



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOGADOS

ESTADO DO PARÁ

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

Produto 4

**ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO
SANITÁRIO**

Nos Termos da Lei Federal n° 11.445/2007

**MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO
ARAGUAIA**

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Conceição do Araguaia possui um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) elaborado em 2022, conforme a Lei nº 1.400/2023. De acordo com a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007/§2º do artigo 52, os planos devem ser avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos. Desta forma, este produto servirá como um insumo para a revisão do PMSB já existente no município, no que tange as disciplinas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

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

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

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

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

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

Índice Geral

1.	Sumário Executivo	8
2.	Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes	9
2.1	Sistemas de Abastecimento de Água Existentes.....	9
2.1.1	Concepção do Sistema Existente	9
2.1.2	População atendida	12
2.1.3	Principais informações e indicadores operacionais e comerciais.....	12
2.1.4	Histograma de consumo por categoria	13
2.1.5	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	13
2.1.6	Adução de Água.....	15
2.1.7	Estação de Tratamento de Água – ETA.....	15
2.1.8	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	16
2.1.9	Reservatórios.....	18
2.1.1	Redes de Distribuição	21
2.1.2	Ligações.....	21
2.1.3	Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	21
2.2	Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	23
2.2.1	Concepção do Sistema Existente	23
2.2.2	População Atendida.....	23
2.2.3	Principais informações e indicadores operacionais e comerciais.....	23
2.2.4	Rede Coletora.....	24
2.2.5	Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB	24
2.2.6	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	24
2.2.7	Ligações.....	24
2.2.8	Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	24
2.3	Investimentos e Obras em Andamento	25
3.	Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias	26
4.	Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	32
4.1	Sistema de Abastecimento de Água	32
4.1.1	Sistema Sede	32
4.2	Controle de Perdas	34

4.3	Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta.....	35
4.4	Captação de Água Subterrâneas	37
4.5	Adutoras de Água Bruta	37
4.6	Estações de Tratamento de Água	38
4.7	Estações Elevatórias de Água Tratada	39
4.8	Adutoras de Água Tratada	40
4.9	Reservatórios de Distribuição	41
4.10	Rede de Distribuição	43
4.11	Ligações Prediais de Água	44
4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário	44
4.12.1	Sistema Sede	44
4.13	Redes Coletoras e Interceptores	47
4.14	Ligações Prediais de Esgoto.....	47
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	47
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto	50
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX)	53
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	53
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	56

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.</i>	12
<i>Tabela 2. Resumo do SAA Existente.</i>	12
<i>Tabela 3. Histograma do Volume Consumido em 2022 por Categoria.</i>	13
<i>Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta.</i>	15
<i>Tabela 5. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.</i>	17
<i>Tabela 6. Principais Informações do Reservatório.</i>	18
<i>Tabela 7. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.</i>	21
<i>Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	23
<i>Tabela 9. Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário.</i>	24
<i>Tabela 10. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.</i>	25
<i>Tabela 11. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	26
<i>Tabela 12. Parâmetros para Cálculos de Demandas</i>	28
<i>Tabela 13. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo</i>	29
<i>Tabela 14. Projeção de Demanda de Água.</i>	30
<i>Tabela 15. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	31
<i>Tabela 16. Características das Captações Superficiais</i>	36
<i>Tabela 17. Características das Estações Elevatórias de Água Bruta.</i>	37
<i>Tabela 18. Adutoras de Água Bruta.</i>	38
<i>Tabela 19. Características das Estações de Tratamento de Água.</i>	38
<i>Tabela 20. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.</i>	40
<i>Tabela 21. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.</i>	43
<i>Tabela 22. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	43
<i>Tabela 23. Previsão de Incremento de Ligações de Água.</i>	44
<i>Tabela 24. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.</i>	47
<i>Tabela 25. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	47
<i>Tabela 26. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respektivas Linhas de Recalque.</i>	49
<i>Tabela 27. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	50
<i>Tabela 28. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾</i>	50
<i>Tabela 29. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	51
<i>Tabela 30. Custos estimados para universalização do SAA</i>	54
<i>Tabela 31. Custos estimados para universalização do SES.</i>	57

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	<i>11</i>
<i>Figura 3. CNC01-CAPTAÇÃO, Flutuante (aproximada).</i>	<i>14</i>
<i>Figura 4. CNC01-CAPTAÇÃO, Flutuante (panorâmica).</i>	<i>14</i>
<i>Figura 5. CNC01-ETA01, (Estação de Tratamento de Água).</i>	<i>15</i>
<i>Figura 6. CNC01-ETA02, (Estação de Tratamento de Água).</i>	<i>16</i>
<i>Figura 7. CNC01 (panorâmica).....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 8. EEAT 01, conjunto de motobombas.</i>	<i>17</i>
<i>Figura 9. CNC01-EELF, (moto bomba de bombeamento da lavagem de filtros).</i>	<i>18</i>
<i>Figura 10. CNC01-RAP, (reservatório apoiado).</i>	<i>19</i>
<i>Figura 11. CNC01-REL, lavagem de filtros.</i>	<i>20</i>
<i>Figura 12. CNC03-REL01 e CNC03-REL02, Reservatórios elevados.</i>	<i>20</i>

Lista de Abreviaturas e Siglas

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

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

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

1. Sumário Executivo

O município de Conceição do Araguaia, localizado na Mesorregião sudoeste paraense, encontra-se distante a aproximadamente 1.001 km de Belém. Seus municípios vizinhos são Rio Maria, Santa Maria das Barreiras, Couto Magalhães (no estado do Tocantins), Redenção, Pau-d'Arco.

De acordo com os dados do Relatório de Informações Gerenciais da COSANPA (RIG) de 2023 e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022, o município possuía 44.617 habitantes, sendo 32.446 na área urbana e 12.171 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 67,00 % e de esgoto é de 0,00 %.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário (SES) de Conceição do Araguaia é operado atualmente pela Companhia de Saneamento do Pará, que também é responsável pela gestão comercial dos serviços.

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

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

Conforme apresentado no Projeto 3 “Anteprojeto de Engenharia” o sistema de abastecimento de água será responsável por atender uma população máxima de 30.496 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 27.520 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 67.190.072,47, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 130.403.335,18, totalizando um investimento de R\$ 197.593.407,65.

**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 Conceição do Araguaia é responsabilidade da Companhia de Saneamento do Pará - COSANPA, empresa pública, vinculada ao Estado que 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 Conceição do Araguaia, sendo assim, existe um sistema de tratamento de água para abastecer o município.

Atualmente o município conta com 1 (um) sistema de captação superficial flutuante que capta a água do rio Araguaia através de uma adutora de água bruta e destina a água as etapas de filtro e tratamento químico das Estações de Tratamento de Água (CNC01-ETA01, CNC01-ETA02) que tratam e distribuem para as redes do município, reservatórios e estações de lavagem de filtros.

De acordo com as informações do RIG, o percentual de atendimento urbano corresponde a 67,00 %, 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.

