

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 ITAITUBA

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Itaituba possui um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) em elaboração. De acordo com a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007/§2º do artigo 52, os planos devem ser avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos. Desta forma, este produto servirá como um insumo para a revisão do PMSB 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.....	15
2.1.7 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	16
2.1.8 Reservatórios.....	17
2.1.9 Redes de Distribuição	20
2.1.10 Ligações.....	20
2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	20
2.2.1 Concepção do Sistema Existente	20
2.2.2 População Atendida.....	20
2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais.....	21
2.2.4 Rede Coletora.....	21
2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB	21
2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	21
2.2.7 Ligações.....	21
2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	22
2.3 Investimentos e Obras em Andamento	22
3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias.....	23
4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	29
4.1 Sistema de Abastecimento de Água	29
4.1.1 Sistema Sede	29
4.1.2 Sistema Moraes Almeida	32
4.2 Controle de Perdas	34
4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta.....	35

4.4	Captação de Água Subterrâneas	37
4.5	Adutoras de Água Bruta	38
4.6	Estações de Tratamento de Água	39
4.7	Estações Elevatórias de Água Tratada	41
4.8	Adutoras de Água Tratada	42
4.9	Reservatórios de Distribuição	43
4.10	Rede de Distribuição	46
4.11	Ligações Prediais de Água	47
4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário	47
4.12.1	Sistema Sede	47
4.12.2	Sistema Moraes Almeida	50
4.13	Redes Coletoras e Interceptores	52
4.14	Ligações Prediais de Esgoto.....	52
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	53
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto	56
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX)	59
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	59
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	62

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.</i>	12
<i>Tabela 2. Resumo do SAA Existente.</i>	12
<i>Tabela 3. Histograma do Volume Consumido em 2022 por Categoria.</i>	13
<i>Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água.</i>	16
<i>Tabela 5. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.</i>	16
<i>Tabela 6. Principais Informações do Reservatório.</i>	17
<i>Tabela 7. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	20
<i>Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	21
<i>Tabela 9. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.</i>	22
<i>Tabela 10. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	23
<i>Tabela 11. Parâmetros para Cálculos de Demandas</i>	25
<i>Tabela 12. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo</i>	26
<i>Tabela 13. Projeção de Demanda de Água.</i>	27
<i>Tabela 14. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	28
<i>Tabela 15. Características das Captações Superficiais</i>	36
<i>Tabela 16. Características das Estações Elevatórias de Água Bruta.</i>	37
<i>Tabela 17. Características das Captações Subterrâneas.</i>	37
<i>Tabela 18. Adutoras de Água Bruta.</i>	39
<i>Tabela 19. Características das Estações de Tratamento de Água.</i>	40
<i>Tabela 20. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.</i>	42
<i>Tabela 21. Características das Adutoras de Água Tratada.</i>	43
<i>Tabela 22. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.</i>	46
<i>Tabela 23. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	46
<i>Tabela 24. Previsão de Incremento de Ligações de Água.</i>	47
<i>Tabela 25. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.</i>	52
<i>Tabela 26. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	52
<i>Tabela 27. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respectivas Linhas de Recalque.</i>	54
<i>Tabela 28. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	56
<i>Tabela 29. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾</i>	56
<i>Tabela 30. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	57
<i>Tabela 31. Custos estimados para universalização do SAA</i>	60
<i>Tabela 32. Custos estimados para universalização do SES</i>	63

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. Captação Superficial ITA01.</i>	14
<i>Figura 4. Captação Superficial ITA01- Vista Geral.</i>	14
<i>Figura 5. Captação Superficial ITA02.</i>	15
<i>Figura 6. Captação Subterrânea ITA06- Vista Geral.</i>	15
<i>Figura 7. EEAT 01.</i>	17
<i>Figura 8. RAP 01.</i>	18
<i>Figura 9. REL 03, vista geral.</i>	18
<i>Figura 10. REL 04, vista aproximada.</i>	19
<i>Figura 11. REL 06, vista geral.</i>	19

Lista de Abreviaturas e Siglas

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

1. Sumário Executivo

O município de Itaituba, localizado Mesorregião do Sudoeste Paraense, encontra-se distante a aproximadamente 1.626 Km da capital de 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 123.314 habitantes, sendo 106.827 na área urbana e 16.487 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 13,20% e de esgoto é de 0,00%.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Itaituba é operado atualmente pela Companhia de Saneamento do Pará e o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) é operado atualmente pela Prefeitura Municipal de Itaituba.

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 109.489 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 99.535 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 237.860.125,66, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 316.969.178,21, totalizando um investimento de R\$ 554.829.303,87.

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 Itaituba é responsabilidade da COSANPA, empresa pública, vinculada a secretária 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.

Durante a visita técnica foi detectado que existe atualmente no município três sistemas de abastecimento, sendo dois operados pela Companhia de Saneamento e um pela Prefeitura, mas somente dois estão em funcionamento e um encontra-se inoperante.

Os sistemas operados pela COSANPA são compostos por captação superficial, responsável por abastecer as ETA's. Após o tratamento, a água é encaminhada para os RAP's, onde, através das EEATs recalcam para os dois REL's existentes, em seguida, por gravidade, abastecem a rede de distribuição do Município. Um dos sistemas de Captação, Tratamento, Reservação apoiada e EEAT está desativado.

Na unidade ITA05, não há presença de nenhum equipamento ou dispositivo de sistema de abastecimento de água SAA, contudo consta como terreno pertencente a companhia de saneamento do Pará - COSANPA.

O microsistema operado pela prefeitura conta com captação por poço tubular e abastece um Reservatório elevado que posteriormente por gravidade fazem o abastecimento da comunidade local.

De acordo com as informações do RIG, o percentual de atendimento urbano corresponde a 13,20%, 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.

Não são realizadas análises laboratoriais de qualidade da água no município, em desconformidade com a Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, que recomenda efetuar o monitoramento da qualidade da água, de acordo com o plano de amostragem definido para cada sistema (SAA) e solução alternativa coletiva de abastecimento de água (SAC).

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



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

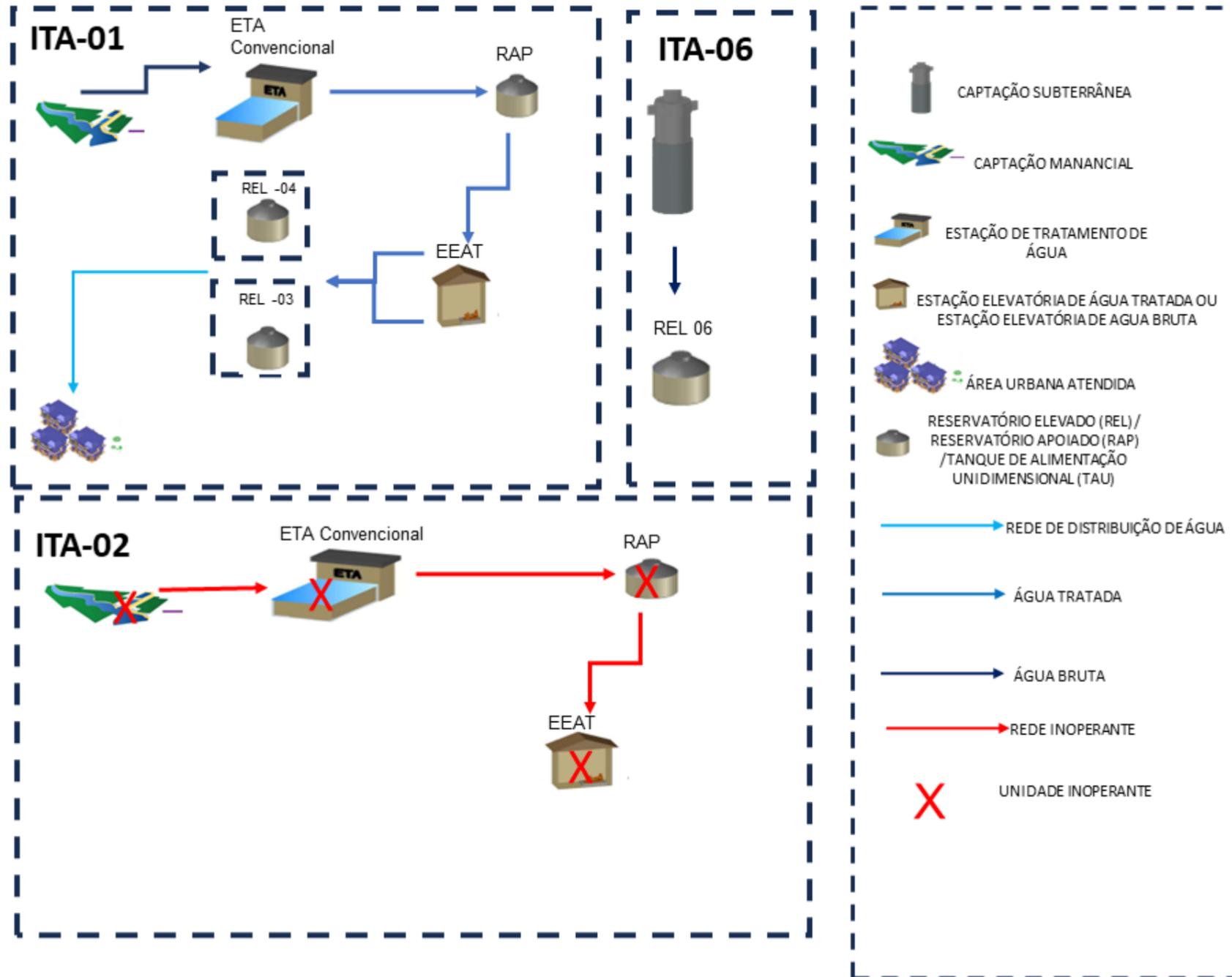


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.2 População atendida

A população, urbana e rural, atendida com os serviços de água no município de Itaituba, considerando a 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	123.314	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	106.827	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	16.487	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	14.104	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	13,20%	%	RIG (2023)
% de atendimento rural	0,00%	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)

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	27,38	%	RIG (2023)
Índice de perdas	171,59	Litros/Lig/dia	RIG (2023)
Consumo per capita	103,18	Litros/hab/dia	RIG (2023)
Consumo por economia	536,38	Litros/econ/dia	RIG (2023)
Economias totais	2.995	Número	RIG (2023)
Economias ativas	2.583	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	532	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	2.370	Número	RIG (2023)
Taxa de adesão	86,24	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume produzido	55.856	Média Mensal (m ³)	RIG (2023)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Volume consumido	40.564	Média Mensal (m ³)	RIG (2023)
Volume faturado	43.656	Média Mensal (m ³)	RIG (2023)
Hidrômetros instalados (micromedição)	292	Número	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	57,60	km	RIG (2023)
Densidade de rede	24,30	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	S/Info	1000 kWh ano	RIG (2023)
Gastos com produtos químicos	R\$ 138.709,80	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 Itaituba.

