



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 TAILÂNDIA

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

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

Índice Geral

1. Sumário Executivo	8
2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes	9
2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes.....	9
2.1.1 Concepção do Sistema Existente	9
2.1.2 População atendida	12
2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	12
2.1.4 Histograma de consumo por categoria	13
2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	13
2.1.6 Adução de Água	21
2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA	21
2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada e Bruta – EEAT e EEAB	23
2.1.9 Reservatórios.....	25
2.1.10 Redes de Distribuição	31
2.1.1.1 Ligações	31
2.1.1.2 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema.....	32
2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	34
2.2.1 Concepção do Sistema Existente	34
2.2.2 População Atendida.....	36
2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	36
2.2.4 Rede Coletora	37
2.2.1 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB.....	37
2.2.2 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	37
2.2.3 Ligações	38
2.2.4 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	38
2.3 Investimentos e Obras em Andamento	38
3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias.....	40
4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	46
4.1 Sistema de Abastecimento de Água	46
4.1.1 Sistema Sede.....	46
4.2 Controle de Perdas.....	49

4.3	Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta	50
4.4	Captação de Água Subterrâneas	51
4.5	Adutoras de Água Bruta	52
4.6	Estações de Tratamento de Água	53
4.7	Estações Elevatórias de Água Tratada	53
4.8	Adutoras de Água Tratada	54
4.9	Reservatórios de Distribuição	55
4.10	Rede de Distribuição	57
4.11	Ligações Prediais de Água	58
4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário	58
4.12.1	Sistema Sede.....	58
4.13	Redes Coletoras e Interceptores.....	61
4.14	Ligações Prediais de Esgoto	61
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	61
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto.....	64
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX).....	67
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	67
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	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

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 2. Resumo do SAA Existente.</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 3. Histograma do Volume Consumido em 2022 por Categoria, m³.</i>	<i>13</i>
<i>Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta e Tratada.</i>	<i>21</i>
<i>Tabela 5. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada e Bruta.</i>	<i>23</i>
<i>Tabela 6. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>25</i>
<i>Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.</i>	<i>32</i>
<i>Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	<i>36</i>
<i>Tabela 9. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	<i>36</i>
<i>Tabela 10. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.</i>	<i>38</i>
<i>Tabela 11. Análise dos Investimentos – SAA e SES.</i>	<i>38</i>
<i>Tabela 12. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	<i>40</i>
<i>Tabela 13. Parâmetros para Cálculos de Demandas.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabela 14. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 15. Projeção de Demanda de Água.</i>	<i>44</i>
<i>Tabela 16. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 17. Características das Captações Subterrâneas.</i>	<i>51</i>
<i>Tabela 18. Características das Estações de Tratamento de Água.</i>	<i>53</i>
<i>Tabela 19. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.</i>	<i>54</i>
<i>Tabela 20. Características das Adutoras de Água Tratada.</i>	<i>54</i>
<i>Tabela 21. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 22. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 23. Previsão de Incremento de Ligações de Água.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabela 24. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 25. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 26. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respektivas Linhas de Recalque.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabela 27. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto... </i>	<i>64</i>
<i>Tabela 28. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabela 29. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	<i>65</i>
<i>Tabela 30. Custos estimados para universalização do SAA.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabela 31. Custos estimados para universalização do SES</i>	<i>71</i>

**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

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	10
<i>Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	11
<i>Figura 3. TAI01-CAPTAÇÃO001, sistema a vácuo (panorâmica).</i>	14
<i>Figura 4. TAI01-CAPTAÇÃO001, sistema a vácuo (panorâmica).</i>	15
<i>Figura 5. TAI01-CAPTAÇÃO001, sistema a vácuo (aproximada).</i>	15
<i>Figura 6. TAI01-CAPTAÇÃO002, sistema a vácuo (panorâmica).</i>	16
<i>Figura 7. TAI01-CAPTAÇÃO002, sistema a vácuo (panorâmica).</i>	16
<i>Figura 8. TAI01-CAPTAÇÃO002, sistema a vácuo (panorâmica).</i>	17
<i>Figura 9. TAI01-CAPTAÇÃO002, sistema a vácuo (aproximada).</i>	17
<i>Figura 10. TAI03-CAPTAÇÃO, poço tubular.</i>	18
<i>Figura 11. TAI04-CAPTAÇÃO, poço tubular.</i>	18
<i>Figura 12. TAI05-CAPTAÇÃO, poço tubular.</i>	19
<i>Figura 13. TAI06-CAPTAÇÃO, poço tubular.</i>	19
<i>Figura 14. TAI07-CAPTAÇÃO, poço tubular.</i>	20
<i>Figura 15. TAI08-CAPTAÇÃO, poço tubular.</i>	20
<i>Figura 16. TAI01-TRATQUÍMICO</i>	22
<i>Figura 17. TAI01-TRATQUÍMICO, (dosador de cloro).</i>	23
<i>Figura 18. TAI01-EEAT01, (Estação Elevatória de Água Tratada).</i>	24
<i>Figura 19. TAI01-EEAT02, (Estação Elevatória de Água Tratada).</i>	25
<i>Figura 20. TAI01-RAP01, (reservatório apoiado).</i>	26
<i>Figura 21. TAI01-RAP02, reservatório apoiado (tanque de contato).</i>	27
<i>Figura 22. TAI02-REL, (reservatório Elevado).</i>	28
<i>Figura 23. TAI05-RAP, (reservatório apoiado).</i>	28
<i>Figura 24. TAI05-REL, (reservatório elevado).</i>	29
<i>Figura 25. TAI06-REL, (reservatório elevado).</i>	30
<i>Figura 26. TAI08-REL, (reservatório elevado).</i>	30
<i>Figura 27. TAI09-REL, (reservatório elevado).</i>	31
<i>Figura 28. Diagrama do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).</i>	35
<i>Figura 29. TAI10-ETE, (Estação de Tratamento de Esgoto).</i>	37

Lista de Abreviaturas e Siglas

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

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

1. Sumário Executivo

O município de Tailândia, localizado na Mesorregião do Nordeste Paraense. O município é atravessado de norte a sul pela PA-475, que lhe concede acesso a todo estado do Pará. Seus municípios vizinhos são ao norte com o município de Acará, a leste de Tomé-açu, ao sul com Ipixuna e, a oeste, com o município de Moju. Distância 269 km da capital Belém.

De acordo com os dados do Relatório de Informações Gerenciais da COSANPA (RIG) de 2023 e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022, o município possuía 72.493 habitantes, sendo 59.270 na área urbana e 13.223 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 21,11 % e de esgoto é de 0,00 %.

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

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

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

Conforme apresentado no Projeto 3 “Anteprojeto de Engenharia” o sistema de abastecimento de água será responsável por atender uma população máxima de 49.411 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 43.836 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 84.869.239,28, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 150.874.499,30, totalizando um investimento de R\$ 235.743.738,58.



2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes

2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes

2.1.1 Concepção do Sistema Existente

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

Segundo dados obtidos e constatados na visita técnica acompanhada pela COSANPA, atualmente o SAA do município de Tailândia, é composto por 09 (nove) unidades de abastecimento divididos nas localidades do município, possuindo a sede principal na unidade 01(TAI01).

O sistema isolado é composto por baterias de 9 poços com captação subterrânea, divididos em poços tubulares e sistemas a vácuo, entre a sede principal da cidade e regiões vizinhas. O SAA não possui Estação de Tratamento de Água (ETA) e o único tratamento do município é realizado somente com a adição de cloro pastilha que na unidade TAI01. O sistema ainda consta com 8 reservatórios entre apoiados e elevados e 3 sistemas elevatórios.

De acordo com as informações do RIG, o percentual de atendimento urbano corresponde a 21,11 %, enquanto o percentual de atendimento da população rural é de 0,00 %. Isso indica que apenas uma parcela da população urbana é atendida pelos serviços de abastecimento de água, enquanto a população rural não possui acesso a esses serviços.

As análises laboratoriais da qualidade da água não são realizadas no município. Além disso, algumas informações técnicas do sistema não foram disponibilizadas até a data deste relatório, o que impossibilitou o preenchimento preciso das tabelas correspondentes.

