



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOGADOS

ESTADO DO PARÁ

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

Produto 4

**ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO
SANITÁRIO**

Nos Termos da Lei Federal n° 11.445/2007

MUNICÍPIO DE BAIÃO

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Baião possui um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), conforme a lei nº1.495/2013. De acordo com a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007/§2º do artigo 52, os planos devem ser avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos. Desta forma, este produto servirá como um insumo para a revisão do PMSB já existente no município, no que tange 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	9
2.	Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes	10
2.1	Sistemas de Abastecimento de Água Existentes.....	10
2.1.1	Concepção do Sistema Existente	10
2.1.2	População atendida	13
2.1.3	Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	13
2.1.4	Histograma de consumo por categoria	14
2.1.5	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	14
2.1.6	Adução de Água	26
2.1.7	Estação de Tratamento de Água – ETA	26
2.1.8	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	26
2.1.9	Reservatórios.....	26
2.1.10	Redes de Distribuição	37
2.1.11	Ligações	37
2.1.12	Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema.....	37
2.2	Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	38
2.2.1	Concepção do Sistema Existente	38
2.2.2	População Atendida.....	40
2.2.3	Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	40
2.2.4	Rede Coletora	41
2.2.5	Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB.....	41
2.2.6	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	41
2.2.7	Ligações	41
2.2.8	Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	41
2.3	Investimentos e Obras em Andamento	42
3.	Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias.....	43
4.	Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	49
4.1	Sistema de Abastecimento de Água	49
4.1.1	Sistema Sede.....	49
4.1.2	Sistema Joana Peres	51

4.1.3	Sistema São Joaquim do Itaquara	53
4.1.4	Sistema Umarizal do Tocantins	55
4.2	Controle de Perdas.....	57
4.3	Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta	58
4.4	Captação de Água Subterrâneas	59
4.5	Adutoras de Água Bruta	60
4.6	Estações de Tratamento de Água	61
4.7	Estações Elevatórias de Água Tratada	62
4.8	Adutoras de Água Tratada	62
4.9	Reservatórios de Distribuição	62
4.10	Rede de Distribuição	65
4.11	Ligações Prediais de Água	66
4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário	66
4.12.1	Sistema Sede.....	66
4.12.2	Sistema Joana Peres	69
4.12.3	Sistema São Joaquim do Itaquara	71
4.12.4	Sistema Umarizal do Tocantins	73
4.13	Redes Coletoras e Interceptores.....	75
4.14	Ligações Prediais de Esgoto	76
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	76
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto.....	79
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX).....	82
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	82
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	85

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabela 2. Informações e Indicadores Operacionais SAA.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabela 3. Principais Informações da Elevatória de Água Bruta.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabela 5. Principais Informações do Reservatório.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabela 6. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabela 7. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabela 8. Informações e Indicadores Operacionais SES.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabela 9. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabela 10. Projeção Populacional e de Domicílios.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 11. Parâmetros para Cálculos de Demandas.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 12. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 13. Projeção de Demanda de Água.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabela 14. Projeção de Demanda de Esgoto.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 15. Características das Captações Subterrâneas.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabela 16. Adutoras de Água Bruta.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabela 17. Características das Estações de Tratamento de Água.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 18. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabela 19. Projeção das Redes de Distribuição.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabela 20. Previsão de Incremento de Ligações de Água.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabela 21. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabela 22. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabela 23. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respektivas Linhas de Recalque.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabela 24. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto... 79</i>	
<i>Tabela 25. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabela 26. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabela 27. Custos estimados para universalização do SAA.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabela 28. Custos estimados para universalização do SES.....</i>	<i>86</i>

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	11
<i>Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	12
<i>Figura 3. Poço de BAI01 (Aproximado).</i>	15
<i>Figura 4. Poço de BAI01 (Panorâmica).</i>	15
<i>Figura 5. Poço de BAI02 (Aproximado).</i>	16
<i>Figura 6. Poço de BAI02 (Panorâmica).</i>	16
<i>Figura 7. Poço de BAI03 (Aproximado).</i>	17
<i>Figura 8. Poço de BAI04 (Aproximado).</i>	17
<i>Figura 9. Poço de BAI04 (Panorâmica).</i>	18
<i>Figura 10. Poço de BAI05 (Aproximado).</i>	18
<i>Figura 11. Poço de BAI06 (Aproximado).</i>	19
<i>Figura 12. Poço de BAI07 (Aproximado).</i>	19
<i>Figura 13. Poço de BAI07 (Panorâmica).</i>	20
<i>Figura 14. Poço de BAI08 (Aproximado).</i>	20
<i>Figura 15. Poço de BAI08 (Panorâmica).</i>	21
<i>Figura 16. Poço de BAI09 (Panorâmica).</i>	21
<i>Figura 17. Poço de BAI10 (Aproximado).</i>	22
<i>Figura 18. Poço de BAI10 (Panorâmica).</i>	22
<i>Figura 19. Poço de BAI11 (Aproximado).</i>	23
<i>Figura 20. Poço de BAI11 (Panorâmica).</i>	23
<i>Figura 21. Poço de BAI12 (Aproximado).</i>	24
<i>Figura 22. Poço de BAI13 (Aproximado).</i>	24
<i>Figura 23. Poço de BAI13 (Panorâmica).</i>	25
<i>Figura 24. Poço de BAI13 (Aproximado).</i>	25
<i>Figura 25. Reservatório de BAI02, estrutura (Aproximado).</i>	27
<i>Figura 26. Reservatório de BAI02, estrutura (Panorâmica).</i>	28
<i>Figura 27. Reservatório de BAI03, estrutura (Aproximado).</i>	28
<i>Figura 28. Reservatório de BAI03, estrutura (Panorâmica).</i>	29
<i>Figura 29. RAP de BAI04, estrutura (Aproximado).</i>	29
<i>Figura 30. RAP de BAI04, estrutura (Panorâmica).</i>	30
<i>Figura 31. REL de BAI04, estrutura (Aproximado).</i>	30
<i>Figura 32. REL de BAI04, estrutura (Panorâmica).</i>	31
<i>Figura 33. REL de BAI05, estrutura (Aproximada).</i>	31
<i>Figura 34. REL de BAI05, estrutura (Panorâmica).</i>	32
<i>Figura 35. Reservatório de BAI06, estrutura (Aproximado).</i>	32
<i>Figura 36. Reservatório de BAI06, estrutura (Panorâmica).</i>	33
<i>Figura 37. REL de BAI10, estrutura (Aproximado).</i>	33
<i>Figura 38. REL de BAI10, estrutura (Panorâmica).</i>	34
<i>Figura 39. Reservatório de BAI13, estrutura (Aproximado).</i>	34
<i>Figura 40. Reservatório de BAI13, estrutura (Panorâmica).</i>	35
<i>Figura 41. Reservatório de BAI14, estrutura (Aproximado).</i>	35

<i>Figura 42. Reservatório de BAI14, estrutura (Panorâmica).....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 43. Reservatório de BAI16, estrutura (Aproximado).</i>	<i>36</i>
<i>Figura 44. Reservatório de BAI16, estrutura (Panorâmica).....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 2. Diagrama do Principal Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).....</i>	<i>39</i>

Lista de Abreviaturas e Siglas

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

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

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

1. Sumário Executivo

O município de Baião, localizado na microrregião de Cametá, encontra-se distante a 279 Km da capital Belém. Seus municípios vizinhos são Mocajuba, Cametá, Moju, Breu Branco, Oeiras do Pará e Tucuruí.

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022 e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2021, o município possuía 51.641 habitantes, sendo 27.115 na área urbana e 24.526 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 79,74% e de esgoto é de 0,00%.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Baião é operado atualmente pela Prefeitura Municipal, a qual é responsável pela gestão comercial dos serviços.

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

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

Conforme apresentado no Projeto 3 “Anteprojeto de Engenharia” o sistema de abastecimento de água será responsável por atender uma população máxima de 29.797 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 27.089 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 34.135.171,03, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 54.823.226,69, totalizando um investimento de R\$ 88.958.397,72.



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

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

2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes

2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes

2.1.1 Concepção do Sistema Existente

A operação, manutenção e gestão comercial de serviços do Abastecimento de Água do município de Baião é responsabilidade da Prefeitura de Baião.

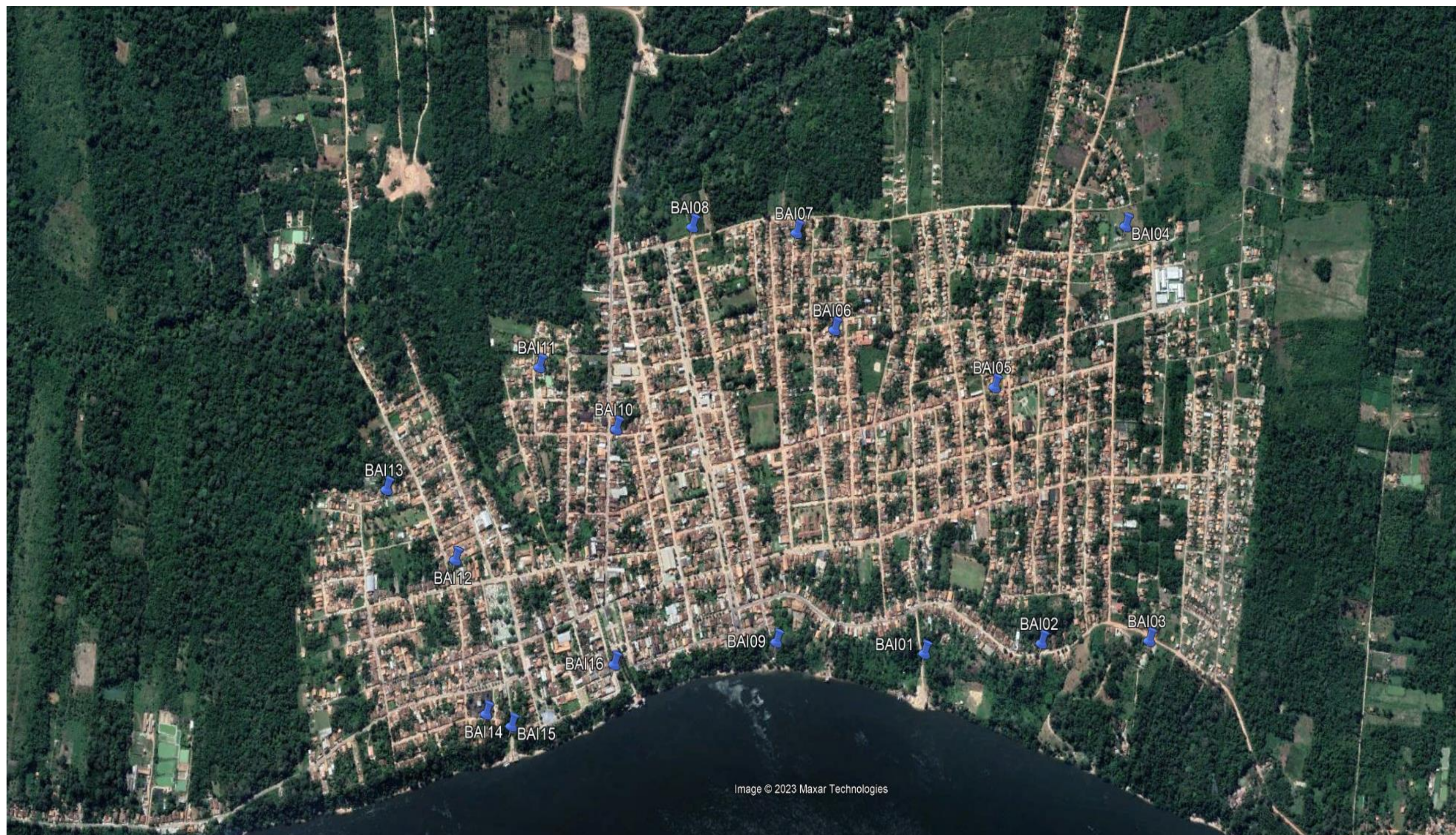
Atualmente o SAA do município de Baião, segundo visita técnica acompanhada pela prefeitura, é composto por, 01 (uma) estação elevatória de Água Bruta que está inoperante, e 07 (Sete) Reservatórios em funcionamento, porém não foi disponibilizado o volume total de reservação, nem o tamanho e tipos de redes de distribuição.

O sistema isolado é composto por captação subterrânea, com 19 (Dezenove) poços totais. Os poços são responsáveis por captar e conduzir água para a rede, ou, conduzir para os Reservatórios Elevados, onde posteriormente a água será encaminhada para a rede.

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

De acordo com as informações do SNIS, o percentual de atendimento urbano corresponde a 79,74%, enquanto o percentual de atendimento da população rural é de 50,30%. Isso indica que apenas uma parcela da população urbana e rural é atendida pelos serviços de abastecimento de água.

