



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 CAPITÃO DO
POÇO**

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

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

Índice Geral

1. Sumário Executivo	9
2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes	10
2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes.....	10
2.1.1 Concepção do Sistema Existente	10
2.1.2 População atendida	13
2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	13
2.1.4 Histograma de consumo por categoria	14
2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	14
2.1.6 Adução de Água	26
2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA	27
2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	27
2.1.9 Reservatórios.....	28
2.1.10 Redes de Distribuição	38
2.1.1.1 Ligações	38
2.1.1.2 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema.....	39
2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	40
2.2.1 Concepção do Sistema Existente	40
2.2.2 População Atendida.....	43
2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	43
2.2.4 Rede Coletora	44
2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB.....	44
2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	45
2.2.7 Ligações	46
2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	46
2.3 Investimentos e Obras em Andamento	47
3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias.....	48
4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	54
4.1 Sistema de Abastecimento de Água	54
4.1.1 Sistema Sede.....	54
4.2 Controle de Perdas.....	57

4.3	Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta	58
4.4	Captação de Água Subterrâneas	59
4.5	Adutoras de Água Bruta	60
4.6	Estações de Tratamento de Água	60
4.7	Estações Elevatórias de Água Tratada	61
4.8	Adutoras de Água Tratada	62
4.9	Reservatórios de Distribuição	62
4.10	Rede de Distribuição	65
4.11	Ligações Prediais de Água	65
4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário	66
4.12.1	Sistema Sede.....	66
4.13	Redes Coletoras e Interceptores.....	68
4.14	Ligações Prediais de Esgoto	68
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	68
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto.....	71
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX).....	74
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	74
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	77



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVISÓRIOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabela 2. Resumo do SAA Existente.</i>	<i>13</i>
<i>Tabela 3. Histograma do Volume Consumido em 2022 por Categoria, em m³.</i>	<i>14</i>
<i>Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta.</i>	<i>27</i>
<i>Tabela 5. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.</i>	<i>27</i>
<i>Tabela 6. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>28</i>
<i>Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.</i>	<i>39</i>
<i>Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 9. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 10. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 11. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 12. Parâmetros para Cálculos de Demandas.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabela 13. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo</i>	<i>51</i>
<i>Tabela 14. Projeção de Demanda de Água.</i>	<i>52</i>
<i>Tabela 15. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	<i>53</i>
<i>Tabela 16. Características das Captações Subterrâneas.</i>	<i>59</i>
<i>Tabela 17. Características das Estações de Tratamento de Água.</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 18. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 19. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.</i>	<i>64</i>
<i>Tabela 20. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	<i>65</i>
<i>Tabela 21. Previsão de Incremento de Ligações de Água.</i>	<i>65</i>
<i>Tabela 22. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.</i>	<i>68</i>
<i>Tabela 23. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	<i>68</i>
<i>Tabela 24. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respektivas Linhas de Recalque.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabela 25. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto... </i>	<i>71</i>
<i>Tabela 26. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabela 27. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	<i>72</i>
<i>Tabela 28. Custos estimados para universalização do SAA.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabela 29. Custos estimados para universalização do SES</i>	<i>78</i>

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	11
<i>Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	12
<i>Figura 3. Captação - CAP01, poços a vácuo (panorâmica).</i>	15
<i>Figura 4. Captação - CAP01, poços a vácuo (aproximada).</i>	15
<i>Figura 5. Captação - CAP02, poço tubular (panorâmica).</i>	16
<i>Figura 6. Captação - CAP02, poço tubular (aproximada).</i>	16
<i>Figura 7. Captação - CAP03, poço tubular (panorâmica).</i>	17
<i>Figura 8. Captação - CAP03, poço tubular (aproximada).</i>	17
<i>Figura 9. Captação - CAP07, poço tubular (panorâmica).</i>	18
<i>Figura 10. Captação - CAP07, poço tubular (aproximada).</i>	18
<i>Figura 11. Captação - CAP08, poço tubular (panorâmica).</i>	19
<i>Figura 12. Captação - CAP08, poço tubular P01 (aproximada).</i>	19
<i>Figura 13. Captação - CAP08, poço tubular P02 (aproximada).</i>	20
<i>Figura 14. Captação - CAP09, poço tubular (panorâmica).</i>	20
<i>Figura 15. Captação - CAP09, poço tubular (aproximada).</i>	21
<i>Figura 16. Captação - CAP10, poço tubular (panorâmica).</i>	21
<i>Figura 17. Captação - CAP10, poço tubular (aproximada).</i>	22
<i>Figura 18. Captação - CAP11, poço tubular.</i>	22
<i>Figura 19. Captação - CAP12, poço tubular (panorâmica).</i>	23
<i>Figura 20. Captação - CAP12, poço tubular (aproximada).</i>	23
<i>Figura 21. Captação - CAP13, poço tubular (panorâmica).</i>	24
<i>Figura 22. Captação - CAP13, poço tubular (aproximada).</i>	24
<i>Figura 23. Captação - CAP14, poço tubular (panorâmica).</i>	25
<i>Figura 24. Captação - CAP14, poço tubular (aproximada).</i>	25
<i>Figura 25. Captação - CAP15, poço tubular (panorâmica).</i>	26
<i>Figura 26. Captação - CAP15, poço tubular (aproximada).</i>	26
<i>Figura 27. EEAT - CAP01, conjunto de motobombas.</i>	28
<i>Figura 28. EEAT - CAP01, conjunto de motobombas.</i>	28
<i>Figura 29. RAP-01, estrutura (panorâmica).</i>	29
<i>Figura 30. RAP-01, estrutura (aproximada).</i>	30
<i>Figura 31. REL-03, estrutura (panorâmica).</i>	31
<i>Figura 32. REL-03, estrutura (aproximada).</i>	31
<i>Figura 33. RAP-04, estrutura (panorâmica).</i>	32
<i>Figura 34. RAP-04, estrutura (aproximada).</i>	32
<i>Figura 35. REL-04, estrutura (panorâmica).</i>	33
<i>Figura 36. REL-04, estrutura (aproximada).</i>	34
<i>Figura 37. REL-08, estrutura (panorâmica).</i>	35
<i>Figura 38. REL-08, estrutura (aproximada).</i>	35
<i>Figura 39. REL-09, estrutura (panorâmica).</i>	36
<i>Figura 40. REL-09, estrutura (aproximada).</i>	36
<i>Figura 41. REL-13, estrutura (panorâmica).</i>	37

<i>Figura 42. REL-13, estrutura (aproximada).</i>	38
<i>Figura 43. Geolocalização do SES.</i>	41
<i>Figura 44. Fluxograma do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).</i>	42
<i>Figura 45. EEE-01, inoperante.</i>	44
<i>Figura 46. EEE 01, inoperante - Caixa de areia.</i>	45
<i>Figura 47. EEE 01, inoperante - Gradeamento.</i>	45
<i>Figura 48. ETE, inoperante.</i>	46

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 Capitão do Poço, localizado na mesorregião Nordeste Paraense, encontra-se distante a aproximadamente 222 Km da capital Belém. Seus municípios vizinhos são Ipixuna do Pará, Paragominas, Nova Esperança do Piriá, Garrafão do Norte, Mãe do Rio, Aurora do Pará, Santa Luzia do Pará e Ourém.

De acordo com os dados do Relatório de Informações Gerenciais da COSANPA (RIG) de 2022 e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022, o município possuía 56.506 habitantes, sendo 26.640 na área urbana e 29.886 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 54,13% e de esgoto é de 0,00%.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é operado atualmente pela Companhia de Saneamento do Pará, enquanto o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) é operado pela Prefeitura Municipal, as 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 24.242 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 22.039 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 49.397.325,88, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 85.616.543,50, totalizando um investimento de R\$ 135.013.869,38.

**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 Castanhal é responsabilidade da COSANPA, empresa pública, vinculada a secretária de Estado da Infraestrutura, tem por finalidade coordenar o planejamento e executar, operar e explorar os serviços públicos do SAA, bem como realizar obras de infraestrutura sanitária no Estado do Pará.

O município faz parte do Sistema isolado de Castanhal, as unidades do sistema isolado que fazem parte do SAA de Castanhal estão descritas e detalhadas em seu diagnóstico.

Atualmente o SAA do município de Castanhal, segundo visita técnica acompanhada pela COSANPA, é composta por captações subterrâneas de poços tubulares, reservatórios apoiados ou elevados, unidades de desinfecção ou/e estações de tratamento de água do tipo desferização, divididas entre as unidades do município que atendem as localidades de Caiçara, Apeú, Cristo Redentor, Tangará, Comandante Assis, Usina, Milagre, Ipanetama, Imperador, Santa Catarina, COHAB, Jaderlandia, Heliolândia, Coronel Leal e Estrela/Cristo.

Ainda, mediante visita técnica acompanhada e informações repassadas pela COSANPA, o SAA do município conta com 25 (vinte e cinco) captações subterrâneas ativas; 7 (sete) estações de tratamento de água (sendo uma em fase de implantação); 23 (vinte e três) reservatórios (sendo duas unidades desativas e cinco em obras ou em fase implantação); 19 (dezenove) elevatórias (sendo duas desativadas e três em fase de implantação). Há também 5 (cinco) unidades de tratamento por cloro pastilhas, implementadas em determinadas unidades operacionais que não existem estações de tratamento de água. A rede do município é composta por dutos em diâmetro de 50, 60, 75, 85, 10, 150, 200, 250, 300, 350 e 400 mm, em material do tipo PVC, PBA, DEFºFº ou FºFº.

De acordo com as informações do RIG, o percentual de atendimento urbano corresponde a 54,13 %, 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.

