



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 ÓBIDOS

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Óbidos possui uma Lei que regulamenta o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), a Lei nº 5.915 de 2023, no entanto, o documento referente ao Plano não foi encontrado. 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/revisão do PMSB do município, no que tange a disciplina de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

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

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

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

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

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

Índice Geral

1.	Sumário Executivo	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.....	20
2.1.7	Estação de Tratamento de Água – ETA.....	20
2.1.8	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	22
2.1.9	Reservatórios.....	23
2.1.10	Redes de Distribuição	26
2.1.11	Ligações.....	26
2.1.12	Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	26
2.2	Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	28
2.2.1	Concepção do Sistema Existente	28
2.2.2	População Atendida.....	28
2.2.3	Principais informações e indicadores operacionais e comerciais.....	29
2.2.4	Rede Coletora.....	29
2.2.5	Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB	29
2.2.6	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	30
2.2.7	Ligações.....	30
2.2.8	Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	30
2.3	Investimentos e Obras em Andamento	30
3.	Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias	31
4.	Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	37
4.1	Sistema de Abastecimento de Água	37
4.1.1	Sistema Sede	37
4.2	Controle de Perdas	40

4.3	Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta.....	41
4.4	Captação de Água Subterrâneas	42
4.5	Adutoras de Água Bruta	43
4.6	Estações de Tratamento de Água	43
4.7	Estações Elevatórias de Água Tratada	44
4.8	Adutoras de Água Tratada	45
4.9	Reservatórios de Distribuição	46
4.10	Rede de Distribuição	48
4.11	Ligações Prediais de Água	49
4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário	49
4.12.1	Sistema Sede	49
4.13	Redes Coletoras e Interceptores	52
4.14	Ligações Prediais de Esgoto.....	52
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	52
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto	55
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX)	58
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	58
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	61

Índice de Tabelas

Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.	12
Tabela 2. Resumo do SAA Existente.	12
Tabela 3. Histograma do Volume Consumido em 2022 por Categoria.	13
Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta.	20
Tabela 5. Principais Informações da Adução de Água Tratada.	20
Tabela 6. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.	22
Tabela 7. Principais Informações do Reservatório.	23
Tabela 8. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.	26
Tabela 9. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.	28
Tabela 10. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.	29
Tabela 11. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.	30
Tabela 12. Projeção Populacional e de Domicílios.	31
Tabela 13. Parâmetros para Cálculos de Demandas	33
Tabela 14. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo	34
Tabela 15. Projeção de Demanda de Água.	35
Tabela 16. Projeção de Demanda de Esgoto.	36
Tabela 17. Características das Captações Subterrâneas.	42
Tabela 18. Características das Estações de Tratamento de Água.	44
Tabela 19. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.	45
Tabela 20. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.	48
Tabela 21. Projeção das Redes de Distribuição.	48
Tabela 22. Previsão de Incremento de Ligações de Água.	49
Tabela 23. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.	52
Tabela 24. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.	52
Tabela 25. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respektivas Linhas de Recalque.	54
Tabela 26. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto.	55
Tabela 27. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾	55
Tabela 28. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.	56
Tabela 29. Custos estimados para universalização do SAA.	59
Tabela 30. Custos estimados para universalização do SES	62

Índice de Figuras

Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)	10
Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).....	11
Figura 3. OBI02 - Captação –, poço 01	14
Figura 4. OBI02 – Captação, poço 02.	14
Figura 5. Captação – OBI02, poço 03 (inoperante).	15
Figura 6. OBI05 – Captação, poço 4 (panorâmica).....	15
Figura 7. OBI05 – Captação, poço 4 (aproximada).....	16
Figura 8. OBI03 – Captação, poço 5 (panorâmica).....	16
Figura 9. OBI03 – Captação, poço 5 (aproximada).....	17
Figura 10. OBI04 – Captação, poço 6 (panorâmica).	17
Figura 11. OBI04 – Captação, poço 6 (aproximada).	18
Figura 12. OBI06 – Captação, poço 7 (panorâmica).	18
Figura 13. OBI06 – Captação, poço 7 (aproximada).	19
Figura 14. OBI02 – Tratamento Químico a cloro gás	21
Figura 15. OBI08 – Unidade com obra inacabada e inoperante.	22
Figura 16. OBI06 - EEAT (panorâmica).	23
Figura 17. OBI02 – Tanque de reunião.	24
Figura 18. OBI06 – REL e RAP (panorâmica).	24
Figura 19. OBI06 – REL e RAP (aproximada).	25
Figura 20. OBI08 – RAP e EEAT (aproximada).	25

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 Óbidos, localizado na mesorregião de Baixo Amazonas, encontra-se distante a aproximadamente 780 Km da capital Belém. Seus municípios vizinhos são República do Suriname, Almeirim, Santarém, Juruti, Alenquer e Oriximiná.

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 52.229 habitantes, sendo 27.351 na área urbana e 24.878 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 68,34% e de esgoto é de 0,00%.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é operado atualmente pela Companhia de Saneamento do Pará, enquanto o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) é operado pela Prefeitura Municipal.

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 27.466 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 24.970 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 35.210.379,61, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 85.247.734,70, totalizando um investimento de R\$ 120.458.114,31.



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 Óbidos é de 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.

Atualmente, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do município de Óbidos, de acordo com informações obtidas durante visita técnica acompanhada pela COSANPA, é composto por 7 (sete) captações subterrâneas, 3 (três) adutoras de água bruta, 1 (uma) adutora de água tratada, 1 (uma) estação elevatória de água tratada, 2 (dois) tanques reservatórios, somando um volume de reservação de 1.025m³, além de 66 Km de redes de distribuição.

O sistema de Óbidos é composto por sete captações subterrâneas localizadas nos bairros de Santa Teresinha, de São Francisco e do Centro. Estas captações são responsáveis por abastecer o reservatório apoiado, situado na área da Estação Elevatória de Água Tratada (OBI06). A água é conduzida por meio da Estação Elevatória de Água Tratada até o reservatório elevado, também localizado na mesma área, e posteriormente distribuída.

De acordo com as informações do RIG, o percentual de atendimento urbano corresponde a 68,34%, enquanto o percentual de atendimento da população rural é de 0,00%. Isso indica que apenas uma parcela da população urbana é atendida pelos serviços de abastecimento de água, enquanto a população rural não possui acesso a esses serviços.