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

RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO
460.486	39.747	120	7.087

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.

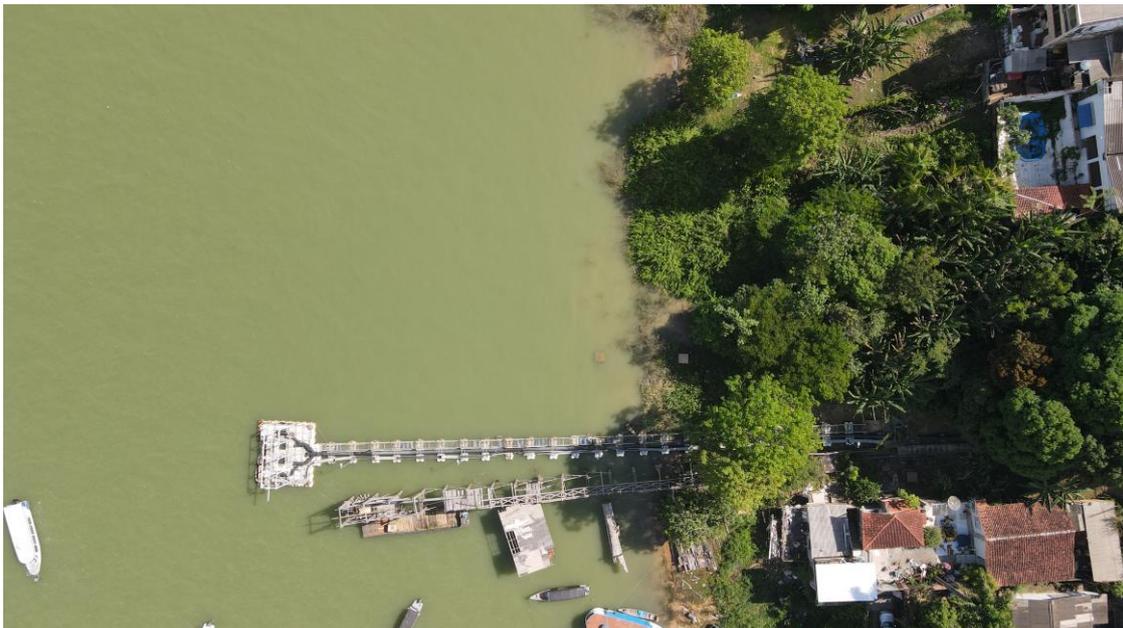
2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

Os sistemas de captação do município de Itaituba contam com três captações: duas superficiais e uma subterrânea, sendo que uma das captações superficiais (ITA02) está desativada. A captação subterrânea é administrada pela prefeitura e atende ação comunitária. Não há elevatória de água bruta, assim, as captações superficiais abastecem diretamente as ETA's e a captação subterrânea abastecem diretamente o reservatório elevado.

Observou-se durante as visitas que os CMB's não apresentam estrutura de abrigo para proteção de interferências externas e presença de patologias nas estruturas de captação.



*Figura 3. Captação Superficial ITA01.
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 4. Captação Superficial ITA01- Vista Geral.
Fonte: Consórcio, 2023.*

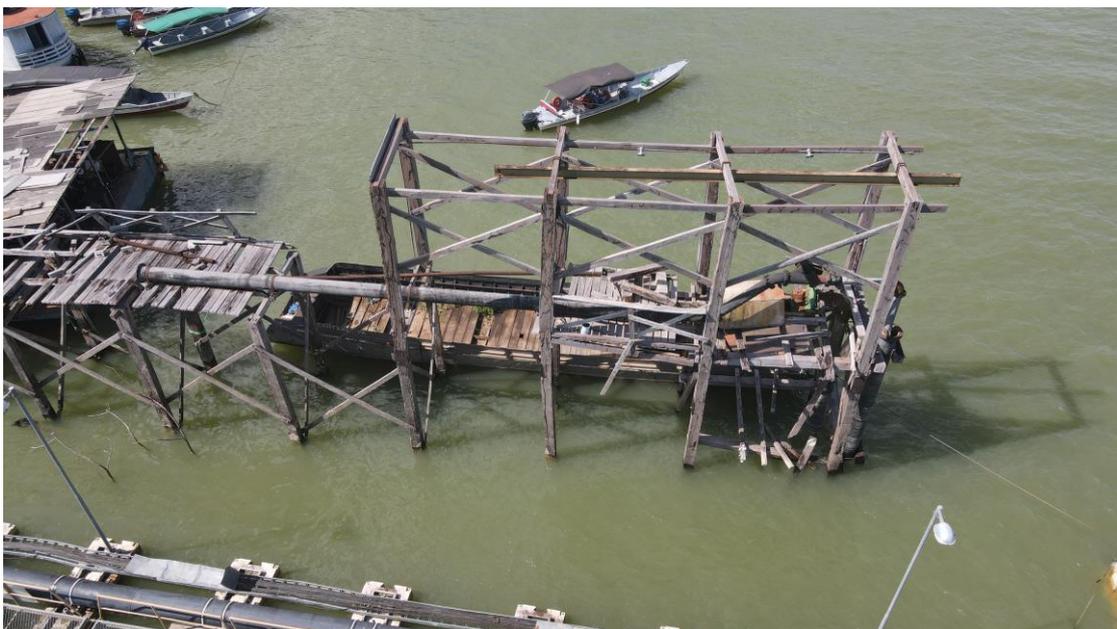


Figura 5. Captação Superficial ITA02.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 6. Captação Subterrânea ITA06- Vista Geral.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.6 Adução de Água

A *Tabela 4*, a seguir, mostra que o município de Itaituba conta com 04 (quatro) adutoras, sendo 02 (duas) de água bruta e 02 (duas) de água tratada para o abastecimento do município, que conectam com as Estações de tratamento (ETAs) e os RAPs,

respectivamente. Entretanto duas estão desativadas, sendo elas 1 adutora de água bruta (AAB02) e uma de água tratada (AAT02).

Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
ITA01 - AAB01	Água Bruta	ITA01 - CAPTAÇÃO01	ITA01 - ETA01	PEAD	500	N/I
ITA01 - AAT01	Água Tratada	ITA01 - ETA01	ITA01 - RAP01	FºFº	500	N/I
ITA02 - AAB02	Água Bruta	Desativada	Desativada	Desativada	Desativada	Desativada
ITA02 - AAT02	Água Tratada	Desativada	Desativada	Desativada	Desativada	Desativada

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.7 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

As município de Itaituba conta com 02 (duas) Elevatórias de Água tratada que destina a água para os Reservatórios Elevados (ITA03-REL, ITA04-REL04) a partir do Reservatório Apoiado (ITA01-RAP01):

Tabela 5. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
ITA01 - EEAT01	Água Tratada	ITA01 - RAP01	REL3 e REL4	N/I	N/I	324	N/I	sim
ITA02 - EEAT02	Água Tratada	Desativada	Desativada	Desativada	Desativada	Desativada	Desativada	Desativada

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada (ITA01-EEAT 01) está localizada na área da ETA. A unidade é responsável por abastecer os Reservatórios Elevados (ITA03-REL03 e ITA04-REL04), na sede do município de Itaituba.

A estrutura da ITA01-EEAT01 encontra-se em boas condições, com todos os equipamentos instalados e operando, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



*Figura 7. EEAT 01.
Fonte: Consórcio, 2023.*

2.1.8 Reservatórios

Atualmente o SAA de Itaituba conta com 05 (cinco) reservatórios, sendo 02 (dois) apoiados (ITA01-RAP01 e ITA02-RAP02 (desativado)) e 03 (três) elevados (ITA03-REL03, ITA04-REL04 e ITA06-REL06) responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada no município. O Reservatório ITA06-REL06 faz atendimento comunitário e é administrado pela Prefeitura.

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)
ITA01 - RAP01	RAP 01	Apoiado	Concreto	N/I
ITA02 - RAP02	RAP 02	Apoiado	Concreto	N/I
ITA03 - REL03	REL03	Elevado	Concreto	N/I
ITA04 - REL04	REL04	Elevado	Concreto	N/I
ITA06 - REL06	REL06	Elevado	Fibra de Vidro	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Elevados (REL 03, REL04 e REL06) estão localizados na sede do município de Itaituba, recebem a água bombeada da EEAT 01, são responsáveis por distribuir água, por gravidade, para o município.

O sistema de reservação, aparenta está em boas condições, não apresenta nenhuma patologia visível em suas estruturas nem sinais de umidade sobre possível vazamento.

O REL06 também está na sede do município e é administrado pela prefeitura.



*Figura 8. RAP 01.
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 9. REL 03, vista geral.
Fonte: Consórcio, 2023.*



Figura 10. REL 04, vista aproximada.
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 11. REL 06, vista geral.
Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.9 Redes de Distribuição

A rede de distribuição do município de Itaituba, de acordo com os dados disponibilizados pela COSANPA, tem 57,6 km de extensão que atendem 13,20% da população urbana.

2.1.10 Ligações

De acordo com a informações fornecidas pela COSANPA, o município de Itaituba possui um total de 2.370 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.

2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

2.2.1 Concepção do Sistema Existente

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município é gerenciado pela Prefeitura de Itaituba. Porém não há sistema de esgotamento sanitário no município.

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

2.2.2 População Atendida

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

A Tabela 7, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de Esgotamento Sanitário.

Tabela 7. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	123.314	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	106.827	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	16.487	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)

Fonte: IBGE, SNIS e Cosanpa RIG, 2022

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na Tabela 8, a seguir, foram disponibilizadas pela COSANPA durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Economias totais	0	Número	RIG (2023)
Economias ativas	0	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	0	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	0	Número	RIG (2023)
Taxa de adesão	0,00%	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume de esgotos faturado	0	1000 m ³ /ano	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	0,00	km	RIG (2023)
Densidade de rede	0,0	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	0	1000 kWh ano	RIG (2023)

Fonte: IBGE e Cosanpa RIG, 2022

2.2.4 Rede Coletora

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

2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB

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

2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

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

2.2.7 Ligações

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

2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SES do município de Itaituba apresenta os seguintes pontos positivos e pontos críticos, listados na Tabela 9, a seguir:

Tabela 9. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Estação Elevatória de Esgoto	Não se aplica	Não se aplica
Estação de Tratamento de Esgoto	Não se aplica	Não se aplica
Redes Coletoras	Não se aplica	Não se aplica

Fonte: Consórcio, 2023.

2.3 Investimentos e Obras em Andamento

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

3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias

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

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

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

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

O município de Itaituba tem domicílios de uso ocasional de 7,80 % e, por isso, foi não 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 10 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 10. Projeção Populacional e de Domicílios.