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



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

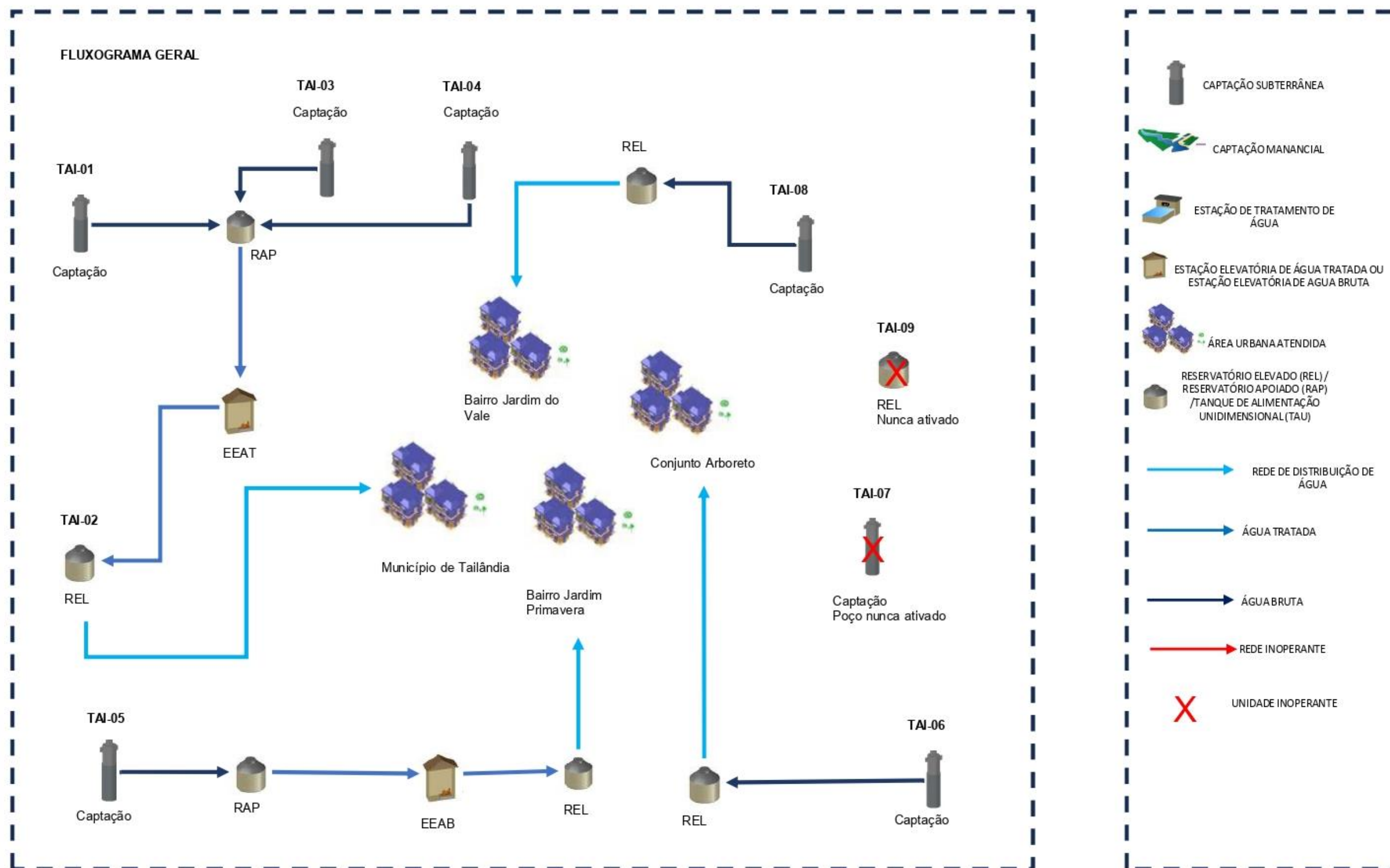


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
 Fonte: Consórcio, 2023.



2.1.2 População atendida

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

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

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

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	72.493	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	59.270	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	13.223	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	12.514	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	21,11	%	RIG (2023)
% de atendimento rural	0,00	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)
Notas	A soma da população urbana e rural reportada pelo SNIS é maior do que o valor da população total do IBGE. Esta disparidade pode afetar a precisão dos indicadores calculados.		

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

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

Tabela 2. Resumo do SAA Existente.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Índice de perdas na distribuição	6,90	%	RIG (2023)
Índice de perdas	0,00	Litros/Lig/dia	RIG (2023)
Consumo per capita	140,13	Litros/hab/dia	RIG (2023)
Consumo por economia	489,55	Litros/econ/dia	RIG (2023)
Economias totais	4.138	Número	RIG (2023)
Economias ativas	3.582	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	105	Número	RIG (2023)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Ligações ativas	3.215	Número	RIG (2023)
Taxa de adesão	86,56	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume produzido	42.536	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Volume consumido	39.601	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Volume faturado	52.607	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Hidrômetros instalados (micromedição)	3	Número	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	49,50	km	RIG (2023)
Densidade de rede	15,40	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	S/Info	1000 kWh ano	RIG (2023)
Gastos com produtos químicos	R\$ 185.891,29	R\$ por ano	RIG (2023)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.1.4 Histograma de consumo por categoria

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

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

RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO
603.916	18.110	0	3.060

Fonte: COSANPA - Dados fornecidos e RIG 2022.

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

2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O sistema isolado é composto por baterias de 9 poços com captação subterrânea, divididos entre poços tubulares e sistemas a vácuo na sede principal da cidade e regiões vizinhas. Atualmente, existem sete sistemas de captação operantes

Uma bateria de 4 poços profundos abastece o reservatório apoiado do sistema TAI01, compostos pelos poços TAI01-CAPTAÇÃO 01, TAI01-CAPTAÇÃO 02, TAI03-CAPTAÇÃO e TAI04-CAPTAÇÃO. Este reservatório, por sua vez, abastece a Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) do sistema, responsável pelo abastecimento do reservatório elevado do sistema TAI02, que, por sua vez, distribui água para a rede que atende o município de Tailândia.

A captação de poço profundo no sistema TAI05-CAPTAÇÃO abastece o reservatório apoiado responsável por alimentar a Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) do sistema. Por meio do recalque, essa estação abastece o reservatório elevado do sistema TAI05, encarregado de fornecer água para a rede de distribuição do bairro Jardim Primavera.

Outra captação por poço subterrâneo, localizada no sistema TAI06-CAPTAÇÃO, é responsável por abastecer o reservatório elevado do sistema TAI06, que por sua vez atende à rede de distribuição de água do conjunto Arboreto.

Na captação do sistema TAI08-CAPTAÇÃO, há um poço profundo responsável pelo abastecimento do reservatório elevado do sistema TAI08, que por sua vez abastece a rede de distribuição de água para o bairro Jardim do Vale.

As captações TAI07-CAPTAÇÃO e TAI09-CAPTAÇÃO estão inoperantes.

A maioria dos sistemas de captação encontram-se em estados de conservação razoáveis. No entanto, os dispositivos requerem manutenção ou modernização, haja vistas as visíveis patologias, como oxidação, ou desgastes devido ao tempo de operação.



Figura 3. TAI01-CAPTAÇÃO001, sistema a vácuo (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 4. TAI01-CAPTAÇÃO001, sistema a vácuo (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 5. TAI01-CAPTAÇÃO001, sistema a vácuo (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 6. TAI01-CAPTAÇÃO002, sistema a vácuo (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 7. TAI01-CAPTAÇÃO002, sistema a vácuo (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 8. TAI01-CAPTAÇÃO002, sistema a vácuo (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 9. TAI01-CAPTAÇÃO002, sistema a vácuo (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 10. TAI03-CAPTAÇÃO, poço tubular.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 11. TAI04-CAPTAÇÃO, poço tubular.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 12. TAI05-CAPTAÇÃO, poço tubular.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 13. TAI06-CAPTAÇÃO, poço tubular.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 14. TAI07-CAPTAÇÃO, poço tubular.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 15. TAI08-CAPTAÇÃO, poço tubular.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.6 Adução de Água

Atualmente o SAA de Tailândia conta com 3 adutoras de água bruta (TAI03-AAB, TAI04-AAB e TAI05-AAB) e 1 adutora de água tratada (TAI01-AAT).

primeiro ativo, identificado como TAI01-AAT, está associado à distribuição de Água Tratada. Ele tem origem em um tanque de contato denominado TAI01-RAP02 e seu destino é TAI02-REL. O ativo é constituído em Ferro Fundido e PVC, com um diâmetro de 250 mm.

Os ativos seguintes, TAI03-AAB, TAI04-AAB e TAI05-AAB, todos ligados ao fornecimento de Água Bruta, têm origem em diferentes pontos de captação: TAI03-CAPTAÇÃO, TAI04-CAPTAÇÃO e TAI05-REL, respectivamente. Seus destinos incluem TAI01-RAP01 ou a REDE. Similarmente ao primeiro ativo, esses também são construídos com material de ferro fundido, com um diâmetro de 250 mm.

Esses dados sugerem a existência de uma rede de distribuição de água, que movimenta tanto água tratada quanto água bruta, provenientes de diversas fontes e direcionadas a diferentes destinos. O material principal utilizado nessas linhas é o ferro fundido, embora alguns segmentos possam fazer uso de PVC. No entanto, a extensão exata dessas linhas não foi repassada até a entrega deste documento.