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



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

FLUXOGRAMA GERAL

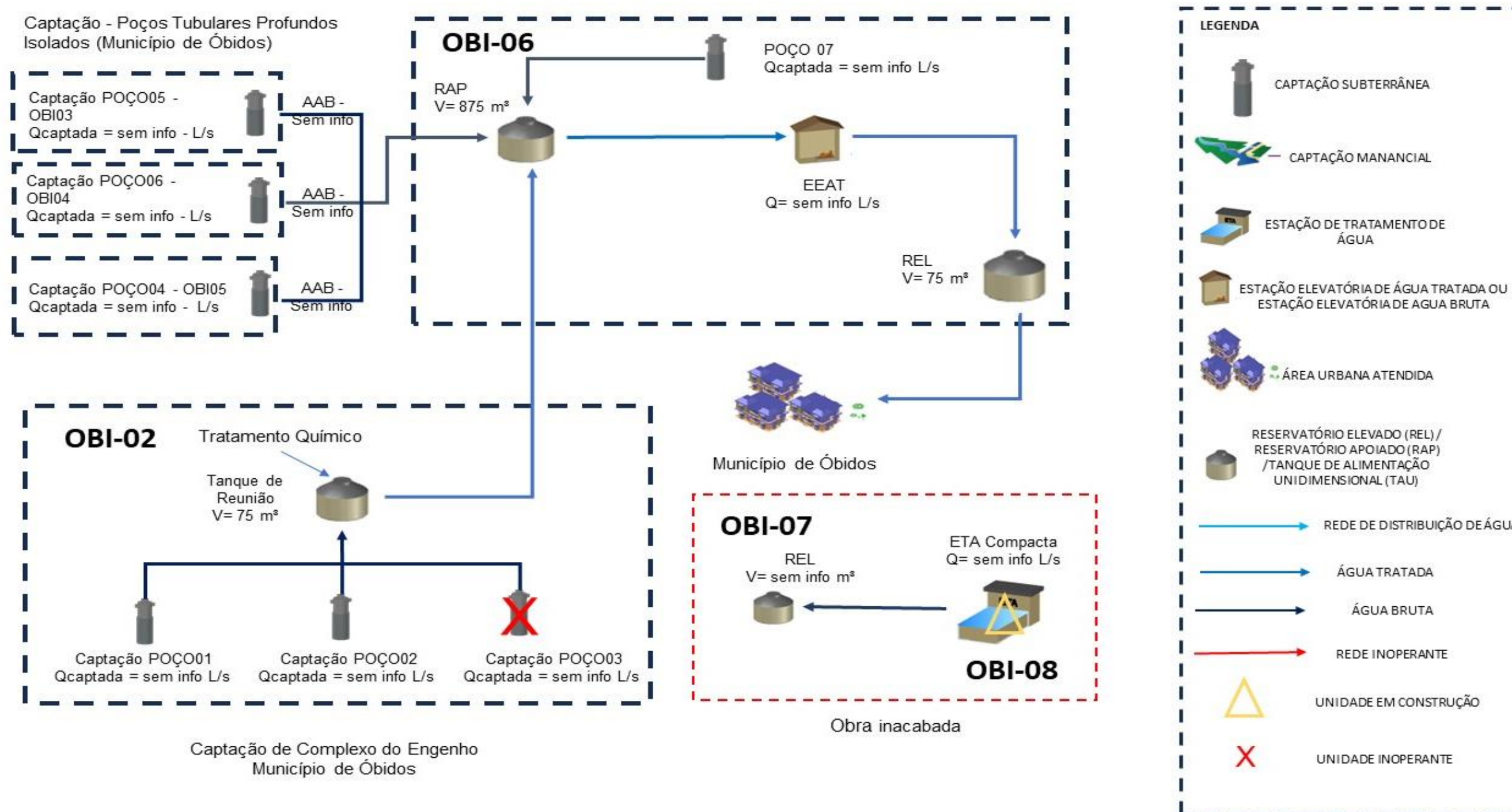


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)
Fonte: Consórcio, 2023



2.1.2 População atendida

A população urbana atendida com os serviços de água no município de Óbidos, considerando as informações disponibilizadas e estimadas, corresponde a 18.691 habitantes.

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	52.229	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	27.351	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	24.878	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	18.691	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	68,34	%	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	70,61	%	RIG (2023)
Índice de perdas	1.102,88	Litros/Lig/dia	RIG (2023)
Consumo per capita	114,57	Litros/hab/dia	RIG (2023)
Consumo por economia	466,55	Litros/econ/dia	RIG (2023)
Economias totais	5.286	Número	RIG (2023)
Economias ativas	4.590	Número	RIG (2023)

**Encibra****SANEARES**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

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Economias factíveis	465	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	4.463	Número	RIG (2023)
Taxa de adesão	86,83	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume produzido	211.908	1000 m³/ano	RIG (2023)
Volume consumido	62.271	1000 m³/ano	RIG (2023)
Volume faturado	64.244	1000 m³/ano	RIG (2023)
Hidrômetros instalados (micromedição)	0	Número	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	66,00	km	RIG (2023)
Densidade de rede	14,79	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	S/Info	1000 kWh ano	RIG (2023)
Gastos com produtos químicos	R\$ 13.322,80	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 Óbidos.

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

RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO
825.204	17.621	170	38.354

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 de Óbidos possui sete captações subterrâneas por meio de poços, localizadas nos bairros de São Francisco, Santa Teresinha e Centro. A unidade (OBI02), situada no bairro São Francisco, inicialmente captava água bruta dos poços 01, 02 e 03. No entanto, o poço 03 encontra-se inoperante, e, portanto, a unidade opera atualmente com os poços 01 e 02. Posteriormente, a água é conduzida até o Tanque de Reunião e, em seguida, direcionada ao reservatório apoiado da Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) localizada no bairro Centro (OBI06).

As demais unidades localizadas nos bairros São Francisco (OBI04), Santa Teresinha (OBI05) e Centro (OBI03) realizam o recalque de água bruta para o reservatório apoiado

localizado na área da Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT - OBI06). A EEAT recebe água da captação e é responsável por conduzir a água diretamente para o Reservatório Elevado. Portanto, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do município de Óbidos conta apenas com captação subterrânea e não possui elevatória de água bruta.



Figura 3. OBI02 - Captação –, poço 01
Fonte: Consórcio, 2023



Figura 4. OBI02 – Captação, poço 02.
Fonte: Consórcio, 2023



Figura 5. Captação – OBI02, poço 03 (inoperante).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 6. OBI05 – Captação, poço 4 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 7. OBI05 – Captação, poço 4 (aproximada).
Fonte: Consórcio, 2023.

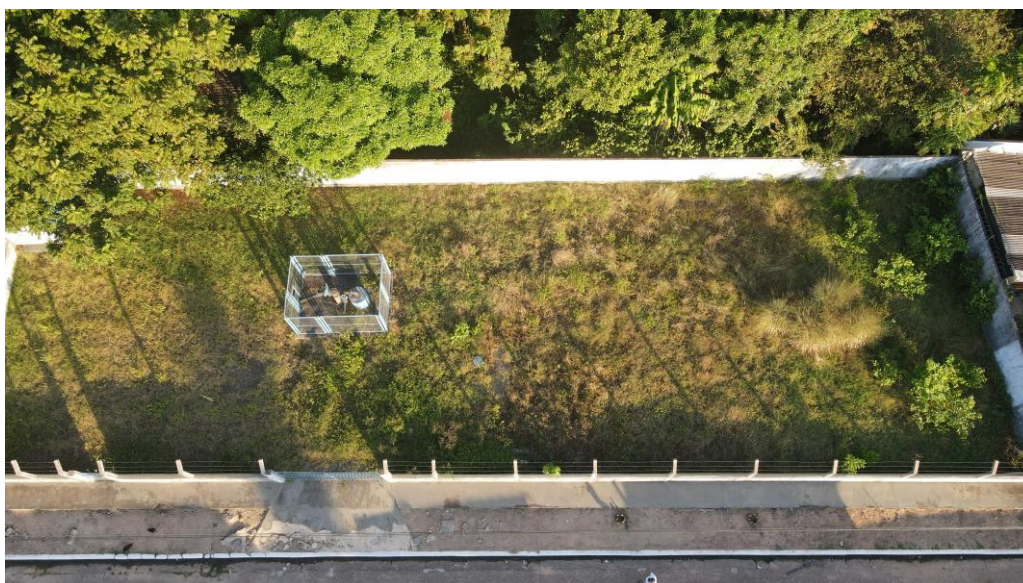


Figura 8. OBI03 – Captação, poço 5 (panorâmica).
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 9. OBI03 – Captação, poço 5 (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

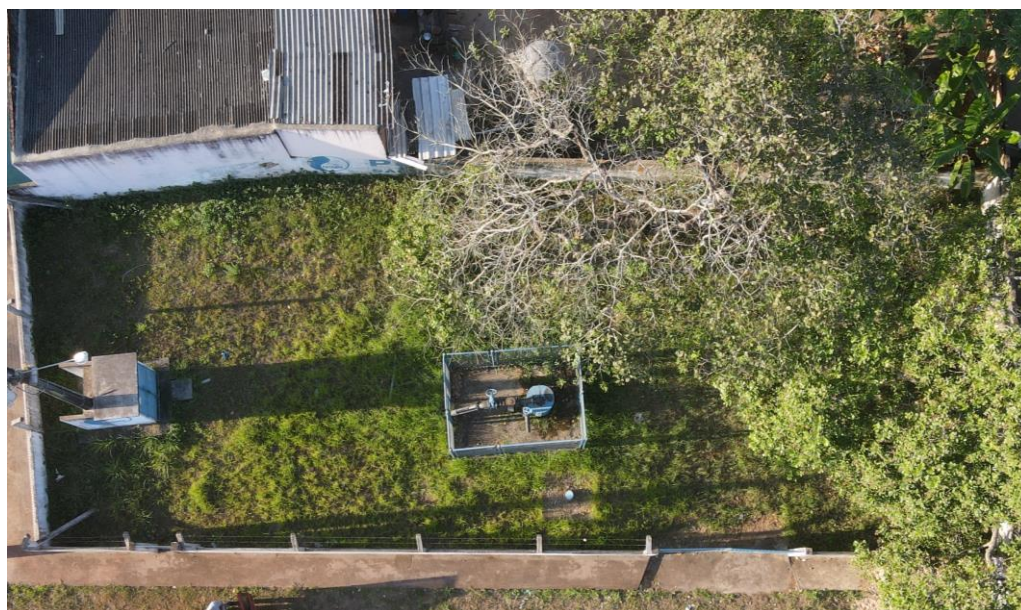
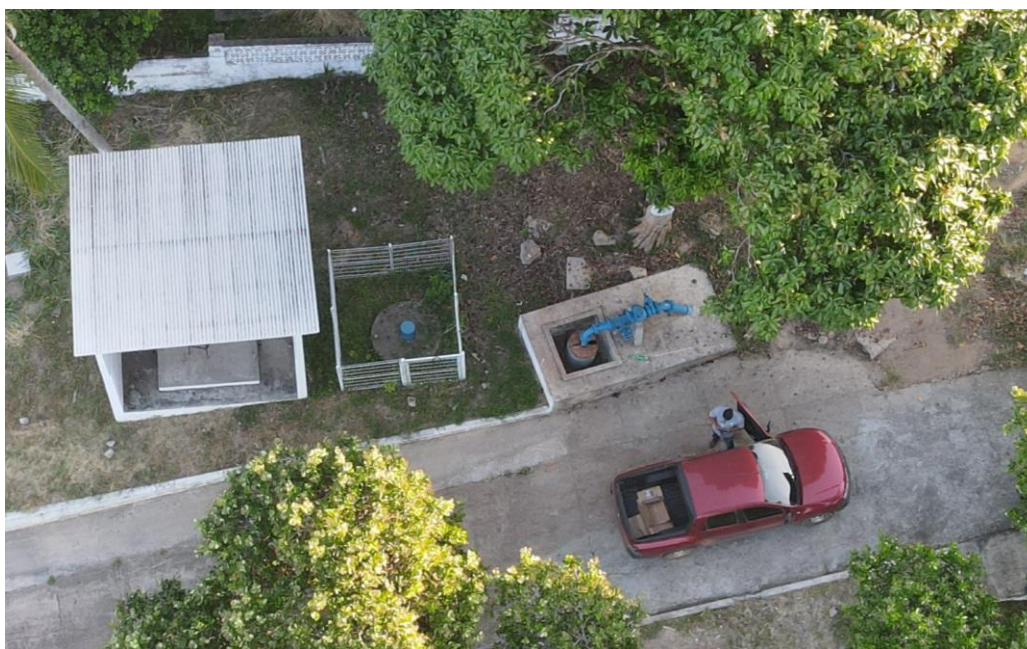