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

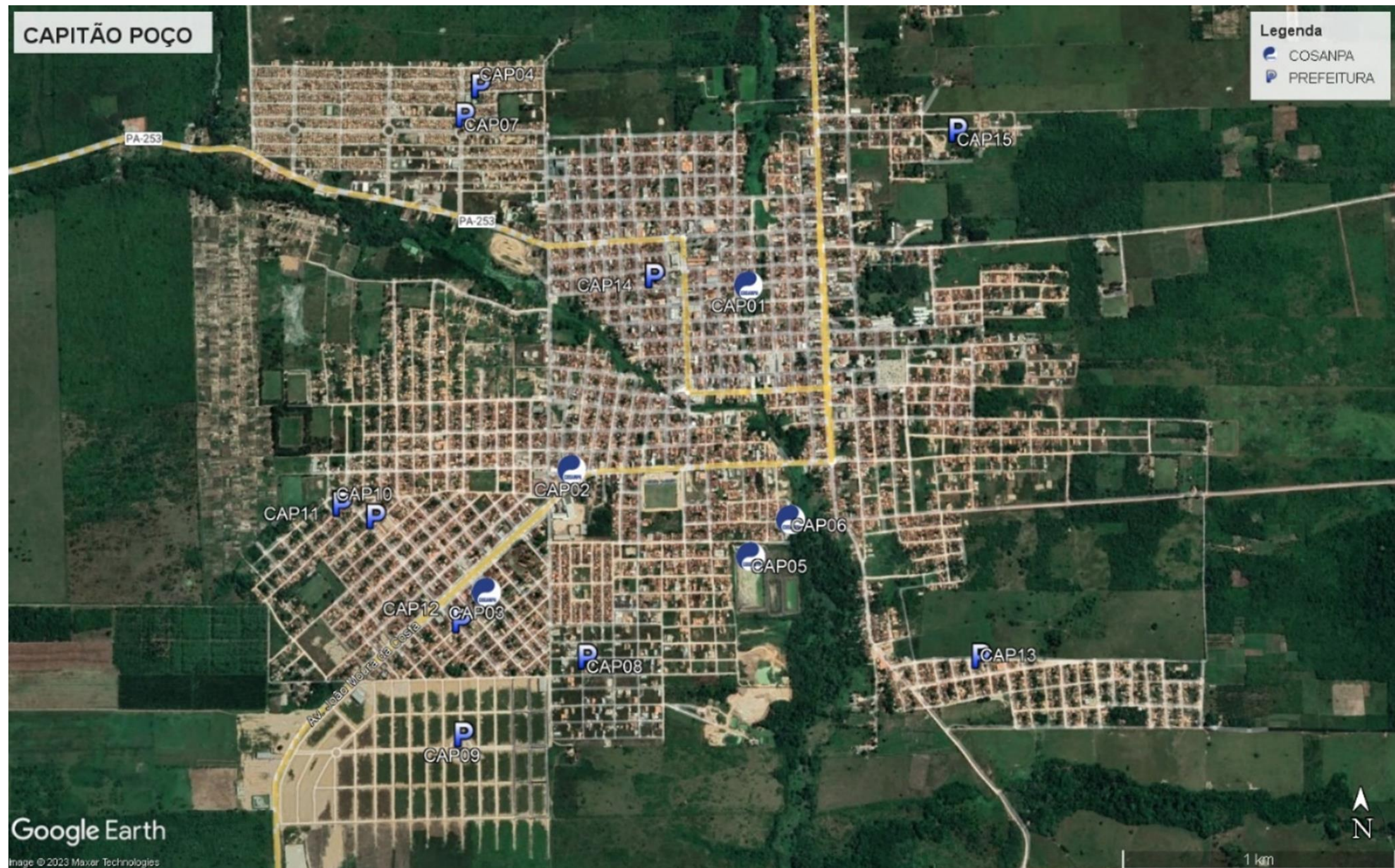


Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
Fonte: Consórcio, 2023.

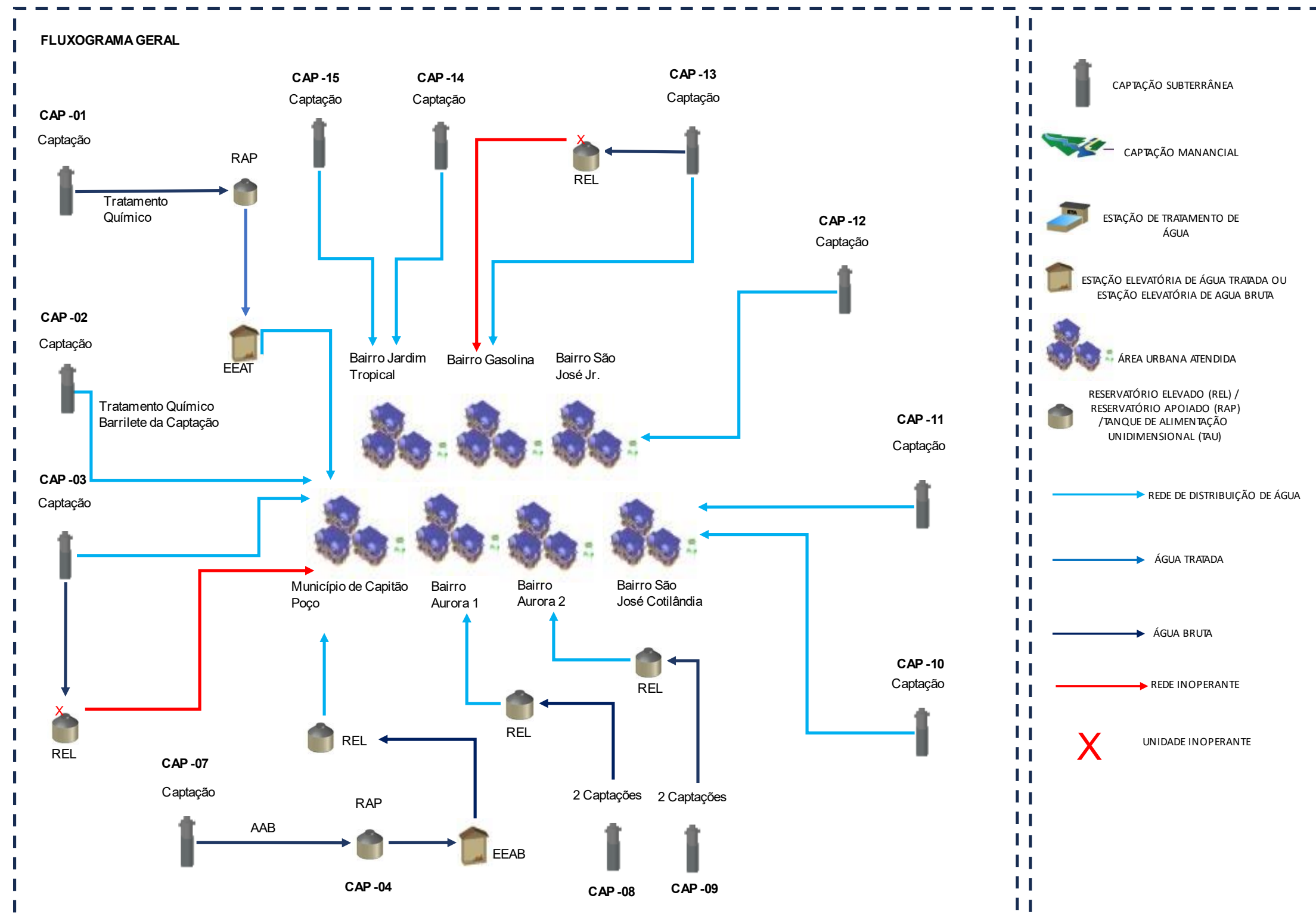


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.2 População atendida

A população, urbana e rural, atendida com os serviços de água no município de Capitão Poço, considerando as informações disponibilizadas pelo IBGE e COSANPA são apresentadas na *Tabela 1*, a seguir.

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

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	56.506	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	26.640	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	29.866	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	14.421	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	54,13	%	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	70,74%	%	RIG (2023)
Índice de perdas	1.349,85	Litros/Lig/dia	RIG (2023)
Consumo per capita	124,42	Litros/hab/dia	RIG (2023)
Consumo por economia	515,45	Litros/econ/dia	RIG (2023)
Economias totais	4.681	Número	RIG (2023)
Economias ativas	3.481	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	21	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	2.936	Número	RIG (2023)
Taxa de adesão	74,36	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume produzido	172.723	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Volume consumido	50.546	Média Mensal (m³)	RIG (2023)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Volume faturado	53.828	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Hidrômetros instalados (micromedição)	0	Número	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	36,00	km	RIG (2023)
Densidade de rede	12,26	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	S/Info	1000 kWh ano	RIG (2023)
Gastos com produtos químicos	R\$ 67.843,41	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 Capitão Poço. Os dados foram fornecidos pela operadora do sistema.

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

RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO
631.588	30.711	0	12.492

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 1 (uma) captação a vácuo e 13 (treze) pontos de captação subterrânea, localizadas no município de Capitão Poço.

A unidade CAP01, administrada pela COSANPA, é responsável por captar água bruta, utilizando um sistema de poços a vácuo, e conduzi-la para o reservatório apoiado através de uma tubulação única (DN 150 mm), de onde segue para tratamento químico com cloro pastilha. A unidade apresenta excesso de vegetação e necessidade de modernização do sistema de adução de água bruta.



Figura 3. Captação - CAP01, poços a vácuo (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 4. Captação - CAP01, poços a vácuo (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade CAP02, administrada pela COSANPA, capta água bruta e, após desinfecção com cloro na saída do barrilete, a distribui diretamente na rede de abastecimento. A unidade apresenta excesso de vegetação e dejetos ao seu redor, além da oxidação dos componentes da captação de água.

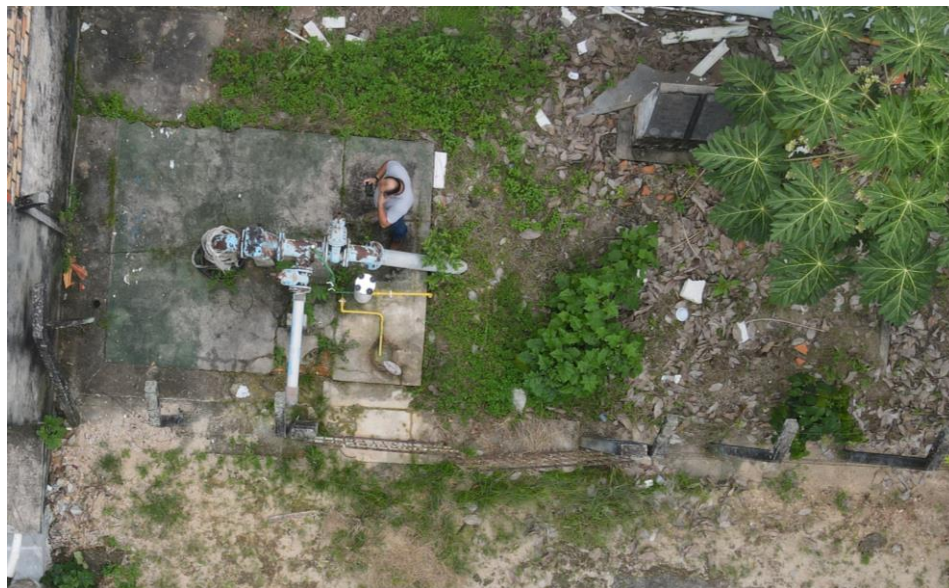


Figura 5. Captação - CAP02, poço tubular (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 6. Captação - CAP02, poço tubular (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade CAP03, administrada pela COSANPA, capta água bruta e a distribui diretamente na rede de abastecimento. Dispõe de Reservatório Elevado (REL), porém atualmente está fora de funcionamento.



Figura 7. Captação - CAP03, poço tubular (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 8. Captação - CAP03, poço tubular (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade CAP07, administrada pela prefeitura, capta água bruta e a conduz pela adutora de água bruta (AAB) até o reservatório apoiado da unidade CAP04. Na unidade, foi observado excesso de vegetação, baixa segurança devido às cercas deterioradas, além da presença de oxidação e agentes patogênicos nos componentes da captação.



Figura 9. Captação - CAP07, poço tubular (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 10. Captação - CAP07, poço tubular (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade CAP08 (poço 1 e 2), administrada pela prefeitura, capta água bruta e recalca diretamente para o reservatório elevado.