A Tabela 4, a seguir, descreve as adutoras.

Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta e Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
TAI01-AAT	Água Tratada	TAI01-RAP02/tanque de contato	TAI02-REL	Ferro Fundido/PVC	250	N/I
TAI03-AAB	Água Bruta	TAI03-CAPTAÇÃO	TAI01-RAP01	ferro fundido	250	N/I
TAI04-AAB	Água Bruta	TAI04-CAPTAÇÃO	TAI01-RAP01	ferro fundido	250	N/I
TAI05-AAB	Água Bruta	TAI05-REL	REDE	ferro fundido	250	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Tailândia opera sem uma Estação de Tratamento de Água (ETA). Em vez disso, o sistema depende de uma única unidade com tratamento químico, onde a adição de cloro em forma de pastilhas ocorre no reservatório apoiado, desempenhando o papel de tanque de contato e realizando a desinfecção da água.

A ausência de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) e a dependência exclusiva de uma única unidade com tratamento químico, como descrito, podem representar riscos para a qualidade da água fornecida à população. Embora o cloro seja um desinfetante eficaz e amplamente utilizado para eliminar microrganismos patogênicos na água, sua aplicação direta em um reservatório pode não ser suficiente para tratar completamente todos os contaminantes presentes na água bruta



Figura 16. TAI01-TRATQUÍMICO

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 17. TAI01-TRATQUÍMICO, (dosador de cloro).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada e Bruta – EEAT e EEAB

O sistema de abastecimento de água do município de Tailandia dispõe de duas estações elevatórias de água tratada, localizadas na unidade TAI01. Ainda, o município conta com uma estação elevatória de água bruta, localizada na unidade TAI05.

As principais Informações acerca das estações elevatórias de água bruta e tratada estão elencadas na *Tabela 5*, a seguir:

Tabela 5. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada e Bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
TAI01-EEAT01	Água Tratada	TAI01-RAP02/ tanque de contato	TAI02-REL	2	-	N/I	N/I	50
TAI01-EEAT02	Água Tratada	-	-	4	-	N/I	N/I	50
TAI05-EEAB	Água Bruta	TAI05-RAP	TAI05-REL	-	-	N/I	N/I	-

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT01), situada na unidade TAI01, desempenha o abastecimento de água para o Reservatório Elevado (TAI02-REL), localizado na sede do município de Tailândia. Isso é realizado por meio de uma adutora de água tratada, com aproximadamente 500 metros de extensão. A EEAT01 é composta por um conjunto de duas motor-bombas, cada uma com potência de 50 cv.

A estrutura da Estação Elevatória de Água Tratada TAI01-EEAT01 apresenta condições razoavelmente satisfatórias, com todos os equipamentos instalados e em funcionamento. As estruturas civis, feitas de concreto, não exibem sinais aparentes de deterioração ou vazamentos de umidade. No entanto, é importante notar que o sistema requer manutenção regular e a substituição de dispositivos desgastados devido ao tempo de operação.



Figura 18. TAI01-EEAT01, (Estação Elevatória de Água Tratada).

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT02), localizada na unidade TAI01, foi incorporada ao projeto de ampliação do sistema, no entanto, nunca entrou em operação e encontra-se inoperante. Esta estação é composta por um conjunto de quatro motobombas, cada uma com potência de 50 cv. Apesar de não estar em uso, os dispositivos do sistema encontram-se em boas condições aparentes.



Figura 19. TAI01-EEAT02, (Estação Elevatória de Água Tratada).

Fonte: Consórcio, 2023.

As informações sobre a Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB05), situada na unidade TAI05, não foram disponibilizadas. Além disso, a visita à unidade TAI05 foi restrita devido a dificuldades de acesso.

2.1.9 Reservatórios

Atualmente o SAA de Tailândia conta com 08 (oito) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada no município. O volume total de reservação é de 500 m³ (Volume parcial informado).

A *Tabela 6*, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente no município.

Tabela 6. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
TAI01-RAP01	RAP01	Apoiado	Concreto	200
TAI01-RAP02	RAP02	Apoiado Tanque de contato	Concreto	N/I
TAI02-REL	REL	Elevado	Concreto	300
TAI05-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	N/I
TAI05-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
TAI06-REL	REL	Elevado	Fibra de vidro	N/I
TAI08-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
TAI09-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado TAI01-RAP01 está situado na sede do município de Tailândia e possui uma capacidade volumétrica de 200m³, sendo construído em concreto. No entanto, atualmente encontra-se inoperante devido à não conclusão da obra de implementação. Portanto, carece de avaliação e obras construtivas.



Figura 20. TAI01-RAP01, (reservatório apoiado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado tanque de contato (TAI01-RAP02) está localizado na sede do município de Tailândia, recebe água do reservatório apoiado (TAI01-RAP01) e é o responsável por armazenar água onde é realizado o tratamento químico de adição de cloro pastilha. Seu volume de reservação não foi informado e constituído em concreto.

O Reservatório Apoiado (TAI01-RAP02) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos, todavia, carece de manutenções.



Figura 21. TAI01-RAP02, reservatório apoiado (tanque de contato).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (TAI02-REL), localizado na sede do município de Tailândia, desempenha um papel essencial no armazenamento e distribuição de água. Recebendo água da unidade TAI01 por meio da Elevatória de Água Tratada (TAI01-EEAT01), este reservatório possui um volume de 300m³ e é construído em concreto.

Atualmente, o TAI02-REL está em boas condições gerais, no entanto, suas estruturas civis de concreto exibem algumas patologias aparentes, como fissuras e rachaduras. Apesar dessas imperfeições, não há indícios de umidade ou vazamentos, o que sugere que o reservatório ainda está operacional e pode continuar a desempenhar sua função de armazenamento de água. Recomenda-se, no entanto, que sejam realizadas inspeções e manutenções regulares para garantir a integridade estrutural e a segurança do reservatório a longo prazo.



Figura 22. TAI02-REL, (reservatório Elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (TAI05-RAP) está situado na sede do município de Tailândia e recebe água diretamente da captação (TAI05-CAPTAÇÃO). Embora o volume de reservação não tenha sido fornecido, o reservatório é construído em ferro. Atualmente, o TAI05-RAP encontra-se em boas condições, com suas estruturas civis sem evidências de patologias aparentes e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 23. TAI05-RAP, (reservatório apoiado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (TAI05-REL) está situado na sede do município de Tailândia e recebe água do reservatório apoiado (TAI05-RAP) por meio da Estação Elevatória de Água Bruta (TAI05-EEAB). O volume de armazenamento do reservatório não foi informado, sendo construído em ferro. Atualmente, o Reservatório Elevado (TAI05-REL) encontra-se em boas condições, com suas estruturas livres de patologias e sem evidências de umidade ou vazamentos.



Figura 24. TAI05-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (TAI06-REL) está localizado na sede do município de Tailândia, recebe água da captação (TAI06-CAPTAÇÃO). Seu volume de reservação não foi informado e constituído em concreto e fibra de vidro. No entanto, o Reservatório Elevado (TAI08-REL) apresenta condições razoáveis, porém com algumas preocupações. Notam-se patologias evidentes nas estruturas civis de concreto, tais como fissuras, deslocamento de concreto e armaduras visíveis em uma das colunas de sustentação. Além disso, foram observadas aberturas nos reservatórios em fibra, o que pode facilitar a entrada de contaminantes.



Figura 25. TAI06-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (TAI08-REL) está localizado na sede do município de Tailândia e recebe água da captação (TAI08-CAPTAÇÃO). Embora o volume de armazenamento do reservatório não tenha sido informado, sua estrutura é em ferro. O Reservatório Elevado (TAI08-REL) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologias aparentes e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 26. TAI08-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (TAI09-REL) está localizado na sede do município de Tailândia, e sua implementação nunca foi finalizada. Portanto, carece de avaliação, projeto e obras construtivas.



Figura 27. TAI09-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.10 Redes de Distribuição

A rede de distribuição do município de Tailândia, de acordo com os dados disponibilizados pela COSANPA, tem 49,5 Km de extensão que atendem 21,11% da população urbana.

2.1.1 Ligações

De acordo com a informações fornecidas pela COSANPA, o município de Tailândia possui um total de 3.215 ligações ativas de água.