As análises laboratoriais não são realizadas no município, algumas informações técnicas do sistema não foram disponibilizadas até a data deste relatório, sendo assim, não foi possível realizar o preenchimento das tabelas com precisão

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



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

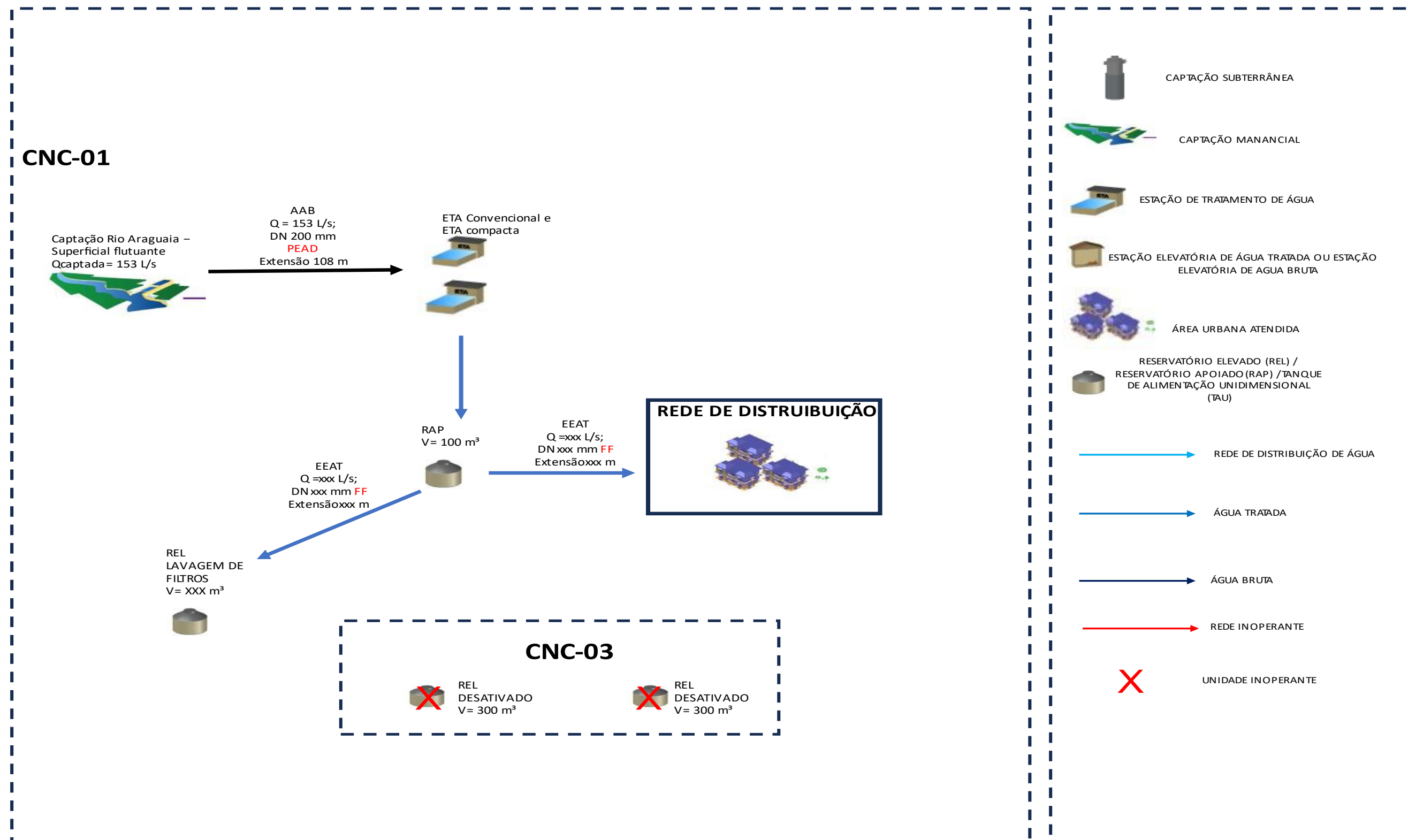


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
 Fonte: Consórcio, 2023.



2.1.2 População atendida

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

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

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

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	44.617	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	32.446	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	12.171	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	21.740	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	67,00	%	RIG (2023)
% de atendimento rural	0,00	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)
Notas	A soma da população urbana e rural reportada pelo SNIS é maior do que o valor da população total do IBGE. Esta disparidade pode afetar a precisão dos indicadores calculados.		

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	60,60	%	RIG (2023)
Índice de perdas	841,84	Litros/Lig/dia	RIG (2023)
Consumo per capita	175,98	Litros/hab/dia	RIG (2023)
Consumo por economia	558,74	Litros/econ/dia	RIG (2023)
Economias totais	7.346	Número	RIG (2023)
Economias ativas	6.847	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	2.746	Número	RIG (2023)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Ligações ativas	6.684	Número	RIG (2023)
Taxa de adesão	93,21	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume produzido	282.576	1000 m³/ano	RIG (2023)
Volume consumido	111.727	1000 m³/ano	RIG (2023)
Volume faturado	114.771	1000 m³/ano	RIG (2023)
Hidrômetros instalados (micromedição)	68	Número	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	103,00	km	RIG (2023)
Densidade de rede	15,41	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	S/Info	1000 kWh ano	RIG (2023)
Gastos com produtos químicos	R\$ 519.004,92	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 Conceição do Araguaia.

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

RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO
1.523.493	47.472	1.560	22.320

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.

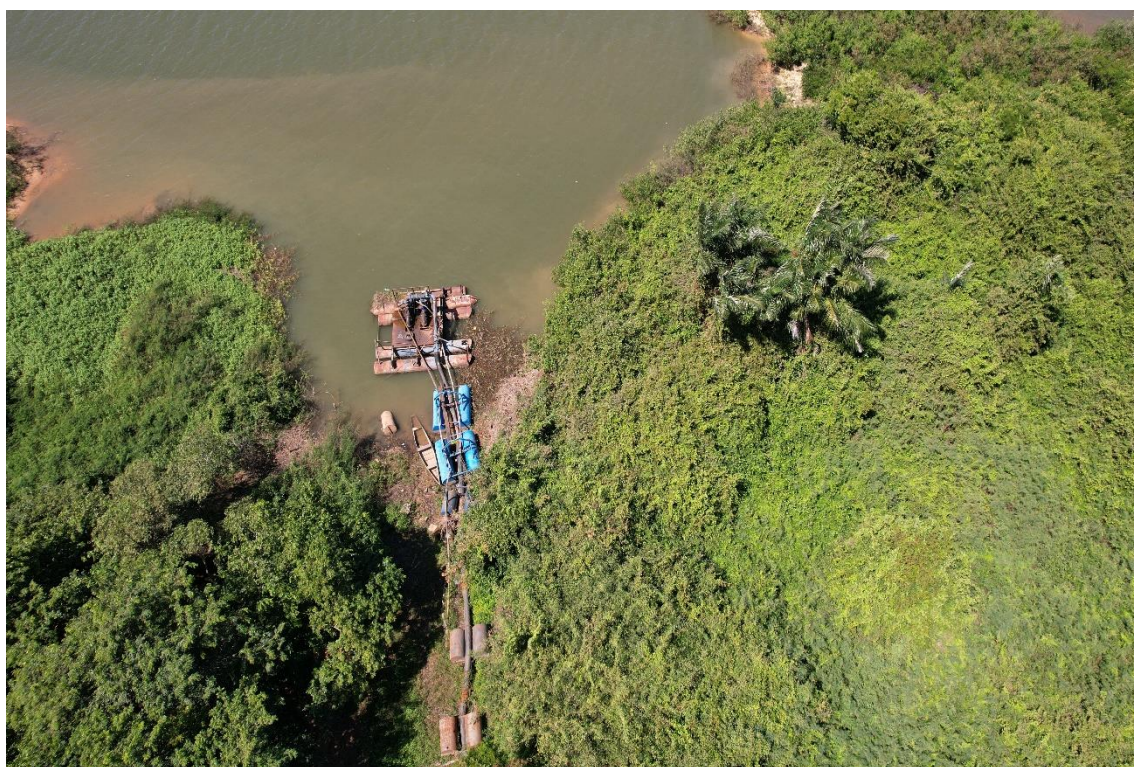
2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema isolado conta com uma captação flutuante, localizada no município de Conceição do Araguaia, no (Rio Araguaia). A unidade é responsável por captar água bruta direcionando primeiramente ao filtro e posteriormente para as Estações de Tratamento de Água (CNC01-ETA01, CNC01-ETA02) da unidade. Durante a visita, foram observados agentes patológicos nas estruturas de captação de água, juntamente com um excesso de vegetação e a ausência de abrigo para os CMBs, o que os torna suscetíveis a interferências.