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



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

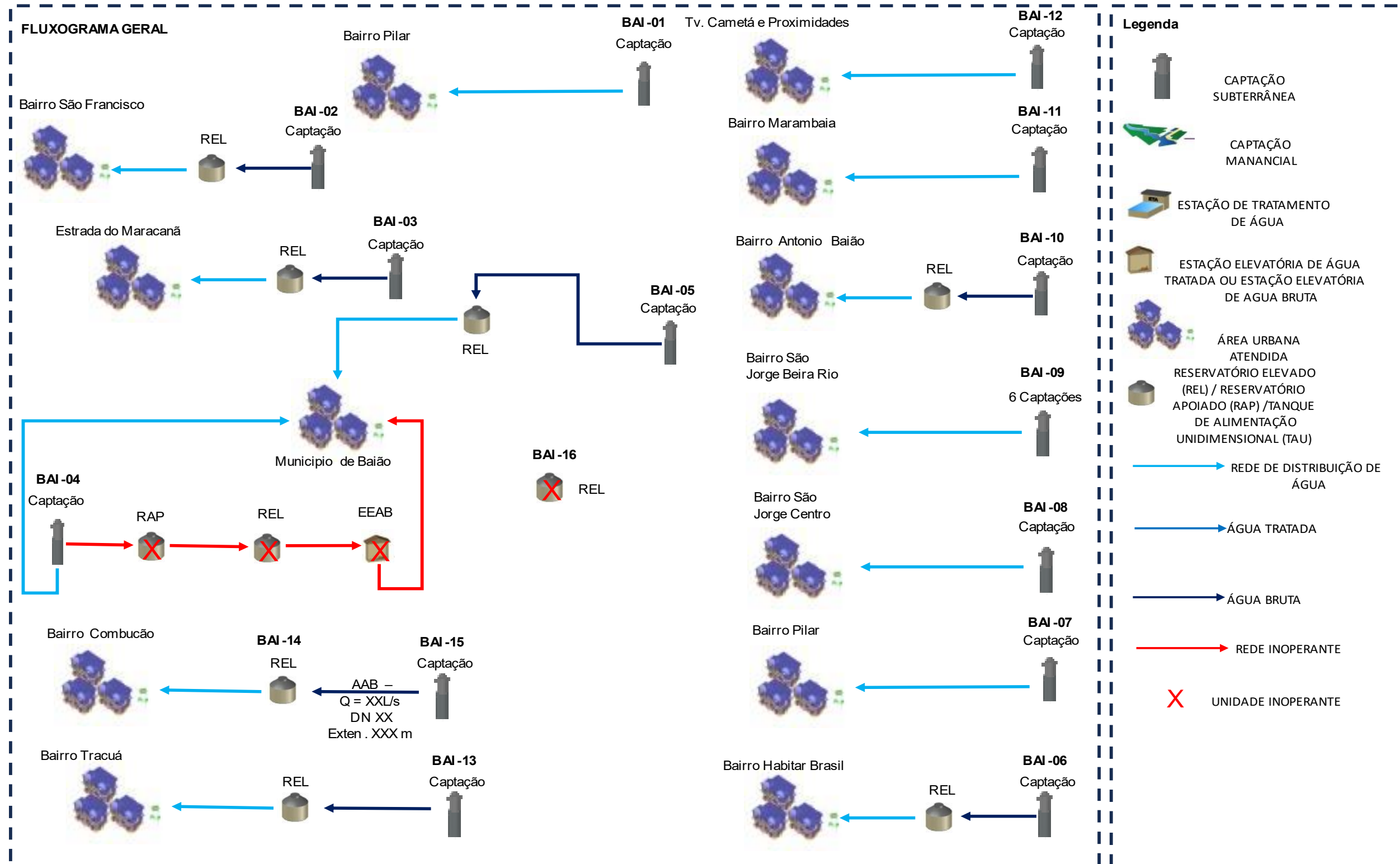


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.2 População atendida

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

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
População Total	51.641	Habitantes
População urbana	27.115	Habitantes
População rural	24.526	Habitantes
População urbana atendida	21.622	Habitantes
População rural atendida	12.337	Habitantes
% de atendimento urbano	79,74%	%
% de atendimento rural	50,30%	%

Fonte: IBGE, 2022 e SNS, 2021.

2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

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

Tabela 2. Informações e Indicadores Operacionais SAA.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Índice de perdas na distribuição	14,7%	%
Índice de perdas	109	Litros/Lig/dia
Consumo per capita	144	Litros/hab/dia
Consumo por economia	642	Litros/econ/dia
Economias totais	N/I	Número
Economias ativas	7.560	Número
Economias factíveis	N/I	Número
Ligações ativas	7.560	Número
Taxa de adesão	0,00%	% (econ atv/econ Tot)
Volume produzido	1.971	1000 m ³ /ano

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Volume consumido	1.682	1000 m ³ /ano
Volume faturado	2.100	1000 m ³ /ano
Hidrômetros instalados (micromedição)	0	Número
Extensão da rede instalada	51,35	km
Densidade de rede	7,0	Metros por lig. Ativa
Consumo de energia	191	1000 kWh ano
Gastos com produtos químicos	0	R\$ por ano

Fonte: IBGE, 2022 e SNS, 2021.

2.1.4 Histograma de consumo por categoria

Os dados relativos ao consumo por categoria no município de Baião não foram disponibilizados até a entrega deste documento.

2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

Tabela 3. Principais Informações da Elevatória de Água Bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BAI04-EEAB	Água Bruta	BAI04-RAP	BAI04-REL	1	-	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

O sistema isolado conta com uma Elevatória de Água Bruta, que atualmente está inoperante, por conta do RAP de BAI04 estar inoperante e o REL de BAI04 também.

Toda a captação é subterrânea, feita por poços. Existem 19 (Dezenove) poços no total, sendo 01 (Um) em BAI01, 01 (Um) em BAI02, 01 (Um) em BAI03, 01 (Um) em BAI04, 01 (Um) em BAI05, 01 (Um) em BAI06, 01 (Um) em BAI07, 01 (Um) em BAI08, 06 (Seis) em BAI09, 01 (Um) em BAI10, 01 (Um) em BAI11, 01 (Um) em BAI12, 01 (Um) em BAI13, e 01 (Um) em BAI15.

As captações e a elevatória de água bruta que abastecem o sistema isolado fazem parte do SAA do município de Brejo dos Santos, por isso, a descrição e detalhamento das unidades está presente no diagnóstico do município.

A unidade de BAI01, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta, e conduzi-la diretamente para a rede do bairro imperatriz.



Figura 3. Poço de BAI01 (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 4. Poço de BAI01 (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade de BAI02, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta, e conduzi-la diretamente para a rede do bairro São Francisco.



Figura 5. Poço de BAI02 (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.

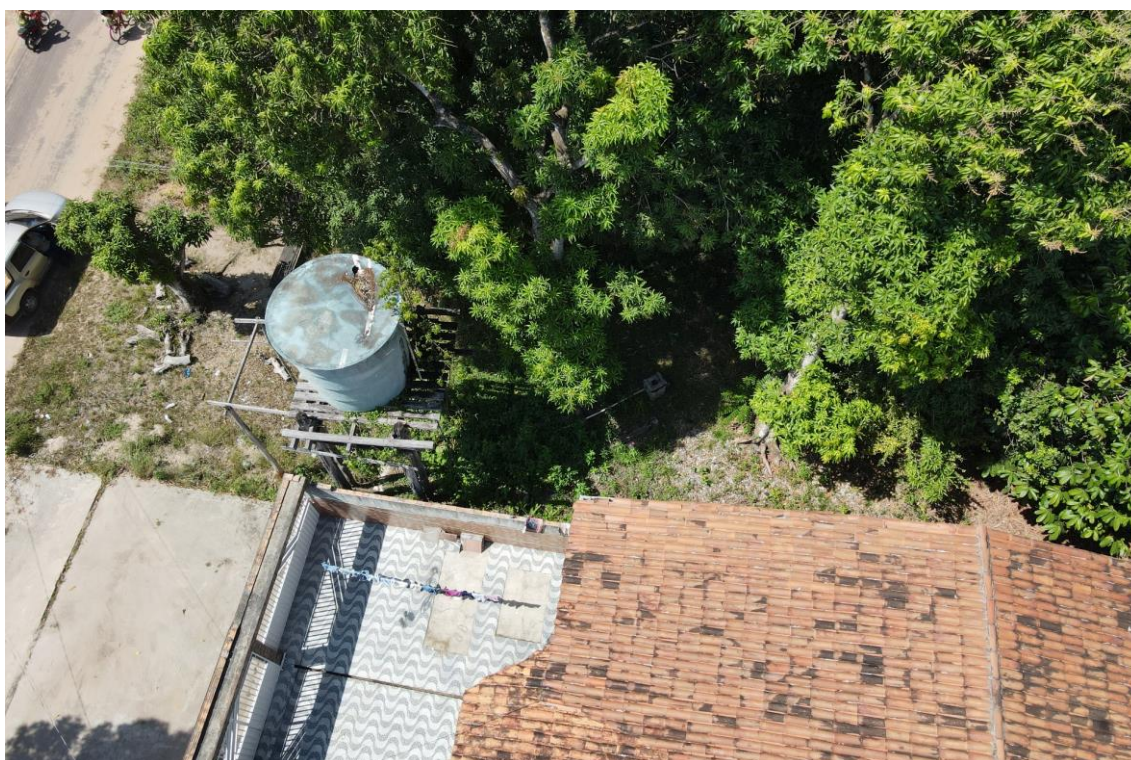


Figura 6. Poço de BAI02 (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade de BAI03, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta, e conduzi-la diretamente para a rede da estrada do Maracanã.



Figura 7. Poço de BAI03 (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade de BAI04, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta, e conduzi-la diretamente para a rede do bairro Novo São Francisco.



Figura 8. Poço de BAI04 (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 9. Poço de BAI04 (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade de BAI05, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta, e conduzi-la diretamente para a rede do bairro Norte América.



Figura 10. Poço de BAI05 (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade de BAI06, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta, e conduzi-la diretamente para a rede do bairro Habitar Brasil.



Figura 11. Poço de BAI06 (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade de BAI07, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta, e conduzi-la diretamente para a rede do bairro Pilar.



Figura 12. Poço de BAI07 (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 13. Poço de BAI07 (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023

A unidade de BAI08, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta, e conduzi-la diretamente para a rede do bairro São Jorge Centro.



Figura 14. Poço de BAI08 (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 15. Poço de BAI08 (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

As unidades de BAI09, administradas pela prefeitura, são responsáveis por captar água bruta, e conduzi-la diretamente para a rede do bairro São Jorge Beira Rio.



Figura 16. Poço de BAI09 (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade de BAI10, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta, e conduzi-la diretamente para a rede do bairro Antônio Baião.



Figura 17. Poço de BAI10 (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.

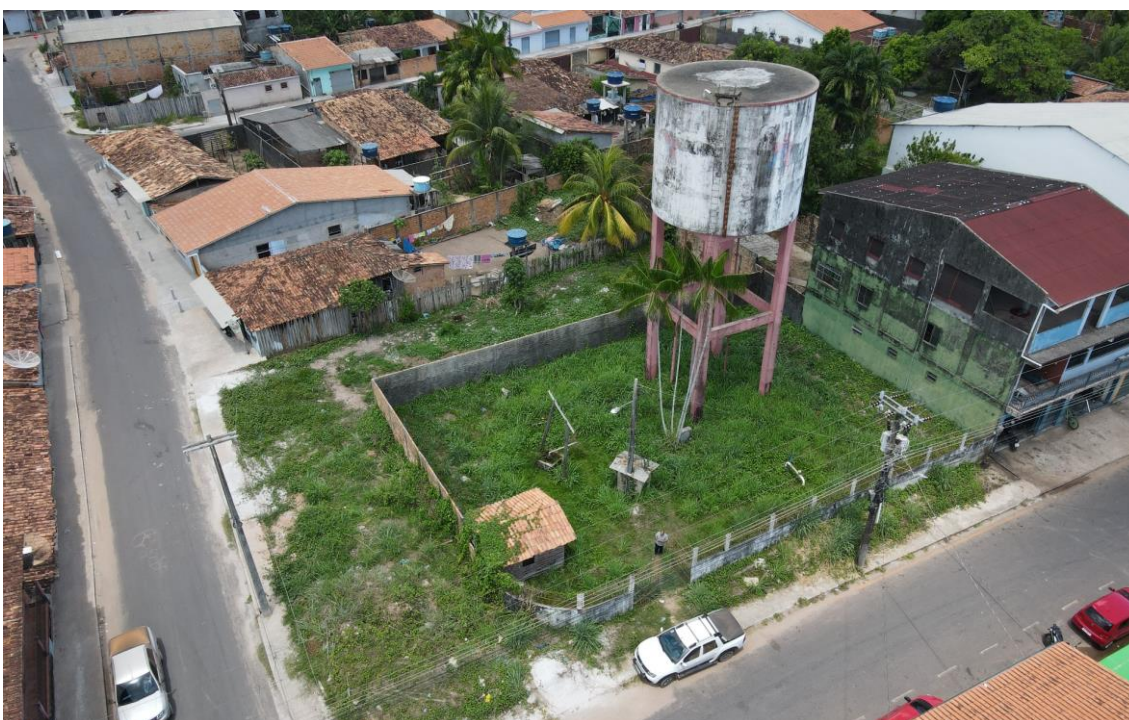


Figura 18. Poço de BAI10 (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade de BAI11, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta, e conduzi-la diretamente para a rede do bairro Marambaia.