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

2.1.2 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

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

Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Reservação	No geral, os reservatórios apresentam boas condições visto que estão operacionais.	Reservação insuficiente para atender a demanda populacional. Existe um reservatório apoiado fora de operação devido a não instalação da nova EEAT.
Redes de distribuição	A rede de distribuição encontra-se operacional.	Insuficiência da ampliação de redes ao longo dos anos conforme o crescimento da população.
Controle de Perdas	Não temos informação referente as ações de gestão e controle de perdas. Porém, o índice de perda na distribuição é baixo em relação aos demais municípios e até mesmo a média nacional, o que aponta que há algum tipo de controle.	Inexistência de macro medidores junto às unidades de produção de água.
Controle de Perdas	-	Existência de hidrômetros com idade superior a 5 anos que podem estar fornecendo leituras imprecisas a COSANPA.
Controle de Perdas	-	Redes antigas apresentando elevado número de rompimentos. Ausência de micromedição em áreas do município.
Estação Elevatória de Água Tratada	Unidade apresenta boa condição operacional.	A estrutura da elevatória está deteriorada, foi construída uma elevatória nova, porém não foi colocada em operação desde sua construção.
Sistema em geral	As unidades existentes contêm muros, cercas e portões, além de boas condições estruturais.	O sistema geral de abastecimento atende apenas 17,50% da população urbana.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Estação de Tratamento de Água (ETA)	Apesar da ausência de estação de tratamento de água o sistema conta com um ponto de tratamento químico.	Ausência de estação de tratamento de água.

Fonte: 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

2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

2.2.1 Concepção do Sistema Existente

A operação, manutenção e gestão comercial de serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário do município é responsabilidade da COSANPA, empresa pública, vinculada a secretaria de Estado da Infraestrutura, tem por finalidade coordenar o planejamento e executar, operar e explorar os serviços públicos do SES, bem como realizar obras de infraestrutura sanitária no Estado do Pará.

O município conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), que se encontra totalmente inoperante.

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

Algumas informações técnicas do sistema não foram disponibilizadas até a data deste relatório, sendo assim, não foi possível realizar o preenchimento das tabelas com precisão.

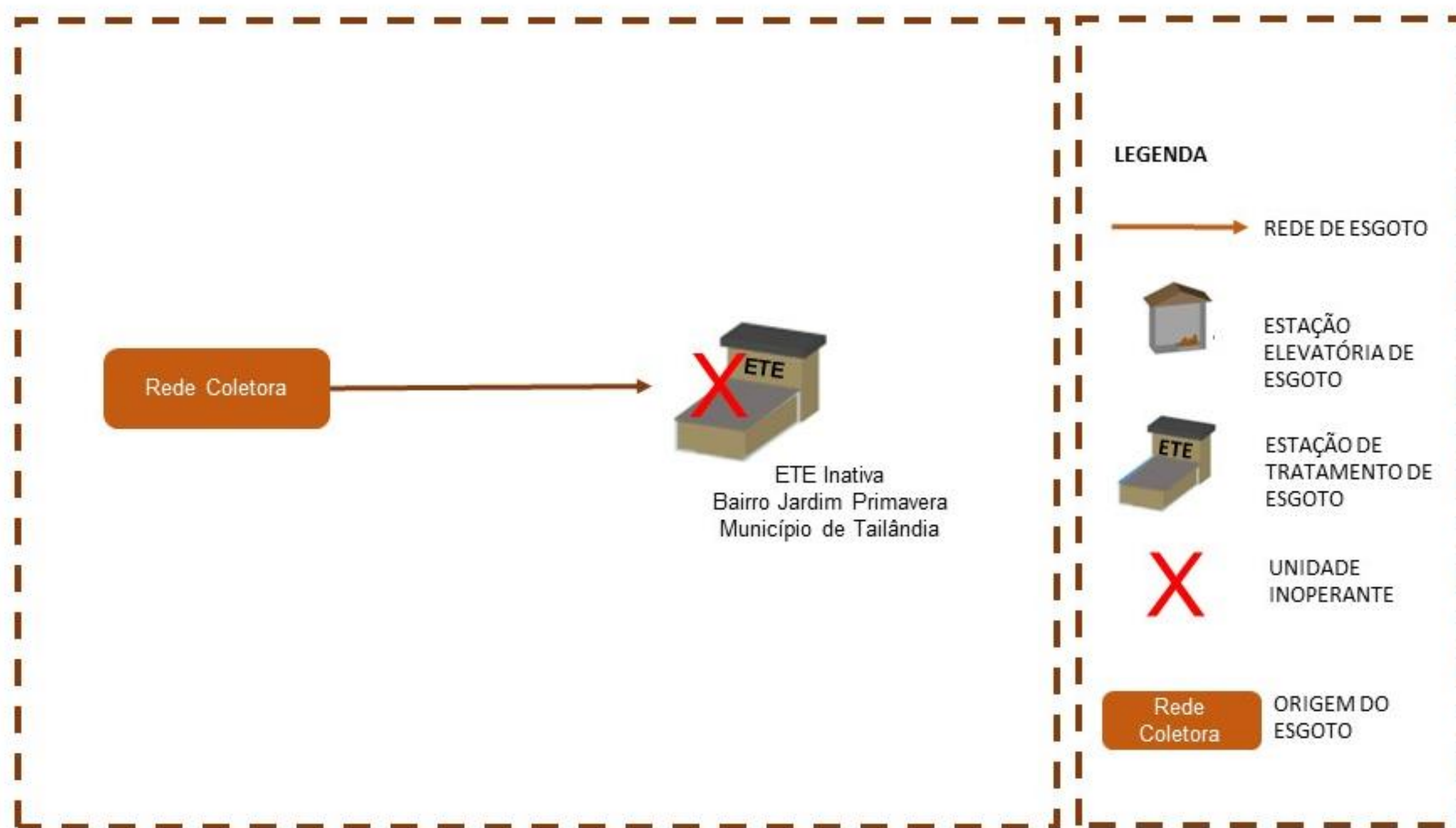


Figura 28. Diagrama do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).

Fonte: Consórcio, 2023.



2.2.2 População Atendida

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

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

Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	72.493	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	59.270	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	13.223	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	0,00	%	RIG (2023)
% de atendimento rural	0,00	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)
Notas	A soma da população urbana e rural reportada pelo SNIS é maior do que o valor da população total do IBGE. Esta disparidade pode afetar a precisão dos indicadores calculados.		

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

As informações apresentadas na *Tabela 9*, a seguir, foram disponibilizadas pela COSANPA durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 9. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Economias totais	0	Número	RIG (2022)
Economias ativas	0	Número	RIG (2022)
Economias factíveis	0	Número	RIG (2022)
Ligações ativas	0	Número	RIG (2022)
Taxa de adesão	0,00%	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2022)
Volume de esgotos faturado	0	1000 m³/ano	RIG (2022)
Extensão da rede instalada	0,00	km	RIG (2022)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Densidade de rede	0,0	Metros por lig. Ativa	RIG (2022)
Consumo de energia	0	1000 kWh ano	RIG (2022)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.4 Rede Coletora

A rede coletora de esgoto do município de Tailândia, encontra-se inoperante de acordo com os dados fornecidos pela COSANPA.

2.2.1 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB

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

2.2.2 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

Atualmente o SES de Tailândia conta com 01 (uma) ETE para o tratamento dos efluentes sanitários gerados pelo município, porém encontra-se inoperante.



Figura 29. TAI10-ETE, (Estação de Tratamento de Esgoto).

Fonte: Consórcio, 2023.



2.2.3 Ligações

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

2.2.4 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

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

Tabela 10. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Estação Elevatória de Esgoto	-	Falta de EEE ao longo do sistema de esgotamento.
Estação Elevatória de Esgoto	Disponibilidade de área para a implantação de estações elevatórias.	Inexistência de Estações Elevatórias de Esgoto.
Estação de Tratamento de Esgoto	De acordo com os dados de campo a ETE está pronta para funcionamento.	Estação de tratamento de esgoto encontra-se inoperante.
Redes Coletoras	-	Lançamento de esgoto sem tratamento nos cursos d'água.
Redes Coletoras	Há uma quantidade de rede implantada, apesar de não disponibilizado a extensão.	A rede coletora não atende todo o município.

Fonte: Consórcio, 2021.

2.3 Investimentos e Obras em Andamento

De acordo com as informações disponibilizadas, a Companhia possui uma previsão de investimentos a serem executados no período de 2024 a 2027 no município em questão. De acordo com o documento e em concordância com Relatório de Investimentos em Obras por região, o município possui alguns investimentos os quais estão descritos na *Tabela 11*, a seguir:

Tabela 11. Análise dos Investimentos – SAA e SES.

Data Prevista de Conclusão	Valor do Investimento (R\$)	Descrição do Investimento	% de execução	Status
S/Info	S/Info	Realização de estudos Hidrogeológicos e geofísicos,	0,00	Em Andamento

Data Prevista de Conclusão	Valor do Investimento (R\$)	Descrição do Investimento	% de execução	Status
		com execução de furos de sondagem para avaliação preliminar e construção de 02 Poços artesianos. 02 poços tubulares com instalação hidráulica e elétrica.		

Fonte: Companhia, 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 Tailândia tem domicílios de uso ocasional de 4,40 % 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 12* 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 12. Projeção Populacional e de Domicílios.

