



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 SANTARÉM

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Santarém possui um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) elaborado em 2019, conforme Lei nº 21.862/2022. De acordo com a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007/§2º do artigo 52, os planos devem ser avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos. Desta forma, este produto servirá como um insumo para a revisão do PMSB já existente no município, no que tange as disciplinas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

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

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

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

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

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

Índice Geral

1. Sumário Executivo	10
2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes	11
2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes.....	11
2.1.1 Concepção do Sistema Existente	11
2.1.2 População atendida	15
2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	15
2.1.4 Histograma de consumo por categoria	16
2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	16
2.1.6 Adução de Água	40
2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA	42
2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	43
2.1.9 Reservatórios.....	51
2.1.10 Redes de Distribuição	72
2.1.11 Ligações	72
2.1.12 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema.....	73
2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	74
2.2.1 Concepção do Sistema Existente	74
2.2.2 População Atendida.....	78
2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	78
2.2.4 Rede Coletora	79
2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB.....	79
2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	83
2.2.7 Ligações	91
2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	91
2.3 Investimentos e Obras em Andamento	92
3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias.....	99
4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	105
4.1 Sistema de Abastecimento de Água	105
4.1.1 Sistema Sede.....	105
4.1.2 Sistema Boim	108

4.1.1	Sistema Curuai	110
4.1.1	Sistema Alter do Chão	112
4.2	Controle de Perdas.....	114
4.3	Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta	115
4.4	Captação de Água Subterrâneas	117
4.5	Adutoras de Água Bruta	118
4.6	Estações de Tratamento de Água	119
4.7	Estações Elevatórias de Água Tratada	121
4.8	Adutoras de Água Tratada	122
4.9	Reservatórios de Distribuição	124
4.10	Rede de Distribuição	127
4.11	Ligações Prediais de Água	128
4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário	129
4.12.1	Sistema Sede.....	129
4.12.2	Sistema Boim	132
4.12.3	Sistema Curuai	134
4.12.4	Sistema Alter do Chão	136
4.13	Redes Coletoras e Interceptores.....	138
4.14	Ligações Prediais de Esgoto	139
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	139
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto.....	144
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX).....	147
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	147
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	150

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.</i>	15
<i>Tabela 2. Resumo do SAA Existente.</i>	15
<i>Tabela 3. Histograma do Volume Consumido em 2022 por Categoria.</i>	16
<i>Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta.</i>	41
<i>Tabela 5. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.</i>	44
<i>Tabela 6. Principais Informações do Reservatório.</i>	52
<i>Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.</i>	73
<i>Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	78
<i>Tabela 9. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	78
<i>Tabela 10. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.</i>	91
<i>Tabela 11. Análise dos Projetos em Andamento.</i>	96
<i>Tabela 12. Análise dos Investimentos – SAA e SES.</i>	97
<i>Tabela 13. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	99
<i>Tabela 14. Parâmetros para Cálculos de Demandas.</i>	101
<i>Tabela 15. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo</i>	102
<i>Tabela 16. Projeção de Demanda de Água.</i>	103
<i>Tabela 17. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	104
<i>Tabela 18. Características das Captações Subterrâneas.</i>	117
<i>Tabela 19. Adutoras de Água Bruta.</i>	119
<i>Tabela 20. Características das Estações de Tratamento de Água.</i>	120
<i>Tabela 21. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.</i>	122
<i>Tabela 22. Características das Adutoras de Água Tratada.</i>	123
<i>Tabela 23. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.</i>	127
<i>Tabela 24. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	127
<i>Tabela 25. Previsão de Incremento de Ligações de Água.</i>	128
<i>Tabela 26. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.</i>	138
<i>Tabela 27. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	139
<i>Tabela 28. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respektivas Linhas de Recalque.</i>	141
<i>Tabela 29. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	144
<i>Tabela 30. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾</i>	144
<i>Tabela 31. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	145
<i>Tabela 32. Custos estimados para universalização do SAA.</i>	148
<i>Tabela 33. Custos estimados para universalização do SES</i>	151



Índice de Figuras

<i>Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	13
<i>Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	14
<i>Figura 3. Captação – STM001, poço 01.</i>	17
<i>Figura 4. Captação – STM001, poço 02 (abrigo).</i>	17
<i>Figura 5. Captação – STM001, poço 02 (bomba).</i>	18
<i>Figura 6. Captação - MAR02 (panorâmica).</i>	19
<i>Figura 7. Captação - MAR02 (panorâmica).</i>	19
<i>Figura 8. Captação – STM002.</i>	20
<i>Figura 9. Captação – STM002.</i>	20
<i>Figura 10. Captação – STM003 (inoperante).</i>	21
<i>Figura 11. Captação – STM003 (inoperante).</i>	21
<i>Figura 12. Captação – STM003.</i>	22
<i>Figura 13. Captação – STM003.</i>	22
<i>Figura 14. Captação – STM004.</i>	23
<i>Figura 15. Captação – STM004.</i>	23
<i>Figura 16. Captação – STM004 (panorâmica).</i>	24
<i>Figura 17. Captação – STM005 (panorâmica).</i>	24
<i>Figura 18. Captação - STM005.</i>	25
<i>Figura 19. Captação – STM006.</i>	25
<i>Figura 20. Captação – STM008 (panorâmica).</i>	26
<i>Figura 21. Captação – STM008.</i>	26
<i>Figura 22. Captação – STM009 (panorâmica).</i>	27
<i>Figura 23. Captação – STM009.</i>	27
<i>Figura 24. Captação – STM010 (panorâmica).</i>	28
<i>Figura 25. Captação – STM010.</i>	28
<i>Figura 26. Captação – STM011 (panorâmica).</i>	29
<i>Figura 27. Captação – STM011.</i>	29
<i>Figura 28. Captação – STM012 (panorâmica).</i>	30
<i>Figura 29. Captação – STM012.</i>	30
<i>Figura 30. Captação – STM012.</i>	31
<i>Figura 31. Captação – STM013 (panorâmica).</i>	31
<i>Figura 32. Captação – STM013.</i>	32
<i>Figura 33. Captação – STM014 (panorâmica).</i>	32
<i>Figura 34. Captação – STM014.</i>	33
<i>Figura 35. Captação – STM015 (panorâmica).</i>	33
<i>Figura 36. Captação – STM015.</i>	34
<i>Figura 37. Captação – STM019 (panorâmica).</i>	34
<i>Figura 38. Captação – STM019.</i>	35
<i>Figura 39. Captação – STM020 (panorâmica).</i>	35
<i>Figura 40. Captação – STM020 (inoperante).</i>	36
<i>Figura 41. Captação – STM020.</i>	36

<i>Figura 42. Captação – STM021 (panorâmica).</i>	37
<i>Figura 43. Captação – STM021 (inoperante).</i>	37
<i>Figura 44. Captação – STM034 (panorâmica).</i>	38
<i>Figura 45. Captação – STM035 (inoperante).</i>	38
<i>Figura 46. Captação – STM036 (inoperante).</i>	39
<i>Figura 47. Captação – STM039-desativado.</i>	40
<i>Figura 48. Captação – STM040 (inoperante).</i>	40
<i>Figura 49. Tratamento Químico – STM006, cloro pastilha.</i>	42
<i>Figura 50. Tratamento Químico – STM014, cloro pastilha.</i>	43
<i>Figura 51. Tratamento Químico – STM015, cloro gás.</i>	43
<i>Figura 52. EEAT – STM001.</i>	45
<i>Figura 53. EEAT – STM001.</i>	45
<i>Figura 54. EEAT – STM002 (panorâmica).</i>	46
<i>Figura 55. EEAT – STM002.</i>	46
<i>Figura 56. EEAT – STM003.</i>	47
<i>Figura 57. EEAT – STM003.</i>	47
<i>Figura 58. EEAT – STM007.</i>	48
<i>Figura 59. EEAT – STM007.</i>	48
<i>Figura 60. EEAT – STM013.</i>	49
<i>Figura 61. EEAT – STM015.</i>	49
<i>Figura 62. EEAT – STM015.</i>	50
<i>Figura 63. EEAT – STM029.</i>	50
<i>Figura 64. EEAT – STM029.</i>	51
<i>Figura 65. EEAT – STM029.</i>	51
<i>Figura 66. RAP-01, estrutura.</i>	53
<i>Figura 67. RAP1-02 desativado, estrutura.</i>	54
<i>Figura 68. RAP2-02, estrutura (panorâmica).</i>	54
<i>Figura 69. RAP2-02, estrutura.</i>	55
<i>Figura 70. RAP2-02, armaduras expostas.</i>	55
<i>Figura 71. RAP-03, estrutura.</i>	56
<i>Figura 72. RAP-07, estrutura (panorâmica).</i>	57
<i>Figura 73. RAP-07, estrutura.</i>	57
<i>Figura 74. REL-07, estrutura (panorâmica).</i>	58
<i>Figura 75. REL-07, estrutura.</i>	58
<i>Figura 76. REL-07, vazamento na estrutura de concreto.</i>	59
<i>Figura 77. RAP-13, estrutura (panorâmica).</i>	60
<i>Figura 78. RAP-15, estrutura (panorâmica).</i>	61
<i>Figura 79. RAP-15, estrutura.</i>	61
<i>Figura 80. RAP-20, estrutura (panorâmica).</i>	62
<i>Figura 81. RAP-20, diferença relevo na unidade.</i>	62
<i>Figura 82. REL-22, base estrutural.</i>	63
<i>Figura 83. RAP-23, estrutura (panorâmica).</i>	63
<i>Figura 84. RAP-24 desativado, estrutura.</i>	64

<i>Figura 85. RAP2-25 e RAP1-25 desativado, estrutura (panorâmica).</i>	64
<i>Figura 86. RAP2-25, estrutura.</i>	65
<i>Figura 87. RAP1-25 desativado, estrutura.</i>	65
<i>Figura 88. RAP-26 desativado, estrutura (panorâmica).</i>	66
<i>Figura 89. RAP-26 desativado, estrutura.</i>	66
<i>Figura 90. RAP-27, estrutura (panorâmica).</i>	67
<i>Figura 91. RAP-27, estrutura.</i>	67
<i>Figura 92. RAP-29 e REL-29, estrutura (panorâmica).</i>	68
<i>Figura 93. REL-29, estrutura.</i>	68
<i>Figura 94. RAP-29, estrutura.</i>	69
<i>Figura 95. REL1-34 desativado e REL2-34, estrutura (panorâmica).</i>	69
<i>Figura 96. REL1-37, REL2-37 e REL3-37, estrutura.</i>	70
<i>Figura 97. REL1-38, REL2-38 e REL3-38, estrutura.</i>	71
<i>Figura 98. REL-39, estrutura- desativado</i>	72
<i>Figura 99. Geolocalização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).</i>	76
<i>Figura 100. Fluxograma do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).</i>	77
<i>Figura 101. STM18-EEE, em operação.</i>	79
<i>Figura 102. STM18-EEE, em operação (panorâmica).</i>	79
<i>Figura 103. STM18-EEE, CMB's instalados.</i>	80
<i>Figura 104. STM18-EEE, chegada do esgoto e coluna de sucção.</i>	80
<i>Figura 105. STM28-EEE, em operação.</i>	81
<i>Figura 106. STM28-EEE, em operação (panorâmica).</i>	81
<i>Figura 107. STM31, área proposta para EEE.</i>	82
<i>Figura 108. STM32, obras iniciadas para implantação de EEE.</i>	82
<i>Figura 109. STM33, área proposta para EEE.</i>	83
<i>Figura 110. STM16-ETE Irurá, em operação (panorâmica).</i>	84
<i>Figura 111. STM16-ETE Irurá, entrada do esgoto, gradeamento e peneiras rotativas. ..</i>	84
<i>Figura 112. STM16-ETE Irurá, desarenador e medidor Parshall.</i>	85
<i>Figura 113. STM16-ETE Irurá, elevatória dos reatores.</i>	85
<i>Figura 114. STM16-ETE Irurá, Módulos UBOX e vista superior do reator aeróbio.</i>	86
<i>Figura 115. STM16-ETE Irurá, Sopradores.</i>	86
<i>Figura 116. STM16-ETE Irurá, sistema de desinfecção, tanque de contato e saída da ETE.</i>	87
<i>Figura 117. STM17-ETE Urumari, em operação (panorâmica).</i>	88
<i>Figura 118. STM17-ETE Urumari, chegada do esgoto na ETE.</i>	88
<i>Figura 119. STM17-ETE Urumari, peneiras rotativas, gradeamento, desarenador e medidor Parshall.</i>	89
<i>Figura 120. STM17-ETE Urumari, elevatória e módulo UBOX.</i>	89
<i>Figura 121. STM17-ETE Urumari, sopradores.</i>	90
<i>Figura 122. STM17-ETE Urumari, desinfecção, tanque de contato e saída da ETE.</i>	90
<i>Figura 123. STM30-ETE Alter do Chão, área proposta para ETE.</i>	91

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 Santarém, localizado na Mesorregião do Baixo Amazonas e Microrregião de Santarém. Tem como limites os municípios Juruti, Óbidos, Alenquer, Monte Alegre, Prainha, Uruará, Mojuí dos Campos, Belterra e Aveiro. E encontra-se distante cerca de 807 km da capital do Pará (de Belém).

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022, o município possuía 327.822 habitantes, sendo 257.306 na área urbana e 70.516 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 73,33 % e de esgoto é de 5,68 %.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Santarém é operado atualmente pela Companhia de Saneamento do Pará e pela Prefeitura Municipal, enquanto o Sistema de Esgotamento Sanitário é operado pela Companhia de Saneamento do Pará, os quais são responsáveis 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 284.564 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 258.694 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 258.310.189,91, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 570.814.417,02, totalizando um investimento de R\$ 829.124.606,93.

**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 Santarém é de responsabilidade da COSANPA e da Prefeitura de Santarém, ambas têm por finalidade coordenar o planejamento e executar, operar e explorar os serviços públicos do SAA, bem como realizar obras de infraestrutura sanitária no município.

Santarém possui um sistema isolado, sendo assim, o SAA é executado no município. Segundo visita técnica acompanhada pela COSANPA, as unidades administradas pela COSANPA têm como fonte de captação subterrânea 28 (vinte e oito) poços tubulares profundos e 02 (dois) poços a vácuo onde a água, dependendo da unidade, pode ser bombeada diretamente para a rede ou Reservatórios Apoiados (RAP's).

O SAA administrado pela prefeitura tem como fonte de captação 02 (dois) poços tubulares profundos e 01 (um) poço a vácuo que recalcam a água diretamente para reservatórios elevados, onde a água segue por gravidade para a rede de abastecimento do município.

Atualmente o SAA de Santarém conta com 13 (treze) Reservatórios Apoiados e 14 (catorze) Reservatórios Elevados, responsáveis pela reservação e distribuição de água no município.

O município não possui Estação de Tratamento de Água (ETA), o tratamento de água acontece por desinfecção através de cloro pastilha ou cloro gás em algumas unidades de captação e reservação. Vale ressaltar que algumas instalações de captação subterrânea e reservação se encontram desativadas (1 unidade de reservação e 6 unidades de captação) ou em fase de implantação (6 unidades de reservação e 3 unidades de captação).

As unidades do sistema que fazem parte do SAA de Santarém estão descritas e detalhadas em seu diagnóstico.

De acordo com as informações do RIG, o percentual de atendimento urbano corresponde a 73,33 %, enquanto o percentual de atendimento da população rural é de 0,00 %. Isso indica que apenas uma parcela da população urbana é atendida pelos serviços de abastecimento de água, enquanto a população rural não possui acesso a esses serviços.

Não são realizadas análises laboratoriais de qualidade da água no município, em desconformidade com a Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, que recomenda

efetuar o monitoramento da qualidade da água, de acordo com o plano de amostragem definido para cada sistema (SAA) e solução alternativa coletiva de abastecimento de água (SAC).

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 nas Figuras, a seguir, ilustra o funcionamento das principais unidades do Sistema de Água de Santarém.

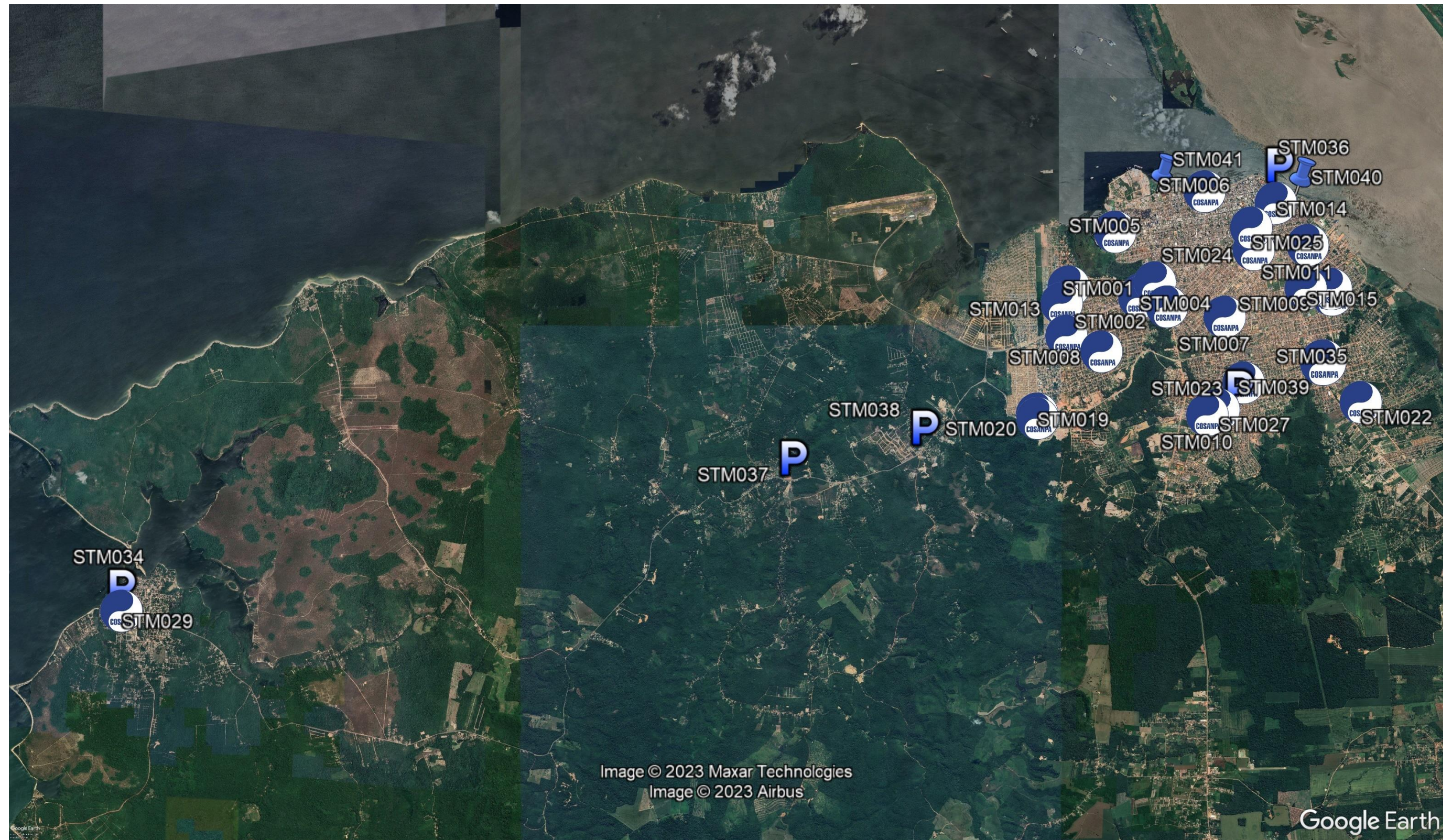


Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
Fonte: Consórcio, 2023.

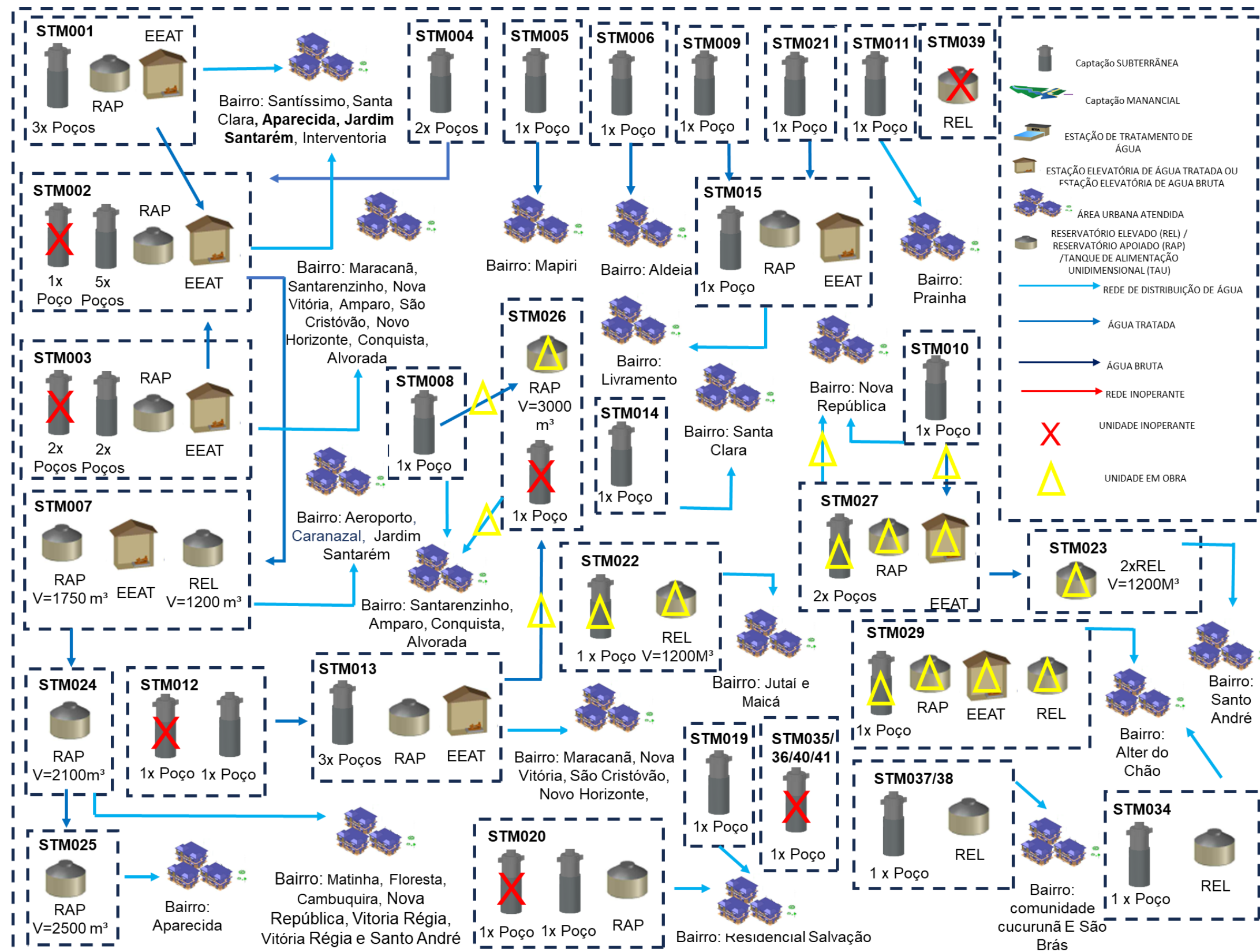


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.2 População atendida

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

A *Tabela 1*, a seguir, descreve as informações relativas ao número de habitantes atendidos pelo Sistema de Abastecimento de Água no município.

