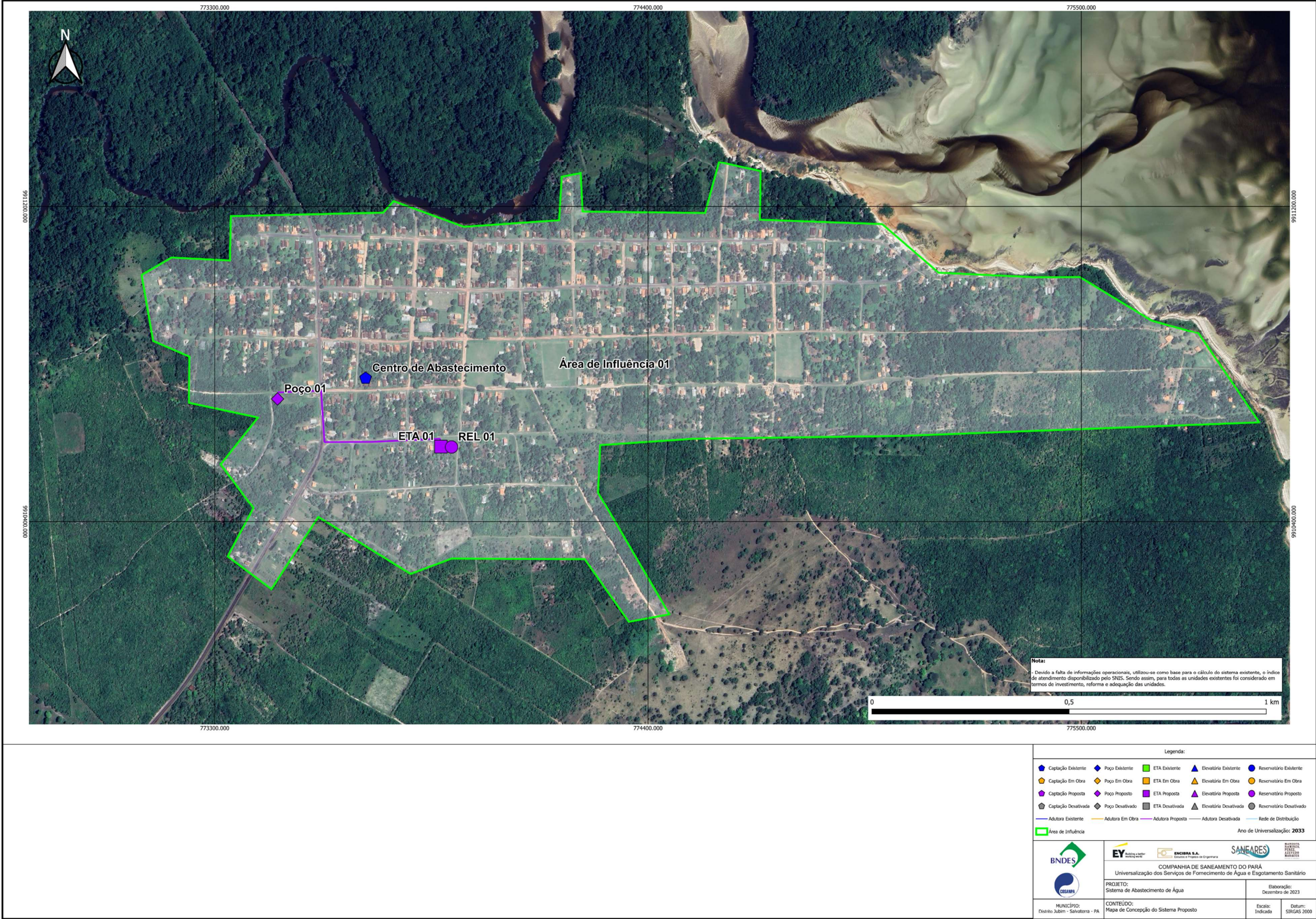


4.1.5 Sistema Jubim

Atualmente, devido à falta de informações operacionais referentes à captação, tratamento e volume de reservação existente no município, foi necessário estimar esse valor a partir do índice de atendimento. Sendo assim, foi considerado um centro de abastecimento cujo volume de reservação existente, a captação e o tratamento foram estimados a partir do parâmetro citado.

