



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 MARAPANIM

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Marapanim 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	11
2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	11
2.1.4 Histograma de consumo por categoria	12
2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	13
2.2.1 Concepção do Sistema Existente	13
2.2.2 População Atendida.....	15
2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	15
2.3 Investimentos e Obras em Andamento	16
3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias.....	17
4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	23
4.1 Sistema de Abastecimento de Água	23
4.1.1 Sistema Sede.....	23
4.1.2 Sistema Praia de Marudá.....	25
4.1.3 Sistema de Marudá.....	27
4.1.4 Sistema de Monte Alegre do Maú.....	29
4.1.5 Sistema de Matapiquara	31
4.2 Controle de Perdas.....	33
4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta	34
4.4 Captação de Água Subterrâneas	36
4.5 Adutoras de Água Bruta	36
4.6 Estações de Tratamento de Água	37
4.7 Estações Elevatórias de Água Tratada	38
4.8 Adutoras de Água Tratada	39
4.9 Reservatórios de Distribuição	39
4.10 Rede de Distribuição	42
4.11 Ligações Prediais de Água	43

4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário	44
4.12.1	Sistema Sede.....	44
4.12.2	Sistema Praia de Marudá.....	47
4.12.3	Sistema Marudá.....	49
4.12.4	Sistema Monte Alegre do Maú.....	51
4.12.5	Sistema Matapiquara	53
4.13	Redes Coletoras e Interceptores.....	55
4.14	Ligações Prediais de Esgoto	56
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	56
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto.....	60
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX).....	63
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	63
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	66

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.....</i>	<i>11</i>
<i>Tabela 2. Informações e Indicadores Operacionais SAA.....</i>	<i>11</i>
<i>Tabela 3. Histograma de Consumo por Categoria.</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 4. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	<i>15</i>
<i>Tabela 5. Informações e Indicadores Operacionais SES.</i>	<i>15</i>
<i>Tabela 6. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	<i>17</i>
<i>Tabela 7. Parâmetros para Cálculos de Demandas.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabela 8. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo</i>	<i>20</i>
<i>Tabela 9. Projeção de Demanda de Água.</i>	<i>21</i>
<i>Tabela 10. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	<i>22</i>
<i>Tabela 11. Características das Captações Superficiais</i>	<i>35</i>
<i>Tabela 12. Características das Captações Subterrâneas.</i>	<i>36</i>
<i>Tabela 13. Adutoras de Água Bruta.</i>	<i>37</i>
<i>Tabela 14. Características das Estações de Tratamento de Água.</i>	<i>38</i>
<i>Tabela 15. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.</i>	<i>42</i>
<i>Tabela 16. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	<i>42</i>
<i>Tabela 17. Previsão de Incremento de Ligações de Água.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 18. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabela 19. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	<i>56</i>
<i>Tabela 20. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respektivas Linhas de Recalque.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabela 21. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto... </i>	<i>60</i>
<i>Tabela 22. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾</i>	<i>60</i>
<i>Tabela 23. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 24. Custos estimados para universalização do SAA.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabela 25. Custos estimados para universalização do SES</i>	<i>67</i>

Índice de Figuras

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

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**
SOCKETE 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 Marapanim, localizado na Mesorregião do Nordeste Paraense, encontra-se distante a aproximadamente 162 km de Belém. Seus municípios vizinhos são Uruará, Altamira, Brasil Novo.

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 26.573 habitantes, sendo 12.807 na área urbana e 13.766 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 79,98% e de esgoto é de 0,00%.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário (SES) de Marapanim é operado atualmente pela Companhia de Saneamento do Pará, 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 11.269 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 10.205 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 32.020.108,19, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 69.663.842,44, totalizando um investimento de R\$ 101.683.950,64.



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes

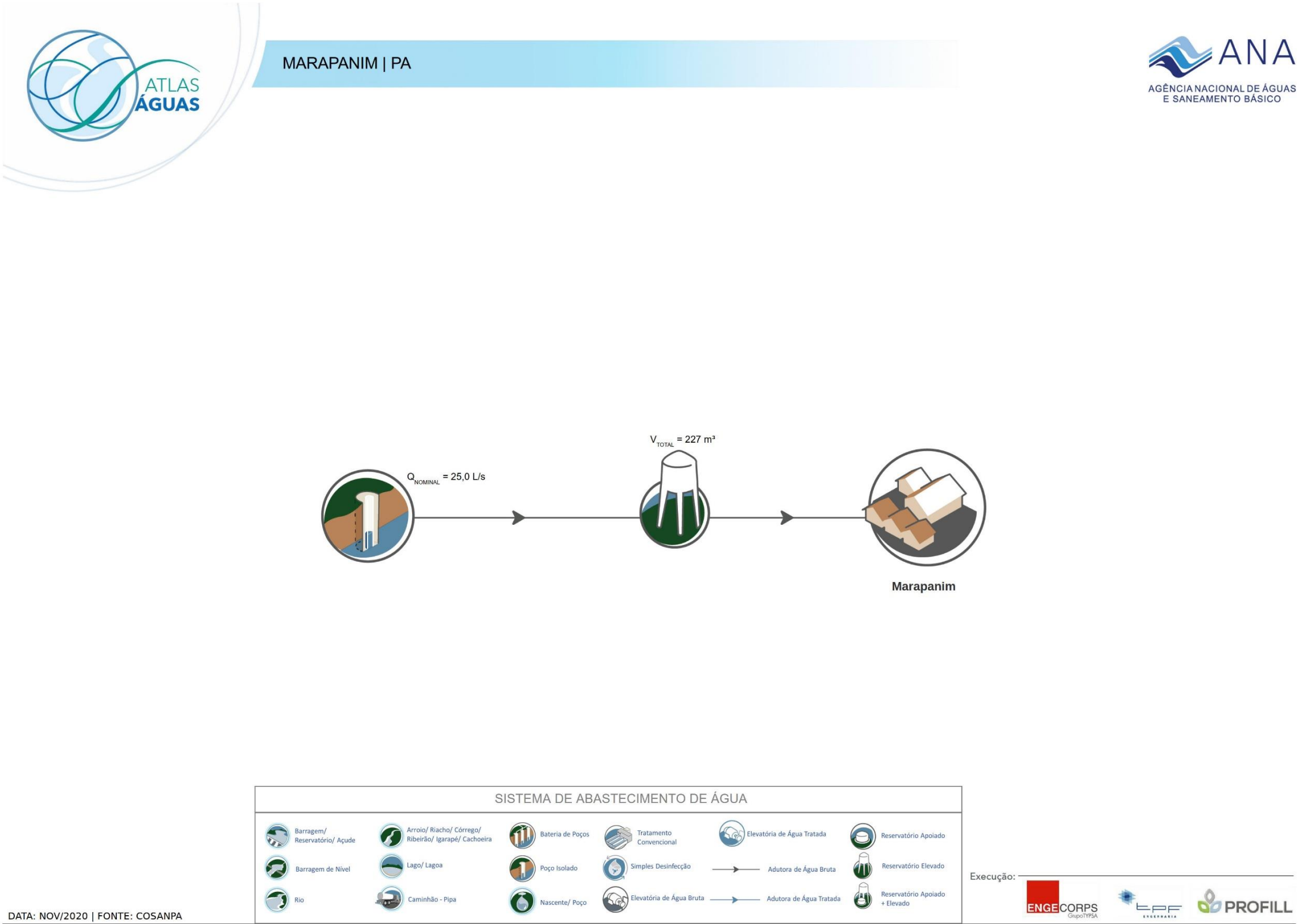
2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes

2.1.1 Concepção do Sistema Existente

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

Atualmente o SAA do município de Marapanim, segundo informações disponibilizadas pela Companhia, atende 79,98 % da população urbana resultando em um total de 2.733 economias ativas.

O fluxograma esquemático apresentado na Figura, a seguir, ilustra o funcionamento das principais unidades do Sistema de Água de Marapanim.





2.1.2 População atendida

A população urbana atendida com os serviços de água no município de Marapanim, considerando a informações disponibilizadas é de 8.943 habitantes.

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

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

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
População Total	26.573	Habitantes
População Urbana	12.807	Habitantes
População Rural	13.766	Habitantes
População Urbana Atendida	10.243	Habitantes
População Urbana Atendida	0	Habitantes
Percentual de Atendimento Urbano	79,98	%
Percentual de Atendimento Rural	0,00	%

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

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

Tabela 2. Informações e Indicadores Operacionais SAA.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Índice de Perdas na Distribuição	48,25	%
Índice de Perdas	400,26	litros/ligação/dia
Consumo per Capita	125,44	litros/habitante/dia
Consumo por Economia	470,14	litros/economia/dia
Economias Totais	3.620	Número
Economias Ativas	2.733	Número
Economias Factíveis	142	Número
Ligações Ativas	2.658	Número
Taxa de adesão	75,50	%
Volume produzido	70.464	Média Mensal (m³)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Volume consumido	36.464	l/s
Volume faturado	38.547	l/s
Hidrômetros instalados (micromedicação)	18	Número
Extensão da rede instalada	37,00	Km
Densidade de rede	13,92	m/Ligação
Consumo de energia	S/Info	kWh/ano
Gastos com produtos químicos	R\$ 99.267,79	R\$/ano

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 Marapanim. Os valores apresentados abaixo, referem-se ao percentual relativo a cada categoria, com relação ao volume total consumido de água no período de um ano.

Tabela 3. Histograma de Consumo por Categoria.

Residencial	Comercial	Industrial	Público
97,70	0,35	0,00	1,95

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.

2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

2.2.1 Concepção do Sistema Existente

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

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

O fluxograma esquemático apresentado na Figura, a seguir, ilustra o funcionamento das principais unidades do Sistema de Esgoto de Marapanim.

