



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 CURUÇÁ

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Curuçá não possui um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) elaborado. 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 no município, no que tangue a disciplina de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

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

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

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

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

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

Índice Geral

1. Sumário Executivo	8
2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes	9
2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes.....	9
2.1.1 Concepção do Sistema Existente	9
2.1.2 População atendida	12
2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	12
2.1.4 Histograma de consumo por categoria	13
2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	13
2.1.6 Adução de Água	18
2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA	18
2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	20
2.1.9 Reservatórios.....	21
2.1.10 Redes de Distribuição	24
2.1.1.1 Ligações	24
2.1.1.2 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema.....	24
2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	26
2.2.1 Concepção do Sistema Existente	26
2.2.2 População Atendida.....	26
2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	26
2.2.4 Rede Coletora	27
2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB.....	27
2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	27
2.2.7 Ligações	27
2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema.....	27
2.3 Investimentos e Obras em Andamento	28
3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias.....	29
4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	35
4.1 Sistema de Abastecimento de Água	35
4.1.1 Sistema Sede.....	35
4.1.2 Sistema Lauro Sodré	37

4.1.3	Sistema Ponta de Ramos	39
4.2	Controle de Perdas	41
4.3	Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta	42
4.4	Captação de Água Subterrâneas	43
4.5	Adutoras de Água Bruta	44
4.6	Estações de Tratamento de Água	44
4.7	Estações Elevatórias de Água Tratada	46
4.8	Adutoras de Água Tratada	46
4.9	Reservatórios de Distribuição	47
4.10	Rede de Distribuição	49
4.11	Ligações Prediais de Água	50
4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário	51
4.12.1	Sistema Sede	51
4.12.2	Sistema Lauro Sodré	54
4.12.3	Sistema Ponta de Ramos	56
4.13	Redes Coletoras e Interceptores	58
4.14	Ligações Prediais de Esgoto	58
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	59
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto	62
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX)	65
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	65
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	68

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 2. Resumo do SAA Existente.</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 3. Principais Informações da Adução de Água Tratada.</i>	<i>18</i>
<i>Tabela 4. Principais Informações das Elevatória de Água Tratada e Bruta.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabela 5. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>21</i>
<i>Tabela 6. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.</i>	<i>25</i>
<i>Tabela 7. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	<i>26</i>
<i>Tabela 8. Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário.</i>	<i>26</i>
<i>Tabela 9. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.</i>	<i>27</i>
<i>Tabela 10. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	<i>29</i>
<i>Tabela 11. Parâmetros para Cálculos de Demandas.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabela 12. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo</i>	<i>32</i>
<i>Tabela 13. Projeção de Demanda de Água.</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 14. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 15. Características das Captações Subterrâneas.</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 16. Características das Estações de Tratamento de Água.</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 17. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 18. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	<i>50</i>
<i>Tabela 19. Previsão de Incremento de Ligações de Água.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabela 20. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.</i>	<i>58</i>
<i>Tabela 21. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	<i>59</i>
<i>Tabela 22. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respectivas Linhas de Recalque.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 23. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto... </i>	<i>62</i>
<i>Tabela 24. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾</i>	<i>62</i>
<i>Tabela 25. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	<i>63</i>
<i>Tabela 26. Custos estimados para universalização do SAA.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabela 27. Custos estimados para universalização do SES</i>	<i>69</i>

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	10
<i>Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	11
<i>Figura 3. CRC01-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).</i>	14
<i>Figura 4. CRC02-CAPTAÇÃO, bateria de poços subterrâneos (poço tubular).</i>	14
<i>Figura 5. CRC02-CAPTAÇÃO, bateria de poços subterrâneos (poço tubular).</i>	15
<i>Figura 6. CRC03-CAPTAÇÃO, (poço tubular).</i>	15
<i>Figura 7. CRC04-CAPTAÇÃO, (poço tubular).</i>	16
<i>Figura 8. CRC04-CAPTAÇÃO, (poço tubular).</i>	16
<i>Figura 9. CRC05-CAPTAÇÃO, (poço tubular).</i>	17
<i>Figura 10. CRC06-CAPTAÇÃO, (poço tubular).</i>	17
<i>Figura 11. CRC07-CAPTAÇÃO, (poço tubular).</i>	18
<i>Figura 12. CRC01-TRATAMENTO QUÍMICO, (dosador de cloro).</i>	19
<i>Figura 13. CRC03-TRATAMENTO QUÍMICO, (dosador de cloro).</i>	19
<i>Figura 14. CRC04-TRATQUÍMICO, (dosador de cloro).</i>	20
<i>Figura 15. CRC02-EEAB, (Estação Elevatória de Água Bruta).</i>	21
<i>Figura 16. CRC01-REL, (reservatório elevado).</i>	22
<i>Figura 17. CRC02-RAP01, (reservatório apoiado).</i>	23
<i>Figura 18. CRC02-RAP02, reservatório apoiado).</i>	23
<i>Figura 19. CRC07-REL, (reservatório elevado).</i>	24

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 Curuçá, localizado na mesorregião do Marajó e sede da microrregião de Salgado. O município encontra-se distante a 138 Km de Belém.

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022 e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2020, o município possuía 37.896 habitantes, sendo 19.498 na área urbana e 18.398 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 98,6% e de esgoto é de 0,00%.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário (SES) de Curuçá é operado atualmente pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), 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 15.911 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 14.464 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 19.870.181,15, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 55.204.929,83, totalizando um investimento de R\$ 75.075.110,98.

**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 Curuçá é responsabilidade da empresa prestadora de serviços do município (SAAE), empresa 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.

Atualmente o SAA do município de Curuçá, segundo visita técnica acompanhada pela empresa prestadora de serviços do município (SAAE), é composto por 07 unidades com captação subterrâneas de poços tubulares. As unidades 01, 03 e 04 realizam o tratamento químico da água proveniente desses poços antes de encaminhá-la para o sistema de distribuição municipal. A unidade CRC07 diverge do padrão, uma vez que, após a captação, a água é direcionada para o reservatório denominado (CRC07-Reservatório). Posteriormente, ela é distribuída para a rede municipal. A Estação Elevatória de Água Bruta (CRC02-EEAB) é responsável por levar água dos reservatórios apoiado (CRC02-RAP01 e CRC02-RAP02) diretamente para a rede de distribuição sem tratamento. As unidades CRC05 e CRC06 apenas captam água dos poços e encaminham direto para o sistema de distribuição do município.

Não foram disponibilizados pela empresa prestadora de serviços do município (SAAE) os dados referentes ao atendimento da população urbana e rural do município, até a presente data deste relatório.

As análises laboratoriais 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 Curuçá.

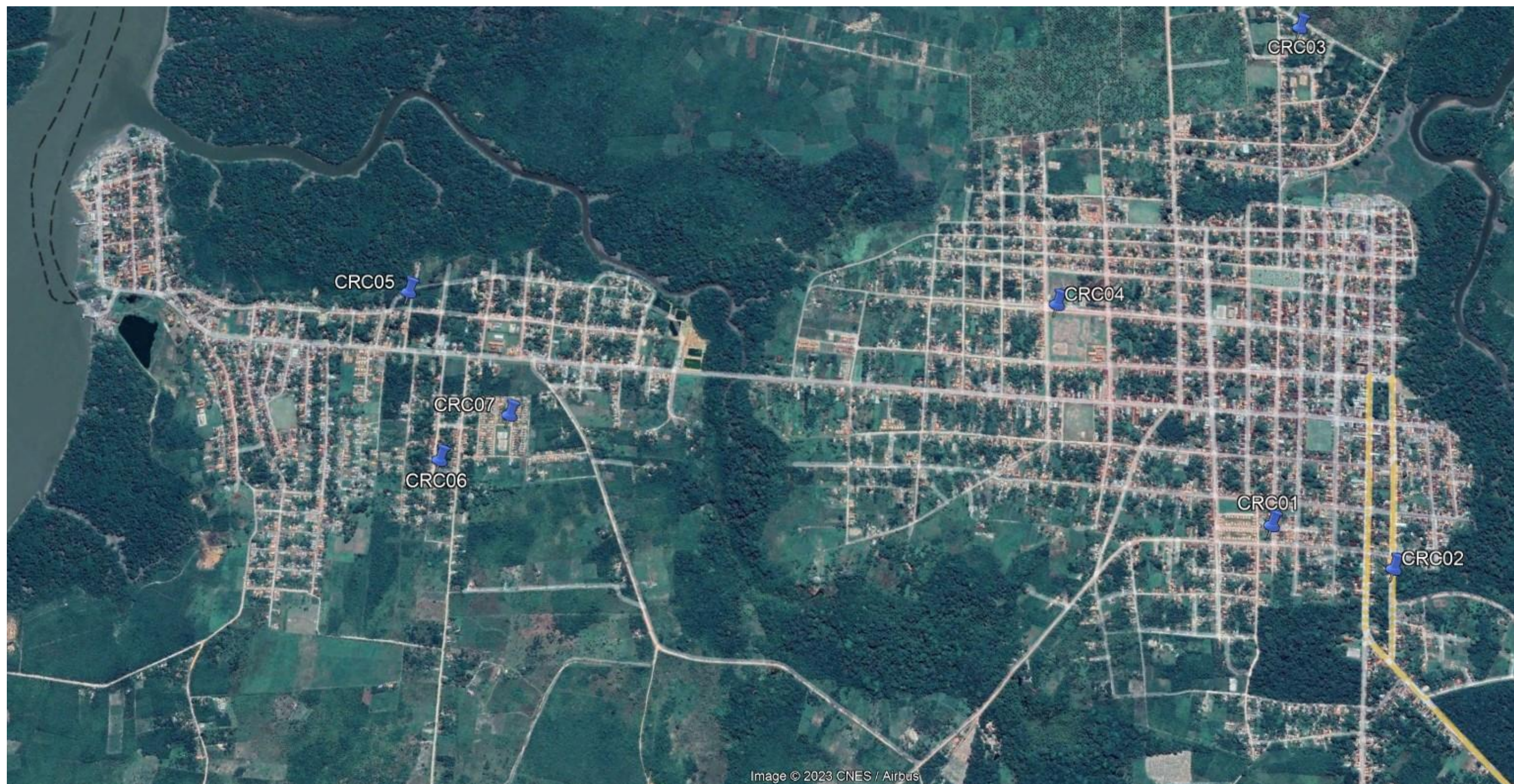


Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
Fonte: Consórcio, 2023.