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	95.219	29.072
2026	96.221	29.894
2027	97.191	30.708
2028	98.129	31.515
2029	99.033	32.311

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2030	99.904	33.089
2031	100.741	33.855
2032	101.542	34.603
2033	102.306	35.336
2034	103.036	36.053
2035	103.732	36.748
2036	104.393	37.421
2037	105.020	38.071
2038	105.611	38.707
2039	106.168	39.322
2040	106.692	39.914
2041	107.182	40.477
2042	107.639	41.016
2043	108.062	41.537
2044	108.452	42.035
2045	108.809	42.507
2046	109.134	42.950
2047	109.426	43.365
2048	109.686	43.758
2049	109.912	44.124
2050	110.106	44.460
2051	110.268	44.766
2052	110.399	45.042
2053	110.497	45.290
2054	110.562	45.509

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2055	110.595	45.698
2056	110.595	45.854
2057	110.562	45.979
2058	110.497	46.075
2059	110.432	46.152
2060	110.367	46.208
2061	110.237	46.152
2062	110.106	46.096
2063	109.976	46.040
2064	109.846	45.985
2065	109.716	45.929

Fonte: Consórcio, 2023.

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

Tabela 11. Parâmetros para Cálculos de Demandas

População Total em 2025	125.374 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	145.619 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Sede	104.517 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Localidades Urbanas	4.972 hab
População Urbana Máxima Atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Sede	95.016 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Localidades Urbanas	4.519 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 Qméd.

Elaboração: Consórcio, 2023.

Além dos parâmetros citados, também foram considerados os índices de perdas no cálculo das vazões de consumo. A Tabela 12 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 12. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	27,38 %
2026	27,38 %
2028	27,38 %
2031	27,38 %
2033	27,38 %
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 13 e Tabela 14 apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 13. 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	125.374	95.219	30.155	0	3.528	0	13,20	0,00	150	21,82	21,82	0,00	27,38	8,23	0,00	30,05	34,41	47,51	0,00	0,00	0,00	30,05
1	2026	126.694	96.221	30.472	0	6.576	0	23,93	0,00	150	39,97	39,97	0,00	27,38	15,07	0,00	55,04	63,03	87,01	0,00	0,00	0,00	55,04
2	2027	127.971	97.191	30.780	0	9.783	0	34,65	0,00	150	58,47	58,47	0,00	27,38	22,04	0,00	80,51	92,20	127,28	0,00	0,00	0,00	80,51
3	2028	129.205	98.129	31.076	0	13.148	0	45,38	0,00	150	77,30	77,30	0,00	27,38	29,15	0,00	106,45	121,91	168,29	0,00	0,00	0,00	106,45
4	2029	130.395	99.033	31.363	0	16.666	0	56,10	0,00	150	96,45	96,45	0,00	27,38	36,37	0,00	132,82	152,11	209,98	0,00	0,00	0,00	132,82
5	2030	131.543	99.904	31.639	0	20.330	0	66,83	0,00	150	115,90	115,90	0,00	27,38	43,70	0,00	159,60	182,78	252,33	0,00	0,00	0,00	159,60
6	2031	132.645	100.741	31.904	0	24.139	0	77,55	0,00	150	135,63	135,63	0,00	27,38	51,14	0,00	186,77	213,90	295,28	0,00	0,00	0,00	186,77
7	2032	133.699	101.542	32.157	0	28.084	0	88,28	0,00	150	155,62	155,62	0,00	27,38	58,67	0,00	214,29	245,41	338,78	0,00	0,00	0,00	214,29
8	2033	134.706	102.306	32.399	0	32.164	0	99,00	0,00	150	175,84	175,84	0,00	27,38	66,30	0,00	242,14	277,30	382,81	0,00	0,00	0,00	242,14
9	2034	135.667	103.036	32.631	0	32.817	0	99,00	0,00	150	177,09	177,09	0,00	25,00	59,03	0,00	236,13	271,54	377,80	0,00	0,00	0,00	236,13
10	2035	136.583	103.732	32.851	0	33.449	0	99,00	0,00	150	178,29	178,29	0,00	25,00	59,43	0,00	237,72	273,38	380,35	0,00	0,00	0,00	237,72
11	2036	137.454	104.393	33.060	0	34.061	0	99,00	0,00	150	179,43	179,43	0,00	25,00	59,81	0,00	239,23	275,12	382,78	0,00	0,00	0,00	239,23
12	2037	138.278	105.020	33.259	0	34.654	0	99,00	0,00	150	180,50	180,50	0,00	25,00	60,17	0,00	240,67	276,77	385,07	0,00	0,00	0,00	240,67
13	2038	139.057	105.611	33.446	0	35.232	0	99,00	0,00	150	181,52	181,52	0,00	25,00	60,51	0,00	242,03	278,33	387,24	0,00	0,00	0,00	242,03
14	2039	139.791	106.168	33.623	0	35.792	0	99,00	0,00	150	182,48	182,48	0,00	25,00	60,83	0,00	243,30	279,80	389,28	0,00	0,00	0,00	243,30
15	2040	140.480	106.692	33.788	0	36.331	0	99,00	0,00	150	183,38	183,38	0,00	25,00	61,13	0,00	244,50	281,18	391,20	0,00	0,00	0,00	244,50
16	2041	141.125	107.182	33.943	0	36.844	0	99,00	0,00	150	184,22	184,22	0,00	25,00	61,41	0,00	245,63	282,47	393,00	0,00	0,00	0,00	245,63
17	2042	141.727	107.639	34.088	0	37.334	0	99,00	0,00	150	185,00	185,00	0,00	25,00	61,67	0,00	246,67	283,67	394,68	0,00	0,00	0,00	246,67
18	2043	142.284	108.062	34.222	0	37.808	0	99,00	0,00	150	185,73	185,73	0,00	25,00	61,91	0,00	247,64	284,79	396,23	0,00	0,00	0,00	247,64
19	2044	142.798	108.452	34.346	0	38.262	0	99,00	0,00	150	186,40	186,40	0,00	25,00	62,13	0,00	248,54	285,82	397,66	0,00	0,00	0,00	248,54
20	2045	143.268	108.809	34.459	0	38.691	0	99,00	0,00	150	187,02	187,02	0,00	25,00	62,34	0,00	249,35	286,76	398,97	0,00	0,00	0,00	249,35
21	2046	143.695	109.134	34.562	0	39.094	0	99,00	0,00	150	187,57	187,57	0,00	25,00	62,52	0,00	250,10	287,61	400,16	0,00	0,00	0,00	250,10
22	2047	144.080	109.426	34.654	0	39.472	0	99,00	0,00	150	188,08	188,08	0,00	25,00	62,69	0,00	250,77	288,38	401,23	0,00	0,00	0,00	250,77
23	2048	144.422	109.686	34.736	0	39.830	0	99,00	0,00	150	188,52	188,52	0,00	25,00	62,84	0,00	251,36	289,07	402,18	0,00	0,00	0,00	251,36
24	2049	144.720	109.912	34.808	0	40.163	0	99,00	0,00	150	188,91	188,91	0,00	25,00	62,97	0,00	251,88	289,66	403,01	0,00	0,00	0,00	251,88
25	2050	144.976	110.106	34.870	0	40.469	0	99,00	0,00	150	189,25	189,25	0,00	25,00	63,08	0,00	252,33	290,18	403,72	0,00	0,00	0,00	252,33
26	2051	145.189	110.268	34.921	0	40.747	0	99,00	0,00	150	189,52	189,52	0,00	25,00	63,17	0,00	252,70	290,60	404,32	0,00	0,00	0,00	252,70
27	2052	145.361	110.399	34.962	0	40.998	0	99,00	0,00	150	189,75	189,75	0,00	25,00	63,25	0,00	253,00	290,95	404,79	0,00	0,00	0,00	253,00
28	2053	145.490	110.497	34.993	0	41.224	0	99,00	0,00	150	189,92	189,92	0,00	25,00	63,31	0,00	253,22	291,20	405,15	0,00	0,00	0,00	253,22
29	2054	145.576	110.562	35.014	0	41.424	0	99,00	0,00	150	190,03	190,03	0,00	25,00	63,34	0,00	253,37	291,38	405,39	0,00	0,00	0,00	253,37
30	2055	145.619	110.595	35.024	0	41.595	0	99,00	0,00	150	190,08	190,08	0,00	25,00	63,36	0,00	253,45	291,46	405,51	0,00	0,00	0,00	253,45
31	2056	145.619	110.595	35.024	0	41.737	0	99,00	0,00	150	190,08	190,08	0,00	25,00	63,36	0,00	253,45	291,46	405,51	0,00	0,00	0,00	253,45
32	2057	145.576	110.562	35.014	0	41.851	0	99,00	0,00	150	190,03	190,03	0,00	25,00	63,34	0,00	253,37	291,38	405,39	0,00	0,00	0,00	253,37
33	2058	145.490	110.497	34.993	0	41.939	0	99,00	0,00	150	189,92	189,92	0,00	25,00	63,31	0,00	253,22	291,21	405,16	0,00	0,00	0,00	253,22
34	2059	145.405	110.432	34.973	0	42.009	0	99,00	0,00	150	189,80	189,80	0,00	25,00	63,27	0,00	253,07	291,03	404,92	0,00	0,00	0,00	253,07
35	2060	145.319	110.367	34.952	0	42.060	0	99,00	0,00	150	189,69	189,69	0,00	25,00	63,23	0,00	252,92	290,86	404,68	0,00	0,00	0,00	252,92
36	2061	145.147	110.237	34.911	0	42.009	0	99,00	0,00	150	189,47	189,47	0,00	25,00	63,16	0,00	252,63	290,52	404,20	0,00	0,00	0,00	252,63
37	2062	144.976	110.106	34.870	0	41.958	0	99,00	0,00	150	189,25	189,25	0,00	25,00	63,08	0,00	252,33	290,18	403,72	0,00	0,00	0,00	252,33
38	2063	144.805	109.976	34.828	0	41.907	0	99,00	0,00	150	189,02	189,02	0,00	25,00	63,01	0,00	252,03	289,83	403,25	0,00	0,00	0,00	252,03
39	2064	144.633	109.846	34.787	0	41.856	0	99,00	0,00	150	188,80	188,80	0,00	25,00	62,93	0,00	251,73	289,49	402,77	0,00	0,00	0,00	251,73
40	2065	144.462	109.716	34.746	0	41.806	0	99,00	0,00	150	188,57	188,57	0,00	25,00	62,86	0,00	251,43	289,15	402,29	0,00	0,00	0,00	251,43

