



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 OEIRAS DO PARÁ

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Oeiras do Pará possui um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) elaborado em 2022, conforme a Lei nº 021 de 2022. De acordo com a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007/§2º do artigo 52, os planos devem ser avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos. Desta forma, este produto servirá como um insumo para a revisão do PMSB já existente no município, no que tange 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	11
2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	11
2.1.4 Histograma de consumo por categoria	12
2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	13
2.2.1 Concepção do Sistema Existente	13
2.2.2 População Atendida.....	15
2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	15
2.3 Investimentos e Obras em Andamento	16
3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias.....	17
4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	23
4.1 Sistema de Abastecimento de Água	23
4.1.1 Sistema Sede.....	23
4.2 Controle de Perdas.....	25
4.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta	26
4.4 Captação de Água Subterrâneas	27
4.5 Adutoras de Água Bruta	28
4.6 Estações de Tratamento de Água	28
4.7 Estações Elevatórias de Água Tratada	29
4.8 Adutoras de Água Tratada	29
4.9 Reservatórios de Distribuição	30
4.10 Rede de Distribuição	33
4.11 Ligações Prediais de Água	33
4.12 Sistema de Esgotamento Sanitário	33
4.12.1 Sistema Sede.....	34
4.13 Redes Coletoras e Interceptores	36
4.14 Ligações Prediais de Esgoto	36

4.15 Estações Elevatórias de Esgoto	36
4.16 Estações de Tratamento de Esgoto.....	39
5. Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX).....	42
5.1 Sistema de Abastecimento de Água	42
5.2 Sistema de Esgotamento Sanitário	45

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.....</i>	<i>11</i>
<i>Tabela 2. Informações e Indicadores Operacionais SAA.....</i>	<i>11</i>
<i>Tabela 3. Histograma de Consumo por Categoria.</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 4. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	<i>15</i>
<i>Tabela 5. Informações e Indicadores Operacionais SES.</i>	<i>15</i>
<i>Tabela 6. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	<i>17</i>
<i>Tabela 7. Parâmetros para Cálculos de Demandas.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabela 8. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo</i>	<i>20</i>
<i>Tabela 9. Projeção de Demanda de Água.</i>	<i>21</i>
<i>Tabela 10. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	<i>22</i>
<i>Tabela 11. Características das Captações Subterrâneas.</i>	<i>27</i>
<i>Tabela 12. Características das Estações de Tratamento de Água.</i>	<i>29</i>
<i>Tabela 13. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.</i>	<i>29</i>
<i>Tabela 14. Características das Adutoras de Água Tratada.</i>	<i>30</i>
<i>Tabela 15. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.</i>	<i>32</i>
<i>Tabela 16. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 17. Previsão de Incremento de Ligações de Água.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 18. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabela 19. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	<i>36</i>
<i>Tabela 20. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respektivas Linhas de Recalque.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabela 21. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto... </i>	<i>39</i>
<i>Tabela 22. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabela 23. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	<i>40</i>
<i>Tabela 24. Custos estimados para universalização do SAA.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 25. Custos estimados para universalização do SES</i>	<i>46</i>

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Diagrama do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2. Diagrama do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).</i>	<i>14</i>



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

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 Oeiras do Pará, localizado na Mesorregião do Nordeste Paraense, encontra-se distante a aproximadamente 108 km de Belém. Seus municípios vizinhos são Viseu, Mocajuba, Salinópolis.

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 33.844 habitantes, sendo 15.428 na área urbana e 18.416 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 42,29 % e de esgoto é de 0,00 %.

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

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

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

Conforme apresentado no Projeto 3 “Anteprojeto de Engenharia” o sistema de abastecimento de água será responsável por atender uma população máxima de 15.101 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 13.728 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 15.033.441,04, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 32.898.344,14, totalizando um investimento de R\$ 47.931.785,18.



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

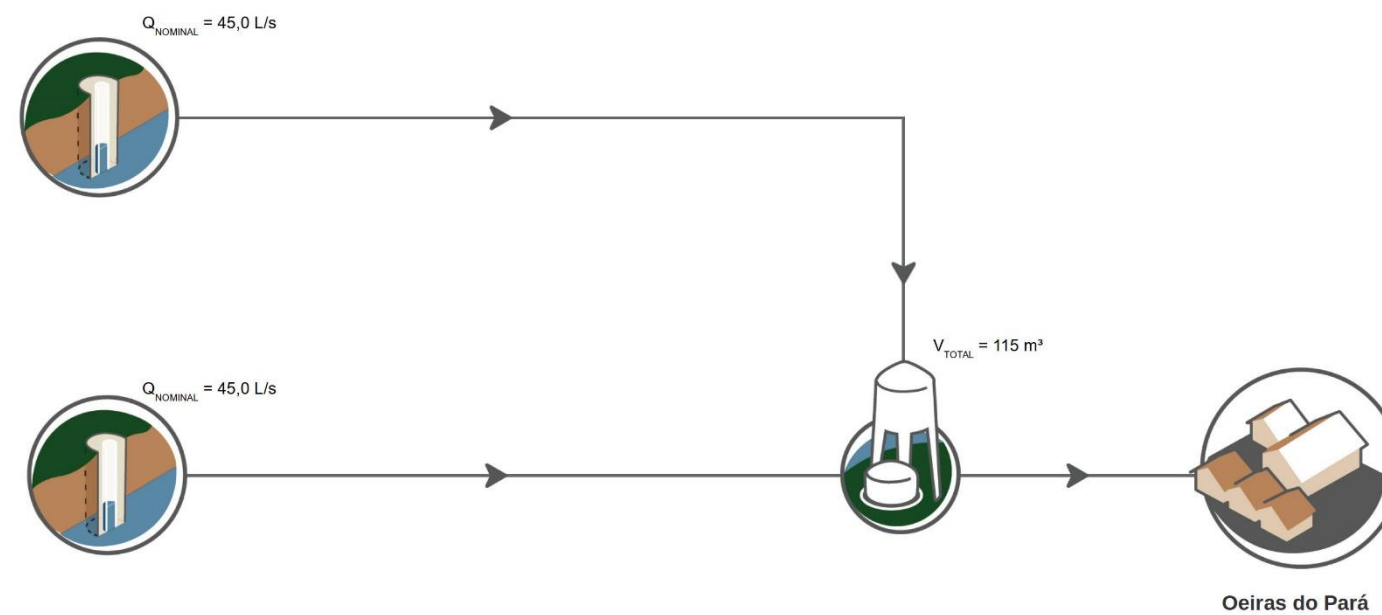
Conforme já dito neste documento, a operação e manutenção do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do município de Oeiras do Pará é feito pela Companhia de Saneamento do Pará, respectivamente, que também são responsáveis pela gestão comercial dos serviços.