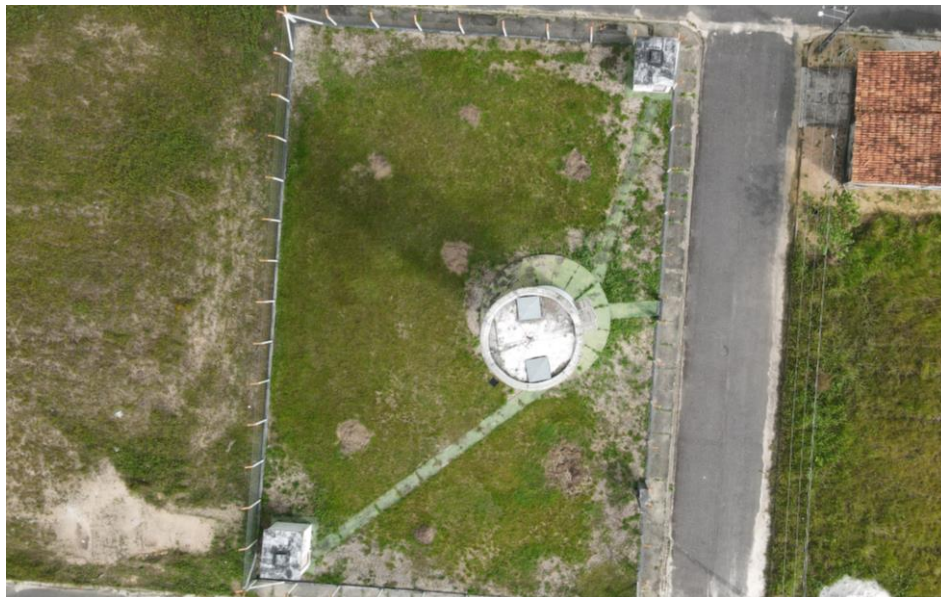


Figura 11. Captação - CAP08, poço tubular (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 12. Captação - CAP08, poço tubular P01 (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 13. Captação - CAP08, poço tubular P02 (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade CAP09 (poços 1 e 2), administrada pela prefeitura, capta água bruta e recalca diretamente para o reservatório elevado.

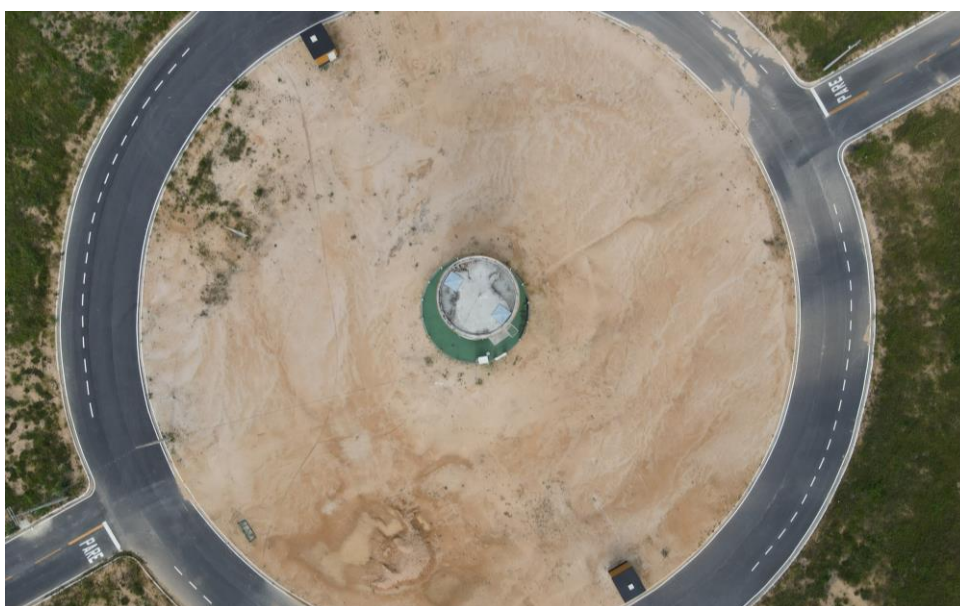


Figura 14. Captação - CAP09, poço tubular (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 15. Captação - CAP09, poço tubular (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade CAP10, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta e encaminhá-la diretamente para a rede de abastecimento. Na unidade observou-se acúmulo de objetos e vegetação na caixa do poço da unidade.

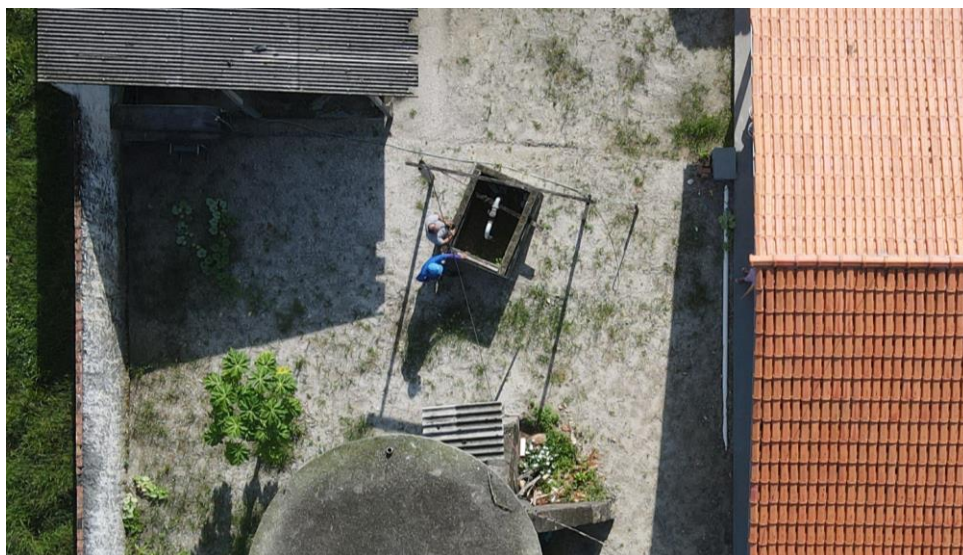


Figura 16. Captação – CAP10, poço tubular (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 17. Captação – CAP10, poço tubular (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade CAP11, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta e encaminhá-la diretamente para a rede de abastecimento. Na unidade nota-se excesso de vegetação na região da captação.



Figura 18. Captação – CAP11, poço tubular.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade CAP12, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta e encaminhá-la diretamente para a rede de abastecimento. Na unidade, o poço está localizado dentro de uma estrutura de alvenaria que apresenta deterioração em alguns pontos, além do acúmulo de objetos e agentes patogênicos.



Figura 19. Captação – CAP12, poço tubular (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 20. Captação – CAP12, poço tubular (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade CAP13, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta e encaminhá-la diretamente para a rede de abastecimento. Dispõe de reservatório elevado, porém atualmente está fora de funcionamento. Além disto, o local apresenta deterioração nas estruturas.

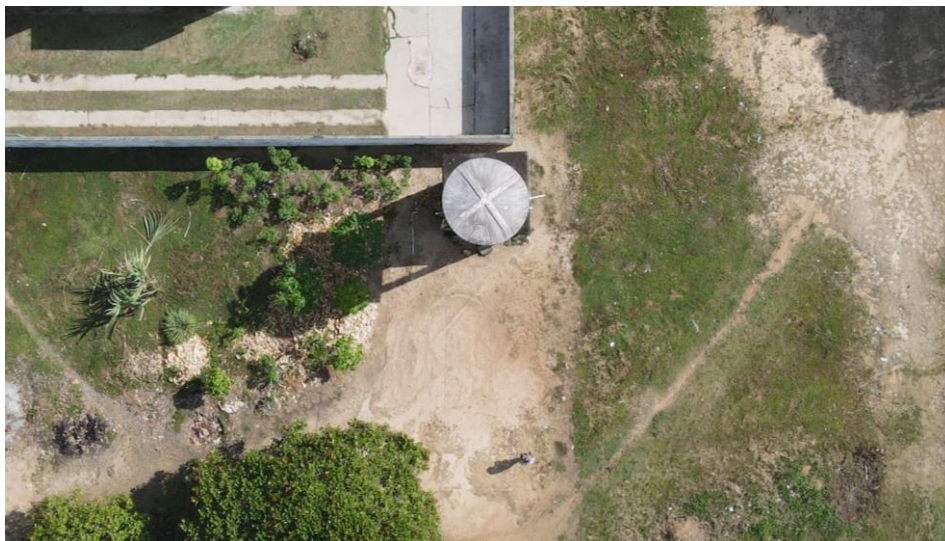


Figura 21. Captação – CAP13, poço tubular (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 22. Captação – CAP13, poço tubular (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade CAP14, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta e encaminhá-la diretamente para a rede de abastecimento. na unidade observou-se a baixa segurança na unidade devido a falta de cercas ou muros, e também a oxidação da caixa de proteção do poço da unidade.



Figura 23. Captação – CAP14, poço tubular (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 24. Captação – CAP14, poço tubular (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade CAP15, administrada pela prefeitura, é responsável por captar água bruta e encaminhá-la diretamente para a rede de abastecimento. A unidade apresenta excesso de vegetação, deterioração e oxidação dos componentes do poço, necessitando de uma modernização no sistema de captação.



Figura 25. Captação – CAP15, poço tubular (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 26. Captação – CAP15, poço tubular (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

As captações que abastecem o sistema isolado fazem parte do SAA do município de Capitão Poço e, por isso, a descrição e detalhamento das unidades está presente no diagnóstico do município.

2.1.6 Adução de Água

Atualmente o SAA de Capitão Poço não conta com adutora de água tratada. A *Tabela 4*, a seguir, apresenta as principais características da adutora de água bruta para o abastecimento do município, que conecta a captação na unidade CAP07 ao reservatório apoiado na unidade CAP04.

*Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta.*

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
CAP07-AAB	Água Bruta	POÇO (CAP07)	RAP (CAP04)	N/I	150 mm	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o sistema isolado conta com tratamento químico com cloro pastilha na unidade CAP01, porém não conta com estação de tratamento de água. A unidade recebe água proveniente da captação a vácuo e, após tratamento químico, a água é recalçada através da elevatória de água tratada. Por fazer parte do SAA do município, o detalhamento e descrição está presente no diagnóstico do município.

Portanto, o SAA de Capitão Poço não possui ETA, recebe água bruta da captação e efetua tratamento com cloro para distribuição na rede.

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)
CAP01-EEAT	Água Tratada	RAP (CAP01)	REDE	1 CMB	0	N/I	N/I	60

Fonte: Consórcio, 2023.

A estação elevatória de água tratada (EEAT) está localizada na área da unidade CAP01, e conecta o RAP do sistema à rede de abastecimento do município. Essa elevatória é composta por um conjunto de motobombas (1+0), de 60cv, com diâmetro de 200 mm, confeccionada em ferro fundido, não consta dados de medição de vazão, não há CMB sobressalente nem espaço para instalação.

A estrutura da EEAT não se encontra em boas condições, tem bastante tempo de instalação e já passou por reformas. Por não dispor de CMB sobressalente, uma falha no funcionamento pode acarretar a interrupção do abastecimento.