Após realizadas as cabíveis análises, verificou-se que a vazão produzida de água não é suficiente para suprir a demanda futura, sendo necessário realizar adequação do sistema. Sendo assim, além das unidades existentes, o sistema proposto será composto por 01 Captação Superficial (Centro de Abastecimento), 01 Captação Subterrânea, 02 Estações de Tratamento de Água do tipo simplificado e 02 Reservatórios responsável pelo armazenamento e distribuição de água, além de 16,25 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

No croqui a seguir, são apresentadas as estruturas existentes e/ou propostas, para o sistema de abastecimento de água na localidade urbana de Jubim do município de Salvaterra. 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 09 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 4.209 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 32.094 hidrômetros;
- Substituição de 4,60 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 750 ligações urbanas foi considerado um Macromedidor, 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.

De acordo com estudos anteriores, a sede de Salvaterra não apresenta captações superficiais, somente subterrâneas. Nas localidades urbanas, 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.

Tanto na sede quanto nas localidades, verificou-se a necessidade de aumentar a captação. Contudo, esse aumento foi feito pela implantação de novas captações subterrâneas.

A *Tabela 11*, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Superficiais no município Salvaterra.

Tabela 11. 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)
Condeixa	Centro de Abastecimento Existente	-	2,07	Sim	2,07	0,00
Joanes	Centro de Abastecimento Existente	-	2,88	Sim	1,91	0,00
Monsarás	Centro de Abastecimento Existente	-	0,9	Sim	0,9	0,00
Jubim	Centro de Abastecimento Existente	-	3,28	Sim	3,28	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para as captações existentes, deverão ser realizadas adequações, como, reformas estruturais, hidráulicas e urbanísticas, 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 existentes a serem mantidas em operação.

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 artificiais;
- Necessidade de elevação da água para unidade em cota mais elevada, como na chegada de um reservatório.

Para o município de Salvaterra, 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 tanto na sede quanto no povoado o aumento na demanda será atendido por meio das novas captações subterrâneas.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

Estudos anteriores indicam que existe 03 captações subterrâneas na sede de Salvaterra, e fornecem suas capacidades. Ressalta-se que as capacidades devem ser confirmadas novamente em campo. Não há informações sobre o tipo de captação nas localidades, portanto considerou-se uma captação superficial em cada uma.

Verificou-se que nas localidades é necessário um aumento de captação para atender a demanda futura. Portanto, foram propostas novas captações subterrâneas. Na sede, as captações existentes são suficientes para atender a demanda futura calculada.

A *Tabela 12*, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Subterrâneas no município de Salvaterra.

Tabela 12. 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	41,39	Sim	30,16	0,00
Condeixa		0,00	Nova	1,37	1,37
Joanes		0,00		1,91	1,91
Monsarás		0,00		0,60	0,60
Jubim		0,00		2,17	2,17

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.

Para o município de Salvaterra, não foi possível identificar caminhamentos de adutoras de água bruta 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.

Na sede, não foram propostas novas adutoras de água bruta. Porém, em cada localidade foi proposta uma nova, de modo a interligar as captações subterrâneas propostas com as ETAs simplificadas e reservatórios.

A *Tabela 13*, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Bruta no município Salvaterra.

Tabela 13. Adutoras de Água Bruta.

Localidade	Adutora Existente	Vazão Existente (l/s)	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Condeixa	Não	0,00	1,37	50	485
Joanes			1,91		540
Monsarás			0,60		530
Jubim			2,17		596

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.

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 Estação de Tratamento 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 tratamento existente.

Somente na sede há informação sobre a localização e tipo de tratamento, as demais foram estimadas.

Verificou-se que é necessário aumentar a capacidade de tratamento tanto na sede quanto nas localidades, portanto foram propostas novas ETAs simplificadas para tratar a água das captações subterrâneas.

A Tabela 14, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Salvaterra.

Tabela 14. 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	Simplificado	-	18,14	Sim	18,14	0,00
		-	0,00	Nova	12,02	12,02
Condeixa		-	2,07	Sim	2,07	0,00

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)
	Centro de Abastecimento Existente	-	0,00	Nova	1,37	1,37
Joanes	Centro de Abastecimento Existente	-	2,88	Sim	2,88	0,00
		-	0,00	Nova	1,91	1,91
Monsarás	Centro de Abastecimento Existente	-	0,90	Sim	0,90	0,00
		-	0,00	Nova	0,60	0,60
Jubim	Centro de Abastecimento Existente	-	3,28	Sim	3,28	0,00
		-	0,00	Nova	2,17	2,17

Elaboração: Consórcio, 2023.