Atualmente o SAA do município de Oeiras do Pará, segundo informações disponibilizadas pela Companhia, atende 42,29 % da população urbana resultando em um total de 1.208 economias ativas.

O fluxograma esquemático apresentado na Figura, a seguir, ilustra o funcionamento das principais unidades do Sistema de Água de Oeiras do Pará.



OEIRAS DO PARÁ | PA



Execução: ENGE CORPS Grupo TPA EPP ENGENHARIA PROFILL

DATA: NOV/2020 | FONTE: COSANPA

Figura 1. Diagrama do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
Fonte: Retirado de ANA, 2023.



2.1.2 População atendida

A população urbana atendida com os serviços de água no município de Oeiras do Pará, considerando a informações disponibilizadas é de 6.525 habitantes.

A *Tabela 1*, a seguir, apresenta as informações referente ao atendimento dos serviços do Sistema de Abastecimento de Água.

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

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
População Total	33.844	Habitantes
População Urbana	15.428	Habitantes
População Rural	18.416	Habitantes
População Urbana Atendida	6.525	Habitantes
População Rural Atendida	0	Habitantes
Percentual de Atendimento Urbano	42,29	%
Percentual de Atendimento Rural	0,00	%

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 Companhia durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 2. Informações e Indicadores Operacionais SAA.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Índice de Perdas na Distribuição	53,29	%
Índice de Perdas	442,03	litros/ligação/dia
Consumo per Capita	79,60	litros/habitante/dia
Consumo por Economia	429,91	litros/economia/dia
Economias Totais	1.210	Número
Economias Ativas	1.208	Número
Economias Factíveis	537	Número
Ligações Ativas	1.158	Número
Taxa de adesão	99,83	%
Volume produzido	30.936	Média Mensal (m³)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Volume consumido	14.450	l/s
Volume faturado	15.580	l/s
Hidrômetros instalados (micromedicação)	0	Número
Extensão da rede instalada	22,00	Km
Densidade de rede	19,00	m/Ligação
Consumo de energia	S/Info	kWh/ano
Gastos com produtos químicos	R\$ 30.472,84	R\$/ano

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 Oeiras do Pará. Os valores apresentados abaixo, referem-se ao percentual relativo a cada categoria, com relação ao volume total consumido de água no período de um ano.

Tabela 3. Histograma de Consumo por Categoria.

Residencial	Comercial	Industrial	Público
94,17	2,26	0,00	3,56

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.



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

2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

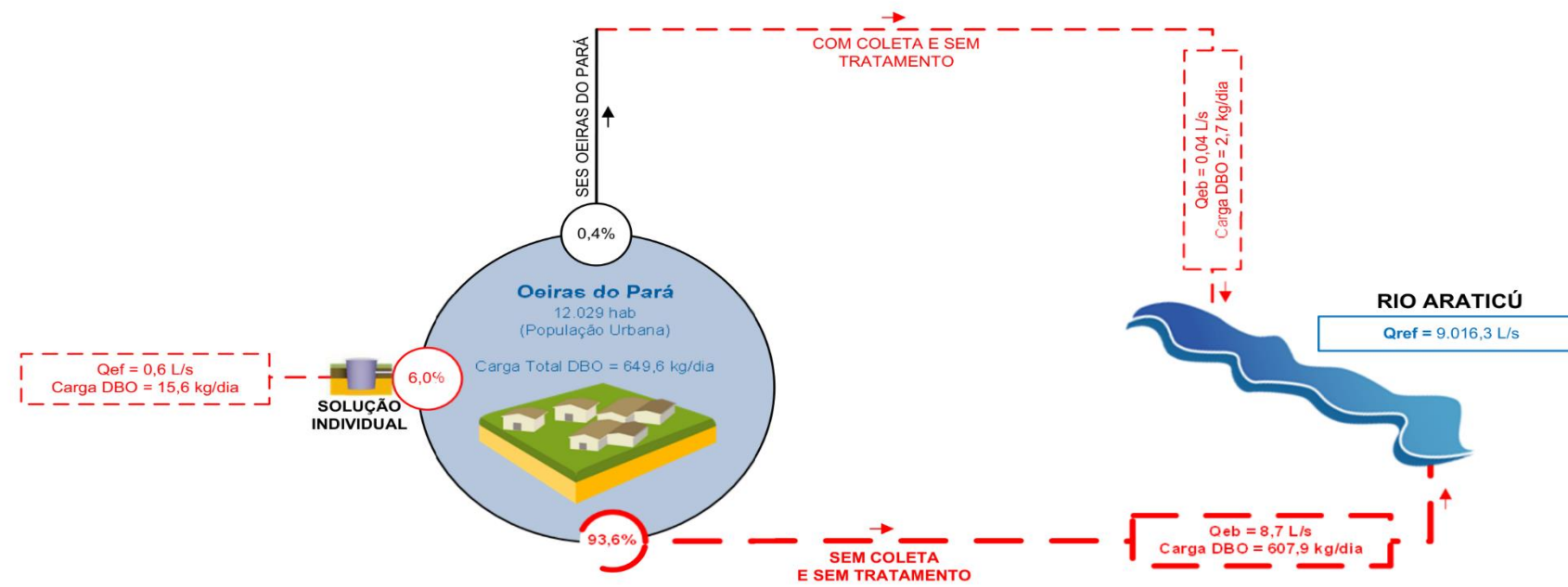
2.2.1 Concepção do Sistema Existente

Conforme já dito neste documento, a operação e manutenção do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do município de Oeiras do Pará é feito pela Companhia de Saneamento do Pará, respectivamente, que também são responsáveis pela gestão comercial dos serviços.