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



*Figura 3. CNC01-CAPTAÇÃO, Flutuante (aproximada).
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 4. CNC01-CAPTAÇÃO, Flutuante (panorâmica).
Fonte: Consórcio, 2023.*

2.1.6 Adução de Água

Atualmente o SAA de Conceição do Araguaia conta com 1 (uma) adutora de água bruta que recebe água da captação e direciona as Estações de Tratamento de Água.

A *Tabela 4*, a seguir, conta com 01 (uma) Adutora de Água Bruta para o abastecimento do município, que conecta a captação ao filtro e as Estações de Tratamento de Água (ETA) de Conceição do Araguaia.

Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
CNC01-AAB	Água Bruta	Flutuante	Filtro	PEAD	200	108

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o sistema isolado conta com 02 (duas) Estações de Tratamento de Água, simplificada e compactas. As unidades estão localizadas em Conceição do Araguaia e recebem água proveniente da captação flutuante do rio Araguaia. Seu tratamento é composto por filtragem, cloro – gás, e poli sal. Por fazer parte do SAA de Conceição do Araguaia, o detalhamento e descrição da ETA está presente no diagnóstico do município.

Portanto, o SAA de Conceição do Araguaia possui duas ETAs, que são as responsáveis por fazer o tratamento de água do município.



Figura 5. CNC01-ETA01, (Estação de Tratamento de Água).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 6. CNC01-ETA02, (Estação de Tratamento de Água).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 7. CNC01 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

As principais informações estão elencadas 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)
CNC01-EEAT	Água Tratada	Recalca água tratada do RAP	REDE	2 CMB	-	69,44	N/I	N/I
CNC01-EELF	Lavagem de Filtro	RAP	REL (lavagem de filtros)	1 CMB	-	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada (CNC01-EEAT) está localizada na área da ETA, em Conceição do Araguaia. A unidade é responsável por abastecer e bombear a água do município diretamente na rede. Essa elevatória é composta por um conjunto de 2 motobombas. A estrutura da CNC01-EEAT encontra-se em boas condições, com todos os equipamentos instalados e operando, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 8. EEAT 01, conjunto de motobombas.

Fonte: Consórcio, 2023

A Estação Elevatória de Água Tratada (CNC01-EELF) está localizada na área da ETA, no mesmo local da elevatória (CNC01-EEAT) entretanto, a elevatória somente é responsável por direcionar a água tratada a um reservatório elevado de lavagem de filtros. Essa elevatória é composta por um conjunto de 1 motobombas.



Figura 9. CNC01-EELF, (moto bomba de bombeamento da lavagem de filtros).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.9 Reservatórios

Atualmente o SAA de Conceição do Araguaia conta com 04 (quatro) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada no município. Não se obteve dado preciso sobre o volume total de reservação A *Tabela 6*, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente no município.

Tabela 6. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
CNC01-RAP	RAP 01	Apoiado	Concreto	100
CNC01-REL	REL 01	Elevado	Concreto	N/I
CNC03-REL01	REL 02	Elevado	Concreto	300
CNC03-REL02	REL 03	Elevado	Concreto	300

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (CNC01-RAP) está localizado na sede do município de Conceição do Araguaia, recebe a água tratada das estações de tratamento (CNC01-ETA01 e CNC01-ETA02). Seu volume é de 100 m³, feito de concreto. O Reservatório Apoiado (CNC01-RAP) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 10. CNC01-RAP, (reservatório apoiado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (CNC01-REL, Lavagem de Filtros) está localizado na sede do município de Conceição do Araguaia, recebe a água tratada do reservatório apoiado (CNC01-RAP) através da elevatória de água tratada (CNC01-EELF). O Reservatório Elevado (CNC01-REL) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 11. CNC01-REL, lavagem de filtros.

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatório Elevados (CNC03-REL01 e CNC03-REL02) estão localizados na sede do município de Conceição do Araguaia, e encontram-se desativados.



Figura 12. CNC03-REL01 e CNC03-REL02, Reservatórios elevados.

Fonte: Consórcio, 2023.



2.1.1 Redes de Distribuição

A rede de distribuição do município de Conceição do Araguaia, de acordo com os dados disponibilizados pela COSANPA, tem 103 km de extensão que atendem 67,00 % da população urbana.

2.1.2 Ligações

De acordo com a informações fornecidas pela COSANPA, o município de Conceição do Araguaia possui um total de 6.684 ligações ativas de água.

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

2.1.3 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SAA do município de Conceição do Araguaia 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	Reservatórios apresentam boas condições estruturais.	Existe somente um reservatório elevado operacional da Cosanpa, o que dificulta a distribuição pela cidade.
Redes de distribuição	-	Rede não setorizada, em caso de parada, todos ficam sem abastecimento.
Controle de Perdas	-	Inexistência de macromedidores junto às unidades de produção de água.
Controle de Perdas	-	Redes antigas apresentando elevado número de rompimentos.
Estação Elevatória de Água Tratada	Unidade 100% operacional	Sistema passivo de modernizações e melhorias.
Sistema em geral	-	Passivo de melhorias de eficiência energética e melhoria da qualidade da água.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Sistema em geral	As unidades existentes contêm muros, cercas e portões, além de boas condições estruturais.	Falta de fiscalização e instrução do uso de EPI para equipe de operação do sistema.
Estação de Tratamento de Água (ETA)		Unidade com captação superficial, mas, apresenta ETA simplificada somente com filtro e cloro- gás e polisal.

Fonte: Consórcio, 2023.



2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

2.2.1 Concepção do Sistema Existente

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

2.2.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de Conceição do Araguaia 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	44.617	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	32.446	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	12.171	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)
Notas	A soma da população urbana e rural reportada pelo SNIS é maior do que o valor da população total do IBGE. Esta disparidade pode afetar a precisão dos indicadores calculados.		

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na *Tabela 9*, a seguir, não foi possível obter informações a respeito do SES do município de Conceição do Araguaia.

*Tabela 9. Indicadores dos 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	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 Conceição do Araguaia, 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 Conceição do Araguaia não possui nenhuma estação elevatória de esgoto bruto.

2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

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

2.2.7 Ligações

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

2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

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

**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

Tabela 10. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.

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

Fonte: Consórcio, 2023.

2.3 Investimentos e Obras em Andamento

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



3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias

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

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

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

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

O município de Conceição do Araguaia tem domicílios de uso ocasional de 9,40% 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	31.220	10.598
2026	31.162	10.740
2027	31.105	10.879
2028	31.050	11.014
2029	30.997	11.146

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2030	30.945	11.273
2031	30.896	11.397
2032	30.849	11.517
2033	30.804	11.633
2034	30.761	11.746
2035	30.721	11.855
2036	30.682	11.959
2037	30.645	12.059
2038	30.610	12.157
2039	30.577	12.253
2040	30.547	12.344
2041	30.518	12.431
2042	30.491	12.514
2043	30.466	12.595
2044	30.443	12.673
2045	30.422	12.748
2046	30.403	12.818
2047	30.386	12.885
2048	30.371	12.950
2049	30.358	13.012
2050	30.346	13.070
2051	30.337	13.124
2052	30.329	13.174
2053	30.323	13.222
2054	30.319	13.266

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2055	30.318	13.307
2056	30.318	13.345
2057	30.319	13.378
2058	30.323	13.409
2059	30.327	13.436
2060	30.331	13.457
2061	30.339	13.460
2062	30.346	13.463
2063	30.354	13.466
2064	30.361	13.469
2065	30.369	13.472

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	43.812 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	43.729 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Sede	30.496 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	27.520 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 %

**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

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

Elaboração: Consórcio, 2023.