ATLAS ESGOTOS : DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS – SISTEMA EXISTENTE

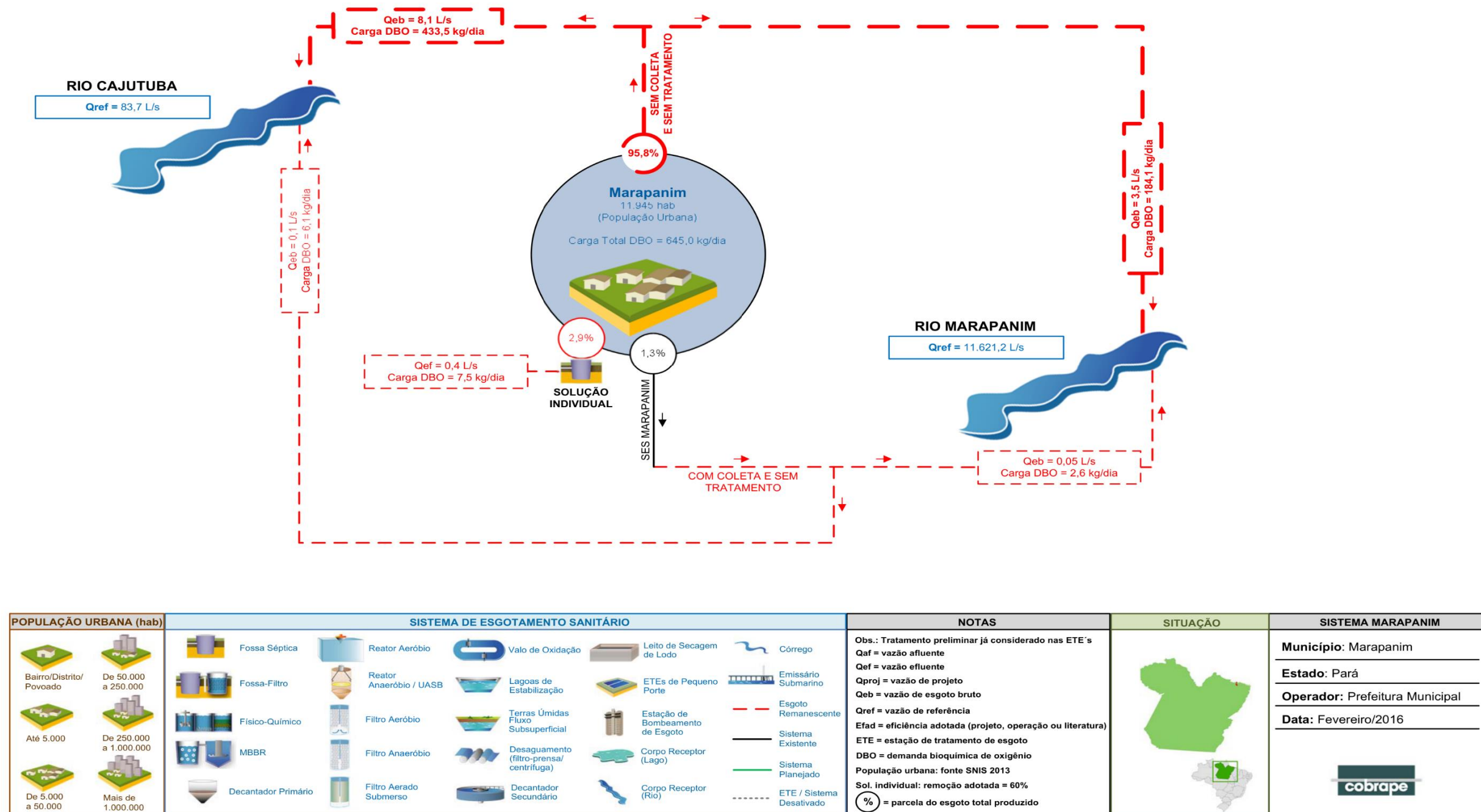


Figura 2. Diagrama do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).

Fonte: Retirado de ANA, 2023.



2.2.2 População Atendida

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

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

Tabela 4. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
População Total	26.573	Habitantes
População Urbana	12.807	Habitantes
População Rural	13.766	Habitantes
População Urbana Atendida	0	Habitantes
População Rural Atendida	0	Habitantes
Percentual de Atendimento Urbano	0,00	%
Percentual de Atendimento Rural	0,00	%

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

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

Tabela 5. Informações e Indicadores Operacionais SES.

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

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.3 Investimentos e Obras em Andamento

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



3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias

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

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

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

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

O município de Marapanim tem domicílios de uso ocasional de 31,00 % e, por isso, foi considerado população flutuante no município.

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

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

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

A *Tabela 6* a seguir, mostra a projeção populacional e de domicílios para as áreas urbanas do município ao longo do horizonte do projeto, que abrange 40 anos:

Tabela 6. Projeção Populacional e de Domicílios.

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	11.463	3.736
2026	11.452	3.801
2027	11.441	3.865
2028	11.430	3.928

**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.)
2029	11.420	3.991
2030	11.410	4.051
2031	11.400	4.110
2032	11.391	4.167
2033	11.382	4.224
2034	11.374	4.279
2035	11.366	4.333
2036	11.359	4.384
2037	11.352	4.434
2038	11.345	4.483
2039	11.338	4.531
2040	11.332	4.577
2041	11.327	4.621
2042	11.322	4.663
2043	11.317	4.704
2044	11.312	4.744
2045	11.308	4.783
2046	11.305	4.819
2047	11.301	4.853
2048	11.298	4.887
2049	11.296	4.918
2050	11.294	4.948
2051	11.292	4.976
2052	11.290	5.002
2053	11.289	5.026

**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.)
2054	11.288	5.049
2055	11.288	5.069
2056	11.288	5.088
2057	11.288	5.105
2058	11.289	5.120
2059	11.290	5.133
2060	11.291	5.143
2061	11.292	5.143
2062	11.294	5.144
2063	11.295	5.144
2064	11.297	5.145
2065	11.298	5.145

Fonte: Consórcio, 2023.

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

Tabela 7. Parâmetros para Cálculos de Demandas

População Total em 2025	26.057 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	26.031 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Sede	6.977 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Localidades Urbanas	4.291 hab
População Urbana Máxima Atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Sede	6.319 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Localidades Urbanas	3.886 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 8* seguir apresenta os índices de perdas de água para as demandas atuais e sua evolução no período de 40 anos. A evolução segue a Portaria nº 490 de 22 de março de 2021 que estabelece metas para redução de perdas de água.

Tabela 8. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	48,25 %
2026	43,27 %
2028	33,32 %
2031	30,38 %
2033	27,44 %
2034 em diante.	25,00 %

Elaboração: Consórcio, 2023.

Com base nas premissas apresentadas anteriormente e detalhadas no Relatório de Premissas para o Projeto Anteprojeto de Engenharia, a *Tabela 9* e *Tabela 10* apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 9. Projeção de Demanda de Água.