Com relação ao SES do município de Oeiras do Pará, não foram disponibilizadas informações pela Companhia acerca da existência e operação de um sistema de esgotamento.

O fluxograma esquemático apresentado na Figura, a seguir, ilustra o funcionamento das principais unidades do Sistema de Esgoto de Oeiras do Pará.

ATLAS ESGOTOS : DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS – *SISTEMA EXISTENTE*



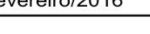
POPULAÇÃO URBANA (hab)		SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						NOTAS	SITUAÇÃO	SISTEMA OEIRAS DO PARÁ				
	Bairro/Distrito/ Povoado		Fossa Séptica		Reator Aeróbio		Valo de Oxidação		Leito de Secagem de Lodo		Córrego	Obs.: Tratamento preliminar já considerado nas ETE's Qaf = vazão afluente Qef = vazão efluente Qproj = vazão de projeto Qeb = vazão de esgoto bruto Qref = vazão de referência Efad = eficiência adotada (projeto, operação ou literatura) ETE = estação de tratamento de esgoto DBO = demanda bioquímica de oxigênio População urbana: fonte SNIS 2013 Sol. individual: remoção adotada = 60% % = parcela do esgoto total produzido		Município: Oeiras do Pará Estado: Pará Operador: Prefeitura Municipal Data: Fevereiro/2016 
	De 50.000 a 250.000		Fossa-Filtro		Reator Anaeróbio / UASB		Lagoas de Estabilização		ETEs de Pequeno Porte		Emissário Submarino			
	Até 5.000		Físico-Químico		Filtro Aeróbio		Terras Úmidas Fluxo Subsuperficial		Estação de Bombeamento de Esgoto		Esgoto Remanescente			
	De 250.000 a 1.000.000		MBBR		Filtro Anaeróbio		Desaguamento (filtro-prensa/ centrífuga)		Corpo Receptor (Lago)		Sistema Existente			
	De 5.000 a 50.000		Decantador Primário		Filtro Aerado Submerso		Decantador Secundário		Corpo Receptor (Rio)		Sistema Planejado			
	Mais de 1.000.000										ETE / Sistema Desativado			

Figura 2. Diagrama do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).
Fonte: Retirado de ANA, 2023.



2.2.2 População Atendida

Não foram identificadas informações sobre a população urbana atendida com os serviços de Esgotamento Sanitário no município de Oeiras do Pará, considerando as informações disponibilizadas pela Companhia.

A *Tabela 4*, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de Esgotamento Sanitário.

Tabela 4. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
População Total	33.844	Habitantes
População Urbana	15.428	Habitantes
População Rural	18.416	Habitantes
População Urbana Atendida	0	Habitantes
População Rural Atendida	0	Habitantes
Percentual de Atendimento Urbano	0,00	%
Percentual de Atendimento Rural	0,00	%

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na *Tabela 5*, a seguir, foram disponibilizadas pela Companhia durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 5. Informações e Indicadores Operacionais SES.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE
Economias Totais	0	Número
Economias Ativas	0	Número
Economias Factíveis	0	Número
Ligações Ativas	0	Número
Taxa de Adesão	0,00	% (Econ. ativ/Econ. totais)
Volume de Esgotos Faturado	0	Média Mensal 2022(m3)
Extensão da Rede Instalada	0	Km
Densidade de Rede	0	m/Ligação Ativa
Consumo de Energia	0	kWh/ano

Fonte: IBGE (2022) e RIG (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 Oeiras do Pará tem domicílios de uso ocasional de 10,60 % 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 6* 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 6. Projeção Populacional e de Domicílios.

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	13.646	3.565
2026	13.751	3.657
2027	13.852	3.748
2028	13.950	3.839

**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.)
2029	14.045	3.928
2030	14.136	4.015
2031	14.223	4.101
2032	14.307	4.185
2033	14.387	4.268
2034	14.463	4.348
2035	14.536	4.426
2036	14.605	4.502
2037	14.671	4.575
2038	14.732	4.647
2039	14.791	4.716
2040	14.845	4.783
2041	14.897	4.847
2042	14.944	4.908
2043	14.989	4.967
2044	15.030	5.023
2045	15.067	5.077
2046	15.101	5.128
2047	15.131	5.176
2048	15.158	5.221
2049	15.182	5.263
2050	15.202	5.302
2051	15.219	5.338
2052	15.233	5.370
2053	15.243	5.400

**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.)
2054	15.250	5.426
2055	15.254	5.449
2056	15.254	5.469
2057	15.250	5.485
2058	15.243	5.498
2059	15.237	5.508
2060	15.230	5.516
2061	15.216	5.511
2062	15.202	5.506
2063	15.189	5.501
2064	15.175	5.496
2065	15.162	5.491

Fonte: Consórcio, 2023.

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

Tabela 7. Parâmetros para Cálculos de Demandas

População Total em 2025	34.133 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	38.154 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Sede	15.101 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	13.728 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Localidades Urbanas	0 hab
População Flutuante Máxima até 2065	0 hab
Consumo per capita	150 L/hab.dia
Índice de Atendimento de Água até 2033	99 %
Índice de Atendimento de Esgoto até 2039	90 %

Índice de Atendimento da População Flutuante (%)	99 %
Coeficiente do Dia de Maior Consumo – K ₁	1,20
Coeficiente da Hora de Maior Consumo – K ₂	1,50
Coeficiente de Retorno Esgoto/Água	0,80
Taxa de Infiltração	0,10 L/s.Km ou < 25 % da Q _{méd} .

Elaboração: Consórcio, 2023.