Além dos parâmetros citados, também foram considerados os índices de perdas no cálculo das vazões de consumo. A *Tabela 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	60,60 %
2026	51,51 %
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	43.812	31.220	12.591	0	6.923	0	67,00	0,00	150	36,32	36,32	0,00	60,60	55,86	0,00	92,17	99,43	121,22	0,00	0,00	0,00	92,17
1	2026	43.729	31.162	12.568	0	7.435	0	71,00	0,00	150	38,41	38,41	0,00	51,51	40,80	0,00	79,21	86,89	109,94	0,00	0,00	0,00	79,21
2	2027	43.649	31.105	12.545	0	7.955	0	75,00	0,00	150	40,50	40,50	0,00	42,41	29,83	0,00	70,33	78,43	102,73	0,00	0,00	0,00	70,33
3	2028	43.572	31.050	12.523	0	8.484	0	79,00	0,00	150	42,59	42,59	0,00	33,32	21,28	0,00	63,87	72,38	97,93	0,00	0,00	0,00	63,87
4	2029	43.498	30.997	12.501	0	9.020	0	83,00	0,00	150	44,67	44,67	0,00	32,34	21,35	0,00	66,01	74,95	101,75	0,00	0,00	0,00	66,01
5	2030	43.426	30.945	12.481	0	9.563	0	87,00	0,00	150	46,74	46,74	0,00	31,36	21,35	0,00	68,09	77,44	105,49	0,00	0,00	0,00	68,09
6	2031	43.357	30.896	12.461	0	10.112	0	91,00	0,00	150	48,81	48,81	0,00	30,38	21,30	0,00	70,11	79,87	109,16	0,00	0,00	0,00	70,11
7	2032	43.291	30.849	12.442	0	10.667	0	95,00	0,00	150	50,88	50,88	0,00	29,40	21,19	0,00	72,07	82,24	112,77	0,00	0,00	0,00	72,07
8	2033	43.228	30.804	12.424	0	11.229	0	99,00	0,00	150	52,94	52,94	0,00	27,44	20,02	0,00	72,97	83,56	115,32	0,00	0,00	0,00	72,97
9	2034	43.168	30.761	12.406	0	11.338	0	99,00	0,00	150	52,87	52,87	0,00	25,00	17,62	0,00	70,49	81,07	112,79	0,00	0,00	0,00	70,49
10	2035	43.110	30.721	12.390	0	11.443	0	99,00	0,00	150	52,80	52,80	0,00	25,00	17,60	0,00	70,40	80,96	112,64	0,00	0,00	0,00	70,40
11	2036	43.056	30.682	12.374	0	11.544	0	99,00	0,00	150	52,73	52,73	0,00	25,00	17,58	0,00	70,31	80,86	112,50	0,00	0,00	0,00	70,31
12	2037	43.004	30.645	12.359	0	11.640	0	99,00	0,00	150	52,67	52,67	0,00	25,00	17,56	0,00	70,23	80,76	112,36	0,00	0,00	0,00	70,23
13	2038	42.956	30.610	12.345	0	11.735	0	99,00	0,00	150	52,61	52,61	0,00	25,00	17,54	0,00	70,15	80,67	112,24	0,00	0,00	0,00	70,15
14	2039	42.910	30.577	12.332	0	11.827	0	99,00	0,00	150	52,55	52,55	0,00	25,00	17,52	0,00	70,07	80,58	112,12	0,00	0,00	0,00	70,07
15	2040	42.866	30.547	12.320	0	11.915	0	99,00	0,00	150	52,50	52,50	0,00	25,00	17,50	0,00	70,00	80,50	112,00	0,00	0,00	0,00	70,00
16	2041	42.826	30.518	12.308	0	11.999	0	99,00	0,00	150	52,45	52,45	0,00	25,00	17,48	0,00	69,94	80,43	111,90	0,00	0,00	0,00	69,94
17	2042	42.788	30.491	12.297	0	12.079	0	99,00	0,00	150	52,41	52,41	0,00	25,00	17,47	0,00	69,88	80,36	111,80	0,00	0,00	0,00	69,88
18	2043	42.754	30.466	12.287	0	12.157	0	99,00	0,00	150	52,36	52,36	0,00	25,00	17,45	0,00	69,82	80,29	111,71	0,00	0,00	0,00	69,82
19	2044	42.721	30.443	12.278	0	12.233	0	99,00	0,00	150	52,32	52,32	0,00	25,00	17,44	0,00	69,77	80,23	111,63	0,00	0,00	0,00	69,77
20	2045	42.692	30.422	12.270	0	12.305	0	99,00	0,00	150	52,29	52,29	0,00	25,00	17,43	0,00	69,72	80,18	111,55	0,00	0,00	0,00	69,72
21	2046	42.665	30.403	12.262	0	12.373	0	99,00	0,00	150	52,26	52,26	0,00	25,00	17,42	0,00	69,67	80,13	111,48	0,00	0,00	0,00	69,67
22	2047	42.641	30.386	12.255	0	12.438	0	99,00	0,00	150	52,23	52,23	0,00	25,00	17,41	0,00	69,63	80,08	111,42	0,00	0,00	0,00	69,63
23	2048	42.620	30.371	12.249	0	12.500	0	99,00	0,00	150	52,20	52,20	0,00	25,00	17,40	0,00	69,60	80,04	111,36	0,00	0,00	0,00	69,60
24	2049	42.601	30.358	12.243	0	12.560	0	99,00	0,00	150	52,18	52,18	0,00	25,00	17,39	0,00	69,57	80,00	111,31	0,00	0,00	0,00	69,57
25	2050	42.585	30.346	12.239	0	12.616	0	99,00	0,00	150	52,16	52,16	0,00	25,00	17,39	0,00	69,54	79,97	111,27	0,00	0,00	0,00	69,54
26	2051	42.572	30.337	12.235	0	12.668	0	99,00	0,00	150	52,14	52,14	0,00	25,00	17,38	0,00	69,52	79,95	111,23	0,00	0,00	0,00	69,52
27	2052	42.561	30.329	12.232	0	12.716	0	99,00	0,00	150	52,13	52,13	0,00	25,00	17,38	0,00	69,50	79,93	111,21	0,00	0,00	0,00	69,50
28	2053	42.553	30.323	12.230	0	12.762	0	99,00	0,00	150	52,12	52,12	0,00	25,00	17,37	0,00	69,49	79,91	111,19	0,00	0,00	0,00	69,49
29	2054	42.547	30.319	12.228	0	12.805	0	99,00	0,00	150	52,11	52,11	0,00	25,00	17,37	0,00	69,48	79,90	111,17	0,00	0,00	0,00	69,48
30	2055	42.545	30.318	12.227	0	12.845	0	99,00	0,00	150	52,11	52,11	0,00	25,00	17,37	0,00	69,48	79,90	111,16	0,00	0,00	0,00	69,48
31	2056	42.545	30.318	12.227	0	12.881	0	99,00	0,00	150	52,11	52,11	0,00	25,00	17,37	0,00	69,48	79,90	111,16	0,00	0,00	0,00	69,48
32	2057	42.548	30.319	12.228	0	12.914	0	99,00	0,00	150	52,11	52,11	0,00	25,00	17,37	0,00	69,48	79,90	111,17	0,00	0,00	0,00	69,48
33	2058	42.553	30.323	12.230	0	12.944	0	99,00	0,00	150	52,12	52,12	0,00	25,00	17,37	0,00	69,49	79,91	111,19	0,00	0,00	0,00	69,49
34	2059	42.558	30.327	12.231	0	12.969	0	99,00	0,00	150	52,12	52,12	0,00	25,00	17,37	0,00	69,50	79,92	111,20	0,00	0,00	0,00	69,50
35	2060	42.564	30.331	12.233	0	12.990	0	99,00	0,00	150	52,13	52,13	0,00	25,00	17,38	0,00	69,51	79,93	111,21	0,00	0,00	0,00	69,51
36	2061	42.574	30.339	12.236	0	12.993	0	99,00	0,00	150	52,14	52,14	0,00	25,00	17,38	0,00	69,53	79,95	111,24	0,00	0,00	0,00	69,53
37	2062	42.585	30.346	12.239	0	12.995	0	99,00	0,00	150	52,16	52,16	0,00	25,00	17,39	0,00	69,54	79,97	111,27	0,00	0,00	0,00	69,54
38	2063	42.596	30.354	12.242	0	12.998	0	99,00	0,00	150	52,17	52,17	0,00	25,00	17,39	0,00	69,56	79,99	111,30	0,00	0,00	0,00	69,56
39	2064	42.607	30.361	12.245	0	13.001	0	99,00	0,00	150	52,18	52,18	0,00	25,00	17,39	0,00	69,58	80,02	111,33	0,00	0,00	0,00	69,58
40	2065	42.617	30.369	12.248	0	13.004	0	99,00	0,00	150	52,20	52,20	0,00	25,00	17,40	0,00	69,60	80,04	111,35	0,00	0,00	0,00	69,60