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

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	327.822	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	257.306	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	70.516	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	188.688	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	73,33	%	RIG (2023)
% de atendimento rural	0,00	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

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

Tabela 2. Resumo do SAA Existente.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Índice de perdas na distribuição	57,94	%	RIG (2023)
Índice de perdas	550,58	Litros/Lig/dia	RIG (2023)
Consumo per capita	132,76	Litros/hab/dia	RIG (2023)
Consumo por economia	591,16	Litros/econ/dia	RIG (2023)
Economias totais	46.273	Número	RIG (2023)
Economias ativas	42.373	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	2.922	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	37.848	Número	RIG (2023)
Taxa de adesão	91,57	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume produzido	1.376.631	Média Mensal (m³)	RIG (2023)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Volume consumido	579.058	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Volume faturado	751.483	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Hidrômetros instalados (micromedição)	4.706	Número	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	374.70	km	RIG (2023)
Densidade de rede	9,90	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	S/Info	1000 kWh ano	RIG (2023)
Gastos com produtos químicos	R\$ 193.768,72	R\$ por ano	RIG (2023)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.1.4 Histograma de consumo por categoria

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

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

RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO
7.591.662	291.133	17.547	69.520

Fonte: COSANPA - Dados fornecidos e RIG 2022.

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

2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O sistema isolado conta com 33 (trinta e três) pontos de captação subterrânea, 03 (três) desativadas e 30 (trinta) operando, localizadas no município de Santarém.

A unidade STM001, sob a gestão da COSANPA e denominada EEAT Caranazal, está equipada com 2 poços responsáveis pela captação na unidade. O poço profundo 01 bombeia água bruta para o RAP da unidade STM002, enquanto o sistema de poços rasos 02 fornece água bruta para o RAP existente na mesma unidade.

O poço 01 possui uma profundidade de 200 metros e uma vazão de recalque de 51,38 L/s. No entanto, não foram fornecidos dados sobre a profundidade, vazão de recalque e potência da bomba do poço 02.

Considerando os desgastes provocados pelo tempo de operação dos dispositivos de captação, evidenciados pela oxidação, torna-se necessário realizar manutenção nos poços.



Figura 3. Captação – STM001, poço 01.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 4. Captação – STM001, poço 02 (abrigo).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 5. Captação – STM001, poço 02 (bomba).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM002, operada pela COSANPA e conhecida como EAT Irurá, conta com 5 poços, mas apenas 2 estavam operacionais durante a visita. Esses poços são responsáveis por captar água bruta e recalcar-la para o RAP da unidade através de adutoras.

As profundidades dos poços são as seguintes: 272 metros para o poço 01, 250 metros para o poço 02, 126 metros para o poço 03, 256 metros para o poço 04 e 256 metros para o poço 05. As vazões de recalque são: 63,88 L/s para o poço 01, 69,44 L/s para o poço 02, 36,11 L/s para o poço 03, 27,22 L/s para o poço 04 e 71,66 L/s para o poço 05.

Os dispositivos de captação foram avaliados como estando em bom estado de conservação.



Figura 6. Captação - MAR02 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

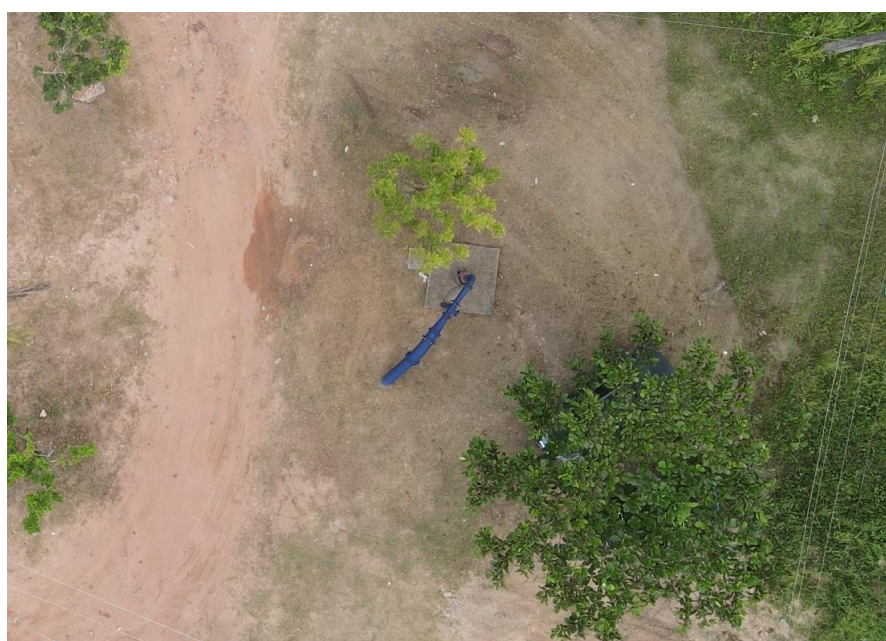


Figura 7. Captação - MAR02 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 8. Captação – STM002.

Fonte: Consórcio, 2023.

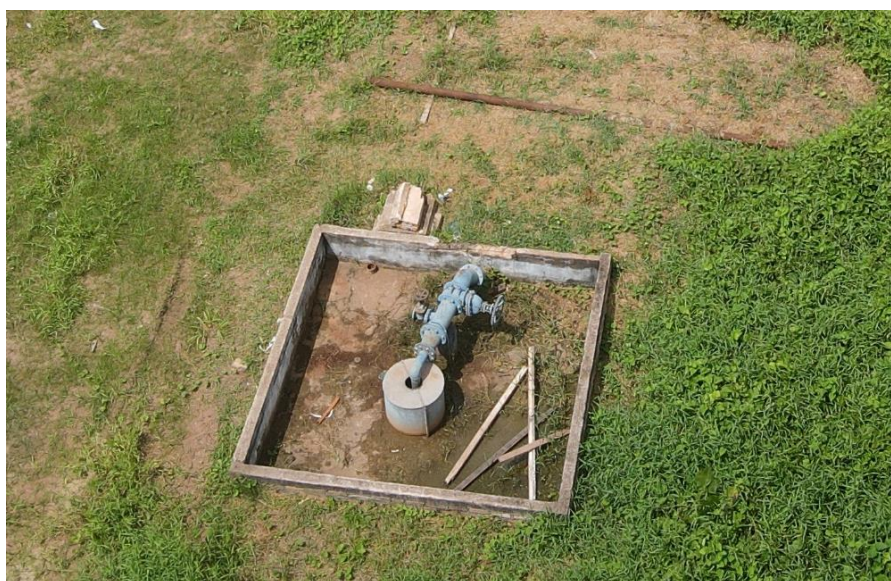


Figura 9. Captação – STM002.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM003, gerenciada pela COSANPA e conhecida como EAT Bacabal, possui 4 poços profundos e 1 sistema de poços a vácuo. Até o momento da visita, 2 poços tubulares estavam fora de operação, enquanto os outros 2 recalcam água bruta para o RAP na unidade STM002 através de adutoras. O sistema de poços a vácuo alimenta o RAP existente na unidade, onde recebe tratamento químico e é distribuído pela rede.

A profundidade do poço 01 é de 237 metros, e do poço 02 é de 250 metros. A vazão de recalque do poço 01 é de 47,77 L/s, e do poço 02 é de 94,44 L/s. No entanto, os dados referentes à profundidade, vazão de recalque e potência da bomba dos poços 03, 04 e 05 não foram fornecidos.

As atuais condições dos sistemas de captação, sobretudo devido à oxidação visível nos dispositivos, destacam a necessidade de manutenções.



Figura 10. Captação – STM003 (inoperante).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 11. Captação – STM003 (inoperante).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 12. Captação – STM003.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 13. Captação – STM003.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM004, sob a gestão da COSANPA e denominada EAT Santarenzinho, está equipada com 02 (dois) poços tubulares em operação. Esses poços têm a responsabilidade de captar água bruta e bombeá-la para o RAP na unidade STM013 por meio de adutoras. A profundidade do poço 01 é de 272 metros, e a do poço 02 também

é de 272 metros. A vazão de recalque do poço 01 é de 50 L/s, enquanto a do poço 02 não foi informada.

As atuais condições dos sistemas de captação, especialmente devido à oxidação visível nos dispositivos e à presença de vegetação ao redor, ressaltam a necessidade de manutenções.



Figura 14. Captação – STM004.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 15. Captação – STM004.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 16. Captação – STM004 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM005, sob a administração da COSANPA e designada como Poço Mapiri, está equipada com 01 (um) poço tubular em operação. Este poço tem a função de captar água bruta e direcioná-la diretamente para a rede de distribuição. A profundidade do poço é de 100 metros, com uma vazão de recalque de 40 L/s.

As atuais condições dos sistemas de captação, sobretudo devido à oxidação visível nos dispositivos, destacam a necessidade de manutenções.

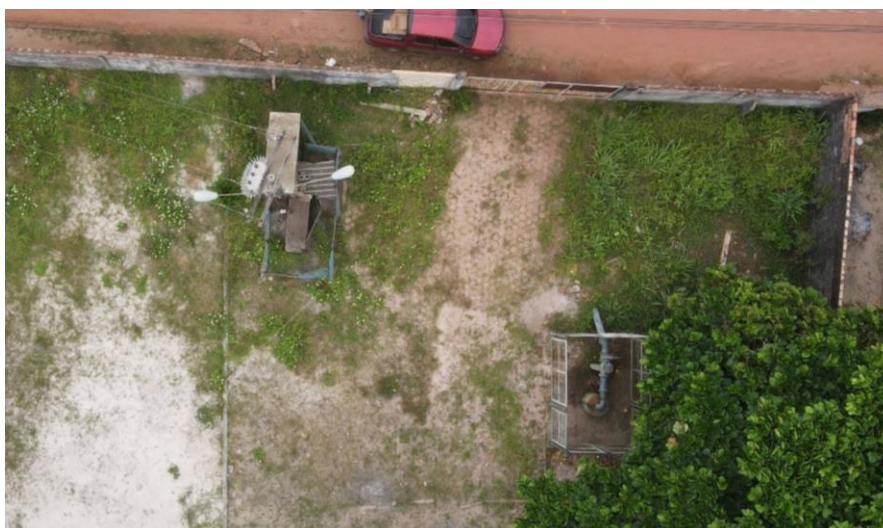


Figura 17. Captação – STM005 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 18. Captação - STM005.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM006, sob a gestão da COSANPA e denominada Poço Praça Tiradentes, possui 01 (um) poço tubular em operação. Este poço é encarregado de captar água bruta e, após tratamento químico, direcioná-la diretamente para a rede de abastecimento. A profundidade do poço é de 107 metros, com uma vazão de recalque de 37,22 L/s. As atuais condições dos sistemas de captação, especialmente devido à oxidação visível nos dispositivos, ressaltam a necessidade de manutenções.



Figura 19. Captação – STM006.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM008, sob a administração da COSANPA, dispõe de 01 (um) poço tubular em operação. Este poço é responsável por captar água bruta e direcioná-la diretamente

para a rede de abastecimento. Com uma profundidade de 243 metros e uma vazão de recalque de 94,44 L/s, as atuais condições dos sistemas de captação evidenciam a necessidade urgente de manutenções ou modernização, especialmente devido à oxidação visível nos dispositivos.



Figura 20. Captação – STM008 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 21. Captação – STM008.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM009, sob a administração da COSANPA e denominada EAB Livramento P2, conta com 01 (um) poço tubular em operação. Este poço é encarregado de captar água bruta e conduzi-la para o RAP na unidade STM015 por meio de adutora. Com uma

profundidade de 250 metros e a vazão de recalque não informada, as atuais condições dos sistemas de captação evidenciam a necessidade de manutenções, especialmente devido à oxidação visível nos dispositivos.



Figura 22. Captação – STM009 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 23. Captação – STM009.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM010, gerida pela COSANPA e denominada Poço Nova República, dispõe de 01 (um) poço tubular em operação. Este poço é encarregado de captar água bruta e conduzi-la diretamente para a rede de abastecimento. Com uma profundidade de 250 metros e uma vazão de recalque de 41,66 L/s, as atuais condições dos sistemas de captação destacam a necessidade de manutenções ou modernização, especialmente devido à oxidação visível nos dispositivos.



Figura 24. Captação – STM010 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 25. Captação – STM010.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM011, sob a gestão da COSANPA e denominada P1 Praça Júlia Passarinho, conta com 01 (um) poço tubular em operação. Este poço tem a função de captar água bruta e conduzi-la diretamente para a rede de abastecimento. Com uma profundidade de 100 metros e vazão de recalque não informada, as condições atuais dos sistemas de captação destacam a necessidade de manutenções, especialmente devido à oxidação visível nos dispositivos.



Figura 26. Captação – STM011 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 27. Captação – STM011.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM012, gerida pela COSANPA e denominada de PP Maracanã (poço externo), é composta por 02 (dois) poços tubulares em operação. Estes poços têm a responsabilidade de captar água bruta e encaminhá-la para o RAP na unidade STM013 por meio de adutoras. Com profundidades de 260 metros para o poço 01 e 271 metros para o poço 02, as vazões de recalque das captações não foram informadas. As atuais condições dos sistemas de captação evidenciam a necessidade de manutenções, especialmente devido à oxidação visível nos dispositivos.



Figura 28. Captação – STM012 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 29. Captação – STM012.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 30. Captação – STM012.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM013, sob administração da COSANPA e denominada de PP Elcione Barbalho, está equipada com 01 (um) poço tubular em operação. Este poço é responsável pela captação de água bruta e seu recalque para o RAP existente na unidade. A profundidade do poço é de 250 metros, porém a vazão de recalque não foi informada. As condições atuais dos sistemas de captação evidenciam a necessidade de manutenções, especialmente devido à oxidação visível nos dispositivos.



Figura 31. Captação – STM013 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 32. Captação – STM013.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM014, sob administração da COSANPA e denominada de Bombeamento Prainha, está equipada com 01 (um) poço tubular em operação. Este poço é responsável pela captação de água bruta e, após tratamento químico, pelo recalque direto para a rede de abastecimento. A profundidade do poço é de 252 metros, porém a vazão de recalque não foi informada. As condições atuais dos sistemas de captação evidenciam a necessidade de manutenções, especialmente devido à oxidação visível nos dispositivos.

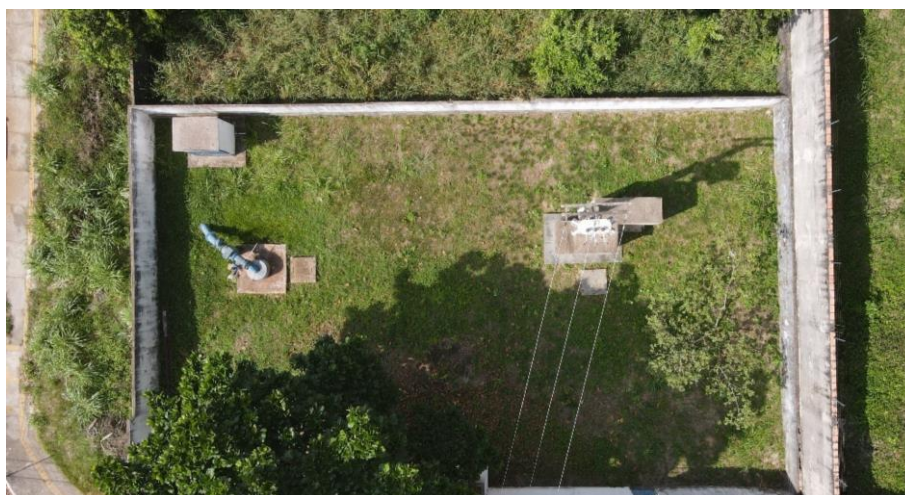


Figura 33. Captação – STM014 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 34. Captação – STM014.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM015, sob administração da COSANPA e designada como Bombeamento Prainha, está equipada com 01 (um) poço tubular em operação. Este poço é responsável pela captação de água bruta e pelo seu recalque para o RAP existente na unidade. A profundidade do poço é de 245 metros, porém a vazão de recalque não foi informada. As condições atuais dos sistemas de captação evidenciam a necessidade de manutenções, especialmente devido à oxidação visível nos dispositivos.

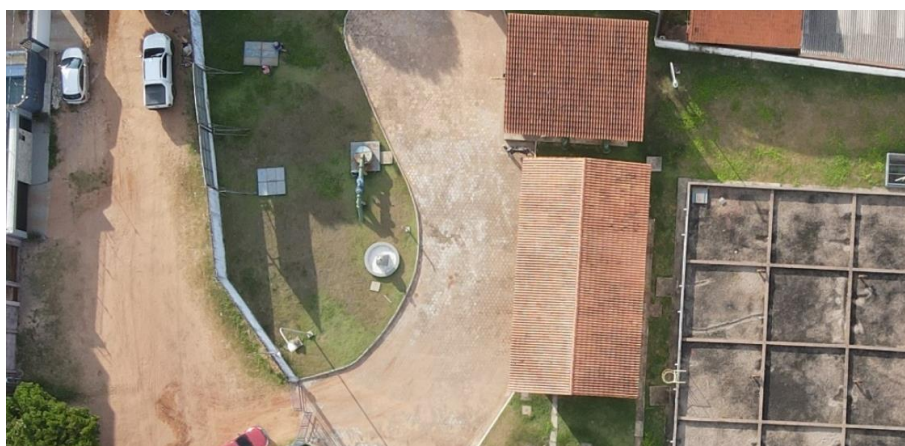


Figura 35. Captação – STM015 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 36. Captação – STM015.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM019, sob administração da COSANPA, está equipada com 01 (um) poço tubular em operação. Este poço é responsável pela captação de água bruta e pelo seu recalque para o RAP na unidade STM020 por meio de adutora. No entanto, informações sobre a profundidade e a vazão de recalque não foram fornecidas.



Figura 37. Captação – STM019 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 38. Captação – STM019.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM020, sob administração da COSANPA, conta com 02 (dois) poços tubulares, dos quais 01 está desativado e o outro encontra-se em operação. Esses poços são responsáveis por captar água bruta e recalca-la para o RAP existente na unidade. No entanto, informações sobre a profundidade e a vazão de recalque não foram fornecidas. O estado atual do sistema de captação ativo sugere que os dispositivos existentes estão em ótimas condições.



Figura 39. Captação – STM020 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 40. Captação – STM020 (inoperante).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 41. Captação – STM020.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM021, administrada pela COSANPA e nomeada de EAB Livramento P3, possui 01 (um) poço tubular que, até o momento da visita, encontra-se inoperante. Informações sobre a profundidade e a vazão de recalque não foram fornecidas.



Figura 42. Captação – STM021 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 43. Captação – STM021 (inoperante).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM034, administrada pela Prefeitura, possui 01 (um) poço tubular que recalca água bruta para o REL existente na unidade. Dados a respeito de profundidade, vazão de recalque e potência da bomba não informados.



Figura 44. Captação – STM034 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM035, sob gestão da COSANPA, conta com 01 (um) sistema de poços a vácuo que se encontra fora de operação. Não foram fornecidos dados sobre a profundidade, a vazão de recalque e a potência da bomba. As condições atuais do sistema requerem atenção e manutenção, considerando o acúmulo de vegetação e a situação dos dispositivos instalados.



Figura 45. Captação – STM035 (inoperante).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM036, administrada pela Prefeitura, possui 01 (um) sistema de poços a vácuo fora de operação. Dados a respeito de profundidade e vazão de recalque não informados.



Figura 46. Captação – STM036 (inoperante).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM037, administrada pela Prefeitura, possui 01 (um) poço tubular que recalca água bruta para o REL existente na unidade. Dados a respeito de profundidade e vazão de recalque não informados.

A unidade STM038, administrada pela Prefeitura, possui 01 (um) poço tubular ainda em fase de implantação. Dados a respeito de profundidade e vazão de recalque não informados.

A unidade STM039, administrada pela Prefeitura, possui 01 (um) poço tubular que recalca água bruta para o REL existente na unidade. Sua profundidade é de 54 metros, vazão de recalque não informada.



Figura 47. Captação – STM039-desativado.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM040, sob responsabilidade da Prefeitura, dispõe de 01 (um) sistema de poços a vácuo que se encontra fora de operação. Durante a visita técnica, não foram observadas as instalações de captação da unidade. No entanto, as condições gerais da unidade requerem manutenção, devido ao acúmulo de vegetação em seu terreno.



Figura 48. Captação – STM040 (inoperante).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.6 Adução de Água

Atualmente o SAA de Santarém conta com adutora de água bruta e água tratada. A adutora STM001-AAB01 tem a função de conectar a captação ao reservatório STM002-RAP, sendo constituída de DEFºFº e possuindo diâmetro de 300 mm. Por sua vez, a

adutora STM001-AAB02 realiza a ligação direta da captação à área de destino RAP, porém, não foram fornecidos detalhes quanto ao material, diâmetro e extensão.

O ativo STM002-AAT é responsável pelo transporte da água tratada da Estação de Tratamento de Água (EEAT) para o reservatório STM007-RAP, embora informações específicas sobre material, diâmetro e extensão não tenham sido fornecidas.