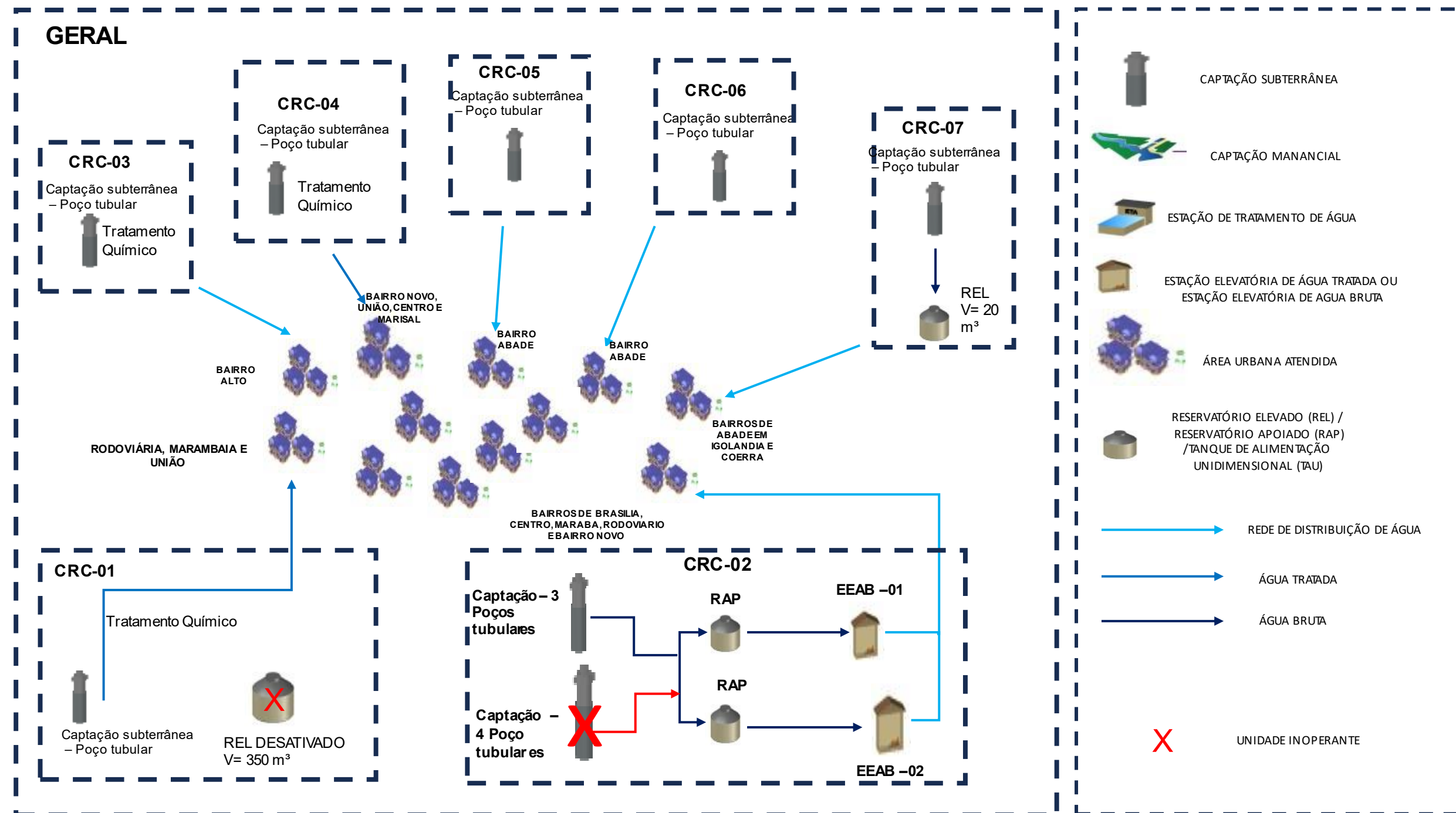


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
Fonte: Consórcio, 2023.

**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

2.1.2 População atendida

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

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
População Total	37.896	Habitantes
População urbana	19.498	Habitantes
População rural	18.398	Habitantes
População urbana atendida	19.225	Habitantes
População rural atendida	S/Info	Habitantes
% de atendimento urbano*	98,6	%
% de atendimento rural	S/Info	%

Fonte: IBGE, 2022 e SNIS, 2020.

2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

As informações apresentadas na *Tabela 2*, a seguir, foram obtidas mediante os dados dos SNIS.

Tabela 2. Resumo do SAA Existente.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Índice de perdas na distribuição	S/Info	%
Índice de perdas	S/Info	Litros/Lig/dia
Consumo per capita	60,1	Litros/hab/dia
Consumo por economia	S/Info	Litros/econ/dia
Economias totais	S/Info	Número
Economias ativas	8.780	Número
Economias factíveis	S/Info	Número
Ligações ativas	8.780	Número
Taxa de adesão	S/Info	% (econ atv/econ Tot)
Volume produzido	890	1000 m³/ano
Volume consumido	890	1000 m³/ano



INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Volume faturado	890	1000 m ³ /ano
Hidrômetros instalados (micromedição)	S/Info	Número
Extensão da rede instalada	64	km
Densidade de rede	7	Metros por lig. Ativa
Consumo de energia	324	1000 kWh ano
Gastos com produtos químicos	S/Info	R\$ por ano

Fonte: SNIS, 2020.

2.1.4 Histograma de consumo por categoria

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

2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O sistema isolado conta com 07 captações subterrâneas de poços tubulares, divididas em 07 unidades diferentes, que captam a água e destinam para o tratamento químico presentes somente nas unidades 01, 03 e 04, e posteriormente para o sistema de distribuição do município, com exceção a unidade 07 que após a captação abastece o reservatório elevado (CRC07-REL) em seguida fornece água para o sistema de distribuição do município. Na unidade 02 há duas captações, porém uma encontrasse desativada, funcionando apenas um poço na unidade. Na unidade 05 e 06 é feito a captação por poços que destinam a água captada para o sistema de distribuição do município, por meio da adutora de água bruta.

As unidades descritas anteriormente apresentam algumas irregularidades como excesso de vegetação, patologias nas estruturas da captação, baixa segurança nas unidades com muros e cercas deterioradas. Portanto nota-se a necessidade de manutenções e modernização nos sistemas de captação do município.

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



*Figura 3. CRC01-CAPTAÇÃO, subterrâneo (poço tubular).
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 4. CRC02-CAPTAÇÃO, bateria de poços subterrâneos (poço tubular).
Fonte: Consórcio, 2023.*



Figura 5. CRC02-CAPTAÇÃO, bateria de poços subterrâneos (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 6. CRC03-CAPTAÇÃO, (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 7. CRC04-CAPTAÇÃO, (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 8. CRC04-CAPTAÇÃO, (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 9. CRC05-CAPTAÇÃO, (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 10. CRC06-CAPTAÇÃO, (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 11. CRC07-CAPTAÇÃO, (poço tubular).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.6 Adução de Água

Atualmente o SAA de Curuçá não conta com adutoras de água tratada. O sistema de abastecimento de Curuçá conta 02 (duas) Adutoras de Água Bruta que conecta os reservatórios apoiados (CRC02-RAP01 / CRC02-RAP02) diretamente a rede de distribuição do município, através da Elevatória de Água Bruta (CRC02-EEAB).

A *Tabela 3*, a seguir, conta com 02 (duas) adutoras de água bruta para o abastecimento do município, que conecta a Elevatória de Água Bruta (CRC02-EEAB) a rede de distribuição de Curuçá.

Tabela 3. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
CRC02-AAB01	Água Bruta	CRC02-RAP01	Rede	Ferro Fundido	160	N/I
CRC02-AAB02	Água Bruta	CRC02-RAP02	Rede	Ferro Fundido	160	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o Sistema isolado de Curuçá não conta com Estação de Tratamento de Água (ETA). O tratamento presente no município deve-se somente a adição de cloro nas captações subterrâneas das unidades 01, 03 e 04. As demais unidades fornecem água sem tratamento para a rede.