Figura 10. OBI04 – Captação, poço 6 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



*Figura 11. OBI04 – Captação, poço 6 (aproximada).
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 12. OBI06 – Captação, poço 7 (panorâmica).
Fonte: Consórcio, 2023.*



Figura 13. OBI06 – Captação, poço 7 (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.6 Adução de Água

Atualmente, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Óbidos possui três adutoras de água bruta, responsáveis por conduzir a água dos poços até o reservatório apoiado. Além disso, há uma adutora de água tratada, que direciona a água do tanque de reunião para o reservatório apoiado.

A Tabela 4, a seguir, descreve as 3 (três) adutoras de água bruta para o abastecimento do município, que conecta os poços 04, 05 e 06 ao Reservatório Apoiado de Óbidos.

Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
OBI03-AAB	Água Bruta	Poço 05 (OBI03)	RAP (OBI06)	N/I	N/I	N/I
OBI04-AAB	Água Bruta	Poço 06 (OBI04)	RAP (OBI06)	N/I	N/I	N/I
OBI05-AAB	Água Bruta	Poço 04 (OBI05)	RAP (OBI06)	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

A Tabela 5, a seguir, apresenta as informações sobre adutora de água tratada que conecta o tanque de reunião ao reservatório apoiado.

Tabela 5. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
OBI02-AAT	Água Tratada	Tanque de Reunião (OBI02)	RAP (OBI06)	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o sistema de Óbidos não dispõe de uma Estação de Tratamento de Água (ETA). No entanto, está prevista a futura ativação da ETA na unidade do bairro Cidade Nova (OBI08). O tratamento da água é realizado por meio químico, utilizando a simples desinfecção com cloro gás. O processo envolve a adição do material químico ao tanque de reunião.



Figura 14. OBI02 – Tratamento Químico a cloro gás
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 15. OBI08 – Unidade com obra inacabada e inoperante.

Fonte: Consórcio, 2023

2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

As principais Informações sobre as elevatórias estão elencadas na Tabela 6, a seguir:

Tabela 6. 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)
OBI06-EEAT	Água Tratada	RAP (OBI06)	REL (OBI06)	2 CMB	-	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) está situada na área do Reservatório Apoiado (OBI06-RAP). Essa unidade tem a responsabilidade de abastecer o Reservatório Elevado (REL) localizado no Bairro do Centro, no município de Óbidos. A EEAT é composta por dois conjuntos de motobombas.

A estrutura da EEAT encontra-se em boas condições, com todos os equipamentos instalados e operando, e com estruturas civis sem patologia aparente de concreto, além de não apresentar indícios de umidade ou vazamentos.

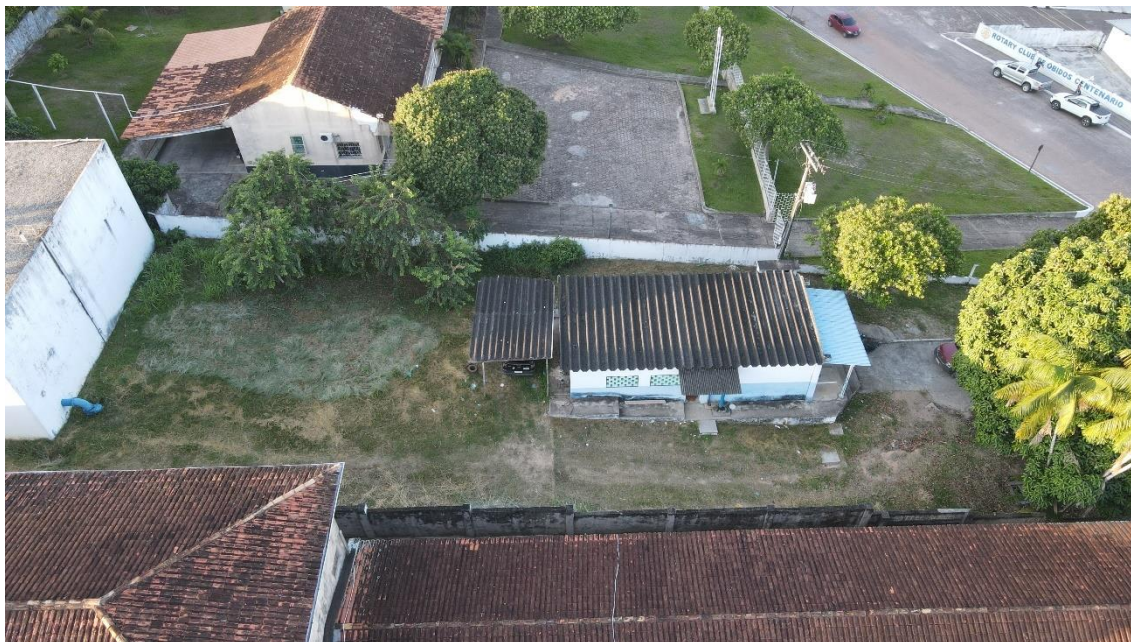


Figura 16. OBI06 - EEAT (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.9 Reservatórios

Atualmente O SAA de Óbidos conta com 01 (um) tanque de reunião (TRA), 01 (um) reservatório apoiado (RAP) e 01 (um) reservatório elevado (REL) operante. Existe uma previsão para a construção de um reservatório elevado em outra unidade localizada no bairro São Francisco. Tanto o reservatório apoiado quanto o reservatório elevado são responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água tratada no município e encontra-se em situação regular de operação. O volume total de reservação é de 1.025 m³.

A Tabela 7 a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente no município.

Tabela 7. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
OBI02-TRA	Tanque Reservatório	Apoiado	Concreto	75
OBI06-RAP	Reservatório	Apoiado	Concreto	875
OBI06-REL	Reservatório	Elevado	Concreto	75
OBI08-RAP	Reservatório	Apoiado	Concreto	N/I (Inoperante)

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 17. OBIO2 – Tanque de reunião.

Fonte: Consórcio, 2023.