Figura 27. EEAT – CAP01, conjunto de motobombas.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 28. EEAT – CAP01, conjunto de motobombas.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.9 Reservatórios

Atualmente o SAA de Capitão Poço conta com 02 (dois) reservatórios apoiados e 5 (cinco) reservatórios elevados, que são 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)
CAP01-RAP	RAP-01	Apoiado	Fibra de vidro	N/I

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
CAP03-REL	REL-03	Elevado	Fibra de vidro	N/I
CAP04-RAP	RAP-04	Apoiado	Metálico	N/I
CAP04-REL	REL-04	Elevado	Metálico	N/I
CAP08-REL	REL-08	Elevado	Concreto	N/I
CAP09-REL	REL-09	Elevado	Concreto	N/I
CAP13-REL	REL-13	Elevado	Fibra de vidro	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

O reservatório apoiado (RAP-01) está localizado na unidade CAP01 e recebe a água da captação subterrânea. Não há informações do volume dos reservatórios. Feitos de fibra de vidro, são responsáveis por distribuir água, por bombeamento, para o município.

O RAP 01 encontra-se em condição regular, não apresenta estrutura com patologia aparente de concreto, apresenta indícios de umidade e vazamentos.



Figura 29. RAP-01, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 30. RAP-01, estrutura (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

O reservatório elevado (REL-03) está localizado na unidade CAP03, encontra-se fora de operação. Feito de fibra de vidro, não há informações do volume do reservatório. Encontra-se em condição regular, não apresenta estrutura com patologia aparente de concreto ou indícios de umidade e vazamentos.



Figura 31. REL-03, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 32. REL-03, estrutura (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

O reservatório apoiado (RAP-04) está localizado na unidade CAP04, recebe a água da AAB advinda da unidade CAP07. Feito em material metálico, não há informações da capacidade do reservatório. É responsável por conectar a captação na unidade CAP07 a unidade de distribuição CAP04. Encontra-se em condição regular, não apresenta

estrutura com patologia aparente de concreto, não aparenta indícios de vazamentos, possui indícios de umidade.



Figura 33. RAP-04, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 34. RAP-04, estrutura (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (REL-04) está localizado na unidade CAP04, recebe a água do RAP da mesma unidade. Feito em material metálico, não há informações da capacidade do reservatório. É responsável por receber a água recalcada da EEAB (CAP04) para distribuí-la na rede de abastecimento. Encontra-se em condição regular, não apresenta estrutura com patologia aparente de concreto, não aparenta indícios de vazamentos ou umidade.



Figura 35. REL-04, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 36. REL-04, estrutura (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

O reservatório elevado (REL-08) está localizado na unidade CAP08, recebe água de dois pontos de captação subterrânea (Poço P01 e Poço P02) da mesma unidade. Não há informações do volume do reservatório. Feito em concreto, é responsável por armazenar e distribuir água para o município.

O REL 08 encontra-se em condição regular, não apresenta estrutura com patologia aparente de concreto, não apresenta indícios de umidade e vazamentos.



Figura 37. REL-08, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023

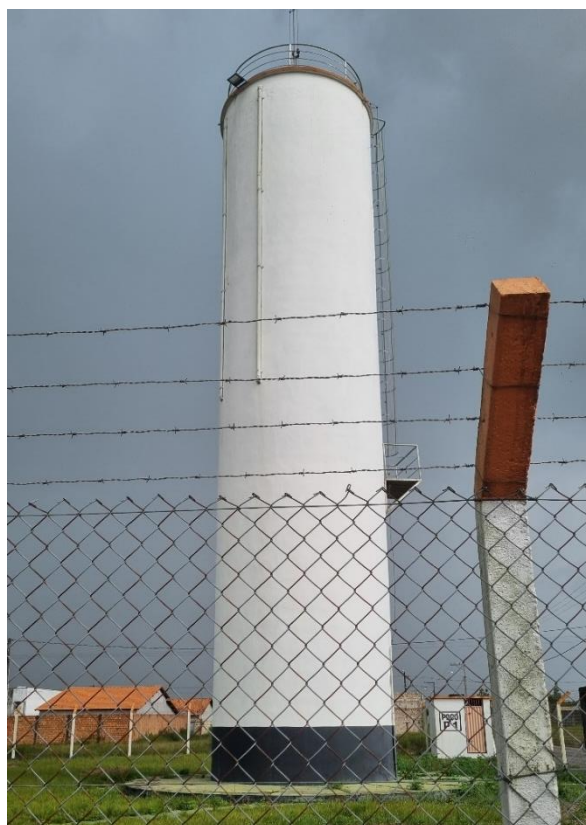


Figura 38. REL-08, estrutura (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (REL-09) está localizado na unidade CAP09. Recebe água de dois pontos de captação subterrânea da mesma unidade. Não há informações do volume do reservatório. Feito em concreto, é responsável por armazenar e distribuir água para o município.

O REL 09 encontra-se em condição regular, não apresenta estrutura com patologia aparente de concreto, não apresenta indícios de umidade e vazamentos.



Figura 39. REL-09, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 40. REL-09, estrutura (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (REL-13) está localizado na unidade CAP13, encontra-se fora de operação, feito de fibra de vidro, não há informações do volume do reservatório. Encontra-se em condição ruim, apresenta estrutura com patologia de concreto estrutural aparente e em estado de degradação, não aparenta indícios de umidade e vazamentos, visto que está fora de funcionamento.



Figura 41. REL-13, estrutura (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 42. REL-13, estrutura (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.10 Redes de Distribuição

A distribuição da água em Capitão Poço é executada parcialmente pela COSANPA e parcialmente pela prefeitura do município. De acordo com as informações repassadas pela COSANPA, a extensão da rede de responsabilidade da Companhia é de 36,00 km e atende a 54,13 % da população urbana. Não foram disponibilizados esses dados da área atendida pela Prefeitura.

2.1.1 Ligações

De acordo com a COSANPA, há 2.936 ligações ativas de água. Não foram disponibilizados esses dados da área atendida pela Prefeitura.

Com base nos dados do histograma de consumo da COSANPA, a classe de usuário residencial é predominante entre as ligações ativas de água.



2.1.2 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SAA do município de Capitão Poço 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	-	Os reservatórios apoiados CAP01, estão com problema de impermeabilização. O REL CAP03 está fora de funcionamento.
Redes de distribuição	Atendimento de grande parte das economias existentes.	Insuficiência da ampliação de redes ao longo dos anos conforme o crescimento da população. A rede é dividida entre o sistema da prefeitura e o sistema da COSANPA, e os mesmos não se comunicam.
Controle de Perdas	-	Inexistência de macromedidores junto às unidades de produção de água. Existência de hidrômetros com idade superior a 5 anos que podem estar fornecendo leituras imprecisas a COSANPA. Redes antigas apresentando elevado número de rompimentos.
Estação Elevatória de Água Tratada	Unidade apresenta boa condição operacional e estrutural.	Apresenta apenas um CMB, sem sobressalente em caso de manutenção ou perda do mesmo. O CMB apresenta um tempo de vida útil elevado.
ETA	Não se aplica	Não se aplica
Sistema em geral	O SAA atende a maior parte da população urbana.	A cidade tem um sistema misto entre COSANPA e prefeitura, e eles são independentes um do outro. Ambos apresentam problemas relacionados a operação e manutenção do sistema.

Fonte: Consórcio, 2023.

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

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

2.2.1 Concepção do Sistema Existente

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

Após visita técnica, foi identificado uma Estação Elevatória de Esgoto (EEE), com caixa de areia e gradeamento, e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), com 4 (quatro) lagoas de estabilização, ambas nunca foram entregues para operação e atualmente encontram-se abandonadas. Portanto, não ocorre coleta e tratamento de esgoto no município.

Como Capitão Poço não dispõe de um SES operante, a 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, 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 0,00%, enquanto o percentual de atendimento da população rural é de 0,00%. Isso sugere que a totalidade da população urbana e rural não é atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