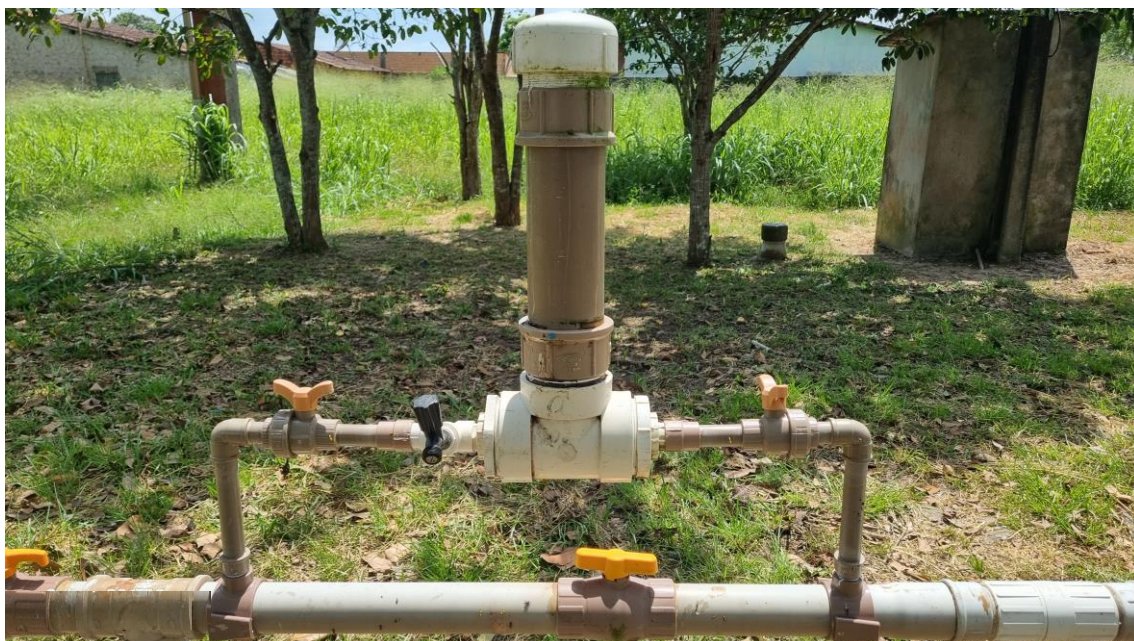


Figura 12. CRC01-TRATAMENTO QUÍMICO, (dosador de cloro).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 13. CRC03-TRATAMENTO QUÍMICO, (dosador de cloro).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 14. CRC04-TRATQUÍMICO, (dosador de cloro).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

As principais Informações sobre as elevatórias estão elencadas na *Tabela 4*, a seguir:

Tabela 4. Principais Informações das Elevatória de Água Tratada e Bruta

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
CRC02-EEAB	Água Bruta	CRC02-RAP01 CRC02-RAP02	Rede	2	0	N/I	N/I	30 e 50

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Bruta (CRC02-EEAB) está localizada na unidade 02, a unidade é responsável por bombear água dos reservatórios apoiados (CRC02-RAP01 / CRC02-RAP02) diretamente na rede de distribuição do município, através da Adutora de Água Bruta com extensão não informada. Essa elevatória é composta por um conjunto de 2 motobombas, de 30 cv e 50 cv.

A estrutura da (CRC02-EEAB) 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 15. CRC02-EEAB, (Estação Elevatória de Água Bruta).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.9 Reservatórios

Atualmente o SAA de Curuçá conta com 04 (quatro) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição de água no município. O volume total de reservação é de 720 m³. A Tabela 5, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente no município.

Tabela 5. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
CRC01-REL	REL	Elevado	Concreto	350
CRC02-RAP01	RAP 01	Apoiado	Concreto	150
CRC02-RAP02	RAP 02	Apoiado	Concreto	200
CRC07-REL	REL	Elevado	Concreto	20

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (CRC01-REL) está localizado na sede do município de Curuçá. Encontra-se desativado. Seu volume é de 350 m³, feito de concreto.

O REL 01 encontra-se desativado, com as estruturas civis em más condições, com patologias aparente de concreto.



Figura 16. CRC01-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (CRC02-RAP01) está localizado na sede do município de Curuçá, é responsável por armazenar e distribuir água para rede de distribuição do município através da Elevatória de Água Bruta (CRC02-EEAB) que bombeia diretamente na rede. Seu volume é de 200 m³, feito de concreto.

O Reservatório Elevado (CRC02-RAP01) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade.



Figura 17. CRC02-RAP01, (reservatório apoiado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (CRC02-RAP02) está localizado na sede do município de Curuçá, é responsável por armazenar e distribuir água para rede de distribuição do município através da Elevatória de Água Bruta (CRC02-EEAB) que bombeia diretamente na rede. Seu volume é de 150 m³, feito de concreto.

O Reservatório Apoiado (CRC02-RAP02) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade.



Figura 18. CRC02-RAP02, reservatório apoiado).

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (CRC07-REL) está localizado na sede do município de Curuçá. É responsável por abastecer o município com água diretamente da captação subterrânea. Seu volume é de 20 m³, feito de fibra de vidro.

O Reservatório Elevado (CRC07-REL) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade.



Figura 19. CRC07-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.10 Redes de Distribuição

Não foram disponibilizadas informações sobre a extensão da rede de distribuição do município de Curuçá, bem como a população atendida.

2.1.1 Ligações

Não foram informadas o número de ligações ativas de água existentes no município de Curuçá.

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

2.1.2 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

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

Tabela 6. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Reservação	Grande parte dos reservatórios estão em bom estado	Reservação insuficiente para a demanda do município.
Redes de distribuição	Não se aplica	Redes antigas apresentando elevado número de rompimentos.
Controle de perdas	-	Inexistência de macro medidores junto às unidades de produção de água. Inexistência de hidrômetros.
Estação Elevatória de Água Tratada	Não se aplica	-
Sistema em geral	-	Não foram disponibilizadas pela SAAE, todas as informações relacionadas aos indicadores operacionais e comerciais do SAA.
Estação de Tratamento de Água (ETA)	Não se aplica	Não se aplica

Fonte: Consórcio, 2023.



2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

2.2.1 Concepção do Sistema Existente

O município de Curuçá não conta com sistema de esgoto sanitário segundo os últimos dados obtidos do SNIS 2021. Portanto as informações técnicas são inexistentes ou não foram disponibilizadas até a data deste relatório, sendo assim, não foi possível realizar o preenchimento das tabelas com precisão.

2.2.2 População Atendida

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

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

Tabela 7. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
População Total	37.896	Habitantes
População urbana	19.498	Habitantes
População rural	18.398	Habitantes
População urbana atendida	0	Habitantes
População rural atendida	S/Info	Habitantes
% de atendimento urbano	0,00%	%
% de atendimento rural	S/Info	%

Fonte: IBGE, 2022 e SNIS, 2020.

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

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

Tabela 8. Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Economias totais	S/Info	Número
Economias ativas	0	Número
Economias factíveis	S/Info	Número
Ligações ativas	0	Número

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Taxa de adesão	S/Info	% (econ atv/econ Tot)
Volume de esgotos faturado	0	1000 m ³ /ano
Extensão da rede instalada	0	km
Densidade de rede	0	Metros por lig. Ativa
Consumo de energia	0	1000 kWh ano

Fonte: SNIS, 2020.

2.2.4 Rede Coletora

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

2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB

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

2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

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

2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

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

Tabela 9. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.

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

Fonte: Consórcio, 2023.

2.3 Investimentos e Obras em Andamento

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



3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias

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

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

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

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

O município de Curuçá tem domicílios de uso ocasional de 13,10 % e, por isso, não foi considerado população flutuante no município.

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

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

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

A *Tabela 10* a seguir, mostra a projeção populacional e de domicílios para as áreas urbanas do município ao longo do horizonte do projeto, que abrange 40 anos:

Tabela 10. Projeção Populacional e de Domicílios.

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	14.432	4.306
2026	14.539	4.407
2027	14.642	4.506
2028	14.742	4.603
2029	14.839	4.699

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2030	14.932	4.792
2031	15.021	4.884
2032	15.106	4.972
2033	15.188	5.059
2034	15.266	5.144
2035	15.340	5.226
2036	15.410	5.304
2037	15.477	5.380
2038	15.540	5.454
2039	15.600	5.526
2040	15.655	5.595
2041	15.708	5.660
2042	15.756	5.722
2043	15.801	5.782
2044	15.843	5.839
2045	15.881	5.893
2046	15.916	5.944
2047	15.947	5.992
2048	15.975	6.037
2049	15.999	6.079
2050	16.019	6.117
2051	16.037	6.152
2052	16.051	6.184
2053	16.061	6.212
2054	16.068	6.238

**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	16.072	6.260
2056	16.072	6.278
2057	16.068	6.293
2058	16.061	6.305
2059	16.054	6.314
2060	16.047	6.321
2061	16.033	6.315
2062	16.019	6.310
2063	16.006	6.304
2064	15.992	6.298
2065	15.978	6.293

Fonte: Consórcio, 2023.

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

Tabela 11. Parâmetros para Cálculos de Demandas

População Total em 2025	40.655 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	45.273 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Sede	15.127 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Localidades Urbanas	784 hab
População Urbana Máxima Atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Sede	13.752 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Localidades Urbanas	713 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 – K1	1,20
Coeficiente da Hora de Maior Consumo – K2	1,50
Coeficiente de Retorno Esgoto/Água	0,80
Taxa de Infiltração	0,10 L/s.Km ou < 25 % da Qméd.

Elaboração: Consórcio, 2023.

Além dos parâmetros citados, também foram considerados os índices de perdas no cálculo das vazões de consumo. A *Tabela 12* seguir apresenta os índices de perdas de água para as demandas atuais e sua evolução no período de 40 anos. A evolução segue a Portaria nº 490 de 22 de março de 2021 que estabelece metas para redução de perdas de água.

Tabela 12. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	37,14%
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 13* e *Tabela 14* apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 13. Projeção de Demanda de Água.