Além dos parâmetros citados, também foram considerados os índices de perdas no cálculo das vazões de consumo. A *Tabela 8* 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 8. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	53,29 %
2026	46,63 %
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 9* e *Tabela 10* apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 9. 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	34.133	13.646	20.487	0	1.447	0	42,29	0,00	150	10,02	10,02	0,00	53,29	11,43	0,00	21,45	23,45	29,46	0,00	0,00	0,00	21,45
1	2026	34.395	13.751	20.644	0	1.733	0	49,38	0,00	150	11,79	11,79	0,00	46,63	10,30	0,00	22,09	24,45	31,52	0,00	0,00	0,00	22,09
2	2027	34.649	13.852	20.796	0	2.032	0	56,47	0,00	150	13,58	13,58	0,00	39,98	9,04	0,00	22,62	25,34	33,49	0,00	0,00	0,00	22,62
3	2028	34.894	13.950	20.944	0	2.342	0	63,56	0,00	150	15,39	15,39	0,00	33,32	7,69	0,00	23,08	26,16	35,40	0,00	0,00	0,00	23,08
4	2029	35.130	14.045	21.085	0	2.664	0	70,65	0,00	150	17,23	17,23	0,00	32,34	8,23	0,00	25,46	28,90	39,24	0,00	0,00	0,00	25,46
5	2030	35.358	14.136	21.222	0	2.996	0	77,73	0,00	150	19,08	19,08	0,00	31,36	8,72	0,00	27,79	31,61	43,05	0,00	0,00	0,00	27,79
6	2031	35.577	14.223	21.354	0	3.339	0	84,82	0,00	150	20,95	20,95	0,00	30,38	9,14	0,00	30,09	34,27	46,84	0,00	0,00	0,00	30,09
7	2032	35.786	14.307	21.479	0	3.693	0	91,91	0,00	150	22,83	22,83	0,00	29,40	9,51	0,00	32,34	36,90	50,60	0,00	0,00	0,00	32,34
8	2033	35.986	14.387	21.599	0	4.056	0	99,00	0,00	150	24,73	24,73	0,00	27,44	9,35	0,00	34,08	39,02	53,86	0,00	0,00	0,00	34,08
9	2034	36.177	14.463	21.714	0	4.132	0	99,00	0,00	150	24,86	24,86	0,00	25,00	8,29	0,00	33,15	38,12	53,03	0,00	0,00	0,00	33,15
10	2035	36.359	14.536	21.823	0	4.206	0	99,00	0,00	150	24,98	24,98	0,00	25,00	8,33	0,00	33,31	38,31	53,30	0,00	0,00	0,00	33,31
11	2036	36.532	14.605	21.927	0	4.278	0	99,00	0,00	150	25,10	25,10	0,00	25,00	8,37	0,00	33,47	38,49	53,55	0,00	0,00	0,00	33,47
12	2037	36.696	14.671	22.025	0	4.348	0	99,00	0,00	150	25,22	25,22	0,00	25,00	8,41	0,00	33,62	38,66	53,79	0,00	0,00	0,00	33,62
13	2038	36.851	14.732	22.118	0	4.416	0	99,00	0,00	150	25,32	25,32	0,00	25,00	8,44	0,00	33,76	38,83	54,02	0,00	0,00	0,00	33,76
14	2039	36.996	14.791	22.206	0	4.482	0	99,00	0,00	150	25,42	25,42	0,00	25,00	8,47	0,00	33,90	38,98	54,23	0,00	0,00	0,00	33,90
15	2040	37.133	14.845	22.288	0	4.545	0	99,00	0,00	150	25,52	25,52	0,00	25,00	8,51	0,00	34,02	39,12	54,43	0,00	0,00	0,00	34,02
16	2041	37.261	14.897	22.365	0	4.606	0	99,00	0,00	150	25,60	25,60	0,00	25,00	8,53	0,00	34,14	39,26	54,62	0,00	0,00	0,00	34,14
17	2042	37.381	14.944	22.436	0	4.664	0	99,00	0,00	150	25,69	25,69	0,00	25,00	8,56	0,00	34,25	39,38	54,80	0,00	0,00	0,00	34,25
18	2043	37.492	14.989	22.503	0	4.720	0	99,00	0,00	150	25,76	25,76	0,00	25,00	8,59	0,00	34,35	39,50	54,96	0,00	0,00	0,00	34,35