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	52.117	13.677
2026	51.805	13.838
2027	51.503	13.995
2028	51.211	14.149
2029	50.929	14.299

**Encibra****MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES**
SOCIEDADE DE ADVISORES**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.)
2030	50.658	14.442
2031	50.397	14.581
2032	50.148	14.717
2033	49.910	14.849
2034	49.682	14.978
2035	49.466	15.102
2036	49.260	15.221
2037	49.065	15.336
2038	48.880	15.449
2039	48.707	15.560
2040	48.544	15.668
2041	48.391	15.770
2042	48.249	15.868
2043	48.117	15.966
2044	47.995	16.061
2045	47.884	16.153
2046	47.783	16.241
2047	47.692	16.326
2048	47.611	16.410
2049	47.541	16.491
2050	47.480	16.568
2051	47.430	16.642
2052	47.389	16.712
2053	47.359	16.780
2054	47.338	16.846

**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	47.328	16.909
2056	47.328	16.968
2057	47.338	17.024
2058	47.358	17.078
2059	47.379	17.125
2060	47.399	17.164
2061	47.440	17.178
2062	47.480	17.192
2063	47.521	17.207
2064	47.561	17.221
2065	47.602	17.235

Fonte: Consórcio, 2023.

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

Tabela 13. Parâmetros para Cálculos de Demandas

População Total em 2025	70.389 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	69.967 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Sede	49.411 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Localidades Urbanas	0 hab
População Urbana Máxima Atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Sede	43.836 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Localidades Urbanas	0 hab
População Flutuante Máxima até 2065	0 hab
Consumo per capita	150 L/hab.dia
Índice de Atendimento de Água até 2033	99 %
Índice de Atendimento de Esgoto até 2039	90 %
Índice de Atendimento da População Flutuante (%)	99 %

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 Q _{méd} .

Elaboração: Consórcio, 2023.

Além dos parâmetros citados, também foram considerados os índices de perdas no cálculo das vazões de consumo. A *Tabela 14* 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 14. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	25,00 %
2026	25,00 %
2028	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 15* e *Tabela 16* apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 15. 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	70.389	52.117	18.272	0	2.587	0	21,11	0,00	150	19,10	19,10	0,00	25,00	6,37	0,00	25,47	29,29	40,75	0,00	0,00	0,00	25,47
1	2026	69.967	51.805	18.162	0	3.824	0	30,85	0,00	150	27,74	27,74	0,00	25,00	9,25	0,00	36,99	42,54	59,18	0,00	0,00	0,00	36,99
2	2027	69.559	51.503	18.056	0	5.088	0	40,58	0,00	150	36,29	36,29	0,00	25,00	12,10	0,00	48,38	55,64	77,41	0,00	0,00	0,00	48,38
3	2028	69.165	51.211	17.954	0	6.378	0	50,32	0,00	150	44,74	44,74	0,00	25,00	14,91	0,00	59,65	68,60	95,44	0,00	0,00	0,00	59,65
4	2029	68.785	50.929	17.855	0	7.693	0	60,06	0,00	150	53,10	53,10	0,00	25,00	17,70	0,00	70,80	81,42	113,28	0,00	0,00	0,00	70,80
5	2030	68.418	50.658	17.760	0	9.030	0	69,79	0,00	150	61,38	61,38	0,00	25,00	20,46	0,00	81,84	94,12	130,94	0,00	0,00	0,00	81,84
6	2031	68.066	50.397	17.669	0	10.389	0	79,53	0,00	150	69,58	69,58	0,00	25,00	23,19	0,00	92,78	106,69	148,44	0,00	0,00	0,00	92,78
7	2032	67.729	50.148	17.581	0	11.769	0	89,26	0,00	150	77,72	77,72	0,00	25,00	25,91	0,00	103,62	119,16	165,79	0,00	0,00	0,00	103,62
8	2033	67.407	49.910	17.498	0	13.170	0	99,00	0,00	150	85,78	85,78	0,00	25,00	28,59	0,00	114,38	131,53	183,00	0,00	0,00	0,00	114,38
9	2034	67.100	49.682	17.418	0	13.285	0	99,00	0,00	150	85,39	85,39	0,00	25,00	28,46	0,00	113,86	130,93	182,17	0,00	0,00	0,00	113,86
10	2035	66.808	49.466	17.342	0	13.395	0	99,00	0,00	150	85,02	85,02	0,00	25,00	28,34	0,00	113,36	130,36	181,37	0,00	0,00	0,00	113,36
11	2036	66.529	49.260	17.270	0	13.500	0	99,00	0,00	150	84,66	84,66	0,00	25,00	28,22	0,00	112,89	129,82	180,62	0,00	0,00	0,00	112,89
12	2037	66.266	49.065	17.201	0	13.602	0	99,00	0,00	150	84,33	84,33	0,00	25,00	28,11	0,00	112,44	129,31	179,90	0,00	0,00	0,00	112,44
13	2038	66.017	48.880	17.137	0	13.702	0	99,00	0,00	150	84,01	84,01	0,00	25,00	28,00	0,00	112,02	128,82	179,23	0,00	0,00	0,00	112,02
14	2039	65.783	48.707	17.076	0	13.801	0	99,00	0,00	150	83,71	83,71	0,00	25,00	27,90	0,00	111,62	128,36	178,59	0,00	0,00	0,00	111,62
15	2040	65.562	48.544	17.019	0	13.896	0	99,00	0,00	150	83,43	83,43	0,00	25,00	27,81	0,00	111,25	127,93	177,99	0,00	0,00	0,00	111,25
16	2041	65.356	48.391	16.965	0	13.987	0	99,00	0,00	150	83,17	83,17	0,00	25,00	27,72	0,00	110,90	127,53	177,43	0,00	0,00	0,00	110,90
17	2042	65.164	48.249	16.915	0	14.074	0	99,00	0,00	150	82,93	82,93	0,00	25,00	27,64	0,00	110,57	127,16	176,91	0,00	0,00	0,00	110,57
18	2043	64.986	48.117	16.869	0	14.160	0	99,00	0,00	150	82,70	82,70	0,00	25,00	27,57	0,00	110,27	126,81	176,43	0,00	0,00	0,00	110,27
19	2044	64.822	47.995	16.827	0	14.245	0	99,00	0,00	150	82,49	82,49	0,00	25,00	27,50	0,00	109,99	126,49	175,98	0,00	0,00	0,00	109,99
20	2045	64.672	47.884	16.788	0	14.327	0	99,00	0,00	150	82,30	82,30	0,00	25,00	27,43	0,00	109,73	126,19	175,57	0,00	0,00	0,00	109,73
21	2046	64.535	47.783	16.752	0	14.405	0	99,00	0,00	150	82,13	82,13	0,00	25,00	27,38	0,00	109,50	125,93	175,20	0,00	0,00	0,00	109,50
22	2047	64.412	47.692	16.720	0	14.480	0	99,00	0,00	150	81,97	81,97	0,00	25,00	27,32	0,00	109,29	125,69	174,87	0,00	0,00	0,00	109,29
23	2048	64.303	47.611	16.692	0	14.554	0	99,00	0,00	150	81,83	81,83	0,00	25,00	27,28	0,00	109,11	125,48	174,57	0,00	0,00	0,00	109,11
24	2049	64.208	47.541	16.667	0	14.626	0	99,00	0,00	150	81,71	81,71	0,00	25,00	27,24	0,00	108,95	125,29	174,32	0,00	0,00	0,00	108,95
25	2050	64.126	47.480	16.646	0	14.695	0	99,00	0,00	150	81,61	81,61	0,00	25,00	27,20	0,00	108,81	125,13	174,09	0,00	0,00	0,00	108,81
26	2051	64.058	47.430	16.628	0	14.760	0	99,00	0,00	150	81,52	81,52	0,00	25,00	27,17	0,00	108,69	125,00	173,91	0,00	0,00	0,00	108,69
27	2052	64.003	47.389	16.614	0	14.822	0	99,00	0,00	150	81,45	81,45	0,00	25,00	27,15	0,00	108,60	124,89	173,76	0,00	0,00	0,00	108,60
28	2053	63.962	47.359	16.603	0	14.883	0	99,00	0,00	150	81,40	81,40	0,00	25,00	27,13	0,00	108,53	124,81	173,65	0,00	0,00	0,00	108,53
29	2054	63.934	47.338	16.596	0	14.941	0	99,00	0,00	150	81,36	81,36	0,00	25,00	27,12	0,00	108,48	124,76	173,57	0,00	0,00	0,00	108,48
30	2055	63.921	47.328	16.593	0	14.997	0	99,00	0,00	150	81,34	81,34	0,00	25,00	27,11	0,00	108,46	124,73	173,54	0,00	0,00	0,00	108,46
31	2056	63.921	47.328	16.593	0	15.049	0	99,00	0,00	150	81,35	81,35	0,00	25,00	27,12	0,00	108,46	124,73	173,54	0,00	0,00	0,00	108,46
32	2057	63.934	47.338	16.596	0	15.099	0	99,00	0,00	150	81,36	81,36	0,00	25,00	27,12	0,00	108,48	124,76	173,57	0,00	0,00	0,00	108,48
33	2058	63.962	47.358	16.603	0	15.147	0	99,00	0,00	150	81,40	81,40	0,00	25,00	27,13	0,00	108,53	124,81	173,65	0,00	0,00	0,00	108,53
34	2059	63.989	47.379	16.610	0	15.189	0	99,00	0,00	150	81,43	81,43	0,00	25,00	27,14	0,00	108,58	124,86	173,72	0,00	0,00	0,00	108,58
35	2060	64.016	47.399	16.617	0	15.223	0	99,00	0,00	150	81,47	81,47	0,00	25,00	27,16	0,00	108,62	124,92	173,80	0,00	0,00	0,00	108,62
36	2061	64.071	47.440	16.632	0	15.236	0	99,00	0,00	150	81,54	81,54	0,00	25,00	27,18	0,00	108,72	125,02	173,94	0,00	0,00	0,00	108,72
37	2062	64.126	47.480	16.646	0	15.248	0	99,00	0,00	150	81,61	81,61	0,00	25,00	27,20	0,00	108,81	125,13	174,09	0,00	0,00	0,00	108,81
38	2063	64.181	47.521	16.660	0	15.261	0	99,00	0,00	150	81,68	81,68	0,00	25,00	27,23	0,00	108,90	125,24	174,24	0,00	0,00	0,00	108,90
39	2064	64.235	47.561	16.674	0	15.274	0	99,00	0,00	150	81,75	81,75	0,00	25,00	27,25	0,00	108,99	125,34	174,39	0,00	0,00	0,00	108,99
40	2065	64.290	47.602	16.689	0	15.286	0	99,00	0,00	150	81,82	81,82	0,00	25,00	27,27	0,00	109,09	125,45	174,54	0,00	0,00	0,00	109,09