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	43.812	31.220	12.591	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	43.729	31.162	12.568	0	673	0	6,4	0,00	25,49	150	2,78	2,78	0,00	0,70	0,00	3,48	4,03	5,70	0,00	0,00	0,00	3,48
2	2027	43.649	31.105	12.545	0	1.364	0	12,9	0,00	50,97	150	5,55	5,55	0,00	1,39	0,00	6,94	8,05	11,39	0,00	0,00	0,00	6,94
3	2028	43.572	31.050	12.523	0	2.071	0	19,3	0,00	76,46	150	8,32	8,32	0,00	2,08	0,00	10,40	12,06	17,05	0,00	0,00	0,00	10,40
4	2029	43.498	30.997	12.501	0	2.795	0	25,7	0,00	101,95	150	11,07	11,07	0,00	2,77	0,00	13,84	16,05	22,69	0,00	0,00	0,00	13,84
5	2030	43.426	30.945	12.481	0	3.533	0	32,1	0,00	127,43	150	13,81	13,81	0,00	3,45	0,00	17,27	20,03	28,32	0,00	0,00	0,00	17,27
6	2031	43.357	30.896	12.461	0	4.286	0	38,6	0,00	152,92	150	16,55	16,55	0,00	4,14	0,00	20,69	24,00	33,93	0,00	0,00	0,00	20,69
7	2032	43.291	30.849	12.442	0	5.053	0	45,0	0,00	178,41	150	19,28	19,28	0,00	4,82	0,00	24,10	27,96	39,53	0,00	0,00	0,00	24,10
8	2033	43.228	30.804	12.424	0	5.833	0	51,4	0,00	203,89	150	22,00	22,00	0,00	5,50	0,00	27,50	31,90	45,11	0,00	0,00	0,00	27,50
9	2034	43.168	30.761	12.406	0	6.626	0	57,9	0,00	229,38	150	24,72	24,72	0,00	6,18	0,00	30,90	35,84	50,67	0,00	0,00	0,00	30,90
10	2035	43.110	30.721	12.390	0	7.431	0	64,3	0,00	229,38	150	27,43	27,43	0,00	6,86	0,00	34,29	39,77	56,23	0,00	0,00	0,00	34,29
11	2036	43.056	30.682	12.374	0	8.245	0	70,7	0,00	229,38	150	30,13	30,13	0,00	7,53	0,00	37,67	43,69	61,77	0,00	0,00	0,00	37,67
12	2037	43.004	30.645	12.359	0	9.070	0	77,1	0,00	229,38	150	32,83	32,83	0,00	8,21	0,00	41,04	47,61	67,31	0,00	0,00	0,00	41,04
13	2038	42.956	30.610	12.345	0	9.906	0	83,6	0,00	229,38	150	35,53	35,53	0,00	8,88	0,00	44,41	51,52	72,84	0,00	0,00	0,00	44,41
14	2039	42.910	30.577	12.332	0	10.752	0	90,0	0,00	229,38	150	38,22	38,22	0,00	9,56	0,00	47,78	55,42	78,35	0,00	0,00	0,00	47,78
15	2040	42.866	30.547	12.320	0	10.832	0	90,0	0,00	229,38	150	38,18	38,18	0,00	9,55	0,00	47,73	55,37	78,28	0,00	0,00	0,00	47,73
16	2041	42.826	30.518	12.308	0	10.908	0	90,0	0,00	229,38	150	38,15	38,15	0,00	9,54	0,00	47,68	55,31	78,20	0,00	0,00	0,00	47,68
17	2042	42.788	30.491	12.297	0	10.981	0	90,0	0,00	229,38	150	38,11	38,11	0,00	9,53	0,00	47,64	55,27	78,13	0,00	0,00	0,00	47,64
18	2043	42.754	30.466	12.287	0	11.052	0	90,0	0,00	229,38	150	38,08	38,08	0,00	9,52	0,00	47,60	55,22	78,07	0,00	0,00	0,00	47,60
19	2044	42.721	30.443	12.278	0	11.121	0	90,0	0,00	229,38	150	38,05	38,05	0,00	9,51	0,00	47,57	55,18	78,01	0,00	0,00	0,00	47,57
20	2045	42.692	30.422	12.270	0	11.186	0	90,0	0,00	229,38	150	38,03	38,03	0,00	9,51	0,00	47,53	55,14	77,96	0,00	0,00	0,00	47,53
21	2046	42.665	30.403	12.262	0	11.248	0	90,0	0,00	229,38	150	38,00	38,00	0,00	9,50	0,00	47,51	55,11	77,91	0,00	0,00	0,00	47,51
22	2047	42.641	30.386	12.255	0	11.307	0	90,0	0,00	229,38	150	37,98	37,98	0,00	9,50	0,00	47,48	55,07	77,86	0,00	0,00	0,00	47,48
23	2048	42.620	30.371	12.249	0	11.364	0	90,0	0,00	229,38	150	37,96	37,96	0,00	9,49	0,00	47,45	55,05	77,83	0,00	0,00	0,00	47,45
24	2049	42.601	30.358	12.243	0	11.418	0	90,0	0,00	229,38	150	37,95	37,95	0,00	9,49	0,00	47,43	55,02	77,79	0,00	0,00	0,00	47,43
25	2050	42.585	30.346	12.239	0	11.469	0	90,0	0,00	229,38	150	37,93	37,93	0,00	9,48	0,00	47,42	55,00	77,76	0,00	0,00	0,00	47,42
26	2051	42.572	30.337	12.235	0	11.516	0	90,0	0,00	229,38	150	37,92	37,92	0,00	9,48	0,00	47,40	54,99	77,74	0,00	0,00	0,00	47,40
27	2052	42.561	30.329	12.232	0	11.560	0	90,0	0,00	229,38	150	37,91	37,91	0,00	9,48	0,00	47,39	54,97	77,72	0,00	0,00	0,00	47,39
28	2053	42.553	30.323	12.230	0	11.602	0	90,0	0,00	229,38	150	37,90	37,90	0,00	9,48	0,00	47,38	54,96	77,70	0,00	0,00	0,00	47,38
29	2054	42.547	30.319	12.228	0	11.641	0	90,0	0,00	229,38	150	37,90	37,90	0,00	9,47	0,00	47,37	54,95	77,69	0,00	0,00	0,00	47,37
30	2055	42.545	30.318	12.227	0	11.677	0	90,0	0,00	229,38	150	37,90	37,90	0,00	9,47	0,00	47,37	54,95	77,69	0,00	0,00	0,00	47,37
31	2056	42.545	30.318	12.227	0	11.710	0	90,0	0,00	229,38	150	37,90	37,90	0,00	9,47	0,00	47,37	54,95	77,69	0,00	0,00	0,00	47,37
32	2057	42.548	30.319	12.228	0	11.740	0	90,0	0,00	229,38	150	37,90	37,90	0,00	9,47	0,00	47,37	54,95	77,69	0,00	0,00	0,00	47,37
33	2058	42.553	30.323	12.230	0	11.767	0	90,0	0,00	229,38	150	37,90	37,90	0,00	9,48	0,00	47,38	54,96	77,70	0,00	0,00	0,00	47,38
34	2059	42.558	30.327	12.231	0	11.790	0	90,0	0,00	229,38	150	37,91	37,91	0,00	9,48	0,00	47,39	54,97	77,71	0,00	0,00	0,00	47,39
35	2060	42.564	30.331	12.233	0	11.809	0	90,0	0,00	229,38	150	37,91	37,91	0,00	9,48	0,00	47,39	54,97	77,72	0,00	0,00	0,00	47,39
36	2061	42.574	30.339	12.236	0	11.811	0	90,0	0,00	229,38	150	37,92	37,92	0,00	9,48	0,00	47,40	54,99	77,74	0,00	0,00	0,00	47,40
37	2062	42.585	30.346	12.239	0	11.814	0	90,0	0,00	229,38	150	37,93	37,93	0,00	9,48	0,00	47,42	55,00	77,76	0,00	0,00	0,00	47,42
38	2063	42.596	30.354	12.242	0	11.817	0	90,0	0,00	229,38	150	37,94	37,94	0,00	9,49	0,00	47,43	55,02	77,78	0,00	0,00	0,00	47,43
39	2064	42.607	30.361	12.245	0	11.819	0	90,0	0,00	229,38	150	37,95	37,95	0,00	9,49	0,00	47,44	55,03	77,80	0,00	0,00	0,00	47,44
40	2065	42.617	30.369	12.248	0	11.822	0	90,0	0,00	229,38	150	37,96	37,96	0,00	9,49	0,00	47,45	55,04	77,82	0,00	0,00	0,00	47,45