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

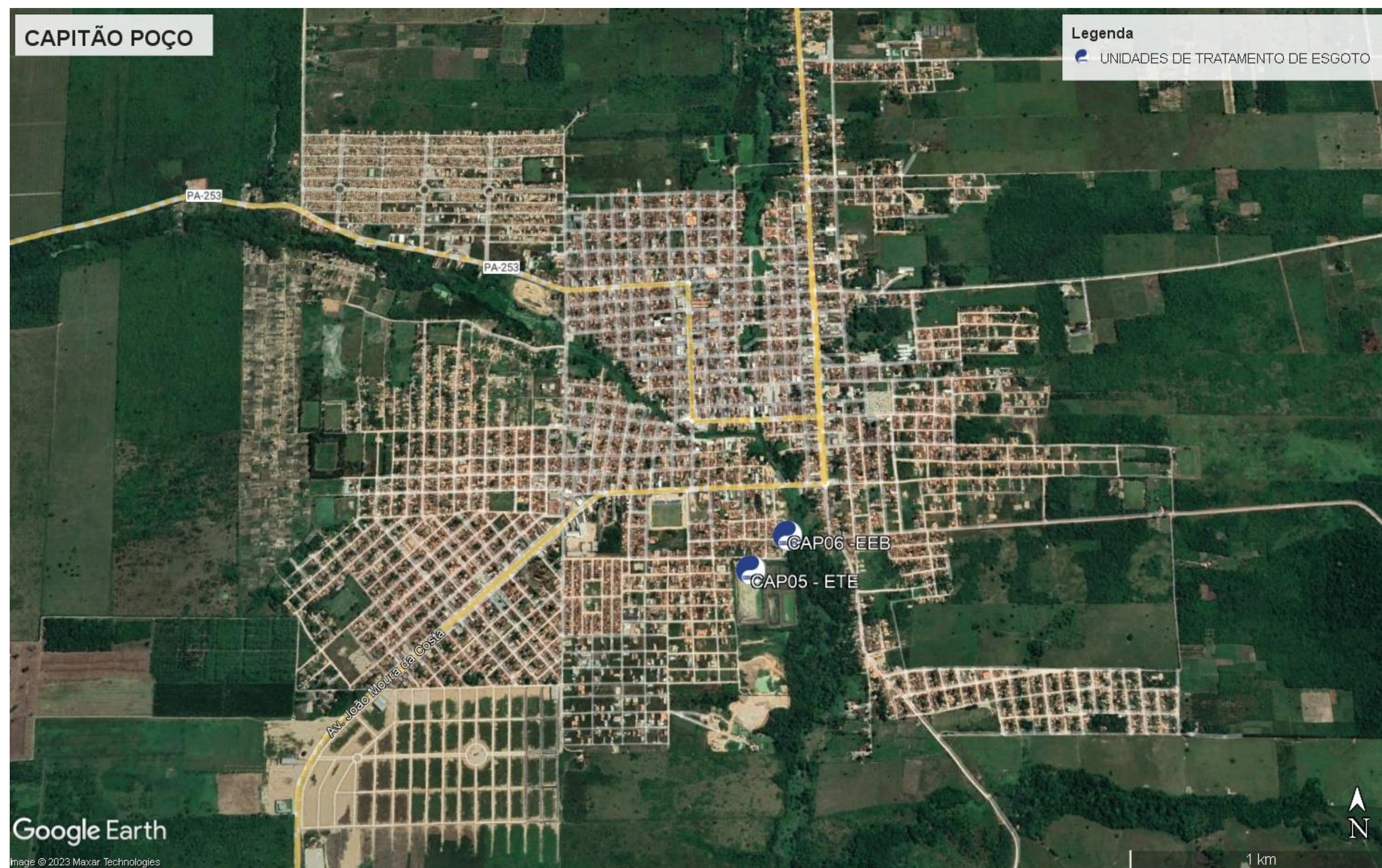


Figura 43. Geolocalização do SES
Fonte: Consórcio, 2023

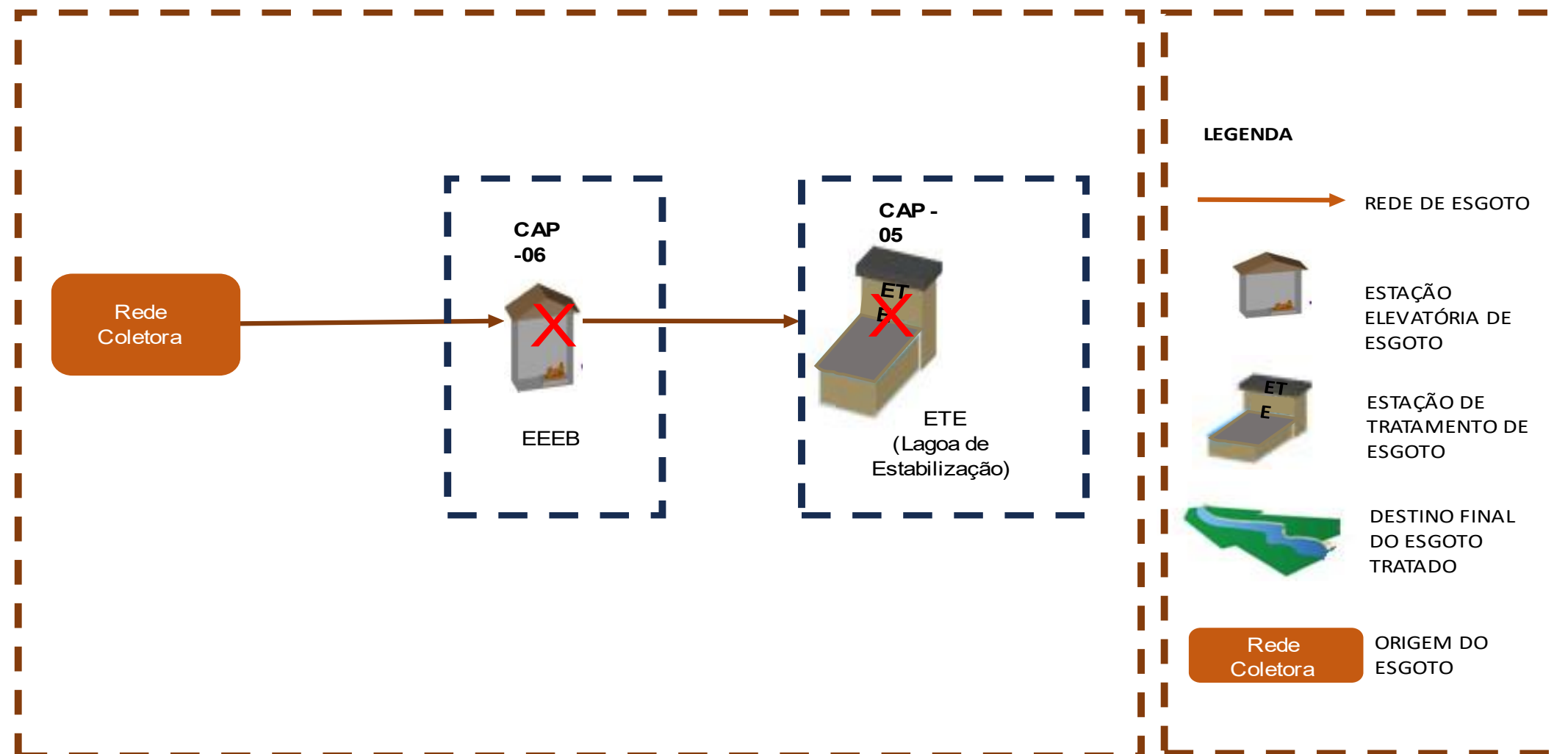


Figura 44. Fluxograma do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)
 Fonte: Consórcio, 2023

2.2.2 População Atendida

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

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

Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	56.506	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	26.640	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	29.866	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	0,00	%	RIG (2023)
% de atendimento rural	0,00	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)

Fonte: IBGE (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	0	Número	RIG (2023)
Economias ativas	0	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	0	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	0	Número	RIG (2023)
Taxa de adesão	0,00	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume de esgotos faturado	0	1000 m³/ano	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	0,00	km	RIG (2023)
Densidade de rede	0,0	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	0	1000 kWh ano	RIG (2023)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.4 Rede Coletora

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

2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Capitão Poço possui estação elevatória de esgoto bruto (CAP06), porém nunca foi entregue para funcionamento e atualmente encontra-se inoperante.



Figura 45. EEE-01, inoperante.

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 46. EEE 01, inoperante - Caixa de areia.

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 47. EEE 01, inoperante - Gradeamento.

Fonte: Consórcio, 2023

2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

Atualmente o SES de Capitão Poço possui uma ETE (CAP05) com 4 (quatro) lagoas de estabilização, nunca entregue para funcionamento, atualmente encontra-se inoperante. Não havendo tratamento dos efluentes sanitários gerados pelo município, os moradores utilizam soluções individuais de tratamento ou descarte.



Figura 48. ETE, inoperante.

Fonte: Consórcio, 2023

2.2.7 Ligações

De acordo com as informações fornecidas, o município de Capitão Poço não possui ligações ativas de esgoto.

2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SES do município de Capitão Poço 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	Disponibilidade de área para a implantação de estações elevatórias.	Única EEE existente nunca foi entregue para funcionamento.
Estação de Tratamento de Esgoto	Disponibilidade de área para a implantação da unidade de tratamento.	Única ETE existente nunca foi entregue para funcionamento.
Redes Coletoras	Não se aplica	Não se aplica
Sistema Geral	-	Esgoto do município não passa por processo de coleta e tratamento.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.3 Investimentos e Obras em Andamento

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



3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias

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

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

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

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

O município de Capitão Poço tem domicílios de uso ocasional de 7,50% 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 11* 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 11. Projeção Populacional e de Domicílios.

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	23.206	8.174
2026	23.289	8.386
2027	23.370	8.598
2028	23.448	8.808
2029	23.524	9.017

**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.)
2030	23.596	9.223
2031	23.666	9.426
2032	23.733	9.626
2033	23.796	9.824
2034	23.857	10.019
2035	23.915	10.209
2036	23.970	10.393
2037	24.023	10.574
2038	24.072	10.752
2039	24.118	10.927
2040	24.162	11.096
2041	24.203	11.258
2042	24.241	11.415
2043	24.276	11.568
2044	24.309	11.717
2045	24.338	11.859
2046	24.365	11.995
2047	24.390	12.123
2048	24.411	12.247
2049	24.430	12.365
2050	24.447	12.475
2051	24.460	12.576
2052	24.471	12.670
2053	24.479	12.758
2054	24.485	12.838

**Encibra**

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

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

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

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2055	24.487	12.910
2056	24.487	12.973
2057	24.485	13.027
2058	24.479	13.075
2059	24.474	13.114
2060	24.468	13.145
2061	24.457	13.139
2062	24.447	13.133
2063	24.436	13.127
2064	24.425	13.121
2065	24.414	13.114

Fonte: Consórcio, 2023.

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

Tabela 12. Parâmetros para Cálculos de Demandas

População Total em 2025	56.164 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	59.266 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Sede	24.242 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Localidades Urbanas	0 hab
População Urbana Máxima Atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Sede	22.039 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Localidades Urbanas	0 hab
População Flutuante Máxima até 2065	0 hab
Consumo per capita	150 L/hab.dia
Índice de Atendimento de Água até 2033	99 %
Índice de Atendimento de Esgoto até 2039	90 %
Índice de Atendimento da População Flutuante (%)	99 %

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

Elaboração: Consórcio, 2023.

Além dos parâmetros citados, também foram considerados os índices de perdas no cálculo das vazões de consumo. A *Tabela 13* 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 13. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	70,74 %
2026	58,27 %
2028	33,32 %
2031	30,38 %
2033	27,44 %
2034 em diante.	25,00 %

Elaboração: Consórcio, 2023.