Ano	Data	População Total (hab)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Flutuante (hab)	Ligações Urbanas	Ligações Rurais	Índice Atend. Urbano (%)	Índice Atend. Rural (%)	Consumo Per capita (L/hab.dia)	Demanda Atual (L/s)	Q Doméstico Médio Urbano (L/s)	Q Doméstico Médio Rural (L/s)	Índice de Perdas (%)	Perdas Urbano (L/s)	Perdas Rural (L/s)	Q Média Urbano(L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Urbano (L/s)	Q Máxima Urbano c/ k1 e k2 (L/s)	Q Média Rural(L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Rural (L/s)	Q Máxima c/ k1 e k2 - Rural (L/s)	Q Média Município (L/s)
0	2025	26.057	11.463	14.594	13.748	2.908	0	79,98	0,00	150	35,01	35,01	0,00	48,25	32,64	0,00	67,64	74,65	95,65	0,00	0,00	0,00	67,64
1	2026	26.031	11.452	14.580	13.734	3.047	0	82,36	0,00	150	36,01	36,01	0,00	43,27	27,47	0,00	63,48	70,68	92,29	0,00	0,00	0,00	63,48
2	2027	26.006	11.441	14.566	13.721	3.188	0	84,74	0,00	150	37,01	37,01	0,00	38,30	22,97	0,00	59,99	67,39	89,60	0,00	0,00	0,00	59,99
3	2028	25.982	11.430	14.552	13.708	3.331	0	87,11	0,00	150	38,02	38,02	0,00	33,32	19,00	0,00	57,02	64,62	87,43	0,00	0,00	0,00	57,02
4	2029	25.959	11.420	14.539	13.696	3.476	0	89,49	0,00	150	39,02	39,02	0,00	32,34	18,65	0,00	57,67	65,47	88,89	0,00	0,00	0,00	57,67
5	2030	25.936	11.410	14.526	13.684	3.622	0	91,87	0,00	150	40,02	40,02	0,00	31,36	18,29	0,00	58,31	66,31	90,32	0,00	0,00	0,00	58,31
6	2031	25.914	11.400	14.514	13.672	3.770	0	94,25	0,00	150	41,02	41,02	0,00	30,38	17,90	0,00	58,92	67,13	91,74	0,00	0,00	0,00	58,92
7	2032	25.894	11.391	14.503	13.661	3.920	0	96,62	0,00	150	42,02	42,02	0,00	29,40	17,50	0,00	59,53	67,93	93,14	0,00	0,00	0,00	59,53
8	2033	25.874	11.382	14.492	13.651	4.070	0	99,00	0,00	150	43,03	43,03	0,00	27,44	16,27	0,00	59,30	67,90	93,72	0,00	0,00	0,00	59,30
9	2034	25.855	11.374	14.481	13.641	4.124	0	99,00	0,00	150	42,99	42,99	0,00	25,00	14,33	0,00	57,33	65,92	91,72	0,00	0,00	0,00	57,33
10	2035	25.837	11.366	14.471	13.631	4.175	0	99,00	0,00	150	42,96	42,96	0,00	25,00	14,32	0,00	57,29	65,88	91,66	0,00	0,00	0,00	57,29
11	2036	25.820	11.359	14.461	13.622	4.225	0	99,00	0,00	150	42,94	42,94	0,00	25,00	14,31	0,00	57,25	65,84	91,60	0,00	0,00	0,00	57,25
12	2037	25.804	11.352	14.452	13.614	4.273	0	99,00	0,00	150	42,91	42,91	0,00	25,00	14,30	0,00	57,21	65,79	91,54	0,00	0,00	0,00	57,21
13	2038	25.788	11.345	14.444	13.606	4.320	0	99,00	0,00	150	42,88	42,88	0,00	25,00	14,29	0,00	57,18	65,76	91,49	0,00	0,00	0,00	57,18
14	2039	25.774	11.338	14.436	13.598	4.366	0	99,00	0,00	150	42,86	42,86	0,00	25,00	14,29	0,00	57,15	65,72	91,43	0,00	0,00	0,00	57,15
15	2040	25.761	11.332	14.428	13.591	4.410	0	99,00	0,00	150	42,84	42,84	0,00	25,00	14,28	0,00	57,12	65,68	91,39	0,00	0,00	0,00	57,12
16	2041	25.748	11.327	14.421	13.584	4.453	0	99,00	0,00	150	42,82	42,82	0,00	25,00	14,27	0,00	57,09	65,65	91,34	0,00	0,00	0,00	57,09
17	2042	25.736	11.322	14.414	13.578	4.493	0	99,00	0,00	150	42,80	42,80	0,00	25,00	14,27	0,00	57,06	65,62	91,30	0,00	0,00	0,00	57,06
18	2043	25.725	11.317	14.408	13.572	4.533	0	99,00	0,00	150	42,78	42,78	0,00	25,00	14,26	0,00	57,04	65,59	91,26	0,00	0,00	0,00	57,04
19	2044	25.715	11.312	14.403	13.567	4.572	0	99,00	0,00	150	42,76	42,76	0,00	25,00	14,25	0,00	57,02	65,57	91,22	0,00	0,00	0,00	57,02
20	2045	25.706	11.308	14.397	13.562	4.609	0	99,00	0,00	150	42,75	42,75	0,00	25,00	14,25	0,00	56,99	65,54	91,19	0,00	0,00	0,00	56,99
21	2046	25.697	11.305	14.393	13.558	4.644	0	99,00	0,00	150	42,73	42,73	0,00	25,00	14,24	0,00	56,98	65,52	91,16	0,00	0,00	0,00	56,98
22	2047	25.690	11.301	14.388	13.554	4.677	0	99,00	0,00	150	42,72	42,72	0,00	25,00	14,24	0,00	56,96	65,50	91,14	0,00	0,00	0,00	56,96
23	2048	25.683	11.298	14.385	13.550	4.709	0	99,00	0,00	150	42,71	42,71	0,00	25,00	14,24	0,00	56,94	65,49	91,11	0,00	0,00	0,00	56,94
24	2049	25.677	11.296	14.381	13.547	4.740	0	99,00	0,00	150	42,70	42,70	0,00	25,00	14,23	0,00	56,93	65,47	91,09	0,00	0,00	0,00	56,93
25	2050	25.672	11.294	14.379	13.544	4.768	0	99,00	0,00	150	42,69	42,69	0,00	25,00	14,23	0,00	56,92	65,46	91,07	0,00	0,00	0,00	56,92
26	2051	25.668	11.292	14.376	13.542	4.795	0	99,00	0,00	150	42,68	42,68	0,00	25,00	14,23	0,00	56,91	65,45	91,06	0,00	0,00	0,00	56,91
27	2052	25.665	11.290	14.374	13.540	4.820	0	99,00	0,00	150	42,68	42,68	0,00	25,00	14,23	0,00	56,90	65,44	91,05	0,00	0,00	0,00	56,90
28	2053	25.662	11.289	14.373	13.539	4.843	0	99,00	0,00	150	42,67	42,67	0,00	25,00	14,22	0,00	56,90	65,43	91,04	0,00	0,00	0,00	56,90
29	2054	25.660	11.288	14.372	13.538	4.865	0	99,00	0,00	150	42,67	42,67	0,00	25,00	14,22	0,00	56,89	65,43	91,03	0,00	0,00	0,00	56,89
30	2055	25.660	11.288	14.371	13.538	4.885	0	99,00	0,00	150	42,67	42,67	0,00	25,00	14,22	0,00	56,89	65,43	91,03	0,00	0,00	0,00	56,89
31	2056	25.660	11.288	14.371	13.538	4.903	0	99,00	0,00	150	42,67	42,67	0,00	25,00	14,22	0,00	56,89	65,43	91,03	0,00	0,00	0,00	56,89
32	2057	25.660	11.288	14.372	13.538	4.919	0	99,00	0,00	150	42,67	42,67	0,00	25,00	14,22	0,00	56,89	65,43	91,03	0,00	0,00	0,00	56,89
33	2058	25.662	11.289	14.373	13.539	4.934	0	99,00	0,00	150	42,67	42,67	0,00	25,00	14,22	0,00	56,90	65,43	91,04	0,00	0,00	0,00	56,90
34	2059	25.664	11.290	14.374	13.540	4.946	0	99,00	0,00	150	42,68	42,68	0,00	25,00	14,23	0,00	56,90	65,44	91,04	0,00	0,00	0,00	56,90
35	2060	25.665	11.291	14.375	13.541	4.956	0	99,00	0,00	150	42,68	42,68	0,00	25,00	14,23	0,00	56,91	65,44	91,05	0,00	0,00	0,00	56,91
36	2061	25.669	11.292	14.377	13.543	4.956	0	99,00	0,00	150	42,68	42,68	0,00	25,00	14,23	0,00	56,91	65,45	91,06	0,00	0,00	0,00	56,91
37	2062	25.672	11.294	14.379	13.544	4.957	0	99,00	0,00	150	42,69	42,69	0,00	25,00	14,23	0,00	56,92	65,46	91,07	0,00	0,00	0,00	56,92
38	2063	25.676	11.295	14.380	13.546	4.957	0	99,00	0,00	150	42,70	42,70	0,00	25,00	14,23	0,00	56,93	65,47	91,08	0,00	0,00	0,00	56,93
39	2064	25.679	11.297	14.382	13.548	4.958	0	99,00	0,00	150	42,70	42,70	0,00	25,00	14,23	0,00	56,94	65,48	91,10	0,00	0,00	0,00	56,94
40	2065	25.682	11.298	14.384	13.550	4.958	0	99,00	0,00	150	42,71	42,71	0,00	25,00	14,24	0,00	56,94	65,48	91,11	0,00	0,00	0,00	56,94

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 10. Projeção de Demanda de Esgoto.