Ano	Data	População Total (hab)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Flutuante (hab)	Ligações Urbanas	Ligações Rurais	Índice Atend. Urbano (%)	Índice Atend. Rural (%)	Consumo Per capita (L/hab.dia)	Demanda Atual (L/s)	Q Doméstico Médio Urbano (L/s)	Q Doméstico Médio Rural (L/s)	Índice de Perdas (%)	Perdas Urbano (L/s)	Perdas Rural (L/s)	Q Média Urbano(L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Urbano (L/s)	Q Máxima Urbano c/ k1 e k2 (L/s)	Q Média Rural(L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Rural (L/s)	Q Máxima c/ k1 e k2 - Rural (L/s)	Q Média Município (L/s)
0	2025	40.655	14.432	26.223	0	4.162	0	98,58	0,00	150	24,70	24,70	0,00	37,14	14,59	0,00	39,29	44,23	59,05	0,00	0,00	0,00	39,29
1	2026	40.956	14.539	26.417	0	4.261	0	98,63	0,00	150	24,90	24,90	0,00	35,87	13,92	0,00	38,82	43,80	58,74	0,00	0,00	0,00	38,82
2	2027	41.247	14.642	26.605	0	4.359	0	98,69	0,00	150	25,09	25,09	0,00	34,59	13,27	0,00	38,35	43,37	58,42	0,00	0,00	0,00	38,35
3	2028	41.529	14.742	26.786	0	4.456	0	98,74	0,00	150	25,27	25,27	0,00	33,32	12,63	0,00	37,90	42,95	58,12	0,00	0,00	0,00	37,90
4	2029	41.800	14.839	26.962	0	4.551	0	98,79	0,00	150	25,45	25,45	0,00	32,34	12,16	0,00	37,61	42,70	57,97	0,00	0,00	0,00	37,61
5	2030	42.062	14.932	27.130	0	4.644	0	98,84	0,00	150	25,62	25,62	0,00	31,36	11,71	0,00	37,33	42,45	57,83	0,00	0,00	0,00	37,33
6	2031	42.313	15.021	27.293	0	4.735	0	98,90	0,00	150	25,79	25,79	0,00	30,38	11,25	0,00	37,04	42,20	57,68	0,00	0,00	0,00	37,04
7	2032	42.554	15.106	27.448	0	4.824	0	98,95	0,00	150	25,95	25,95	0,00	29,40	10,81	0,00	36,76	41,95	57,52	0,00	0,00	0,00	36,76
8	2033	42.784	15.188	27.596	0	4.911	0	99,00	0,00	150	26,10	26,10	0,00	27,44	9,87	0,00	35,98	41,20	56,86	0,00	0,00	0,00	35,98
9	2034	43.003	15.266	27.737	0	4.993	0	99,00	0,00	150	26,24	26,24	0,00	25,00	8,75	0,00	34,98	40,23	55,97	0,00	0,00	0,00	34,98
10	2035	43.212	15.340	27.872	0	5.072	0	99,00	0,00	150	26,37	26,37	0,00	25,00	8,79	0,00	35,15	40,43	56,25	0,00	0,00	0,00	35,15
11	2036	43.411	15.410	28.000	0	5.148	0	99,00	0,00	150	26,49	26,49	0,00	25,00	8,83	0,00	35,32	40,61	56,50	0,00	0,00	0,00	35,32
12	2037	43.599	15.477	28.122	0	5.222	0	99,00	0,00	150	26,60	26,60	0,00	25,00	8,87	0,00	35,47	40,79	56,75	0,00	0,00	0,00	35,47
13	2038	43.776	15.540	28.236	0	5.294	0	99,00	0,00	150	26,71	26,71	0,00	25,00	8,90	0,00	35,61	40,95	56,98	0,00	0,00	0,00	35,61
14	2039	43.944	15.600	28.344	0	5.364	0	99,00	0,00	150	26,81	26,81	0,00	25,00	8,94	0,00	35,75	41,11	57,20	0,00	0,00	0,00	35,75
15	2040	44.101	15.655	28.446	0	5.430	0	99,00	0,00	150	26,91	26,91	0,00	25,00	8,97	0,00	35,88	41,26	57,40	0,00	0,00	0,00	35,88
16	2041	44.248	15.708	28.541	0	5.493	0	99,00	0,00	150	27,00	27,00	0,00	25,00	9,00	0,00	36,00	41,40	57,59	0,00	0,00	0,00	36,00
17	2042	44.385	15.756	28.629	0	5.554	0	99,00	0,00	150	27,08	27,08	0,00	25,00	9,03	0,00	36,11	41,52	57,77	0,00	0,00	0,00	36,11
18	2043	44.513	15.801	28.711	0	5.612	0	99,00	0,00	150	27,16	27,16	0,00	25,00	9,05	0,00	36,21	41,64	57,94	0,00	0,00	0,00	36,21
19	2044	44.630	15.843	28.787	0	5.667	0	99,00	0,00	150	27,23	27,23	0,00	25,00	9,08	0,00	36,31	41,75	58,09	0,00	0,00	0,00	36,31
20	2045	44.737	15.881	28.856	0	5.720	0	99,00	0,00	150	27,30	27,30	0,00	25,00	9,10	0,00	36,39	41,85	58,23	0,00	0,00	0,00	36,39
21	2046	44.835	15.916	28.919	0	5.769	0	99,00	0,00	150	27,36	27,36	0,00	25,00	9,12	0,00	36,47	41,94	58,36	0,00	0,00	0,00	36,47
22	2047	44.922	15.947	28.975	0	5.815	0	99,00	0,00	150	27,41	27,41	0,00	25,00	9,14	0,00	36,55	42,03	58,47	0,00	0,00	0,00	36,55
23	2048	45.000	15.975	29.026	0	5.859	0	99,00	0,00	150	27,46	27,46	0,00	25,00	9,15	0,00	36,61	42,10	58,57	0,00	0,00	0,00	36,61
24	2049	45.068	15.999	29.070	0	5.900	0	99,00	0,00	150	27,50	27,50	0,00	25,00	9,17	0,00	36,66	42,16	58,66	0,00	0,00	0,00	36,66
25	2050	45.127	16.019	29.107	0	5.937	0	99,00	0,00	150	27,53	27,53	0,00	25,00	9,18	0,00	36,71	42,22	58,74	0,00	0,00	0,00	36,71
26	2051	45.175	16.037	29.139	0	5.971	0	99,00	0,00	150	27,56	27,56	0,00	25,00	9,19	0,00	36,75	42,26	58,80	0,00	0,00	0,00	36,75
27	2052	45.214	16.051	29.164	0	6.002	0	99,00	0,00	150	27,59	27,59	0,00	25,00	9,20	0,00	36,78	42,30	58,85	0,00	0,00	0,00	36,78
28	2053	45.244	16.061	29.183	0	6.030	0	99,00	0,00	150	27,61	27,61	0,00	25,00	9,20	0,00	36,81	42,33	58,89	0,00	0,00	0,00	36,81
29	2054	45.264	16.068	29.195	0	6.054	0	99,00	0,00	150	27,62	27,62	0,00	25,00	9,21	0,00	36,82	42,35	58,92	0,00	0,00	0,00	36,82
30	2055	45.273	16.072	29.202	0	6.076	0	99,00	0,00	150	27,62	27,62	0,00	25,00	9,21	0,00	36,83	42,36	58,93	0,00	0,00	0,00	36,83
31	2056	45.273	16.072	29.202	0	6.093	0	99,00	0,00	150	27,62	27,62	0,00	25,00	9,21	0,00	36,83	42,36	58,93	0,00	0,00	0,00	36,83
32	2057	45.264	16.068	29.195	0	6.108	0	99,00	0,00	150	27,62	27,62	0,00	25,00	9,21	0,00	36,82	42,35	58,92	0,00	0,00	0,00	36,82
33	2058	45.244	16.061	29.183	0	6.119	0	99,00	0,00	150	27,61	27,61	0,00	25,00	9,20	0,00	36,81	42,33	58,89	0,00	0,00	0,00	36,81
34	2059	45.224	16.054	29.170	0	6.128	0	99,00	0,00	150	27,59	27,59	0,00	25,00	9,20	0,00	36,79	42,31	58,87	0,00	0,00	0,00	36,79
35	2060	45.205	16.047	29.158	0	6.135	0	99,00	0,00	150	27,58	27,58	0,00	25,00	9,19	0,00	36,77	42,29	58,84	0,00	0,00	0,00	36,77
36	2061	45.166	16.033	29.132	0	6.130	0	99,00	0,00	150	27,56	27,56	0,00	25,00	9,19	0,00	36,74	42,25	58,79	0,00	0,00	0,00	36,74
37	2062	45.127	16.019	29.107	0	6.124	0	99,00	0,00	150	27,53	27,53	0,00	25,00	9,18	0,00	36,71	42,22	58,74	0,00	0,00	0,00	36,71
38	2063	45.088	16.006	29.082	0	6.119	0	99,00	0,00	150	27,51	27,51	0,00	25,00	9,17	0,00	36,68	42,18	58,69	0,00	0,00	0,00	36,68
39	2064	45.048	15.992	29.057	0	6.113	0	99,00	0,00	150	27,49	27,49	0,00	25,00	9,16	0,00	36,65	42,14	58,64	0,00	0,00	0,00	36,65
40	2065	45.009	15.978	29.032	0	6.108	0	99,00	0,00	150	27,46	27,46	0,00	25,00	9,15	0,00	36,62	42,11	58,59	0,00	0,00	0,00	36,62

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 14. Projeção de Demanda de Esgoto.