Em todas as estações de tratamento será necessário 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. No caso das que não são simplificadas, também é necessária uma Unidade de Tratamento de Resíduos (UTR). Sendo assim, foi previsto uma verba para estas adequações e reformas em todos os reservatórios existentes a serem mantidos em operação.

As Estações de Tratamento de Água serão constituídas por:

- Medição de vazão e coagulação química - para desestabilizar os colóides presentes, responsáveis pela cor e turbidez da água;
- Floculação – tipo mecanizados com gradientes de velocidades controlados por redutores de velocidades;
- Decantação – tipo acelerada provocada por escoamento laminar entre módulos tubulares;
- Filtração rápida – em filtros de dupla camada areia/antracito com sistema de limpeza por bombeamento de água contra a corrente;
- Reservatório de contato – com finalidade de provocar tempo de detenção que permita a ação desinfetante do cloro;
- Casa de química – destinada a preparo de soluções e dosagem dos produtos químicos;

- Unidade de tratamento de lodo – com função de dar um destino adequado aos resíduos gerados devido a lodos acumulados nos decantadores e na água de lavagem dos filtros, evitando que esse material, resultante da ação dos produtos químicos utilizados na coagulação e floculação das partículas finas dispersas e em suspensão na água bruta, seja lançado no ambiente;
- Tratamento simplificado: casa de química destinada a preparo de soluções e dosagem dos produtos químicos para desinfecção e fluoretação.

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;

Foi identificada uma Estação Elevatória de Água Tratada na sede, porém não há informações sobre a vazão, portanto a vazão foi estimada com base no índice de atendimento. Verificou-se que a vazão é insuficiente para a demanda futura, portanto será proposta ampliação.

Para as localidades, 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.

As características de projeções das Estações Elevatórias de Água Tratada podem ser observadas na *Tabela 15*, a seguir:

Tabela 15. 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	18,14	Sim	18,14	25,00	0,00	REL 01
	EEAT 01	0,00	Não	12,02	10,00	12,02	REL 01

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 mantidas 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 Salvaterra, 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.

Na sede, foi proposta uma nova adutora de água tratada, de forma a ligar o RAP proposto ao REL proposto. Nas localidades, não foram propostas novas adutoras.

A Tabela 16, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Tratada no município de Salvaterra.

Tabela 16. 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 01	REL 01	18,14	Sim	30,16	200	1170

Elaboração: Consórcio, 2023.

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 descontinua ou sendo continua 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 deterioremem 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.

Foi informado que a sede do município possui 06 reservatórios, mas todos se encontram inativos. Nesse caso, foram propostos dois novos reservatórios, um apoiado e um elevado.

Para as localidades, 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 um Reservatório existente segundo 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 tratamento existente.

Em todas as localidades, verificou-se a necessidade de ampliar a reservação. Portanto, propôs-se um novo reservatório em cada uma.

A Tabela 17, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Salvaterra.

Tabela 17. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservação Existente (m³)	Volume de Reservação Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	0,00	880,00	880,00
Condeixa	60,00	110,00	50,00
Joanes	83,00	143,00	60,00
Monsarás	26,00	46,00	20,00
Jubim	90,00	170,00	80,00

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 Salvaterra possui 23,00 km de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 57,66 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 147,05 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 18 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 18. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	15,30	97,59	59,85	50
			9,68	75
			7,48	100
			5,28	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Condexa	1,75	11,31	7,65	50
			1,15	75
			0,77	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Joanes	2,43	18,95	13,21	50
			1,98	75
			1,33	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Monsarás	0,76	2,95	1,75	50
			0,26	75
			0,18	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Jubim	2,76	16,25	10,78	50
			1,62	75
			1,08	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 19*, a seguir:

Tabela 19. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	1.773	4.572	2.799
Condexa	203	522	319
Joanes	282	726	444
Monsarás	88	227	139
Jubim	320	826	506

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.