Com base nas premissas apresentadas anteriormente e detalhadas no Relatório de Premissas para o Projeto Anteprojeto de Engenharia, a *Tabela 14* e *Tabela 15* apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 14. 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	56.164	23.206	32.959	0	3.642	0	54,13	0,00	150	21,81	21,81	0,00	70,74	52,72	0,00	74,53	78,89	91,98	0,00	0,00	0,00	74,53
1	2026	56.366	23.289	33.077	0	4.124	0	59,74	0,00	150	24,15	24,15	0,00	58,27	33,72	0,00	57,88	62,71	77,20	0,00	0,00	0,00	57,88
2	2027	56.562	23.370	33.192	0	4.625	0	65,35	0,00	150	26,51	26,51	0,00	45,79	22,40	0,00	48,91	54,21	70,12	0,00	0,00	0,00	48,91
3	2028	56.751	23.448	33.303	0	5.145	0	70,96	0,00	150	28,89	28,89	0,00	33,32	14,43	0,00	43,32	49,10	66,43	0,00	0,00	0,00	43,32
4	2029	56.934	23.524	33.410	0	5.683	0	76,57	0,00	150	31,27	31,27	0,00	32,34	14,95	0,00	46,21	52,47	71,23	0,00	0,00	0,00	46,21
5	2030	57.109	23.596	33.513	0	6.238	0	82,17	0,00	150	33,66	33,66	0,00	31,36	15,38	0,00	49,04	55,78	75,97	0,00	0,00	0,00	49,04
6	2031	57.278	23.666	33.612	0	6.811	0	87,78	0,00	150	36,07	36,07	0,00	30,38	15,74	0,00	51,81	59,02	80,66	0,00	0,00	0,00	51,81
7	2032	57.440	23.733	33.707	0	7.400	0	93,39	0,00	150	38,48	38,48	0,00	29,40	16,02	0,00	54,50	62,20	85,29	0,00	0,00	0,00	54,50
8	2033	57.594	23.796	33.797	0	8.005	0	99,00	0,00	150	40,90	40,90	0,00	27,44	15,47	0,00	56,37	64,55	89,09	0,00	0,00	0,00	56,37
9	2034	57.741	23.857	33.884	0	8.164	0	99,00	0,00	150	41,00	41,00	0,00	25,00	13,67	0,00	54,67	62,87	87,48	0,00	0,00	0,00	54,67
10	2035	57.881	23.915	33.966	0	8.319	0	99,00	0,00	150	41,10	41,10	0,00	25,00	13,70	0,00	54,81	63,03	87,69	0,00	0,00	0,00	54,81
11	2036	58.015	23.970	34.044	0	8.470	0	99,00	0,00	150	41,20	41,20	0,00	25,00	13,73	0,00	54,93	63,17	87,89	0,00	0,00	0,00	54,93
12	2037	58.141	24.023	34.119	0	8.617	0	99,00	0,00	150	41,29	41,29	0,00	25,00	13,76	0,00	55,05	63,31	88,08	0,00	0,00	0,00	55,05
13	2038	58.260	24.072	34.189	0	8.762	0	99,00	0,00	150	41,37	41,37	0,00	25,00	13,79	0,00	55,16	63,44	88,26	0,00	0,00	0,00	55,16
14	2039	58.373	24.118	34.255	0	8.904	0	99,00	0,00	150	41,45	41,45	0,00	25,00	13,82	0,00	55,27	63,56	88,43	0,00	0,00	0,00	55,27
15	2040	58.478	24.162	34.317	0	9.042	0	99,00	0,00	150	41,53	41,53	0,00	25,00	13,84	0,00	55,37	63,68	88,59	0,00	0,00	0,00	55,37
16	2041	58.577	24.203	34.375	0	9.174	0	99,00	0,00	150	41,60	41,60	0,00	25,00	13,87	0,00	55,46	63,78	88,74	0,00	0,00	0,00	55,46
17	2042	58.669	24.241	34.429	0	9.302	0	99,00	0,00	150	41,66	41,66	0,00	25,00	13,89	0,00	55,55	63,88	88,88	0,00	0,00	0,00	55,55
18	2043	58.755	24.276	34.479	0	9.427	0	99,00	0,00	150	41,72	41,72	0,00	25,00	13,91	0,00	55,63	63,98	89,01	0,00	0,00	0,00	55,63
19	2044	58.834	24.309	34.525	0	9.548	0	99,00	0,00	150	41,78	41,78	0,00	25,00	13,93	0,00	55,71	64,06	89,13	0,00	0,00	0,00	55,71
20	2045	58.906	24.338	34.567	0	9.664	0	99,00	0,00	150	41,83	41,83	0,00	25,00	13,94	0,00	55,78	64,14	89,24	0,00	0,00	0,00	55,78
21	2046	58.971	24.365	34.606	0	9.774	0	99,00	0,00	150	41,88	41,88	0,00	25,00	13,96	0,00	55,84	64,21	89,34	0,00	0,00	0,00	55,84
22	2047	59.030	24.390	34.640	0	9.879	0	99,00	0,00	150	41,92	41,92	0,00	25,00	13,97	0,00	55,89	64,28	89,43	0,00	0,00	0,00	55,89
23	2048	59.082	24.411	34.671	0	9.980	0	99,00	0,00	150	41,96	41,96	0,00	25,00	13,99	0,00	55,94	64,33	89,51	0,00	0,00	0,00	55,94
24	2049	59.128	24.430	34.698	0	10.076	0	99,00	0,00	150	41,99	41,99	0,00	25,00	14,00	0,00	55,99	64,38	89,58	0,00	0,00	0,00	55,99
25	2050	59.167	24.447	34.721	0	10.166	0	99,00	0,00	150	42,02	42,02	0,00	25,00	14,01	0,00	56,02	64,43	89,64	0,00	0,00	0,00	56,02
26	2051	59.200	24.460	34.740	0	10.248	0	99,00	0,00	150	42,04	42,04	0,00	25,00	14,01	0,00	56,05	64,46	89,69	0,00	0,00	0,00	56,05
27	2052	59.226	24.471	34.755	0	10.325	0	99,00	0,00	150	42,06	42,06	0,00	25,00	14,02	0,00	56,08	64,49	89,73	0,00	0,00	0,00	56,08
28	2053	59.246	24.479	34.767	0	10.396	0	99,00	0,00	150	42,07	42,07	0,00	25,00	14,02	0,00	56,10	64,51	89,76	0,00	0,00	0,00	56,10
29	2054	59.259	24.485	34.775	0	10.462	0	99,00	0,00	150	42,08	42,08	0,00	25,00	14,03	0,00	56,11	64,53	89,78	0,00	0,00	0,00	56,11
30	2055	59.266	24.487	34.778	0	10.520	0	99,00	0,00	150	42,09	42,09	0,00	25,00	14,03	0,00	56,12	64,53	89,79	0,00	0,00	0,00	56,12
31	2056	59.266	24.487	34.778	0	10.571	0	99,00	0,00	150	42,09	42,09	0,00	25,00	14,03	0,00	56,12	64,53	89,79	0,00	0,00	0,00	56,12
32	2057	59.259	24.485	34.775	0	10.616	0	99,00	0,00	150	42,08	42,08	0,00	25,00	14,03	0,00	56,11	64,53	89,78	0,00	0,00	0,00	56,11
33	2058	59.246	24.479	34.767	0	10.655	0	99,00	0,00	150	42,07	42,07	0,00	25,00	14,02	0,00	56,10	64,51	89,76	0,00	0,00	0,00	56,10
34	2059	59.233	24.474	34.759	0	10.687	0	99,00	0,00	150	42,06	42,06	0,00	25,00	14,02	0,00	56,09	64,50	89,74	0,00	0,00	0,00	56,09
35	2060	59.220	24.468	34.752	0	10.712	0	99,00	0,00	150	42,05	42,05	0,00	25,00	14,02	0,00	56,07	64,48	89,72	0,00	0,00	0,00	56,07
36	2061	59.193	24.457	34.736	0	10.707	0	99,00	0,00	150	42,04	42,04	0,00	25,00	14,01	0,00	56,05	64,46	89,68	0,00	0,00	0,00	56,05
37	2062	59.167	24.447	34.721	0	10.702	0	99,00	0,00	150	42,02	42,02	0,00	25,00	14,01	0,00	56,02	64,43	89,64	0,00	0,00	0,00	56,02
38	2063	59.141	24.436	34.705	0	10.697	0	99,00	0,00	150	42,00	42,00	0,00	25,00	14,00	0,00	56,00	64,40	89,60	0,00	0,00	0,00	56,00
39	2064	59.115	24.425	34.690	0	10.692	0	99,00	0,00	150	41,98	41,98	0,00	25,00	13,99	0,00	55,97	64,37	89,56	0,00	0,00	0,00	55,97
40	2065	59.088	24.414	34.674	0	10.687	0	99,00	0,00	150	41,96	41,96	0,00	25,00	13,99	0,00	55,95	64,34	89,52	0,00	0,00	0,00	55,95

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 15. 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	56.164	23.206	32.959	0	0	0	0,0	0,00	0,00	150	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	2026	56.366	23.289	33.077	0	444	0	6,4	0,00	16,68	150	2,08	2,08	0,00	0,52	0,00	2,60	3,02	4,26	0,00	0,00	0,00	2,60
2	2027	56.562	23.370	33.192	0	910	0	12,9	0,00	33,37	150	4,17	4,17	0,00	1,04	0,00	5,22	6,05	8,56	0,00	0,00	0,00	5,22
3	2028	56.751	23.448	33.303	0	1.398	0	19,3	0,00	50,05	150	6,28	6,28	0,00	1,57	0,00	7,85	9,11	12,88	0,00	0,00	0,00	7,85
4	2029	56.934	23.524	33.410	0	1.909	0	25,7	0,00	66,74	150	8,40	8,40	0,00	2,10	0,00	10,50	12,18	17,22	0,00	0,00	0,00	10,50
5	2030	57.109	23.596	33.513	0	2.440	0	32,1	0,00	83,42	150	10,53	10,53	0,00	2,63	0,00	13,17	15,27	21,59	0,00	0,00	0,00	13,17
6	2031	57.278	23.666	33.612	0	2.993	0	38,6	0,00	100,11	150	12,68	12,68	0,00	3,17	0,00	15,85	18,38	25,99	0,00	0,00	0,00	15,85
7	2032	57.440	23.733	33.707	0	3.566	0	45,0	0,00	116,79	150	14,83	14,83	0,00	3,71	0,00	18,54	21,51	30,41	0,00	0,00	0,00	18,54
8	2033	57.594	23.796	33.797	0	4.159	0	51,4	0,00	133,48	150	17,00	17,00	0,00	4,25	0,00	21,25	24,65	34,84	0,00	0,00	0,00	21,25
9	2034	57.741	23.857	33.884	0	4.771	0	57,9	0,00	150,16	150	19,17	19,17	0,00	4,79	0,00	23,96	27,80	39,30	0,00	0,00	0,00	23,96
10	2035	57.881	23.915	33.966	0	5.402	0	64,3	0,00	150,16	150	21,35	21,35	0,00	5,34	0,00	26,69	30,96	43,77	0,00	0,00	0,00	26,69
11	2036	58.015	23.970	34.044	0	6.050	0	70,7	0,00	150,16	150	23,54	23,54	0,00	5,89	0,00	29,43	34,14	48,26	0,00	0,00	0,00	29,43
12	2037	58.141	24.023	34.119	0	6.714	0	77,1	0,00	150,16	150	25,74	25,74	0,00	6,43	0,00	32,17	37,32	52,76	0,00	0,00	0,00	32,17
13	2038	58.260	24.072	34.189	0	7.396	0	83,6	0,00	150,16	150	27,94	27,94	0,00	6,99	0,00	34,93	40,51	57,28	0,00	0,00	0,00	34,93
14	2039	58.373	24.118	34.255	0	8.095	0	90,0	0,00	150,16	150	30,15	30,15	0,00	7,54	0,00	37,68	43,71	61,80	0,00	0,00	0,00	37,68
15	2040	58.478	24.162	34.317	0	8.220	0	90,0	0,00	150,16	150	30,20	30,20	0,00	7,55	0,00	37,75	43,79	61,92	0,00	0,00	0,00	37,75
16	2041	58.577	24.203	34.375	0	8.340	0	90,0	0,00	150,16	150	30,25	30,25	0,00	7,56	0,00	37,82	43,87	62,02	0,00	0,00	0,00	37,82
17	2042	58.669	24.241	34.429	0	8.456	0	90,0	0,00	150,16	150	30,30	30,30	0,00	7,58	0,00	37,88	43,94	62,12	0,00	0,00	0,00	37,88
18	2043	58.755	24.276	34.479	0	8.570	0	90,0	0,00	150,16	150	30,35	30,35	0,00	7,59	0,00	37,93	44,00	62,21	0,00	0,00	0,00	37,93
19	2044	58.834	24.309	34.525	0	8.680	0	90,0	0,00	150,16	150	30,39	30,39	0,00	7,60	0,00	37,98	44,06	62,29	0,00	0,00	0,00	37,98
20	2045	58.906	24.338	34.567	0	8.786	0	90,0	0,00	150,16	150	30,42	30,42	0,00	7,61	0,00	38,03	44,11	62,37	0,00	0,00	0,00	38,03
21	2046	58.971	24.365	34.606	0	8.886	0	90,0	0,00	150,16	150	30,46	30,46	0,00	7,61	0,00	38,07	44,16	62,44	0,00	0,00	0,00	38,07
22	2047	59.030	24.390	34.640	0	8.981	0	90,0	0,00	150,16	150	30,49	30,49	0,00	7,62	0,00	38,11	44,21	62,50	0,00	0,00	0,00	38,11
23	2048	59.082	24.411	34.671	0	9.073	0	90,0	0,00	150,16	150	30,51	30,51	0,00	7,63	0,00	38,14	44,25	62,55	0,00	0,00	0,00	38,14
24	2049	59.128	24.430	34.698	0	9.160	0	90,0	0,00	150,16	150	30,54	30,54	0,00	7,63	0,00	38,17	44,28	62,60	0,00	0,00	0,00	38,17
25	2050	59.167	24.447	34.721	0	9.241	0	90,0	0,00	150,16	150	30,56	30,56	0,00	7,64	0,00	38,20	44,31	62,64	0,00	0,00	0,00	38,20
26	2051	59.200	24.460	34.740	0	9.317	0	90,0	0,00	150,16	150	30,58	30,58	0,00	7,64	0,00	38,22	44,33	62,68	0,00	0,00	0,00	38,22
27	2052	59.226	24.471	34.755	0	9.387	0	90,0	0,00	150,16	150	30,59	30,59	0,00	7,65	0,00	38,24	44,35	62,71	0,00	0,00	0,00	38,24
28	2053	59.246	24.479	34.767	0	9.451	0	90,0	0,00	150,16	150	30,60	30,60	0,00	7,65	0,00	38,25	44,37	62,73	0,00	0,00	0,00	38,25
29	2054	59.259	24.485	34.775	0	9.511	0	90,0	0,00	150,16	150	30,61	30,61	0,00	7,65	0,00	38,26	44,38	62,74	0,00	0,00	0,00	38,26
30	2055	59.266	24.487	34.778	0	9.564	0	90,0	0,00	150,16	150	30,61	30,61	0,00	7,65	0,00	38,26	44,38	62,75	0,00	0,00	0,00	38,26
31	2056	59.266	24.487	34.778	0	9.610	0	90,0	0,00	150,16	150	30,61	30,61	0,00	7,65	0,00	38,26	44,38	62,75	0,00	0,00	0,00	38,26
32	2057	59.259	24.485	34.775	0	9.651	0	90,0	0,00	150,16	150	30,61	30,61	0,00	7,65	0,00	38,26	44,38	62,74	0,00	0,00	0,00	38,26
33	2058	59.246	24.479	34.767	0	9.686	0	90,0	0,00	150,16	150	30,60	30,60	0,00	7,65	0,00	38,25	44,37	62,73	0,00	0,00	0,00	38,25
34	2059	59.233	24.474	34.759	0	9.715	0	90,0	0,00	150,16	150	30,59	30,59	0,00	7,65	0,00	38,24	44,36	62,71	0,00	0,00	0,00	38,24
35	2060	59.220	24.468	34.752	0	9.738	0	90,0	0,00	150,16	150	30,59	30,59	0,00	7,65	0,00	38,23	44,35	62,70	0,00	0,00	0,00	38,23
36	2061	59.193	24.457	34.736	0	9.734	0	90,0	0,00	150,16	150	30,57	30,57	0,00	7,64	0,00	38,21	44,33	62,67	0,00	0,00	0,00	38,21
37	2062	59.167	24.447	34.721	0	9.729	0	90,0	0,00	150,16	150	30,56	30,56	0,00	7,64	0,00	38,20	44,31	62,64	0,00	0,00	0,00	38,20
38	2063	59.141	24.436	34.705	0	9.725	0	90,0	0,00	150,16	150	30,54	30,54	0,00	7,64	0,00	38,18	44,29	62,62	0,00	0,00	0,00	38,18
39	2064	59.115	24.425	34.690	0	9.720	0	90,0	0,00	150,16	150	30,53	30,53	0,00	7,63	0,00	38,16	44,27	62,59	0,00	0,00	0,00	38,16
40	2065	59.088	24.414	34.674	0	9.715	0	90,0	0,00	150,16	150	30,52	30,52	0,00	7,63	0,00	38,15	44,25	62,56	0,00	0,00	0,00	38,15