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 14. 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	125.374	95.219	30.155	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	126.694	96.221	30.472	0	1.767	0	6,4	0,00	41,07	150	8,59	8,59	0,00	2,15	0,00	10,74	12,46	17,61	0,00	0,00	0,00	10,74
2	2027	127.971	97.191	30.780	0	3.630	0	12,9	0,00	82,14	150	17,36	17,36	0,00	4,34	0,00	21,69	25,17	35,58	0,00	0,00	0,00	21,69
3	2028	129.205	98.129	31.076	0	5.588	0	19,3	0,00	123,21	150	26,28	26,28	0,00	6,57	0,00	32,86	38,11	53,88	0,00	0,00	0,00	32,86
4	2029	130.395	99.033	31.363	0	7.639	0	25,7	0,00	164,28	150	35,37	35,37	0,00	8,84	0,00	44,21	51,28	72,51	0,00	0,00	0,00	44,21
5	2030	131.543	99.904	31.639	0	9.779	0	32,1	0,00	205,35	150	44,60	44,60	0,00	11,15	0,00	55,75	64,67	91,43	0,00	0,00	0,00	55,75
6	2031	132.645	100.741	31.904	0	12.006	0	38,6	0,00	246,42	150	53,97	53,97	0,00	13,49	0,00	67,46	78,25	110,64	0,00	0,00	0,00	67,46
7	2032	133.699	101.542	32.157	0	14.317	0	45,0	0,00	287,49	150	63,46	63,46	0,00	15,87	0,00	79,33	92,02	130,10	0,00	0,00	0,00	79,33
8	2033	134.706	102.306	32.399	0	16.708	0	51,4	0,00	328,56	150	73,08	73,08	0,00	18,27	0,00	91,35	105,96	149,81	0,00	0,00	0,00	91,35
9	2034	135.667	103.036	32.631	0	19.179	0	57,9	0,00	369,63	150	82,80	82,80	0,00	20,70	0,00	103,50	120,06	169,73	0,00	0,00	0,00	103,50
10	2035	136.583	103.732	32.851	0	21.720	0	64,3	0,00	369,63	150	92,62	92,62	0,00	23,15	0,00	115,77	134,30	189,87	0,00	0,00	0,00	115,77
11	2036	137.454	104.393	33.060	0	24.330	0	70,7	0,00	369,63	150	102,53	102,53	0,00	25,63	0,00	128,16	148,67	210,18	0,00	0,00	0,00	128,16
12	2037	138.278	105.020	33.259	0	27.003	0	77,1	0,00	369,63	150	112,52	112,52	0,00	28,13	0,00	140,65	163,16	230,67	0,00	0,00	0,00	140,65
13	2038	139.057	105.611	33.446	0	29.741	0	83,6	0,00	369,63	150	122,58	122,58	0,00	30,65	0,00	153,23	177,75	251,30	0,00	0,00	0,00	153,23
14	2039	139.791	106.168	33.623	0	32.538	0	90,0	0,00	369,63	150	132,71	132,71	0,00	33,18	0,00	165,89	192,43	272,06	0,00	0,00	0,00	165,89
15	2040	140.480	106.692	33.788	0	33.028	0	90,0	0,00	369,63	150	133,36	133,36	0,00	33,34	0,00	166,71	193,38	273,40	0,00	0,00	0,00	166,71
16	2041	141.125	107.182	33.943	0	33.494	0	90,0	0,00	369,63	150	133,98	133,98	0,00	33,49	0,00	167,47	194,27	274,65	0,00	0,00	0,00	167,47
17	2042	141.727	107.639	34.088	0	33.940	0	90,0	0,00	369,63	150	134,55	134,55	0,00	33,64	0,00	168,19	195,10	275,82	0,00	0,00	0,00	168,19
18	2043	142.284	108.062	34.222	0	34.371	0	90,0	0,00	369,63	150	135,08	135,08	0,00	33,77	0,00	168,85	195,86	276,91	0,00	0,00	0,00	168,85
19	2044	142.798	108.452	34.346	0	34.783	0	90,0	0,00	369,63	150	135,57	135,57	0,00	33,89	0,00	169,46	196,57	277,91	0,00	0,00	0,00	169,46
20	2045	143.268	108.809	34.459	0	35.174	0	90,0	0,00	369,63	150	136,01	136,01	0,00	34,00	0,00	170,01	197,22	278,82	0,00	0,00	0,00	170,01
21	2046	143.695	109.134	34.562	0	35.540	0	90,0	0,00	369,63	150	136,42	136,42	0,00	34,10	0,00	170,52	197,81	279,66	0,00	0,00	0,00	170,52
22	2047	144.080	109.426	34.654	0	35.884	0	90,0	0,00	369,63	150	136,78	136,78	0,00	34,20	0,00	170,98	198,33	280,40	0,00	0,00	0,00	170,98
23	2048	144.422	109.686	34.736	0	36.209	0	90,0	0,00	369,63	150	137,11	137,11	0,00	34,28	0,00	171,38	198,81	281,07	0,00	0,00	0,00	171,38
24	2049	144.720	109.912	34.808	0	36.512	0	90,0	0,00	369,63	150	137,39	137,39	0,00	34,35	0,00	171,74	199,22	281,65	0,00	0,00	0,00	171,74
25	2050	144.976	110.106	34.870	0	36.790	0	90,0	0,00	369,63	150	137,63	137,63	0,00	34,41	0,00	172,04	199,57	282,15	0,00	0,00	0,00	172,04
26	2051	145.189	110.268	34.921	0	37.043	0	90,0	0,00	369,63	150	137,84	137,84	0,00	34,46	0,00	172,29	199,86	282,56	0,00	0,00	0,00	172,29
27	2052	145.361	110.399	34.962	0	37.271	0	90,0	0,00	369,63	150	138,00	138,00	0,00	34,50	0,00	172,50	200,10	282,90	0,00	0,00	0,00	172,50
28	2053	145.490	110.497	34.993	0	37.477	0	90,0	0,00	369,63	150	138,12	138,12	0,00	34,53	0,00	172,65	200,28	283,15	0,00	0,00	0,00	172,65
29	2054	145.576	110.562	35.014	0	37.658	0	90,0	0,00	369,63	150	138,20	138,20	0,00	34,55	0,00	172,75	200,39	283,32	0,00	0,00	0,00	172,75
30	2055	145.619	110.595	35.024	0	37.814	0	90,0	0,00	369,63	150	138,24	138,24	0,00	34,56	0,00	172,80	200,45	283,40	0,00	0,00	0,00	172,80
31	2056	145.619	110.595	35.024	0	37.943	0	90,0	0,00	369,63	150	138,24	138,24	0,00	34,56	0,00	172,80	200,45	283,40	0,00	0,00	0,00	172,80
32	2057	145.576	110.562	35.014	0	38.047	0	90,0	0,00	369,63	150	138,20	138,20	0,00	34,55	0,00	172,75	200,39	283,32	0,00	0,00	0,00	172,75
33	2058	145.490	110.497	34.993	0	38.126	0	90,0	0,00	369,63	150	138,12	138,12	0,00	34,53	0,00	172,65	200,28	283,15	0,00	0,00	0,00	172,65
34	2059	145.405	110.432	34.973	0	38.190	0	90,0	0,00	369,63	150	138,04	138,04	0,00	34,51	0,00	172,55	200,16	282,98	0,00	0,00	0,00	172,55
35	2060	145.319	110.367	34.952	0	38.236	0	90,0	0,00	369,63	150	137,96	137,96	0,00	34,49	0,00	172,45	200,04	282,81	0,00	0,00	0,00	172,45
36	2061	145.147	110.237	34.911	0	38.190	0	90,0	0,00	369,63	150	137,80	137,80	0,00	34,45	0,00	172,24	199,80	282,48	0,00	0,00	0,00	172,24
37	2062	144.976	110.106	34.870	0	38.144	0	90,0	0,00	369,63	150	137,63	137,63	0,00	34,41	0,00	172,04	199,57	282,15	0,00	0,00	0,00	172,04
38	2063	144.805	109.976	34.828	0	38.097	0	90,0	0,00	369,63	150	137,47	137,47	0,00	34,37	0,00	171,84	199,33	281,81	0,00	0,00	0,00	171,84
39	2064	144.633	109.846	34.787	0	38.051	0	90,0	0,00	369,63	150	137,31	137,31	0,00	34,33	0,00	171,63	199,10	281,48	0,00	0,00	0,00	171,63
40	2065	144.462	109.716	34.746	0	38.005	0	90,0	0,00	369,63	150	137,14	137,14	0,00	34,29	0,00	171,43	198,86	281,15	0,00	0,00	0,00	171,43

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 localidade urbana do município de Itaituba, 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.

Conforme mencionado anteriormente a sede municipal de Itaituba, segundo informações disponibilizadas pela Companhia contempla 05 setores de abastecimento de água. Dentre as informações disponibilizadas, relatou-se que menos da metade do município recebe atendimento, sendo o restante do município, possivelmente, abastecido por sistemas isolados particulares.

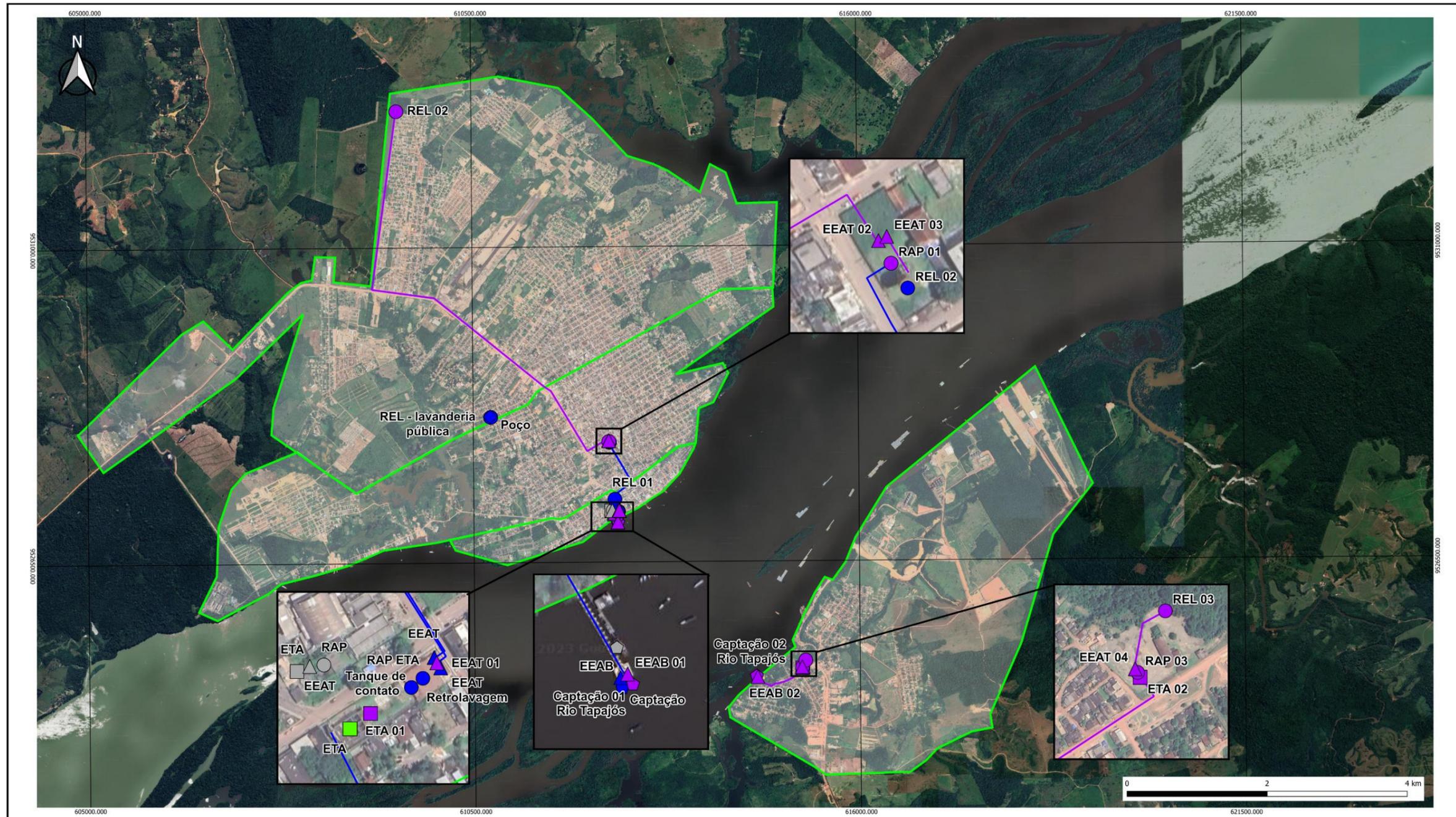
Atualmente o sistema de abastecimento de água apresenta 02 Captações Superficiais, 01 Captação Subterrânea, 01 Estação Elevatória de Água Bruta, 02 Estações de Tratamento de Água do tipo convencional, 03 Estações Elevatórias de Água Tratada e 05 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 54,98 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