19	2044	37.594	15.030	22.564	0	4.774	0	99,00	0,00	150	25,83	25,83	0,00	25,00	8,61	0,00	34,44	39,61	55,11	0,00	0,00	0,00	34,44
20	2045	37.687	15.067	22.620	0	4.825	0	99,00	0,00	150	25,90	25,90	0,00	25,00	8,63	0,00	34,53	39,71	55,25	0,00	0,00	0,00	34,53
21	2046	37.772	15.101	22.671	0	4.873	0	99,00	0,00	150	25,95	25,95	0,00	25,00	8,65	0,00	34,61	39,80	55,37	0,00	0,00	0,00	34,61
22	2047	37.848	15.131	22.717	0	4.919	0	99,00	0,00	150	26,01	26,01	0,00	25,00	8,67	0,00	34,68	39,88	55,48	0,00	0,00	0,00	34,68
23	2048	37.916	15.158	22.758	0	4.962	0	99,00	0,00	150	26,05	26,05	0,00	25,00	8,68	0,00	34,74	39,95	55,58	0,00	0,00	0,00	34,74
24	2049	37.975	15.182	22.793	0	5.002	0	99,00	0,00	150	26,09	26,09	0,00	25,00	8,70	0,00	34,79	40,01	55,67	0,00	0,00	0,00	34,79
25	2050	38.026	15.202	22.824	0	5.039	0	99,00	0,00	150	26,13	26,13	0,00	25,00	8,71	0,00	34,84	40,06	55,74	0,00	0,00	0,00	34,84
26	2051	38.069	15.219	22.849	0	5.073	0	99,00	0,00	150	26,16	26,16	0,00	25,00	8,72	0,00	34,88	40,11	55,80	0,00	0,00	0,00	34,88
27	2052	38.103	15.233	22.870	0	5.104	0	99,00	0,00	150	26,18	26,18	0,00	25,00	8,73	0,00	34,91	40,15	55,85	0,00	0,00	0,00	34,91
28	2053	38.128	15.243	22.885	0	5.132	0	99,00	0,00	150	26,20	26,20	0,00	25,00	8,73	0,00	34,93	40,17	55,89	0,00	0,00	0,00	34,93
29	2054	38.145	15.250	22.895	0	5.157	0	99,00	0,00	150	26,21	26,21	0,00	25,00	8,74	0,00	34,95	40,19	55,92	0,00	0,00	0,00	34,95
30	2055	38.154	15.254	22.900	0	5.179	0	99,00	0,00	150	26,22	26,22	0,00	25,00	8,74	0,00	34,96	40,20	55,93	0,00	0,00	0,00	34,96
31	2056	38.154	15.254	22.900	0	5.197	0	99,00	0,00	150	26,22	26,22	0,00	25,00	8,74	0,00	34,96	40,20	55,93	0,00	0,00	0,00	34,96
32	2057	38.145	15.250	22.895	0	5.212	0	99,00	0,00	150	26,21	26,21	0,00	25,00	8,74	0,00	34,95	40,19	55,92	0,00	0,00	0,00	34,95
33	2058	38.128	15.243	22.885	0	5.225	0	99,00	0,00	150	26,20	26,20	0,00	25,00	8,73	0,00	34,93	40,17	55,89	0,00	0,00	0,00	34,93
34	2059	38.111	15.237	22.875	0	5.234	0	99,00	0,00	150	26,19	26,19	0,00	25,00	8,73	0,00	34,92	40,15	55,87	0,00	0,00	0,00	34,92
35	2060	38.094	15.230	22.865	0	5.242	0	99,00	0,00	150	26,18	26,18	0,00	25,00	8,73	0,00	34,90	40,14	55,84	0,00	0,00	0,00	34,90
36	2061	38.060	15.216	22.844	0	5.237	0	99,00	0,00	150	26,15	26,15	0,00	25,00	8,72	0,00	34,87	40,10	55,79	0,00	0,00	0,00	34,87
37	2062	38.026	15.202	22.824	0	5.232	0	99,00	0,00	150	26,13	26,13	0,00	25,00	8,71	0,00	34,84	40,06	55,74	0,00	0,00	0,00	34,84
38	2063	37.992	15.189	22.803	0	5.227	0	99,00	0,00	150	26,11	26,11	0,00	25,00	8,70	0,00	34,81	40,03	55,69	0,00	0,00	0,00	34,81
39	2064	37.958	15.175	22.783	0	5.223	0	99,00	0,00	150	26,08	26,08	0,00	25,00	8,69	0,00	34,78	39,99	55,64	0,00	0,00	0,00	34,78
40	2065	37.924	15.162	22.762	0	5.218	0	99,00	0,00	150	26,06	26,06	0,00	25,00	8,69	0,00	34,75	39,96	55,59	0,00	0,00	0,00	34,75