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 município de Capitão Poço, conforme apresentado a seguir.

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

4.1.1 Sistema Sede

Conforme elucidado anteriormente, as informações utilizadas no relatório de anteprojeto em questão foram retiradas do diagnóstico do município de Capitão Poço.

Segundo o relatório, o sistema de abastecimento de água do município contempla 13 Captações Subterrâneas, 01 Estação Elevatória de Água Tratada, 02 Estações de Tratamento de Água do tipo simplificada, 01 Estação Elevatória de Água Bruta e 09 Reservatórios, responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 52,72 Km de redes de distribuição e adutoras de água. É necessário ressaltar que o sistema existente apresenta algumas unidades inoperantes, como é o caso de 03 reservatórios.

Após realizar as cabíveis análises, verificou-se que a vazão produzida pelos poços é superior a demanda futura, sendo assim, será necessário adequar o sistema atual para a vazão projetada e considerar como backup a vazão restante. Contudo, como mencionado anteriormente, entende-se que há mais de uma composição, que poderá ser aplicada para adequação do sistema com relação a vazão projetada, porém é importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais de algumas das unidades existentes e das áreas de influência das unidades, abrangendo o município inteiro, não foi possível analisar com precisão o sistema.

Visto que município não apresenta sistema de tratamento para todas as captações subterrâneas, foi proposto uma unidade de tratamento simplificado para cada. Sendo assim, devido a proposta de tratamento simplificado para as captações subterrâneas o sistema passará a ser composto por 13 Captações Subterrâneas, 13 Estações de Tratamento de Água do tipo simplificada, 02 Estações Elevatórias de Água Tratada e 06 Reservatórios, responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 165,18 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

O croqui a seguir, são apresentadas as estruturas existentes e/ou propostas, para o sistema de abastecimento de água na sede urbana do município de Capitão do Poço. 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 14 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 6.588 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 48.559 hidrômetros;
- Substituição de 7,20 quilômetros de redes existentes ao longo dos 40 anos do horizonte de projeto
- Constituição de equipe exclusiva para combate a irregularidades nas ligações de água e pesquisa de vazamentos;
- Implantação de sistema automatizado de operação e controle do sistema de abastecimento de água.

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

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

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

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

4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta

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

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

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

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

A elevação da água pode ocorrer quando:

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

Para o município de Capitão Poço, segundo o diagnóstico, não foi possível identificar unidades de captações superficiais ou elevatórias de água bruta existentes.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

Segundo o diagnóstico, o município de Capitão Poço possui um sistema de captação de água apenas através de mananciais subterrâneos. O sistema de abastecimento de água do município apresenta 13 poços.

A *Tabela 16*, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Subterrâneas no município de Capitão Poço.

Tabela 16. Características das Captações Subterrâneas.

Localidade	Tipo	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Poço Profundo	96,11	Sim	64,53	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Conforme demonstrado acima, o sistema de captação existente possui vazão suficiente para suprir a demanda projetada para final de plano. Contudo, o sistema deverá ser adequado, para que a vazão restante fique de backup.

Considerando as condições dos poços e a melhor operacionalidade para o sistema, propôs-se a adequação do sistema de captação existentes. Sendo assim, 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. Diante do exposto, 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 Capitão Poço, de acordo com o diagnóstico não foi possível identificar caminhamentos de adutoras de água bruta existente. No entanto, o diagnóstico prevê que as águas captadas dos poços são encaminhadas para os reservatórios ou para a rede de distribuição.

4.6 Estações de Tratamento de Água

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

Conforme relatado no diagnóstico, o município de Capitão Poço não possui tratamento de água vinculado a todas as captações existentes, sendo assim, devido a necessidade de implantação de sistemas de tratamento para distribuição de água de qualidade, foram previstas 11 estações de tratamento do tipo simplificada.

Sabe-se que a vazão existente atual é superior a vazão projetada e que em virtude disso, foi proposto que a vazão excedente seja backup do sistema. Contudo, salienta-se que devido à falta de informações operacionais de todos os poços, foi proposta uma unidade de tratamento para cada captação subterrânea.

É importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

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

Tabela 17. Características das Estações de Tratamento de Água.

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Capacidade de Tratamento Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Capacidade de Tratamento Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Simplificado	-	14,79	Sim	14,79	0
Sede	Simplificado	-	0,00	Nova	49,74	49,74

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.7 Estações Elevatórias de Água Tratada

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

A elevação da água pode ocorrer quando:

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

De acordo com o diagnóstico, o município de Capitão Poço, possui 01 estação elevatória de água tratada e 01 estação de elevatória de água bruta, a qual, devido proposta de tratamento para o sistema será adequada para elevatória de água tratada. Diante do exposto, o município será composto por 02 estações elevatórias de água tratada, as quais, não possuem informações operacionais. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

As características de projeções das Estações Elevatórias de Água Tratada podem ser observadas na *Tabela 18*, a seguir:

Tabela 18. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.

Localidade	EEAT	Vazão Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)	Destino →
Sede	RAP (CAP)	S/Info	Sim	S/Info	60,00	0,00	REDE

Localidade	EEAT	Vazão Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)	Destino →
	01) - REDE						
Sede	RAP (CAP 04) - REL	S/Info	Sim	S/Info	S/Info	0,00	REL (CAP- 04)

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.8 Adutoras de Água Tratada

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

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

Para o município de Capitão Poço, foi possível identificar que o sistema contempla adutoras de água tratada, contudo, não foi possível identificar os caminhamentos das adutoras de água tratada existentes, bem como as respectivas informações operacionais. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

4.9 Reservatórios de Distribuição

A principal função da reservação em um sistema de abastecimento é acumular água nos períodos de baixo consumo para poder atender à demanda nos horários de maior consumo, sem a necessidade de alterar a vazão de produção. Assim, um reservatório é



considerado adequadamente projetado e bem operado se cumprir plenamente a função de compatibilizar o regime variável de vazões de saída com o regime uniforme de vazão de entrada, mediante ciclos regulares de enchimento e depleção, com o nível de água variando entre o mínimo e o máximo estabelecidos.

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

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

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

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

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

do sistema como um todo é facilitado, permitindo as medições de vazões aduzidas e distribuídas na área de abrangência do reservatório.

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

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

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

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

O município de Capitão Poço, segundo o diagnóstico, possui 09 reservatórios de abastecimento, sendo que 06 são existentes e 03 estão desativados.

A *Tabela 19*, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Capitão Poço.

Tabela 19. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservação Existente (m³)	Volume de Reservação Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	2.770	1.860	0

Elaboração: Consórcio, 2023.

Conforme apresentado na tabela acima, o volume de reservação existente é suficiente para suprir a demanda futura calculada. Sendo assim, não será necessário ampliar a reservação.

4.10 Rede de Distribuição

Conforme informações obtidas, o município de capitão Poço possui 52.720 metros de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 53,60 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 165.180 metros de redes de abastecimento de água para atender 99 % da população urbana.

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

A Tabela 20 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 20. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	52,72	165,18	78,23	50
			12,65	75
			9,78	100
			6,90	150
			4,89	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.11 Ligações Prediais de Água

No que tange o número de ligações de água ativas prevista ao longo do horizonte de projeto apresenta-se a Tabela 21, a seguir:

Tabela 21. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	3.642	10.712	7.070

Elaboração: Consórcio, 2023.