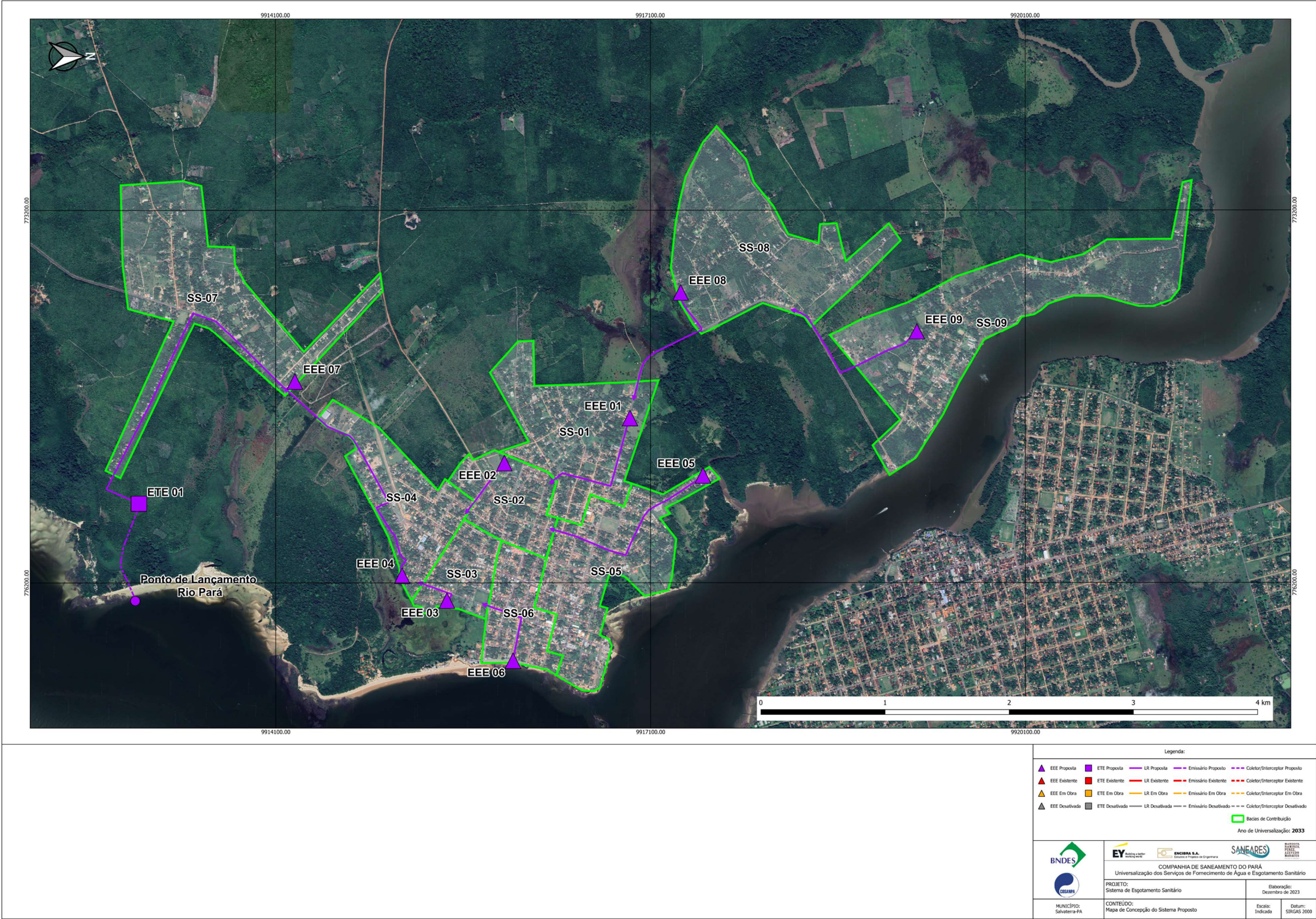
4.12.1 Sistema Sede

A sede do município, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 88.720 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 09 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 845 metros de emissário com lançamento no Rio Pará.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 09 destina o efluente coletado à EEE 08, que recalca o efluente à EEE 01, que também recebe contribuição da EEE 05, sendo direcionado para a EEE 02, seguindo para a EEE 04, depois para a EEE 07. Paralelamente, a EEE 06 recalca para a EEE 03, depois recalca para a EEE 04, seguindo para a EEE 07. Ao final deste percurso, a EEE 07 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 Condeixa

A localidade Condeixa, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 10.280 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 03 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 143 metros de emissário com lançamento no Rio Pará.