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 do município de Conceição do Araguaia, 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.

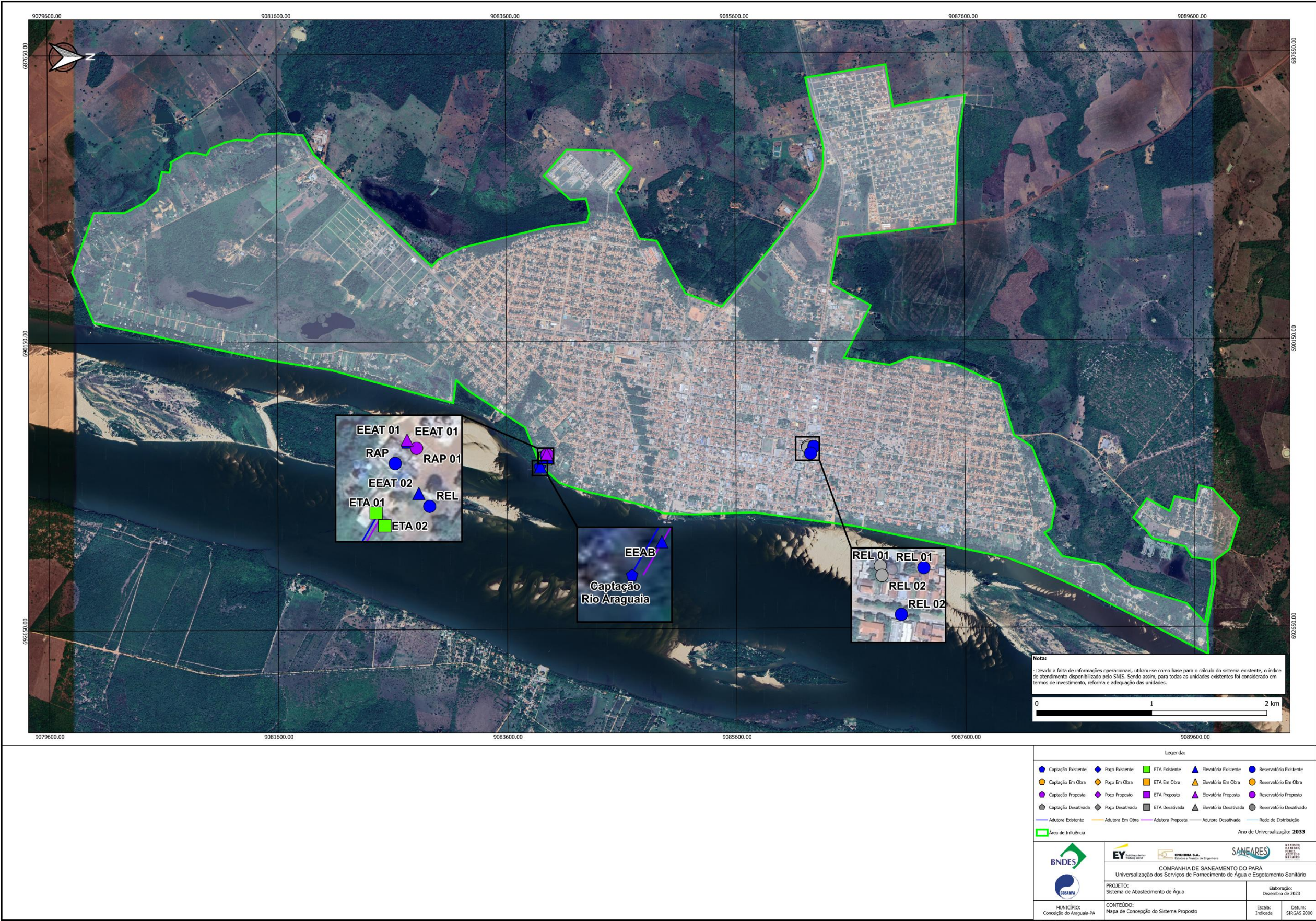
4.1.1 Sistema Sede

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

Segundo o relatório, o sistema de abastecimento de água do município contempla 01 Captação Superficial, 02 Estações de Tratamento de Água do tipo simplificado, 01 Estação Elevatória de Água Bruta, 02 Estações Elevatórias de Água Tratada e 04 Reservatórios, responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 103,00 Km de redes de distribuição e adutoras de água. É importante ressaltar que o sistema existente possui unidades inoperantes, como é o caso de 02 Reservatórios.

Após realizada as cabíveis análises, a concepção permanece igual ao sistema atual, porém reativando os 02 reservatórios existentes e inoperantes, e propondo mais um novo reservatório, para que se atenda a demanda necessária de reservação para todo o horizonte de projeto, além de uma nova elevatória de água tratada para distribuição de água para a rede de distribuição. Dessa forma, o SAA proposto será composto por 01 Captação Superficial, 02 Estações de Tratamento de Água do tipo simplificado, 01 Estação Elevatória de Água Bruta, 03 Estações Elevatórias de Água Tratada e 05 Reservatórios, responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 252,32 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 Conceição do Araguaia. 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 17 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 6.081 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 63.145 hidrômetros;
- Substituição de 20,60 quilômetros de redes existentes ao longo dos 40 anos do horizonte de projeto
- Constituição de equipe exclusiva para combate a irregularidades nas ligações de água e pesquisa de vazamentos;
- Implantação de sistema automatizado de operação e controle do sistema de abastecimento de água.

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

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

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

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

4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta

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

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

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

A *Tabela 16*, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Superficiais no município Conceição do Araguaia.

Tabela 16. Características das Captações Superficiais

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Flutuante	Rio Araguaia	125,99	Sim	82,60	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

A unidade existente é responsável por captar água bruta do rio Araguaia e direciona a água primeiramente ao filtro e posteriormente para as estações de tratamento de água existentes.

Para a captação superficial existente, deverão ser realizadas adequações, como, reformas estruturais, hidráulicas e urbanísticas, bem como limpeza da área e melhorias no seu fechamento. Sendo assim, foi previsto uma verba para estas adequações e reformas em todas as captações existentes a serem mantidas em operação. É importante destacar que a captação existente já atende a demanda futura prevista para o horizonte de projeto.

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.