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 10. 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	34.133	13.646	20.487	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	34.395	13.751	20.644	0	226	0	6,4	0,00	3,98	150	1,23	1,23	0,00	0,31	0,00	1,53	1,78	2,52	0,00	0,00	0,00	1,53
2	2027	34.649	13.852	20.796	0	463	0	12,9	0,00	7,97	150	2,47	2,47	0,00	0,62	0,00	3,09	3,59	5,07	0,00	0,00	0,00	3,09
3	2028	34.894	13.950	20.944	0	711	0	19,3	0,00	11,95	150	3,74	3,74	0,00	0,93	0,00	4,67	5,42	7,66	0,00	0,00	0,00	4,67
4	2029	35.130	14.045	21.085	0	970	0	25,7	0,00	15,93	150	5,02	5,02	0,00	1,25	0,00	6,27	7,27	10,28	0,00	0,00	0,00	6,27
5	2030	35.358	14.136	21.222	0	1.239	0	32,1	0,00	19,91	150	6,31	6,31	0,00	1,58	0,00	7,89	9,15	12,94	0,00	0,00	0,00	7,89
6	2031	35.577	14.223	21.354	0	1.519	0	38,6	0,00	23,90	150	7,62	7,62	0,00	1,90	0,00	9,52	11,05	15,62	0,00	0,00	0,00	9,52
7	2032	35.786	14.307	21.479	0	1.808	0	45,0	0,00	27,88	150	8,94	8,94	0,00	2,24	0,00	11,18	12,97	18,33	0,00	0,00	0,00	11,18
8	2033	35.986	14.387	21.599	0	2.107	0	51,4	0,00	31,86	150	10,28	10,28	0,00	2,57	0,00	12,85	14,90	21,07	0,00	0,00	0,00	12,85
9	2034	36.177	14.463	21.714	0	2.415	0	57,9	0,00	35,84	150	11,62	11,62	0,00	2,91	0,00	14,53	16,85	23,83	0,00	0,00	0,00	14,53
10	2035	36.359	14.536	21.823	0	2.731	0	64,3	0,00	35,84	150	12,98	12,98	0,00	3,24	0,00	16,22	18,82	26,61	0,00	0,00	0,00	16,22
11	2036	36.532	14.605	21.927	0	3.056	0	70,7	0,00	35,84	150	14,34	14,34	0,00	3,58	0,00	17,93	20,80	29,40	0,00	0,00	0,00	17,93
12	2037	36.696	14.671	22.025	0	3.388	0	77,1	0,00	35,84	150	15,72	15,72	0,00	3,58	0,00	19,30	22,45	31,88	0,00	0,00	0,00	19,30
13	2038	36.851	14.732	22.118	0	3.728	0	83,6	0,00	35,84	150	17,10	17,10	0,00	3,58	0,00	20,68	24,10	34,36	0,00	0,00	0,00	20,68
14	2039	36.996	14.791	22.206	0	4.074	0	90,0	0,00	35,84	150	18,49	18,49	0,00	3,58	0,00	22,07	25,77	36,86	0,00	0,00	0,00	22,07
15	2040	37.133	14.845	22.288	0	4.132	0	90,0	0,00	35,84	150	18,56	18,56	0,00	3,58	0,00	22,14	25,85	36,99	0,00	0,00	0,00	22,14
16	2041	37.261	14.897	22.365	0	4.187	0	90,0	0,00	35,84	150	18,62	18,62	0,00	3,58	0,00	22,21	25,93	37,10	0,00	0,00	0,00	22,21
17	2042	37.381	14.944	22.436	0	4.240	0	90,0	0,00	35,84	150	18,68	18,68	0,00	3,58	0,00	22,26	26,00	37,21	0,00	0,00	0,00	22,26
18	2043	37.492	14.989	22.503	0	4.291	0	90,0	0,00	35,84	150	18,74	18,74	0,00	3,58	0,00	22,32	26,07	37,31	0,00	0,00	0,00	22,32
19	2044	37.594	15.030	22.564	0	4.340	0	90,0	0,00	35,84	150	18,79	18,79	0,00	3,58	0,00	22,37	26,13	37,40	0,00	0,00	0,00	22,37
20	2045	37.687	15.067	22.620	0	4.386	0	90,0	0,00	35,84	150	18,83	18,83	0,00	3,58	0,00	22,42	26,18	37,48	0,00	0,00	0,00	22,42
21	2046	37.772	15.101	22.671	0	4.430	0	90,0	0,00	35,84	150	18,88	18,88	0,00	3,58	0,00	22,46	26,24	37,56	0,00	0,00	0,00	22,46
22	2047	37.848	15.131	22.717	0	4.471	0	90,0	0,00	35,84	150	18,91	18,91	0,00	3,58	0,00	22,50	26,28	37,63	0,00	0,00	0,00	22,50
23	2048	37.916	15.158	22.758	0	4.510	0	90,0	0,00	35,84	150	18,95	18,95	0,00	3,58	0,00	22,53	26,32	37,69	0,00	0,00	0,00	22,53
24	2049	37.975	15.182	22.793	0	4.547	0	90,0	0,00	35,84	150	18,98	18,98	0,00	3,58	0,00	22,56	26,36	37,74	0,00	0,00	0,00	22,56
25	2050	38.026	15.202	22.824	0	4.581	0	90,0	0,00	35,84	150	19,00	19,00	0,00	3,58	0,00	22,59	26,39	37,79	0,00	0,00	0,00	22,59
26	2051	38.069	15.219	22.849	0	4.612	0	90,0	0,00	35,84	150	19,02	19,02	0,00	3,58	0,00	22,61	26,41	37,83	0,00	0,00	0,00	22,61
27	2052	38.103	15.233	22.870	0	4.640	0	90,0	0,00	35,84	150	19,04	19,04	0,00	3,58	0,00	22,63	26,43	37,86	0,00	0,00	0,00	22,63
28	2053	38.128	15.243	22.885	0	4.665	0	90,0	0,00	35,84	150	19,05	19,05	0,00	3,58	0,00	22,64	26,45	37,88	0,00	0,00	0,00	22,64
29	2054	38.145	15.250	22.895	0	4.688	0	90,0	0,00	35,84	150	19,06	19,06	0,00	3,58	0,00	22,65	26,46	37,90	0,00	0,00	0,00	22,65
30	2055	38.154	15.254	22.900	0	4.708	0	90,0	0,00	35,84	150	19,07	19,07	0,00	3,58	0,00	22,65	26,46	37,90	0,00	0,00	0,00	22,65
31	2056	38.154	15.254	22.900	0	4.725	0	90,0	0,00	35,84	150	19,07	19,07	0,00	3,58	0,00	22,65	26,46	37,90	0,00	0,00	0,00	22,65
32	2057	38.145	15.250	22.895	0	4.738	0	90,0	0,00	35,84	150	19,06	19,06	0,00	3,58	0,00	22,65	26,46	37,90	0,00	0,00	0,00	22,65
33	2058	38.128	15.243	22.885	0	4.750	0	90,0	0,00	35,84	150	19,05	19,05	0,00	3,58	0,00	22,64	26,45	37,88	0,00	0,00	0,00	22,64
34	2059	38.111	15.237	22.875	0	4.759	0	90,0	0,00	35,84	150	19,05	19,05	0,00	3,58	0,00	22,63	26,44	37,87	0,00	0,00	0,00	22,63
35	2060	38.094	15.230	22.865	0	4.765	0	90,0	0,00	35,84	150	19,04	19,04	0,00	3,58	0,00	22,62	26,43	37,85	0,00	0,00	0,00	22,62
36	2061	38.060	15.216	22.844	0	4.761	0	90,0	0,00	35,84	150	19,02	19,02	0,00	3,58	0,00	22,60	26,41	37,82	0,00	0,00	0,00	22,60
37	2062	38.026	15.202	22.824	0	4.757	0	90,0	0,00	35,84	150	19,00	19,00	0,00	3,58	0,00	22,59	26,39	37,79	0,00	0,00	0,00	22,59
38	2063	37.992	15.189	22.803	0	4.752	0	90,0	0,00	35,84	150	18,99	18,99	0,00	3,58	0,00	22,57	26,37	37,76	0,00	0,00	0,00	22,57
39	2064	37.958	15.175	22.783	0	4.748	0	90,0	0,00	35,84	150	18,97	18,97	0,00	3,58	0,00	22,55	26,35	37,73	0,00	0,00	0,00	22,55
40	2065	37.924	15.162	22.762	0	4.743	0	90,0	0,00	35,84	150	18,95	18,95	0,00	3,58	0,00	22,54	26,33	37,70	0,00	0,00	0,00	22,54