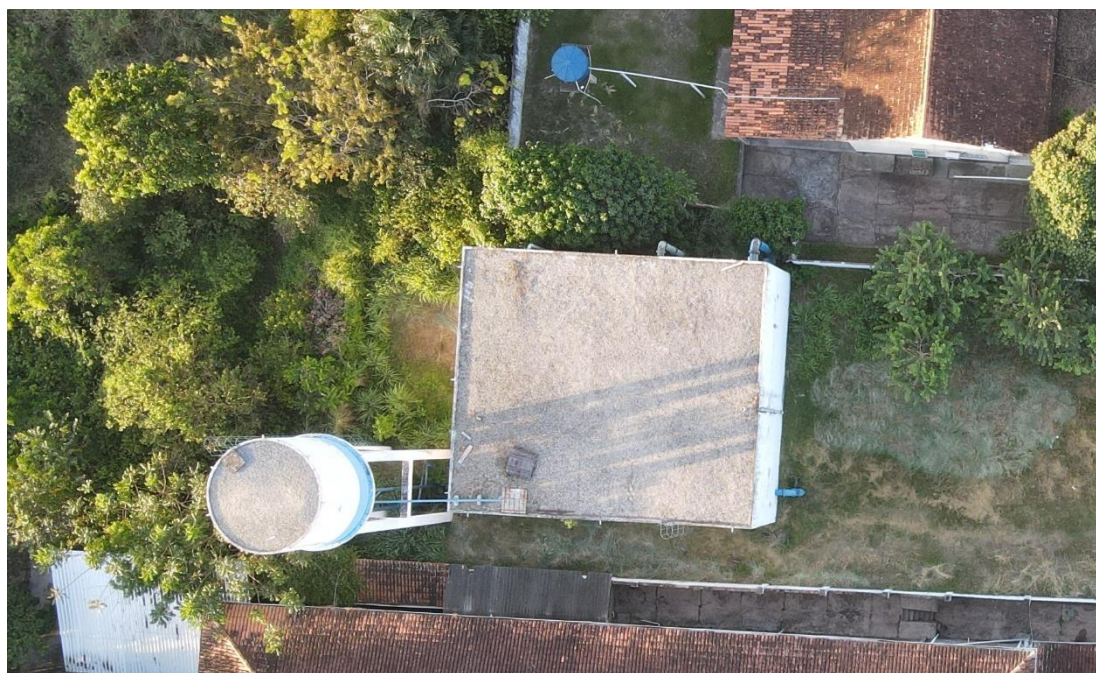


Figura 18. OBIO6 – REL e RAP (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



*Figura 19. OBI06 – REL e RAP (aproximada).
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 20. OBI08 – RAP e EEAT (aproximada).
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

2.1.10 Redes de Distribuição

A rede de distribuição do município de Óbidos, de acordo com os dados disponibilizados pela COSANPA, tem 66 Km de extensão que atendem 68,34% da população urbana.

2.1.11 Ligações

De acordo com a informações fornecidas pela COSANPA, o município de Óbidos possui um total de 4.463 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.

2.1.12 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SAA do município de Óbidos apresenta os seguintes pontos positivos e pontos críticos listados na Tabela 8 a seguir:

Tabela 8. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Reservação	Reservatórios apresentam boas condições estruturais.	Recomenda-se a verificação da existência de pontos da rede com pressões elevadas/insuficientes devido ao posicionamento dos reservatórios.
Redes de distribuição	Atendimento de grande parte das economias existentes.	Insuficiência da ampliação de redes ao longo dos anos conforme o crescimento da população.
Controle de Perdas	-	Inexistência de macromedidores junto às unidades de produção de água.
Controle de Perdas	-	Existência de hidrômetros com idade superior a 5 anos que podem estar fornecendo leituras imprecisas a COSANPA

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Controle de Perdas	-	Redes antigas apresentando elevado número de rompimentos.
Estação Elevatória de Água Tratada	Unidade apresenta boa condição operacional e estrutural.	-
Sistema em geral	O SAA atende mais de 50% da população urbana.	Não foram disponibilizadas pela COSANPA, todas as informações relacionadas aos indicadores operacionais e comerciais do SAA.
Sistema em geral	As unidades existentes contêm muros, cercas e portões, além de boas condições estruturais.	Falta de fiscalização e instrução do uso de EPI para equipe de operação do sistema.

Fonte: Consórcio, 2023.



2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

2.2.1 Concepção do Sistema Existente

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

Após visita técnica, foi identificado que não ocorre coleta e tratamento de esgoto no município. Portanto, a população utiliza sistemas individuais para tratamento e destinação dos efluentes domésticos, geralmente constituídos de fossa, filtro anaeróbio e sumidouro ou vala de infiltração ou apenas destinação direta no meio, seja por descarte direto nos corpos hídricos ou por interligação na rede pluvial municipal, novamente chegando aos lagos, rios e igarapés da região.

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

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

2.2.2 População Atendida

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

A Tabela 9, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de Esgotamento Sanitário.

Tabela 9. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	52.229	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	27.351	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	24.878	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	0,00%	%	RIG (2023)



INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
% 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

As informações apresentadas na Tabela 10, a seguir, foram obtidas mediante os dados da COSANPA.

Tabela 10. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

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

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.4 Rede Coletora

Não há rede coletora de esgoto do município de Óbidos, 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 Óbidos não possui nenhuma estação elevatória de esgoto bruto.



2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

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

2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SES do município de Óbidos apresenta os seguintes pontos positivos e pontos críticos, listados na Tabela 11, a seguir:

Tabela 11. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Estação Elevatória de Esgoto	-	Inexistência de ETE no município.
Estação de Tratamento de Esgoto	Disponibilidade de área para a implantação da unidade de tratamento.	Esgoto coletado no município não passa por processo de tratamento. É necessário a construção de uma ETE
Redes Coletoras	-	Lançamento de esgoto sem tratamento nos cursos d'água.

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 de acordo com as informações disponibilizadas pela Companhia, o município possui um investimento relacionado a execução de uma ETA compacta. Não foi informado custo ou capacidade.



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 Óbidos tem domicílios de uso ocasional de 12,40% 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 12* 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 12. Projeção Populacional e de Domicílios.

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	26.786	7.892
2026	26.848	8.054
2027	26.909	8.214
2028	26.967	8.372
2029	27.023	8.528

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2030	27.078	8.679
2031	27.130	8.827
2032	27.180	8.972
2033	27.227	9.115
2034	27.273	9.254
2035	27.316	9.388
2036	27.357	9.518
2037	27.396	9.644
2038	27.433	9.767
2039	27.468	9.887
2040	27.501	10.003
2041	27.531	10.113
2042	27.560	10.218
2043	27.586	10.321
2044	27.610	10.420
2045	27.633	10.515
2046	27.653	10.604
2047	27.671	10.688
2048	27.687	10.769
2049	27.701	10.845
2050	27.713	10.916
2051	27.724	10.982
2052	27.732	11.042
2053	27.738	11.098
2054	27.742	11.149

**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	27.744	11.195
2056	27.744	11.235
2057	27.742	11.270
2058	27.738	11.300
2059	27.734	11.325
2060	27.730	11.345
2061	27.722	11.341
2062	27.713	11.338
2063	27.705	11.334
2064	27.697	11.330
2065	27.689	11.327

Fonte: Consórcio, 2023.

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

Tabela 13. Parâmetros para Cálculos de Demandas

População Total em 2025	51.890 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	53.746 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 – Sede	27.466 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	24.970 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Localidades Urbanas	0 hab
População Flutuante Máxima até 2065	0 hab
Consumo per capita	150 L/hab.dia
Índice de Atendimento de Água até 2033	99 %
Índice de Atendimento de Esgoto até 2039	90 %
Índice de Atendimento da População Flutuante (%)	99 %

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

Elaboração: Consórcio, 2023.