Figura 19. Poço de BAI11 (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 20. Poço de BAI11 (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade de BAI12, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta, e conduzi-la diretamente para a rede da rua Tv. Cametá e Proximidades.



Figura 21. Poço de BAI12 (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade de BAI13, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta, e conduzi-la diretamente para a rede do bairro Tracuá.



Figura 22. Poço de BAI13 (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 23. Poço de BAI13 (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade de BAI15, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta, e conduzi-la diretamente para o REL de BAI14, e posteriormente mandar para a rede do bairro Combucão.



Figura 24. Poço de BAI13 (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.6 Adução de Água

Atualmente o SAA de Baião não conta com adutora de água tratada. A *Tabela 4*, a seguir, conta com 01 (uma) adutora de água bruta para o abastecimento do município, que conecta o poço existente em BAI15 ao Reservatório Elevado em BAI14.

Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BAI15-AAB	Água Bruta	BAI15-CAPTAÇÃO	BAI14-REL	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o sistema isolado não conta com Estação de Tratamento de Água.

2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Atualmente, o sistema isolado não conta com Estação Elevatória de Água Tratada.

2.1.9 Reservatórios

Atualmente o SAA de Baião conta com 10 (Dez) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição de água bruta no município, porém, desses 10 (Dez), 03 (Três) encontram-se inoperantes. O volume total de reservação não foi informado. A *Tabela 5*, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente no município.

Tabela 5. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
BAI02-RESERVATÓRIO	Reservatório	Elevado	Fibra	N/I
BAI03-RESERVATÓRIO	Reservatório	Elevado	Fibra	N/I
BAI04-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	N/I
BAI04-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
BAI05-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
BAI06-RESERVATÓRIO	Reservatório	Elevado	Fibra	N/I
BAI10-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
BAI13-RESERVATÓRIO	Reservatório	Elevado	Fibra	N/I
BAI14-RESERVATÓRIO	Reservatório	Elevado	Fibra	N/I
BAI16-RESERVATÓRIO	Reservatório	Elevado	Fibra	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (BAI02-RESERVATÓRIO) recebe a água bombeada da captação de ABT02. Seu volume não foi informado, feito de Fibra, é responsável por distribuir água, para o bairro São Francisco.

O Reservatório encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 25. Reservatório de BAI02, estrutura (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.

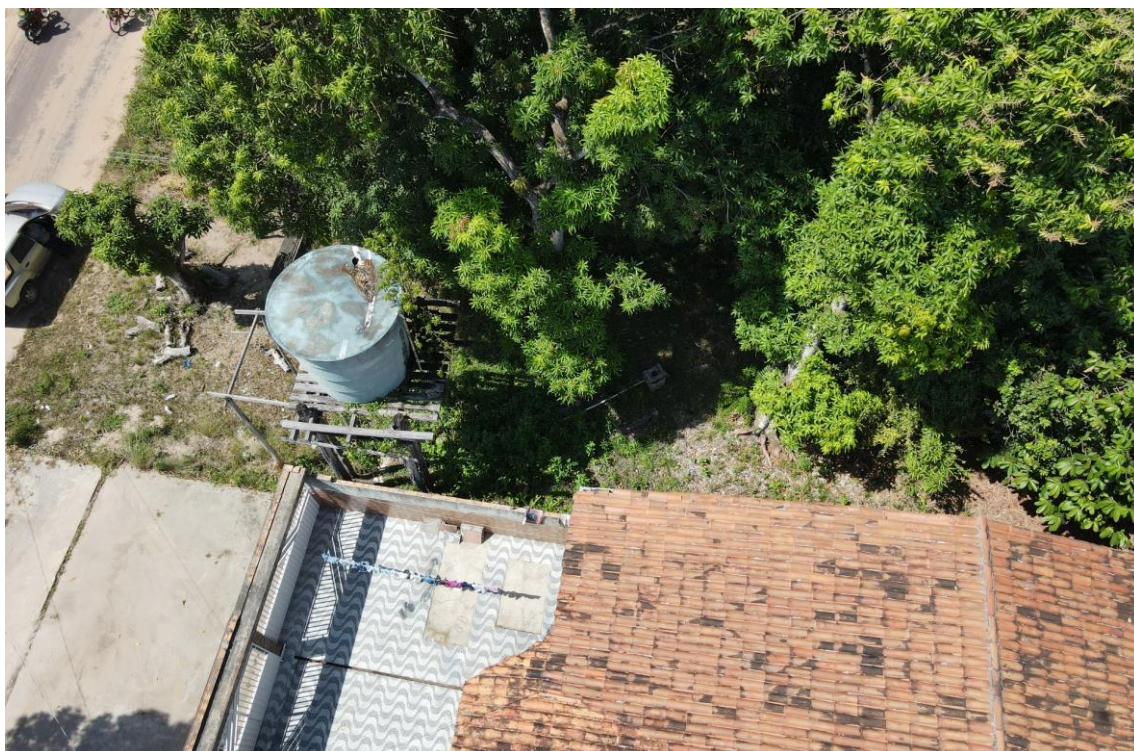


Figura 26. Reservatório de BAI02, estrutura (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (BAI03-RESERVATÓRIO) recebe a água bombeada da captação de ABT03. Seu volume não foi informado, feito de Fibra, é responsável por distribuir água, para a localidade estrada do Maracanã.

O Reservatório encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 27. Reservatório de BAI03, estrutura (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 28. Reservatório de BAI03, estrutura (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (BAI04-RAP) atualmente está inoperante, se estivesse em funcionamento, iria receber água bombeada da captação de ABT04. Seu volume não foi informado, feito de concreto, e seria responsável por distribuir água, para o REL de ABT04, que também está inoperante.

O RAP encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 29. RAP de BAI04, estrutura (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 30. RAP de BAI04, estrutura (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (BAI04-REL) atualmente está inoperante, se estivesse em funcionamento, receberia água bombeada da captação de RAP de ABT04. Seu volume não foi informado, feito de concreto, e seria responsável por distribuir água, para a EEAB de ABT04, que também está inoperante.

O RAP encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 31. REL de BAI04, estrutura (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 32. REL de BAI04, estrutura (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (BAI05-REL) recebe a água bombeada da captação de ABT05. Seu volume não foi informado, feito de Concreto, é responsável por distribuir água, para todo o município de baião.

O Reservatório encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 33. REL de BAI05, estrutura (Aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 34. REL de BAI05, estrutura (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (BAI06-RESERVATÓRIO) recebe a água bombeada da captação de ABT06. Seu volume não foi informado, feito de Fibra, é responsável por distribuir água, para o bairro Habitar Brasil.

O Reservatório encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 35. Reservatório de BAI06, estrutura (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 36. Reservatório de BAI06, estrutura (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (BAI10-REL) recebe a água bombeada da captação de ABT10. Seu volume não foi informado, feito de Concreto, é responsável por distribuir água, para todo o município de baião.

O Reservatório encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 37. REL de BAI10, estrutura (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 38. REL de BAI10, estrutura (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (BAI13-RESERVATÓRIO) recebe a água bombeada da captação de ABT13. Seu volume não foi informado, feito de Fibra, é responsável por distribuir água, para o bairro Tracuá.

O Reservatório encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 39. Reservatório de BAI13, estrutura (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 40. Reservatório de BAI13, estrutura (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (BAI14-RESERVATÓRIO) recebe a água bombeada da captação de ABT15 através da Adutora de Água Bruta. Seu volume não foi informado, feito de Fibra, é responsável por distribuir água, para o bairro Combucão.

O Reservatório encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 41. Reservatório de BAI14, estrutura (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 42. Reservatório de BAI14, estrutura (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (BAI16-RESERVATÓRIO) está inoperante a muitos anos. Este reservatório atualmente é patrimônio histórico. Seu volume não foi informado, feito de Fibra.



Figura 43. Reservatório de BAI16, estrutura (Aproximado).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 44. Reservatório de BAI16, estrutura (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.10 Redes de Distribuição

A rede de distribuição do município de Baião, de acordo com os dados disponibilizados pelo SNIS e Prefeitura possui a extensão de rede de 51,35 km, que atendem a 79,7% da população urbana.

2.1.11 Ligações

De acordo com a informações fornecidas pelo SNIS e Prefeitura, o número de ligações ativas de água corresponde a 7.560.

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

2.1.12 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SAA do município de Baião apresenta os seguintes pontos positivos e pontos críticos listados na *Tabela 6*, a seguir:

Tabela 6. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Reservação	-	Não há reservação suficiente para atender a demanda da população.
Redes de distribuição	-	Não distribui para todas as localidades do município.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Controle de Perdas	-	Insuficiência de macromedicação e Inexistência de micromedicação Redes antigas apresentando elevado número de rompimentos.
Estação Elevatória de Água Tratada	-	Não há estação elevatória de Água tratada no município.
Sistema em geral	Vários microssistemas que atendem seus bairros.	Falta de reservação, sistema não atende o município todo e não há tratamento de água.
Sistema em geral	As unidades existentes contêm muros, cercas e portões, além de boas condições estruturais.	Falta de fiscalização e instrução do uso de EPI para equipe de operação do sistema.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

2.2.1 Concepção do Sistema Existente

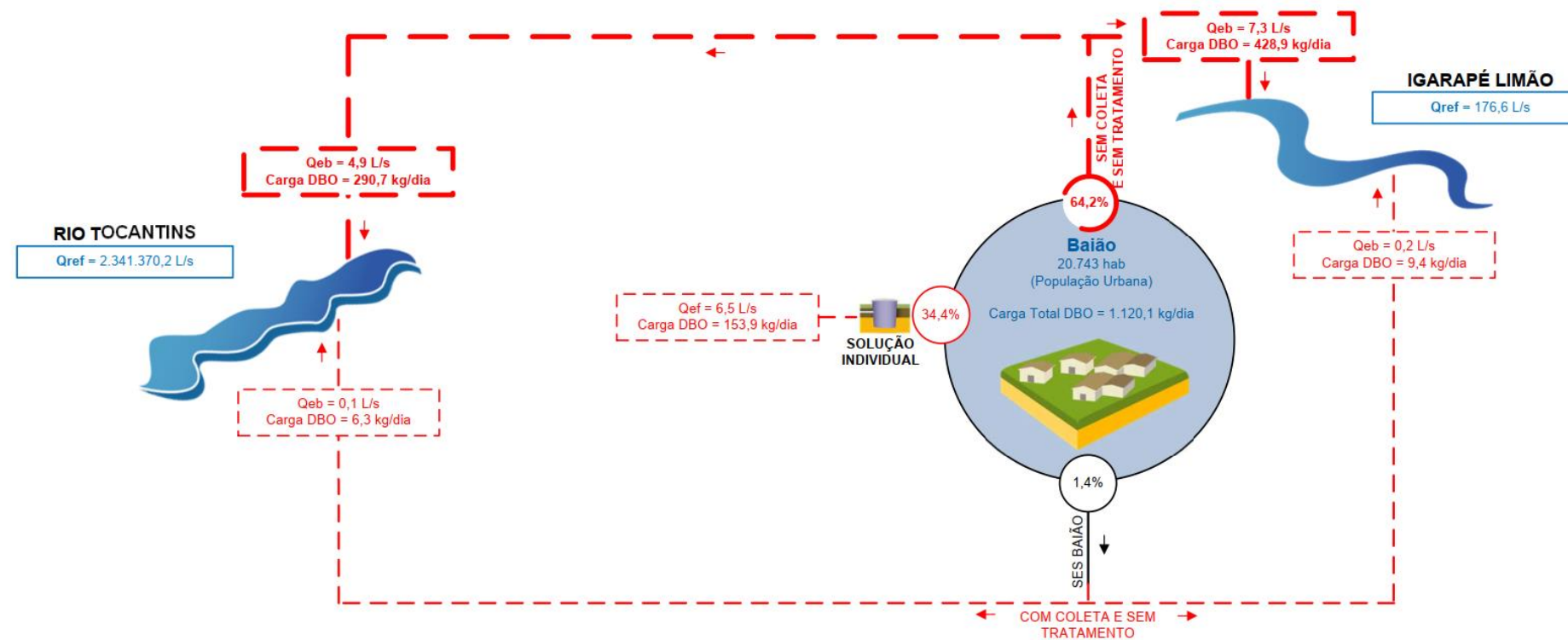
A operação, manutenção e gestão comercial de serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário do município é gerenciado pela Prefeitura de Baião.

No município, não há um sistema de coleta de esgoto implementado, e não foram disponibilizadas informações sobre a extensão total das redes responsáveis pelo lançamento de efluentes no corpo hídrico local.

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

O fluxograma esquemático apresentado na Figura a seguir, ilustra o funcionamento das principais unidades do sistema de Baião.