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 16. 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	70.389	52.117	18.272	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	69.967	51.805	18.162	0	797	0	6,4	0,00	26,97	150	4,63	4,63	0,00	1,16	0,00	5,78	6,71	9,48	0,00	0,00	0,00	5,78
2	2027	69.559	51.503	18.056	0	1.612	0	12,9	0,00	53,95	150	9,20	9,20	0,00	2,30	0,00	11,50	13,34	18,85	0,00	0,00	0,00	11,50
3	2028	69.165	51.211	17.954	0	2.445	0	19,3	0,00	80,92	150	13,72	13,72	0,00	3,43	0,00	17,15	19,89	28,12	0,00	0,00	0,00	17,15
4	2029	68.785	50.929	17.855	0	3.294	0	25,7	0,00	107,89	150	18,19	18,19	0,00	4,55	0,00	22,74	26,37	37,29	0,00	0,00	0,00	22,74
5	2030	68.418	50.658	17.760	0	4.159	0	32,1	0,00	134,87	150	22,62	22,62	0,00	5,65	0,00	28,27	32,79	46,36	0,00	0,00	0,00	28,27
6	2031	68.066	50.397	17.669	0	5.039	0	38,6	0,00	161,84	150	27,00	27,00	0,00	6,75	0,00	33,75	39,15	55,35	0,00	0,00	0,00	33,75
7	2032	67.729	50.148	17.581	0	5.933	0	45,0	0,00	188,81	150	31,34	31,34	0,00	7,84	0,00	39,18	45,45	64,25	0,00	0,00	0,00	39,18
8	2033	67.407	49.910	17.498	0	6.842	0	51,4	0,00	215,79	150	35,65	35,65	0,00	8,91	0,00	44,56	51,69	73,08	0,00	0,00	0,00	44,56
9	2034	67.100	49.682	17.418	0	7.764	0	57,9	0,00	242,76	150	39,92	39,92	0,00	9,98	0,00	49,90	57,89	81,84	0,00	0,00	0,00	49,90
10	2035	66.808	49.466	17.342	0	8.698	0	64,3	0,00	242,76	150	44,17	44,17	0,00	11,04	0,00	55,21	64,04	90,54	0,00	0,00	0,00	55,21
11	2036	66.529	49.260	17.270	0	9.643	0	70,7	0,00	242,76	150	48,38	48,38	0,00	12,09	0,00	60,47	70,15	99,18	0,00	0,00	0,00	60,47
12	2037	66.266	49.065	17.201	0	10.599	0	77,1	0,00	242,76	150	52,57	52,57	0,00	13,14	0,00	65,71	76,23	107,77	0,00	0,00	0,00	65,71
13	2038	66.017	48.880	17.137	0	11.567	0	83,6	0,00	242,76	150	56,74	56,74	0,00	14,18	0,00	70,92	82,27	116,31	0,00	0,00	0,00	70,92
14	2039	65.783	48.707	17.076	0	12.546	0	90,0	0,00	242,76	150	60,88	60,88	0,00	15,22	0,00	76,10	88,28	124,81	0,00	0,00	0,00	76,10
15	2040	65.562	48.544	17.019	0	12.633	0	90,0	0,00	242,76	150	60,68	60,68	0,00	15,17	0,00	75,85	87,99	124,39	0,00	0,00	0,00	75,85
16	2041	65.356	48.391	16.965	0	12.715	0	90,0	0,00	242,76	150	60,49	60,49	0,00	15,12	0,00	75,61	87,71	124,00	0,00	0,00	0,00	75,61
17	2042	65.164	48.249	16.915	0	12.794	0	90,0	0,00	242,76	150	60,31	60,31	0,00	15,08	0,00	75,39	87,45	123,64	0,00	0,00	0,00	75,39
18	2043	64.986	48.117	16.869	0	12.873	0	90,0	0,00	242,76	150	60,15	60,15	0,00	15,04	0,00	75,18	87,21	123,30	0,00	0,00	0,00	75,18
19	2044	64.822	47.995	16.827	0	12.950	0	90,0	0,00	242,76	150	59,99	59,99	0,00	15,00	0,00	74,99	86,99	122,99	0,00	0,00	0,00	74,99
20	2045	64.672	47.884	16.788	0	13.025	0	90,0	0,00	242,76	150	59,86	59,86	0,00	14,96	0,00	74,82	86,79	122,70	0,00	0,00	0,00	74,82
21	2046	64.535	47.783	16.752	0	13.095	0	90,0	0,00	242,76	150	59,73	59,73	0,00	14,93	0,00	74,66	86,61	122,44	0,00	0,00	0,00	74,66
22	2047	64.412	47.692	16.720	0	13.164	0	90,0	0,00	242,76	150	59,62	59,62	0,00	14,90	0,00	74,52	86,44	122,21	0,00	0,00	0,00	74,52
23	2048	64.303	47.611	16.692	0	13.231	0	90,0	0,00	242,76	150	59,51	59,51	0,00	14,88	0,00	74,39	86,30	122,00	0,00	0,00	0,00	74,39
24	2049	64.208	47.541	16.667	0	13.296	0	90,0	0,00	242,76	150	59,43	59,43	0,00	14,86	0,00	74,28	86,17	121,82	0,00	0,00	0,00	74,28
25	2050	64.126	47.480	16.646	0	13.359	0	90,0	0,00	242,76	150	59,35	59,35	0,00	14,84	0,00	74,19	86,06	121,67	0,00	0,00	0,00	74,19
26	2051	64.058	47.430	16.628	0	13.418	0	90,0	0,00	242,76	150	59,29	59,29	0,00	14,82	0,00	74,11	85,97	121,54	0,00	0,00	0,00	74,11
27	2052	64.003	47.389	16.614	0	13.475	0	90,0	0,00	242,76	150	59,24	59,24	0,00	14,81	0,00	74,05	85,89	121,43	0,00	0,00	0,00	74,05
28	2053	63.962	47.359	16.603	0	13.530	0	90,0	0,00	242,76	150	59,20	59,20	0,00	14,80	0,00	74,00	85,84	121,36	0,00	0,00	0,00	74,00
29	2054	63.934	47.338	16.596	0	13.583	0	90,0	0,00	242,76	150	59,17	59,17	0,00	14,79	0,00	73,97	85,80	121,30	0,00	0,00	0,00	73,97
30	2055	63.921	47.328	16.593	0	13.634	0	90,0	0,00	242,76	150	59,16	59,16	0,00	14,79	0,00	73,95	85,78	121,28	0,00	0,00	0,00	73,95
31	2056	63.921	47.328	16.593	0	13.681	0	90,0	0,00	242,76	150	59,16	59,16	0,00	14,79	0,00	73,95	85,78	121,28	0,00	0,00	0,00	73,95
32	2057	63.934	47.338	16.596	0	13.727	0	90,0	0,00	242,76	150	59,17	59,17	0,00	14,79	0,00	73,97	85,80	121,30	0,00	0,00	0,00	73,97
33	2058	63.962	47.358	16.603	0	13.770	0	90,0	0,00	242,76	150	59,20	59,20	0,00	14,80	0,00	74,00	85,84	121,36	0,00	0,00	0,00	74,00
34	2059	63.989	47.379	16.610	0	13.808	0	90,0	0,00	242,76	150	59,22	59,22	0,00	14,81	0,00	74,03	85,87	121,41	0,00	0,00	0,00	74,03
35	2060	64.016	47.399	16.617	0	13.839	0	90,0	0,00	242,76	150	59,25	59,25	0,00	14,81	0,00	74,06	85,91	121,46	0,00	0,00	0,00	74,06
36	2061	64.071	47.440	16.632	0	13.851	0	90,0	0,00	242,76	150	59,30	59,30	0,00	14,82	0,00	74,12	85,98	121,56	0,00	0,00	0,00	74,12
37	2062	64.126	47.480	16.646	0	13.862	0	90,0	0,00	242,76	150	59,35	59,35	0,00	14,84	0,00	74,19	86,06	121,67	0,00	0,00	0,00	74,19
38	2063	64.181	47.521	16.660	0	13.874	0	90,0	0,00	242,76	150	59,40	59,40	0,00	14,85	0,00	74,25	86,13	121,77	0,00	0,00	0,00	74,25
39	2064	64.235	47.561	16.674	0	13.885	0	90,0	0,00	242,76	150	59,45	59,45	0,00	14,86	0,00	74,31	86,20	121,88	0,00	0,00	0,00	74,31
40	2065	64.290	47.602	16.689	0	13.896	0	90,0	0,00	242,76	150	59,50	59,50	0,00	14,88	0,00	74,38	86,28	121,98	0,00	0,00	0,00	74,38