A *Tabela 17*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações Elevatórias de Água Bruta no município Conceição do Araguaia.

Tabela 17. Características das Estações Elevatórias de Água Bruta.

Localidade	Origem	Destino	Vazão Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)
Sede	Captação	ETA	125,99	Sim	82,60	50	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Devido à falta de dados operacionais não foi possível avaliar se a potência atual dos conjuntos motobombas atendem a demanda requerida para todo o horizonte de projeto.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

Para o município de Conceição do Araguaia, não foi possível identificar unidades de captações subterrâneas existentes. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes, bem como de suas respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

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

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 Conceição do Araguaia, a adutora de água bruta existente foi verificada hidráulicamente, onde constatou-se que seria necessário o reforço dessa linha para garantir uma maior eficiência energética e operacional. A adutora existente possui um diâmetro de 200 mm, no entanto, recomenda-se que seja feito um reforço em paralelo ou a substituição por uma adutora de diâmetro maior.

A *Tabela 18*, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Bruta no município Conceição do Araguaia.

Tabela 18. Adutoras de Água Bruta.

Localidade	Adutora Existente	Vazão Existente (l/s)	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	Sim	125,99	82,60	200	108
Sede	Nova	0,00	82,60	100	108

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.6 Estações de Tratamento de Água

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

A *Tabela 19*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Conceição do Araguaia.

Tabela 19. Características das Estações de Tratamento de Água.

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Capacidade de Tratamento Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Capacidade de Tratamento Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Compacta	Rio Araguaia	125,99	Sim	82,60	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Atualmente, o SAA de Conceição do Araguaia conta com 02 Estações de Tratamento de Água. O tratamento é composto por filtração, cloro – gás, e poli sal.

Em todas as estações de tratamento será necessário a implantação de uma unidade de tratamento de resíduo (UTR), reformas estruturais, melhorias nas instalações hidráulicas e elétricas, implantação de automação e reformas urbanísticas, visando diminuir as rachaduras e vazamentos bem como limpeza da área e melhorias no seu

fechamento. Sendo assim, foi previsto uma verba para estas adequações e reformas em todos os reservatórios existentes a serem mantidos em operação.

As Estações de Tratamento de Água serão constituídas por:

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

4.7 Estações Elevatórias de Água Tratada

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

A elevação da água pode ocorrer quando:

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

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

Tabela 20. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.

Localidade	EEAT	Vazão Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)	Destino →
Sede	EEAT	69,44	Sim	82,60	S/Info	13,16	Rede
	EEAT	0,00		0,00	S/Info	0,00	Filtros

Elaboração: Consórcio, 2023.

Foi verificado que a elevatória de água tratada existente possui uma vazão de apenas 69,44 L/s sendo que seria necessária uma vazão de 82,60 L/s para o atendimento do horizonte de projeto, dessa forma, foi proposta uma ampliação para o atendimento dessa vazão excedente necessária para o atendimento da demanda futura requerida. Vale ressaltar, que não foi possível avaliar a capacidade dessa elevatória de água tratada em relação a potência instalada.

As unidades avaliadas devem ser adequadas, tais como reformas estruturais, melhorias nas instalações hidromecânicas e elétricas, implantação de automação e adequações urbanísticas. Sendo assim, foi previsto uma verba para estas adequações e reformas em todos os reservatórios existentes a serem mantidos em operação.

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 Conceição do Araguaia, não foi possível identificar caminhamentos de adutoras de água tratada existente. Sendo assim, é importante ressaltar que, devido

à falta de informações operacionais das unidades existentes, bem como de suas respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente.

4.9 Reservatórios de Distribuição

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

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

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

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

Quando sistemas de supervisão em tempo real se mostrarem muito dispendiosos ou cuja implantação demonstre uma baixa relação de custo-benefício, a adoção de sistemas simplificados de alarme local ou à distância (através de linha telefônica discada,



por exemplo) para nível máximo ou a automação local através de boias de nível de um sistema de recalque que alimenta o reservatório, são soluções que demandam baixo investimento e melhoram a operação e controle do sistema de abastecimento.

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

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

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

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

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

A *Tabela 21*, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Conceição do Araguaia.

Tabela 21. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservaço Existente (m³)	Volume de Reservaço Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	700	2.380	1.680

Elaboração: Consórcio, 2023.

As ampliações de reservaço deverão ocorrer preferivelmente próximo aos reservatórios já existentes, que atendem a mesma área de influência ou em pontos altos da região a ser atendida. Além disso, deverá ser avaliado também os pedidos de diretrizes de novos empreendimentos de forma a ter uma melhor distribuição do volume projetado.

Os reservatórios em operação, segundo o relatório, se encontram em boas condições de conservação. Contudo, é previsto para todos os reservatórios existentes, melhorias, como, adequações estruturais, hidráulicas e urbanísticas, visando diminuir as rachaduras e vazamentos bem como limpeza da área e melhorias no seu fechamento. Quando ausente, deverá ser implementado um sistema de automação para maior eficiência operacional do sistema. Sendo assim, foi previsto uma verba para estas adequações e reformas em todos os reservatórios existentes a serem mantidos em operação.

4.10 Rede de Distribuição

Conforme informações obtidas, o município de Conceição do Araguaia possui 103.000 metros de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 67,00 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 252.320 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 22 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 22. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	103,00	252,32	103,88	50
			16,80	75
			12,99	100
			9,17	150
			6,50	300
			0,00	500
			0,00	800



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

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.11 Ligações Prediais de Água

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

Tabela 23. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	6.923	13.004	6.081

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.12 Sistema de Esgotamento Sanitário

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

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

4.12.1 Sistema Sede

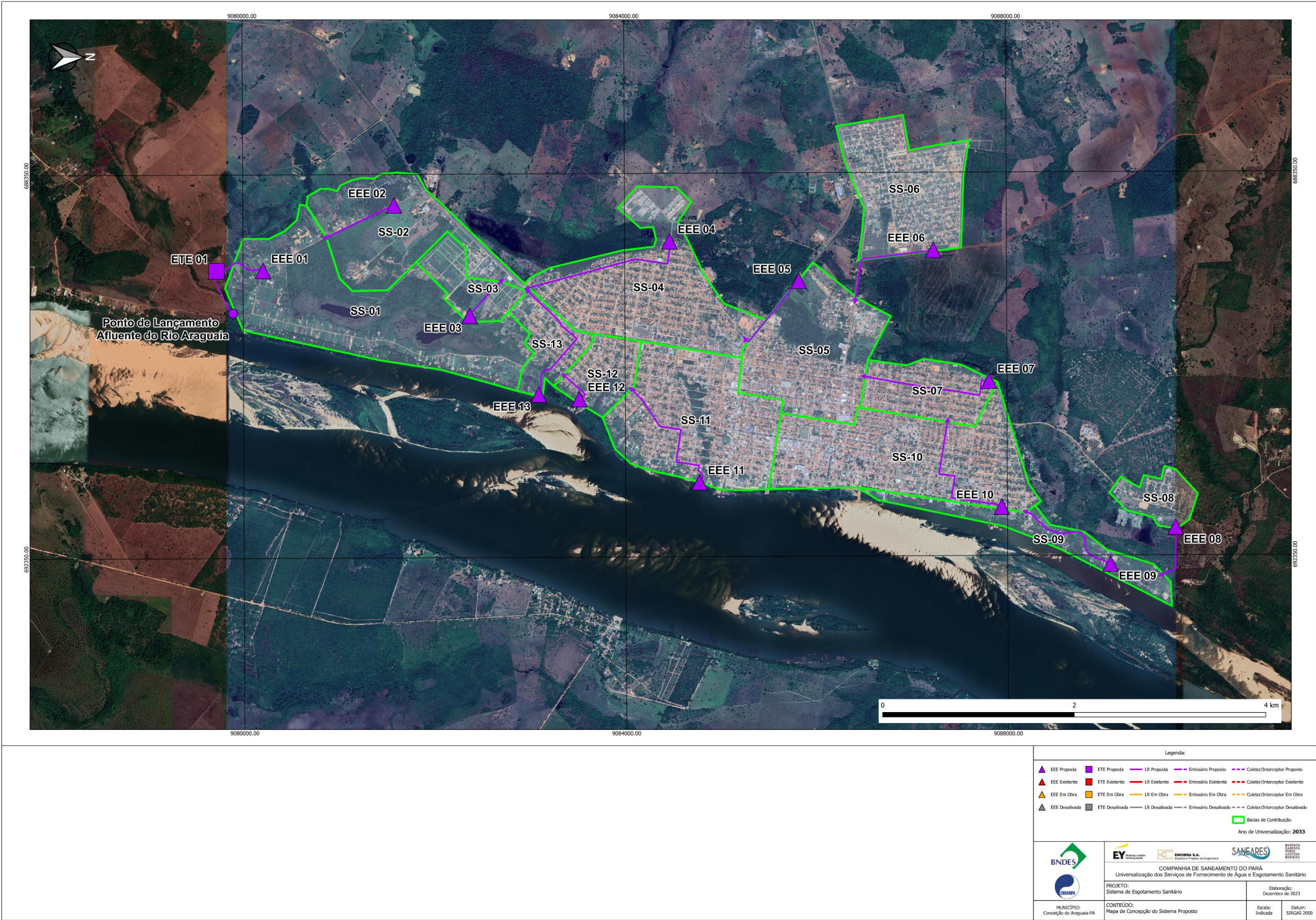
A sede do município, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 229.380 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 13 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 517 metros de emissário com lançamento no Rio Araguaia.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 08 destina o efluente coletado à EEE 09, que recalca para a EEE 10, em seguida recalca o efluente à EEE 07,