ATLAS ESGOTOS : DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS – SISTEMA EXISTENTE



POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						NOTAS	SITUAÇÃO	SISTEMA BAIÃO	
Bairro/Distrito/Povoado	Fossa Séptica	Reator Aeróbio	Valo de Oxidação	Leito de Secagem de Lodo	Córrego	Emissário Submarino	Obs.: Tratamento preliminar já considerado nas ETE's		Município: Baía	
De 50.000 a 250.000	Fossa-Filtro	Reator Anaeróbio / UASB	Lagoas de Estabilização	ETEs de Pequeno Porte	Estação de Bombeamento de Esgoto	Corpo Receptor (Lago)	Qaf = vazão afluente		Estado: Pará	
Até 5.000	Físico-Químico	Filtro Aeróbio	Terras Úmidas Fluxo Subsuperficial	Corpo Receptor (Rio)	ETE / Sistema Desativado		Qproj = vazão de projeto		Operador: Prefeitura Municipal	
De 250.000 a 1.000.000	MBBR	Filtro Anaeróbio	Desaguamento (filtro-prensa/centrífuga)				Qeb = vazão de esgoto bruto		Data: Fevereiro/2016	
De 5.000 a 50.000	Decantador Primário	Filtro Aerado Submerso	Decantador Secundário				Qref = vazão de referência			
Mais de 1.000.000							Efad = eficiência adotada (projeto, operação ou literatura)			
							ETE = estação de tratamento de esgoto			
							DBO = demanda bioquímica de oxigênio			
							População urbana: fonte SNIS 2013			
							Sol. individual: remoção adotada = 60%			
							% = parcela do esgoto total produzido			

Figura 45. Diagrama do Principal Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).
Fonte: Retirado de ANA, 2023

2.2.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de Baião 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
População Total	51.641	Habitantes
População urbana	27.115	Habitantes
População rural	24.526	Habitantes
População urbana atendida	0	Habitantes
População rural atendida	0	Habitantes
% de atendimento urbano	0,00%	%
% de atendimento rural	0,00%	%

Fonte: IBGE, 2022 e SNS, 2021.

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na *Tabela 8*, a seguir, foram disponibilizadas pelo SNIS durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 8. Informações e Indicadores Operacionais SES.

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

Fonte: IBGE, 2022 e SNS, 2021.

2.2.4 Rede Coletora

Não há rede coletora de esgoto do município de Baião, de acordo com os dados fornecidos pelo SNIS e Prefeitura.

2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB

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

2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

Atualmente o SES de Baião 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 Baião não possui ligações ativas atualmente.

2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SES do município de Baião 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	-	Falta de EEE ao longo do sistema de esgotamento.
Estação Elevatória de Esgoto	Disponibilidade de área para a implantação de estações elevatórias.	-
Estação de Tratamento de Esgoto	Disponibilidade de área para a implantação da unidade de tratamento	Esgoto coletado no município não passa por processo de tratamento. É necessário a construção de uma ETE
Redes Coletoras	-	Lançamento de esgoto sem tratamento nos cursos d'água.
Redes Coletoras	-	A rede coletora não atende todo o município.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.3 Investimentos e Obras em Andamento

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



3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias

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

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

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

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

O município de Baião tem domicílios de uso ocasional de 6,10 % e, por isso, não foi considerado população flutuante no município.

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

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

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

A *Tabela 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	26.326	6.240
2026	26.572	6.339
2027	26.810	6.436
2028	27.040	6.530
2029	27.261	6.621

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2030	27.475	6.708
2031	27.681	6.793
2032	27.877	6.874
2033	28.065	6.952
2034	28.244	7.026
2035	28.415	7.097
2036	28.577	7.165
2037	28.730	7.230
2038	28.876	7.291
2039	29.012	7.350
2040	29.141	7.405
2041	29.261	7.457
2042	29.373	7.505
2043	29.477	7.551
2044	29.573	7.594
2045	29.660	7.634
2046	29.740	7.670
2047	29.812	7.703
2048	29.875	7.734
2049	29.931	7.762
2050	29.979	7.786
2051	30.018	7.808
2052	30.050	7.826
2053	30.074	7.842
2054	30.090	7.855

**Encibra**

**MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES**
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

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

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2055	30.098	7.865
2056	30.098	7.871
2057	30.090	7.875
2058	30.074	7.876
2059	30.058	7.876
2060	30.043	7.875
2061	30.011	7.867
2062	29.979	7.858
2063	29.947	7.850
2064	29.915	7.841
2065	29.883	7.832

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	52.328 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	59.827 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Sede	20.828 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Localidades Urbanas	8.968 hab
População Urbana Máxima Atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Sede	18.935 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Localidades Urbanas	8.154 hab
População Flutuante Máxima até 2065	0 hab
Consumo per capita	150 L/hab.dia
Índice de Atendimento de Água até 2033	99 %
Índice de Atendimento de Esgoto até 2039	90 %
Índice de Atendimento da População Flutuante (%)	99 %

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

Elaboração: Consórcio, 2023.

Além dos parâmetros citados, também foram considerados os índices de perdas no cálculo das vazões de consumo. A *Tabela 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	25,00 %
2028	25,00 %
2031	25,00 %
2033	25,00 %
2034 em diante.	25,00 %

Elaboração: Consórcio, 2023.

Com base nas premissas apresentadas anteriormente e detalhadas no Relatório de Premissas para o Projeto Anteprojeto de Engenharia, a *Tabela 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	52.328	26.326	26.002	0	4.976	0	79,74	0,00	150	36,44	36,44	0,00	25,00	12,15	0,00	48,59	55,88	77,75	0,00	0,00	0,00	48,59
1	2026	52.817	26.572	26.245	0	5.208	0	82,15	0,00	150	37,90	37,90	0,00	25,00	12,63	0,00	50,53	58,11	80,84	0,00	0,00	0,00	50,53
2	2027	53.290	26.810	26.480	0	5.442	0	84,56	0,00	150	39,36	39,36	0,00	25,00	13,12	0,00	52,47	60,35	83,96	0,00	0,00	0,00	52,47
3	2028	53.747	27.040	26.707	0	5.679	0	86,96	0,00	150	40,82	40,82	0,00	25,00	13,61	0,00	54,43	62,60	87,09	0,00	0,00	0,00	54,43
4	2029	54.188	27.261	26.926	0	5.917	0	89,37	0,00	150	42,30	42,30	0,00	25,00	14,10	0,00	56,40	64,86	90,24	0,00	0,00	0,00	56,40
5	2030	54.613	27.475	27.138	0	6.157	0	91,78	0,00	150	43,78	43,78	0,00	25,00	14,59	0,00	58,37	67,13	93,39	0,00	0,00	0,00	58,37
6	2031	55.021	27.681	27.340	0	6.398	0	94,19	0,00	150	45,26	45,26	0,00	25,00	15,09	0,00	60,35	69,40	96,56	0,00	0,00	0,00	60,35
7	2032	55.411	27.877	27.534	0	6.640	0	96,59	0,00	150	46,75	46,75	0,00	25,00	15,58	0,00	62,33	71,68	99,73	0,00	0,00	0,00	62,33
8	2033	55.785	28.065	27.720	0	6.882	0	99,00	0,00	150	48,24	48,24	0,00	25,00	16,08	0,00	64,31	73,96	102,90	0,00	0,00	0,00	64,31
9	2034	56.141	28.244	27.897	0	6.956	0	99,00	0,00	150	48,54	48,54	0,00	25,00	16,18	0,00	64,73	74,43	103,56	0,00	0,00	0,00	64,73
10	2035	56.480	28.415	28.065	0	7.027	0	99,00	0,00	150	48,84	48,84	0,00	25,00	16,28	0,00	65,12	74,88	104,19	0,00	0,00	0,00	65,12
11	2036	56.802	28.577	28.226	0	7.094	0	99,00	0,00	150	49,12	49,12	0,00	25,00	16,37	0,00	65,49	75,31	104,78	0,00	0,00	0,00	65,49
12	2037	57.108	28.730	28.377	0	7.157	0	99,00	0,00	150	49,38	49,38	0,00	25,00	16,46	0,00	65,84	75,72	105,34	0,00	0,00	0,00	65,84
13	2038	57.396	28.876	28.521	0	7.218	0	99,00	0,00	150	49,63	49,63	0,00	25,00	16,54	0,00	66,17	76,10	105,88	0,00	0,00	0,00	66,17
14	2039	57.668	29.012	28.656	0	7.276	0	99,00	0,00	150	49,86	49,86	0,00	25,00	16,62	0,00	66,49	76,46	106,38	0,00	0,00	0,00	66,49
15	2040	57.923	29.141	28.783	0	7.331	0	99,00	0,00	150	50,09	50,09	0,00	25,00	16,70	0,00	66,78	76,80	106,85	0,00	0,00	0,00	66,78
16	2041	58.163	29.261	28.901	0	7.382	0	99,00	0,00	150	50,29	50,29	0,00	25,00	16,76	0,00	67,06	77,12	107,29	0,00	0,00	0,00	67,06
17	2042	58.385	29.373	29.012	0	7.430	0	99,00	0,00	150	50,49	50,49	0,00	25,00	16,83	0,00	67,31	77,41	107,70	0,00	0,00	0,00	67,31
18	2043	58.592	29.477	29.115	0	7.476	0	99,00	0,00	150	50,66	50,66	0,00	25,00	16,89	0,00	67,55	77,68	108,08	0,00	0,00	0,00	67,55
19	2044	58.782	29.573	29.209	0	7.518	0	99,00	0,00	150	50,83	50,83	0,00	25,00	16,94	0,00	67,77	77,94	108,43	0,00	0,00	0,00	67,77
20	2045	58.956	29.660	29.296	0	7.557	0	99,00	0,00	150	50,98	50,98	0,00	25,00	16,99	0,00	67,97	78,17	108,75	0,00	0,00	0,00	67,97
21	2046	59.114	29.740	29.375	0	7.593	0	99,00	0,00	150	51,12	51,12	0,00	25,00	17,04	0,00	68,15	78,38	109,05	0,00	0,00	0,00	68,15
22	2047	59.257	29.812	29.445	0	7.626	0	99,00	0,00	150	51,24	51,24	0,00	25,00	17,08	0,00	68,32	78,57	109,31	0,00	0,00	0,00	68,32
23	2048	59.384	29.875	29.508	0	7.657	0	99,00	0,00	150	51,35	51,35	0,00	25,00	17,12	0,00	68,46	78,73	109,54	0,00	0,00	0,00	68,46
24	2049	59.494	29.931	29.563	0	7.684	0	99,00	0,00	150	51,44	51,44	0,00	25,00	17,15	0,00	68,59	78,88	109,75	0,00	0,00	0,00	68,59
25	2050	59.589	29.979	29.610	0	7.708	0	99,00	0,00	150	51,53	51,53	0,00	25,00	17,18	0,00	68,70	79,01	109,92	0,00	0,00	0,00	68,70
26	2051	59.668	30.018	29.649	0	7.730	0	99,00	0,00	150	51,59	51,59	0,00	25,00	17,20	0,00	68,79	79,11	110,07	0,00	0,00	0,00	68,79
27	2052	59.731	30.050	29.681	0	7.748	0	99,00	0,00	150	51,65	51,65	0,00	25,00	17,22	0,00	68,87	79,20	110,18	0,00	0,00	0,00	68,87
28	2053	59.779	30.074	29.705	0	7.764	0	99,00	0,00	150	51,69	51,69	0,00	25,00	17,23	0,00	68,92	79,26	110,27	0,00	0,00	0,00	68,92
29	2054	59.811	30.090	29.721	0	7.776	0	99,00	0,00	150	51,72	51,72	0,00	25,00	17,24	0,00	68,96	79,30	110,33	0,00	0,00	0,00	68,96
30	2055	59.827	30.098	29.729	0	7.786	0	99,00	0,00	150	51,73	51,73	0,00	25,00	17,24	0,00	68,98	79,32	110,36	0,00	0,00	0,00	68,98
31	2056	59.827	30.098	29.729	0	7.793	0	99,00	0,00	150	51,73	51,73	0,00	25,00	17,24	0,00	68,98	79,32	110,36	0,00	0,00	0,00	68,98
32	2057	59.811	30.090	29.721	0	7.796	0	99,00	0,00	150	51,72	51,72	0,00	25,00	17,24	0,00	68,96	79,30	110,33	0,00	0,00	0,00	68,96
33	2058	59.779	30.074	29.705	0	7.797	0	99,00	0,00	150	51,69	51,69	0,00	25,00	17,23	0,00	68,92	79,26	110,27	0,00	0,00	0,00	68,92
34	2059	59.748	30.058	29.689	0	7.797	0	99,00	0,00	150	51,66	51,66	0,00	25,00	17,22	0,00	68,88	79,22	110,21	0,00	0,00	0,00	68,88
35	2060	59.716	30.043	29.673	0	7.797	0	99,00	0,00	150	51,64	51,64	0,00	25,00	17,21	0,00	68,85	79,17	110,16	0,00	0,00	0,00	68,85
36	2061	59.652	30.011	29.642	0	7.788	0	99,00	0,00	150	51,58	51,58	0,00	25,00	17,19	0,00	68,77	79,09	110,04	0,00	0,00	0,00	68,77
37	2062	59.589	29.979	29.610	0	7.780	0	99,00	0,00	150	51,53	51,53	0,00	25,00	17,18	0,00	68,70	79,01	109,92	0,00	0,00	0,00	68,70
38	2063	59.525	29.947	29.579	0	7.771	0	99,00	0,00	150	51,47	51,47	0,00	25,00	17,16	0,00	68,63	78,92	109,80	0,00	0,00	0,00	68,63
39	2064	59.462	29.915	29.547	0	7.763	0	99,00	0,00	150	51,42	51,42	0,00	25,00	17,14	0,00	68,55	78,84	109,69	0,00	0,00	0,00	68,55
40	2065	59.398	29.883	29.516	0	7.754	0	99,00	0,00	150	51,36	51,36	0,00	25,00	17,12	0,00	68,48	78,75	109,57	0,00	0,00	0,00	68,48