Ano	Data	População Total (hab)	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Flutuante (hab)	Ligações Urbanas	Ligações Rurais	Índice Atend. Urbano (%)	Índice Atend. Rural (%)	Extensão Rede Urbana (km)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda Atual (L/s)	Q Doméstico Médio Urbano (L/s)	Q Doméstico Médio Rural (L/s)	Infiltração Urbano (L/s)	Infiltração Rural (L/s)	Q Média Urbano (L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Urbano (L/s)	Q Máxima Urbano c/ k1 e k2 (L/s)	Q Média Rural(L/s)	Q Dia Maior Consumo c/ k1 - Rural (L/s)	Q Máxima c/ k1 e k2 - Rural (L/s)	Q Média Município (L/s)
0	2025	40.655	14.432	26.223	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	40.956	14.539	26.417	0	278	0	6,4	0,00	9,86	150	1,30	1,30	0,00	0,32	0,00	1,62	1,88	2,66	0,00	0,00	0,00	1,62
2	2027	41.247	14.642	26.605	0	568	0	12,9	0,00	19,72	150	2,61	2,61	0,00	0,65	0,00	3,27	3,79	5,36	0,00	0,00	0,00	3,27
3	2028	41.529	14.742	26.786	0	870	0	19,3	0,00	29,58	150	3,95	3,95	0,00	0,99	0,00	4,94	5,73	8,10	0,00	0,00	0,00	4,94
4	2029	41.800	14.839	26.962	0	1.185	0	25,7	0,00	39,43	150	5,30	5,30	0,00	1,32	0,00	6,62	7,68	10,86	0,00	0,00	0,00	6,62
5	2030	42.062	14.932	27.130	0	1.510	0	32,1	0,00	49,29	150	6,67	6,67	0,00	1,67	0,00	8,33	9,67	13,67	0,00	0,00	0,00	8,33
6	2031	42.313	15.021	27.293	0	1.847	0	38,6	0,00	59,15	150	8,05	8,05	0,00	2,01	0,00	10,06	11,67	16,50	0,00	0,00	0,00	10,06
7	2032	42.554	15.106	27.448	0	2.194	0	45,0	0,00	69,01	150	9,44	9,44	0,00	2,36	0,00	11,80	13,69	19,35	0,00	0,00	0,00	11,80
8	2033	42.784	15.188	27.596	0	2.551	0	51,4	0,00	78,87	150	10,85	10,85	0,00	2,71	0,00	13,56	15,73	22,24	0,00	0,00	0,00	13,56
9	2034	43.003	15.266	27.737	0	2.918	0	57,9	0,00	88,73	150	12,27	12,27	0,00	3,07	0,00	15,33	17,79	25,15	0,00	0,00	0,00	15,33
10	2035	43.212	15.340	27.872	0	3.294	0	64,3	0,00	88,73	150	13,70	13,70	0,00	3,42	0,00	17,12	19,86	28,08	0,00	0,00	0,00	17,12
11	2036	43.411	15.410	28.000	0	3.677	0	70,7	0,00	88,73	150	15,14	15,14	0,00	3,78	0,00	18,92	21,95	31,03	0,00	0,00	0,00	18,92
12	2037	43.599	15.477	28.122	0	4.069	0	77,1	0,00	88,73	150	16,58	16,58	0,00	4,15	0,00	20,73	24,04	33,99	0,00	0,00	0,00	20,73
13	2038	43.776	15.540	28.236	0	4.469	0	83,6	0,00	88,73	150	18,04	18,04	0,00	4,51	0,00	22,55	26,15	36,98	0,00	0,00	0,00	22,55
14	2039	43.944	15.600	28.344	0	4.876	0	90,0	0,00	88,73	150	19,50	19,50	0,00	4,87	0,00	24,37	28,27	39,97	0,00	0,00	0,00	24,37
15	2040	44.101	15.655	28.446	0	4.936	0	90,0	0,00	88,73	150	19,57	19,57	0,00	4,89	0,00	24,46	28,38	40,12	0,00	0,00	0,00	24,46
16	2041	44.248	15.708	28.541	0	4.994	0	90,0	0,00	88,73	150	19,63	19,63	0,00	4,91	0,00	24,54	28,47	40,25	0,00	0,00	0,00	24,54
17	2042	44.385	15.756	28.629	0	5.049	0	90,0	0,00	88,73	150	19,70	19,70	0,00	4,92	0,00	24,62	28,56	40,38	0,00	0,00	0,00	24,62
18	2043	44.513	15.801	28.711	0	5.102	0	90,0	0,00	88,73	150	19,75	19,75	0,00	4,94	0,00	24,69	28,64	40,49	0,00	0,00	0,00	24,69
19	2044	44.630	15.843	28.787	0	5.152	0	90,0	0,00	88,73	150	19,80	19,80	0,00	4,95	0,00	24,75	28,72	40,60	0,00	0,00	0,00	24,75
20	2045	44.737	15.881	28.856	0	5.200	0	90,0	0,00	88,73	150	19,85	19,85	0,00	4,96	0,00	24,81	28,78	40,70	0,00	0,00	0,00	24,81
21	2046	44.835	15.916	28.919	0	5.245	0	90,0	0,00	88,73	150	19,89	19,89	0,00	4,97	0,00	24,87	28,85	40,78	0,00	0,00	0,00	24,87
22	2047	44.922	15.947	28.975	0	5.287	0	90,0	0,00	88,73	150	19,93	19,93	0,00	4,98	0,00	24,92	28,90	40,86	0,00	0,00	0,00	24,92
23	2048	45.000	15.975	29.026	0	5.327	0	90,0	0,00	88,73	150	19,97	19,97	0,00	4,99	0,00	24,96	28,95	40,93	0,00	0,00	0,00	24,96
24	2049	45.068	15.999	29.070	0	5.363	0	90,0	0,00	88,73	150	20,00	20,00	0,00	5,00	0,00	25,00	29,00	41,00	0,00	0,00	0,00	25,00
25	2050	45.127	16.019	29.107	0	5.397	0	90,0	0,00	88,73	150	20,02	20,02	0,00	5,01	0,00	25,03	29,04	41,05	0,00	0,00	0,00	25,03
26	2051	45.175	16.037	29.139	0	5.428	0	90,0	0,00	88,73	150	20,05	20,05	0,00	5,01	0,00	25,06	29,07	41,09	0,00	0,00	0,00	25,06
27	2052	45.214	16.051	29.164	0	5.456	0	90,0	0,00	88,73	150	20,06	20,06	0,00	5,02	0,00	25,08	29,09	41,13	0,00	0,00	0,00	25,08
28	2053	45.244	16.061	29.183	0	5.482	0	90,0	0,00	88,73	150	20,08	20,08	0,00	5,02	0,00	25,10	29,11	41,16	0,00	0,00	0,00	25,10
29	2054	45.264	16.068	29.195	0	5.504	0	90,0	0,00	88,73	150	20,09	20,09	0,00	5,02	0,00	25,11	29,12	41,17	0,00	0,00	0,00	25,11
30	2055	45.273	16.072	29.202	0	5.523	0	90,0	0,00	88,73	150	20,09	20,09	0,00	5,02	0,00	25,11	29,13	41,18	0,00	0,00	0,00	25,11
31	2056	45.273	16.072	29.202	0	5.539	0	90,0	0,00	88,73	150	20,09	20,09	0,00	5,02	0,00	25,11	29,13	41,18	0,00	0,00	0,00	25,11
32	2057	45.264	16.068	29.195	0	5.553	0	90,0	0,00	88,73	150	20,09	20,09	0,00	5,02	0,00	25,11	29,12	41,17	0,00	0,00	0,00	25,11
33	2058	45.244	16.061	29.183	0	5.563	0	90,0	0,00	88,73	150	20,08	20,08	0,00	5,02	0,00	25,10	29,11	41,16	0,00	0,00	0,00	25,10
34	2059	45.224	16.054	29.170	0	5.571	0	90,0	0,00	88,73	150	20,07	20,07	0,00	5,02	0,00	25,08	29,10	41,14	0,00	0,00	0,00	25,08
35	2060	45.205	16.047	29.158	0	5.577	0	90,0	0,00	88,73	150	20,06	20,06	0,00	5,01	0,00	25,07	29,09	41,12	0,00	0,00	0,00	25,07
36	2061	45.166	16.033	29.132	0	5.572	0	90,0	0,00	88,73	150	20,04	20,04	0,00	5,01	0,00	25,05	29,06	41,09	0,00	0,00	0,00	25,05
37	2062	45.127	16.019	29.107	0	5.567	0	90,0	0,00	88,73	150	20,02	20,02	0,00	5,01	0,00	25,03	29,04	41,05	0,00	0,00	0,00	25,03
38	2063	45.088	16.006	29.082	0	5.562	0	90,0	0,00	88,73	150	20,01	20,01	0,00	5,00	0,00	25,01	29,01	41,01	0,00	0,00	0,00	25,01
39	2064	45.048	15.992	29.057	0	5.557	0	90,0	0,00	88,73	150	19,99	19,99	0,00	5,00	0,00	24,99	28,98	40,98	0,00	0,00	0,00	24,99
40	2065	45.009	15.978	29.032	0	5.552	0	90,0	0,00	88,73	150	19,97	19,97	0,00	4,99	0,00	24,97	28,96	40,94	0,00	0,00	0,00	24,97