Além dos parâmetros citados, também foram considerados os índices de perdas no cálculo das vazões de consumo. A *Tabela 14* 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 14. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	70,61 %
2026	58,18 %
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 15* e *Tabela 16* apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 15. 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	51.890	26.786	25.104	0	5.237	0	68,34	0,00	150	31,78	31,78	0,00	70,61	76,35	0,00	108,13	114,49	133,56	0,00	0,00	0,00	108,13
1	2026	52.010	26.848	25.162	0	5.644	0	72,17	0,00	150	33,64	33,64	0,00	58,18	46,80	0,00	80,44	87,17	107,35	0,00	0,00	0,00	80,44
2	2027	52.128	26.909	25.219	0	6.062	0	76,01	0,00	150	35,51	35,51	0,00	45,75	29,94	0,00	65,45	72,55	93,86	0,00	0,00	0,00	65,45
3	2028	52.241	26.967	25.274	0	6.490	0	79,84	0,00	150	37,38	37,38	0,00	33,32	18,68	0,00	56,06	63,53	85,96	0,00	0,00	0,00	56,06
4	2029	52.350	27.023	25.327	0	6.928	0	83,67	0,00	150	39,25	39,25	0,00	32,34	18,76	0,00	58,02	65,87	89,42	0,00	0,00	0,00	58,02
5	2030	52.455	27.078	25.377	0	7.374	0	87,50	0,00	150	41,13	41,13	0,00	31,36	18,79	0,00	59,93	68,16	92,84	0,00	0,00	0,00	59,93
6	2031	52.556	27.130	25.426	0	7.828	0	91,34	0,00	150	43,02	43,02	0,00	30,38	18,77	0,00	61,79	70,40	96,21	0,00	0,00	0,00	61,79
7	2032	52.653	27.180	25.473	0	8.291	0	95,17	0,00	150	44,91	44,91	0,00	29,40	18,70	0,00	63,61	72,59	99,53	0,00	0,00	0,00	63,61
8	2033	52.745	27.227	25.518	0	8.761	0	99,00	0,00	150	46,80	46,80	0,00	27,44	17,70	0,00	64,49	73,85	101,93	0,00	0,00	0,00	64,49
9	2034	52.833	27.273	25.560	0	8.895	0	99,00	0,00	150	46,88	46,88	0,00	25,00	15,63	0,00	62,50	71,88	100,00	0,00	0,00	0,00	62,50
10	2035	52.917	27.316	25.601	0	9.024	0	99,00	0,00	150	46,95	46,95	0,00	25,00	15,65	0,00	62,60	71,99	100,16	0,00	0,00	0,00	62,60
11	2036	52.997	27.357	25.640	0	9.149	0	99,00	0,00	150	47,02	47,02	0,00	25,00	15,67	0,00	62,69	72,10	100,31	0,00	0,00	0,00	62,69
12	2037	53.073	27.396	25.676	0	9.270	0	99,00	0,00	150	47,09	47,09	0,00	25,00	15,70	0,00	62,78	72,20	100,45	0,00	0,00	0,00	62,78
13	2038	53.144	27.433	25.711	0	9.389	0	99,00	0,00	150	47,15	47,15	0,00	25,00	15,72	0,00	62,87	72,30	100,59	0,00	0,00	0,00	62,87
14	2039	53.211	27.468	25.743	0	9.504	0	99,00	0,00	150	47,21	47,21	0,00	25,00	15,74	0,00	62,95	72,39	100,72	0,00	0,00	0,00	62,95
15	2040	53.275	27.501	25.774	0	9.615	0	99,00	0,00	150	47,27	47,27	0,00	25,00	15,76	0,00	63,02	72,48	100,84	0,00	0,00	0,00	63,02
16	2041	53.334	27.531	25.803	0	9.721	0	99,00	0,00	150	47,32	47,32	0,00	25,00	15,77	0,00	63,09	72,56	100,95	0,00	0,00	0,00	63,09
17	2042	53.389	27.560	25.829	0	9.822	0	99,00	0,00	150	47,37	47,37	0,00	25,00	15,79	0,00	63,16	72,63	101,05	0,00	0,00	0,00	63,16
18	2043	53.440	27.586	25.854	0	9.921	0	99,00	0,00	150	47,41	47,41	0,00	25,00	15,80	0,00	63,22	72,70	101,15	0,00	0,00	0,00	63,22
19	2044	53.487	27.610	25.877	0	10.017	0	99,00	0,00	150	47,46	47,46	0,00	25,00	15,82	0,00	63,27	72,76	101,24	0,00	0,00	0,00	63,27
20	2045	53.530	27.633	25.898	0	10.107	0	99,00	0,00	150	47,49	47,49	0,00	25,00	15,83	0,00	63,32	72,82	101,32	0,00	0,00	0,00	63,32
21	2046	53.569	27.653	25.917	0	10.193	0	99,00	0,00	150	47,53	47,53	0,00	25,00	15,84	0,00	63,37	72,88	101,39	0,00	0,00	0,00	63,37
22	2047	53.605	27.671	25.934	0	10.274	0	99,00	0,00	150	47,56	47,56	0,00	25,00	15,85	0,00	63,41	72,92	101,46	0,00	0,00	0,00	63,41
23	2048	53.636	27.687	25.949	0	10.352	0	99,00	0,00	150	47,59	47,59	0,00	25,00	15,86	0,00	63,45	72,97	101,52	0,00	0,00	0,00	63,45
24	2049	53.663	27.701	25.962	0	10.425	0	99,00	0,00	150	47,61	47,61	0,00	25,00	15,87	0,00	63,48	73,00	101,57	0,00	0,00	0,00	63,48
25	2050	53.687	27.713	25.973	0	10.494	0	99,00	0,00	150	47,63	47,63	0,00	25,00	15,88	0,00	63,51	73,04	101,62	0,00	0,00	0,00	63,51
26	2051	53.706	27.724	25.983	0	10.557	0	99,00	0,00	150	47,65	47,65	0,00	25,00	15,88	0,00	63,53	73,06	101,65	0,00	0,00	0,00	63,53
27	2052	53.722	27.732	25.990	0	10.615	0	99,00	0,00	150	47,66	47,66	0,00	25,00	15,89	0,00	63,55	73,08	101,68	0,00	0,00	0,00	63,55
28	2053	53.734	27.738	25.996	0	10.668	0	99,00	0,00	150	47,67	47,67	0,00	25,00	15,89	0,00	63,57	73,10	101,71	0,00	0,00	0,00	63,57
29	2054	53.742	27.742	26.000	0	10.717	0	99,00	0,00	150	47,68	47,68	0,00	25,00	15,89	0,00	63,58	73,11	101,72	0,00	0,00	0,00	63,58
30	2055	53.746	27.744	26.002	0	10.761	0	99,00	0,00	150	47,68	47,68	0,00	25,00	15,89	0,00	63,58	73,12	101,73	0,00	0,00	0,00	63,58
31	2056	53.746	27.744	26.002	0	10.800	0	99,00	0,00	150	47,68	47,68	0,00	25,00	15,89	0,00	63,58	73,12	101,73	0,00	0,00	0,00	63,58
32	2057	53.742	27.742	26.000	0	10.833	0	99,00	0,00	150	47,68	47,68	0,00	25,00	15,89	0,00	63,58	73,11	101,72	0,00	0,00	0,00	63,58
33	2058	53.734	27.738	25.996	0	10.862	0	99,00	0,00	150	47,67	47,67	0,00	25,00	15,89	0,00	63,57	73,10	101,71	0,00	0,00	0,00	63,57
34	2059	53.726	27.734	25.992	0	10.886	0	99,00	0,00	150	47,67	47,67	0,00	25,00	15,89	0,00	63,56	73,09	101,69	0,00	0,00	0,00	63,56
35	2060	53.718	27.730	25.989	0	10.905	0	99,00	0,00	150	47,66	47,66	0,00	25,00	15,89	0,00	63,55	73,08	101,68	0,00	0,00	0,00	63,55
36	2061	53.703	27.722	25.981	0	10.902	0	99,00	0,00	150	47,65	47,65	0,00	25,00	15,88	0,00	63,53	73,06	101,65	0,00	0,00	0,00	63,53
37	2062	53.687	27.713	25.973	0	10.898	0	99,00	0,00	150	47,63	47,63	0,00	25,00	15,88	0,00	63,51	73,04	101,62	0,00	0,00	0,00	63,51
38	2063	53.671	27.705	25.966	0	10.895	0	99,00	0,00	150	47,62	47,62	0,00	25,00	15,87	0,00	63,49	73,02	101,59	0,00	0,00	0,00	63,49
39	2064	53.655	27.697	25.958	0	10.891	0	99,00	0,00	150	47,60	47,60	0,00	25,00	15,87	0,00	63,47	72,99	101,56	0,00	0,00	0,00	63,47
40	2065	53.640	27.689	25.951	0	10.888	0	99,00	0,00	150	47,59	47,59	0,00	25,00	15,86	0,00	63,45	72,97	101,53	0,00	0,00	0,00	63,45