Ano	Data	População Total (hab)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Flutuante (hab)	Ligações Urbanas	Ligações Rurais	Índice Atend. Urbano (%)	Índice Atend. Rural (%)	Extensão Rede Urbana (km)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda Atual (L/s)	Q Doméstico Médio Urbano (L/s)	Q Doméstico Médio Rural (L/s)	Infiltração Urbano (L/s)	Infiltração Rural (L/s)	Q Média Urbano (L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Urbano (L/s)	Q Máxima Urbano c/ k1 e k2 (L/s)	Q Média Rural(L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Rural (L/s)	Q Máxima c/ k1 e k2 - Rural (L/s)	Q Média Município (L/s)
0	2025	26.057	11.463	14.594	13.748	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	26.031	11.452	14.580	13.734	238	0	6,4	0,00	13,19	150	2,25	2,25	0,00	0,56	0,00	2,81	3,26	4,61	0,00	0,00	0,00	2,81
2	2027	26.006	11.441	14.566	13.721	484	0	12,9	0,00	26,39	150	4,49	4,49	0,00	1,12	0,00	5,62	6,51	9,21	0,00	0,00	0,00	5,62
3	2028	25.982	11.430	14.552	13.708	737	0	19,3	0,00	39,58	150	6,73	6,73	0,00	1,68	0,00	8,42	9,76	13,80	0,00	0,00	0,00	8,42
4	2029	25.959	11.420	14.539	13.696	999	0	25,7	0,00	52,77	150	8,97	8,97	0,00	2,24	0,00	11,21	13,01	18,39	0,00	0,00	0,00	11,21
5	2030	25.936	11.410	14.526	13.684	1.267	0	32,1	0,00	65,97	150	11,20	11,20	0,00	2,80	0,00	14,00	16,24	22,96	0,00	0,00	0,00	14,00
6	2031	25.914	11.400	14.514	13.672	1.543	0	38,6	0,00	79,16	150	13,43	13,43	0,00	3,36	0,00	16,79	19,48	27,53	0,00	0,00	0,00	16,79
7	2032	25.894	11.391	14.503	13.661	1.825	0	45,0	0,00	92,35	150	15,66	15,66	0,00	3,91	0,00	19,57	22,70	32,10	0,00	0,00	0,00	19,57
8	2033	25.874	11.382	14.492	13.651	2.114	0	51,4	0,00	105,55	150	17,88	17,88	0,00	4,47	0,00	22,35	25,93	36,66	0,00	0,00	0,00	22,35
9	2034	25.855	11.374	14.481	13.641	2.410	0	57,9	0,00	118,74	150	20,10	20,10	0,00	5,03	0,00	25,13	29,15	41,21	0,00	0,00	0,00	25,13
10	2035	25.837	11.366	14.471	13.631	2.711	0	64,3	0,00	118,74	150	22,32	22,32	0,00	5,58	0,00	27,90	32,36	45,75	0,00	0,00	0,00	27,90
11	2036	25.820	11.359	14.461	13.622	3.018	0	70,7	0,00	118,74	150	24,53	24,53	0,00	6,13	0,00	30,67	35,58	50,30	0,00	0,00	0,00	30,67
12	2037	25.804	11.352	14.452	13.614	3.329	0	77,1	0,00	118,74	150	26,75	26,75	0,00	6,69	0,00	33,44	38,79	54,83	0,00	0,00	0,00	33,44
13	2038	25.788	11.345	14.444	13.606	3.647	0	83,6	0,00	118,74	150	28,96	28,96	0,00	7,24	0,00	36,20	41,99	59,37	0,00	0,00	0,00	36,20
14	2039	25.774	11.338	14.436	13.598	3.969	0	90,0	0,00	118,74	150	31,17	31,17	0,00	7,79	0,00	38,96	45,20	63,90	0,00	0,00	0,00	38,96
15	2040	25.761	11.332	14.428	13.591	4.010	0	90,0	0,00	118,74	150	31,15	31,15	0,00	7,79	0,00	38,94	45,17	63,87	0,00	0,00	0,00	38,94
16	2041	25.748	11.327	14.421	13.584	4.048	0	90,0	0,00	118,74	150	31,14	31,14	0,00	7,78	0,00	38,92	45,15	63,84	0,00	0,00	0,00	38,92
17	2042	25.736	11.322	14.414	13.578	4.085	0	90,0	0,00	118,74	150	31,12	31,12	0,00	7,78	0,00	38,91	45,13	63,81	0,00	0,00	0,00	38,91
18	2043	25.725	11.317	14.408	13.572	4.121	0	90,0	0,00	118,74	150	31,11	31,11	0,00	7,78	0,00	38,89	45,11	63,78	0,00	0,00	0,00	38,89
19	2044	25.715	11.312	14.403	13.567	4.156	0	90,0	0,00	118,74	150	31,10	31,10	0,00	7,77	0,00	38,87	45,09	63,75	0,00	0,00	0,00	38,87
20	2045	25.706	11.308	14.397	13.562	4.190	0	90,0	0,00	118,74	150	31,09	31,09	0,00	7,77	0,00	38,86	45,08	63,73	0,00	0,00	0,00	38,86
21	2046	25.697	11.305	14.393	13.558	4.222	0	90,0	0,00	118,74	150	31,08	31,08	0,00	7,77	0,00	38,85	45,06	63,71	0,00	0,00	0,00	38,85
22	2047	25.690	11.301	14.388	13.554	4.252	0	90,0	0,00	118,74	150	31,07	31,07	0,00	7,77	0,00	38,84	45,05	63,69	0,00	0,00	0,00	38,84
23	2048	25.683	11.298	14.385	13.550	4.281	0	90,0	0,00	118,74	150	31,06	31,06	0,00	7,77	0,00	38,83	45,04	63,67	0,00	0,00	0,00	38,83
24	2049	25.677	11.296	14.381	13.547	4.309	0	90,0	0,00	118,74	150	31,05	31,05	0,00	7,76	0,00	38,82	45,03	63,66	0,00	0,00	0,00	38,82
25	2050	25.672	11.294	14.379	13.544	4.335	0	90,0	0,00	118,74	150	31,05	31,05	0,00	7,76	0,00	38,81	45,02	63,65	0,00	0,00	0,00	38,81
26	2051	25.668	11.292	14.376	13.542	4.359	0	90,0	0,00	118,74	150	31,04	31,04	0,00	7,76	0,00	38,80	45,01	63,64	0,00	0,00	0,00	38,80
27	2052	25.665	11.290	14.374	13.540	4.382	0	90,0	0,00	118,74	150	31,04	31,04	0,00	7,76	0,00	38,80	45,01	63,63	0,00	0,00	0,00	38,80
28	2053	25.662	11.289	14.373	13.539	4.403	0	90,0	0,00	118,74	150	31,04	31,04	0,00	7,76	0,00	38,79	45,00	63,62	0,00	0,00	0,00	38,79
29	2054	25.660	11.288	14.372	13.538	4.423	0	90,0	0,00	118,74	150	31,03	31,03	0,00	7,76	0,00	38,79	45,00	63,62	0,00	0,00	0,00	38,79
30	2055	25.660	11.288	14.371	13.538	4.441	0	90,0	0,00	118,74	150	31,03	31,03	0,00	7,76	0,00	38,79	45,00	63,62	0,00	0,00	0,00	38,79
31	2056	25.660	11.288	14.371	13.538	4.457	0	90,0	0,00	118,74	150	31,03	31,03	0,00	7,76	0,00	38,79	45,00	63,62	0,00	0,00	0,00	38,79
32	2057	25.660	11.288	14.372	13.538	4.472	0	90,0	0,00	118,74	150	31,03	31,03	0,00	7,76	0,00	38,79	45,00	63,62	0,00	0,00	0,00	38,79
33	2058	25.662	11.289	14.373	13.539	4.485	0	90,0	0,00	118,74	150	31,04	31,04	0,00	7,76	0,00	38,79	45,00	63,62	0,00	0,00	0,00	38,79
34	2059	25.664	11.290	14.374	13.540	4.496	0	90,0	0,00	118,74	150	31,04	31,04	0,00	7,76	0,00	38,80	45,00	63,63	0,00	0,00	0,00	38,80
35	2060	25.665	11.291	14.375	13.541	4.505	0	90,0	0,00	118,74	150	31,04	31,04	0,00	7,76	0,00	38,80	45,01	63,63	0,00	0,00	0,00	38,80
36	2061	25.669	11.292	14.377	13.543	4.506	0	90,0	0,00	118,74	150	31,04	31,04	0,00	7,76	0,00	38,80	45,01	63,64	0,00	0,00	0,00	38,80
37	2062	25.672	11.294	14.379	13.544	4.506	0	90,0	0,00	118,74	150	31,05	31,05	0,00	7,76	0,00	38,81	45,02	63,65	0,00	0,00	0,00	38,81
38	2063	25.676	11.295	14.380	13.546	4.507	0	90,0	0,00	118,74	150	31,05	31,05	0,00	7,76	0,00	38,81	45,02	63,66	0,00	0,00	0,00	38,81
39	2064	25.679	11.297	14.382	13.548	4.507	0	90,0	0,00	118,74	150	31,06	31,06	0,00	7,76	0,00	38,82	45,03	63,66	0,00	0,00	0,00	38,82
40	2065	25.682	11.298	14.384	13.550	4.508	0	90,0	0,00	118,74	150	31,06	31,06	0,00	7,76	0,00	38,82	45,04	63,67	0,00	0,00	0,00	38,82

Elaboração: Consórcio, 2023



4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços

4.1 Sistema de Abastecimento de Água

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

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

4.1.1 Sistema Sede

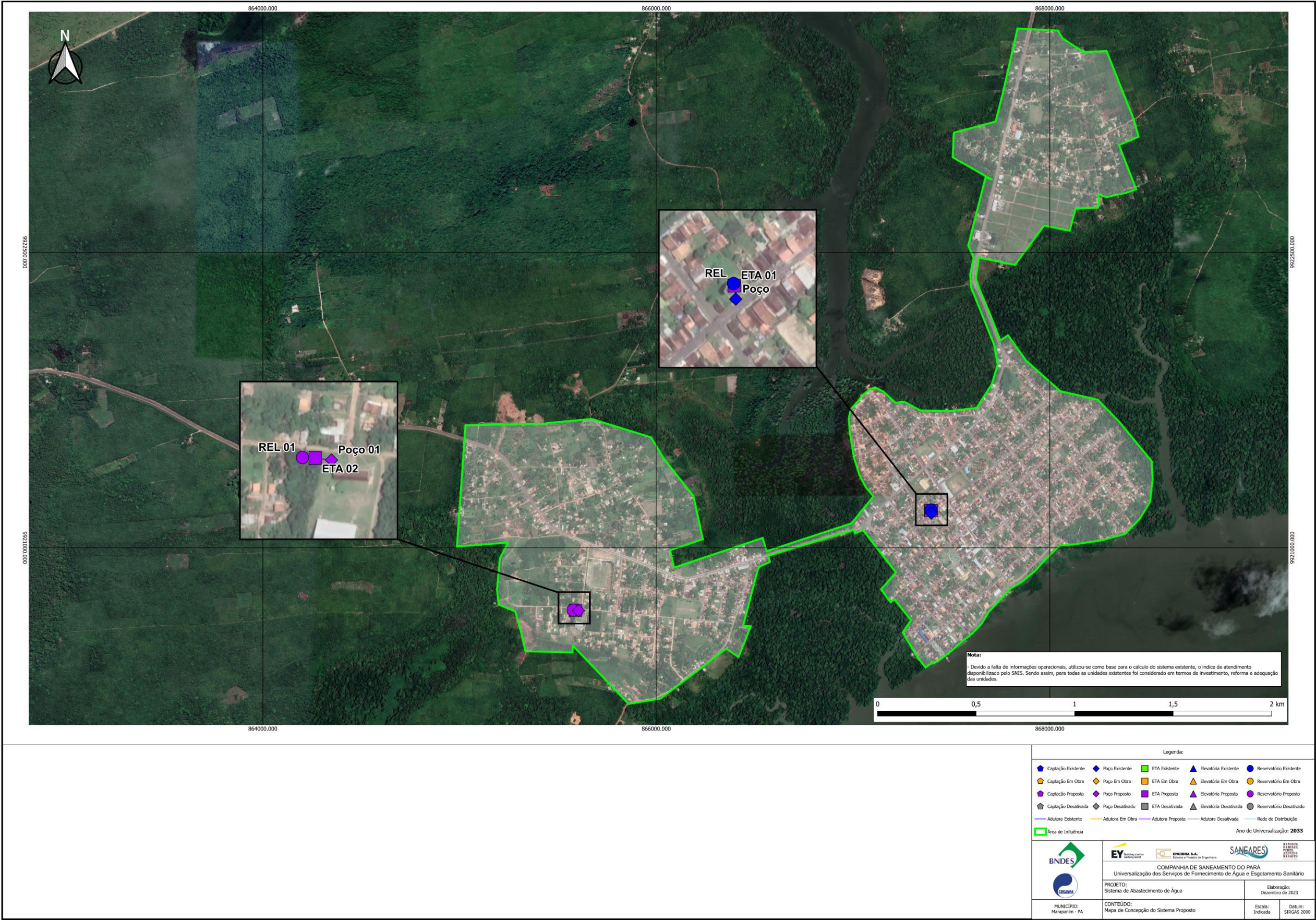
A sede do município, onde está concentrada a maior parte da população urbana, é abastecida pelo Sistema de Abastecimento de Água.