Elaboração: Consórcio, 2023



4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços

4.1 Sistema de Abastecimento de Água

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

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

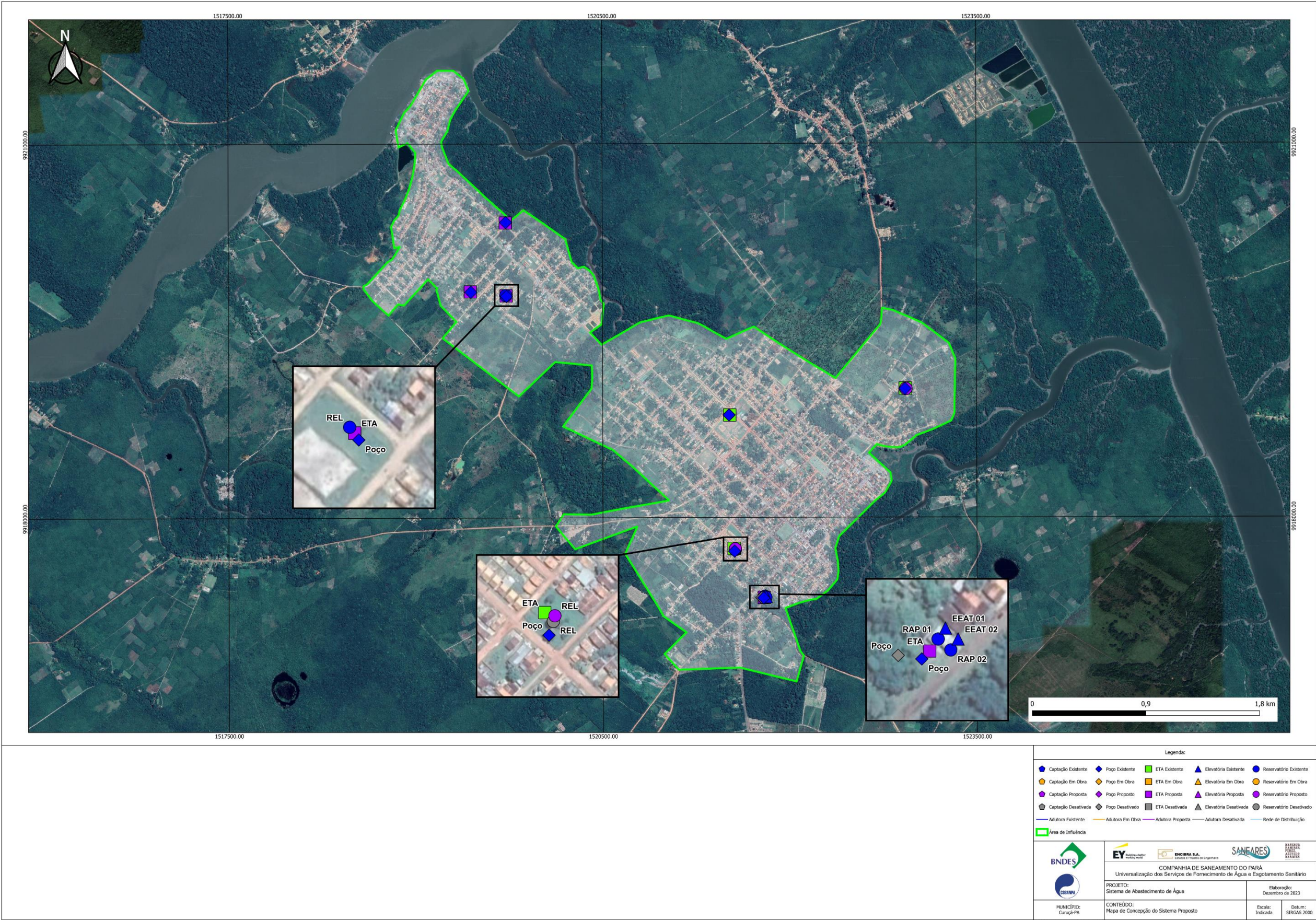
4.1.1 Sistema Sede

A sede do município, onde está concentrada a maior parte da população urbana, é abastecida pelo Sistema de Abastecimento de Água. Além disso, conforme elucidado anteriormente, as informações utilizadas no relatório de anteprojeto em questão foram retiradas do diagnóstico do município de Curuçá.

Segundo o relatório, o sistema de abastecimento de água do município contempla 13 Captações Subterrâneas, 03 Estações de Tratamento de Água do tipo simplificado com adição de cloro, 02 Estações Elevatórias de Água Tratada e 04 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 60,85 Km de redes de distribuição e adutoras de água. Vale ressaltar que para o sistema existente existem unidades inoperantes, como é o caso de 04 Captações Subterrâneas e 01 Reservatório.

Após realizada as cabíveis análises, verificou que o sistema existente atende às demandas projetadas com necessidade de ampliação apenas na etapa de reservação. Dessa forma, propõe-se adequação das unidades existentes e a implantação de 04 Estações de tratamento, para atender a todos os poços, e de dois reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água, com 440m³ ao total. Além disso, a extensão total de rede e adutoras de distribuição prevista é de 92,76 Km. As estruturas que atualmente estão desativadas permanecerão dessa forma.

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





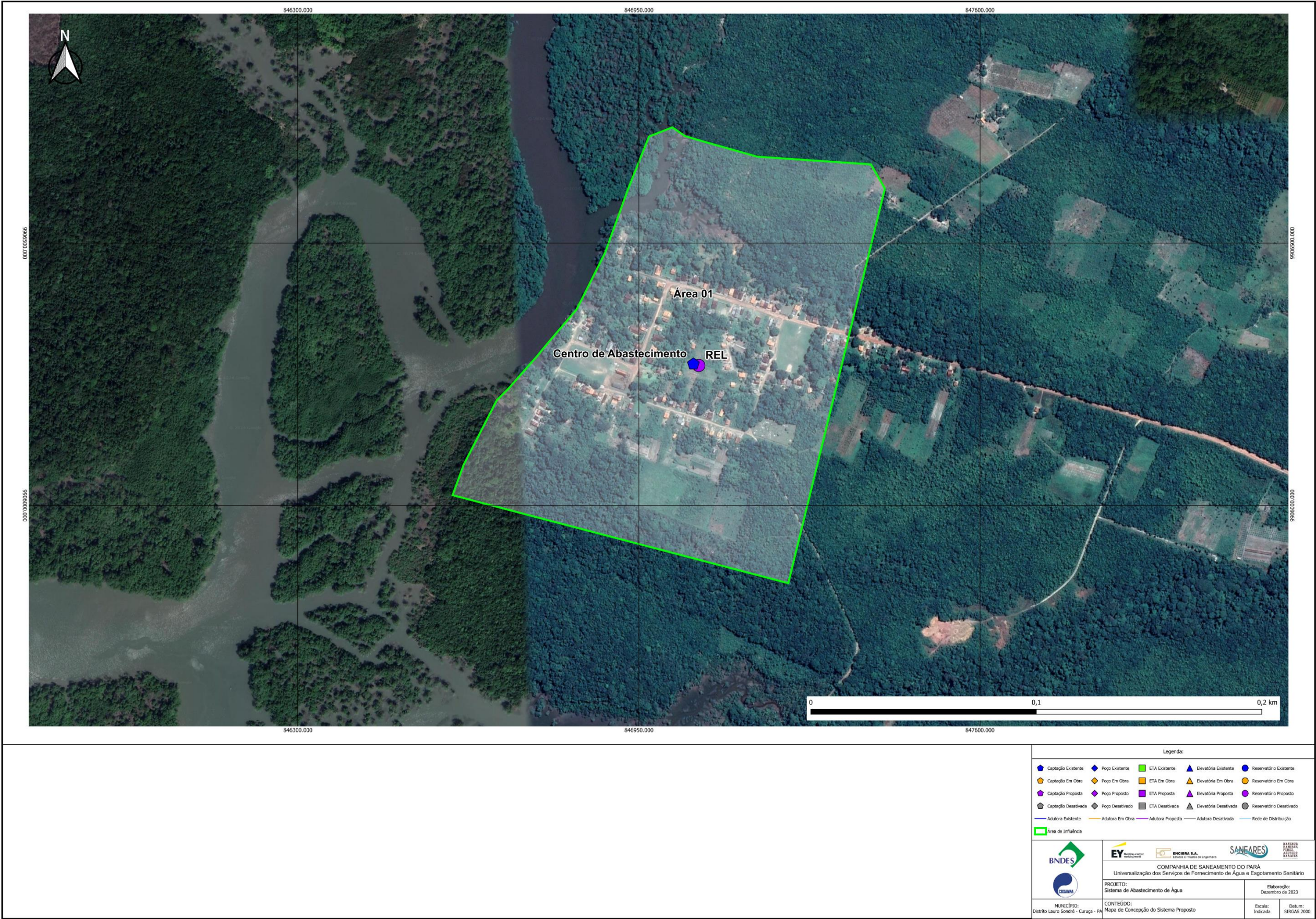
4.1.2 Sistema Lauro Sodré

Com relação ao SAA existente da localidade de Lauro Sodré, não foram disponibilizadas informações relativas as unidades componentes do sistema. Sendo assim, foi considerado o índice de atendimento urbano disponibilizado, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 98,6%. Desta forma, em termos de unidades foi considerado seguindo este princípio, um centro de abastecimento cuja vazão existente é de 1,17 L/s e um centro de reservação de 20 m³, além de 1,52 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, será mantido o abastecimento pelo sistema existente atual, com ampliação da unidade de reservação, além de ser proposto em termos de investimento reforma e adequação das unidades existentes.

Desta forma, o sistema da sede do município será composto por 01 Captação, 01 Estações de Tratamento de Água (ETA), 02 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 2,00 km de redes de distribuição e adutoras de água.

O croqui a seguir, presente no Anexo I, são apresentadas as estruturas existentes e/ou propostas, para o sistema de abastecimento de água na localidade urbana de Lauro Sodré do município de Curuçá. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