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 16. 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	51.890	26.786	25.104	0	0	0	0,0	0,00	0,00	150	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	2026	52.010	26.848	25.162	0	503	0	6,4	0,00	13,17	150	2,40	2,40	0,00	0,60	0,00	3,00	3,48	4,91	0,00	0,00	0,00	3,00
2	2027	52.128	26.909	25.219	0	1.025	0	12,9	0,00	26,34	150	4,81	4,81	0,00	1,20	0,00	6,01	6,97	9,85	0,00	0,00	0,00	6,01
3	2028	52.241	26.967	25.274	0	1.568	0	19,3	0,00	39,51	150	7,22	7,22	0,00	1,81	0,00	9,03	10,47	14,81	0,00	0,00	0,00	9,03
4	2029	52.350	27.023	25.327	0	2.129	0	25,7	0,00	52,68	150	9,65	9,65	0,00	2,41	0,00	12,06	13,99	19,78	0,00	0,00	0,00	12,06
5	2030	52.455	27.078	25.377	0	2.709	0	32,1	0,00	65,86	150	12,09	12,09	0,00	3,02	0,00	15,11	17,53	24,78	0,00	0,00	0,00	15,11
6	2031	52.556	27.130	25.426	0	3.306	0	38,6	0,00	79,03	150	14,53	14,53	0,00	3,63	0,00	18,17	21,07	29,79	0,00	0,00	0,00	18,17
7	2032	52.653	27.180	25.473	0	3.920	0	45,0	0,00	92,20	150	16,99	16,99	0,00	4,25	0,00	21,23	24,63	34,82	0,00	0,00	0,00	21,23
8	2033	52.745	27.227	25.518	0	4.551	0	51,4	0,00	105,37	150	19,45	19,45	0,00	4,86	0,00	24,31	28,20	39,87	0,00	0,00	0,00	24,31
9	2034	52.833	27.273	25.560	0	5.198	0	57,9	0,00	118,54	150	21,92	21,92	0,00	5,48	0,00	27,39	31,78	44,93	0,00	0,00	0,00	27,39
10	2035	52.917	27.316	25.601	0	5.860	0	64,3	0,00	118,54	150	24,39	24,39	0,00	6,10	0,00	30,49	35,36	50,00	0,00	0,00	0,00	30,49
11	2036	52.997	27.357	25.640	0	6.535	0	70,7	0,00	118,54	150	26,87	26,87	0,00	6,72	0,00	33,59	38,96	55,08	0,00	0,00	0,00	33,59
12	2037	53.073	27.396	25.676	0	7.224	0	77,1	0,00	118,54	150	29,35	29,35	0,00	7,34	0,00	36,69	42,56	60,17	0,00	0,00	0,00	36,69
13	2038	53.144	27.433	25.711	0	7.926	0	83,6	0,00	118,54	150	31,84	31,84	0,00	7,96	0,00	39,80	46,17	65,28	0,00	0,00	0,00	39,80
14	2039	53.211	27.468	25.743	0	8.640	0	90,0	0,00	118,54	150	34,34	34,34	0,00	8,58	0,00	42,92	49,79	70,39	0,00	0,00	0,00	42,92
15	2040	53.275	27.501	25.774	0	8.741	0	90,0	0,00	118,54	150	34,38	34,38	0,00	8,59	0,00	42,97	49,84	70,47	0,00	0,00	0,00	42,97
16	2041	53.334	27.531	25.803	0	8.837	0	90,0	0,00	118,54	150	34,41	34,41	0,00	8,60	0,00	43,02	49,90	70,55	0,00	0,00	0,00	43,02
17	2042	53.389	27.560	25.829	0	8.929	0	90,0	0,00	118,54	150	34,45	34,45	0,00	8,61	0,00	43,06	49,95	70,62	0,00	0,00	0,00	43,06
18	2043	53.440	27.586	25.854	0	9.019	0	90,0	0,00	118,54	150	34,48	34,48	0,00	8,62	0,00	43,10	50,00	70,69	0,00	0,00	0,00	43,10
19	2044	53.487	27.610	25.877	0	9.106	0	90,0	0,00	118,54	150	34,51	34,51	0,00	8,63	0,00	43,14	50,04	70,75	0,00	0,00	0,00	43,14
20	2045	53.530	27.633	25.898	0	9.189	0	90,0	0,00	118,54	150	34,54	34,54	0,00	8,64	0,00	43,18	50,08	70,81	0,00	0,00	0,00	43,18
21	2046	53.569	27.653	25.917	0	9.266	0	90,0	0,00	118,54	150	34,57	34,57	0,00	8,64	0,00	43,21	50,12	70,86	0,00	0,00	0,00	43,21
22	2047	53.605	27.671	25.934	0	9.340	0	90,0	0,00	118,54	150	34,59	34,59	0,00	8,65	0,00	43,24	50,15	70,91	0,00	0,00	0,00	43,24
23	2048	53.636	27.687	25.949	0	9.411	0	90,0	0,00	118,54	150	34,61	34,61	0,00	8,65	0,00	43,26	50,18	70,95	0,00	0,00	0,00	43,26
24	2049	53.663	27.701	25.962	0	9.477	0	90,0	0,00	118,54	150	34,63	34,63	0,00	8,66	0,00	43,28	50,21	70,98	0,00	0,00	0,00	43,28
25	2050	53.687	27.713	25.973	0	9.540	0	90,0	0,00	118,54	150	34,64	34,64	0,00	8,66	0,00	43,30	50,23	71,02	0,00	0,00	0,00	43,30
26	2051	53.706	27.724	25.983	0	9.597	0	90,0	0,00	118,54	150	34,65	34,65	0,00	8,66	0,00	43,32	50,25	71,04	0,00	0,00	0,00	43,32
27	2052	53.722	27.732	25.990	0	9.650	0	90,0	0,00	118,54	150	34,66	34,66	0,00	8,67	0,00	43,33	50,26	71,06	0,00	0,00	0,00	43,33
28	2053	53.734	27.738	25.996	0	9.699	0	90,0	0,00	118,54	150	34,67	34,67	0,00	8,67	0,00	43,34	50,27	71,08	0,00	0,00	0,00	43,34
29	2054	53.742	27.742	26.000	0	9.743	0	90,0	0,00	118,54	150	34,68	34,68	0,00	8,67	0,00	43,35	50,28	71,09	0,00	0,00	0,00	43,35
30	2055	53.746	27.744	26.002	0	9.783	0	90,0	0,00	118,54	150	34,68	34,68	0,00	8,67	0,00	43,35	50,29	71,09	0,00	0,00	0,00	43,35
31	2056	53.746	27.744	26.002	0	9.818	0	90,0	0,00	118,54	150	34,68	34,68	0,00	8,67	0,00	43,35	50,29	71,09	0,00	0,00	0,00	43,35
32	2057	53.742	27.742	26.000	0	9.849	0	90,0	0,00	118,54	150	34,68	34,68	0,00	8,67	0,00	43,35	50,28	71,09	0,00	0,00	0,00	43,35
33	2058	53.734	27.738	25.996	0	9.875	0	90,0	0,00	118,54	150	34,67	34,67	0,00	8,67	0,00	43,34	50,27	71,08	0,00	0,00	0,00	43,34
34	2059	53.726	27.734	25.992	0	9.897	0	90,0	0,00	118,54	150	34,67	34,67	0,00	8,67	0,00	43,33	50,27	71,07	0,00	0,00	0,00	43,33
35	2060	53.718	27.730	25.989	0	9.914	0	90,0	0,00	118,54	150	34,66	34,66	0,00	8,67	0,00	43,33	50,26	71,06	0,00	0,00	0,00	43,33
36	2061	53.703	27.722	25.981	0	9.911	0	90,0	0,00	118,54	150	34,65	34,65	0,00	8,66	0,00	43,31	50,25	71,04	0,00	0,00	0,00	43,31
37	2062	53.687	27.713	25.973	0	9.908	0	90,0	0,00	118,54	150	34,64	34,64	0,00	8,66	0,00	43,30	50,23	71,02	0,00	0,00	0,00	43,30
38	2063	53.671	27.705	25.966	0	9.904	0	90,0	0,00	118,54	150	34,63	34,63	0,00	8,66	0,00	43,29	50,22	71,00	0,00	0,00	0,00	43,29
39	2064	53.655	27.697	25.958	0	9.901	0	90,0	0,00	118,54	150	34,62	34,62	0,00	8,66	0,00	43,28	50,20	70,97	0,00	0,00	0,00	43,28
40	2065	53.640	27.689	25.951	0	9.898	0	90,0	0,00	118,54	150	34,61	34,61	0,00	8,65	0,00	43,26	50,19	70,95	0,00	0,00	0,00	43,26

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 Óbidos, 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

Com relação ao SAA existente, foram disponibilizadas informações relativas à localização dos poços, ETAs, EEATs e reservatórios componentes do sistema, porém as únicas informações operacionais são relativas ao volume dos reservatórios. Sendo assim, os valores foram calculados considerando o índice de atendimento urbano disponibilizado, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 68,34 %, e a população de 2023.