Atualmente o SAA é composto por 01 captação subterrânea(s) e 01 Reservatório responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 22,91 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, verificou-se que é necessário ampliar a captação e reservação, bem como implantar 02 novas ETAs simplificadas (o novo poço será implantado em um local diferente do existente). As vazões e volume de reservação existentes foram estimadas com base no índice de abastecimento.

Assim, o sistema proposto será composto por 02 captações subterrânea, 02 estações de tratamento de água (ETA) simplificadas e 02 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 51,57 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 Marapanim. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



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

4.1.2 Sistema Praia de Marudá

Com relação ao SAA existente, não foram disponibilizadas informações relativas as unidades componentes do sistema. Sendo assim, foi considerado o índice de atendimento urbano disponibilizado, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 76,80 %. Desta forma, em termos de unidades foi considerado seguindo este princípio, um centro de abastecimento cuja vazão existente é de 7,55 L/s e um centro de reservação de 220 m³, além de 5,00 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, será mantido o abastecimento pelo sistema existente atual, sendo proposto em termos de investimento reforma e adequação das unidades existentes. Em termos de horizonte de projeto, as capacidades existentes são suficientes para suprir a demanda futura.

Desta forma, o sistema do município será composto por 01 Captação, 01 Estação de Tratamento de Água (ETA), 01 Reservatório responsável pelo armazenamento e distribuição de água, além de 60,93 km de redes de distribuição e adutoras de água.

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



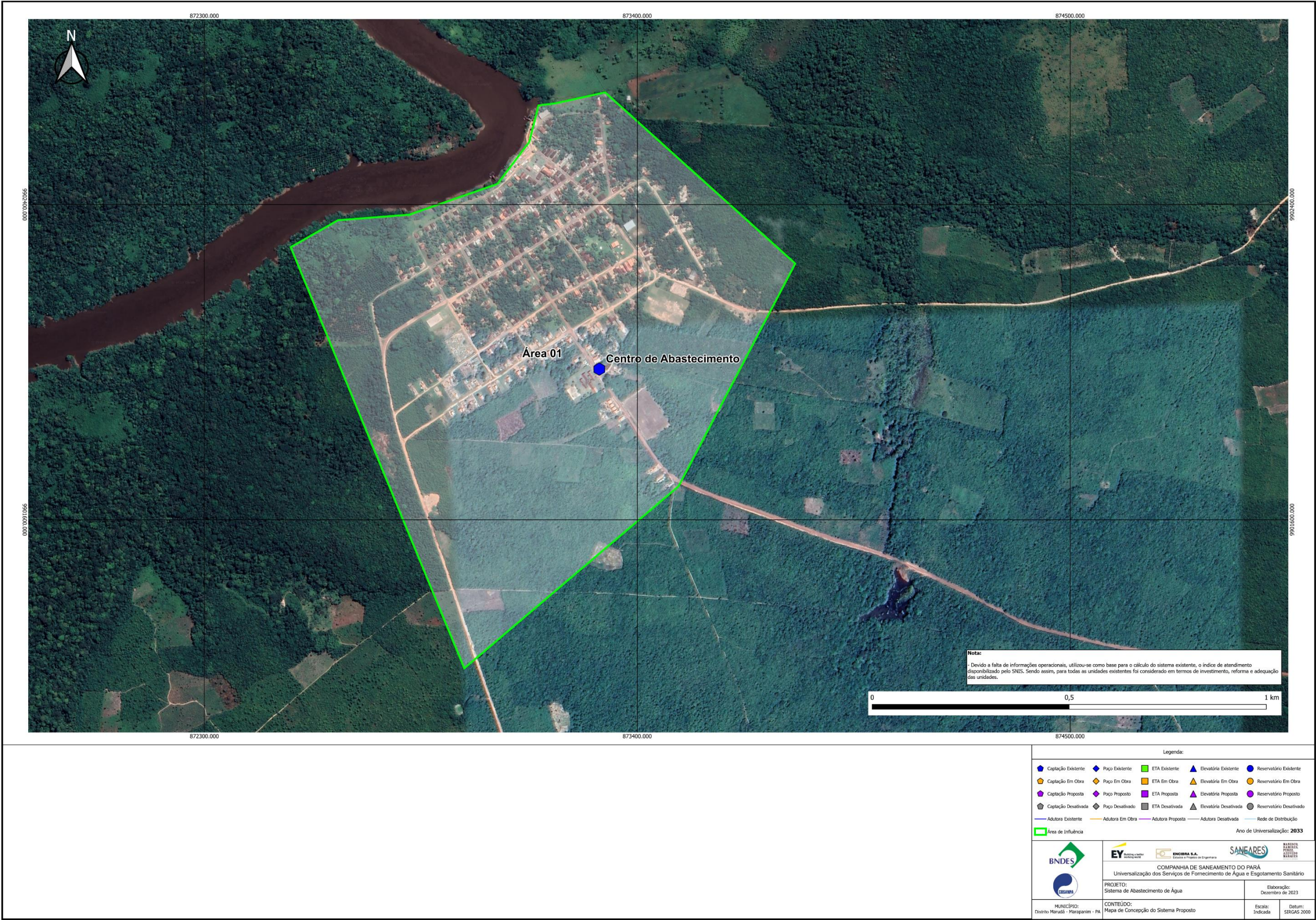
4.1.3 Sistema de Marudá

Com relação ao SAA existente, não foram disponibilizadas informações relativas as unidades componentes do sistema. Sendo assim, foi considerado o índice de atendimento urbano disponibilizado, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 76,80 %. Desta forma, em termos de unidades foi considerado seguindo este princípio, um centro de abastecimento cuja vazão existente é de 1,94 L/s e um centro de reservação de 60 m³, além de 5,82 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, será mantido o abastecimento pelo sistema existente atual, sendo proposto em termos de investimento reforma e adequação das unidades existentes. Em termos de horizonte de projeto, as capacidades existentes são suficientes para suprir a demanda futura.

Desta forma, o sistema do município será composto por 01 Captação, 01 Estação de Tratamento de Água (ETA), 01 Reservatório responsável pelo armazenamento e distribuição de água, além de 7,62 km de redes de distribuição e adutoras de água.

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



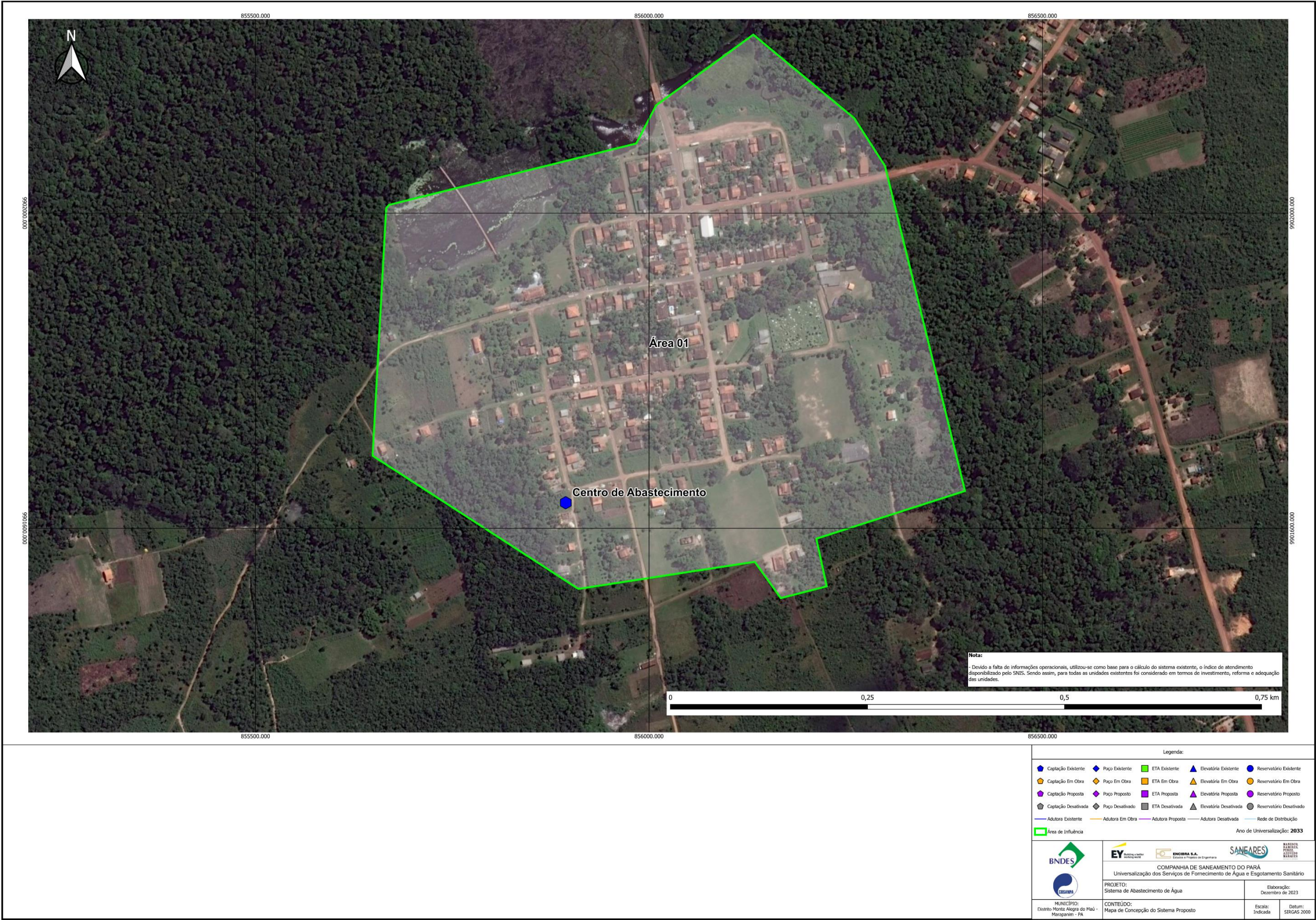
4.1.4 Sistema de Monte Alegre do Maú

Com relação ao SAA existente, não foram disponibilizadas informações relativas as unidades componentes do sistema. Sendo assim, foi considerado o índice de atendimento urbano disponibilizado, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 76,80 %. Desta forma, em termos de unidades foi considerado seguindo este princípio, um centro de abastecimento cuja vazão existente é de 1,47 L/s e um centro de reservação de 45 m³, além de 1,67 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, será mantido o abastecimento pelo sistema existente atual, sendo proposto em termos de investimento reforma e adequação das unidades existentes. Em termos de horizonte de projeto, as capacidades existentes são suficientes para suprir a demanda futura.