O sistema de esgotamento do município em questão apresenta três 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 para a EEE 03, seguindo para a EEE 01. Ao final deste percurso, a EEE 01 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

4.12.3 Sistema Joanes

A localidade Joanes, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 17.230 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 03 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 871 metros de emissário com lançamento no Rio Pará.

O sistema de esgotamento do município em questão apresenta quatro bacias de contribuição, sendo três por intermédio de estações elevatórias de esgoto bruto e uma bacia por gravidade.

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: as EEE 01, EEE 02 e EEE 03 destinaram o efluente coletado para a EEE 04. Ao final deste percurso, a EEE 04 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

4.12.4 Sistema Monsarás

Atualmente, a localidade urbana Monsarás não apresenta sistema de esgotamento sanitário. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 01 ETE do tipo UASB e um sumidouro, recomendado para populações menores de 1000 habitantes, considerando que a população desta localidade é de 562 habitantes. Além disso foi proposto 2.680 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores.

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 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

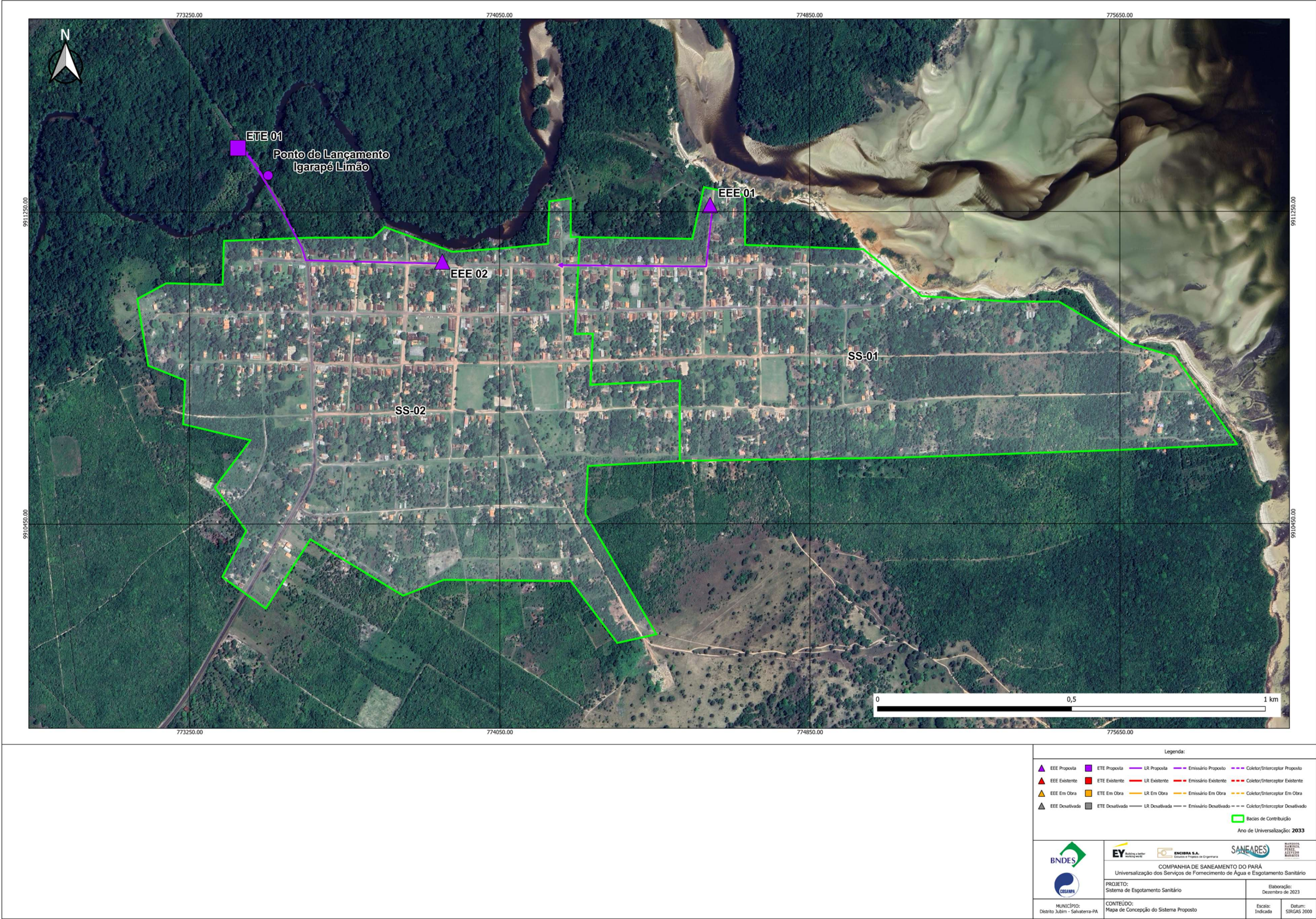
4.12.5 Sistema Jubim

A localidade Jubim, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 14.770 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 02 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 138 metros de emissário com lançamento no Igarapé Limão.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 01 destina o efluente coletado para a EEE 02. Ao final deste percurso, a EEE 02 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.



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 20 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 20. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	0,00	88,72	15,97	100
			48,56	150
			16,13	200
			8,06	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Condeixa	0,00	10,28	3,08	100
			7,20	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Joanes	0,00	17,23	5,17	100
			12,06	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Monsarás	0,00	2,68	0,80	100
			1,88	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Jubim	0,00	14,77	4,43	100
			10,34	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 21*, a seguir:

Tabela 21. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	0	4.157	4.157
Condeixa	0	475	475
Joanes	0	660	660
Monsarás	0	206	206
Jubim	0	751	751

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 final.

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 também a população ao entorno.



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