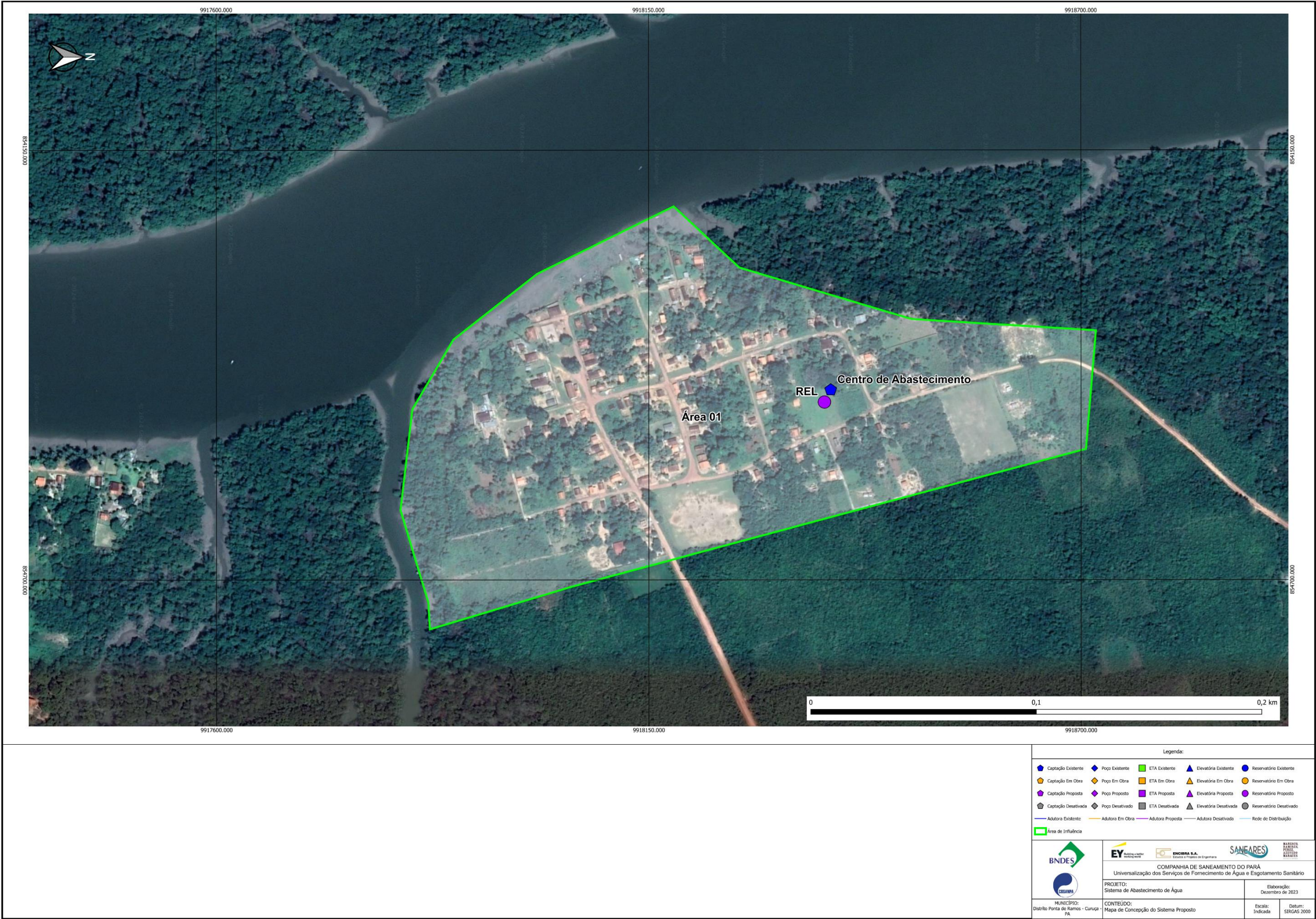
4.1.3 Sistema Ponta de Ramos

Com relação ao SAA existente da localidade de Ponta de Ramos, não foram disponibilizadas informações relativas as unidades componentes do sistema. Sendo assim, foi considerado o índice de atendimento urbano disponibilizado, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 98,6%. Desta forma, em termos de unidades foi considerado seguindo este princípio, um centro de abastecimento cuja vazão existente é de 1,26 L/s e um centro de reservação de 20 m³, além de 1,63 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, será mantido o abastecimento pelo sistema existente atual, com ampliação da unidade de reservação, além de ser proposto em termos de investimento reforma e adequação das unidades existentes.

Desta forma, o sistema da sede do município será composto por 01 Captação, 01 Estações de Tratamento de Água (ETA), 02 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 2,84 km de redes de distribuição e adutoras de água.

O croqui a seguir, presente no Anexo I, são apresentadas as estruturas existentes e/ou propostas, para o sistema de abastecimento de água na localidade urbana de Ponta de Ramos do município de Curuçá. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



Legenda:

Captação Existente

Captação Em Obra

Captação Proposta

Captação Desativada

Adutora Existente

Área de Influência

Poço Existente

Poço Em Obra

Poço Proposto

Poço Desativado

Adutora Em Obra

ETA Existente

ETA Em Obra

ETA Proposta

ETA Desativada

Adutora Proposta

Adutora Desativada

Elevatória Existente

Elevatória Em Obra

Elevatória Proposta

Elevatória Desativada

Adutora Desativada

Reservatório Existente

Reservatório Em Obra

Reservatório Proposto

Reservatório Desativado

Rede de Distribuição

BNDES

ENCIBRA S.A.

SANEARES

MANESCO, RAMIRES, PEREZ, AZEVEDO, MARQUES

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ

Universalização dos Serviços de Fornecimento de Água e Esgotamento Sanitário

PROJETO:

Sistema de Abastecimento de Água

Elaboração:

Dezembro de 2023

MUNICÍPIO:

Distrito Ponta de Ramos - Curuçá - PA

CONTEÚDO:

Mapa de Concepção do Sistema Proposto

Escala:

Indicada

Datum:

SIRGAS 2000

Nº Projeto:

045-CUR-COIC-01-RAPA-03

40

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 08 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 1.973 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 26.576 hidrômetros;
- Substituição de 12,8 quilômetros de redes existentes ao longo dos 40 anos do horizonte de projeto
- Constituição de equipe exclusiva para combate a irregularidades nas ligações de água e pesquisa de vazamentos;
- Implantação de sistema automatizado de operação e controle do sistema de abastecimento de água.

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

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

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

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

4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta

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

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

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

Para o município de Curuçá, não foram propostas captações superficiais.

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 Curuçá, não foi possível identificar unidades de estações elevatórias de água bruta 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.

Apesar da necessidade de ampliação do sistema existente, não foi propostas unidades de estações elevatórias de água bruta.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

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

Tabela 15. Características das Captações Subterrâneas.

Localidade	Tipo	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Poço Profundo	46,83	Sim	40,27	0,00
Lauro Sodré		1,17	Sim	1,01	0,00
Ponta de Ramos		1,26	Sim	1,08	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.5 Adutoras de Água Bruta

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

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

Para o município de Curuçá, não foi possível identificar caminhamentos de adutoras de água bruta 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. Tampouco foi proposta a implantação de uma adutora de água bruta, apenas adequação da infraestrutura existente.

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 16*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Curuçá.

Tabela 16. 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	-	46,83	Sim	40,27	0,00
Lauro Sodré	Simplificado	-	1,17	Sim	1,01	0,00
Ponta de Ramos	Simplificado	-	1,26	Sim	1,08	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

É importante ressaltar que, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes das localidades de Lauro Sodré e Ponta de Ramos, bem como de suas respectivas localizações geográficas, não foi possível analisar com precisão o sistema existente. Sendo assim, foi considerado como Estação de Tratamento a demanda calculada com base no índice de atendimento atual. No entanto, a categorização do sistema deve ser realizada *in loco*, sendo possível assim a correta caracterização do sistema de tratamento existente. De toda maneira, será prevista uma verba para a realização de adequações, como reformas estruturais, hidráulicas e urbanísticas nas unidades existentes.

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

As Estações de Tratamento de Água serão constituídas por:

- Medição de vazão e coagulação química - para desestabilizar os colóides presentes, responsáveis pela cor e turbidez da água;
- Floculação – tipo mecanizados com gradientes de velocidades controlados por redutores de velocidades;
- Decantação – tipo acelerada provocada por escoamento laminar entre módulos tubulares;
- Filtração rápida – em filtros de dupla camada areia/antracito com sistema de limpeza por bombeamento de água contra a corrente;
- Reservatório de contato – com finalidade de provocar tempo de detenção que permita a ação desinfetante do cloro;
- Casa de química – destinada a preparo de soluções e dosagem dos produtos químicos;
- Unidade de tratamento de lodo – com função de dar um destino adequado aos resíduos gerados devido a lodos acumulados nos decantadores e na água de lavagem dos filtros, evitando que esse material, resultante da ação dos produtos

químicos utilizados na coagulação e floculação das partículas finas dispersas e em suspensão na água bruta, seja lançado no ambiente;

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

4.7 Estações Elevatórias de Água Tratada

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

A elevação da água pode ocorrer quando:

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

Para sede do município de Curuçá, foram identificadas 02 Estações Elevatórias de Água Tratada, porém, devido à falta de informações operacionais das unidades existentes, não foi possível analisar com precisão o sistema existente. Ressalta-se que atualmente, devido à falta de tratamento, estas operam como elevatórias de água bruta, mas após a implantação da ETA passarão a operar como elevatórias de água tratada.

Para a sede e para as localidades, não foram propostas unidades de Estações elevatórias de água tratada, apesar da necessidade de ampliação de reservação existente.

As unidades existentes 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 Curuçá, 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.

Não foram propostas unidades de adutoras de água tratada para a sede ou para as localidades urbanas.

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 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 17*, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Curuçá.

Tabela 17. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservação Existente (m³)	Volume de Reservação Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	720	1160	440
Lauro Sodré	20	50	30
Ponta de Ramos	20	50	30

Elaboração: Consórcio, 2023.

As ampliações de reservação 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.

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

4.10 Rede de Distribuição

Conforme informações obtidas, o município de Curuçá possui 64.000 metros de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 98,16% da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 97.600 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 18 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 18. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	60,85	92,76	23,21	50
			3,75	75
			2,90	100
			2,05	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Lauro Sodré	1,52	2,00	0,38	50
			0,06	75
			0,04	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Ponte de Ramos	1,63	2,84	0,97	50
			0,15	75
			0,10	100
			0,00	150
			0,00	300
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.11 Ligações Prediais de Água

No que tange o número de ligações de água ativas prevista ao longo do horizonte de projeto apresenta-se a Tabela 19, a seguir:

Tabela 19. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	2.173	5.833	3.660
Lauro Sodré	54	146	92
Ponte de Ramos	58	157	99

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.12 Sistema de Esgotamento Sanitário