As adutoras STM003-AAB01 e STM003-AAB02 possuem funções semelhantes, conectando a captação ao reservatório STM002-RAP, ambas feitas de DEFºFº e com diâmetro de 300 mm. Por sua vez, a adutora STM003-AAB03 realiza a conexão direta da captação ao reservatório STM003-RAP.

Quanto às adutoras STM004-AAB01, STM004-AAB02, STM009-AAB, STM012-AAB01, STM012-AAB02 e STM019-AAB, estas são utilizadas na captação de água bruta, mas não foram fornecidas informações detalhadas sobre o material, diâmetro e extensão desses ativos até a entrega deste documento.

A *Tabela 4*, a seguir, apresenta as principais informações a respeito das adutoras presentes no SAA.

Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
STM001-AAB01	Água Bruta	Captação	STM002-RAP	PVCDEFºFº	300	N/I
STM001-AAB02	Água Bruta	Captação	RAP	N/I	N/I	N/I
STM002-AAT	Água Tratada	EEAT	STM007-RAP	N/I	N/I	N/I
STM003-AAB01	Água Bruta	Captação	STM002-RAP	PVCDEFºFº	300	N/I
STM003-AAB02	Água Bruta	Captação	STM002-RAP	PVCDEFºFº	300	N/I
STM003-AAB03	Água Bruta	Captação	STM003-RAP	N/I	N/I	N/I
STM004-AAB01	Água Bruta	Captação	STM013-RAP	N/I	N/I	N/I
STM004-AAB02	Água Bruta	Captação	STM013-RAP	N/I	N/I	N/I
STM009-AAB	Água Bruta	Captação	STM015-RAP	N/I	N/I	N/I
STM012-AAB01	Água Bruta	Captação	STM013-RAP	N/I	N/I	N/I
STM012-AAB02	Água Bruta	Captação	STM013-RAP	N/I	N/I	N/I
STM019-AAB	Água Bruta	Captação	STM020-RAP	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023

2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA

O SAA de Santarém, administrado pela COSANPA, efetua tratamento químico em 06 (seis) unidades, que recebem água bruta da captação e efetuam desinfecção para distribuição na rede. O SAA administrado pela prefeitura não efetua tratamento da água captada. R

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Santarém, sob a administração da COSANPA, realiza tratamento químico em seis unidades, onde a água bruta captada é desinfetada antes de ser distribuída na rede. No entanto, o SAA administrado pela prefeitura não realiza esse processo de tratamento. Tais procedimentos podem representar riscos para a saúde dos usuários atendidos, evidenciando a necessidade de implementação de estações de tratamento de água.

A unidade STM001 efetua o tratamento químico no RAP da unidade com dosador de cloro em pastilha.

A unidade STM002 efetua o tratamento químico no RAP da unidade com dosador de cloro em pastilha.

A unidade STM006 efetua o tratamento químico na saída da captação com dosador de cloro em pastilha.



Figura 49. Tratamento Químico – STM006, cloro pastilha.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM013 efetua o tratamento químico no RAP da unidade com dosador de cloro em pastilha.

A unidade STM014 efetua o tratamento químico na saída da captação com dosador de cloro em pastilha.



Figura 50. Tratamento Químico – STM014, cloro pastilha.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade STM015 efetua o tratamento químico com dosador de cloro gás.



Figura 51. Tratamento Químico – STM015, cloro gás.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

As principais Informações da Elevatória de Água Tratada pode ser observada na Tabela 5, a seguir:

Tabela 5. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
STM001-EEAT	Água Tratada	RAP	Rede	1	N/I	144	N/I	100
STM002-EEAT	Água Tratada	RAP	RAP (STM007)	2	1	615,55	57	N/I
STM003-EEAT	Água Tratada	RAP	Rede	1	N/I	53,05	11,4	125
STM007-EEAT	Água Tratada	RAP	REL	2	N/I	133,33	19	50
STM013-EEAT	Água Tratada	RAP	Rede	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
STM015-EEAT	Água Tratada	RAP	Rede	2	N/I	N/I	N/I	30
STM029-EEAT	Água Tratada	RAP	REL	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) da unidade STM001 recoloca água tratada do RAP do sistema para a rede de abastecimento. Esta elevatória é composta por 01 (um) conjunto motor-bomba, com potência de 100 CV e vazão de recalque de 144 L/s. Informações sobre a altura manométrica não foram fornecidas. Considerando a aparente obsolescência dos dispositivos e suas condições atuais, sugere-se a necessidade de realizar manutenções ou modernizar o sistema.



Figura 52. EEAT – STM001.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 53. EEAT – STM001.

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) da unidade STM002 recoloca água tratada do RAP do sistema para o RAP da unidade STM007. Esta elevatória é composta por 02 (dois) conjuntos de motobombas operando e 01 (um) conjunto de reserva (2+1). A vazão

de recalque é de 615,55 l/s, com altura manométrica de 57 mca. A potência da bomba não foi informada. Diante da ausência de uma bomba reserva, dos indícios de vazamentos e das condições atuais dos dispositivos, destaca-se a necessidade de realizar manutenções ou reformas no sistema.



Figura 54. EEAT – STM002 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 55. EEAT – STM002.

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) da unidade STM003 recoloca água tratada do RAP do sistema para a rede de abastecimento. Esta elevatória é composta por 01 (um) conjunto de motobombas operando, com potência da bomba de 125 CV. A vazão de

recalque é de 53,05 L/s, com altura manométrica de 11,4 mca. As condições atuais das instalações existentes demandam manutenção, devido aos indícios de vazamento, umidade e à idade dos dispositivos.



Figura 56. EEAT – STM003.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 57. EEAT – STM003.

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) da unidade STM007 recoloca água tratada do RAP do sistema para o Reservatório Elevado (REL) existente. Esta elevatória é

composta por 02 (dois) conjuntos de motobombas operando, cada um com potência de 50 CV. A vazão de recalque é de 133,33 L/s, com altura manométrica de 19 mca. As condições atuais da unidade, evidenciadas pelos indícios de umidade e vazamento, oxidação e aparente obsolescência dos dispositivos instalados, demonstram a necessidade de manutenções ou modernização do sistema de captação.



Figura 58. EEAT – STM007.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 59. EEAT – STM007.

Fonte: Consórcio, 2023.

A EEAT da unidade STM013 recalca água tratada do RAP do sistema para a rede de abastecimento. Dados a respeito da quantidade de conjuntos de motobombas operando, potência da bomba, vazão de recalque e altura manométrica não informados.



Figura 60. EEAT – STM013.

Fonte: Consórcio, 2023.

A EEAT da unidade STM015 recalca água tratada do RAP do sistema para a rede de abastecimento. Essa elevatória é composta por 02 (dois) conjuntos de motobombas operando com potência da bomba de 30 CV cada. Dados a respeito da vazão de recalque e altura manométrica não informados. O sistema apresenta boas condições de estado de conservação.



Figura 61. EEAT – STM015.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 62. EEAT – STM015.

Fonte: Consórcio, 2023.

A EEAT da unidade STM029 ainda está em fase de implantação, possui 02 (dois) conjuntos de motobombas e irá recalcar água tratada do RAP da unidade para o REL, ambos ainda em fase de implantação.



Figura 63. EEAT – STM029.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 64. EEAT – STM029.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 65. EEAT – STM029.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.9 Reservatórios

Atualmente o SAA de Santarém conta com 14 (catorze) Reservatórios Apoiados e 13 (treze) Reservatórios Elevados, responsáveis pela reservação e distribuição de água no

município. A *Tabela 6*, a seguir, apresenta um resumo das unidades de reservação existentes no município.

Tabela 6. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
STM001-RAP	RAP-01	Apoiado	Metálico	30
STM002-RAP01	RAP1-02	Apoiado	Concreto	N/I
STM002-RAP02	RAP2-02	Apoiado	Concreto	700
STM003-RAP	RAP-03	Apoiado	Metálico	30
STM007-RAP	RAP-07	Apoiado	Concreto	1750
STM007-REL	REL-07	Elevado	Concreto	1200
STM013-RAP	RAP-13	Apoiado	Concreto	300
STM015-RAP	RAP-15	Apoiado	Concreto	3000
STM020-RAP	RAP-20	Apoiado	Metálico	750
STM022-REL	REL-22	Elevado	N/A	N/A
STM023-REL	REL-23	Elevado	Concreto	1200
STM024-RAP	RAP-24	Apoiado	Concreto	1750
STM025-RAP01	RAP1-25	Apoiado	Concreto	400
STM025-RAP02	RAP2-25	Apoiado	Concreto	2500
STM026-RAP	RAP-26	Apoiado	Concreto	300
STM027-RAP	RAP-27	Apoiado	Concreto	1000
STM029-RAP	RAP-29	Apoiado	Concreto	N/I
STM029-REL	REL-29	Elevado	Concreto	N/I
STM034-REL01	REL1-34	Elevado	Fibra de Vidro	N/I
STM034-REL02	REL2-34	Elevado	Concreto	N/I
STM037-REL01	REL1-37	Elevado	Fibra de Vidro	N/I
STM037-REL02	REL2-37	Elevado	Fibra de Vidro	N/I
STM037-REL03	REL3-37	Elevado	Fibra de Vidro	N/I
STM038-REL01	REL1-38	Elevado	Fibra de Vidro	N/I
STM038-REL02	REL2-38	Elevado	Fibra de Vidro	N/I
STM038-REL03	REL3-38	Elevado	Fibra de Vidro	N/I
STM039-REL	REL-39	Elevado	Concreto	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (RAP-01), situado na unidade STM001, recebe água proveniente da captação subterrânea. Com um volume de 30 m³ e estrutura de metal, sua função é armazenar água e promover o recalque por meio de bombeamento para a rede de distribuição, através de uma elevatória do tipo booster. Embora o RAP-01 esteja em condição regular, observam-se sinais de oxidação em sua estrutura metálica, indicando a necessidade de monitoramento e possíveis intervenções.



Figura 66. RAP-01, estrutura.

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Apoiados (RAP1-02 e RAP2-02) estão situados na unidade STM002. O RAP1-02 encontra-se inativo, sem as tubulações conectadas, e nunca foi utilizado operacionalmente. Por outro lado, o RAP2-02 recebe água proveniente da captação subterrânea. Com um volume de 700 m³ e estrutura em concreto, sua função é armazenar água e promover o recalque por bombeamento para o RAP da unidade STM007. No entanto, o RAP2-02 encontra-se em estado de conservação precário, evidenciado por fachadas desgastadas, sinais de infiltração e armaduras expostas.



Figura 67. RAP1-02 desativado, estrutura.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 68. RAP2-02, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 69. RAP2-02, estrutura.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 70. RAP2-02, armaduras expostas.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (RAP-03) está localizado na unidade STM003, recebe a água da captação subterrânea. Possui um volume de 30 m³, feito em metal, é responsável por armazenar a água e realizar o recalque por bombeamento para a rede de distribuição através de uma elevatória do tipo booster. O RAP-03 encontra-se em condição regular, apresentando sinais de oxidação em sua estrutura de metal.



Figura 71. RAP-03, estrutura.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (RAP-07) está localizado na unidade STM007, recebe a água bombeada do RAP da unidade STM002. Possui um volume de 1750 m³, feito em concreto, é responsável por armazenar a água e realizar o recalque por bombeamento para o REL localizado na mesma unidade. O RAP-07 encontra-se em condição regular, apresenta fachadas desgastadas.

O Reservatório Apoiado (RAP-07), situado na unidade STM007, recebe a água bombeada do RAP da unidade STM002. Com um volume de 1750 m³ e construído em concreto, sua função é armazenar a água e conduzi-la por bombeamento para o Reservatório Elevado (REL) localizado na mesma unidade. Atualmente, o RAP-07 encontra-se em condição regular, embora apresente fachadas desgastadas.



Figura 72. RAP-07, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 73. RAP-07, estrutura.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (REL-07), localizado na unidade STM007, está em operação, construído em concreto e possui um volume de 1200 m³. No entanto, encontra-se em condições precárias de conservação, evidenciadas por fachadas desgastadas, sinais de

vazamento na estrutura de concreto, rachaduras e fissuras. Portanto, requer atenção imediata e obras de reparo para garantir seu funcionamento adequado.



Figura 74. REL-07, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 75. REL-07, estrutura.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 76. REL-07, vazamento na estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (RAP-13), situado na unidade STM013, recebe água da captação subterrânea. Com um volume de 300 m³ e construído em concreto, sua função é armazenar água e realizar o recalque por bombeamento para a rede de distribuição, por meio de uma elevatória do tipo booster. No momento, o RAP-013 está em condição regular, embora mostre sinais de desgaste nas fachadas.



Figura 77. RAP-13, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (RAP-15) na unidade STM015 recebe água da captação subterrânea. Com um volume de 3000 m³ e construído em concreto, sua função é armazenar água e realizar o recalque por bombeamento para a rede de distribuição, através de uma elevatória do tipo booster. Atualmente, o RAP-15 está em condição regular, embora mostre desgaste nas fachadas.



Figura 78. RAP-15, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 79. RAP-15, estrutura.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (RAP-20) na unidade STM020 recebe água da captação subterrânea. Com um volume de 750 m³ e construído em metal, sua função é armazenar água e realizar a distribuição por gravidade diretamente para a rede baixa. Atualmente, o RAP-20 está em condição regular, embora mostre sinais de oxidação na cobertura do reservatório.



Figura 80. RAP-20, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 81. RAP-20, diferença relevo na unidade.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (REL-22) está localizado na unidade STM022, na visita foi possível observar que o REL não está construído, somente a estrutura da base inacabada.



Figura 82. REL-22, base estrutural.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (REL-23) está localizado na unidade STM023, na visita foi possível observar que a construção do REL não está finalizada, também foi possível observar a base de outro suposto REL a ser construído.



Figura 83. RAP-23, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (RAP-24) está localizado na unidade STM024, encontra-se desativado e sem condições de operar. Possui um volume de 1750 m³, feito em concreto. O RAP-24 está abandonado e apresenta crescimento de vegetação em sua laje superior, assim como sinais de infiltração.



Figura 84. RAP-24 desativado, estrutura.

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Apoiados (RAP1-25 e RAP2-25) estão localizados na unidade STM025. O RAP1-25 possui um volume de 400 m³, feito em concreto e encontra-se desativado com crescimento de vegetação na laje superior.

O RAP2-25 possui um volume de 2500 m³, feito em concreto. O RAP2-25 apresenta fachadas desgastadas e não foi possível identificar de onde vem a alimentação e nem o destino da água do reservatório.



Figura 85. RAP2-25 e RAP1-25 desativado, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 86. RAP2-25, estrutura.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 87. RAP1-25 desativado, estrutura.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (RAP-26) está localizado na unidade STM026, possui um volume de 300 m³, feito em concreto. O RAP-26 atualmente está desativado para que sejam realizadas reformas em sua estrutura, apresenta crescimento de vegetação em sua laje superior e armaduras expostas.



Figura 88. RAP-26 desativado, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 89. RAP-26 desativado, estrutura.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (RAP-27) está localizado na unidade STM027, possui um volume de 1000 m³, feito em concreto. O RAP-26 atualmente está em fase de implantação junto com as outras estruturas da unidade.



Figura 90. RAP-27, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 91. RAP-27, estrutura.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (RAP-29) e o Reservatório Elevado (REL-29) estão localizados na unidade STM029. Não foi possível identificar o volume do RAP-29 e REL-29, ambos são feitos em concreto e estão em fase de implantação junto com as outras estruturas da unidade.



Figura 92. RAP-29 e REL-29, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 93. REL-29, estrutura.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 94. RAP-29, estrutura.

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Elevados (REL1-34 e REL2-34) na unidade STM024 têm diferentes características. O REL1-34, feito de fibra de vidro e desativado, não teve seu volume identificado e está sem a tampa superior. Enquanto isso, o REL2-34, construído em concreto e sem volume especificado, recebe água da captação subterrânea e distribui diretamente para a rede. O REL2-34 está em estado regular de conservação, embora apresente fachadas desgastadas. No entanto, a abertura em sua cobertura pode permitir a entrada de contaminantes.



Figura 95. REL1-34 desativado e REL2-34, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Elevados (REL1-37, REL2-37 e REL3-37) estão localizados na unidade STM037. Os REL's são feitos em fibra de vidro e apresentam o mesmo volume, embora não seja possível identificar o mesmo. Os REL's recebem água da captação subterrânea e realizam a distribuição direta para a rede. Os REL's estão em bom estado de conservação.

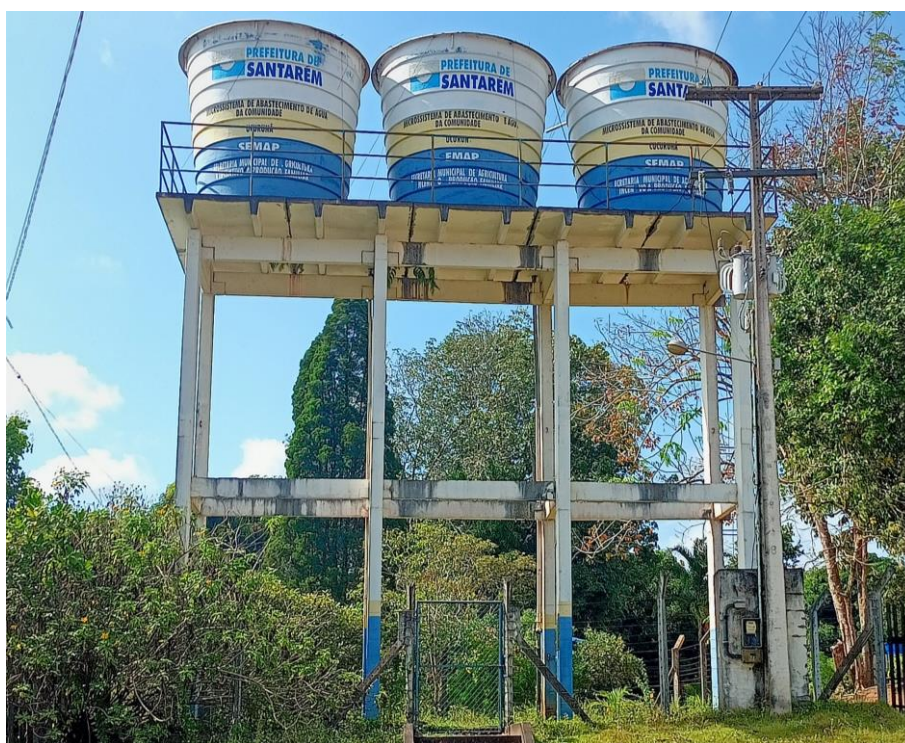


Figura 96. REL1-37, REL2-37 e REL3-37, estrutura.

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Elevados (REL1-38, REL2-38 e REL3-38) estão localizados na unidade STM038. Os REL's são feitos em fibra de vidro e apresentam o mesmo volume, embora não seja possível identificar o mesmo. A unidade está em fase de implantação e não foi possível determinar se os REL's estão operando. Os REL's estão em bom estado de conservação.



Figura 97. REL1-38, REL2-38 e REL3-38, estrutura.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (REL-39) na unidade STM039 está em operação e construído em concreto, embora o volume não tenha sido identificado. Ele recebe água da captação subterrânea e a distribui diretamente para a rede. No entanto, as condições estruturais do reservatório mostram sinais preocupantes, como fissuras, desgastes, deslocamento e exposição de armaduras. Portanto, é necessária uma reforma estrutural para garantir sua segurança e funcionamento adequado.



Figura 98. REL-39, estrutura- desativado

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.10 Redes de Distribuição

A rede de distribuição de Santarém é executada parcialmente pela COSANPA e parcialmente pela prefeitura do município, as informações disponibilizadas pela COSANPA a respeito da extensão da rede que é de 374,70 km e que atende a 73,33 % da população urbana. Não foram disponibilizados esses dados da área atendida pela Prefeitura.

2.1.11 Ligações

Disponibilizadas pela COSANPA informações a respeito do total de ligações ativas de água que é de 37.848. Não foram disponibilizados esses dados da área atendida pela Prefeitura.

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



2.1.12 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

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

Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Reservação	Ampliação da quantidade de reservatórios no SAA	Reservatórios com carência de manutenção, alguns apresentam risco estrutural com armadura exposta, vazamento, infiltração e crescimento de vegetação.
Redes de distribuição	Não se aplica.	A rede é dividida entre o sistema da prefeitura e o sistema da COSANPA, e os mesmos não se comunicam.
Controle de Perdas	Não se aplica.	Não é realizada medição de vazão em alguns setores.
Estação Elevatória de Água Tratada	Ampliação da quantidade de elevatórias no SAA.	Algumas elevatórias apresentam apenas um CMB, sem sobressalente em caso de manutenção ou perda do mesmo.
ETA	Não se aplica.	O SAA do município não possui ETA. Único tratamento efetuado é o tratamento químico com cloro, em algumas unidades.
Sistema em geral	Implantação e revitalização de unidades do SAA.	SAA atende somente 65,4 % da população urbana. As equipes de operação do sistema não possuem manual de operação, estando esses restritos aos conhecimentos básicos 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 COSANPA, após a visita foi constatado a existência e operação de 02 (duas) Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's) e 02 (duas) Estações Elevatórias de Esgoto (EEE). As ETE's recebem a denominação de ETE Irurá e ETE Urumari e recebem o esgoto bruto proveniente das EEE's respectivas de cada sistema. Também foi constatado que há obras de implantação do sistema de esgotamento sanitário no distrito de Alter do Chão, onde foi possível observar a construção de 01 (uma) EEE, mas na visita não foi possível constatar as obras em andamento de 02 (duas) EEE's e 01 (uma) ETE.

A ETE Irurá, recebe o esgoto bruto proveniente da EEE e está localizada no bairro Mapiri, atualmente possui 03 (três) módulos, cada um desenhado para o atendimento de 25.000 habitantes. O processo de tratamento do esgoto começa pelo tratamento preliminar e segue para o sistema UBOX (sistema compacto misto com reator anaeróbio-aeróbio) seguido por desinfecção com adição de hipoclorito de sódio, por fim, passando pelo tanque de contato antes do lançamento final do efluente tratado. O sistema está em operação atualmente e a EEE e ETE estão identificados como as unidades STM18 e STM16 respectivamente.