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 22* 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 22. 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	7,91	4,00	7,91	0	100	1.090
		SS-02	EEE-02	0	Nova	18,45	6,00	18,45	0	150	514
		SS-03	EEE-03	0	Nova	5,56	3,00	5,56	0	75	342
		SS-04	EEE-04	0	Nova	27,93	12,50	27,93	0	200	2.010
		SS-05	EEE-05	0	Nova	6,30	7,50	6,30	0	75	1.570
		SS-06	EEE-06	0	Nova	2,71	1,00	2,71	0	75	669
		SS-07	EEE-07	0	Nova	29,33	15,00	29,33	0	200	2.980
		SS-08	EEE-08	0	Nova	5,29	5,00	5,29	0	75	1.200
		SS-09	EEE-09	0	Nova	2,53	1,00	2,53	0	75	1.360
Condeixa	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	3,35	1,00	3,35	0	75	541
		SS-02	EEE-02	0	Nova	1,74	0,50	1,74	0	75	666
		SS-03	EEE-03	0	Nova	2,86	1,00	2,86	0	75	865
Joanes	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	2,32	0,75	2,32	0	75	431
		SS-02	EEE-02	0	Nova	0,29	0,25	0,29	0	75	236
		SS-03	EEE-03	0	Nova	0,29	0,25	0,29	0	75	340
		SS-04	Gravidade	-	-	4,66	Sem elevatória				
Jubim	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	1,46	0,33	1,46	0	75	531
		SS-02	EEE-02	0	Nova	5,30	3,00	5,30	0	75	704

Elaboração: Consórcio, 2023.

O município não apresenta sistema de esgotamento existente, desta forma, na sede foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, nove bacias de contribuição e a implantação de nove Estações Elevatórias para atendimento da sede municipal. Na localidade Condeixa, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, três bacias de contribuição e a implantação de três Estações Elevatórias para atendimento da localidade. Na localidade Joanes, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, quatro bacias de contribuição e a implantação de três Estações Elevatórias para atendimento da localidade. E, por fim, na localidade Jubim, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, duas bacias de contribuição e a implantação de duas Estações Elevatórias para atendimento da localidade.

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 Salvaterra.

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 23. 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 24. 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	-
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 três ETEs novas a nível secundário.

As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento estão apresentadas na Tabela 25 a seguir.

Tabela 25. 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	-	-	17,88	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Pará
Condeixa	ETE-01	-	-	2,04	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Pará

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
Joanes	ETE-01	-	-	2,84	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Pará
Monsarás	ETE	-	-	0,89	ETE Nova	UASB+SU	70	-
Jubim	ETE-01	-	-	3,23	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Igarapé Limão

*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 Salvaterra, 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.