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	52.328	26.326	26.002	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	52.817	26.572	26.245	0	408	0	6,4	0,00	8,36	150	2,37	2,37	0,00	0,59	0,00	2,97	3,44	4,86	0,00	0,00	0,00	2,97
2	2027	53.290	26.810	26.480	0	828	0	12,9	0,00	16,72	150	4,79	4,79	0,00	1,20	0,00	5,98	6,94	9,81	0,00	0,00	0,00	5,98
3	2028	53.747	27.040	26.707	0	1.259	0	19,3	0,00	25,07	150	7,24	7,24	0,00	1,81	0,00	9,05	10,50	14,85	0,00	0,00	0,00	9,05
4	2029	54.188	27.261	26.926	0	1.703	0	25,7	0,00	33,43	150	9,74	9,74	0,00	2,43	0,00	12,17	14,12	19,96	0,00	0,00	0,00	12,17
5	2030	54.613	27.475	27.138	0	2.156	0	32,1	0,00	41,79	150	12,27	12,27	0,00	3,07	0,00	15,33	17,79	25,14	0,00	0,00	0,00	15,33
6	2031	55.021	27.681	27.340	0	2.620	0	38,6	0,00	50,15	150	14,83	14,83	0,00	3,71	0,00	18,54	21,50	30,40	0,00	0,00	0,00	18,54
7	2032	55.411	27.877	27.534	0	3.093	0	45,0	0,00	58,51	150	17,42	17,42	0,00	4,36	0,00	21,78	25,26	35,72	0,00	0,00	0,00	21,78
8	2033	55.785	28.065	27.720	0	3.575	0	51,4	0,00	66,86	150	20,05	20,05	0,00	5,01	0,00	25,06	29,07	41,09	0,00	0,00	0,00	25,06
9	2034	56.141	28.244	27.897	0	4.065	0	57,9	0,00	75,22	150	22,70	22,70	0,00	5,67	0,00	28,37	32,91	46,53	0,00	0,00	0,00	28,37
10	2035	56.480	28.415	28.065	0	4.563	0	64,3	0,00	75,22	150	25,37	25,37	0,00	6,34	0,00	31,71	36,79	52,01	0,00	0,00	0,00	31,71
11	2036	56.802	28.577	28.226	0	5.067	0	70,7	0,00	75,22	150	28,07	28,07	0,00	7,02	0,00	35,08	40,70	57,54	0,00	0,00	0,00	35,08
12	2037	57.108	28.730	28.377	0	5.577	0	77,1	0,00	75,22	150	30,78	30,78	0,00	7,52	0,00	38,30	44,46	62,93	0,00	0,00	0,00	38,30
13	2038	57.396	28.876	28.521	0	6.093	0	83,6	0,00	75,22	150	33,52	33,52	0,00	7,52	0,00	41,04	47,74	67,85	0,00	0,00	0,00	41,04
14	2039	57.668	29.012	28.656	0	6.615	0	90,0	0,00	75,22	150	36,27	36,27	0,00	7,52	0,00	43,79	51,04	72,80	0,00	0,00	0,00	43,79
15	2040	57.923	29.141	28.783	0	6.664	0	90,0	0,00	75,22	150	36,43	36,43	0,00	7,52	0,00	43,95	51,23	73,09	0,00	0,00	0,00	43,95
16	2041	58.163	29.261	28.901	0	6.711	0	90,0	0,00	75,22	150	36,58	36,58	0,00	7,52	0,00	44,10	51,41	73,36	0,00	0,00	0,00	44,10
17	2042	58.385	29.373	29.012	0	6.755	0	90,0	0,00	75,22	150	36,72	36,72	0,00	7,52	0,00	44,24	51,58	73,61	0,00	0,00	0,00	44,24
18	2043	58.592	29.477	29.115	0	6.796	0	90,0	0,00	75,22	150	36,85	36,85	0,00	7,52	0,00	44,37	51,74	73,85	0,00	0,00	0,00	44,37
19	2044	58.782	29.573	29.209	0	6.834	0	90,0	0,00	75,22	150	36,97	36,97	0,00	7,52	0,00	44,49	51,88	74,06	0,00	0,00	0,00	44,49
20	2045	58.956	29.660	29.296	0	6.870	0	90,0	0,00	75,22	150	37,08	37,08	0,00	7,52	0,00	44,60	52,01	74,26	0,00	0,00	0,00	44,60
21	2046	59.114	29.740	29.375	0	6.903	0	90,0	0,00	75,22	150	37,17	37,17	0,00	7,52	0,00	44,70	52,13	74,44	0,00	0,00	0,00	44,70
22	2047	59.257	29.812	29.445	0	6.933	0	90,0	0,00	75,22	150	37,26	37,26	0,00	7,52	0,00	44,79	52,24	74,60	0,00	0,00	0,00	44,79
23	2048	59.384	29.875	29.508	0	6.961	0	90,0	0,00	75,22	150	37,34	37,34	0,00	7,52	0,00	44,87	52,34	74,74	0,00	0,00	0,00	44,87
24	2049	59.494	29.931	29.563	0	6.986	0	90,0	0,00	75,22	150	37,41	37,41	0,00	7,52	0,00	44,94	52,42	74,87	0,00	0,00	0,00	44,94
25	2050	59.589	29.979	29.610	0	7.008	0	90,0	0,00	75,22	150	37,47	37,47	0,00	7,52	0,00	45,00	52,49	74,97	0,00	0,00	0,00	45,00
26	2051	59.668	30.018	29.649	0	7.027	0	90,0	0,00	75,22	150	37,52	37,52	0,00	7,52	0,00	45,05	52,55	75,06	0,00	0,00	0,00	45,05
27	2052	59.731	30.050	29.681	0	7.044	0	90,0	0,00	75,22	150	37,56	37,56	0,00	7,52	0,00	45,09	52,60	75,14	0,00	0,00	0,00	45,09
28	2053	59.779	30.074	29.705	0	7.058	0	90,0	0,00	75,22	150	37,59	37,59	0,00	7,52	0,00	45,12	52,63	75,19	0,00	0,00	0,00	45,12
29	2054	59.811	30.090	29.721	0	7.069	0	90,0	0,00	75,22	150	37,61	37,61	0,00	7,52	0,00	45,14	52,66	75,23	0,00	0,00	0,00	45,14
30	2055	59.827	30.098	29.729	0	7.078	0	90,0	0,00	75,22	150	37,62	37,62	0,00	7,52	0,00	45,15	52,67	75,24	0,00	0,00	0,00	45,15
31	2056	59.827	30.098	29.729	0	7.084	0	90,0	0,00	75,22	150	37,62	37,62	0,00	7,52	0,00	45,15	52,67	75,24	0,00	0,00	0,00	45,15
32	2057	59.811	30.090	29.721	0	7.088	0	90,0	0,00	75,22	150	37,61	37,61	0,00	7,52	0,00	45,14	52,66	75,23	0,00	0,00	0,00	45,14
33	2058	59.779	30.074	29.705	0	7.088	0	90,0	0,00	75,22	150	37,59	37,59	0,00	7,52	0,00	45,12	52,63	75,19	0,00	0,00	0,00	45,12
34	2059	59.748	30.058	29.689	0	7.089	0	90,0	0,00	75,22	150	37,57	37,57	0,00	7,52	0,00	45,10	52,61	75,15	0,00	0,00	0,00	45,10
35	2060	59.716	30.043	29.673	0	7.088	0	90,0	0,00	75,22	150	37,55	37,55	0,00	7,52	0,00	45,08	52,59	75,12	0,00	0,00	0,00	45,08
36	2061	59.652	30.011	29.642	0	7.080	0	90,0	0,00	75,22	150	37,51	37,51	0,00	7,52	0,00	45,04	52,54	75,05	0,00	0,00	0,00	45,04
37	2062	59.589	29.979	29.610	0	7.072	0	90,0	0,00	75,22	150	37,47	37,47	0,00	7,52	0,00	45,00	52,49	74,97	0,00	0,00	0,00	45,00
38	2063	59.525	29.947	29.579	0	7.065	0	90,0	0,00	75,22	150	37,43	37,43	0,00	7,52	0,00	44,96	52,44	74,90	0,00	0,00	0,00	44,96
39	2064	59.462	29.915	29.547	0	7.057	0	90,0	0,00	75,22	150	37,39	37,39	0,00	7,52	0,00	44,92	52,39	74,83	0,00	0,00	0,00	44,92
40	2065	59.398	29.883	29.516	0	7.049	0	90,0	0,00	75,22	150	37,35	37,35	0,00	7,52	0,00	44,88	52,35	74,76	0,00	0,00	0,00	44,88

Elaboração: Consórcio, 2023

4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços

4.1 Sistema de Abastecimento de Água

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

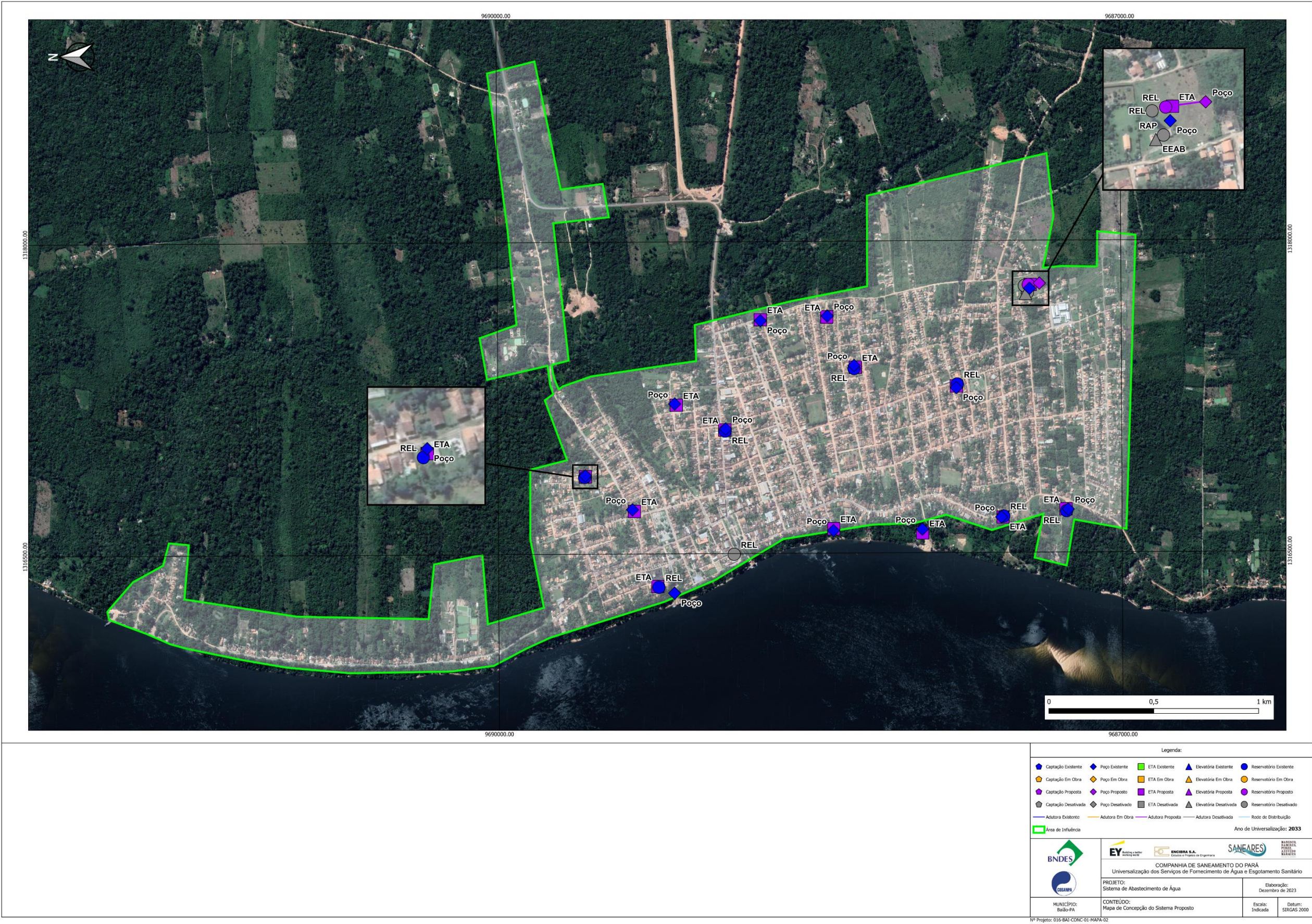
É importante ressaltar que a Concepção Básica realizada representa uma sugestão com base nas análises técnicas realizadas e nas informações obtidas, sendo necessário realizar posteriormente projetos mais aprofundados para validar a melhor alternativa.