A ETE Urumari, recebe esgoto bruto proveniente da EEE localizada no bairro Uruará, atualmente possui 01 (um) módulo desenhado para o atendimento de 25.000 habitantes. Assim como visto na ETE Irurá, o processo de tratamento do esgoto começa pelo tratamento preliminar e segue para o sistema UBOX seguido por desinfecção com adição de hipoclorito de sódio, por fim, passando pelo tanque de contato antes do lançamento final do efluente tratado. O sistema está em operação atualmente e a EEE e ETE estão identificados como as unidades STM28 e STM17 respectivamente.

Das unidades previstas para o distrito de Alter do Chão, a EEE da unidade STM32 está sendo implantada. Não foi possível identificar obras em andamento nas unidades STM30, STM33 e STM31 pois estão em fase de licitação. Das áreas necessárias, apenas 03 estão liberadas, as áreas ETE, EEE 01 e EEE 03 necessitam de desapropriação, que está em andamento através da PJU.

Para as áreas que não possuem coleta de esgoto, subentende-se que população utiliza sistemas individuais para tratamento e destinação dos efluentes domésticos, geralmente constituídos de fossa, filtro anaeróbio e sumidouro ou vala de infiltração ou apenas destinação direta no meio, seja por descarte direto nos corpos hídricos ou por

interligação na rede pluvial municipal, novamente chegando aos lagos, rios e igarapés da região.

Referente à parcela da população que utiliza sistemas de tratamento individuais, como não há garantia de manutenção adequada e limpeza periódica das fossas, filtros anaeróbios ascendentes, sumidouros e/ou valas de infiltração, persiste a possibilidade de comprometimento das condições sanitárias e, conseqüentemente, da balneabilidade dos corpos hídricos existentes no município, pois os efluentes acabam por serem transferidos para as galerias de água pluviais ou mesmo cursos d'água.

De acordo com as informações do RIG, o percentual de atendimento urbano corresponde a 5,68 %, enquanto o percentual de atendimento da população rural é de 0,00%. Isso indica que apenas uma parcela da população urbana é atendida pelos serviços de abastecimento de esgotamento sanitário, enquanto a população rural não possui acesso a esses serviços.

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 a seguir, ilustra o funcionamento das unidades do Sistema de Esgoto de Santarém.



Figura 99. Geolocalização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

Fonte: Consórcio, 2023

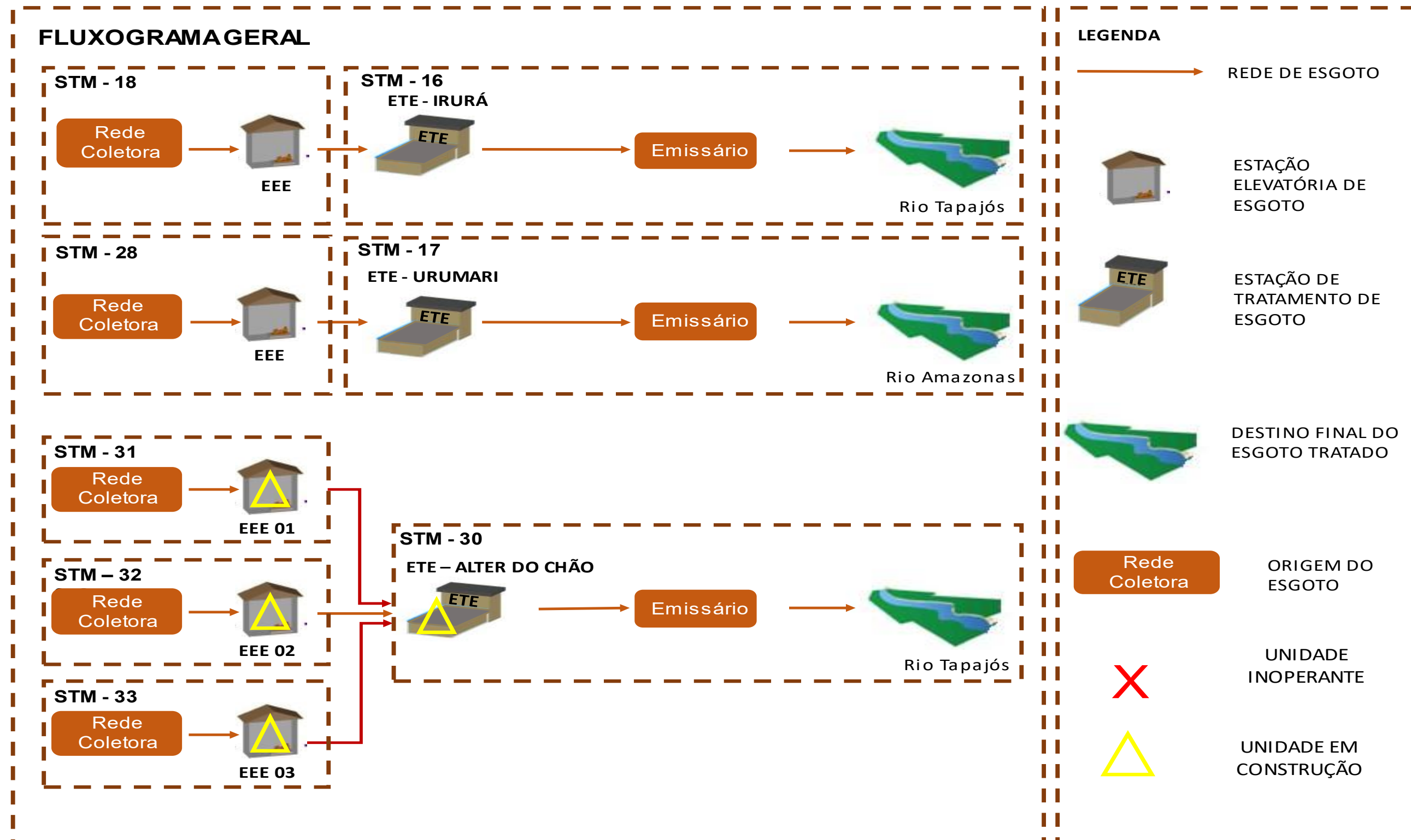


Figura 100. Fluxograma do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)
 Fonte: Consórcio, 2023



2.2.2 População Atendida

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

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

Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	327.822	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	257.306	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	70.516	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	14.615	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	5,68	%	RIG (2023)
% de atendimento rural	0,00	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na *Tabela 9*, a seguir, foram disponibilizadas pela COSANPA durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 9. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Economias totais	3.123	Número	RIG (2023)
Economias ativas	3.123	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	64	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	3.107	Número	RIG (2023)
Taxa de adesão	100,00	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume de esgotos faturado	58.140	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	26,50	km	RIG (2023)
Densidade de rede	8,53	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	33.338	kWh ano	RIG (2023)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.4 Rede Coletora

A rede coletora do município de Santarém, de acordo com os dados disponibilizados pela COSANPA, tem 26,50 Km de extensão que atendem 5,68 % da população urbana.

2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Santarém, no sistema que abastece e ETE Irurá, possui 01 (uma) estação elevatória de esgoto bruto (STM18-EEE) em estado regular de conservação. Durante a visita foi possível verificar as condições internas da elevatória e os CMB's instalados.



Figura 101. STM18-EEE, em operação.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 102. STM18-EEE, em operação (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 103. STM18-EEE, CMB's instalados.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 104. STM18-EEE, chegada do esgoto e coluna de sucção.

Fonte: Consórcio, 2023.

O sistema que abastece a ETE Urumari, possui 01 (uma) estação elevatória de esgoto bruto (STM28-EEE) em estado ruim de conservação, com elevado crescimento de vegetação. Durante a visita não foi possível verificar as condições internas da elevatória.



Figura 105. STM28-EEE, em operação.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 106. STM28-EEE, em operação (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

Das unidades previstas para o distrito de Alter do Chão, a EEE da unidade STM32 está sendo construída e as EEE's das unidades STM33 e STM31 estão em fase de licitação. Durante a visita foi observado a presença de vegetação alta nos terrenos em que as obras serão iniciadas.



Figura 107. STM31, área proposta para EEE.

Fonte: Consórcio, 2023.

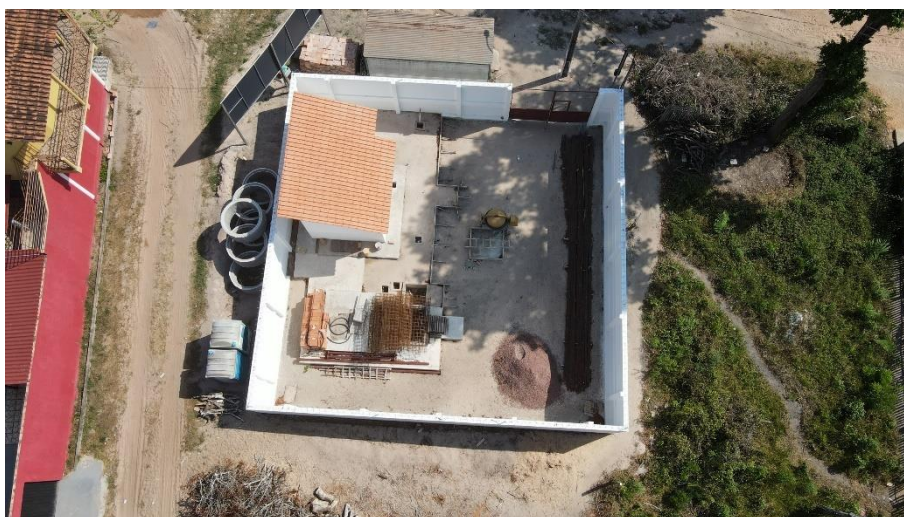


Figura 108. STM32, obras iniciadas para implantação de EEE.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 109. STM33, área proposta para ETE.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

A ETE Irurá, recebe o esgoto bruto proveniente da ETE e está localizada no bairro Mapiri, atualmente possui 03 (três) módulos, cada um desenhado para o atendimento de 25.000 habitantes, o que equivale a aproximadamente 50 L/s. O processo de tratamento do esgoto começa pelo tratamento preliminar com gradeamento, caixa de areia e uma peneira rotativa antes da elevatória da unidade.

O esgoto segue para o sistema UBOX (sistema compacto misto com reator anaeróbio-aeróbio) seguido por desinfecção com adição de hipoclorito de sódio, por fim, passando pelo tanque de contato antes do lançamento final do efluente tratado. A unidade apresenta um estado regular de conservação e não apresenta tratamento para o lodo gerado.

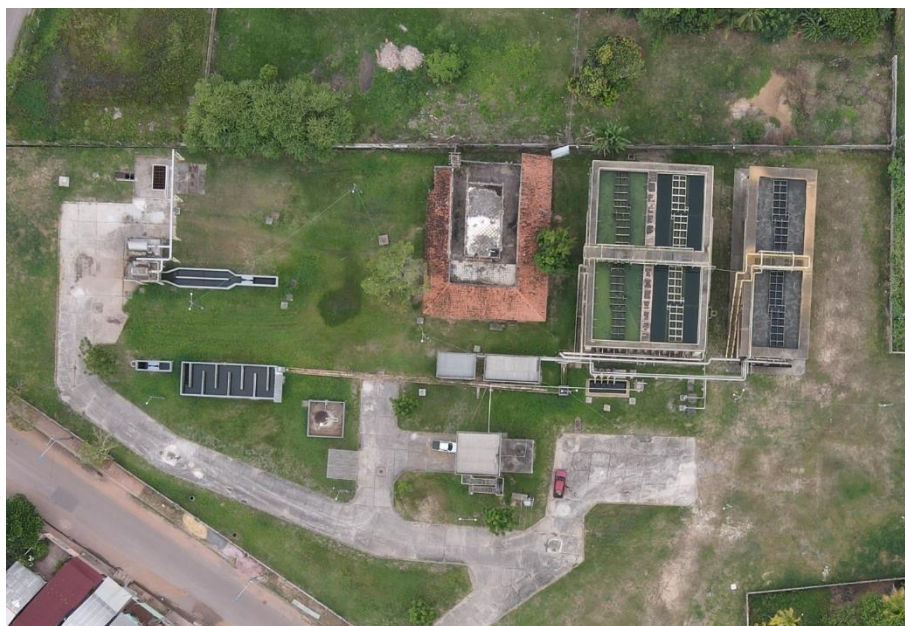


Figura 110. STM16-ETE Irurá, em operação (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

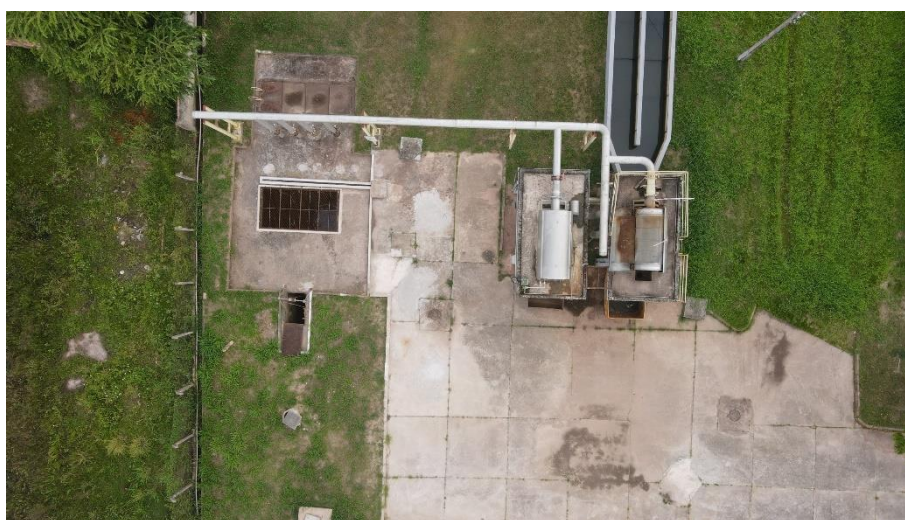


Figura 111. STM16-ETE Irurá, entrada do esgoto, gradeamento e peneiras rotativas.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 112. STM16-ETE Irurá, desarenador e medidor Parshall.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 113. STM16-ETE Irurá, elevatória dos reatores.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 114. STM16-ETE Irurá, Módulos UBOX e vista superior do reator aeróbio.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 115. STM16-ETE Irurá, Sopradores.

Fonte: Consórcio, 2023.

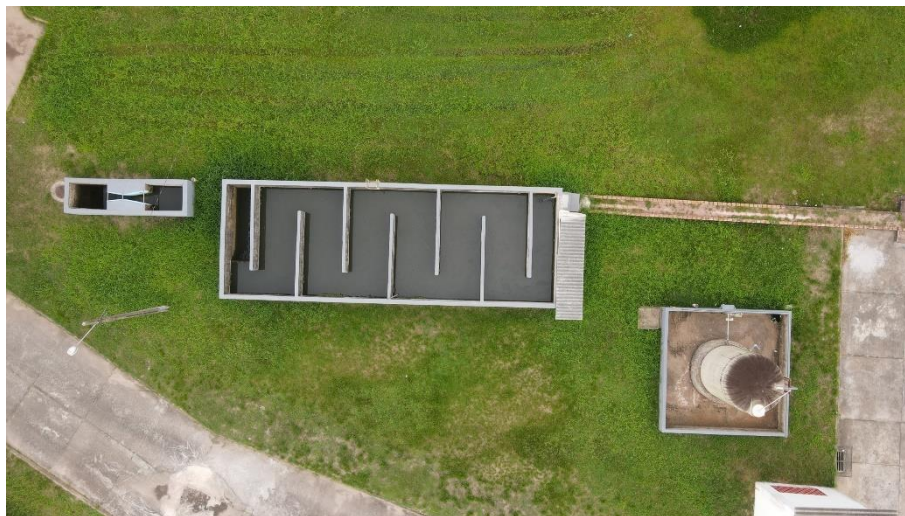


Figura 116. STM16-ETE Irurá, sistema de desinfecção, tanque de contato e saída da ETE.

Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE Urumari, recebe o esgoto bruto proveniente da EEE e está localizada no bairro Uruará, atualmente possui 01 (um) módulo desenhado para o atendimento de 25.000 habitantes, o que equivale a aproximadamente 50 L/s. O processo de tratamento do esgoto começa pelo tratamento preliminar com gradeamento, caixa de areia e uma peneira rotativa antes da elevatória da unidade.

O esgoto segue para o sistema UBOX (sistema compacto misto com reator anaeróbio-aeróbio) seguido por desinfecção com adição de hipoclorito de sódio, por fim, passando pelo tanque de contato antes do lançamento final do efluente tratado. A unidade apresenta um estado regular de conservação e não apresenta tratamento para o lodo gerado.



Figura 117. STM17-ETE Urumari, em operação (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 118. STM17-ETE Urumari, chegada do esgoto na ETE.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 119. STM17-ETE Urumari, peneiras rotativas, gradeamento, desarenador e medidor Parshall.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 120. STM17-ETE Urumari, elevatória e módulo UBOX.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 121. STM17-ETE Urumari, sopradores.

Fonte: Consórcio, 2023.

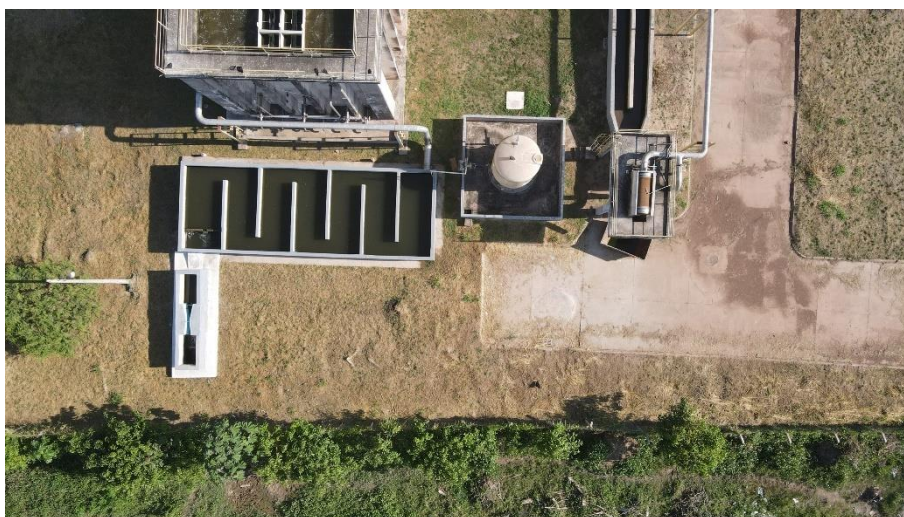


Figura 122. STM17-ETE Urumari, desinfecção, tanque de contato e saída da ETE.

Fonte: Consórcio, 2023.

Das unidades previstas para o distrito de Alter do Chão, a ETE da unidade STM30 está em fase de licitação. Durante a visita foi observado a presença de ocupação residencial e vegetação alta no terreno em que a obra será iniciada.



Figura 123. STM30-ETE Alter do Chão, área proposta para ETE.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.2.7 Ligações

De acordo com as informações fornecidas, o município de Santarém possui um total de 3.107 ligações ativas de esgoto.

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

2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

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

Tabela 10. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Estação Elevatória de Esgoto	Não se aplica.	EEE's com crescimento de vegetação.
Estação de Tratamento de Esgoto	Não se aplica.	Baixa vazão de esgoto bruto nas ETE's, equipamentos não utilizados e falta de tratamento para o lodo gerado.
Redes Coletoras	Não se aplica.	Parte das redes coletoras se encontra inoperante em função de rompimentos e entupimentos.
Sistema Geral	Não se aplica.	Sistema de esgotamento precário, sendo pequenas áreas

**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

		atendidas por rede coletora, se restringindo a zonas centrais da cidade. As equipes de operação do sistema não possuem manual de operação, estando esses restritos aos conhecimentos básicos do sistema.
--	--	--

Fonte: Consórcio, 2023.

2.3 Investimentos e Obras em Andamento

O município está realizando obras em andamento para aprimorar o Sistema de Esgotamento Sanitário, com foco na execução do projeto no distrito de Alter do Chão, localizado no município de Santarém, Estado do Pará. Os serviços incluídos na implantação do sistema são detalhados da seguinte forma:

- Rede coletora: 27.756,00 m;
- Ramais prediais: 1.035 unidades;
- Ligações Intradomiciliar;
- res: 1.035 unidades;
- Estação Elevatória 01: 2 motores bomba (1+1) vazão 6,29 L/S, com Linha de Recalque de 660 m de Ø80mm FoFo;
- Estação Elevatória 02: 2 motores bomba (1+1) vazão 4,00 L/S, com Linha de Recalque de 429 m de Ø80mm FoFo;
- Estação Elevatória 03: 2 motores bomba (1+1) vazão 7,50 L/S, com Linha de Recalque de 290 m de Ø80mm FoFo;
- Estação de Tratamento de Esgoto vazão 40 m³/h, composta de reator UASB, Leito de Secagem, Elevatória vazão 34,00 L/s;
- Torre de Transição;
- Emissário 5.000m em PEAD Ø200 mm.

Ainda, o município está realizando obras para aprimorar o Sistema de Abastecimento de Água, nomeado: “Execução de Obras e Serviços, incluindo o Fornecimento de Materiais e Equipamentos, para Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Santarém, no Estado do Pará”. Os serviços incluídos na implantação do sistema são detalhados a seguir:

- Estudos e projetos, TTS e custos administrativos;

- Captação de água bruta;
- Estação de controle tratamento de água;
- Elevatória de água tratada;
- Adução;
- Reservatórios;
- Distribuição de água das zonas 1 à zona 05 e livramento;
- Ligações domiciliares e hidrometração;
- Proteção física da área de captação do igarapé do irurá;
- Fornecimento de materiais e equipamentos elétrico e hidráulico;
- Sistema de reservação, adução, controle, medição e distribuição da zona sul;
- Fornecimento de materiais e equipamentos elétrico e hidráulico - Sistema de reservação, adução, controle, medição e distribuição da zona sul – leste;
- Fornecimento de materiais e equipamentos elétrico e automação;
- Recuperação estrutural do reservatório apoiado conquista
- Recuperação estrutural do reservatório apoiado Irurá

Materiais – Lote 01

- Reservatório apoiado cap. 3.000m³;
- EEAT para o Livramento 2.