Desta forma, o sistema do município será composto por 01 Captação, 01 Estação de Tratamento de Água (ETA), 01 Reservatório responsável pelo armazenamento e distribuição de água, além de 3,76 km de redes de distribuição e adutoras de água.

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





Encibra

SANEARES

MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

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

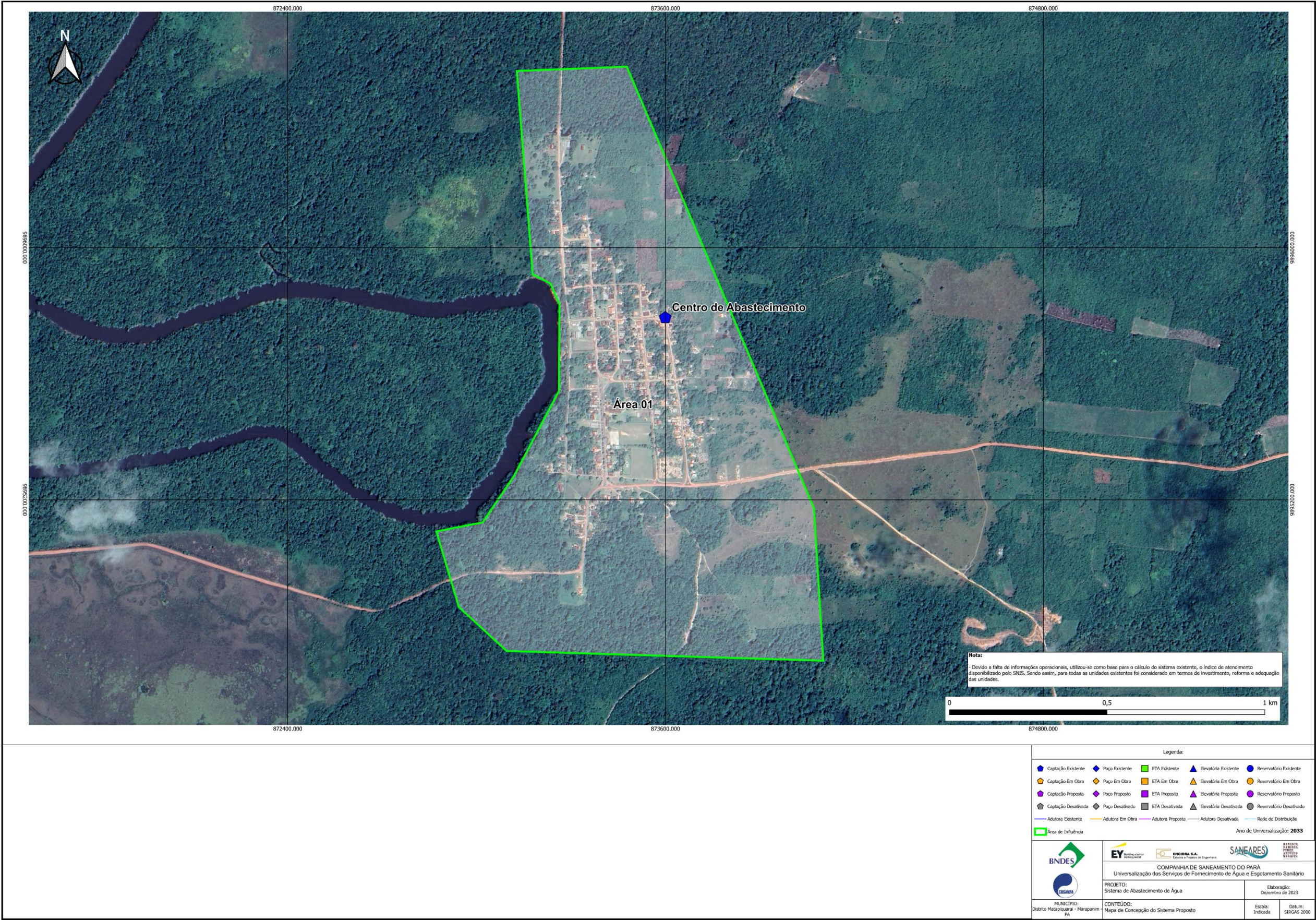
4.1.5 Sistema de Matapiquara

Com relação ao SAA existente, não foram disponibilizadas informações relativas as unidades componentes do sistema. Sendo assim, foi considerado o índice de atendimento urbano disponibilizado, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 76,80 %. Desta forma, em termos de unidades foi considerado seguindo este princípio, um centro de abastecimento cuja vazão existente é de 1,40 L/s e um centro de reservação de 45 m³, além de 1,60 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, será mantido o abastecimento pelo sistema existente atual, sendo proposto em termos de investimento reforma e adequação das unidades existentes. Em termos de horizonte de projeto, as capacidades existentes são suficientes para suprir a demanda futura.

Desta forma, o sistema do município será composto por 01 Captação, 01 Estação de Tratamento de Água (ETA), 01 Reservatório responsável pelo armazenamento e distribuição de água, além de 6,73 km de redes de distribuição e adutoras de água.

O croqui a seguir, presente no Anexo I, são apresentadas as estruturas existentes e/ou propostas, para o sistema de abastecimento de água na localidade urbana de Matapiquara do município de Marapanim. 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 07 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 1.911 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 23.755 hidrômetros;
- Substituição de 7,40 quilômetros de redes existentes ao longo dos 40 anos do horizonte de projeto
- Constituição de equipe exclusiva para combate a irregularidades nas ligações de água e pesquisa de vazamentos;
- Implantação de sistema automatizado de operação e controle do sistema de abastecimento de água.

A cada 750 ligações urbanas foi considerado um Macromedidor, Registros e Válvula Redutora de Pressão (VRP).

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

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

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

4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta

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

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

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

A Tabela 11, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Superficiais no município de Marapanim.

Tabela 11. Características das Captações Superficiais

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Praia de Marudá	Centro de Abastecimento Existente	-	7,55	Sim	7,04	0,00
Marudá			1,94		1,81	
Monte Alegre do Maú			1,47		1,37	
Matapiquara			1,40		1,31	

Elaboração: Consórcio, 2023.

Na sede, não foram identificadas ou propostas captações superficiais.

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

Conforme demonstrado na tabela acima, a captação existente segundo a capacidade calculada pelo índice de atendimento atual, não necessita de ampliações para atendimento da demanda futura. Portanto, será prevista uma verba para adequações em reformas, visto que deverão ser realizadas adequações, como reformas estruturais, hidráulicas e urbanísticas.

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

A elevação da água pode ocorrer quando:

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

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

Em decorrência da não necessidade de ampliação do sistema existente, não foram propostas unidades de captações superficiais.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

Somente na sede do município foi identificado um poço, cuja vazão foi estimada com base no índice de atendimento. Verificou-se que a vazão não é suficiente para atender a demanda, portanto foi proposta outra captação subterrânea.

Para as demais localidades, é importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes, bem como de suas respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

Em decorrência da não necessidade de ampliação das localidades, não foram propostas unidades de captações subterrâneas.

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

Tabela 12. Características das Captações Subterrâneas.

Localidade	Tipo	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Subterrânea	44,19	Sim	44,19	0,00
		0,00	Nova	11,25	11,25

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.5 Adutoras de Água Bruta

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

Q: vazão contínua de bombeamento ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).

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.

Na sede do município, só foi possível identificar uma adutora de água bruta, ligando o poço existente ao REL. Também foi proposta uma nova adutora, de modo a ligar o poço proposto e o REL proposto.

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

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

Tabela 13. Adutoras de Água Bruta.

Localidade	Adutora Existente	Vazão Existente (l/s)	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	Sim	44,19	44,19	250	50
	Não	0,00	11,25	150	35

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.6 Estações de Tratamento de Água

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

Na sede do município, não há estações de tratamento de água atualmente. Portanto, foram propostas duas novas estações de água simplificadas, sendo uma para cada poço.

Para as localidades, é importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes, bem como de suas respectivas localizações

geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente. Sendo assim, foi considerado como Estação de Tratamento a demanda calculada com base no índice de atendimento atual. No entanto, a categorização do sistema deve ser realizada *in loco*, sendo possível assim a correta caracterização do sistema de tratamento existente.

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

Tabela 14. Características das Estações de Tratamento de Água.

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Capacidade de Tratamento Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Capacidade de Tratamento Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Simplificada	-	0,00	Nova	55,44	55,44
Praia de Marudá	Centro de Abastecimento Existente		7,55	Sim	7,04	0,00
Marudá			1,94		1,81	
Monte Alegre do Maú			1,47		1,37	
Matapiquara			1,40		1,31	

Elaboração: Consórcio, 2023.

Nos povoados, a Estação de Tratamento existente segundo a capacidade calculada pelo índice de atendimento atual, não necessita de ampliações para atendimento da demanda futura. Portanto, será prevista uma verba para adequações em reformas, visto que deverão ser realizadas adequações, como reformas estruturais, hidráulicas e urbanísticas.

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;

Para o município de Marapanim, não foi possível identificar unidades de Estações Elevatórias de Água Tratada existentes. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes, bem como de suas

respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

Em decorrência da não necessidade de ampliação do sistema existente, não foram propostas unidades de estação elevatória de água tratada.

4.8 Adutoras de Água Tratada

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

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

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

Em decorrência da não necessidade de ampliação do sistema existente, não foram propostas unidades lineares de adução.