4.1.1 Sistema Sede

Atualmente o SAA é composto por 19 captações subterrâneas, 01 estação elevatória de água bruta (EEAB) que se encontra inoperante e 10 Reservatórios, responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, sendo que 07 estão em operação e 03 inoperantes, além de 35,89 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, verificou-se a necessidade de ampliação do sistema de captação, sendo assim, foi proposto a implantação de uma nova captação subterrânea e verificou-se também que as captações subterrâneas existentes não possuem sistema de tratamento, diante disso, foi proposta um sistema de tratamento simplificado para cada captação. Ressalta-se que para a concepção proposta não foi contabilizado as unidades inoperantes. Desta forma, o sistema de abastecimento proposto será composto por 20 captações subterrâneas, 14 estações de tratamento de água (ETA) e 08 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 60,71 km de redes de distribuição e adutoras de água.

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



Legenda:

Captação Existente

Captação Em Obra

Captação Proposta

Captação Desativada

Adutora Existente

Área de Influência

Poço Existente

Poço Em Obra

Poço Proposto

Poço Desativado

Adutora Em Obra

ETA Existente

ETA Em Obra

ETA Proposta

ETA Desativada

Adutora Proposta

Elevatória Existente

Elevatória Em Obra

Elevatória Proposta

Elevatória Desativada

Adutora Desativada

Reservatório Existente

Reservatório Em Obra

Reservatório Proposto

Reservatório Desativado

Rode de Distribuição

BNDES

ENCIBRA

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:

Baía-PA

CONTEÚDO:

Mapa de Concepção do Sistema Proposto

Escala:

Indicada

Datum:

SIRGAS 2000

Ano de Universalização: 2033

Nº Projeto: 016-BAI-CONC-01-MAPA-02

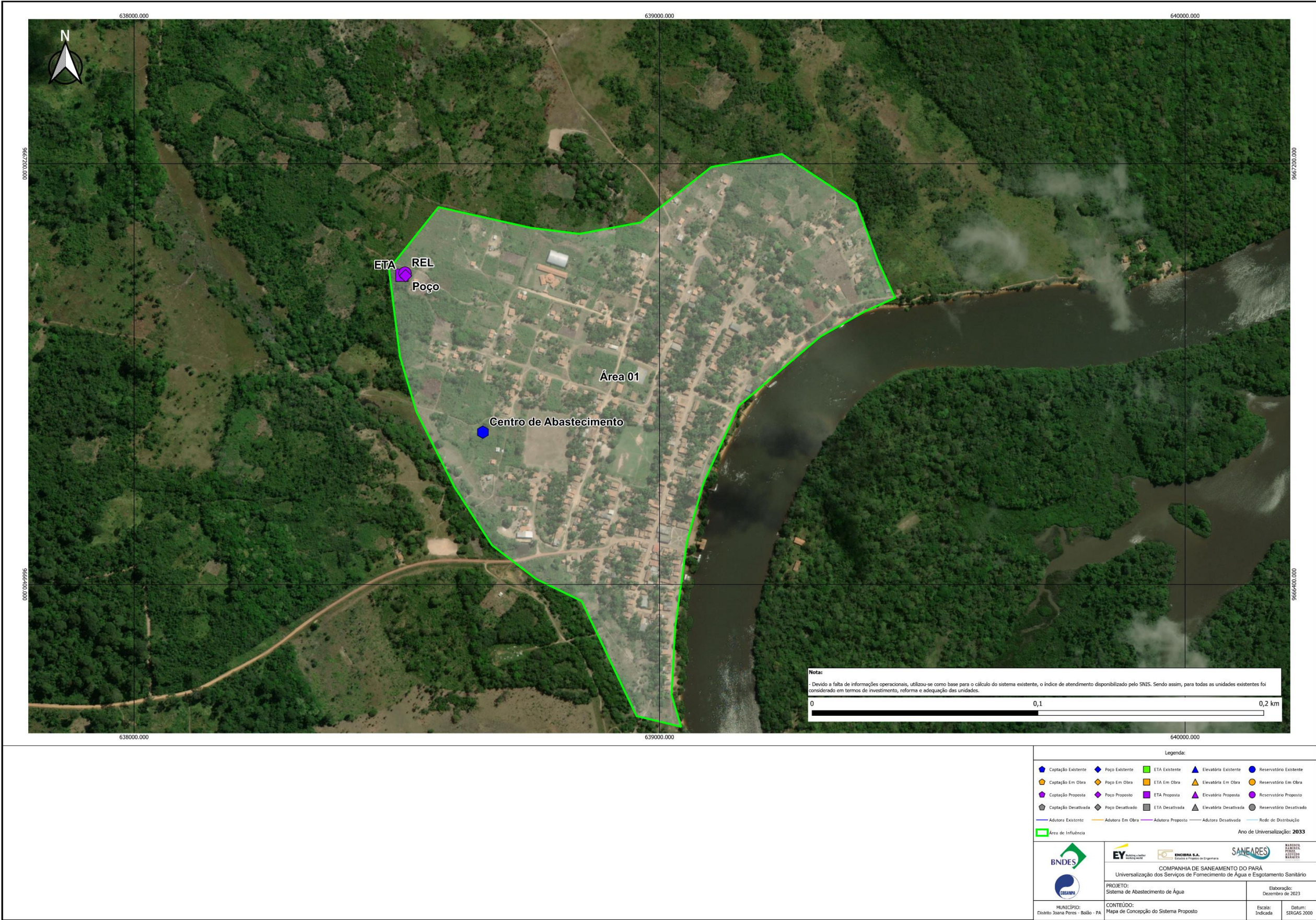
50

4.1.2 Sistema Joana Peres

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

Após realizadas as cabíveis análises, verificou-se que a vazão produzida de água não é suficiente para suprir a demanda futura, sendo necessário realizar adequação do sistema. Sendo assim, o sistema proposto será composto por 01 Captação Subterrânea, 01 Estação de Tratamento de Água do tipo simplificado e 01 Reservatório responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 4,45 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 Joana Peres do município de Baião. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



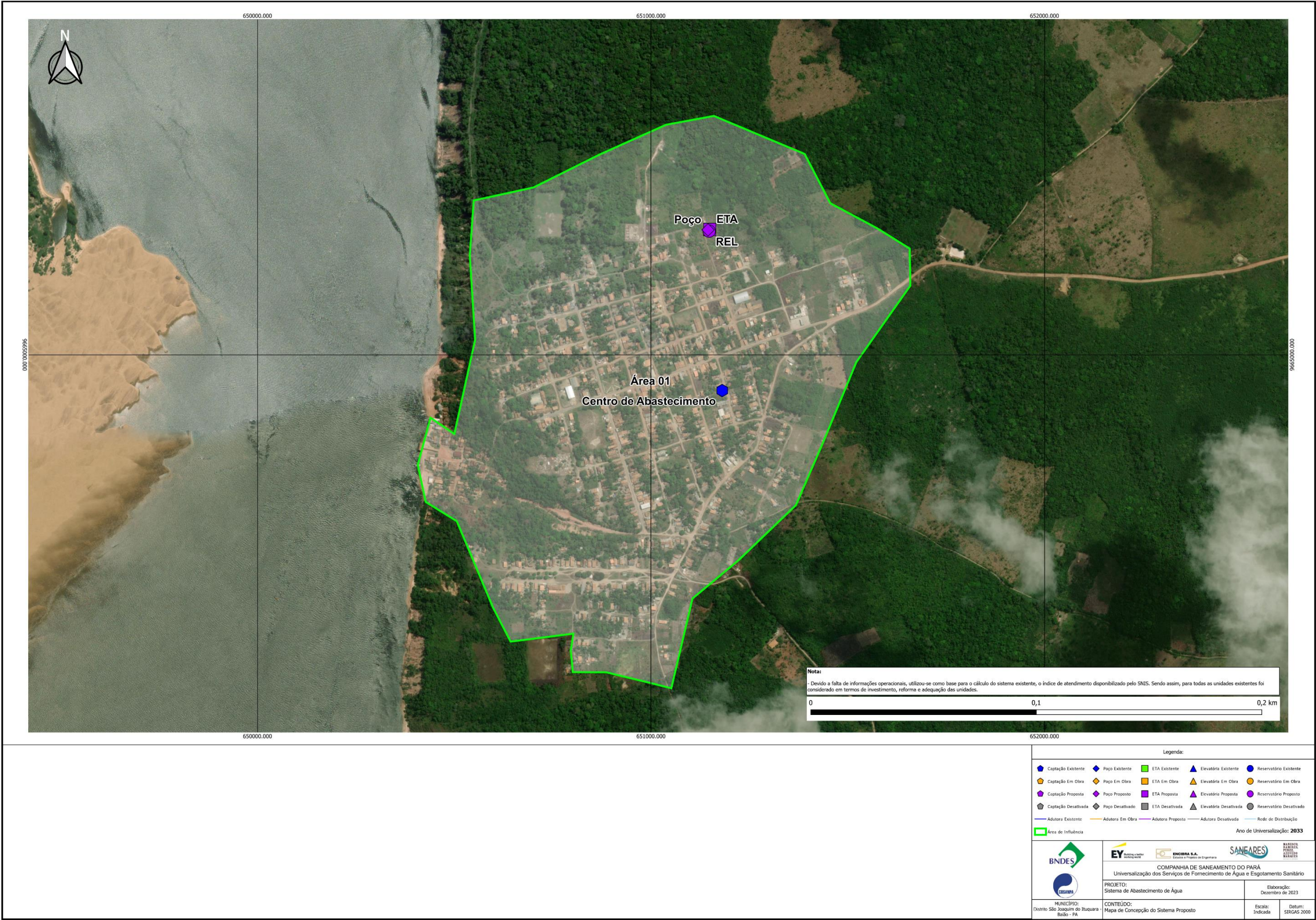
**Encibra****MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES**
SOCIEDADE DE ADVOCADOS**CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES**Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909
São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar
São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

4.1.3 Sistema São Joaquim do Ituquara

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

Após realizadas as cabíveis análises, verificou-se que a vazão produzida de água não é suficiente para suprir a demanda futura, sendo necessário realizar adequação do sistema. Sendo assim, 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 10,54 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 São Joaquim do Ituquara do município de Baião. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.





Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

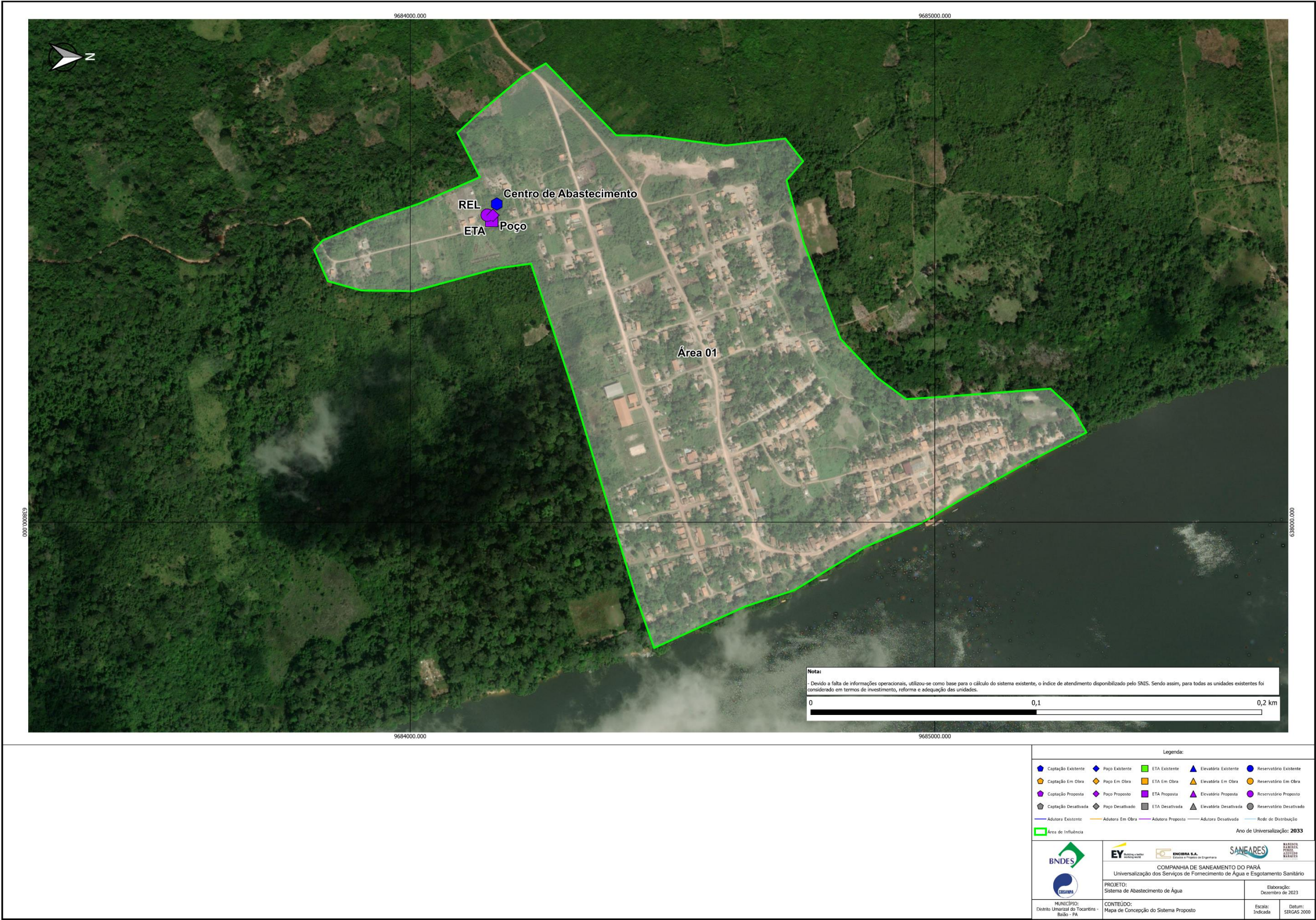
Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909
São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar
São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

4.1.4 Sistema Umarizal do Tocantins

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

Após realizadas as cabíveis análises, verificou-se que a vazão produzida de água não é suficiente para suprir a demanda futura, sendo necessário realizar adequação do sistema. Sendo assim, 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 7,04 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 Umarizal do Tocantins do município de Baião. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



4.2 Controle de Perdas

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Contratação de projeto de setorização e desenvolvimento do cadastro técnico do município.
- Instalação de 10 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 2.822 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 38.878 hidrômetros;
- Substituição de 10,27 quilômetros de redes existentes ao longo dos 40 anos do horizonte de projeto
- Constituição de equipe exclusiva para combate a irregularidades nas ligações de água e pesquisa de vazamentos;
- Implantação de sistema automatizado de operação e controle do sistema de abastecimento de água.