que posteriormente recalca para a EEE 15, que recebe também da EEE 06, seguindo para a EEE 04, que recalca para a EEE 02 e depois para a EEE 01. Em paralelo, a EEE 11 recalca o esgoto para a EEE 12, sendo direcionado para a EEE 13, que recalca para a EEE 02, seguindo para a EEE 01. Ao final deste percurso, a EEE 01 assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) proposta para o tratamento final do efluente.

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



4.13 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 24 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 24. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	0,00	229,38	34,41	100
			125,15	150
			39,89	200
			19,96	250
			9,98	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 25, a seguir:

Tabela 25. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	0	11.822	11.822

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 26* 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 26. 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	80,32	20,00	80,32	0	300	576
		SS-02	EEE-02	0	Nova	78,68	25,00	78,68	0	300	800
		SS-03	EEE-03	0	Nova	78,39	20,00	78,39	0	300	490
		SS-04	EEE-04	0	Nova	54,14	20,00	54,14	0	250	1.780
		SS-05	EEE-05	0	Nova	42,78	20,00	42,78	0	200	878
		SS-06	EEE-06	0	Nova	0,60	0,25	0,60	0	75	1.200
		SS-07	EEE-07	0	Nova	33,46	15,00	33,46	0	200	1.490
		SS-08	EEE-08	0	Nova	0,31	0,25	0,31	0	75	610
		SS-09	EEE-09	0	Nova	0,81	0,25	0,81	0	75	1.180
		SS-10	EEE-10	0	Nova	21,36	15,00	21,36	0	150	1.520
		SS-11	EEE-11	0	Nova	14,32	10,00	14,32	0	150	1.520
		SS-12	EEE-12	0	Nova	22,83	7,50	22,83	0	150	404
		SS-13	EEE-13	0	Nova	24,22	25,00	24,22	0	150	1.480

Elaboração: Consórcio, 2023.

O município não apresenta sistema de esgotamento existente, desta forma, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, treze bacias de contribuição e a implantação de treze 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 Conceição do Araguaia.

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 27. 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 28. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾

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

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

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

(2) Nitrogênio Amoniacal.

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

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

As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento estão apresentadas na *Tabela 29* a seguir.

Tabela 29. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.

Localidade	ETE	Vazão Média ETE Existente (L/s)	Tipo Existente	Vazão Média ETE Projetada (L/s)	Obra a executar	Tipo Projetada	Eficiência de remoção de DBO (%)	Corpo Receptor
Sede	ETE-01	-	-	48,98	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Araguaia

*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 Conceição do Araguaia, 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 517 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Araguaia.



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 30*, a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Abastecimento de Água do município de Conceição do Araguaia.

Tabela 30. 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\$ 833.834,52	R\$ -	R\$ -	R\$ 833.834,52
Adutora de água bruta	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estação de tratamento de água	R\$ 4.014.314,46	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.014.314,46
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\$ 28.723,10	R\$ -	R\$ -	R\$ 28.723,10
Aquisição de áreas	R\$ 31.579,81	R\$ -	R\$ -	R\$ 31.579,81
Projetos	R\$ 25.279,27	R\$ 6.667,06	R\$ 6.944,85	R\$ 38.891,19
TOTAL	R\$ 4.933.731,17	R\$ 6.667,06	R\$ 6.944,85	R\$ 4.947.343,08
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 3.112.309,15	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.112.309,15
Estação elevatória de água tratada	R\$ 659.071,01	R\$ -	R\$ -	R\$ 659.071,01
Adutora de água tratada	R\$ 9.025.174,25	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.025.174,25
Rede de abastecimento de água	R\$ 21.429.560,56	R\$ 2.978.005,46	R\$ 5.858.532,41	R\$ 30.266.098,43
Ligações domiciliares	R\$ 3.431.340,32	R\$ 476.843,67	R\$ 938.078,89	R\$ 4.846.262,87
Controle de perdas	R\$ 4.901.833,86	R\$ 544.648,21	R\$ -	R\$ 5.446.482,07
Aquisição de áreas	R\$ 235.369,96	R\$ -	R\$ -	R\$ 235.369,96
Substituição de Hidrômetros	R\$ 1.441.271,66	R\$ 1.102.382,86	R\$ 4.676.675,96	R\$ 7.220.330,48

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\$ 930.560,27	R\$ 245.422,49	R\$ 255.648,42	R\$ 1.431.631,18
TOTAL	R\$ 45.166.491,03	R\$ 5.347.302,68	R\$ 11.728.935,68	R\$ 62.242.729,39
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 50.100.222,19	R\$ 5.353.969,74	R\$ 11.735.880,53	R\$ 67.190.072,47

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 31* a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Conceição do Araguaia.

Tabela 31. Custos estimados para universalização do SES

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2033)	META A MÉDIO PRAZO (2034- 2039)	META A LONGO PRAZO (2040 - 2065)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
Ligações domiciliares	R\$ 5.832.807,30	R\$ 4.918.481,08	R\$ 1.069.948,61	R\$ 11.821.236,99
Rede coletora de esgoto	R\$ 32.579.895,38	R\$ 27.472.808,63	R\$ 5.976.335,59	R\$ 66.029.039,60
Interceptor de esgoto	R\$ 11.143.279,48	R\$ 9.551.382,41	R\$ -	R\$ 20.694.661,89
Estação elevatória de esgoto	R\$ 9.921.955,79	R\$ 8.977.007,62	R\$ -	R\$ 18.898.963,41
Linha de recalque de esgoto	R\$ 3.951.444,70	R\$ 3.575.116,63	R\$ -	R\$ 7.526.561,33
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 639.834,13	R\$ 959.751,19	R\$ -	R\$ 1.599.585,32
Aquisição de áreas	R\$ 246.408,61	R\$ 192.401,24	R\$ -	R\$ 438.809,85
Projetos	R\$ 2.206.409,91	R\$ 581.910,31	R\$ 606.156,57	R\$ 3.394.476,79
TOTAL	R\$ 66.522.035,30	R\$ 56.228.859,11	R\$ 7.652.440,77	R\$ 130.403.335,18

Elaboração: Consórcio, 2023