Serviços – Lote 01

- Estruturas de entrada;
- Reservatório apoiado cap. 3000 m³ - 4 bairros;
- EEAT para o Livramento 2;

Materiais - Lote 04

- Operação do poço (bomba, quadros de comando, subestação e barrilete);
- Tratamento – casa de química;
- Reservatório apoiado cap. 300 m³;
- Macro-distribuição;
- Rede de distribuição – Zona Alta;
- Rede de distribuição – Zona Média;
- Rede de distribuição – Zona Baixa;



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

- Ligações domiciliares – Elcione Barbalho;
- Área do centro de reservação – Elcione Barbalho;
- Estação elevatória de água tratada p/ Zona Alta.

Serviços - Lote 04

- Operação do poço (bomba, quadros de comando, subestação e barrilete);
- Tratamento – casa de química;
- Reservatório apoiado cap. 300 m³;
- Macro-distribuição;
- Rede de distribuição – Zona Alta;
- Rede de distribuição – Zona Média;
- Rede de distribuição – Zona Baixa;
- Ligações domiciliares – Elcione Barbalho;
- Área do centro de reservação;
- Estação elevatória de água tratada p/ Zona Alta;
- Administração local;
- Instalação do canteiro de obras;
- Centro de produção e reservação – Setor Sul;
- Sistema de reservação, adução, controle, medição e distribuição da Zona Sul;
- Sistema de adução, reservação, controle, medição e distribuição do Zona Sul – Leste;
- Elétrico e automação;
- Urbanização e drenagem;
- Rede de distribuição das Zonas 1 à 5 e Livramento;
- Micro-medição residencial;
- Projetos complementares

Materiais – Lote 03

- Rede de distribuição – Setor Livramento 2;
- Rede de distribuição – Setor Santana;
- Estrutura de controle;
- Estrutura de controle – AAB 4;



Encibra

SANEARES

MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVISORES

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

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

- Estrutura de controle – Setor Livramento 1;
- Estrutura de controle – Setor Santana;
- Estrutura de controle – Setor Leo;
- Estrutura de controle – Setor Livramento 2;
- Sistema de coleta e transmissão de dados via rádio;
- Micromedição - Setor Livramento 1;
- Micromedição - Setor Livramento 2;
- Micromedição - Setor Santana;
- Micromedição - Setor Leo;
- Estrutura de controle - Elcione Barbalho ZB;
- Ligações domiciliares - Elcione Barbalho;
- Micromedição - Elcione Barbalho;

Serviços – Lote 03

- Rede de distribuição – Setor Livramento 2;
- Rede de distribuição – Setor Santana;
- Manutenção de rede;
- Estrutura de controle – AAB1 e AAB3;
- Estrutura de controle – AAB4;
- Estrutura de controle – Setor Livramento 1;
- Estrutura de controle – Setor Santana;
- Estrutura de controle – Setor Leo;
- Estrutura de controle – Setor Livramento 2;
- Sistema de coleta e transmissão de dados via rádio;
- Micromedição - Setor Livramento 1;
- Micromedição - Setor Livramento 2;
- Micromedição - Setor Santana;
- Micromedição - Setor Leo;
- Estrutura de controle - Elcione Barbalho ZB;
- Ligações domiciliares - Elcione Barbalho;
- Micromedição - Elcione Barbalho;

A obra de objeto “Contratação de empresa de engenharia para execução de obras e serviços de recuperação estrutural dos reservatórios apoiados (Conquista e Irurá), do sistema de abastecimento de água do município de Santarém, estado do Pará” também está em decorrência no município. As obras são descritas em:

- Recuperação estrutural do reservatório apoiado conquista;
- Recuperação estrutural do reservatório apoiado Irurá.

Na *Tabela 11*, a seguir, serão apresentados os dados relevantes do projeto em andamento.

Tabela 11. Análise dos Projetos em Andamento.

Projetos elaborados ou em elaboração	Nível do Projeto	Custo estimado das obras (R\$)	Status
Execução da implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, no distrito de Alter do Chão, município de Santarém, Estado do Pará.	Executivo	R\$ 83.364.468,55	Em execução
Execução de Obras e Serviços, incluindo o Fornecimento de Materiais e Equipamentos, para Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Santarém, no Estado do Pará	Executivo	R\$ 105.187.934,07	Em execução
Contratação de empresa de engenharia para execução de obras e serviços de recuperação estrutural dos reservatórios apoiados (Conquista e Irurá), do sistema de abastecimento de	Executivo	R\$ 5.281.098,31	Em execução

Projetos elaborados ou em elaboração	Nível do Projeto	Custo estimado das obras (R\$)	Status
água do município de Santarém, estado do Pará.			

Fonte: COSANPA, 2023.

De acordo com as informações disponibilizadas, a Companhia possui uma previsão de investimentos a serem executados no período de 2024 a 2027 no município em questão. De acordo com o documento e em concordância com Relatório de Investimentos em Obras por região, o município possui alguns projetos os quais estão descritos na *Tabela 12*, a seguir:

Tabela 12. Análise dos Investimentos – SAA e SES.

Data Prevista de Conclusão	Valor do Investimento (R\$)	Descrição do Investimento	% de execução	Status
Não informado	39.948.242,00	Sistema de Abastecimento de Água de Santarém (CT 350.804-15) Poços: 02 unidades (200 m³/h cada); AAB: 1.278 metros; Tratamento: Cloração; AAT: 4.596 metros; RAP: 02 unidades (1.000 m³ – cada); REL: 03 unidades (2 uni. 1.200 m³ + 1 uni. 500 m³); Rede: 141,30 Km; Ligações: 18.667; Micromedicação: 13.051 uni.	48,39%	Em andamento
	6.093.223,00	Implantação do Sistema de Abastecimento de Água de Alter do Chão (CT 442.743-27)	75,09%	Em andamento
	88.153.497,00	Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Alter do Chão , Santarém - (SEL-521.287-90)	6,84	Em andamento

Data Prevista de Conclusão	Valor do Investimento (R\$)	Descrição do Investimento	% de execução	Status
		03 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto; 01 Estação de Tratamento de Esgoto; 28,00 Km de rede coletora; 1.035 unidades de ligações domiciliares de esgoto; 5 Km de emissão do efluente tratado.		

Fonte: Companhia, 2023.

Dentre a descrição dos investimentos previstos para o município de Santarém, são considerados a implantação de diversas unidades, cujas localizações geográficas não foram disponibilizadas, sendo assim, em conformidade com a reunião realizada junto à Companhia, acredita-se que devido o andamento avançado das obras, algumas das unidades previstas já foram executadas e atualmente encontram-se em operação. Logo, os investimentos previstos foram atrelados as unidades determinadas como em execução.



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 Santarém tem domicílios de uso ocasional de 8,00 % 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 13* 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 13. Projeção Populacional e de Domicílios.

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	256.879	76.805
2026	258.870	78.706
2027	260.798	80.583
2028	262.661	82.440
2029	264.458	84.268

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

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	256.879	76.805
2030	266.190	86.049
2031	267.853	87.798
2032	269.445	89.504
2033	270.965	91.173
2034	272.416	92.805
2035	273.798	94.382
2036	275.112	95.905
2037	276.357	97.377
2038	277.533	98.814
2039	278.641	100.205
2040	279.681	101.541
2041	280.655	102.812
2042	281.563	104.027
2043	282.405	105.201
2044	283.180	106.325
2045	283.890	107.389
2046	284.534	108.388
2047	285.115	109.327
2048	285.631	110.215
2049	286.082	111.045
2050	286.468	111.808
2051	286.789	112.504
2052	287.048	113.134
2053	287.243	113.705

**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.)
2025	256.879	76.805
2054	287.373	114.212
2055	287.438	114.651
2056	287.438	115.021
2057	287.373	115.322
2058	287.244	115.562
2059	287.114	115.755
2060	286.985	115.899
2061	286.726	115.791
2062	286.467	115.683
2063	286.209	115.575
2064	285.950	115.467
2065	285.692	115.359

Fonte: Consórcio, 2023.

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

Tabela 14. Parâmetros para Cálculos de Demandas

População Total em 2025	334.841 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	374.676 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 – Sede	277.216 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Localidades Urbanas	7.348 hab
População Urbana Máxima Atendida com esgotamento sanitário até 2065 – Sede	248.414 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Localidades Urbanas	10.280 hab
População Flutuante Máxima até 2065	0 hab
Consumo per capita	150 L/hab.dia
Índice de Atendimento de Água até 2033	99 %

Índice de Atendimento de Esgoto até 2039	90 %
Índice de Atendimento da População Flutuante (%)	99 %
Coeficiente do Dia de Maior Consumo – K_1	1,20
Coeficiente da Hora de Maior Consumo – K_2	1,50
Coeficiente de Retorno Esgoto/Água	0,80
Taxa de Infiltração	0,10 L/s.Km ou < 25 % da Qméd.

Elaboração: Consórcio, 2023.

Além dos parâmetros citados, também foram considerados os índices de perdas no cálculo das vazões de consumo. A *Tabela 15* 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 15. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	57,94 %
2026	49,73 %
2028	33,32 %
2031	30,38 %
2033	27,44 %
2034 em diante.	25,00 %

Elaboração: Consórcio, 2023.

Com base nas premissas apresentadas anteriormente e detalhadas no Relatório de Premissas para o Projeto Anteprojeto de Engenharia, a *Tabela 16* e *Tabela 17* apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 16. 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	334.841	256.879	77.963	0	50.776	0	73,33	0,00	150	327,03	327,03	0,00	57,94	450,50	0,00	777,53	842,94	1.039,16	0,00	0,00	0,00	777,53
1	2026	337.438	258.870	78.567	0	54.309	0	76,54	0,00	150	343,99	343,99	0,00	49,73	340,34	0,00	684,32	753,12	959,51	0,00	0,00	0,00	684,32
2	2027	339.951	260.798	79.152	0	57.935	0	79,75	0,00	150	361,08	361,08	0,00	41,53	256,43	0,00	617,51	689,72	906,37	0,00	0,00	0,00	617,51
3	2028	342.379	262.661	79.718	0	61.655	0	82,96	0,00	150	378,29	378,29	0,00	33,32	189,03	0,00	567,32	642,98	869,95	0,00	0,00	0,00	567,32
4	2029	344.721	264.458	80.263	0	65.460	0	86,17	0,00	150	395,61	395,61	0,00	32,34	189,09	0,00	584,70	663,82	901,19	0,00	0,00	0,00	584,70
5	2030	346.978	266.190	80.789	0	69.333	0	89,37	0,00	150	413,03	413,03	0,00	31,36	188,70	0,00	601,73	684,34	932,15	0,00	0,00	0,00	601,73
6	2031	349.147	267.853	81.293	0	73.282	0	92,58	0,00	150	430,53	430,53	0,00	30,38	187,87	0,00	618,40	704,51	962,82	0,00	0,00	0,00	618,40
7	2032	351.221	269.445	81.776	0	77.295	0	95,79	0,00	150	448,10	448,10	0,00	29,40	186,60	0,00	634,70	724,32	993,18	0,00	0,00	0,00	634,70
8	2033	353.203	270.965	82.238	0	81.375	0	99,00	0,00	150	465,72	465,72	0,00	27,44	176,12	0,00	641,84	734,99	1.014,42	0,00	0,00	0,00	641,84
9	2034	355.094	272.416	82.678	0	82.831	0	99,00	0,00	150	468,21	468,21	0,00	25,00	156,07	0,00	624,29	717,93	998,86	0,00	0,00	0,00	624,29
10	2035	356.896	273.798	83.098	0	84.239	0	99,00	0,00	150	470,59	470,59	0,00	25,00	156,86	0,00	627,45	721,57	1.003,93	0,00	0,00	0,00	627,45
11	2036	358.609	275.112	83.497	0	85.598	0	99,00	0,00	150	472,85	472,85	0,00	25,00	157,62	0,00	630,47	725,04	1.008,75	0,00	0,00	0,00	630,47
12	2037	360.232	276.357	83.874	0	86.912	0	99,00	0,00	150	474,99	474,99	0,00	25,00	158,33	0,00	633,32	728,32	1.013,31	0,00	0,00	0,00	633,32
13	2038	361.764	277.533	84.231	0	88.194	0	99,00	0,00	150	477,01	477,01	0,00	25,00	159,00	0,00	636,01	731,42	1.017,62	0,00	0,00	0,00	636,01
14	2039	363.208	278.641	84.567	0	89.436	0	99,00	0,00	150	478,91	478,91	0,00	25,00	159,64	0,00	638,55	734,33	1.021,68	0,00	0,00	0,00	638,55
15	2040	364.564	279.681	84.883	0	90.628	0	99,00	0,00	150	480,70	480,70	0,00	25,00	160,23	0,00	640,94	737,08	1.025,50	0,00	0,00	0,00	640,94
16	2041	365.834	280.655	85.179	0	91.762	0	99,00	0,00	150	482,38	482,38	0,00	25,00	160,79	0,00	643,17	739,64	1.029,07	0,00	0,00	0,00	643,17
17	2042	367.017	281.563	85.454	0	92.846	0	99,00	0,00	150	483,94	483,94	0,00	25,00	161,31	0,00	645,25	742,04	1.032,40	0,00	0,00	0,00	645,25
18	2043	368.114	282.405	85.710	0	93.895	0	99,00	0,00	150	485,38	485,38	0,00	25,00	161,79	0,00	647,18	744,25	1.035,48	0,00	0,00	0,00	647,18
19	2044	369.125	283.180	85.945	0	94.897	0	99,00	0,00	150	486,72	486,72	0,00	25,00	162,24	0,00	648,95	746,30	1.038,33	0,00	0,00	0,00	648,95
20	2045	370.050	283.890	86.161	0	95.848	0	99,00	0,00	150	487,94	487,94	0,00	25,00	162,65	0,00	650,58	748,17	1.040,93	0,00	0,00	0,00	650,58
21	2046	370.891	284.534	86.356	0	96.739	0	99,00	0,00	150	489,04	489,04	0,00	25,00	163,01	0,00	652,06	749,87	1.043,29	0,00	0,00	0,00	652,06
22	2047	371.648	285.115	86.532	0	97.577	0	99,00	0,00	150	490,04	490,04	0,00	25,00	163,35	0,00	653,39	751,40	1.045,42	0,00	0,00	0,00	653,39
23	2048	372.320	285.631	86.689	0	98.370	0	99,00	0,00	150	490,93	490,93	0,00	25,00	163,64	0,00	654,57	752,76	1.047,31	0,00	0,00	0,00	654,57
24	2049	372.908	286.082	86.826	0	99.110	0	99,00	0,00	150	491,70	491,70	0,00	25,00	163,90	0,00	655,60	753,94	1.048,97	0,00	0,00	0,00	655,60
25	2050	373.410	286.468	86.943	0	99.792	0	99,00	0,00	150	492,37	492,37	0,00	25,00	164,12	0,00	656,49	754,96	1.050,38	0,00	0,00	0,00	656,49
26	2051	373.830	286.789	87.041	0	100.412	0	99,00	0,00	150	492,92	492,92	0,00	25,00	164,31	0,00	657,23	755,81	1.051,56	0,00	0,00	0,00	657,23
27	2052	374.167	287.048	87.119	0	100.975	0	99,00	0,00	150	493,36	493,36	0,00	25,00	164,45	0,00	657,82	756,49	1.052,51	0,00	0,00	0,00	657,82
28	2053	374.422	287.243	87.178	0	101.484	0	99,00	0,00	150	493,70	493,70	0,00	25,00	164,57	0,00	658,27	757,01	1.053,23	0,00	0,00	0,00	658,27
29	2054	374.591	287.373	87.218	0	101.937	0	99,00	0,00	150	493,92	493,92	0,00	25,00	164,64	0,00	658,56	757,35	1.053,70	0,00	0,00	0,00	658,56
30	2055	374.676	287.438	87.237	0	102.329	0	99,00	0,00	150	494,03	494,03	0,00	25,00	164,68	0,00	658,71	757,52	1.053,94	0,00	0,00	0,00	658,71
31	2056	374.675	287.438	87.237	0	102.659	0	99,00	0,00	150	494,03	494,03	0,00	25,00	164,68	0,00	658,71	757,52	1.053,94	0,00	0,00	0,00	658,71
32	2057	374.591	287.373	87.218	0	102.928	0	99,00	0,00	150	493,92	493,92	0,00	25,00	164,64	0,00	658,56	757,35	1.053,70	0,00	0,00	0,00	658,56
33	2058	374.422	287.244	87.178	0	103.142	0	99,00	0,00	150	493,70	493,70	0,00	25,00	164,57	0,00	658,27	757,01	1.053,23	0,00	0,00	0,00	658,27
34	2059	374.254	287.114	87.139	0	103.314	0	99,00	0,00	150	493,48	493,48	0,00	25,00	164,49	0,00	657,97	756,67	1.052,75	0,00	0,00	0,00	657,97
35	2060	374.085	286.985	87.100	0	103.443	0	99,00	0,00	150	493,26	493,26	0,00	25,00	164,42	0,00	657,67	756,33	1.052,28	0,00	0,00	0,00	657,67
36	2061	373.748	286.726	87.021	0	103.346	0	99,00	0,00	150	492,81	492,81	0,00	25,00	164,27	0,00	657,08	755,64	1.051,33	0,00	0,00	0,00	657,08
37	2062	373.410	286.467	86.943	0	103.250	0	99,00	0,00	150	492,37	492,37	0,00	25,00	164,12	0,00	656,49	754,96	1.050,38	0,00	0,00	0,00	656,49
38	2063	373.073	286.209	86.864	0	103.154	0	99,00	0,00	150	491,92	491,92	0,00	25,00	163,97	0,00	655,90	754,28	1.049,43	0,00	0,00	0,00	655,90
39	2064	372.736	285.950	86.786	0	103.057	0	99,00	0,00	150	491,48	491,48	0,00	25,00	163,83	0,00	655,30	753,60	1.048,48	0,00	0,00	0,00	655,30
40	2065	372.399	285.692	86.707	0	102.961	0	99,00	0,00	150	491,03	491,03	0,00	25,00	163,68	0,00	654,71	752,92	1.047,54	0,00	0,00	0,00	654,71

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 17. 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	334.841	256.879	77.963	0	3.933	0	5,7	0,00	26,50	150	20,26	20,26	0,00	2,65	0,00	22,91	26,97	39,13	0,00	0,00	0,00	22,91
1	2026	337.438	258.870	78.567	0	8.304	0	11,7	0,00	121,81	150	42,08	42,08	0,00	10,52	0,00	52,60	61,01	86,26	0,00	0,00	0,00	52,60
2	2027	339.951	260.798	79.152	0	12.877	0	17,7	0,00	217,12	150	64,21	64,21	0,00	16,05	0,00	80,26	93,10	131,62	0,00	0,00	0,00	80,26
3	2028	342.379	262.661	79.718	0	17.651	0	23,7	0,00	312,43	150	86,64	86,64	0,00	21,66	0,00	108,30	125,62	177,60	0,00	0,00	0,00	108,30
4	2029	344.721	264.458	80.263	0	22.618	0	29,8	0,00	407,74	150	109,35	109,35	0,00	27,34	0,00	136,69	158,56	224,17	0,00	0,00	0,00	136,69
5	2030	346.978	266.190	80.789	0	27.768	0	35,8	0,00	503,04	150	132,33	132,33	0,00	33,08	0,00	165,42	191,88	271,29	0,00	0,00	0,00	165,42
6	2031	349.147	267.853	81.293	0	33.100	0	41,8	0,00	598,35	150	155,57	155,57	0,00	38,89	0,00	194,46	225,57	318,91	0,00	0,00	0,00	194,46
7	2032	351.221	269.445	81.776	0	38.603	0	47,8	0,00	693,66	150	179,03	179,03	0,00	44,76	0,00	223,79	259,59	367,01	0,00	0,00	0,00	223,79
8	2033	353.203	270.965	82.238	0	44.273	0	53,9	0,00	788,97	150	202,71	202,71	0,00	50,68	0,00	253,38	293,93	415,55	0,00	0,00	0,00	253,38
9	2034	355.094	272.416	82.678	0	50.105	0	59,9	0,00	884,28	150	226,58	226,58	0,00	56,65	0,00	283,23	328,54	464,49	0,00	0,00	0,00	283,23
10	2035	356.896	273.798	83.098	0	56.081	0	65,9	0,00	884,28	150	250,63	250,63	0,00	62,66	0,00	313,29	363,42	513,80	0,00	0,00	0,00	313,29
11	2036	358.609	275.112	83.497	0	62.194	0	71,9	0,00	884,28	150	274,85	274,85	0,00	68,71	0,00	343,56	398,53	563,44	0,00	0,00	0,00	343,56
12	2037	360.232	276.357	83.874	0	68.436	0	78,0	0,00	884,28	150	299,21	299,21	0,00	74,80	0,00	374,01	433,86	613,38	0,00	0,00	0,00	374,01
13	2038	361.764	277.533	84.231	0	74.811	0	84,0	0,00	884,28	150	323,70	323,70	0,00	80,93	0,00	404,63	469,37	663,59	0,00	0,00	0,00	404,63
14	2039	363.208	278.641	84.567	0	81.305	0	90,0	0,00	884,28	150	348,30	348,30	0,00	87,08	0,00	435,38	505,04	714,02	0,00	0,00	0,00	435,38
15	2040	364.564	279.681	84.883	0	82.389	0	90,0	0,00	884,28	150	349,60	349,60	0,00	87,40	0,00	437,00	506,92	716,68	0,00	0,00	0,00	437,00
16	2041	365.834	280.655	85.179	0	83.420	0	90,0	0,00	884,28	150	350,82	350,82	0,00	87,70	0,00	438,52	508,69	719,18	0,00	0,00	0,00	438,52
17	2042	367.017	281.563	85.454	0	84.406	0	90,0	0,00	884,28	150	351,95	351,95	0,00	87,99	0,00	439,94	510,33	721,51	0,00	0,00	0,00	439,94
18	2043	368.114	282.405	85.710	0	85.359	0	90,0	0,00	884,28	150	353,01	353,01	0,00	88,25	0,00	441,26	511,86	723,66	0,00	0,00	0,00	441,26
19	2044	369.125	283.180	85.945	0	86.270	0	90,0	0,00	884,28	150	353,97	353,97	0,00	88,43	0,00	442,40	513,20	725,58	0,00	0,00	0,00	442,40
20	2045	370.050	283.890	86.161	0	87.134	0	90,0	0,00	884,28	150	354,86	354,86	0,00	88,43	0,00	443,29	514,26	727,18	0,00	0,00	0,00	443,29
21	2046	370.891	284.534	86.356	0	87.945	0	90,0	0,00	884,28	150	355,67	355,67	0,00	88,43	0,00	444,10	515,23	728,63	0,00	0,00	0,00	444,10
22	2047	371.648	285.115	86.532	0	88.706	0	90,0	0,00	884,28	150	356,39	356,39	0,00	88,43	0,00	444,82	516,10	729,94	0,00	0,00	0,00	444,82
23	2048	372.320	285.631	86.689	0	89.427	0	90,0	0,00	884,28	150	357,04	357,04	0,00	88,43	0,00	445,47	516,87	731,10	0,00	0,00	0,00	445,47
24	2049	372.908	286.082	86.826	0	90.100	0	90,0	0,00	884,28	150	357,60	357,60	0,00	88,43	0,00	446,03	517,55	732,11	0,00	0,00	0,00	446,03
25	2050	373.410	286.468	86.943	0	90.720	0	90,0	0,00	884,28	150	358,08	358,08	0,00	88,43	0,00	446,51	518,13	732,98	0,00	0,00	0,00	446,51
26	2051	373.830	286.789	87.041	0	91.284	0	90,0	0,00	884,28	150	358,49	358,49	0,00	88,43	0,00	446,91	518,61	733,70	0,00	0,00	0,00	446,91
27	2052	374.167	287.048	87.119	0	91.795	0	90,0	0,00	884,28	150	358,81	358,81	0,00	88,43	0,00	447,24	519,00	734,29	0,00	0,00	0,00	447,24
28	2053	374.422	287.243	87.178	0	92.259	0	90,0	0,00	884,28	150	359,05	359,05	0,00	88,43	0,00	447,48	519,29	734,73	0,00	0,00	0,00	447,48
29	2054	374.591	287.373	87.218	0	92.670	0	90,0	0,00	884,28	150	359,22	359,22	0,00	88,43	0,00	447,64	519,49	735,02	0,00	0,00	0,00	447,64
30	2055	374.676	287.438	87.237	0	93.027	0	90,0	0,00	884,28	150	359,30	359,30	0,00	88,43	0,00	447,73	519,59	735,16	0,00	0,00	0,00	447,73
31	2056	374.675	287.438	87.237	0	93.326	0	90,0	0,00	884,28	150	359,30	359,30	0,00	88,43	0,00	447,73	519,58	735,16	0,00	0,00	0,00	447,73
32	2057	374.591	287.373	87.218	0	93.571	0	90,0	0,00	884,28	150	359,22	359,22	0,00	88,43	0,00	447,64	519,49	735,02	0,00	0,00	0,00	447,64
33	2058	374.422	287.244	87.178	0	93.765	0	90,0	0,00	884,28	150	359,05	359,05	0,00	88,43	0,00	447,48	519,29	734,73	0,00	0,00	0,00	447,48
34	2059	374.254	287.114	87.139	0	93.922	0	90,0	0,00	884,28	150	358,89	358,89	0,00	88,43	0,00	447,32	519,10	734,44	0,00	0,00	0,00	447,32
35	2060	374.085	286.985	87.100	0	94.039	0	90,0	0,00	884,28	150	358,73	358,73	0,00	88,43	0,00	447,16	518,91	734,14	0,00	0,00	0,00	447,16
36	2061	373.748	286.726	87.021	0	93.951	0	90,0	0,00	884,28	150	358,41	358,41	0,00	88,43	0,00	446,84	518,52	733,56	0,00	0,00	0,00	446,84
37	2062	373.410	286.467	86.943	0	93.864	0	90,0	0,00	884,28	150	358,08	358,08	0,00	88,43	0,00	446,51	518,13	732,98	0,00	0,00	0,00	446,51
38	2063	373.073	286.209	86.864	0	93.776	0	90,0	0,00	884,28	150	357,76	357,76	0,00	88,43	0,00	446,19	517,74	732,40	0,00	0,00	0,00	446,19
39	2064	372.736	285.950	86.786	0	93.689	0	90,0	0,00	884,28	150	357,44	357,44	0,00	88,43	0,00	445,87	517,35	731,82	0,00	0,00	0,00	445,87
40	2065	372.399	285.692	86.707	0	93.601	0	90,0	0,00	884,28	150	357,11	357,11	0,00	88,43	0,00	445,54	516,97	731,23	0,00	0,00	0,00	445,54