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 deterioreem a qualidade da água, colocando em



risco a saúde da população. Para reduzir essa fragilidade é essencial que as unidades sejam dotadas de dispositivos que lhes assegurem uma operação sem riscos. Cercar a área, restringindo o acesso de pessoas estranhas (cujo nível e sofisticação variam em função do risco a que a área está exposta), bem como, a adequada proteção ao acesso interno ao reservatório através da inspeção, que deve ser resistente e possuir travas, ou da tubulação de extravasamento, que deve possuir tela para evitar entrada de insetos e pequenos animais, são medidas imprescindíveis.

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

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

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

Na sede do município, o volume do reservatório existente foi estimado com base no índice de atendimento. Verificou-se a necessidade de implantação de um novo reservatório.

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

O volume de reservação existente calculado para as localidades é suficiente para suprir a demanda futura calculada. Sendo assim, não é necessário ampliar o centro de reservação.

A *Tabela 15*, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Marapanim.

Tabela 15. *Projeção dos Reservatórios de Distribuição.*

Localidade	Volume de Reservação Existente (m³)	Volume de Reservação Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	1275,00	1600,00	325,00
Praia de Marudá	220,00	210,00	0,00
Marudá	60,00	60,00	0,00
Monte Alegre do Maú	45,00	40,00	0,00
Matapiquara	45,00	40,00	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.10 Rede de Distribuição

Conforme informações obtidas, o município de Marapanim possui 37,00 km de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 79,98 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 130,61 km de redes de abastecimento de água para atender 99 % da população urbana.

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

A Tabela 16 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 16. *Projeção das Redes de Distribuição.*

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	22,91	51,57	22,70	50
			3,38	75
			2,58	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
	5,00	60,93	44,73	50
			6,71	75

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Praia de Marudá			4,49	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Marudá	5,82	7,62	1,44	50
			0,22	75
			0,14	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Monte Alegre do Maú	1,67	3,76	1,67	50
			0,25	75
			0,17	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Matapiquara	1,60	6,73	4,11	50
			0,62	75
			0,41	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.11 Ligações Prediais de Água

No que tange o número de ligações de água ativas prevista ao longo do horizonte de projeto apresenta-se a *Tabela 17*, a seguir:

Tabela 17. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	1.801	3.070	1.269
Praia de Marudá	677	1.153	476
Marudá	174	296	122
Monte Alegre do Maú	131	224	93

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Matapíquara	125	214	89

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.12 Sistema de Esgotamento Sanitário

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

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

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

4.12.1 Sistema Sede

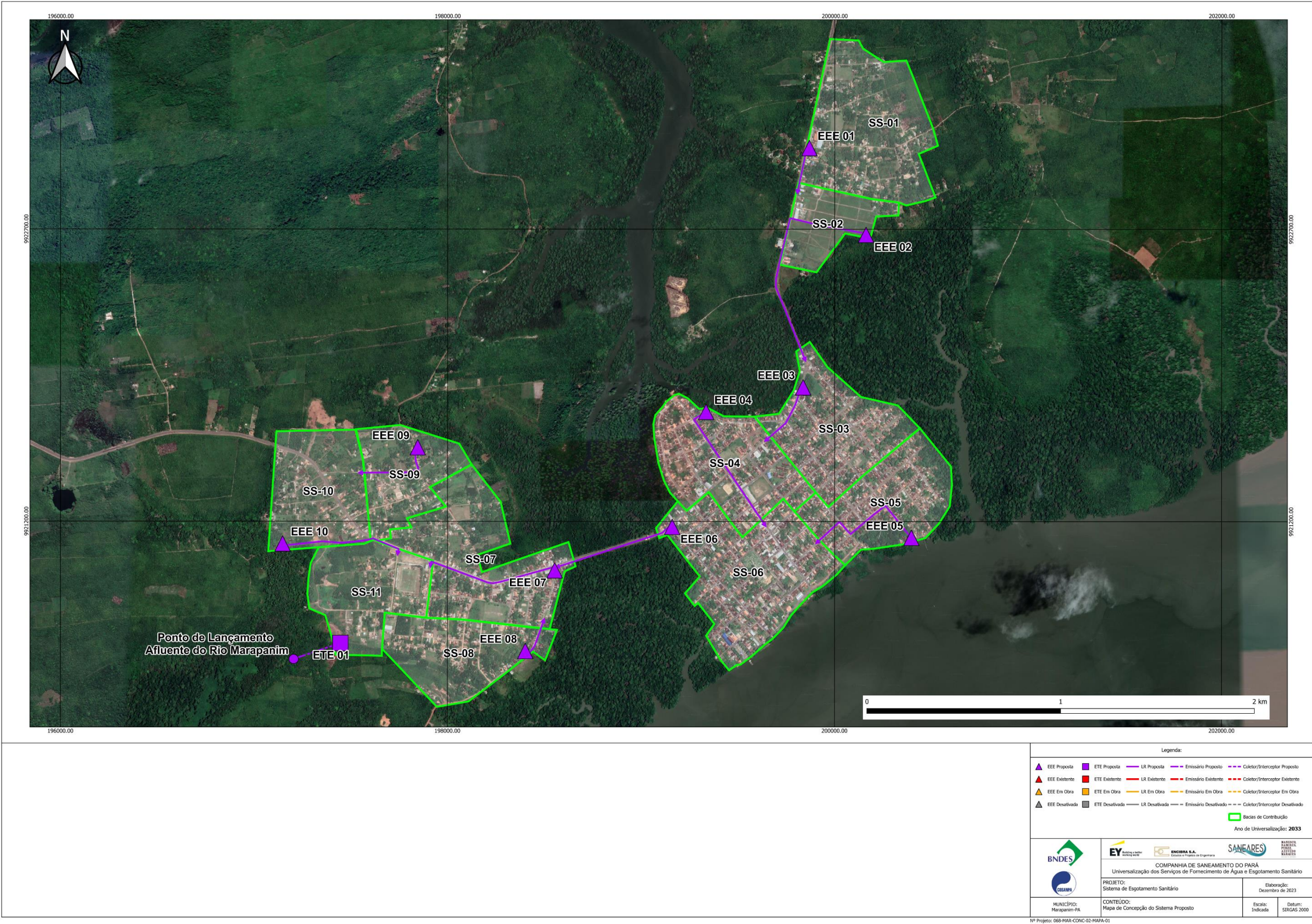
A sede do município, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 46.880 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 10 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 256 metros de emissário com lançamento no Rio Marapanim.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 01 destina o efluente coletado à EEE 02, que recalca o efluente à EEE 03, em seguida recalca para a EEE 04, seguindo para a EEE 06, que também recebe contribuição da EEE 05, sendo direcionado para a EEE 07, que também recebe da EEE 08, seguindo para o subsistema 11. Paralelamente, a EEE 09 recalca para a EEE 10 e depois para o subsistema 11. Ao final deste percurso, o subsistema 11 assume a responsabilidade de transportar por

gravidade o efluente coletado 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.



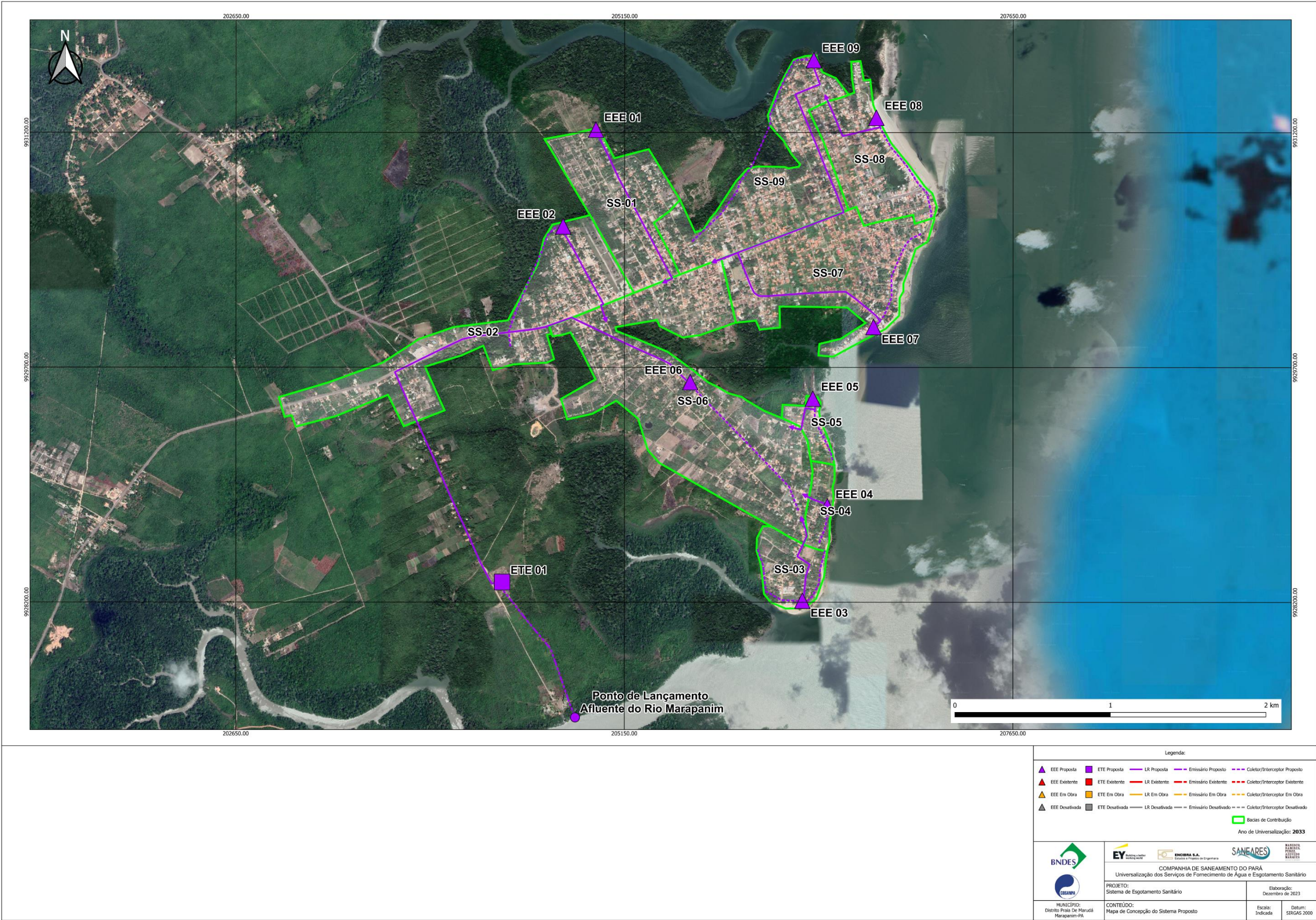
4.12.2 Sistema Praia de Marudá

A localidade Praia de Marudá, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 55.380 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 09 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 1.000 metros de emissário com lançamento no Rio Marapanim.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 08 destina o efluente coletado para a EEE 09, seguindo para a EEE 06, que também recebe contribuição das EEE 01, EEE 02, EEE 03, EEE 04, EEE 05, EEE 07. Ao final deste percurso, a EEE 06 assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) proposta para o tratamento final do efluente.