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 da Sede está localizado a cerca de 845 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Pará. Na localidade Condeixa, o ponto de lançamento previsto para o efluente está localizado a cerca de 143 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Pará. Na localidade Joanes, o ponto de lançamento previsto para o efluente está localizado a cerca de 871 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Pará. E, por fim, na localidade Jubim, o ponto de lançamento previsto para o efluente está localizado a cerca de 138 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Igarapé Limão.

No que concerne a localidades do município com população até 1.000 habitantes, como é o caso da localidade Monsarás, 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 26*, a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Abastecimento de Água do município de Salvaterra.

Tabela 26. 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\$ 1.198.715,77	R\$ 1.541.205,99	R\$ -	R\$ 2.739.921,77
Adutora de água bruta	R\$ 200.051,07	R\$ 257.208,51	R\$ -	R\$ 457.259,58
Estação de tratamento de água	R\$ 829.284,21	R\$ 1.212.030,76	R\$ -	R\$ 2.041.314,97
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\$ 78.508,76	R\$ 55.312,99	R\$ 8.921,45	R\$ 142.743,20
Aquisição de áreas	R\$ 141,67	R\$ 158,33	R\$ -	R\$ 300,00
Projetos	R\$ 61.744,73	R\$ 41.163,16	R\$ 34.302,63	R\$ 137.210,52
TOTAL	R\$ 2.368.446,21	R\$ 3.107.079,75	R\$ 43.224,08	R\$ 5.518.750,03
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 1.401.136,95	R\$ 1.801.461,79	R\$ -	R\$ 3.202.598,73
Estação elevatória de água tratada	R\$ 177.468,12	R\$ 228.173,30	R\$ -	R\$ 405.641,41
Adutora de água tratada	R\$ 980.925,93	R\$ 1.433.660,97	R\$ -	R\$ 2.414.586,90
Rede de abastecimento de água	R\$ 8.538.022,79	R\$ 9.856.187,68	R\$ 8.276.685,83	R\$ 26.670.896,30
Ligações domiciliares	R\$ 1.181.975,68	R\$ 1.364.458,08	R\$ 1.145.797,05	R\$ 3.692.230,81
Controle de perdas	R\$ 705.704,75	R\$ 497.201,07	R\$ 80.193,72	R\$ 1.283.099,55
Aquisição de áreas	R\$ 47.712,34	R\$ 53.325,56	R\$ -	R\$ 101.037,90
Substituição de Hidrômetros	R\$ 292.111,06	R\$ 314.050,77	R\$ 2.787.139,79	R\$ 3.393.301,61

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\$ 453.627,93	R\$ 302.418,62	R\$ 252.015,51	R\$ 1.008.062,06
TOTAL	R\$ 13.778.685,54	R\$ 15.850.937,83	R\$ 12.541.831,90	R\$ 42.171.455,28
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 16.147.131,75	R\$ 18.958.017,58	R\$ 12.585.055,98	R\$ 47.690.205,31

Elaboração: Consórcio, 2023.



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

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 27* a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Salvaterra.

Tabela 27. Custos estimados para universalização do SES

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)
Ligações domiciliares	R\$ 2.218.352,40	R\$ 2.685.499,11	R\$ 1.306.867,90	R\$ 6.210.719,41
Rede coletora de esgoto	R\$ 14.265.693,59	R\$ 17.269.802,33	R\$ 8.404.154,78	R\$ 39.939.650,70
Interceptor de esgoto	R\$ 2.129.024,18	R\$ 2.661.280,22	R\$ -	R\$ 4.790.304,39
Estação elevatória de esgoto	R\$ 3.198.531,80	R\$ 4.674.777,25	R\$ -	R\$ 7.873.309,05
Linha de recalque de esgoto	R\$ 2.645.372,44	R\$ 3.866.313,56	R\$ -	R\$ 6.511.686,00
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 4.395.131,41	R\$ 4.395.131,41	R\$ -	R\$ 8.790.262,81
Aquisição de áreas	R\$ 182.860,50	R\$ 204.373,50	R\$ -	R\$ 387.234,00
Projetos	R\$ 916.124,27	R\$ 610.749,51	R\$ 508.957,93	R\$ 2.035.831,71
TOTAL	R\$ 29.951.090,59	R\$ 36.367.926,89	R\$ 10.219.980,60	R\$ 76.538.998,08

Elaboração: Consórcio, 2023.