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 Santarém, conforme apresentado a seguir.

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

4.1.1 Sistema Sede

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

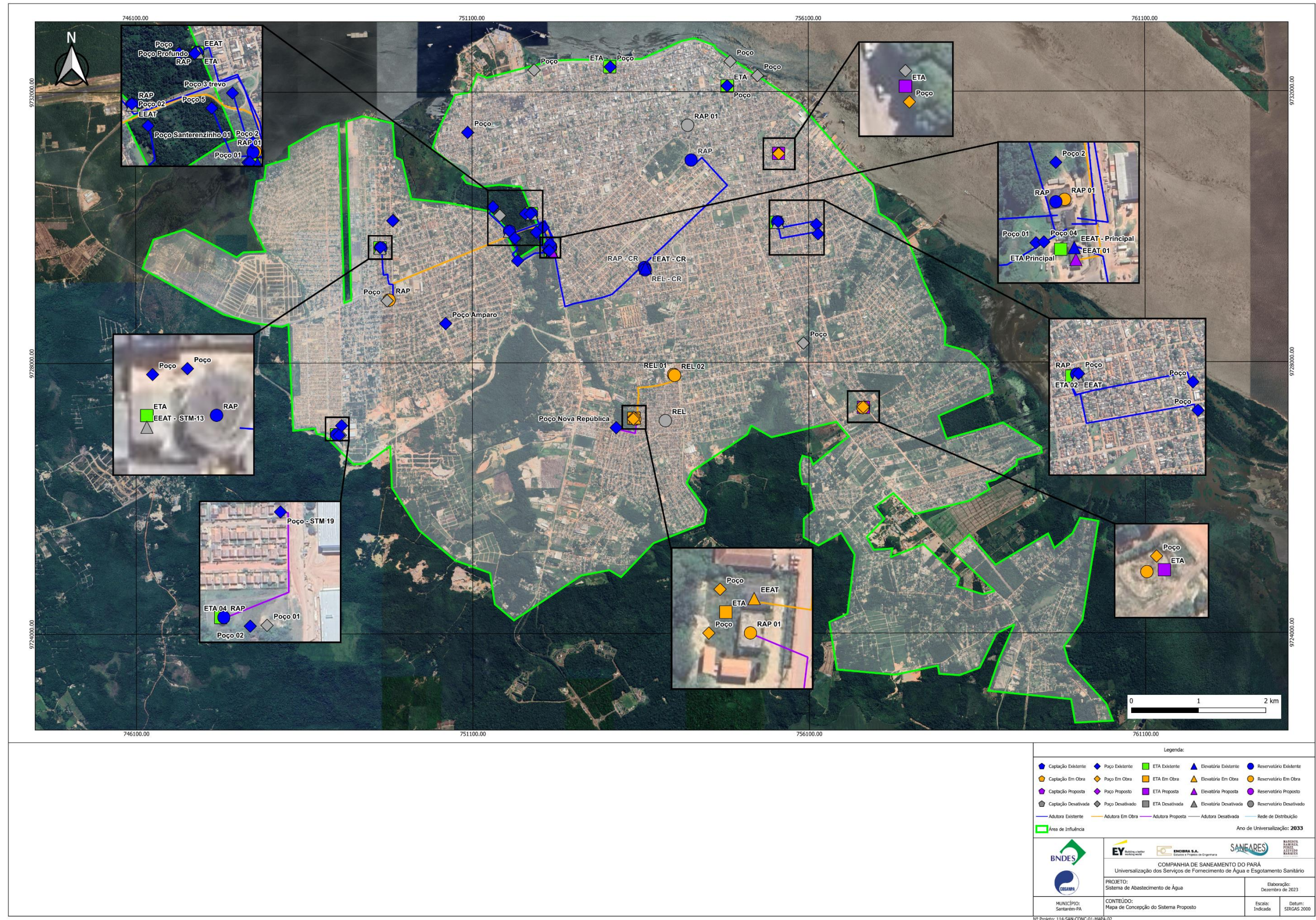
Conforme mencionado anteriormente, a sede municipal de Santarém, segundo informações repassadas pela Companhia durante reunião técnico-operacional realizada, contempla 32 setores de abastecimento, sendo todos os setores abastecidos por captações subterrâneas. Dentre as problemáticas relatadas referentes ao sistema atual, foram apresentadas limitações quanto ao volume de reservação existentes.

Atualmente, o sistema de abastecimento de água possui 38 Captações Subterrâneas, 07 Estações de Tratamento de Água do tipo simplificado com adição de cloro pastilha, 06 Estações Elevatórias de Água Tratada e 11 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 361,00 Km de redes de distribuição e adutoras de água. Contudo, dentre os quantitativos apresentados, algumas unidades encontram-se desativadas, como é o caso de 09 Captações Subterrâneas, 04 Estações Elevatórias de Água Tratada e 02 Reservatórios.

Segundo informações disponibilizadas pela Companhia em conjunto com a Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará, a sede municipal de Santarém também apresenta algumas unidades em execução, como 05 Captações Subterrâneas, 01 Estação Elevatória de Água Tratada e 06 Reservatórios e 141,30 Km de redes de distribuição.

Após realizadas as cabíveis análises, o sistema da sede será composto por 34 Captações Subterrâneas, 10 Estações de Tratamento de Água do tipo simplificado, 04 Estações Elevatórias de Água e 15 Reservatórios, responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 912,83 Km de redes de distribuição e adutoras de água tratada.

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

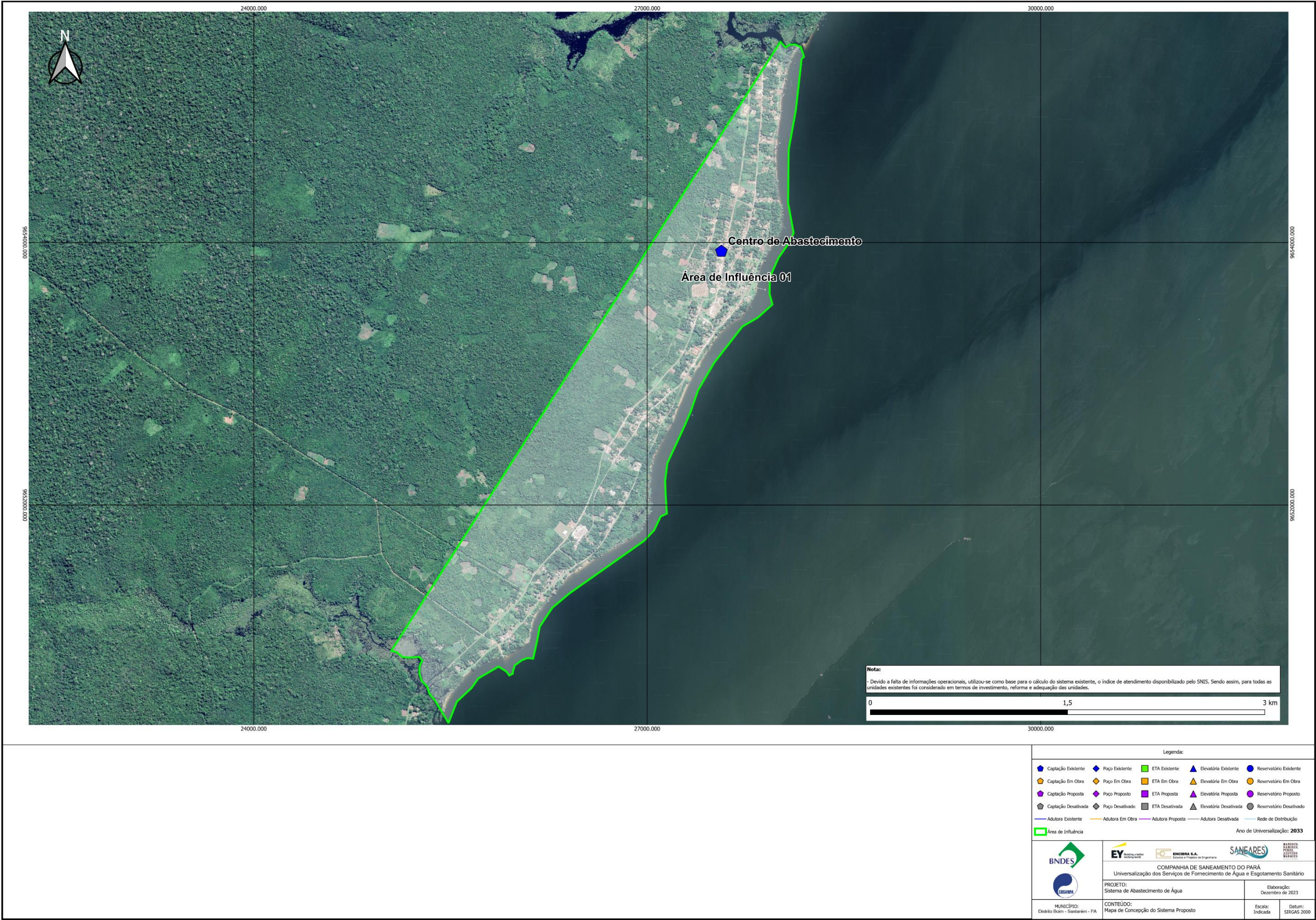


4.1.2 Sistema Boim

Atualmente, devido à falta de informações operacionais referentes ao sistema de abastecimento existente na localidade, foi necessário considerar o índice de atendimento. Sendo assim, foi considerado um centro de abastecimento cujo volume existente é de 65 m³, vazão existente 2,23 L/s, além de 0,94 km de redes de distribuição e adutoras de água. Está previsto uma extensão final de 14,89 km.

Após realizadas as cabíveis análises, verificou-se que a vazão existente com base no índice de atendimento é suficiente para suprir a demanda projetada, não sendo necessário ampliação no sistema em termos de unidades. Contudo, é necessário prever em termos de investimento reforma e adequação das unidades existente. Para tal é necessário realizar a correta caracterização, *in loco*, dos sistemas de captação, tratamento e reservação existentes.

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 Vila Boim do município de Santarém. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.





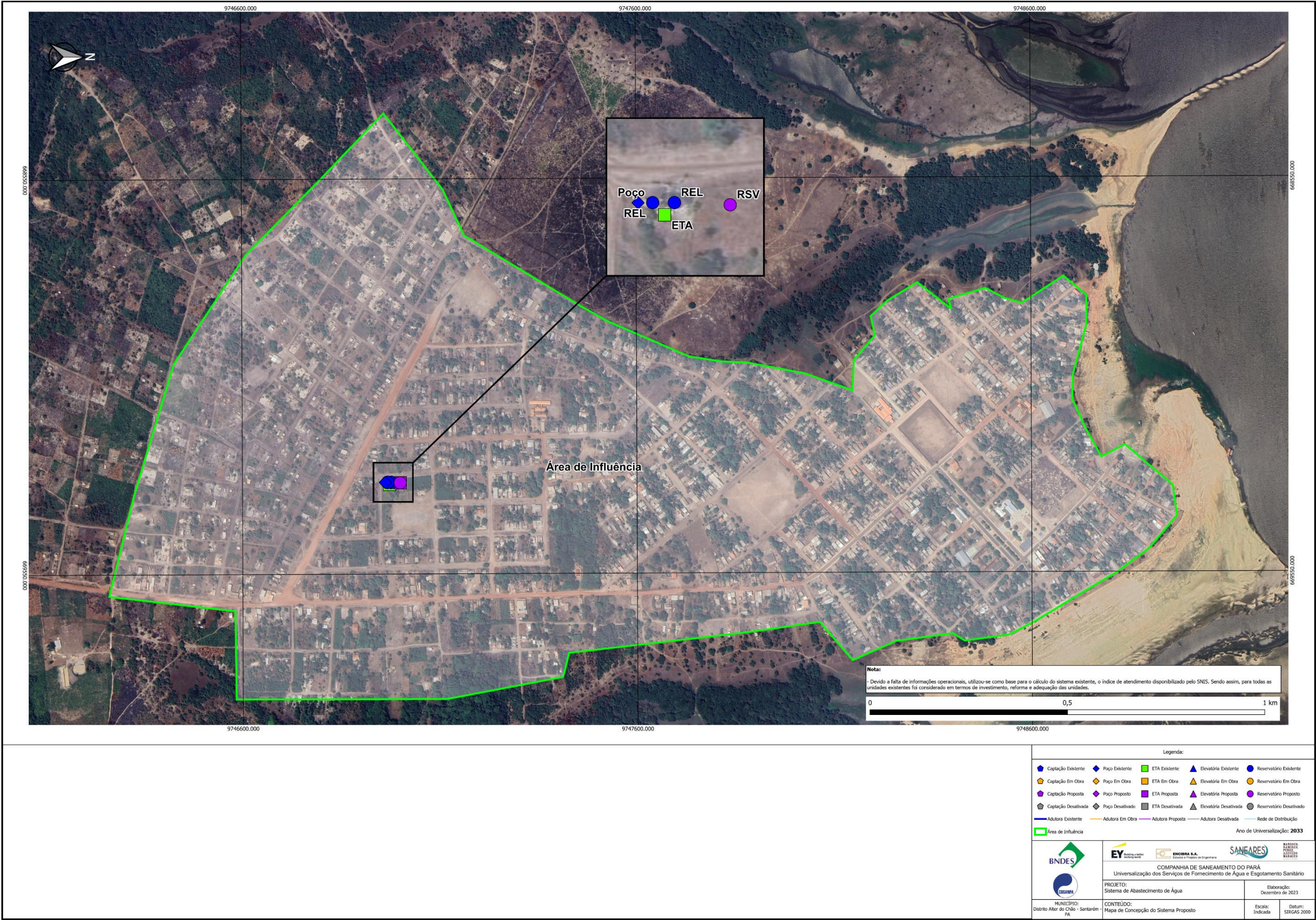
4.1.1 Sistema Curuai

A localidade urbana de Vila Curuai foi recentemente beneficiada com a implementação de um novo sistema de abastecimento de água, conforme dados obtidos por meio do site da Prefeitura de Santarém. Este sistema engloba 01 Captação Subterrânea (já existente), 02 Reservatórios Elevados, sendo um deles já pré-existente, 01 Sistema de Tratamento e uma extensão de 10,53 Km de redes de distribuição. No entanto, é importante ressaltar que as informações disponíveis não abordam detalhes operacionais relevantes para essas unidades. Portanto, as informações relativas à vazão foram consideradas com base no índice de atendimento atual.

Após realizadas as cabíveis análises, verificou-se que em termos de vazão, o município não necessita de ampliações, no entanto, é necessário ampliar o sistema de reservação e as redes de distribuição. Desta forma, o sistema será composto por 01 Captação Subterrânea, 01 Estação de Tratamento Simplificado, 03 Reservatórios e 18,22 Km de redes de distribuição.

Apesar das informações coletadas condizentes ao sistema existente, a correta caracterização do sistema deve ser realizada *in loco*, visto a necessidade de uma análise precisa do estado atual do sistema e suas condições específicas.

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 Vila Curuai do município de Santarém. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.





4.1.1 Sistema Alter do Chão

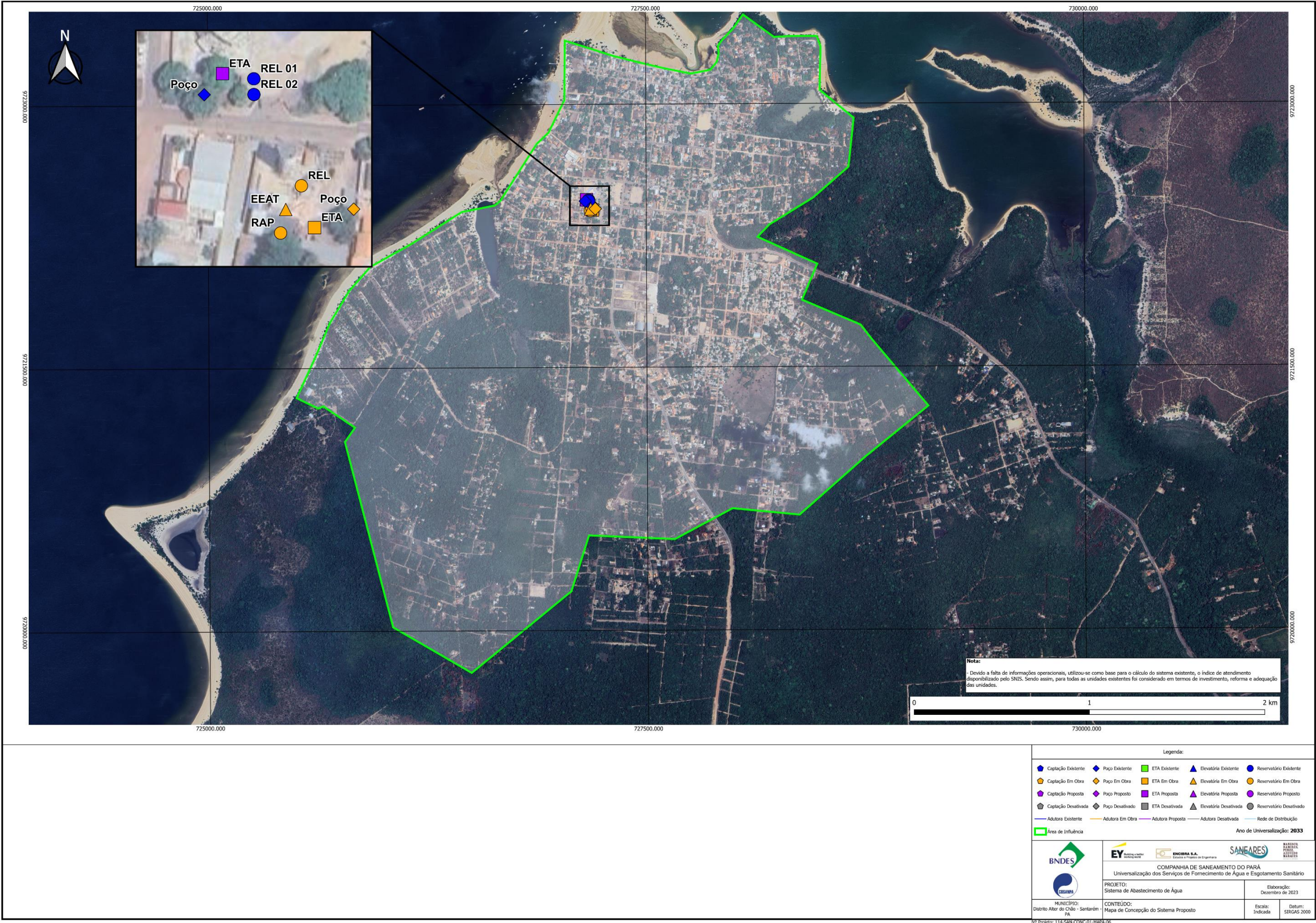
Para a localidade urbana de Vila Alter do Chão, foi possível diagnosticar por meio do cadastramento disponibilizado pela Companhia, algumas unidades de responsabilidade da Prefeitura Municipal que compõem o sistema de abastecimento de água atual. O sistema de Alter do Chão possui 01 Captação Subterrânea e 02 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda localidade, além de 2,23 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

Além disso, está previsto em investimento conforme divulgação de informações pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará, a implantação de um novo sistema de abastecimento de água. O sistema em questão, segundo informações divulgados pelo meio de comunicação Agência do Pará encontra-se em execução e contempla 01 Captação Subterrânea, 01 Estação de Tratamento de Água do tipo simplificado, 01 Estação Elevatória de Água Tratada e 02 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 39,00 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

É importante ressaltar que a localidade de Alter do Chão apresenta forte cunho turístico, sendo esta característica prevista para as unidades em execução pela Companhia, visto que a vazão de atendimento do poço é consideravelmente superior a demanda calculada.