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





Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

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

4.12.3 Sistema Marudá

Atualmente, a localidade urbana Marudá não apresenta sistema de esgotamento sanitário, desta forma, para atendimento destes serviços, a recomendação é a implantação de uma ETE do tipo UASB e um sumidouro para populações menores de 1000 habitantes, considerando que a população desta localidade é de 674 habitantes.

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

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

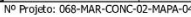


4.12.4 Sistema Monte Alegre do Maú

Atualmente, a localidade urbana Monte Alegre do Maú não apresenta sistema de esgotamento sanitário, desta forma, para atendimento destes serviços, a recomendação é a implantação de uma ETE do tipo UASB e um sumidouro para populações menores de 1000 habitantes, considerando que a população desta localidade é de 509 habitantes.

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

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





Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

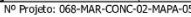
Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909
São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar
São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

4.12.5 Sistema Matapiquara

Atualmente, a localidade urbana Matapiquara não apresenta sistema de esgotamento sanitário, desta forma, para atendimento destes serviços, a recomendação é a implantação de uma ETE do tipo UASB e um sumidouro para populações menores de 1000 habitantes, considerando que a população desta localidade é de 486 habitantes.

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

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



4.13 Redes Coletoras e Interceptores

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

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

A Tabela 18 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 18. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	0,00	46,88	10,55	100
			26,96	150
			9,38	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Praia de Marudá	0,00	55,38	16,62	100
			38,77	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Marudá	0,00	6,93	2,08	100
			4,85	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Monte Alegre do Maú	0,00	3,43	1,03	100
			2,40	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Matapiquara	0,00	6,11	1,83	100
			4,28	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.14 Ligações Prediais de Esgoto

No que tange ao número de ligações de esgoto ativas prevista ao longo do horizonte de projeto apresenta-se a *Tabela 19*, a seguir:

Tabela 19. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	0	2.791	2.791
Praia de Marudá	0	1.049	1.049
Marudá	0	270	270
Monte Alegre do Maú	0	204	204
Matapiquara	0	194	194

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 artificias;
- 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 20* 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 20. 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	1,80	0,50	1,80	0	75	251
		SS-02	EEE-02	0	Nova	2,22	0,75	2,22	0	75	1.170
		SS-03	EEE-03	0	Nova	14,46	4,00	14,46	0	150	349
		SS-04	EEE-04	0	Nova	22,68	10,00	22,68	0	150	744
		SS-05	EEE-05	0	Nova	9,58	5,00	9,58	0	100	680
		SS-06	EEE-06	0	Nova	42,25	15,00	42,25	0	200	642
		SS-07	EEE-07	0	Nova	48,22	15,00	48,22	0	250	702
		SS-08	EEE-08	0	Nova	2,42	0,75	2,42	0	75	224
		SS-09	EEE-09	0	Nova	1,80	0,50	1,80	0	75	429
		SS-10	EEE-10	0	Nova	4,41	2,00	4,41	0	75	650
		SS-11	Gravidade	-	-	55,15	Sem elevatória				
Praia de Marudá	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	0,76	0,25	0,76	0	75	1.140
		SS-02	EEE-02	0	Nova	0,97	0,25	0,97	0	75	685
		SS-03	EEE-03	0	Nova	0,22	0,25	0,22	0	75	599
		SS-04	EEE-04	0	Nova	0,11	0,25	0,11	0	75	171
		SS-05	EEE-05	0	Nova	0,08	0,25	0,08	0	75	347
		SS-06	EEE-06	0	Nova	6,85	7,50	6,85	0	100	3.640
		SS-07	EEE-07	0	Nova	1,20	0,50	1,20	0	75	1.390
		SS-08	EEE-08	0	Nova	0,63	0,25	0,63	0	75	589

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)
		SS-09	EEE-09	0	Nova	1,74	1,00	1,74	0	75	2.060

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.16 Estações de Tratamento de Esgoto

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

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 21. 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 22. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾

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



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

(1) Resolução CONAMA nº 430/2011- Capítulo II – DAS CONDIÇÕES E PADRÕES DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES-Seção III- Das Condições e Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários- Artigo 21.

(2) Nitrogênio Amoniacal.

(3) O padrão para Nitrogênio Amoniacal não é exigível para sistemas de tratamento de esgotos sanitários e deve atender ao padrão da classe de enquadramento do corpo receptor.

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

As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento estão apresentadas na *Tabela 23 a seguir.*

Tabela 23. 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	-	-	32,73	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Marapanim
Praia de Marudá	ETE-01	-	-	4,17	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Marapanim

*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 Marapanim, além da qualidade do efluente final, foram analisados outros quatro critérios, dentre eles: a demanda de área no local, a demanda energética, o custo de implantação, e os custos de manutenção e operação das unidades projetadas.

A partir desses critérios, a tecnologia proposta para a ETE é de Reator UASB seguido de Filtro Biológico Percolador de Alta Taxa e Decantador Secundário, podendo-se utilizar

material de enchimento plástico no FBP (item 6.5.1.3 e 6.5.1.7 da NBR 12209/2011). Porém, ressalta-se que na etapa de execução poderá ser adotada tecnologia alternativa de eficiência igual ou superior a solução proposta.

O ponto de lançamento previsto para o efluente tratado da Sede está localizado a cerca de 256 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Marapanim. Na localidade Praia de Marudá, o ponto de lançamento previsto para o efluente está localizado a cerca de 1.000 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Marapanim.

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



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE 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

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 24*, a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Abastecimento de Água do município de Marapanim.

Tabela 24. Custos estimados para universalização do SAA

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2033)	META A MÉDIO PRAZO (2034- 2039)	META A LONGO PRAZO (2040 - 2065)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
SISTEMA DE PRODUÇÃO				
Captação de Água / EEAB	R\$ 1.020.987,20	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.020.987,20
Adutora de água bruta	R\$ 12.317,46	R\$ -	R\$ -	R\$ 12.317,46
Estação de tratamento de água	R\$ 860.635,58	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.635,58
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\$ 86.169,30	R\$ -	R\$ -	R\$ 86.169,30
Aquisição de áreas	R\$ 75,46	R\$ -	R\$ -	R\$ 75,46
Projetos	R\$ 27.131,84	R\$ 7.155,65	R\$ 7.453,80	R\$ 41.741,29
TOTAL	R\$ 2.007.316,84	R\$ 7.155,65	R\$ 7.453,80	R\$ 2.021.926,29
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 1.810.088,70	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.810.088,70
Estação elevatória de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Adutora de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Rede de abastecimento de água	R\$ 11.948.706,18	R\$ 3.040.659,26	R\$ 6.090.892,67	R\$ 21.080.258,11
Ligações domiciliares	R\$ 926.064,39	R\$ 235.661,19	R\$ 472.064,40	R\$ 1.633.789,98
Controle de perdas	R\$ 1.772.397,95	R\$ 196.933,11	R\$ -	R\$ 1.969.331,06
Aquisição de áreas	R\$ 28.565,50	R\$ -	R\$ -	R\$ 28.565,50
Substituição de Hidrômetros	R\$ 597.637,15	R\$ 389.115,78	R\$ 1.762.042,45	R\$ 2.748.795,37

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\$ 472.779,56	R\$ 124.689,12	R\$ 129.884,50	R\$ 727.353,18
TOTAL	R\$ 17.556.239,44	R\$ 3.987.058,45	R\$ 8.454.884,01	R\$ 29.998.181,91
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 19.563.556,28	R\$ 3.994.214,10	R\$ 8.462.337,81	R\$ 32.020.108,19

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

Tabela 25. Custos estimados para universalização do SES

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2033)	META A MÉDIO PRAZO (2034- 2039)	META A LONGO PRAZO (2040 - 2065)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
Ligações domiciliares	R\$ 2.114.370,61	R\$ 1.854.567,04	R\$ 538.424,49	R\$ 4.507.362,14
Rede coletora de esgoto	R\$ 17.421.494,00	R\$ 15.280.825,56	R\$ 4.436.383,57	R\$ 37.138.703,13
Interceptor de esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estação elevatória de esgoto	R\$ 4.667.606,65	R\$ 4.223.072,68	R\$ -	R\$ 8.890.679,33
Linha de recalque de esgoto	R\$ 3.311.434,16	R\$ 2.996.059,48	R\$ -	R\$ 6.307.493,64
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 4.183.799,25	R\$ 6.275.698,87	R\$ -	R\$ 10.459.498,12
Aquisição de áreas	R\$ 269.649,75	R\$ 210.548,44	R\$ -	R\$ 480.198,19
Projetos	R\$ 1.221.940,12	R\$ 322.269,92	R\$ 335.697,84	R\$ 1.879.907,88
TOTAL	R\$ 33.190.294,55	R\$ 31.163.041,99	R\$ 5.310.505,90	R\$ 69.663.842,44

Elaboração: Consórcio, 2023