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

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

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

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

4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta

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

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

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

Para o município de Baião, tanto a sede municipal quanto as localidades urbanas inserida na área de abrangência não apresentam captações superficiais existentes.

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

A elevação da água pode ocorrer quando:

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

Para a sede do município, identificou-se 01 estação elevatória de água bruta, a qual encontra-se inoperante atualmente.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

Para a sede e localidades do município, devido à falta de informações operacionais referentes a vazão de captação existente, houve a necessidade de estimar esse valor a partir do índice de atendimento, como mencionado anteriormente. Desta forma, analisou-se que a sede e as três localidades, necessitam de ampliação em sua captação, portanto, foi proposto uma unidade de captação subterrânea para cada.

A *Tabela 15*, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Subterrâneas no município de Baião.

Tabela 15. Características das Captações Subterrâneas.

Localidade	Tipo	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Poço Profundo	38,28	Nova	55,45	17,17
Vila Joana Peres	Poço Profundo	3,38	Nova	2,45	1,51
São Joaquim do Ituquara	Poço Profundo	13,34	Nova	17,48	4,41
Umarizal do Tocantins	Poço Profundo	5,64	Nova	7,39	1,75

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.5 Adutoras de Água Bruta

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

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

De acordo com o diagnóstico, a sede do município de Baião possui 01 adutora de água bruta. Contudo, não foi possível identificar o caminhamento da adutora de água bruta existente. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais, não foi possível analisar com precisão o sistema existente. Contudo, de acordo com a avaliação do sistema apresentado, identificou-se a necessidade de ampliação do sistema, sendo assim, foi proposto para a sede e localidades do município adutoras de água bruta.

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

Tabela 16. Adutoras de Água Bruta.

Localidade	Adutora Existente	Vazão Existente (l/s)	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	Não	0,00	55,45	150	150,00
Vila Joana Peres	Não	0,00	4,89	50	13,90
São Joaquim do Ituquara	Não	0,00	17,48	75	8,99
Umarizal do Tocantins	Não	0,00	7,39	50	4,30

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.6 Estações de Tratamento de Água

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

Conforme relatado no diagnóstico, a sede do município de Baião, não há nenhum tipo de tratamento de água vinculado as captações subterrâneas. Sendo assim, devido a necessidade de implantação de sistemas de tratamento para distribuição de água de qualidade, foi previsto 14 Estações de Tratamento do tipo simplificada.

Para as localidades, devido à falta de informações operacionais referentes a capacidade de tratamento 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, diante do exposto, analisou-se que as três localidades, necessitam de ampliação em sua captação, portanto, foi proposto um tratamento simplificado para cada localidade

A *Tabela 17*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Baião.

Tabela 17. Características das Estações de Tratamento de Água.

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Capacidade de Tratamento Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Capacidade de Tratamento Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Simplificado	-	38,28	Nova	55,45	17,17
Vila Joana Peres	Simplificado	-	3,38	Nova	4,89	1,51
São Joaquim do Itaquara	Simplificado	-	13,34	Nova	17,48	4,41
Umarizal do Tocantins	Simplificado	-	5,64	Nova	7,39	1,75

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.7 Estações Elevatórias de Água Tratada

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

A elevação da água pode ocorrer quando:

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

Para o município de Baião, tanto a sede municipal quanto as localidades urbanas inserida na área de abrangência não apresentam estações elevatórias de água tratada.

4.8 Adutoras de Água Tratada

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

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

Para o município de Baião, tanto a sede municipal quanto as localidades urbanas inserida na área de abrangência não apresentam adutoras de água tratada.

4.9 Reservatórios de Distribuição

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

de entrada, mediante ciclos regulares de enchimento e depleção, com o nível de água variando entre o mínimo e o máximo estabelecidos.

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

- A adução sendo continua durante 24 horas do dia, o volume armazenado será igual ou maior que $\frac{1}{3}$ do volume distribuído no dia de consumo máximo;
- A adução sendo descontinua e se fazendo em um só período que coincidirá com o período do dia em que o consumo é máximo, o volume armazenado será igual ou maior que $\frac{1}{3}$ do volume distribuído no dia de consumo máximo e igual ou maior que o produto da vazão média do dia de consumo máximo pelo tempo em que a adução permanecerá inoperante nesse dia de consumo máximo;
- A adução sendo descontinua ou sendo continua não coincidindo com o período do dia em que o consumo é máximo, o volume armazenado será igual ou maior que $\frac{1}{3}$ do volume distribuído no dia de consumo máximo acrescido do produto da vazão média do dia de consumo máximo pelo tempo em que a adução permanecerá inoperante nesse dia de consumo máximo.

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

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

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



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

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

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

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

A *Tabela 18*, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Baião.

Tabela 18. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservação Existente (m³)	Volume de Reservação Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	1.110	1.600	500
Vila Joana Peres	100	150	50
São Joaquim do Itaquara	300	400	100
Umarizal do Tocantins	120	170	50

Elaboração: Consórcio, 2023.

Conforme apresentado na tabela acima, para a sede e para as localidades urbanas que estão inseridas na área de abrangência, os volumes de reservas existentes não serão suficientes para suprir a demanda futura calculada para suas respectivas áreas de influência. Sendo assim, será necessário ampliar a reservação.

4.10 Rede de Distribuição

Conforme informações obtidas, o município de Baião possui 51.350 metros de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 79,70 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 82.740 metros 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 19 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 19. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	35,89	60,71	17,26	50
			2,79	75
			2,16	100
			1,52	150
			1,08	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Vila Joana Peres	3,17	4,45	1,02	50
			0,15	75
			0,10	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
São Joaquim do Ituquara	8,63	10,54	1,51	50
			0,23	75
			0,17	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Umarizal do Tocantins	3,65	7,04	2,71	50
			0,41	75

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
			0,27	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.11 Ligações Prediais de Água

No que tange o número de ligações de água ativas prevista ao longo do horizonte de projeto apresenta-se a *Tabela 20*, a seguir:

Tabela 20. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	3.478	5.450	1.972
Vila Joana Peres	307	481	174
São Joaquim do Itaquara	837	1.311	474
Umarizal do Tocantins	354	555	201

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

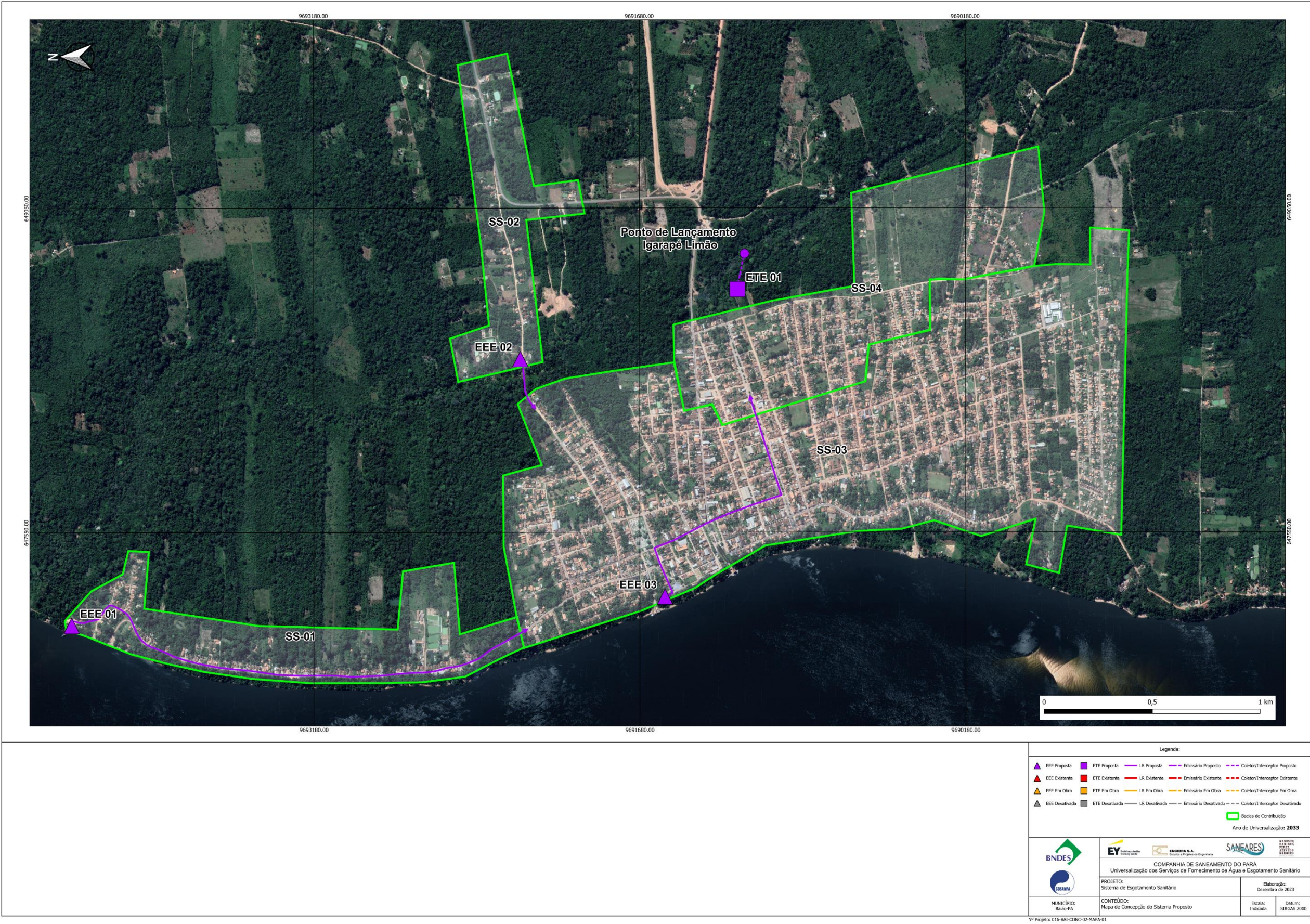
A sede do município não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 55.190 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 03 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto

(EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 173 metros de emissário com lançamento no Igarapé Limão.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 01 e EEE 02 destinaram o efluente coletado à EEE 03, que recalca o efluente para o subsistema 04. Ao final deste percurso, o subsistema 04 assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) proposta para o tratamento final do efluente.