Além destas unidades descritas, o município de Itaituba contempla um sistema de abastecimento de água desativado, localizado junto ao escritório da Companhia. Este sistema, atualmente inoperante, apresenta 01 Captação Superficial, 01 Estação de Tratamento de Água, 01 Estação Elevatória de Água Tratada e 01 Reservatório. No entanto, não foram apresentadas justificativas para a desativação destas unidades.

Após realizadas as cabíveis análises, o sistema da sede municipal será composto por 04 Captações, sendo 03 Captações Superficiais e 01 Captação Subterrânea, 03 Estações Elevatórias de Água Bruta, 03 Estações de Tratamento de Água, 06 Estações Elevatórias de Água Tratada e 09 Reservatórios, responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 405,94 Km de redes de distribuição e adutoras de água tratada.

É necessário enfatizar que, a ampliação proposta e necessária para o sistema de abastecimento de água em execução no município, foi contabilizada como uma unidade para cada componente do sistema.

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



Legenda:

● Captação Existente	● Poço Existente	■ ETA Existente	▲ Elevatória Existente	● Reservatório Existente
● Captação Em Obra	● Poço Em Obra	■ ETA Em Obra	▲ Elevatória Em Obra	● Reservatório Em Obra
● Captação Proposta	● Poço Proposto	■ ETA Proposta	▲ Elevatória Proposta	● Reservatório Proposto
● Captação Desativada	● Poço Desativado	■ ETA Desativada	▲ Elevatória Desativada	● Reservatório Desativado
— Adutora Existente	— Adutora Em Obra	— Adutora Proposta	— Adutora Desativada	— Rede de Distribuição
■ Área de Influência				

Ano de Universalização: 2033

BNDES

ENCIBRA S.A.

SANEARES

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ
Universalização dos Serviços de Fornecimento de Água e Esgotamento Sanitário

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água	Elaboração: Dezembro de 2023
MUNICÍPIO: Itatuba - PA	CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto
Escala: Indicada	Datum: SIRGAS 2000

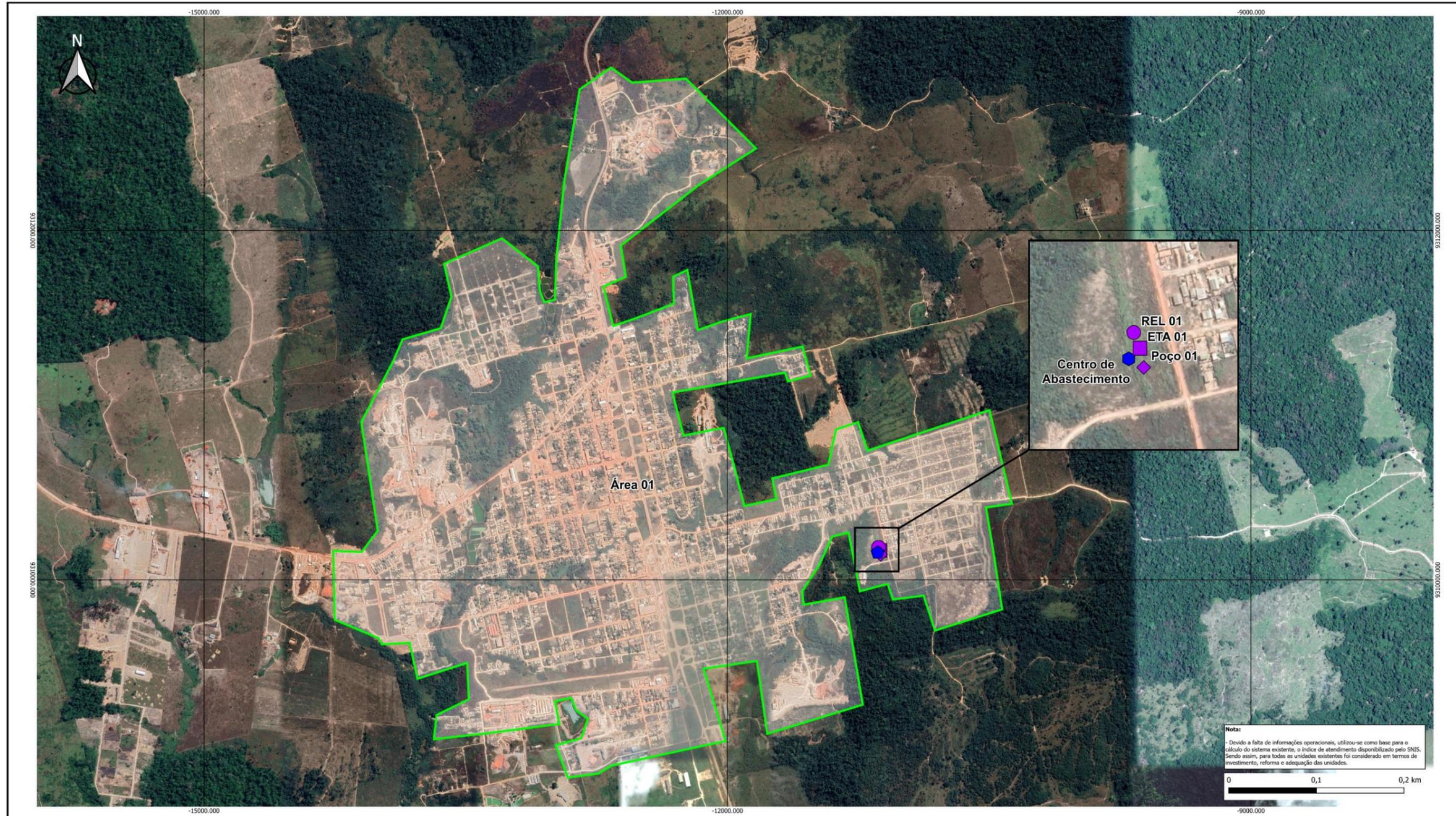
Projeto: 058-TTA-CONC-01-MA99-02

4.1.2 Sistema Moraes Almeida

Para a localidade urbana de Vila Moraes Almeida, devido à falta de informações operacionais referentes aos sistemas de captação, de tratamento e de reservação existentes no município, foi necessário estimar este valor por intermédio do índice de atendimento. Sendo assim, foi considerado um centro de abastecimento cujos valores de captação, tratamento e reservação foram estimados a partir do parâmetro citado.

Após realizadas as cabíveis análises, verificou-se que a vazão existente com base no índice de atendimento não é suficiente para suprir a demanda futura, sendo necessário adequação do sistema. Sendo assim, o sistema proposto será composto por 01 Captação Subterrânea, 01 Estação de Tratamento de Água do tipo simplificado e 01 Reservatório responsável pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 60,49 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 Moraes Almeida do município de Itaituba. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



Nota:
Devido a falta de informações operacionais, utilizou-se como base para o cálculo do sistema existente, o índice de atendimento disponibilizado pelo SNIS. Sendo assim, para todas as unidades existentes foi considerado em termos de investimento, reforma e adequação das unidades.

Legenda:

● Captação Existente	◆ Poço Existente	■ ETA Existente	▲ Elevatória Existente	● Reservatório Existente
● Captação Em Obra	◆ Poço Em Obra	■ ETA Em Obra	▲ Elevatória Em Obra	● Reservatório Em Obra
● Captação Proposta	◆ Poço Proposto	■ ETA Proposta	▲ Elevatória Proposta	● Reservatório Proposto
● Captação Desativada	◆ Poço Desativado	■ ETA Desativada	▲ Elevatória Desativada	● Reservatório Desativado
— Adutora Existente	— Adutora Em Obra	— Adutora Proposta	— Adutora Desativada	— Rede de Distribuição
■ Área de Influência				

Ano de Universalização: 2033

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ
Universalização dos Serviços de Fornecimento de Água e Esgotamento Sanitário

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água
 MUNICÍPIO: Distrito Moraes Almeida - Itaituba - PA
 CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto
 Elaborado: Dezembro de 2023
 Escala: Indicada
 Datum: SIRGAS 2000

Nº Projeto: 058-TTA-CONC-01-MA9A-03

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 28 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 38.531 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 188.532 hidrômetros;
- Substituição de 11,52 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 Macromedidores, Registros e Válvula Redutora de Pressão (VRP).

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

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

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

4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta

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

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

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

Segundo informações repassadas pela Companhia durante reunião realizada para detalhamento do sistema de abastecimento atual e em conformidade com o diagnóstico elaborado, a sede municipal de Itaituba apresenta duas captações superficiais, no entanto, uma dessas unidades encontra-se desativada. A captação superficial existente possui como manancial de captação o Rio Tapajós, conforme as análises realizadas para construção deste relatório de anteprojeto e da concepção para atendimento de 99% da população foi possível verificar que a vazão de operação atual não é suficiente para atender a vazão projetada, sendo assim, será necessário propor uma ampliação no sistema de captação, bem como reforma e adequação para o sistema de captação existente.