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



4.12 Sistema de Esgotamento Sanitário

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

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

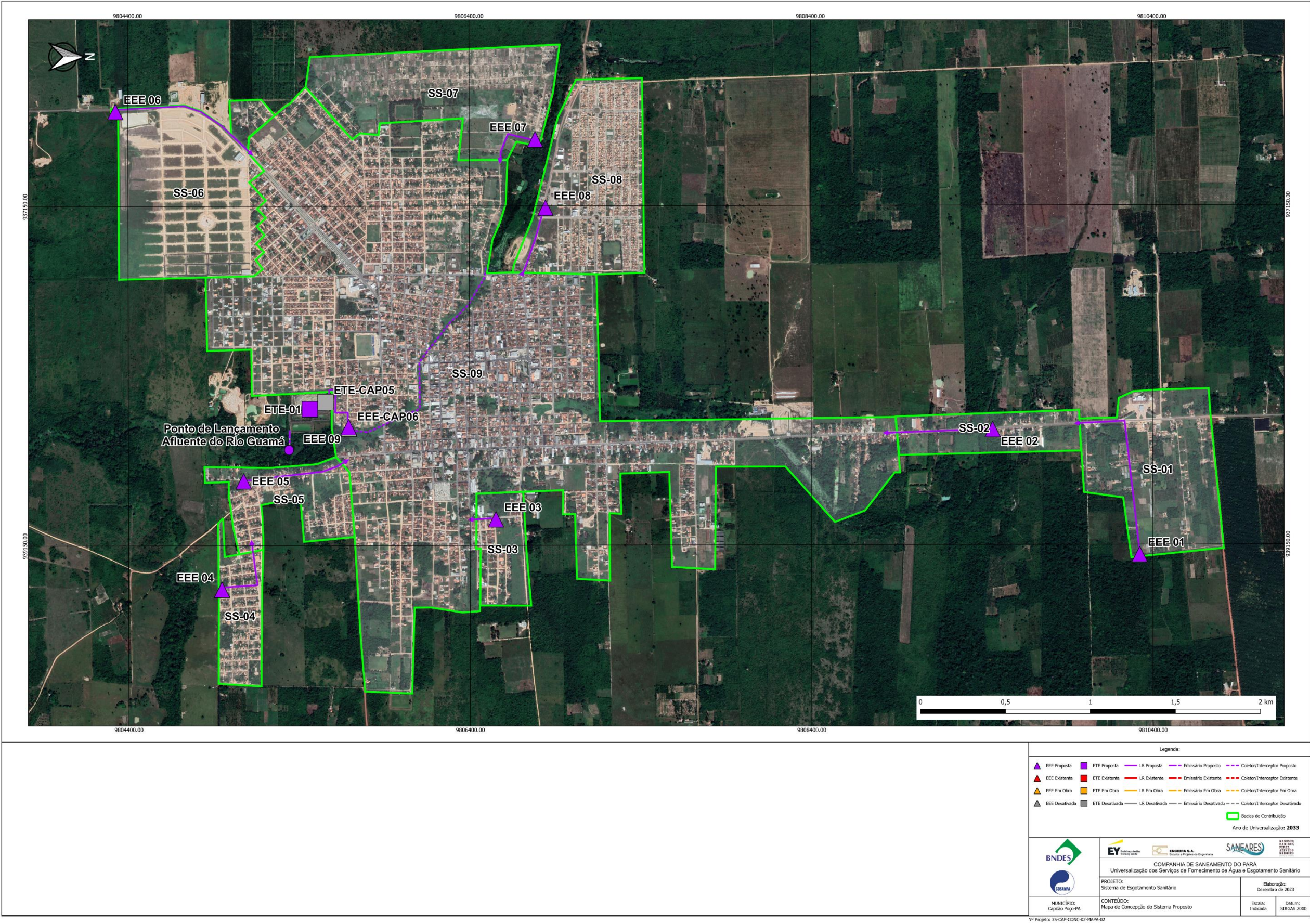
4.12.1 Sistema Sede

Segundo o diagnóstico, a sede do município só apresenta 01 Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EEEB) e 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), ambas estão desativadas. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 150.160 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 09 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 112 metros de emissário com lançamento no Rio Guamá.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 01 destina o efluente coletado à EEE 02, que recalca para a EEE 09. Em paralelo, a EEE 04 recalca o esgoto para a EEE 05, sendo direcionado para a EEE 09. Simultaneamente, a EEE 03, EEE 06, EEE 07 e EEE 08 destinaram o efluente coletado para a EEE 09. Ao final deste percurso, a EEE 09 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 22 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 22. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	0,00	150,16	22,52	100
			81,93	150
			26,11	200
			13,06	250
			6,53	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.14 Ligações Prediais de Esgoto

No que tange ao número de ligações de esgoto ativas prevista ao longo do horizonte de projeto apresenta-se a Tabela 23, a seguir:

Tabela 23. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	0	9.738	9.738

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.15 Estações Elevatórias de Esgoto

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

A elevação do esgoto pode ocorrer quando:

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

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

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

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

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

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

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

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

A *Tabela 24* 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 24. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respectivas Linhas de Recalque.

Localidade	Bacia	Subsistema	EEEB	Vazão Máxima EEEB Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Máxima EEEB Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Vazão Máxima EEE a Executar (l/s)	DN LR Existente (mm)	DN LR Projetada (mm)	Extensão LR (m)
Sede	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	2,84	1,00	2,84	0	75	1.070
		SS-02	EEE-02	0	Nova	4,50	2,00	4,50	0	75	626
		SS-03	EEE-03	0	Nova	0,54	0,25	0,54	0	75	154
		SS-04	EEE-04	0	Nova	3,03	1,00	3,03	0	75	474
		SS-05	EEE-05	0	Nova	4,71	2,00	4,71	0	75	627
		SS-06	EEE-06	0	Nova	1,72	0,50	1,72	0	75	915
		SS-07	EEE-07	0	Nova	1,15	0,25	1,15	0	75	319
		SS-08	EEE-08	0	Nova	3,83	1,50	3,83	0	75	427
		SS-09	EEE-09 (Antiga EEE CAP-06)	S/Info	Nova	62,75	20,00	62,75	0	250	400

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.16 Estações de Tratamento de Esgoto

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

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 25. 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 26. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾

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

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

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

Atualmente o município possui 01 Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EEEB) e 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), ambas se encontram desativadas. Sendo assim, para que seja possível atender a população máxima dentro do horizonte de projeto, será realizado o retrofit da Antiga ETE, buscando melhorar as instalações antigas, corrigir problemas e torná-la um novo projeto usando os mesmos conceitos.

As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento estão apresentadas na Tabela 27 a seguir.

Tabela 27. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.

Localidade	ETE	Vazão Média ETE Existente (L/s)	Tipo Existente	Vazão Média ETE Projeta da (L/s)	Obra a executar	Tipo Projetada	Eficiência de remoção de DBO (%)	Corpo Receptor
Sede	ETE-01 (ETE CAP-05)	S/Info	Lagoas de Estabilização (Desativadas)	38,26	Retrofit	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Guamá

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

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para seleção da tecnologia de tratamento da ETE do município de Capitão Poço, além da qualidade do efluente final, foram analisados outros quatro critérios, dentre eles: a demanda de área no local, a demanda energética, o custo de implantação, e os custos de manutenção e operação das unidades projetadas.

A partir desses critérios, a tecnologia proposta para a ETE é de Reator UASB seguido de Filtro Biológico Percolador de Alta Taxa e Decantador Secundário, podendo-se utilizar material de enchimento plástico no FBP (item 6.5.1.3 e 6.5.1.7 da NBR 12209/2011).

Porém, ressalta-se que na etapa de execução poderá ser adotada tecnologia alternativa de eficiência igual ou superior a solução proposta.

O ponto de lançamento previsto para o efluente tratado está localizado a cerca de 112 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Guamá.



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 28*, a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Abastecimento de Água do município de Capitão do Poço.

Tabela 28. 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\$ 331.820,84	R\$ -	R\$ -	R\$ 331.820,84
Adutora de água bruta	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estação de tratamento de água	R\$ 4.342.297,68	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.342.297,68
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\$ 186.700,15	R\$ -	R\$ -	R\$ 186.700,15
Aquisição de áreas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Projetos	R\$ 87.552,62	R\$ 23.090,80	R\$ 24.052,92	R\$ 134.696,34
TOTAL	R\$ 4.948.371,30	R\$ 23.090,80	R\$ 24.052,92	R\$ 4.995.515,02
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 665.516,55	R\$ -	R\$ -	R\$ 665.516,55
Estação elevatória de água tratada	R\$ 175.151,39	R\$ -	R\$ -	R\$ 175.151,39
Adutora de água tratada	R\$ 6.792.826,63	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.792.826,63
Rede de abastecimento de água	R\$ 14.066.025,01	R\$ 2.897.917,01	R\$ 5.829.306,60	R\$ 22.793.248,61
Ligações domiciliares	R\$ 3.477.374,07	R\$ 716.417,14	R\$ 1.441.109,31	R\$ 5.634.900,52
Controle de perdas	R\$ 1.817.418,42	R\$ 201.935,38	R\$ -	R\$ 2.019.353,80
Aquisição de áreas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Substituição de Hidrômetros	R\$ 780.008,64	R\$ 814.487,15	R\$ 3.778.154,70	R\$ 5.372.650,49

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\$ 616.305,87	R\$ 162.542,21	R\$ 169.314,80	R\$ 948.162,87
TOTAL	R\$ 28.390.626,57	R\$ 4.793.298,89	R\$ 11.217.885,41	R\$ 44.401.810,86
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 33.338.997,87	R\$ 4.816.389,69	R\$ 11.241.938,33	R\$ 49.397.325,88

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 29* a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Capitão do Poço.

Tabela 29. Custos estimados para universalização do SES

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2033)	META A MÉDIO PRAZO (2034 - 2039)	META A LONGO PRAZO (2034 - 2063)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
Ligações domiciliares	R\$ 4.158.313,91	R\$ 3.935.862,36	R\$ 1.643.692,14	R\$ 9.737.868,42
Rede coletora de esgoto	R\$ 18.457.245,26	R\$ 17.469.863,64	R\$ 7.295.752,48	R\$ 43.222.861,38
Interceptor de esgoto	R\$ 7.291.143,79	R\$ 6.249.551,82	R\$ -	R\$ 13.540.695,60
Estação elevatória de esgoto	R\$ 2.322.065,22	R\$ 2.100.916,15	R\$ -	R\$ 4.422.981,37
Linha de recalque de esgoto	R\$ 952.334,84	R\$ 861.636,28	R\$ -	R\$ 1.813.971,12
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 4.100.797,48	R\$ 6.151.196,22	R\$ -	R\$ 10.251.993,69
Aquisição de áreas	R\$ 240.673,60	R\$ 187.923,22	R\$ -	R\$ 428.596,82
Projetos	R\$ 1.428.423,81	R\$ 376.727,16	R\$ 392.424,12	R\$ 2.197.575,10
TOTAL	R\$ 38.950.997,90	R\$ 37.333.676,85	R\$ 9.331.868,75	R\$ 85.616.543,50

Elaboração: Consórcio, 2023