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





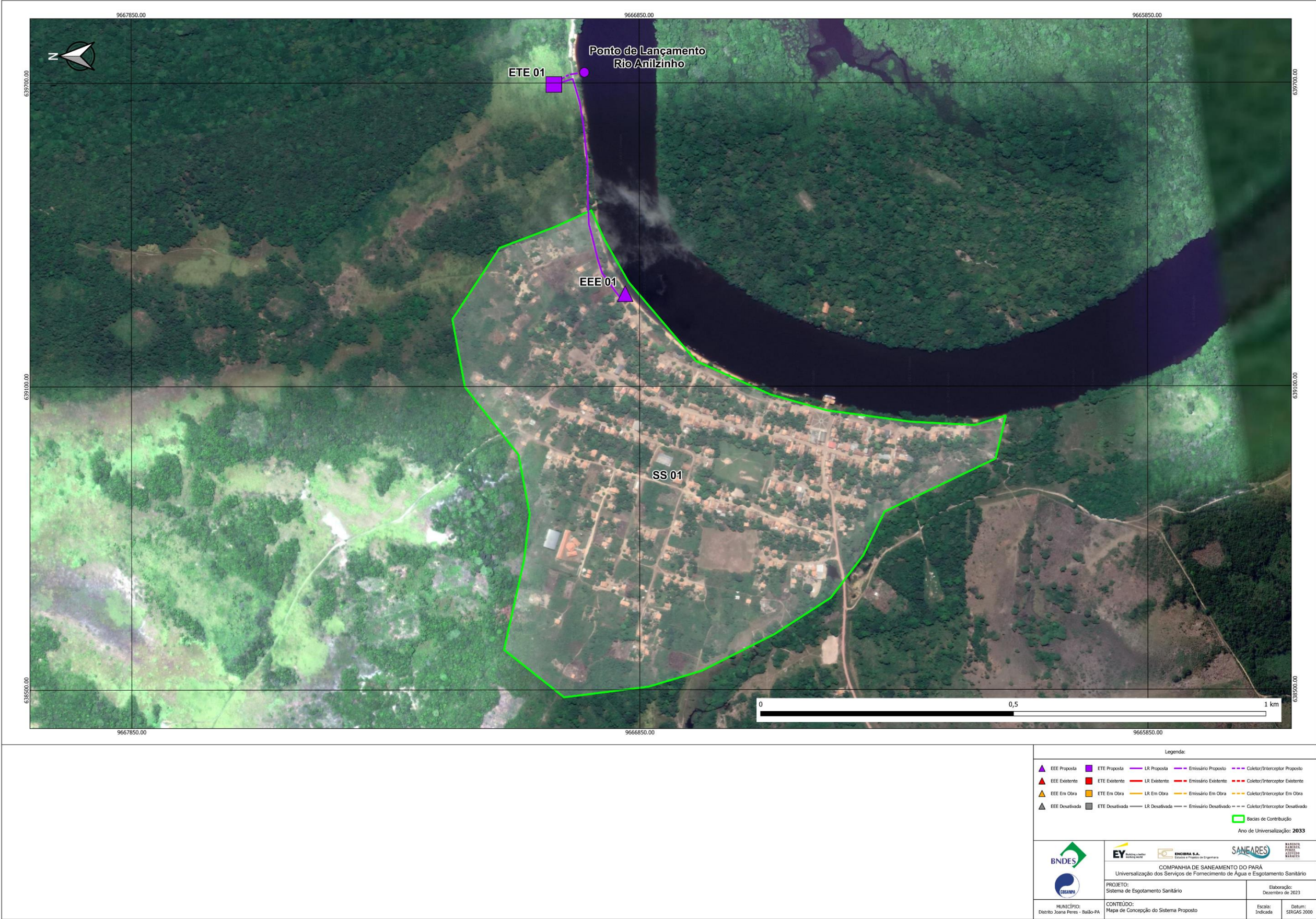
4.12.2 Sistema Joana Peres

A localidade Joana Peres, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 4.050 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 01 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 66 metros de emissário com lançamento no Rio Anilzinho.

O sistema de esgotamento do município em questão apresenta uma bacia 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 ETE. Ao final deste percurso, a EEE 01 assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) proposta para o tratamento final do efluente.

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





4.12.3 Sistema São Joaquim do Itaquara

A localidade São Joaquim do Itaquara, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 9.580 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 01 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 160 metros de emissário com lançamento no Rio Tocantins.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 01 destina o efluente coletado para o subsistema 02. Ao final deste percurso, o subsistema 02 assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) proposta para o tratamento final do efluente.

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





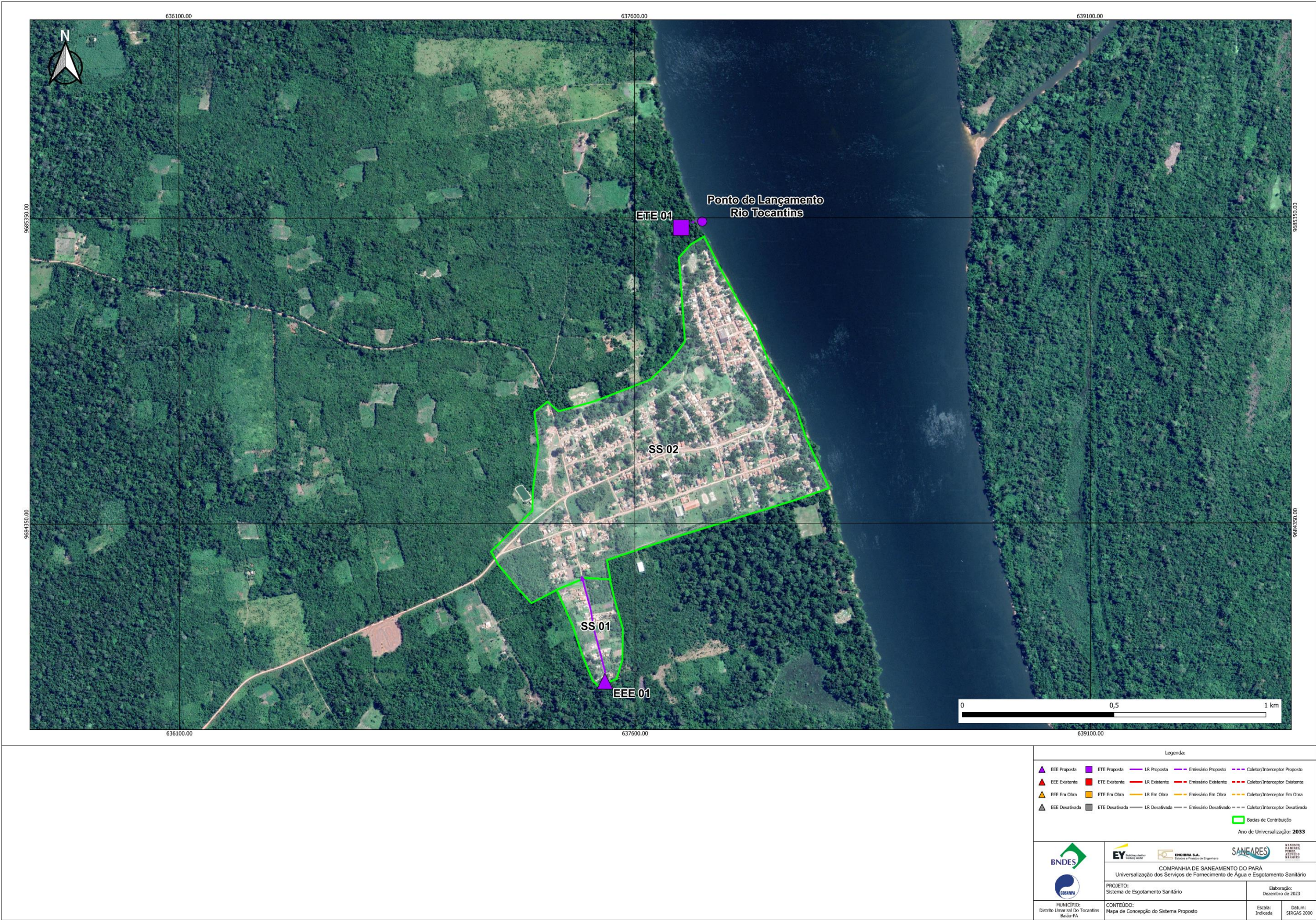
4.12.4 Sistema Umarizal do Tocantins

A localidade Umarizal do Tocantins, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 6.400 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 01 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 72 metros de emissário com lançamento no Rio Tocantins.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminamento: a EEE 01 destina o efluente coletado à EEE 02. Ao final deste percurso, a EEE 02 assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) proposta para o tratamento final do efluente.

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



4.13 Redes Coletoras e Interceptores

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

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

A Tabela 21 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 21. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	0,00	55,19	8,28	100
			30,11	150
			9,60	200
			4,80	250
			2,40	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Joana Peres	0,00	4,05	1,22	100
			2,84	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
São Joaquim do Itaquara	0,00	9,58	2,16	100
			5,51	150
			1,92	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Umarizal do Tocantins	0,00	6,40	1,92	100
			4,48	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			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.

4.14 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 22*, a seguir:

Tabela 22. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	0	4.955	4.955
Joana Peres	0	437	437
São Joaquim do Itaquara	0	1.192	1.192
Umarizal do Tocantins	0	504	504

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 EEEB 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 23* 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 23. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respectivas Linhas de Recalque.

Localidade	Bacia	Subsistema	EEEB	Vazão Máxima EEEB Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Máxima EEEB Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Vazão Máxima EEE a Executar (l/s)	DN LR Existente (mm)	DN LR Projetada (mm)	Extensão LR (m)
Sede	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	3,78	5,00	3,78	0	75	2.310
		SS-02	EEE-02	0	Nova	2,94	1,00	2,94	0	75	240
		SS-03	EEE-03	0	Nova	41,14	25,00	41,14	0	200	1.380
		SS-04	Gravidade	-	-	52,86	Sem elevatória				
Joana Peres	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	4,58	2,00	4,58	0	75	499
São Joaquim do Itaquara	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	4,10	5,00	4,10	0	75	646
		SS-02	Gravidade	-	-	12,35	Sem elevatória				
Umarizal do Tocantins	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	0,83	0,25	0,83	0	75	344
		SS-02	Gravidade	-	-	5,46	Sem elevatória				

Elaboração: Consórcio, 2023.

O município não apresenta sistema de esgotamento existente, desta forma, na sede foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, quatro bacias de contribuição e a implantação de três Estações Elevatória para atendimento da sede municipal. Na localidade Joana Peres, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, uma bacia de contribuição e a implantação de uma Estação Elevatória para atendimento da localidade. Na localidade São Joaquim do Itaquara, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, duas bacias de contribuição e a implantação de uma Estação Elevatória para atendimento da localidade. E, por fim, na localidade Umarizal do Tocantins, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, duas bacias de contribuição e a implantação de uma Estação Elevatória 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 Baião.

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 24. 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 25. 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 26 a seguir.*

Tabela 26. 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	-	-	31,82	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Igarapé Limão
Joana Peres	ETE-01	-	-	2,73	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Anilzinho
São Joaquim do Itaquara	ETE-01	-	-	7,28	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Tocantins
Umarizal do Tocantins	ETE-01	-	-	3,32	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Tocantins

*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 Baião, 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 173 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Igarapé Limão. Na localidade Joana Peres, o ponto de lançamento previsto para o efluente está localizado a cerca de 66 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Anilzinho. Na localidade São Joaquim do Itaquara, o ponto de lançamento previsto para o efluente está localizado a cerca de 160 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Tocantins. E, por fim, na localidade Umarizal do Tocantins, o ponto de lançamento previsto para o efluente está localizado a cerca de 442 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Tocantins.

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

Tabela 27. 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\$ 4.288.146,22	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.288.146,22
Adutora de água bruta	R\$ 59.011,26	R\$ -	R\$ -	R\$ 59.011,26
Estação de tratamento de água	R\$ 9.056.233,45	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.056.233,45
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\$ 373.400,31	R\$ -	R\$ -	R\$ 373.400,31
Aquisição de áreas	R\$ 301,83	R\$ -	R\$ -	R\$ 301,83
Projetos	R\$ 223.702,82	R\$ 58.998,55	R\$ 61.456,82	R\$ 344.158,19
TOTAL	R\$ 14.000.795,90	R\$ 58.998,55	R\$ 61.456,82	R\$ 14.121.251,27
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 2.117.193,03	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.117.193,03
Estação elevatória de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Adutora de água tratada	R\$ 1.498.874,39	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.498.874,39
Rede de abastecimento de água	R\$ 4.397.312,32	R\$ 908.889,46	R\$ 1.202.211,56	R\$ 6.508.413,34
Ligações domiciliares	R\$ 1.519.494,75	R\$ 314.067,47	R\$ 415.425,15	R\$ 2.248.987,37
Controle de perdas	R\$ 2.463.486,43	R\$ 273.720,71	R\$ -	R\$ 2.737.207,14
Aquisição de áreas	R\$ 22.287,37	R\$ -	R\$ -	R\$ 22.287,37
Substituição de Hidrômetros	R\$ 1.021.868,19	R\$ 657.139,91	R\$ 2.842.753,12	R\$ 4.521.761,21

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\$ 233.477,35	R\$ 61.576,44	R\$ 64.142,13	R\$ 359.195,92
TOTAL	R\$ 13.273.993,82	R\$ 2.215.393,99	R\$ 4.524.531,96	R\$ 20.013.919,77
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 27.274.789,72	R\$ 2.274.392,54	R\$ 4.585.988,78	R\$ 34.135.171,03

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

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

Tabela 28. 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\$ 3.574.916,59	R\$ 3.039.404,71	R\$ 473.823,23	R\$ 7.088.144,52
Rede coletora de esgoto	R\$ 11.194.657,76	R\$ 9.517.731,28	R\$ 1.483.751,78	R\$ 22.196.140,82
Interceptor de esgoto	R\$ 2.679.746,57	R\$ 2.296.925,63	R\$ -	R\$ 4.976.672,20
Estação elevatória de esgoto	R\$ 1.742.350,80	R\$ 1.576.412,62	R\$ -	R\$ 3.318.763,42
Linha de recalque de esgoto	R\$ 1.102.101,34	R\$ 997.139,31	R\$ -	R\$ 2.099.240,65
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 5.324.714,94	R\$ 7.987.072,41	R\$ -	R\$ 13.311.787,35
Aquisição de áreas	R\$ 255.724,39	R\$ 199.675,21	R\$ -	R\$ 455.399,59
Projetos	R\$ 895.100,79	R\$ 236.070,54	R\$ 245.906,81	R\$ 1.377.078,13
TOTAL	R\$ 26.769.313,17	R\$ 25.850.431,71	R\$ 2.203.481,81	R\$ 54.823.226,69

Elaboração: Consórcio, 2023