Além desta ampliação, foi considerada a implantação de uma captação superficial no núcleo urbano de Maritituba, localizado à leste da sede municipal de Itaituba.

A Tabela 15, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Superficiais no município de Itaituba.

Tabela 15. 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)
Sede	Superficial	Rio Tapajós	138,89	Sim	255,97	117,08
	Superficial	Rio Tapajós	0,00	Nova	22,26	22,26

Elaboração: Consórcio, 2023.

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.

Com relação ao sistema de bombeamento atrelado ao sistema de captação existente, a potência atrelada é suficiente para suprir sua vazão de operação, no entanto, devido a ampliação necessária, será previsto um novo sistema de bombeamento.

Além disso, mediante a implantação de um sistema de captação no núcleo urbano de Maritituba, foi prevista um conjunto motobomba para compor este 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 Tabela 16, a seguir, apresenta as projeções para as Estações Elevatórias de Água Bruta no município de Itaituba.

Tabela 16. Características das Estações Elevatórias de Água Bruta.

Localidade	Origem	Destino	Vazão Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)
Sede	Captação – Sede	ETA Itaituba	138,89	Sim	255,97	100,00	117,08
			0,00	Nova	117,08	75,00	117,08
	Captação – Maritituba	ETA Maritituba	0,00	Nova	22,26	20,00	22,26

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

Segundo informações repassadas pela Companhia durante reunião realizada para entendimento do sistema de abastecimento de água de Itaituba, a sede municipal apresenta uma captação subterrânea alocada próximo ao Bairro Floresta, esta unidade atualmente atua como manancial de água para uma lavanderia comunitária, não sendo parte componente do sistema captação de água do município.

Além das captações existentes na sede municipal de Itaituba, devido a carência de informações referentes ao sistema de abastecimento existente nas localidades urbanas, foi proposto para cada localidade uma captação subterrânea cuja vazão requerida trata-se da vazão projetada para final de plano. No entanto, para a localidade urbana de Moraes Almeida, foi calculado com base no índice de atendimento uma vazão de captação existente, contudo, não há precisão quanto ao tipo de unidade, sendo assim, em termos ilustrativos, essa unidade foi considerada neste tópico.

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

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)
Moraes Almeida	Centro de Abastecimento Existente	1,66	Sim	1,66	0,00

Localidade	Tipo	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
	Subterrânea	0,00	Sim	11,57	11,57

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.5 Adutoras de Água Bruta

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

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

Para o município de Itaituba, não foi possível identificar todos os caminhamentos de adutoras de água bruta existentes. Contudo, durante a reunião realizada, a Companhia determinou através da imagem de satélite apresentada o caminhamento da adutora de água bruta responsável por conduzir a água proveniente da captação a estação de tratamento.

Além disso, mediante a implantação de um sistema de captação no núcleo urbano de Marituba, foi previsto uma adutora de água bruta para compor o sistema de abastecimento de água local.

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

Tabela 18. Adutoras de Água Bruta.

Localidade	Adutora Existente	Vazão Existente (l/s)	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	Sim	138,89	255,97	500	85,00
	Nova	0,00	149,19	150	826,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para a localidade urbana de Moraes Almeida, não há informações disponíveis sobre adutoras de água bruta existentes. Além disso, no contexto do sistema proposto, não foram previstas quaisquer implementações.

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.

Com base nas informações disponibilizadas mediante reunião realizada junto à Companhia, a sede municipal de Itaituba apresenta duas estações de tratamento, no entanto, uma delas encontra-se desativada. A estação de tratamento desativada é do tipo convencional e não foram repassadas informações acerca de sua desativação. A estação de tratamento existente e em operação atualmente, localiza-se próxima ao antigo e sistema e se trata de um tratamento convencional e conta com as etapas de tratamento de floculação, decantação e filtração além de utilização de coagulantes e cloro gasoso, que destinam água aos Reservatórios apoiados. Esta unidade é responsável pelo atendimento de menos da metade da sede urbana, de acordo com informações relatadas durante a reunião. No entanto, após as análises cabíveis, foi possível averiguar que a estação existente não comporta a vazão projetada para final de plano, sendo assim, foi proposto um novo módulo para atender a ampliação requerida.

Conforme mencionado anteriormente, com implantação de um sistema no núcleo urbano de Maritituba, foi-se necessário a proposta de implementação de uma Estação de Tratamento para atendimento desta área. A estação de tratamento proposta, foi alocada em um ponto alto para melhor operacionalidade do sistema.

Além da estação de tratamento existente na localidade urbana de Vila Moraes Almeida, devido a carência de informações referentes ao sistema de tratamento existente na localidade urbana, foi considerado um sistema de tratamento existente com base no índice de atendimento atual, visto a necessidade de ampliação foi proposto uma estação de tratamento simplificado, junto a proposta de implantação de um poço.

A Tabela 19, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Itaituba.

Tabela 19. Características das Estações de Tratamento de Água.

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Capacidade de Tratamento Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Capacidade de Tratamento Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Convencional	Rio Tapajós	100,00	Sim	255,97	155,97
			0,00	Nova	22,26	22,26
Moraes Almeida	Centro de Abastecimento Existente	Subterrâneo	1,66	Sim	1,66	0,00
	Simplificada		0,00	Nova	11,57	11,57

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para a Estação de Tratamento existente, além da ampliação prevista, foi previsto em termos de investimentos a reforma e adequação da unidade.

Nas Estações de Tratamento Convencional, será necessário a implantação de uma Unidade de Tratamento de Resíduo (UTR).

As Estações de Tratamento de Água serão constituídas por:

- Medição de vazão e coagulação química - para desestabilizar os colóides presentes, responsáveis pela cor e turbidez da água;
- Floculação – tipo mecanizados com gradientes de velocidades controlados por redutores de velocidades;
- Decantação – tipo acelerada provocada por escoamento laminar entre módulos tubulares;
- Filtração rápida – em filtros de dupla camada areia/antracito com sistema de limpeza por bombeamento de água contra a corrente;
- Reservatório de contato – com finalidade de provocar tempo de detenção que permita a ação desinfetante do cloro;
- Casa de química – destinada a preparo de soluções e dosagem dos produtos químicos;
- Unidade de tratamento de lodo – com função de dar um destino adequado aos resíduos gerados devido a lodos acumulados nos decantadores e na água de lavagem dos filtros, evitando que esse material, resultante da ação dos produtos químicos utilizados na coagulação e floculação das partículas finas dispersas e em suspensão na água bruta, seja lançado no ambiente;

- Tratamento simplificado: casa de química destinada a preparo de soluções e dosagem dos produtos químicos para desinfecção e fluoretação.

4.7 Estações Elevatórias de Água Tratada

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

A elevação da água pode ocorrer quando:

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

Com relação as unidades de elevação existentes na sede urbana, o município de Itaituba apresenta 03 Estações Elevatória de Água Tratada, sendo uma desativada e outra responsável pelo processo de retrolavagem, sendo assim, apenas uma estação elevatória compõe o sistema de distribuição, sendo responsável por recalcar a água tratada ao reservatório elevado.

Devido a necessidade de ampliação do sistema, fez-se necessário a proposta de implantação de quatro unidades de elevação. Dentre essas quatro, três atuam na sede urbana e uma no núcleo urbano de Maritituba.

A estação elevatória proposta alocada junto à estação de tratamento, foi implantada com o intuito de conduzir a água tratada a um reservatório apoiado proposto junto a outro reservatório elevado existente no município, o qual encontra-se mais distante, mas ainda sim localizado na área denominada como Itaituba Velha. Na área deste reservatório elevado, foram propostas outras duas estações elevatórias, dentre as quais, uma desempenha função de recalcar a área para outro setor de abastecimento, onde foi proposto um reservatório para distribuição, e uma desempenha função de recalcar a água do reservatório apoiado proposto ao reservatório elevado existente, e consequentemente a distribuição.

E com base na proposta de implantação de um sistema de abastecimento de água no núcleo urbano de Maritituba, com a necessidade de atender todos os pontos desta localidade, foi previsto uma estação elevatória com a finalidade de atender o reservatório elevado proposto para esta área.

Para a localidade urbana de Moraes Almeida, não há informações disponíveis sobre estações elevatórias de água tratada existentes. Além disso, no contexto do sistema proposto, não foram previstas quaisquer implementações.

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

Tabela 20. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.

Localidade	EEAT	Vazão Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)	Destino →
Sede	EEAT ETA	89,72	Sim	228,15	100,00	138,43	REL 01
	EEAT 01	0,00	Nova	27,82	10,00	27,82	RAP 01
	EEAT 02	0,00	Nova	111,29	125,00	111,29	RAP 02
	EEAT 03	0,00	Nova	100,00	30,00	100,00	REL 02
	EEAT 04	0,00	Nova	22,26	10,00	22,26	REL 03

Elaboração: Consórcio, 2023.

As estações elevatórias de água tratada devem ser adequadas através de reformas estruturais, melhorias nas instalações hidromecânicas e elétricas, bem como implantação de automação e adequações urbanísticas. Sendo assim, em termos de investimento, foi prevista uma verba para estas adequações e reformas.

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 Itaituba, não foi possível identificar todos os caminhamentos de adutoras de água tratada existentes. Contudo, durante a reunião realizada, a Companhia determinou através da imagem de satélite apresentada, os caminhamentos das adutoras de água tratada responsáveis por conduzir a água proveniente do tratamento aos reservatórios de distribuição.

Além disso, mediante a implantação de um sistema de captação no núcleo urbano de Maritituba, foi previsto uma adutora de água bruta para compor o sistema de abastecimento de água local.

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

Tabela 21. Características das Adutoras de Água Tratada.

Localidade	Origem	Destino	Vazão Atual (l/s)	Adutora Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	ETA Itaituba	REL 01	0,00	Sim	27,82	500	195,00
	ETA Itaituba	RAP 01	89,72	Sim	228,15	500	1.179,00
	RAP 01	REL 02	0,00	Nova	100,00	350	25,00
	RAP 02	RAP 03	0,00	Nova	111,29	350	9.636,00
	RAP 03	REL 03	0,00	Nova	11,13	150	115,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para a localidade urbana de Moraes Almeida, não há informações disponíveis sobre adutoras de água tratada existentes. Além disso, no contexto do sistema proposto, não foram previstas quaisquer implementações.