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 do município de Tailândia, 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

Conforme elucidado anteriormente, as informações utilizadas no relatório de anteprojeto em questão foram retiradas do Diagnóstico de Saneamento realizado para o município de Tailândia.

Atualmente o SAA é composto por 28 Captações Subterrâneas, 03 Estações de Tratamento de Água (ETA) do tipo simplificado com aplicação de cloro pastilha, 03 Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) e 08 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 49,50 Km de redes de distribuição e adutoras de água. É necessário ressaltar que o sistema existente apresenta algumas unidades inoperantes, como é o caso de 01 Captação Subterrânea, 01 Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) e 02 Reservatórios.

Segundo informações fornecidas pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará, está em andamento a implementação de duas novas Captações Subterrâneas e duas Estações de Tratamento de Água. Contudo, como as localizações geográficas das unidades em construção não foram disponibilizadas, consideraram-se alguns pontos estratégicos em relação ao sistema de abastecimento do município para a locação dessas unidades.

Após realizada as cabíveis análises, no SAA proposto será mantido o abastecimento pelo sistema existente adequado para a demanda calculada, que será composto por 29 Captações Subterrâneas, 06 Estações de Tratamento de Água (ETA) do tipo simplificado, 02 Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) e 07 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 267,04 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

O croqui a seguir, são apresentadas as estruturas existentes e/ou propostas, para o sistema de abastecimento de água na sede urbana do município de Tailândia. Vale

ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



4.2 Controle de Perdas

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Contratação de projeto de setorização e desenvolvimento do cadastro técnico do município.
- Instalação de 10 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 12.699 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 71.378 hidrômetros;
- Substituição de 9,90 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 1.500 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.

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

A elevação da água pode ocorrer quando:

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

Entretanto, o município de Tailândia, não possui unidades de captações superficiais existentes e estações elevatórias de água bruta.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

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

Tabela 17. Características das Captações Subterrâneas.

Localidade	Tipo	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Bateria de Poços (8 unid.)	41,67	Sim	139,07	0,00
	Bateria de Poços (11 unid.)	44,44	Sim		
	Bateria de Poços (4 unid.)	S/Info.	Sim		
	04 Poços Profundos	55,56	Sim		
	02 Poços Profundos*	S/Info.	Em construção		

*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará.

Elaboração: Consórcio, 2023.

Como foi constatado que a vazão disponível é superior à demanda para final de plano do município, foram mantidos apenas as unidades suficientes em melhor estado, que neste caso estão também associadas à um segmento operante de tratamento, reservação e distribuição. As demais unidades serão mantidas somente como *backup* desse sistema.

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. Entretanto, para as unidades que serão mantidas apenas como *backup* do sistema, não será direcionado investimentos.

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,

$$D = k \cdot \sqrt[3]{Q}, \text{ em que:}$$

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 Tailândia não foi possível identificar os caminhamentos das adutoras de água bruta existentes, desta forma, não foi possível realizar uma avaliação destas unidades. Contudo, conforme diagnóstico técnico-operacional, o município apresenta algumas adutoras com diâmetro nominal de 250 mm com destinos a rede de distribuição e reservatórios apoiados.

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.

O município de Tailândia atualmente conta com dois tratamentos simplificados associados as captações já existentes. Adicionalmente, está em andamento a implementação de duas novas captações subterrâneas, cada uma delas acompanhada dos respectivos tratamentos de desinfecção. Esses dados foram fornecidos pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará. No entanto, as localizações geográficas específicas dessas unidades ainda não foram divulgadas.

A *Tabela 18*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Tailândia.

Tabela 18. 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 (2 uni.)	Subterrâneo	141,67	Sim	139,07	0,00
	Simplificado (2 uni.)	Subterrâneo	-	Nova		
	Simplificado (2 uni.)*	Subterrâneo	-	Em construção		

*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará.

Elaboração: Consórcio, 2023.

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;

As características de projeções das Estações Elevatórias de Água Tratada podem ser observadas na *Tabela 19*, a seguir:

Tabela 19. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.

Localidade	EEAT	Vazão Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)	Destino →
Sede	EEAT 01 (TAI-01)	141,67	Sim	139,07	50	0,00	REL (TAI-02)
	EEAT (TAI-05)	S/Info.	Sim		S/Info.		REL (TAI-05)

Elaboração: Consórcio, 2023.

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,

$$D = k \cdot \sqrt[3]{Q}, \text{ em que:}$$

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.

A *Tabela 20*, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Tratada no município de Tailândia.

Tabela 20. 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 02 (TAI-01)	REL (TAI-02)	86,11	Sim	86,11	250	500,00

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 $\frac{1}{3}$ 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 $\frac{1}{3}$ 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 $\frac{1}{3}$ 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.

A *Tabela 21*, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Tailândia.

Tabela 21. *Projeção dos Reservatórios de Distribuição.*

Localidade	Volume de Reservaço Existente (m³)	Volume de Reservaço Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	1.270*	4.010	2.740

*As informações operacionais das unidades de reservaço não foram suficientes para uma análise precisa. Logo, o volume disponível foi estimado utilizando o índice de atendimento do sistema.

Elaboração: Consórcio, 2023.

As ampliações de reservaço deverão ocorrer preferivelmente próximo aos reservatórios já existentes, que atendem a mesma área de influência ou em pontos altos da região a ser atendida. Além disso, deverá ser avaliado também os pedidos de diretrizes de novos empreendimentos de forma a ter uma melhor distribuição do volume projetado.

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 Tailândia possui 49,50 quilômetros de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 21,11 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 267,04 quilômetros de redes de abastecimento de água para atender 99,00 % da população urb.

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

A Tabela 22 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 22. *Projeção das Redes de Distribuição.*

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	49,50	267,04	148,12	50
			23,95	75
			18,51	100
			13,07	150
			9,27	300
			4,63	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 23*, a seguir:

Tabela 23. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	2.587	15.286	12.699

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.