Elaboração: Consórcio, 2023

4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços

4.1 Sistema de Abastecimento de Água

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

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

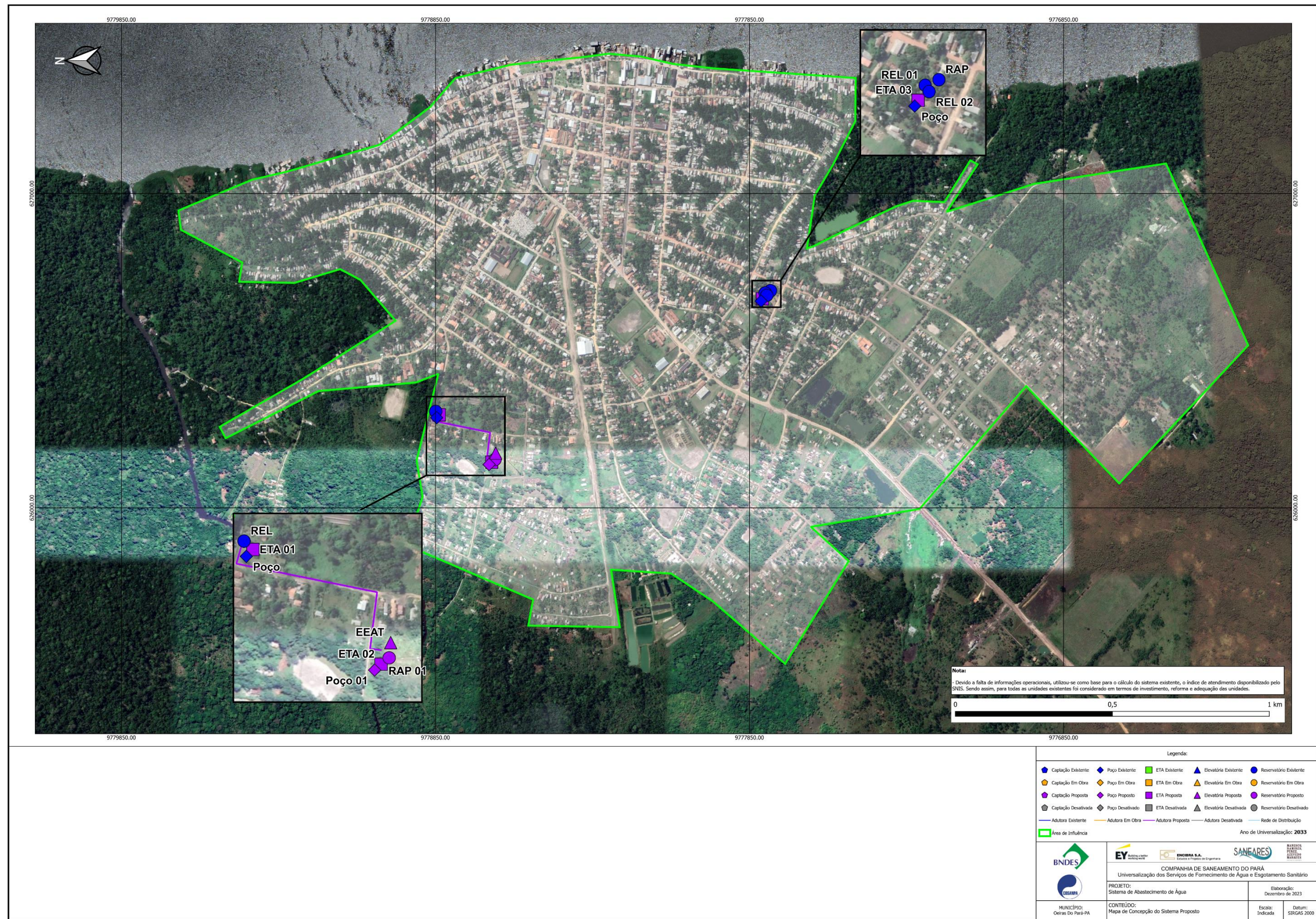
4.1.1 Sistema Sede

Conforme elucidado anteriormente, as informações utilizadas no relatório de anteprojeto em questão foram retiradas do estudo do município de Oeiras do Pará, contudo, não foi mencionado todas as informações operacionais das estruturas existentes.

Segundo o estudo, o sistema de abastecimento de água do município contempla 09 Captações Subterrâneas e 04 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 22,0 Km de redes de distribuição e adutoras de água. Apesar de o estudo mencionar as estruturas existentes no sistema, este não possui informações das vazões captadas. Sendo assim, obteve-se a vazão existente através do índice de atendimento, o qual corresponde a um percentual de atendimento de 42,29 %.

Após realizadas as cabíveis análises, verificou-se que a vazão produzida de água não é suficiente para suprir a demanda futura. Diante disso, será necessário realizar ampliação do sistema. Sendo assim, o sistema proposto será composto por 10 Captações Subterrâneas, 03 Estações de Tratamento de Água do tipo simplificada e 05 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 39,43 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

O croqui a seguir, são apresentadas as estruturas existentes e/ou propostas, para o sistema de abastecimento de água na sede urbana do município de Oeiras do Pará. 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 07 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 3.795 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 24.013 hidrômetros;
- Substituição de 4,40 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 Oeiras do Pará, segundo o estudo, não foi possível identificar unidades de captações superficiais existentes.

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.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

Segundo o estudo, o município de Oeiras do Pará possui um sistema de captação de água apenas através de mananciais subterrâneos. O sistema de abastecimento de água do município apresenta 09 poços (01 bateria de 05 e outra de 04 unidades) e conforme mencionado anteriormente, o estudo não apresenta os valores de vazões captadas pelos poços existentes, sendo assim, foi considerado o índice de atendimento urbano para obter a vazão existente.

De acordo com a demanda projetada, será necessária a ampliação do sistema de captação subterrânea, portanto propõe-se a implantação de 01 novo poço.

A *Tabela 11*, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Subterrâneas no município de Oeiras do Pará.

Tabela 11. 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	Poços	18,14	Sim	0,00	0,00
Sede	Poços	0,00	Nova	22,06	22,06

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.5 Adutoras de Água Bruta

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

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

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 Oeiras do Pará, não foi possível identificar caminhamentos de adutoras de água bruta existente. No entanto, o estudo prevê que a água captada no poço é encaminhada para o reservatório e para rede.

4.6 Estações de Tratamento de Água

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

Conforme relatado no estudo, o município de Oeiras do Brasil não possui nenhum tipo de tratamento de água vinculado ao sistema de captação existente. Sendo assim, as águas captadas pelos poços são diretamente encaminhadas para o consumo da população.

Devido a necessidade de implantação de sistemas de tratamento para distribuição de água de qualidade, foram previstas 03 estações de tratamento do tipo simplificada

A *Tabela 12*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Oeiras do Pará.

Tabela 12. 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 (Desinfecção)	Subterrânea	0,00	Nova	40,20	40,20

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.7 Estações Elevatórias de Água Tratada

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

A elevação da água pode ocorrer quando:

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

Para o município de Oeiras do Pará, não foi possível identificar unidades de Estações Elevatórias de Água Tratada existentes. Contudo, a fim de adequar e ampliar o sistema foi proposto 01 estação elevatória e água tratada.

As características de projeções das Estações Elevatórias de Água Tratada podem ser observadas na Tabela 13, a seguir:

Tabela 13. 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	0,00	Sim	22,06	15	22,06	REL

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.8 Adutoras de Água Tratada

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

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

Para o município de Oeiras do Pará, como o sistema de abastecimento de água atual não apresenta sistema de tratamento, não há adutoras de água tratada existentes. Contudo, foram previstas a implantação de 01 adutora de água tratada para compor o sistema atual.