Após realizar as devidas análises em função das informações disponíveis sobre o sistema em andamento, verificou-se que a vazão atual é suficiente para atender à demanda projetada. Dado o caráter turístico proeminente da localidade, a vazão considera essa particularidade da área. Portanto, o planejado sistema de abastecimento para o município foi mantido, exigindo apenas um incremento na extensão das redes de distribuição, totalizando 70,05 Km.

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 Alter do Chão do município de Santarém. 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 41 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 31.506 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 486.948 hidrômetros;
- Substituição de 74,94 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 2.500 ligações urbanas foi considerado um Macromedidor, Registros e Válvula Redutora de Pressão (VRP).

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

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

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

4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta

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



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

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

Segundo informações disponibilizadas pela Companhia durante reunião realizada para detalhamento do sistema de abastecimento atual e em conformidade com o diagnóstico elaborado, o município de Santarém não contempla unidades de Captações Superficiais, sendo o abastecimento local realizado mediante baterias de poços espalhados pelo município.

Quanto ao funcionamento e abastecimento atuais, foi informado que a sede municipal de Santarém não apresenta problemas relativos ao seu sistema de produção, tanto que a vazão existente das captações subterrâneas é suficiente para atender a demanda projetada para final de plano.

Para a localidade urbana de Boim, considerada no escopo deste projeto, não foram disponibilizadas informações a respeito de seu sistema de abastecimento e consequentemente de seu sistema de captação, sendo assim, não foi possível diagnosticar unidades de captações superficiais e não foram propostas implementações.

Para a localidade urbana de Vila Curuai, algumas informações foram encontradas a respeito do sistema de captação, sendo o abastecimento local realizado por meio de captações subterrâneas.

Assim como para a Vila Curuai, a localidade de Alter do Chão apresenta investimento previsto. O investimento em questão prevê a implantação de um novo sistema de abastecimento de água, o qual já se encontra em execução e cujo sistema de captação é realizado também por meio de captações subterrâneas.

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

A elevação da água pode ocorrer quando:

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

Para as localidades consideradas neste anteprojeto, em consequência da ausência de captações superficiais, não foram identificadas estações elevatórias de água bruta no município de Santarém e não foram propostas implementações nos respectivos sistemas.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

De acordo com informações obtidas juntamente à Companhia, a sede municipal de Santarém, bem como as localidades urbanas de Vila Curuai e Alter do Chão, são abastecidos integralmente através de captações subterrâneas. Quanto a localidade de Vila Boim, devido à falta de informações operacionais, não foi possível identificar seus mananciais de captação.

A sede municipal de Santarém apresenta atualmente 38 Captações Subterrâneas, das quais 09 encontram-se inoperantes. No entanto, a vazão operacional conjunta desses poços é suficiente para suprir a demanda projetada para final de plano. Além disso, a sede municipal apresenta 05 captações subterrâneas em execução, cujos valores em termos de vazão são representativos para a área de abastecimento. Apesar da limitação quanto a perda de eficiência de captações subterrâneas, é possível constar que o município de Santarém apresenta alta propensão para este tipo de captação, sendo assim, foi prevista continuação do abastecimento por este meio. Além disso, em reunião foi relatado que a sede não apresenta problemas relacionados ao seu sistema de produção.

A localidade de Alter do Chão contempla um sistema de abastecimento sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, o qual não dispõe de informações operacionais, somente a localização de um poço. No entanto, está previsto pela Companhia a execução de uma captação subterrânea cuja vazão é superior a vazão projetada, não tendo sido necessário promover ampliações no sistema.

Para a localidade de Vila Curuai, identificou-se por meio de notícias relativas a implantação de um novo sistema de abastecimento de água, a existência de uma captação subterrânea. Contudo, a informação referente a vazão de operação não foi

A *Tabela 18*, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Subterrâneas no município de Santarém.

Tabela 18. Características das Captações Subterrâneas.

Localidade	Tipo	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Vazão de Captação Em Execução (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Bateria de Poços (29 uni.)	797,22	0,00	Sim	727,42	0,00
	Bateria de Poços (05 uni. Em Obra)	0,00	152,78*	Em Obra		0,00

Localidade	Tipo	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Vazão de Captação Em Execução (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Boim	Centro de Abastecimento Existente	2,23	0,00	Sim	1,94	0,00
Curuai	Poço	10,33	0,00	Sim	8,97	0,00
Alter do Chão	Poço (Prefeitura)	S/Info	0,00	Sim	19,20	0,00
	Poço (Companhia – Em Obra)	0,00	58,33*	Em Obra		0,00

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

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.5 Adutoras de Água Bruta

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

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

Para o município de Santarém, não foi possível identificar todos os caminhamentos de adutoras de água bruta existentes e não foram disponibilizados o cadastramento de adutoras da sede municipal, bem como das localidades urbanas inseridas neste anteprojeto. Contudo, durante a reunião realizada, a Companhia determinou através da imagem de satélite apresentada alguns caminhamentos principais da sede municipal de Santarém, estimando assim o caminhamento da água para a consolidação do abastecimento de água.

A *Tabela 19*, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Bruta no município de Santarém.

Tabela 19. Adutoras de Água Bruta.

Localidade	Adutora Existente	Vazão Existente (l/s)	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	Sim	36,11	36,11	200	345,00
		58,33	58,33	300	818,00
		58,33	58,33	250	363,00
		69,44	69,44	300	1.500,00
		50,00	50,00	200	9.570,00
		33,33	33,33	250	862,00
	Nova	0,00	33,33	200	543,00
	Nova	0,00	33,33	200	190,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Os caminhamentos existentes apresentados acima, referem-se em sua maioria ao caminhamento da água captada de alguns poços para a estação de tratamento principal, localizada no setor denominado como STM-02. As respectivas linhas de adução foram designadas para a condução da água proveniente destes poços, sendo assim, com base na avaliação feita, estão adequadas para o funcionamento.

Contudo, foram propostas duas novas adutoras de água bruta, com o intuito de melhorar o sistema de abastecimento de água e por consequência a distribuição à população.

Para as localidades urbanas de Boim, Curuai e Alter do Chão, não há informações disponíveis sobre adutoras de água bruta existentes. Além disso, no contexto do sistema proposto, não foram previstas quaisquer implementações.

4.6 Estações de Tratamento de Água

O dimensionamento das unidades de tratamento de água foi elaborado com observância da NBR 12.216 da ABNT e sua atualização. Os parâmetros principais de

projeto e as diretrizes para o dimensionamento dos processos de tratamento são encontrados na citada norma.

Com base nas informações disponibilizadas mediante a reunião realizada junto à Companhia para entendimento dos sistemas de abastecimento de água locais, a sede municipal de Santarém apresenta 07 Estações de Tratamento de Água do tipo Simplificado. Desta forma, as unidades de tratamento em operação efetuam tratamento químico utilizando cloro pastilha em cinco unidades e cloro gás em duas. No entanto, foram previstas para os poços em execução a implantação de 02 sistemas simplificados de tratamento, visto que o relatório de investimento já prevê a implantação de uma unidade.

Usualmente, o tratamento ocorre no reservatório apoiado apresenta na área ou diretamente na saída da captação subterrânea.

Para a localidade urbana de Vila Boim, devido à falta de informações, não foi possível aferir com precisão se os respectivos sistemas locais contemplam tratamento, no entanto, como a mensuração do sistema existente foi realizada com base no índice de atendimento houve consideração de tratamento.

Já para a localidade de Vila Curuai, segundo informações divulgadas pela Prefeitura de Santarém, recentemente houve a implantação de um novo sistema de abastecimento, o qual contempla um sistema de tratamento simplificado.

Para a localidade urbana de Alter do Chão, em decorrência da implantação de um novo sistema de abastecimento de água de responsabilidade da Companhia, foi previsto um tratamento simplificado para o poço em execução.

A *Tabela 20*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Santarém.

Tabela 20. Características das Estações de Tratamento de Água.

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Capacidade de Tratamento Existente (l/s)	Capacidade de Tratamento Em Execução (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Capacidade de Tratamento Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Desinfecção e Fluoração	Subterrâneo	797,22	0,00	Sim	727,42	0,00
			0,00	138,89*	Em Obra	138,89	0,00
			0,00	0,00	Nova	13,89	0,00

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Capacidade de Tratamento Existente (l/s)	Capacidade de Tratamento Em Execução (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Capacidade de Tratamento Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Boim	Centro de Abastecimento Existente	-	2,23	0,00	Sim	2,23	0,00
Curuai	Simplificado	-	10,33	0,00	Nova	8,97	10,33
Alter do Chão	Simplificado	Subterrâneo	0,00	58,33*	Em Obra	19,20	0,00

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

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para as estações de tratamento existentes, foi previsto em termos de investimentos a reforma e adequação das unidades.

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;

Conforme informações disponibilizadas, a sede municipal, principal sistema de abastecimento do município de Santarém apresenta 06 Estações Elevatórias de Água Tratada, dentre as quais, 04 estão inoperantes, porém, não há informações a respeito destas desativações. As duas estações elevatórias operantes, são responsáveis por realizar o recalque para o principal centro de reservação da sede urbana.

Ademais, está previsto junto as obras em andamento, a execução de uma EEAT, cujo objetivo é demandar a água tratada no setor Nova República (STM-27) aos reservatórios elevados também em execução localizados no setor STM-23. Além disso, foi previsto a implantação de uma estação elevatória para contemplar o reservatório apoiado localizado no STM-26.

Assim como para a sede municipal, também se encontra em execução uma elevatória localizada em Alter do Chão, a qual em concordância com o sistema de abastecimento

em obras, prevê o encaminhamento da água tratada do reservatório apoiado ao elevado.

Já para as localidades urbanas de Boim e Vila Curuai, não foram disponibilizadas informações referentes a unidades de elevação existentes e não foram previstas implantações de novas unidades.

As características de projeções das Estações Elevatórias de Água Tratada podem ser observadas na *Tabela 21*, a seguir:

Tabela 21. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.

Localidade	EEAT	Vazão Existente (l/s)	Vazão Em Execução (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)	Destino →
Sede	EEAT ETA Principal (STM-02)	615,55	0,00	Sim	138,89	400	0,00	Centro de Reservação
	EEAT CR (STM-07)	133,33	0,00	Sim	133,33	50	0,00	REL Centro de Reservação
	EEAT Nova República (STM-27)	0,00	35,00*	Em Obra	35,00	20	0,00	REL 01 e 02 – Em obras
	EEAT 01 (STM-02)	0,00	0,00	Nova	200,00	300	200,00	RAP – STM-26
Alter do Chão	EEAT (STM-29)	0,00	58,33*	Em Obra	19,20	35	0,00	REL

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

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.8 Adutoras de Água Tratada

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

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

Para o município de Santarém, não foi possível identificar todos os caminhamentos de adutoras de água tratada existentes e não foram disponibilizados o cadastramento de adutoras da sede municipal, bem como das localidades urbanas inseridas neste anteprojeto. Contudo, durante a reunião realizada, a Companhia determinou através da imagem de satélite apresentada alguns caminhamentos principais da sede municipal de Santarém, estimando assim o caminhamento da água para a consolidação do abastecimento de água.

A Tabela 22, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Tratada no município de Santarém.

Tabela 22. Características das Adutoras de Água Tratada.

Localidade	Origem	Destino	Vazão Atual (l/s)	Vazão Em Execução (l/s)	Adutora Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	ETA Principal (STM-02)	Centro de Reservação (STM-07)	615,55	0,00	Sim	615,55	800	2.500,00
	RAP (STM-13)	RAP (STM-26)	63,89	0,00	Sim	63,89	250	984,00
	REL (STM-07)	RAP (STM-24)	133,33	0,00	Sim	200,00	500	2.500,00
	Poço (STM-09)	ETA (STM-15)	33,33	0,00	Sim	33,33	250	731,00
	RAP (STM-27)	REL 01 e REL 02 (STM-23)	0,00	35,00*	Em Obra	35,00	200	1.272,00
	RAP (STM-02)	RAP (STM-26)	0,00	200,00*	Em Obra	200,00	450	3.109,00

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

Elaboração: Consórcio, 2023.

Os caminhamentos existentes apresentados acima, referem-se em sua maioria ao caminhamento da água já tratada aos principais centros de reservação da sede municipal de Santarém. Contudo, foi proposta uma nova adutora, para consolidação do sistema atualmente em execução.

Para as localidades urbanas de Boim, Curuai e Alter do Chão, não há informações disponíveis sobre adutoras de água tratada existentes. Além disso, no contexto do sistema proposto, não foram previstas quaisquer implementações.

4.9 Reservatórios de Distribuição

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

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

- A adução sendo continua durante 24 horas do dia, o volume armazenado será igual ou maior que $\frac{1}{3}$ 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 reserva necessário para o município, foram definidas as áreas de abrangência de cada centro de reserva, 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.

Conforme mencionado, as informações analisadas neste anteprojeto foram obtidas por meio de uma reunião remota conduzida em conjunto com a Companhia, visando compreender o sistema de abastecimento de Santarém. Adicionalmente, o município de Santarém tem planos de investimento que foram considerados neste relatório, visando a expansão de seus sistemas de abastecimento de água, tanto na sede municipal quanto na localidade de Alter do Chão.

Em termos do sistema existente, a sede possui 11 reservatórios distribuídos pela sede, no entanto, 2 reservatórios encontram-se inoperantes. Além disso, o município apresenta algumas obras em andamento, incluindo seis novos reservatórios. A análise realizada em termos de volume de reservação foi feita com base no volume dos reservatórios em operação em conjunto dos reservatórios em obra, cujos volumes estão descritos nos relatórios de investimento. Desta forma, não se faz necessário a ampliação do sistema de reservação.

É importante salientar, que os reservatórios desativados, nunca entraram em operação e não foram repassados a Companhia, por isso, não foram considerados para a operação.

Com relação a Vila Curuai, segundo informações divulgadas pela Prefeitura Municipal, a localidade urbana em questão foi contemplada recentemente com um novo sistema de abastecimento de água, o qual contempla dois reservatórios elevado, sendo um já existente.

Quanto a localidade de Vila Boim, não foram identificados reservatórios existentes e devido à ausência de informações operacionais, sendo assim, foi considerado em termos do índice de atendimento, um centro de reservação. No entanto, não se sabe a precisão destas informações. Contudo, se comparado o valor obtido pelo índice de atendimento com a demanda projetada, não foram necessárias ampliações nos respectivos sistemas.

Quanto a localidade urbana de Alter do Chão, a mesma apresenta um sistema de responsabilidade da Prefeitura Municipal, a qual contempla dois reservatórios elevados, no entanto, não foram disponibilizadas informações acerca de seus volumes. Para tanto, a localidade possui em obras, um sistema de abastecimento de água, o qual contempla dois reservatórios, sendo um apoiado e um elevado. Quando analisados, os respectivos volumes são suficientes para suprir o volume projetado, não sendo assim, necessárias ampliações.

A *Tabela 23*, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Santarém.

Tabela 23. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservaço Existente (m³)	Volume de Reservaço Em Execução (m³)	Volume de Reservaço Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	11.360	10.100*	20.950	0
Boim	65	0	65	0
Curuai	80	0	300	220
Alter do Chão	0	700	700	0

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

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.10 Rede de Distribuição

Conforme informações obtidas, o município de Santarém possui 374,70 quilômetros de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 73,33 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 1.016,93 quilômetros de redes de abastecimento de água para atender 99 % da população urbana.

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

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

Tabela 24. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Em Execução (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	361,00	141,30*	912,83	275,14	50
				44,50	75
				34,40	100
				24,26	150
				17,20	300
				8,58	500
				4,31	800
				2,13	1000
Boim	0,94	0,00	14,89	11,15	50
				1,67	75

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Em Execução (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
				1,12	100
				0,00	150
				0,00	300
				0,00	500
				0,00	800
				0,00	1000
Curuai	10,53	0,00	18,22	6,15	50
				0,92	75
				0,62	100
				0,00	150
				0,00	300
				0,00	500
				0,00	800
				0,00	1000
Alter do Chão	2,23	39,00*	70,05	23,05	50
				3,46	75
				2,31	100
				0,00	150
				0,00	300
				0,00	500
				0,00	800
				0,00	1000

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

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 25*, a seguir:

Tabela 25. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Em Execução	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	48.758	18.667*	98.536	31.111
Boim	130	0	265	135
Curuai	601	364*	1.225	260
Alter do Chão	1.287	2.130*	3.417	0

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

Elaboração: Consórcio, 2023.

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



4.12 Sistema de Esgotamento Sanitário

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

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

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

4.12.1 Sistema Sede

Conforme mencionado anteriormente o município de Santarém segundo informações disponibilizadas pela companhia é composto por 26.500 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 02 Estação Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB) e 02 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

Após serem realizadas as análises necessárias e de acordo com a reunião realizada com os responsáveis pelo sistema de esgotamento sanitário de Santarém. O SES será composto por 789,66 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 24 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 02 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 28.180 metros de emissário com lançamento em dois pontos, mas no mesmo corpo hídrico, sendo o Rio Tapajós.

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

O esgoto coletado apresenta dois caminhos, com o seguinte caminhamento: o primeiro caminho tem como ponto final a ETE – CAS007 e o segundo a ETE 01.

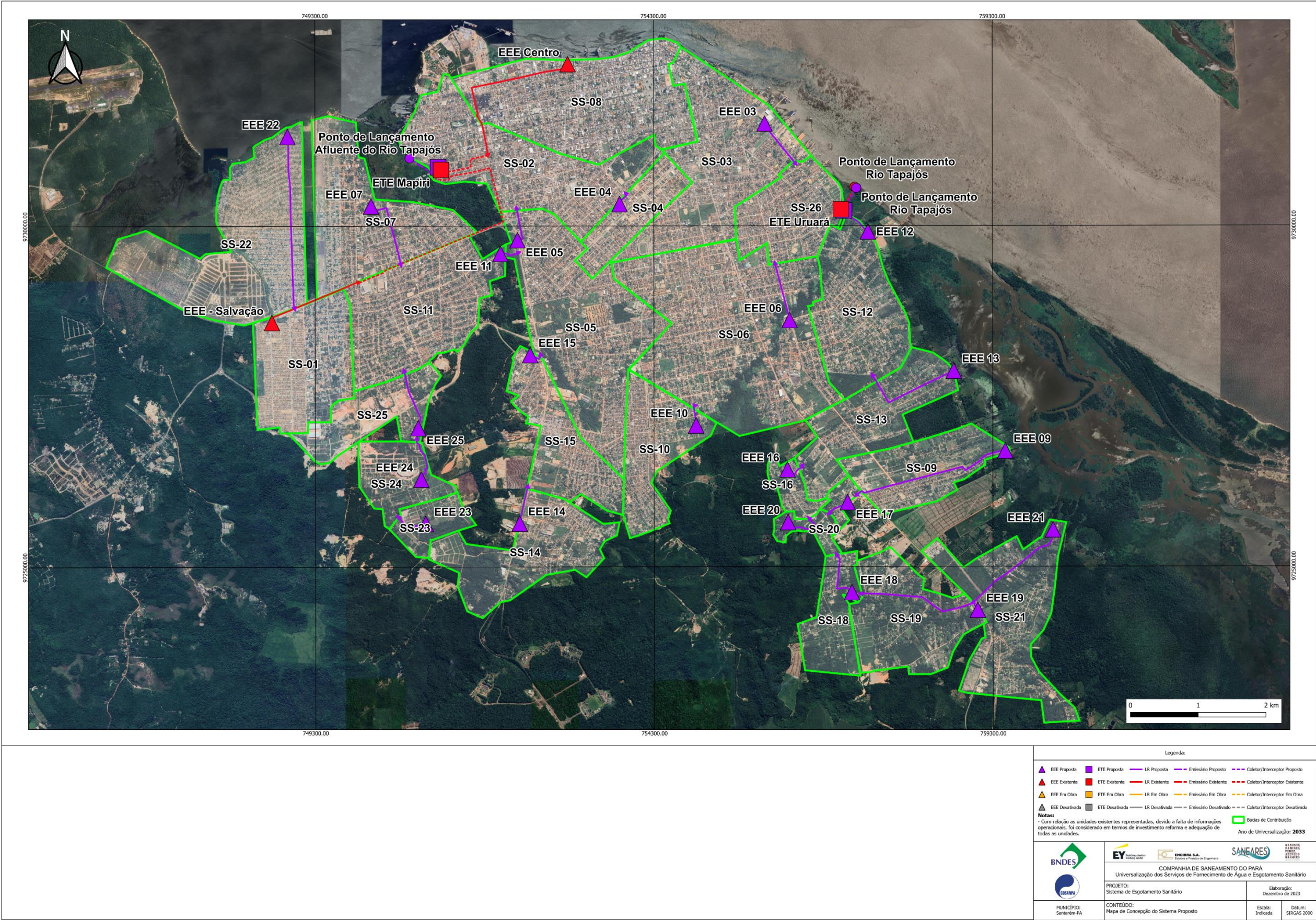
O primeiro caminho consiste em um sistema de esgotamento existente que começa a partir da EEE 23 destina o efluente coletado à EEE 24, que recalca o efluente à EEE 25, em seguida recalca para a EEE 11, que posteriormente recalca para a EEE 05, seguindo para a EEE 02, que também recebe contribuição da EEE 04 e EEE Centro (Existente), sendo direcionado para o subsistema 02, em que está localizado a ETE Mapiri. Em paralelo, a EEE 22 recalca para a EEE Salvação, seguindo para a EEE 11, que também



recebe contribuição da EEE 07, seguindo para a EEE 05, depois para o subsistema 02, em que está localizado a ETE Mapiri. Simultaneamente, a EEE 14 recalca para a EEE 15, que segue para a EEE 05, depois para o subsistema 02, em que está localizado a ETE Mapiri. 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 segundo caminho consiste em um sistema de esgotamento existente que começa a partir da EEE 21 recalca o efluente coletado à EEE 19, que recalca o efluente à EEE 18, em seguida para a EEE 20, sendo direcionado para a EEE 16, que recalca para a EEE 13, seguindo para a EEE 12, depois para o subsistema 26, em que está localizado a ETE Uruará. Simultaneamente, a EEE 09 destina o efluente coletado para a EEE 17, que recalca para a EEE 20, em seguida para a EEE 16, sendo direcionado para a EEE 13, seguindo para a EEE 12, depois para o subsistema 26, em que está localizado a ETE Uruará. Em paralelo, a EEE 10 recalca para a EEE 06, que juntamente com a EEE 03 segue para o subsistema 26, em que está localizado a ETE Uruará. Ao final deste percurso, o subsistema 26 assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) proposta para o tratamento final do efluente.