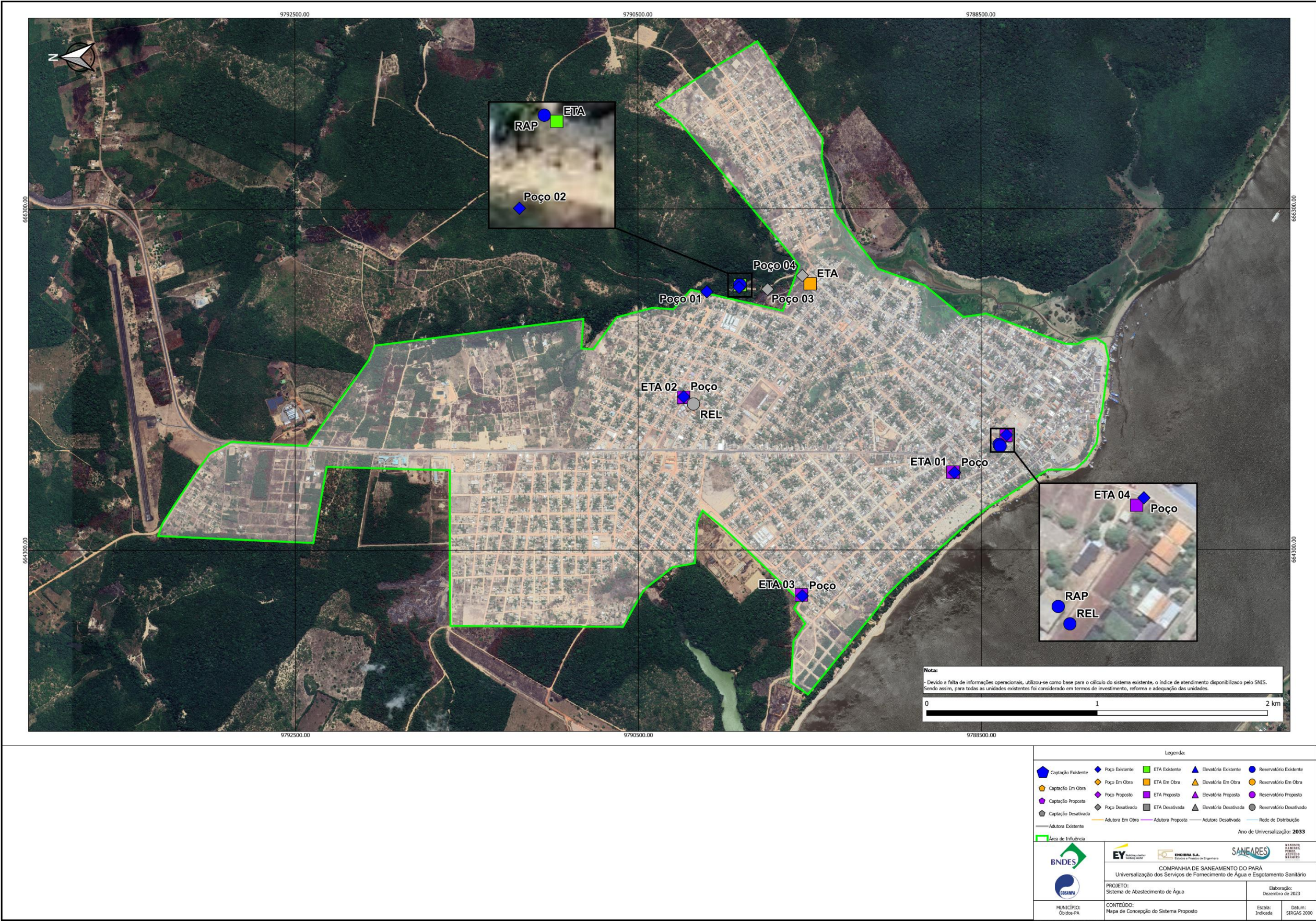
Atualmente o SAA é composto por 08 captações subterrâneas (06 ativas e 02 desativadas), 01 estação de tratamento de água (ETA) simplificada, 01 estação elevatória de água tratada (EEAT) e 04 Reservatórios (03 ativos e 01 desativado) responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 66,00 km de redes de distribuição e adutoras de água. Também foi informado no relatório de diagnóstico que uma nova ETA compacta está em fase de execução, porém não há informação sobre sua capacidade.

Vale ressaltar que o tratamento empregado na ETA existente ocorre por meio químico pela simples desinfecção com cloro gás.

Após realizada as cabíveis análises, verificou-se que a vazão produzida de água é suficiente para suprir a demanda futura. Contudo, será necessário realizar adequação do sistema, uma vez que a vazão atual supera em aproximadamente duas vezes a necessária para atender à demanda projetada para o término do plano. O SAA proposto será composto por 06 captações subterrâneas, 06 estações de tratamento de água (ETA), sendo 05 de tratamento simplificado e 01 compacta (segundo relatório de diagnóstico), 01 estação elevatória de água tratada (EEAT) e 04 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 130,39 km de redes de distribuição e adutoras de água.

Serão instaladas ETAs simplificadas nos poços que atualmente não possuem tratamento. A princípio, não foi proposta desativação dos poços que se encontram ativos atualmente, visto que a vazão de cada um não é conhecida.

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 Óbidos. 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 15 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 5.668 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 51.473 hidrômetros;
- Substituição de 13,20 quilômetros de redes existentes ao longo dos 40 anos do horizonte de projeto
- Constituição de equipe exclusiva para combate a irregularidades nas ligações de água e pesquisa de vazamentos;
- Implantação de sistema automatizado de operação e controle do sistema de abastecimento de água.

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

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

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

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

4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta

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

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

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

Para o município de Óbidos, não foi possível identificar unidades de captações superficiais existentes. Também não foram propostas novas captações superficiais.

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.

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

A elevação da água pode ocorrer quando:

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

Assim como para as unidades de captações superficiais, para o município de Óbidos, não foi possível identificar unidades de estações elevatórias de água bruta.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

O município de Óbidos possui um sistema de captação de água apenas através de mananciais subterrâneos. O sistema de abastecimento de água do município apresenta 08 poços, sendo que 02 encontram-se inoperantes e propõe-se que sejam mantidos assim.

Ressalta-se que no relatório de diagnóstico só foram encontradas informações relativas à localização dos poços, mas não sua capacidade. Conforme explicado anteriormente, suas vazões foram estimadas com base no índice de atendimento atual.

A *Tabela 17*, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Subterrâneas no município de Óbidos.

Tabela 17. 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	Subterrânea	135,86	Sim	72,39	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Conforme demonstrado acima, o sistema de captação existente possui vazão suficiente para suprir a demanda projetada para final de plano. Como a vazão de cada poço não é conhecida, propõe-se a readequação dos poços existentes para reduzir a vazão.

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 fluído, rendimento global do conjunto elevatório, etc.

Para o município de Óbidos, 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.

Também não foram propostas novas AABs para o município.

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.

O relatório de diagnóstico indica que há uma nova ETA compacta em execução. Sua capacidade não foi informada, portanto não foi considerada no dimensionamento.

A ETA simplificada existente trata a produção de 2 dos 6 poços através de desinfecção simples por meio do cloro gás. Como a sua capacidade não foi informada, considerou-se o valor de 1/3 da demanda de 2023. Para os demais poços, foram propostas 4 ETAs simplificadas, de modo a tratar toda a produção do município

A *Tabela 18*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Óbidos.

Tabela 18. 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	Simplificada	-	45,29	Sim	45,29	0
Sede	Simplificada	-	0,00	Nova	27,10	27,10
Sede	Compacta	-	0,00	Nova	S/Info	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Na estação de tratamento existente será necessário, 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.

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;

No relatório de diagnóstico, foi identificada somente uma EEAT, responsável pelo recalque do RAP (OBI06) para o REL (OBI06), porém as únicas informações disponíveis é que ela possui 2CMBs e está em bom estado de conservação. Não foram propostas novas EEATs.

As características de projeções das Estações Elevatórias de Água Tratada podem ser observadas na *Tabela 19*, a seguir:

Tabela 19. 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	S/Info	Sim	S/Info	S/Info	0,00	REL (OBI06)

Elaboração: Consórcio, 2023.

A unidade avaliada deve ser adequada, 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.

4.8 Adutoras de Água Tratada

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

Q: vazão contínua de bombeamento (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 Óbidos, 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.

Também não foram propostas novas adutoras de água tratada.

4.9 Reservatórios de Distribuição

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

De acordo com o relatório de diagnóstico, existem 4 reservatórios no município (3 ativos e 1 desativado). O reservatório desativado será mantido dessa forma. Ainda, será proposto mais um reservatório para adequar o balanço de reserva. Ressalta-se que as capacidades existentes foram retiradas do relatório de diagnóstico que indica um tanque reservatório ($V=75m^3$) um reservatório apoiado ($V=875m^3$) e um reservatório elevado ($V=75m^3$).

A Tabela 20, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Óbidos.

Tabela 20. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservaço Existente (m³)	Volume de Reservaço Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	1025	2095	1070

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.10 Rede de Distribuição

Conforme informações obtidas, o município de Óbidos possui 66,00 km de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 68,34 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 130,39 km 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 21 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 21. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	66,00	130,39	44,80	50
			7,24	75
			5,60	100
			3,95	150
			2,80	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 22, a seguir:

Tabela 22. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	5.237	10.905	5.668

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.