4.12.1 Sistema Sede

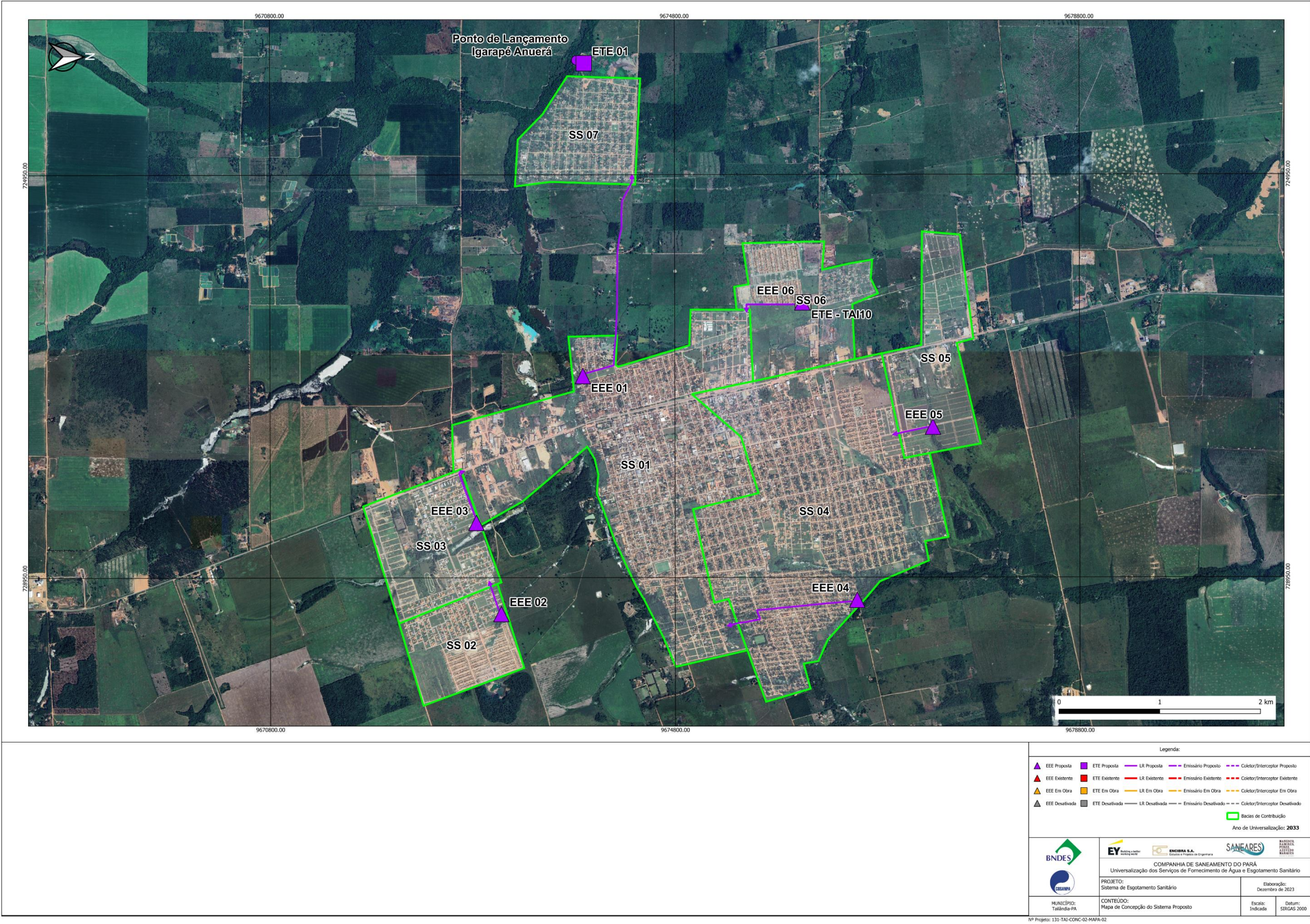
Segundo o diagnóstico, a sede do município só apresenta 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 242.760 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 06 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 90 metros de emissário com lançamento no Igarapé Anuerá.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 02 destina o efluente coletado à EEE 03, seguindo para a EEE 01 e depois para o subsistema 07. Em paralelo, a EEE 05 recalca para a EEE 04, sendo direcionada para a EEE 01 e em seguida para o subsistema 07. Simultaneamente, a EEE 06 recalca o esgoto coletado para a EEE 01, depois para o subsistema 07. Ao final deste percurso, o subsistema 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.



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

Tabela 24. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	0,00	242,76	24,28	100
			141,00	150
			41,32	200
			20,66	250
			10,34	350
			5,17	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 25, a seguir:

Tabela 25. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	0	13.896	13.896

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.15 Estações Elevatórias de Esgoto

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

A elevação do esgoto pode ocorrer quando:

- A profundidade do coletor é superior ao valor limite do projeto;
- Existe necessidade de a rede coletora transpor obstáculos naturais ou artificiais;
- O esgoto coletado tem de passar de uma bacia para outra;

- O terreno não apresenta condição satisfatória para assentamento da rede coletora (áreas alagadas, rochas etc.);
- Necessidade de elevação do esgoto coletado para unidade em cota mais elevada, como na chegada da estação de tratamento de esgoto ou na unidade de destino.

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

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

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

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

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

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

A *Tabela 26* 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 26. 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	133,97	50,00	133,97	0	400	2.250
		SS-02	EEE-02	0	Nova	0,38	0,25	0,38	0	75	341
		SS-03	EEE-03	0	Nova	0,90	0,25	0,90	0	75	571
		SS-04	EEE-04	0	Nova	74,20	30,00	74,20	0	300	1.420
		SS-05	EEE-05	0	Nova	1,50	0,33	1,50	0	75	391
		SS-06	EEE-06	0	Nova	2,11	0,75	2,11	0	75	627
		SS-07	Gravidade	0	Nova	135,23	Sem elevatória				

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.16 Estações de Tratamento de Esgoto

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

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 27. 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 28. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾

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

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

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

Atualmente o município possui 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), sem muito detalhes nas informações fornecidas. Sendo assim, para que seja possível atender a população máxima dentro do horizonte de projeto, será necessária a implantação de uma ETE nova a nível secundário.

As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento estão apresentadas na *Tabela 29* a seguir.

Tabela 29. 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	-	-	82,45	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Igarapé Anuerá

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

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para seleção da tecnologia de tratamento da ETE do município de Tailândia, 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 está localizado a cerca de 90 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Igarapé Anuerá.

**Encibra****MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES**
SOCIEDADE DE ADVISÓRIOS**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 30*, a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Abastecimento de Água do município de Tailândia.

Tabela 30. 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\$ 714.691,04	R\$ -	R\$ -	R\$ 714.691,04
Adutora de água bruta	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estação de tratamento de água	R\$ 821.515,78	R\$ -	R\$ -	R\$ 821.515,78
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\$ 57.446,20	R\$ -	R\$ -	R\$ 57.446,20
Aquisição de áreas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Projetos	R\$ 16.376,92	R\$ 4.319,19	R\$ 4.499,15	R\$ 25.195,27
TOTAL	R\$ 1.610.029,94	R\$ 4.319,19	R\$ 4.499,15	R\$ 1.618.848,28
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 3.578.319,95	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.578.319,95
Estação elevatória de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Adutora de água tratada	R\$ 13.145.191,95	R\$ -	R\$ -	R\$ 13.145.191,95
Rede de abastecimento de água	R\$ 36.749.459,60	R\$ 2.191.007,45	R\$ 5.156.586,67	R\$ 44.097.053,72
Ligações domiciliares	R\$ 8.434.977,85	R\$ 502.894,45	R\$ 1.183.573,71	R\$ 10.121.446,01
Controle de perdas	R\$ 2.379.390,42	R\$ 264.376,71	R\$ -	R\$ 2.643.767,13
Aquisição de áreas	R\$ 172.271,96	R\$ -	R\$ -	R\$ 172.271,96
Substituição de Hidrômetros	R\$ 645.863,24	R\$ 1.436.975,18	R\$ 5.518.740,06	R\$ 7.601.578,48

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\$ 1.228.995,16	R\$ 324.130,59	R\$ 337.636,03	R\$ 1.890.761,79
TOTAL	R\$ 66.334.470,13	R\$ 4.719.384,39	R\$ 12.196.536,48	R\$ 83.250.391,00
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 67.944.500,07	R\$ 4.723.703,58	R\$ 12.201.035,63	R\$ 84.869.239,28

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

5.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

A *Tabela 31* a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Tailândia.

Tabela 31. 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\$ 6.841.224,30	R\$ 5.704.506,68	R\$ 1.349.953,68	R\$ 13.895.684,66
Rede coletora de esgoto	R\$ 34.148.776,26	R\$ 28.474.716,46	R\$ 6.738.452,66	R\$ 69.361.945,38
Interceptor de esgoto	R\$ 16.163.262,89	R\$ 13.854.225,33	R\$ -	R\$ 30.017.488,22
Estação elevatória de esgoto	R\$ 4.010.114,84	R\$ 3.628.199,14	R\$ -	R\$ 7.638.313,98
Linha de recalque de esgoto	R\$ 2.573.559,99	R\$ 2.328.459,04	R\$ -	R\$ 4.902.019,02
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 8.218.583,36	R\$ 12.327.875,04	R\$ -	R\$ 20.546.458,40
Aquisição de áreas	R\$ 302.446,23	R\$ 236.156,65	R\$ -	R\$ 538.602,88
Projetos	R\$ 2.583.091,39	R\$ 681.254,87	R\$ 709.640,49	R\$ 3.973.986,75
TOTAL	R\$ 74.841.059,26	R\$ 67.235.393,21	R\$ 8.798.046,83	R\$ 150.874.499,30

Elaboração: Consórcio, 2023