4.9 Reservatórios de Distribuição

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

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

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

maior que o produto da vazão média do dia de consumo máximo pelo tempo em que a adução permanecerá inoperante nesse dia de consumo máximo;

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

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

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

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

Reservatórios são pontos frágeis do sistema de abastecimento e podem se converter em portas de entrada de agentes que deteriorem 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 sede municipal de Itaituba possui atualmente seis reservatórios, no entanto, um reservatório encontra-se desativado e um encontra-se ativo em ações comunitárias compondo a lavanderia comunitária do município. Sendo assim, as respectivas informações de volume atrelados a esses reservatórios, não foram contabilizados no anteprojeto em questão. É importante destacar, que citado pela Companhia, o abastecimento da sede municipal contempla menos da metade da população residente, sendo assim, a distribuição restringisse apenas as proximidades dos reservatórios elevados existentes, e situados na área denominada como Itaituba Velha. Sendo assim, devido a necessidade de abastecimento de 99% da população em final de plano, foi prevista a ampliação bem a alocação de reservatórios em outras áreas da sede urbana.

Além das implantações previstas na sede urbana, foi considerado um centro de reservação para o núcleo urbano de Maritituba.

Para a localidade urbana de Vila Moraes Almeida, devido à falta de informações operacionais referentes a capacidade de reservação existente, houve a necessidade de estimar esse valor a partir do índice de atendimento, como mencionado anteriormente. Dessa forma, foi considerado um centro de abastecimento cujo a capacidade foi estimada a partir do parâmetro citado.

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

Tabela 22. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservação Existente (m³)	Volume de Reservação Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	2.744	9.744	7.000
Moraes Almeida	50	400	350

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 Itaituba possui 57,60 quilômetros de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 13,20 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 466,43 quilômetros de redes de abastecimento de água para atender 99 % da população urbana.

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

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

Tabela 23. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	54,98	405,94	236,44	50
			38,25	75
			29,55	100
			20,85	150
			14,78	300
			7,41	500
			3,69	800
			0,00	1000
Moraes Almeida	2,62	60,49	45,84	50
			6,83	75
			5,21	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
			0,00	1000

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.11 Ligações Prediais de Água

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

Tabela 24. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	3.368	40.150	36.782
Moraes Almeida	160	1.910	1.750

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

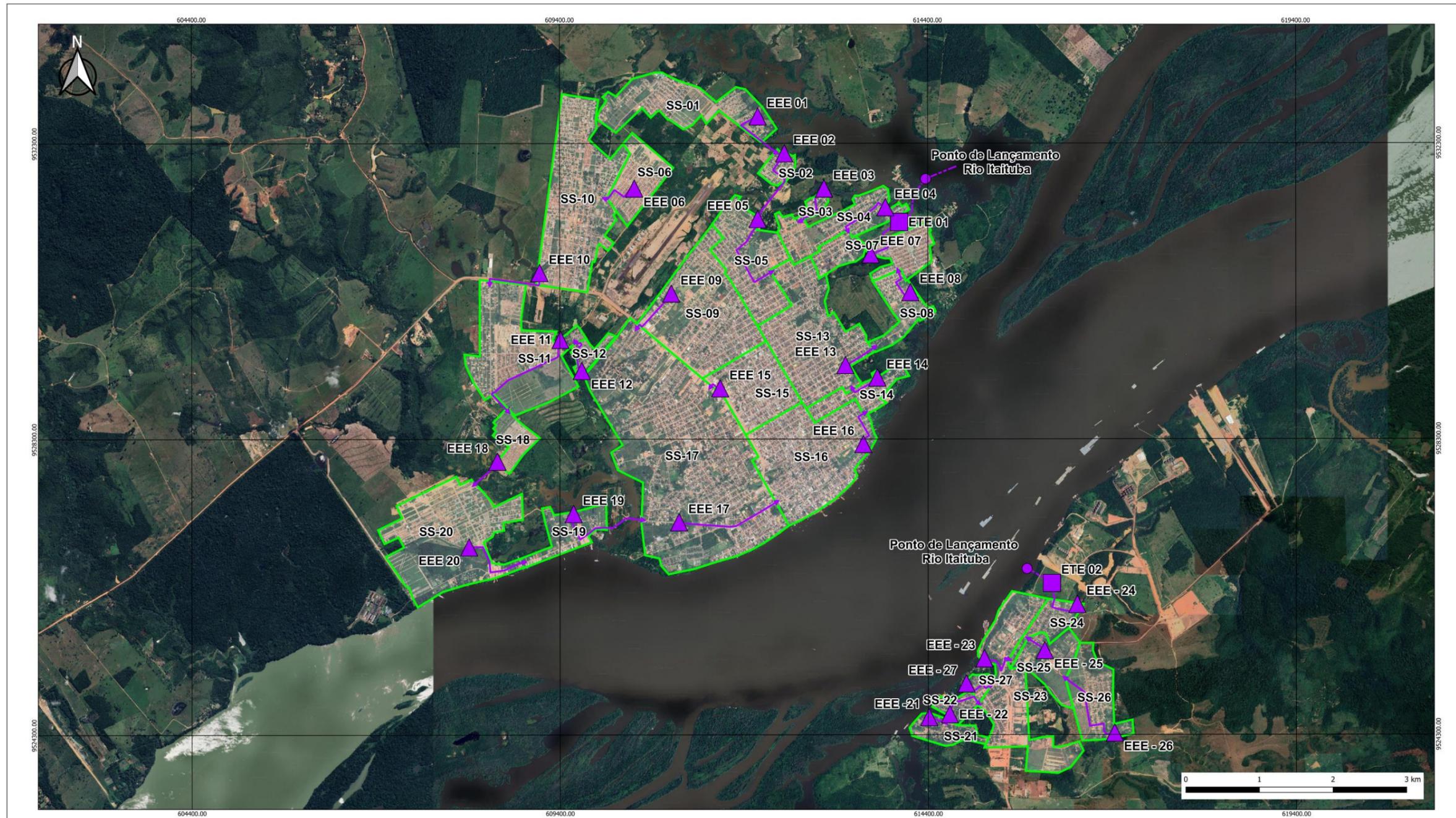
A sede do município, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 314.640 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 27 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 02 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e 1.135 metros de emissários com lançamentos no Rio Itaituba.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 01 destina o efluente coletado à EEE 02, que recalca o efluente à EEE 05, em seguida recalca para a EEE 13, que recalca para a EEE 08, seguindo para a EEE 07. Em paralelo, a EEE 12 recalca para a EEE 11, seguindo para a EEE 18, depois para a EEE 20, que segue para a EEE 19, sendo direcionado para a EEE 17, que também recebe a contribuição das EEE 09 e EEE 15, seguindo para a EEE 16, que recalca para a EEE 14, depois para a EEE 13, que recalca para a EEE 08, seguindo para a EEE 07. Paralelamente, a EEE 06 recalca para a EEE 10, seguindo para a EEE 11, que recalca para a EEE 18, depois para a EEE 20, que segue para a EEE 19, sendo direcionado para a EEE 17, que também recebe a contribuição das EEE 09 e EEE 15, seguindo para a EEE 16, que recalca para a EEE 14, depois para a EEE 13, que recalca para a EEE 08, seguindo para a EEE 07. Ao final deste percurso, a EEE 07 assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) proposta para o tratamento final do efluente.

Concomitantemente, a EEE 21 destina o efluente coletado para a EEE 22, seguindo para a EEE 27, depois para a EEE 23, que recalca para a EEE 24. Em paralelo, a EEE 26 recalca para a EEE 25, seguindo para a EEE 24. Ao final deste percurso, a EEE 24 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.



Legenda:

- ▲ ETE Proposta
- ▲ ETE Existente
- ▲ ETE Em Obra
- ▲ ETE Desativada
- LR Proposta
- LR Existente
- LR Em Obra
- LR Desativada
- Emissário Proposto
- Emissário Existente
- Emissário Em Obra
- Emissário Desativado
- Coletor/Interceptor Proposto
- Coletor/Interceptor Existente
- Coletor/Interceptor Em Obra
- Coletor/Interceptor Desativado
- Bacias de Contribuição

Ano de Universalização: 2033

MUNICÍPIO:
Itaituba-PA

CONTEÚDO:
Mapa de Concepção do Sistema Proposto

Elaboração:
Dezembro de 2023

Escala:
Indicada

Datum:
SIRGAS 2000

Nº Projeto: 058-ITA-CONC-02-MAPA-01

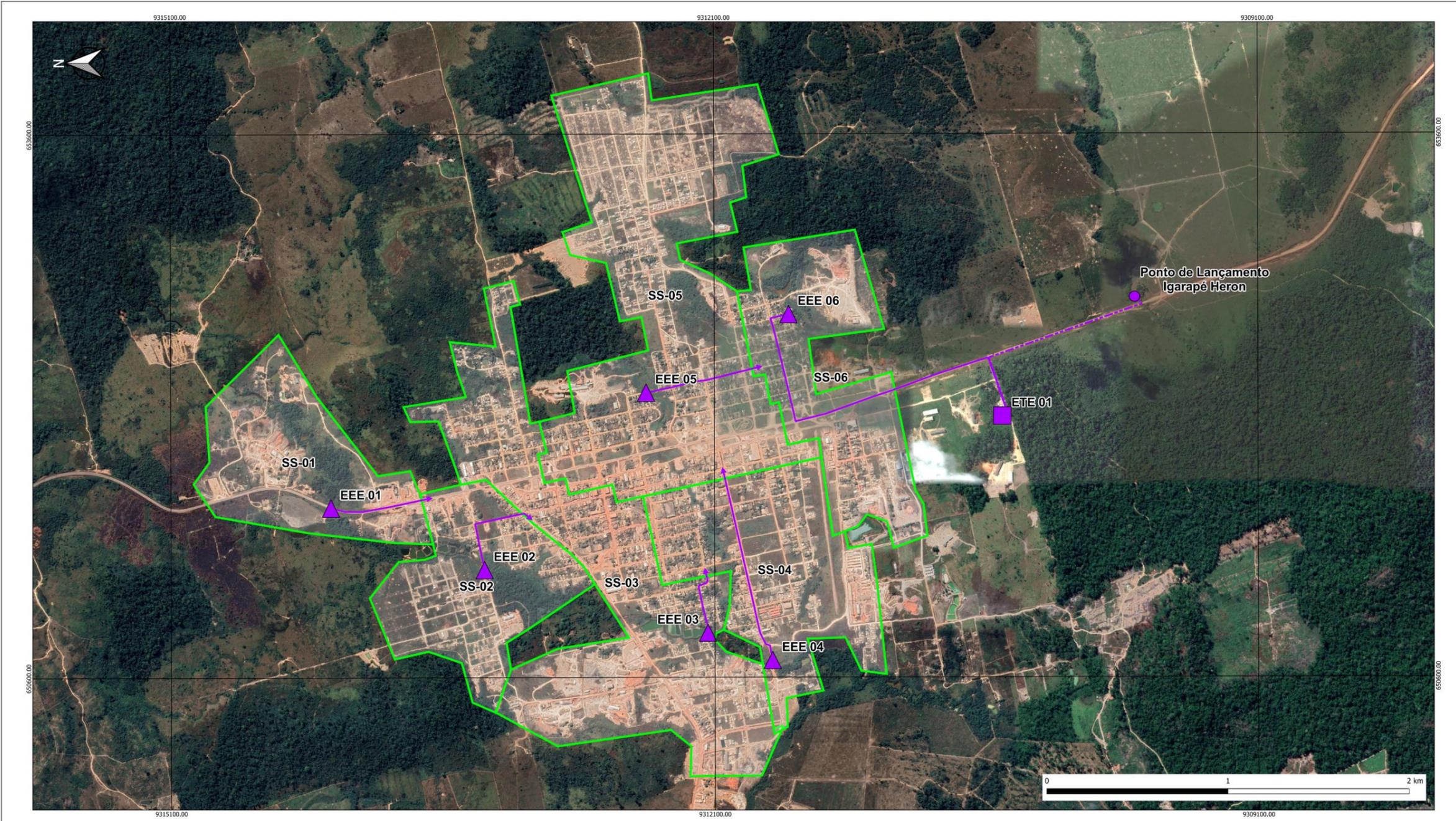
4.12.2 Sistema Moraes Almeida

A localidade Moraes Almeida, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 54.990 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 06 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 1.320 metros de emissário com lançamento no Igarapé Heron.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 01 destina o efluente coletado para a EEE 02, que recalca para a EEE 03, seguindo para a EEE 04, que segue para a EEE 05 e depois para a EEE 06. 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.