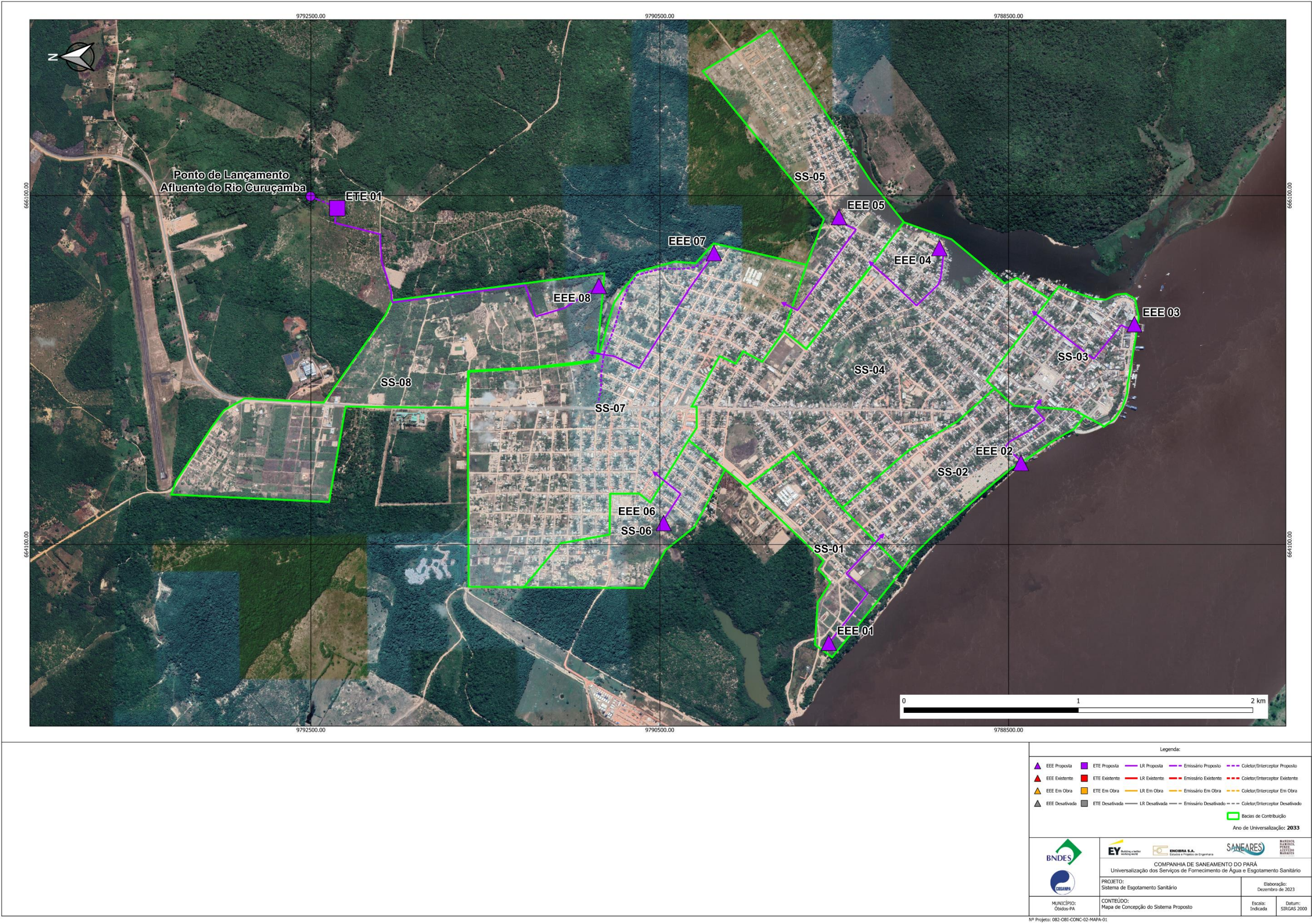
4.12.1 Sistema Sede

A sede do município, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 118.540 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 08 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 170 metros de emissário com lançamento no Rio Curuçamba.

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 01 destina o efluente coletado à EEE 02, que segue para a EEE 03, que recalca o efluente à EEE 04 e em seguida recalca para a EEE 05, que posteriormente recalca para a EEE 07 e segue para a EEE 08. Em paralelo, a EEE 06 recalca o esgoto para a EEE 07, sendo direcionado 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.



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 23 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 23. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	0,00	118,54	17,78	100
			64,68	150
			20,61	200
			10,31	250
			5,16	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 24, a seguir:

Tabela 24. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	0	9.914	9.914

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

Localidade	Bacia	Subsistema	EEEB	Vazão Máxima EEEB Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Máxima EEEB Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Vazão Máxima EEE a Executar (l/s)	DN LR Existente (mm)	DN LR Projetada (mm)	Extensão LR (m)
Sede	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	3,83	2,00	3,83	0	75	827
		SS-02	EEE-02	0	Nova	13,70	10,00	13,70	0	150	559
		SS-03	EEE-03	0	Nova	17,85	10,00	17,85	0	150	786
		SS-04	EEE-04	0	Nova	40,76	25,00	40,76	0	200	764
		SS-05	EEE-05	0	Nova	50,62	35,00	50,62	0	250	802
		SS-06	EEE-06	0	Nova	5,06	3,00	5,06	0	75	397
		SS-07	EEE-07	0	Nova	67,76	50,00	67,76	0	200	1.090
		SS-08	EEE-08	0	Nova	71,09	100,00	71,09	0	250	2.130

Elaboração: Consórcio, 2023.

O município não apresenta sistema de esgotamento existente, desta forma, 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 Óbidos.

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 26. 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 27. 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 28* a seguir.

Tabela 28. 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	-	-	43,35	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Curuçamba

*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 Óbidos, 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 170 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Curuçamba.



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

Tabela 29. 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\$ 612.592,32	R\$ -	R\$ -	R\$ 612.592,32
Adutora de água bruta	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estação de tratamento de água	R\$ 860.635,58	R\$ -	R\$ -	R\$ 860.635,58
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\$ 86.169,30	R\$ -	R\$ -	R\$ 86.169,30
Aquisição de áreas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Projetos	R\$ 16.937,02	R\$ 4.466,91	R\$ 4.653,03	R\$ 26.056,96
TOTAL	R\$ 1.576.334,22	R\$ 4.466,91	R\$ 4.653,03	R\$ 1.585.454,15
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 1.960.110,41	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.960.110,41
Estação elevatória de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Adutora de água tratada	R\$ 3.889.229,22	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.889.229,22
Rede de abastecimento de água	R\$ 8.114.971,14	R\$ 1.710.175,65	R\$ 3.226.557,73	R\$ 13.051.704,52
Ligações domiciliares	R\$ 2.808.902,98	R\$ 591.957,43	R\$ 1.116.835,47	R\$ 4.517.695,88
Controle de perdas	R\$ 3.194.062,88	R\$ 354.895,88	R\$ -	R\$ 3.548.958,76
Aquisição de áreas	R\$ 148.906,84	R\$ -	R\$ -	R\$ 148.906,84
Substituição de Hidrômetros	R\$ 1.092.288,40	R\$ 862.815,99	R\$ 3.887.103,30	R\$ 5.842.207,69

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2033)	META A MÉDIO PRAZO (2034- 2039)	META A LONGO PRAZO (2040 - 2065)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2026-2065)
Projetos	R\$ 432.972,89	R\$ 114.190,65	R\$ 118.948,60	R\$ 666.112,13
TOTAL	R\$ 21.641.444,77	R\$ 3.634.035,59	R\$ 8.349.445,09	R\$ 33.624.925,46
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 23.217.778,99	R\$ 3.638.502,50	R\$ 8.354.098,12	R\$ 35.210.379,61

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

Tabela 30. Custos estimados para universalização do SES

AÇÕES	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2023)	META A MÉDIO PRAZO (2024- 2029)	META A LONGO PRAZO (2030 - 2050)	AÇÕES EM TODO O PERÍODO (2025-2050)
Ligações domiciliares	R\$ 4.551.119,68	R\$ 4.088.511,15	R\$ 1.273.833,76	R\$ 9.913.464,59
Rede coletora de esgoto	R\$ 15.664.771,89	R\$ 14.072.491,85	R\$ 4.384.484,85	R\$ 34.121.748,58
Interceptor de esgoto	R\$ 5.758.235,33	R\$ 4.935.630,28	R\$ -	R\$ 10.693.865,61
Estação elevatória de esgoto	R\$ 6.181.187,17	R\$ 5.592.502,68	R\$ -	R\$ 11.773.689,86
Linha de recalque de esgoto	R\$ 2.145.948,79	R\$ 1.941.572,71	R\$ -	R\$ 4.087.521,50
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 4.646.355,74	R\$ 6.969.533,61	R\$ -	R\$ 11.615.889,35
Aquisição de áreas	R\$ 490.096,04	R\$ 382.677,73	R\$ -	R\$ 872.773,76
Projetos	R\$ 1.409.707,94	R\$ 371.791,11	R\$ 387.282,40	R\$ 2.168.781,45
TOTAL	R\$ 40.847.422,58	R\$ 38.354.711,12	R\$ 6.045.601,01	R\$ 85.247.734,70

Elaboração: Consórcio, 2023