A *Tabela 14*, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Tratada no município de Oeiras do Pará.

Tabela 14. Características das Adutoras de Água Tratada.

Localidade	Origem	Destino	Vazão Atual (l/s)	Adutora Existente aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	RAP	REL	0,00	Nova	22,06	150	310

Elaboração: Consórcio, 2023.

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.

O município de Oeiras do Pará, conforme apresentado no estudo, possui 04 reservatórios de abastecimento.

Em consonância com a proposta realizada para o sistema de abastecimento de água do município, é previsto para o sistema de Oeiras do Pará a ampliação do sistema de reservação, sendo assim, foram previstas a implantação de 01 reservatório. Os 04 reservatórios totalizam um volume de reservação de 275 m³, valor este inferior ao volume de reservação projetado segundo a demanda calculada.

A *Tabela 15*, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Oeiras do Pará.

Tabela 15. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservação Existente (m ³)	Volume de Reservação Projetado (m ³)	Ampliação (m ³)
Sede	275	1.165	890

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 Oeiras do Pará possui 22.000 metros de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 42,29 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 39.430 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 16 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 16. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	22,00	39,43	12,68	50
			2,05	75
			1,58	100
			1,12	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 17, a seguir:

Tabela 17. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	1.447	5.242	3.795

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 35.840 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 06 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 88 metros de emissário com lançamento no Rio Araticu.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 02 destina o efluente coletado à EEE 01, que recalca o efluente para a EEE 03 e em seguida recalca para a EEE 04, que posteriormente recalca para a EEE 05 e é direcionado para a EEE 06. Ao final deste percurso, a EEE 06 assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) proposta para o tratamento final do efluente.

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



4.13 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 18 a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 18. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	0,00	35,84	6,45	100
			19,62	150
			6,52	200
			3,26	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 19, a seguir:

Tabela 19. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	0	4.765	4.765

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 20* 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 20. 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	3,43	0,75	3,43	0	75	144
		SS-02	EEE-02	0	Nova	1,94	0,50	1,94	0	75	372
		SS-03	EEE-03	0	Nova	13,89	4,00	13,89	0	150	365
		SS-04	EEE-04	0	Nova	22,31	7,50	22,31	0	150	357
		SS-05	EEE-05	0	Nova	33,49	10,00	33,49	0	200	725
		SS-06	EEE-06	0	Nova	37,91	0,00	37,91	0	200	1.090

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

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 21. 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 22. 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 23* a seguir.

Tabela 23. 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	-	-	22,65	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Rio Araticu

*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 Oeiras do Pará, 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 88 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Rio Araticu.



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 24*, a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Abastecimento de Água do município de Oeiras do Pará.

Tabela 24. 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\$ 1.429.382,07	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.429.382,07
Adutora de água bruta	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estação de tratamento de água	R\$ 1.173.593,97	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.173.593,97
Estação elevatória de água tratada	R\$ 490.126,49	R\$ -	R\$ -	R\$ 490.126,49
Adutora de água tratada	R\$ 109.097,55	R\$ -	R\$ -	R\$ 109.097,55
Reservatórios	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Controle de perdas	R\$ 143.615,50	R\$ -	R\$ -	R\$ 143.615,50
Aquisição de áreas	R\$ 1.740,07	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.740,07
Projetos	R\$ 47.325,08	R\$ 12.481,34	R\$ 13.001,40	R\$ 72.807,81
TOTAL	R\$ 3.394.880,73	R\$ 12.481,34	R\$ 13.001,40	R\$ 3.420.363,47
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 511.831,92	R\$ -	R\$ -	R\$ 511.831,92
Estação elevatória de água tratada	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Adutora de água tratada	R\$ 394.158,87	R\$ -	R\$ -	R\$ 394.158,87
Rede de abastecimento de água	R\$ 2.538.394,18	R\$ 414.781,76	R\$ 739.712,33	R\$ 3.692.888,27
Ligações domiciliares	R\$ 2.079.007,61	R\$ 339.716,52	R\$ 605.842,69	R\$ 3.024.566,81
Controle de perdas	R\$ 1.090.538,42	R\$ 121.170,94	R\$ -	R\$ 1.211.709,35
Aquisição de áreas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Substituição de Hidrômetros	R\$ 319.643,43	R\$ 422.530,19	R\$ 1.876.786,01	R\$ 2.618.959,64

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\$ 103.325,75	R\$ 27.250,75	R\$ 28.386,20	R\$ 158.962,69
TOTAL	R\$ 7.036.900,18	R\$ 1.325.450,16	R\$ 3.250.727,22	R\$ 11.613.077,57
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 10.431.780,92	R\$ 1.337.931,50	R\$ 3.263.728,62	R\$ 15.033.441,04

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 25* a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Oeiras do Pará.

Tabela 25. 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\$ 2.106.672,78	R\$ 1.967.476,50	R\$ 691.008,56	R\$ 4.765.157,84
Rede coletora de esgoto	R\$ 4.738.835,01	R\$ 4.425.721,26	R\$ 1.554.382,62	R\$ 10.718.938,89
Interceptor de esgoto	R\$ 1.049.653,17	R\$ 899.702,72	R\$ -	R\$ 1.949.355,89
Estação elevatória de esgoto	R\$ 2.922.466,97	R\$ 2.644.136,78	R\$ -	R\$ 5.566.603,75
Linha de recalque de esgoto	R\$ 788.517,12	R\$ 713.420,25	R\$ -	R\$ 1.501.937,37
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 2.924.916,48	R\$ 4.387.374,73	R\$ -	R\$ 7.312.291,21
Aquisição de áreas	R\$ 153.067,18	R\$ 119.518,21	R\$ -	R\$ 272.585,38
Projetos	R\$ 527.457,98	R\$ 139.109,80	R\$ 144.906,04	R\$ 811.473,81
TOTAL	R\$ 15.211.586,70	R\$ 15.296.460,24	R\$ 2.390.297,21	R\$ 32.898.344,14

Elaboração: Consórcio, 2023