Legenda:

▲ EEE Proposta	■ ETE Proposta	— LR Proposta	— Emissário Proposto	— Coletor/Interceptor Proposto
▲ EEE Existente	■ ETE Existente	— LR Existente	— Emissário Existente	— Coletor/Interceptor Existente
▲ EEE Em Obra	■ ETE Em Obra	— LR Em Obra	— Emissário Em Obra	— Coletor/Interceptor Em Obra
▲ EEE Desativada	■ ETE Desativada	— LR Desativada	— Emissário Desativado	— Coletor/Interceptor Desativado
■ Bacias de Contribuição				
Ano de Universalização: 2033				




COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ
Universalização dos Serviços de Fornecimento de Água e Esgotamento Sanitário

PROJETO:
Sistema de Esgotamento Sanitário

MUNICÍPIO:
Distrito Mirans Almeida
Itaúba-PA




Elaboração: Dezembro de 2023

CONTEÚDO:
Mapa de Concepção do Sistema Proposto

Escala:
Indicada

Datum:
SIRGAS 2000

Nº Projeto: 058-ITA-CONC-02-MAPA-02

4.13 Redes Coletoras e Interceptores

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

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

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

Tabela 25. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	0,00	314,64	24,54	100
			183,31	150
			51,81	200
			27,81	250
			15,03	350
			8,84	500
			3,30	800
Moraes Almeida	0,00	54,99	0,00	1000
			12,37	100
			31,62	150
			11,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.14 Ligações Prediais de Esgoto

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

Tabela 26. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	0	36.500	36.500
Moraes Almeida	0	1.736	1.736

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.15 Estações Elevatórias de Esgoto

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

A elevação do esgoto pode ocorrer quando:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Localidade	Bacia	Subsistema	EEEB	Vazão Máxima EEBB Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Máxima EEBB 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 Itaituba	SS-01	EEE-01	0	Nova	7,96	4,00	7,96	0	100	881
		SS-02	EEE-02	0	Nova	8,40	5,00	8,40	0	100	1.140
		SS-03	EEE-03	0	Nova	0,35	0,25	0,35	0	75	669
		SS-04	EEE-04	0	Nova	5,15	4,00	5,15	0	75	754
		SS-05	EEE-05	0	Nova	26,80	10,00	26,80	0	200	1.320
		SS-06	EEE-06	0	Nova	5,30	3,00	5,30	0	75	600
		SS-07	EEE-07	0	Nova	257,08	75,00	257,08	0	500	729
		SS-08	EEE-08	0	Nova	245,24	60,00	245,24	0	500	557
		SS-09	EEE-09	0	Nova	20,76	7,50	20,76	0	150	730
		SS-10	EEE-10	0	Nova	13,58	15,00	13,58	0	100	934
		SS-11	EEE-11	0	Nova	22,09	15,00	22,09	0	150	1.610
		SS-12	EEE-12	0	Nova	4,25	2,00	4,25	0	75	596
		SS-13	EEE-13	0	Nova	239,91	60,00	239,91	0	500	480
		SS-14	EEE-14	0	Nova	174,37	40,00	174,37	0	450	458
		SS-15	EEE-15	0	Nova	21,28	5,00	21,28	0	150	193
		SS-16	EEE-16	0	Nova	164,22	40,00	164,22	0	450	618
		SS-17	EEE-17	0	Nova	123,57	50,00	123,57	0	350	1.440
		SS-18	EEE-18	0	Nova	24,61	10,00	24,61	0	150	454
		SS-19	EEE-19	0	Nova	32,77	12,50	32,77	0	200	1.370

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)
	ETE Mirituba	SS-20	EEE-20	0	Nova	30,25	10,00	30,25	0	200	1.040
		SS-21	EEE-21	0	Nova	34,67	10,00	34,67	0	200	248
		SS-22	EEE-22	0	Nova	30,77	30,00	30,77	0	200	592
		SS-23	EEE-23	0	Nova	40,93	35,00	40,93	0	200	592
		SS-24	EEE-24	0	Nova	31,61	20,00	31,61	0	200	769
		SS-25	EEE-25	0	Nova	42,60	30,00	42,60	0	200	303
		SS-26	EEE-26	0	Nova	31,94	30,00	31,94	0	200	1.250
		SS-27	EEE-27	0	Nova	44,53	30,00	44,53	0	200	488
Moraes Almeida	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	7,72	3,00	7,72	0	100	558
		SS-02	EEE-02	0	Nova	9,34	4,00	9,34	0	100	584
		SS-03	EEE-03	0	Nova	11,44	5,00	11,44	0	100	386
		SS-04	EEE-04	0	Nova	11,61	10,00	11,61	0	100	1.100
		SS-05	EEE-05	0	Nova	12,75	10,00	12,75	0	100	646
		SS-06	EEE-06	0	Nova	12,87	25,00	12,87	0	100	2.170

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

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

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

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

Fonte: Von Sperling, 2012 - Adaptado Consórcio.

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

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

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

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

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

(2) Nitrogênio Amoniacal.

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

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

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

Tabela 30. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.

Localidade	ETE	Vazão Média ETE Existente (L/s)	Tipo Existente	Vazão Média ETE Projetada (L/s)	Obra a executar	Tipo Projetada	Eficiência de remoção de DBO (%)	Corpo Receptor
Sede	ETE 01 (Itaituba)	-	-	156,75	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Itaituba
	ETE 02 (Mirituba)	-	-	8,20	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Itaituba
Moraes Almeida	ETE-01	-	-	7,85	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Igarapé Heron

*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 Itaituba, 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 730 metros da Estação de Tratamento Itaituba e 405 metros da Estação de tratamento Mirituba, tendo como corpo receptor o Rio Itaituba. Na localidade Moraes Almeida, o ponto de lançamento previsto para o efluente está localizado a cerca de 1.320 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Igarapé Heron.

5. Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX)

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

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

5.1 Sistema de Abastecimento de Água

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

Tabela 31. Custos estimados para universalização do SAA

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2033)	META A MÉDIO PRAZO (2034- 2039)	META A LONGO PRAZO (2040 - 2065)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
SISTEMA DE PRODUÇÃO				
Captação de Água / EEAB	R\$ 4.061.231,61	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.061.231,61
Adutora de água bruta	R\$ 321.923,31	R\$ -	R\$ -	R\$ 321.923,31
Estação de tratamento de água	R\$ 24.397.110,48	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.397.110,48
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\$ 114.892,40	R\$ -	R\$ -	R\$ 114.892,40
Aquisição de áreas	R\$ 945.876,14	R\$ -	R\$ -	R\$ 945.876,14
Projetos	R\$ 508.516,04	R\$ 134.114,12	R\$ 139.702,21	R\$ 782.332,37
TOTAL	R\$ 30.349.549,98	R\$ 134.114,12	R\$ 139.702,21	R\$ 30.623.366,31
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 13.536.790,51	R\$ -	R\$ -	R\$ 13.536.790,51
Estação elevatória de água tratada	R\$ 5.542.522,37	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.542.522,37
Adutora de água tratada	R\$ 47.277.562,32	R\$ -	R\$ -	R\$ 47.277.562,32
Rede de abastecimento de água	R\$ 60.901.576,19	R\$ 7.717.232,10	R\$ 13.329.629,69	R\$ 81.948.437,98
Ligações domiciliares	R\$ 22.822.455,41	R\$ 2.891.980,74	R\$ 4.995.188,93	R\$ 30.709.625,08
Controle de perdas	R\$ 2.980.251,68	R\$ 331.139,08	R\$ -	R\$ 3.311.390,76
Aquisição de áreas	R\$ 676.188,09	R\$ -	R\$ -	R\$ 676.188,09
Substituição de Hidrômetros	R\$ 1.020.482,74	R\$ 3.536.102,62	R\$ 15.168.394,76	R\$ 19.724.980,13

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\$ 2.931.020,37	R\$ 773.016,36	R\$ 805.225,38	R\$ 4.509.262,11
TOTAL	R\$ 157.688.849,68	R\$ 15.249.470,91	R\$ 34.298.438,76	R\$ 207.236.759,34
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 188.038.399,66	R\$ 15.383.585,03	R\$ 34.438.140,97	R\$ 237.860.125,66

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

5.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

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

Tabela 32. 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\$ 16.707.445,46	R\$ 15.829.102,81	R\$ 5.697.383,78	R\$ 38.233.932,06
Rede coletora de esgoto	R\$ 46.073.558,50	R\$ 43.651.382,62	R\$ 15.711.482,97	R\$ 105.436.424,09
Interceptor de esgoto	R\$ 24.572.529,69	R\$ 21.062.168,31	R\$ -	R\$ 45.634.698,00
Estação elevatória de esgoto	R\$ 32.335.321,57	R\$ 29.255.767,14	R\$ -	R\$ 61.591.088,71
Linha de recalque de esgoto	R\$ 8.220.737,15	R\$ 7.437.809,80	R\$ -	R\$ 15.658.546,95
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 16.176.110,31	R\$ 24.264.165,47	R\$ -	R\$ 40.440.275,78
Aquisição de áreas	R\$ 1.073.314,29	R\$ 838.067,33	R\$ -	R\$ 1.911.381,62
Projetos	R\$ 5.240.840,15	R\$ 1.382.199,60	R\$ 1.439.791,25	R\$ 8.062.831,01
TOTAL	R\$ 150.399.857,14	R\$ 143.720.663,07	R\$ 22.848.658,00	R\$ 316.969.178,21

Elaboração: Consórcio, 2023