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



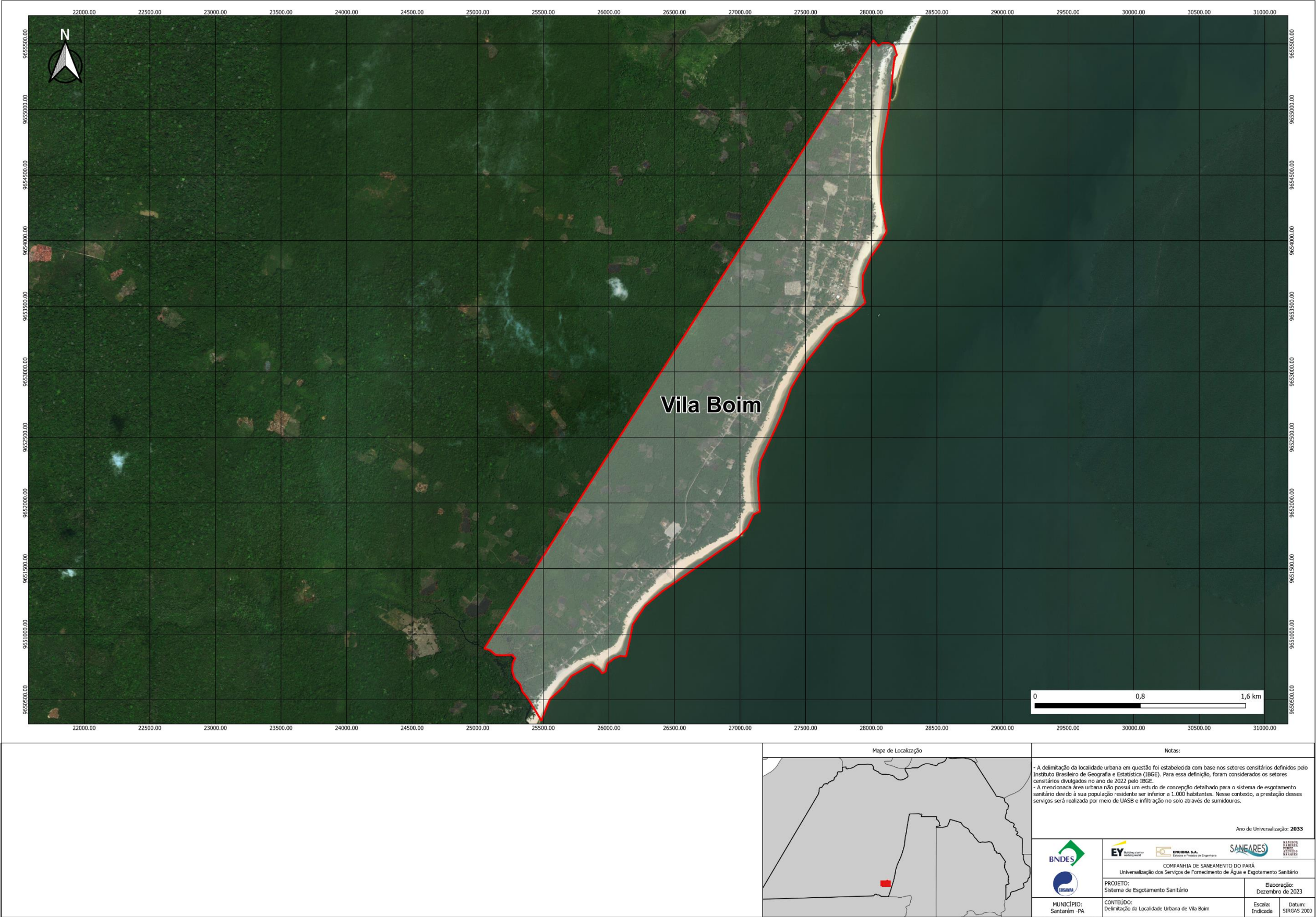
**Encibra****MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES**
SOCIEDADE DE ADVOCADOS**CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES**Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909
São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar
São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

4.12.2 Sistema Boim

Atualmente, a localidade urbana Boim não apresenta sistema de esgotamento sanitário, desta forma, para atendimento destes serviços, a recomendação é a implantação de uma ETE do tipo UASB e um sumidouro para populações menores de 1.000 habitantes, considerando que a população desta localidade é de 728 habitantes.

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

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



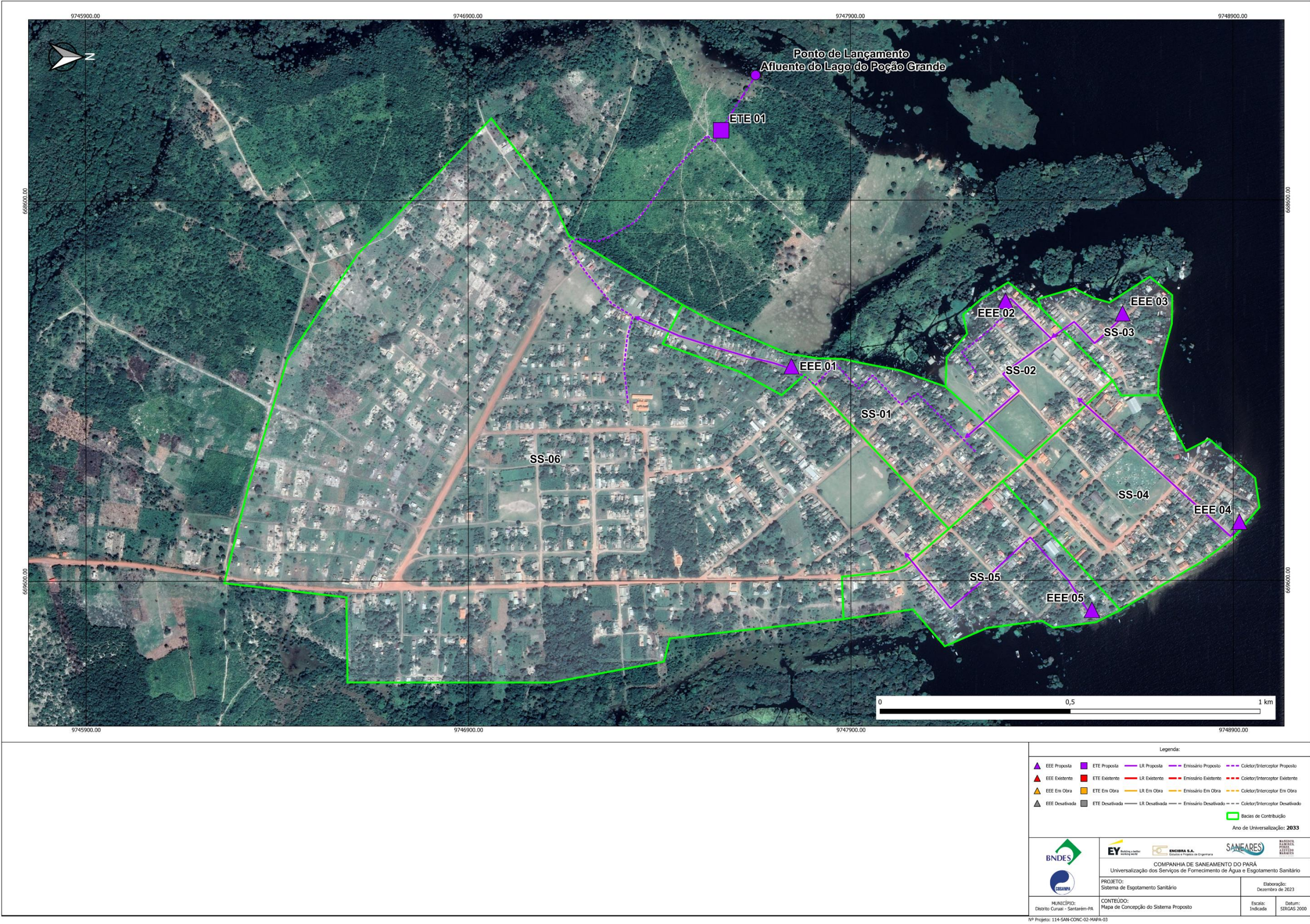
4.12.3 Sistema Curuai

A localidade Curai, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 16.550 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 05 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 172 metros de emissário com lançamento no Lago do Poção Grande.

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

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

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





4.12.4 Sistema Alter do Chão

A localidade Alter do Chão, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Contudo, a Companhia apresenta investimentos previstos para a implantação de um sistema, cujas obras encontram-se em execução. O sistema previsto inicialmente contempla 03 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto, 01 Estação de Tratamento de Esgoto e 28.000 metros de redes coletoras e interceptores.

Com o intuito de universalizar os serviços de esgotamento à toda localidade, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 63.680 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 10 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 5.020 metros de emissário com lançamento no Rio Tapajós.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 08 destina o efluente coletado à EEE 09, que recalca para a EEE 03, seguindo para o subsistema 10, em que está localizado a ETE Alter do Chão. Paralelamente, a EEE 04 recalca para a EEE 05, seguindo para a EEE 02, depois para o subsistema 10, em que está localizado a ETE Alter do Chão. Simultaneamente, a EEE 07 destina o efluente para a EEE 01, seguindo para a EEE 02, que juntamente com a EEE 06 segue para o subsistema 10, em que está localizado a ETE Alter do Chão. Ao final deste percurso, o subsistema 10 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 26 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 26. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Em Execução (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	26,50	0,00	789,66	47,40	100
				461,26	150
				125,74	200
				66,48	250
				33,24	350
				16,58	500
				12,46	800
				0,00	1000
Boim	0,00	0,00	14,39	4,32	100
				10,07	150
				0,00	200
				0,00	250
				0,00	350
				0,00	500
				0,00	800
				0,00	1000
Curai	0,00	0,00	16,55	4,97	100
				11,59	150
				0,00	200
				0,00	250
				0,00	350
				0,00	500
				0,00	800
				0,00	1000
Alter do Chão	0,00	28,00*	63,68	8,03	100
				20,52	150
				7,14	200
				0,00	250
				0,00	350
				0,00	500
				0,00	800



Localidade	Rede Existente (km)	Rede Em Execução (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 27*, a seguir:

Tabela 27. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Em Execução	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	3.933	0	89.610	85.677
Boim	0	0	241	241
Curai	0	0	1.113	1.113
Alter do Chão	0	1.035*	3.075	2.040

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

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 28* 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 28. 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 Maripi	SS-01	EEE - Salvação (Exist.)	0	Adequação	9,49	25,00	0,00	S/Info	100	5.570
		SS-02	Gravidade 01	-	-	374,03	Sem elevatória				
		SS-04	EEE-04	0	Nova	16,47	4,00	16,47	0	150	226
		SS-05	EEE-05	0	Nova	217,11	50,00	217,11	0	500	547
		SS-07	EEE-07	0	Nova	40,38	45,00	40,38	0	200	1.170
		SS-11	EEE-11	0	Nova	107,27	25,00	107,27	0	350	321
		SS-14	EEE-14	0	Nova	4,73	2,00	4,73	0	75	567
		SS-15	EEE-15	0	Nova	33,93	7,50	33,93	0	200	226
		SS-22	EEE-22	0	Nova	1,50	1,00	1,50	0	75	2.530
		SS-23	EEE-23	0	Nova	7,38	5,00	7,38	0	100	514
		SS-24	EEE-24	0	Nova	8,06	5,00	8,06	0	100	758
		SS-25	EEE-25	0	Nova	11,89	12,50	11,89	0	100	909
		SS-08	EEE- Centro (Exist.)	0	Adequação	47,27	25,00	0,00	S/Info	250	2.550
	ETE Iruará	SS-03	EEE-03	0	Nova	77,13	25,00	77,13	0	300	744
		SS-06	EEE-06	0	Nova	115,97	50,00	115,97	0	350	881
		SS-09	EEE-09	0	Nova	9,89	0,00	9,89	0	100	2.410
		SS-10	EEE-10	0	Nova	25,20	7,50	25,20	0	150	337
		SS-12	EEE-12	0	Nova	38,24	0,00	38,24	0	200	651
		SS-13	EEE-13	0	Nova	17,48	12,50	17,48	0	150	1.550

Localidade	Bacia	Subsistema	EEEB	Vazão Máxima EEEB Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Máxima EEEB Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Vazão Máxima EEE a Executar (l/s)	DN LR Existente (mm)	DN LR Projetada (mm)	Extensão LR (m)
		SS-16	EEE-16	0	Nova	7,58	0,00	7,58	0	75	370
		SS-17	EEE-17	0	Nova	17,20	6,00	17,20	0	150	342
		SS-18	EEE-18	0	Nova	16,24	0,00	16,24	0	150	800
		SS-19	EEE-19	0	Nova	7,69	7,50	7,69	0	100	1.880
		SS-20	EEE-20	0	Nova	40,84	0,00	40,84	0	200	657
		SS-21	EEE-21	0	Nova	4,51	5,00	4,51	0	75	1.670
		SS-26	Gravidade 02	-	-	289,14	Sem elevatória				
Alter do Chão	ETE 01 (ETE Alter do Chão)	SS-01	EEE-01	0	Em Obra	2,44*	0,75	2,44	0	75	324
		SS-02	EEE-02	0	Em Obra	15,37*	7,00	15,37	0	150	679
		SS-03	EEE-03	0	Em Obra	5,62*	3,00	5,62	0	75	636
		SS-04	EEE-04	0	Nova	0,61	0,25	0,61	0	75	239
		SS-05	EEE-05	0	Nova	1,32	0,50	1,32	0	75	302
		SS-06	EEE-06	0	Nova	1,49	0,75	1,49	0	75	399
		SS-07	EEE-07	0	Nova	2,23	0,75	2,23	0	75	742
		SS-08	EEE-08	0	Nova	0,53	0,33	0,53	0	75	741
		SS-09	EEE-09	0	Nova	4,07	2,00	4,07	0	75	665
		SS-10	EEE-10	0	Nova	0,34	0,33	0,34	0	75	906
		SS-11	GRAVIDADE	-	-	1,81	Sem elevatória				
Curai	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	4,23	1,50	4,23	0	75	429
		SS-02	EEE-02	0	Nova	2,57	0,75	2,57	0	75	266

Localidade	Bacia	Subsistema	EEEB	Vazão Máxima EEEB Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Máxima EEEB Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Vazão Máxima EEE a Executar (l/s)	DN LR Existente (mm)	DN LR Projetada (mm)	Extensão LR (m)
		SS-03	EEE-03	0	Nova	1,48	0,33	1,48	0	75	266
		SS-04	EEE-04	0	Nova	0,85	0,25	0,85	0	75	589
		SS-05	EEE-05	0	Nova	1,51	0,50	1,51	0	75	721
		SS-06	GRAVIDADE	-	-	8,72	Sem elevatória				

Elaboração: Consórcio, 2023.

O município apresenta sistema de esgotamento existente, mas deverão ser adequadas, desta forma, na sede foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, vinte e seis bacias de contribuição e a implantação de vinte e quatro Estações Elevatórias para atendimento da sede municipal. Na localidade Alter do Chão, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, onze bacias de contribuição e a implantação de dez Estações Elevatórias para atendimento da localidade. E, por fim, na localidade Curai, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, seis bacias de contribuição e a implantação de cinco Estações Elevatórias para atendimento da localidade.

4.16 Estações de Tratamento de Esgoto

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

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 29. 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 30. 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 de Santarém conta com 2 (duas) Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), estando uma localizada no Bairro do Mapiri e outra no Bairro do Uruará. Sendo assim, para que seja possível atender a população máxima urbana dentro do horizonte de projeto (374.676 habitantes), será necessária ampliação das ETEs existentes, a implantação de uma ETE nova em Alter do Chão e uma nova no Distrito de Curuaí.

As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento estão apresentadas na *Tabela 31* a seguir.

Tabela 31. 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 Mapiri	88,88	UBOX	172,76	Novo Módulo	UBOX	≥ 90	Rio Tapajós
	ETE Uruará	88,88	UBOX	146,65	Novo Módulo	UBOX	≥ 90	Rio Tapajós
Vila Boim	ETE	-	-	1,15	ETE Nova	UASB+SU	80-85	-



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
Vila Curai	ETE-01 (Curuai)	-	-	5,32	ETE Nova	LA+LF	≥ 75	Lago do Poção Grande
Alter do Chão	ETE Alter do Chão	16,00	UASB + BAS (Em Obra)	11,38**	ETE Nova	UASB+BAS	≥ 85	Rio Tapajós

*UASB + SU - Reator UASB e Sumidouro.

*LA+LF - Lagoa Anaeróbia seguida de Lagoa Facultativa

*UBOX - Reator Combinado Anaeróbio/Aeróbio/Decantação/Purificação de Biogás;

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

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para seleção da tecnologia de tratamento da ETEs do município de Santarém, 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 de Alter do Chão é de Reator UASB seguido de Biofiltro Aerado Submerso e para a ETE do Distrito de Curuai é de Lagoa Anaeróbia seguida de Lagoa Facultativa. Porém, ressalta-se que na etapa de execução poderá ser adotada tecnologia alternativa de eficiência igual ou superior a solução proposta.

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

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

5. Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX)

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

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

5.1 Sistema de Abastecimento de Água

A *Tabela 32*, a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Abastecimento de Água do município de Santarém.

Tabela 32. 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\$ 280.771,48	R\$ -	R\$ -	R\$ 280.771,48
Adutora de água bruta	R\$ 357.832,36	R\$ -	R\$ -	R\$ 357.832,36
Estação de tratamento de água	R\$ 938.875,17	R\$ -	R\$ -	R\$ 938.875,17
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\$ 201.061,71	R\$ -	R\$ -	R\$ 201.061,71
Aquisição de áreas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Projetos	R\$ 26.155,16	R\$ 6.898,06	R\$ 7.185,48	R\$ 40.238,70
TOTAL	R\$ 1.804.695,88	R\$ 6.898,06	R\$ 7.185,48	R\$ 1.818.779,42
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 2.363.347,80	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.363.347,80
Estação elevatória de água tratada	R\$ 1.947.302,80	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.947.302,80
Adutora de água tratada	R\$ 55.475.767,90	R\$ -	R\$ -	R\$ 55.475.767,90
Rede de abastecimento de água	R\$ 27.420.276,41	R\$ 23.420.921,38	R\$ 40.694.907,56	R\$ 91.536.105,35
Ligações domiciliares	R\$ 7.521.963,60	R\$ 6.424.855,66	R\$ 11.163.476,57	R\$ 25.110.295,83
Controle de perdas	R\$ 17.562.792,39	R\$ 1.951.421,38	R\$ -	R\$ 19.514.213,76
Aquisição de áreas	R\$ 63.309,69	R\$ -	R\$ -	R\$ 63.309,69
Substituição de Hidrômetros	R\$ 10.547.690,14	R\$ 7.958.851,66	R\$ 36.894.057,90	R\$ 55.400.599,69

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\$ 3.302.303,99	R\$ 870.937,32	R\$ 907.226,37	R\$ 5.080.467,67
TOTAL	R\$ 126.204.754,70	R\$ 40.626.987,39	R\$ 89.659.668,39	R\$ 256.491.410,49
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 128.009.450,58	R\$ 40.633.885,46	R\$ 89.666.853,88	R\$ 258.310.189,91

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

5.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

A *Tabela 33* a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Santarém.

Tabela 33. 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\$ 39.303.134,63	R\$ 37.029.782,49	R\$ 12.732.773,72	R\$ 89.065.690,84
Rede coletora de esgoto	R\$ 103.395.558,98	R\$ 97.415.005,08	R\$ 33.496.367,87	R\$ 234.306.931,94
Interceptor de esgoto	R\$ 71.837.707,46	R\$ 61.575.177,83	R\$ -	R\$ 133.412.885,29
Estação elevatória de esgoto	R\$ 18.053.358,92	R\$ 16.333.991,40	R\$ -	R\$ 34.387.350,32
Linha de recalque de esgoto	R\$ 7.985.103,95	R\$ 7.224.617,86	R\$ -	R\$ 15.209.721,82
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 18.232.075,24	R\$ 27.348.112,85	R\$ -	R\$ 45.580.188,09
Aquisição de áreas	R\$ 2.958.781,79	R\$ 2.310.281,67	R\$ -	R\$ 5.269.063,47
Projetos	R\$ 8.828.680,42	R\$ 2.328.443,19	R\$ 2.425.461,65	R\$ 13.582.585,25
TOTAL	R\$ 270.594.401,39	R\$ 251.565.412,38	R\$ 48.654.603,24	R\$ 570.814.417,02

Elaboração: Consórcio, 2023