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

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

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

4.12.1 Sistema Sede

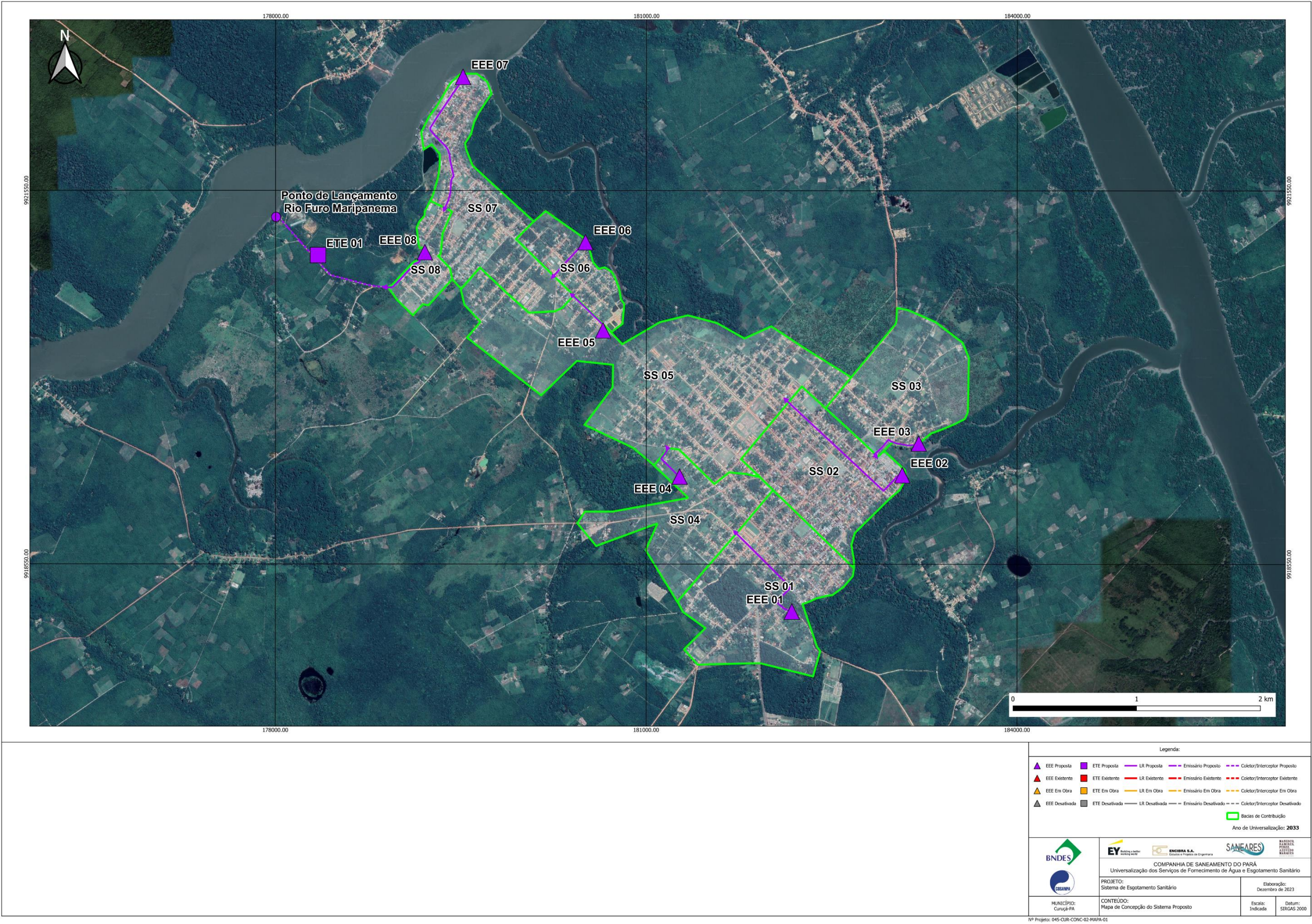
A sede do município, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 84.340 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 08 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 461 metros de emissário com lançamento no Rio Furo Maripanema.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 03 destina o efluente coletado à EEE 02, que recalca para a EEE 05, seguindo para a EEE 07, que também recebe contribuição da EEE 06, sendo direcionado para a EEE 08. Paralelamente, a EEE 01 recalca para a EEE 04, seguindo para a EEE 05, que recalca para a EEE 07 e depois para a EEE 08. Ao final deste percurso, a EEE 08 assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) proposta para o tratamento final do efluente.

O croqui a seguir, contém a concepção do sistema, inclusive as bacias de contribuição, com os pontos de lançamento de esgoto bruto, com destaque para a localização dos Emissários, Linhas de Recalque, Estações Elevatórias e a localização da Estação de

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





Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

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

4.12.2 Sistema Lauro Sodré

Atualmente, a localidade urbana Lauro Sodré não apresenta sistema de esgotamento sanitário, desta forma, para atendimento destes serviços, a recomendação é a implantação de uma ETE do tipo UASB e um sumidouro para populações menores de 1000 habitantes, considerando que a população desta localidade é de 382 habitantes.

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

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





Encibra



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

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

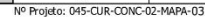
Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909
São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar
São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

4.12.3 Sistema Ponta de Ramos

Atualmente, a localidade urbana Ponta de Ramos não apresenta sistema de esgotamento sanitário, desta forma, para atendimento destes serviços, a recomendação é a implantação de uma ETE do tipo UASB e um sumidouro para populações menores de 1000 habitantes, considerando que a população desta localidade é de 411 habitantes.

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

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



4.13 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 20 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 20. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	0,00	84,34	15,18	100
			46,16	150
			15,33	200
			7,67	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Lauro Sodré	0,00	1,82	0,55	100
			1,27	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000
Ponta de Ramos	0,00	2,57	0,77	100
			1,80	150
			0,00	200
			0,00	250
			0,00	350
			0,00	500
			0,00	800
			0,00	1000

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.14 Ligações Prediais de Esgoto

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

Tabela 21. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	0	5.302	5.302
Lauro Sodré	0	132	132
Ponta de Ramos	0	142	142

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 22* 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 22. 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	6,53	6,00	6,53	0	75	942
		SS-02	EEE-02	0	Nova	7,64	5,00	7,64	0	100	1.290
		SS-03	EEE-03	0	Nova	2,72	0,75	2,72	0	75	446
		SS-04	EEE-04	0	Nova	11,84	5,00	11,84	0	100	311
		SS-05	EEE-05	0	Nova	26,32	10,00	26,32	0	150	390
		SS-06	EEE-06	0	Nova	2,28	0,75	2,28	0	75	385
		SS-07	EEE-07	0	Nova	36,25	20,00	36,25	0	200	1.200
		SS-08	EEE-08	0	Nova	39,15	12,50	39,15	0	200	463

Elaboração: Consórcio, 2023.

O município não apresenta sistema de esgotamento existente, desta forma, na sede foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, oito bacias de contribuição e a implantação de oito 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 Curuçá.

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 23. 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 24. 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 25 a seguir.*

Tabela 25. 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	-	-	23,87	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Furo Maripane ma
Lauro Sodré	ETE	-	-	0,60	ETE Nova	UASB +SU	70	-
Ponta de Ramos	ETE	-	-	0,64	ETE Nova	UASB +SU	70	-

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

* UASB + SU - Reator UASB e Sumidouro.

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para seleção da tecnologia de tratamento da ETE do município de Curuçá, além da qualidade do efluente final, foram analisados outros quatro critérios, dentre eles: a



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

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 461 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Furo Maripanema.

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



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVISORES

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

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

Tabela 26. 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\$ 949.920,07	R\$ -	R\$ -	R\$ 949.920,07
Adutora de água bruta	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estação de tratamento de água	R\$ 1.680.288,89	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.680.288,89
Estação elevatória de água tratada	R\$ 68.124,30	R\$ -	R\$ -	R\$ 68.124,30
Adutora de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Reservatórios	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Controle de perdas	R\$ 129.253,95	R\$ -	R\$ -	R\$ 129.253,95
Aquisição de áreas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Projetos	R\$ 33.033,90	R\$ 8.712,24	R\$ 9.075,25	R\$ 50.821,38
TOTAL	R\$ 2.860.621,12	R\$ 8.712,24	R\$ 9.075,25	R\$ 2.878.408,60
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 3.136.786,40	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.136.786,40
Estação elevatória de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Adutora de água tratada	R\$ 721.451,51	R\$ -	R\$ -	R\$ 721.451,51
Rede de abastecimento de água	R\$ 1.616.907,59	R\$ 978.652,27	R\$ 1.666.758,11	R\$ 4.262.317,98
Ligações domiciliares	R\$ 596.515,95	R\$ 361.048,27	R\$ 614.907,01	R\$ 1.572.471,23
Controle de perdas	R\$ 3.012.670,51	R\$ 334.741,17	R\$ -	R\$ 3.347.411,68
Aquisição de áreas	R\$ 55.718,43	R\$ -	R\$ -	R\$ 55.718,43
Substituição de Hidrômetros	R\$ 845.049,23	R\$ 453.641,44	R\$ 2.181.467,93	R\$ 3.480.158,60

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\$ 270.046,87	R\$ 71.221,15	R\$ 74.188,70	R\$ 415.456,73
TOTAL	R\$ 10.255.146,49	R\$ 2.199.304,30	R\$ 4.537.321,75	R\$ 16.991.772,55
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 13.115.767,61	R\$ 2.208.016,54	R\$ 4.546.397,00	R\$ 19.870.181,15

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 27 a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Curuçá.

Tabela 27. 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\$ 2.550.769,94	R\$ 2.324.879,81	R\$ 701.347,09	R\$ 5.576.996,84
Rede coletora de esgoto	R\$ 12.142.704,10	R\$ 11.067.375,06	R\$ 3.338.697,86	R\$ 26.548.777,03
Interceptor de esgoto	R\$ 2.469.582,77	R\$ 2.116.785,23	R\$ -	R\$ 4.586.368,00
Estação elevatória de esgoto	R\$ 3.496.068,91	R\$ 3.163.109,97	R\$ -	R\$ 6.659.178,88
Linha de recalque de esgoto	R\$ 1.218.496,27	R\$ 1.102.449,00	R\$ -	R\$ 2.320.945,27
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 3.107.220,28	R\$ 4.660.830,42	R\$ -	R\$ 7.768.050,69
Aquisição de áreas	R\$ 174.060,31	R\$ 135.910,11	R\$ -	R\$ 309.970,42
Projetos	R\$ 932.517,75	R\$ 245.938,75	R\$ 256.186,20	R\$ 1.434.642,70
TOTAL	R\$ 26.091.420,34	R\$ 24.817.278,35	R\$ 4.296.231,14	R\$ 55.204.929,83

Elaboração: Consórcio, 2023