

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 ORIXIMINÁ

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Oriximiná possui uma Lei que regulamenta o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), a Lei nº 040 de 2018, 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 as disciplinas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

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

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

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

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

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

Índice Geral

1. Sumário Executivo	8
2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes	9
2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes.....	9
2.1.1 Concepção do Sistema Existente.....	9
2.1.2 População atendida	13
2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	13
2.1.4 Histograma de consumo por categoria	14
2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	14
2.1.6 Adução de Água.....	20
2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA	21
2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	23
2.1.9 Reservatórios.....	25
2.1.10 Redes de Distribuição	35
2.1.11 Ligações	35
2.1.12 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema.....	35
2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	36
2.2.1 Concepção do Sistema Existente.....	36
2.2.2 População Atendida.....	36
2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	37
2.2.4 Rede Coletora	37
2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB.....	37
2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	38
2.2.7 Ligações	38
2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema.....	38
2.3 Investimentos e Obras em Andamento	38
3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias.....	41
4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	47
4.1 Sistema de Abastecimento de Água	47
4.1.1 Sistema Sede.....	47
4.2 Controle de Perdas.....	50

4.3	Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta	51
4.4	Captação de Água Subterrâneas	53
4.5	Aduadoras de Água Bruta	54
4.6	Estações de Tratamento de Água	55
4.7	Estações Elevatórias de Água Tratada	55
4.8	Aduadoras de Água Tratada	56
4.9	Reservatórios de Distribuição	57
4.10	Rede de Distribuição	60
4.11	Ligações Prediais de Água	60
4.12	Sistema de Esgotamento Sanitário	61
4.12.1	Sistema Sede.....	61
4.13	Redes Coletoras e Interceptores.....	64
4.14	Ligações Prediais de Esgoto	64
4.15	Estações Elevatórias de Esgoto	64
4.16	Estações de Tratamento de Esgoto.....	67
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX).....	70
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	70
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	73

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.....</i>	13
<i>Tabela 2. Resumo do SAA Existente.</i>	13
<i>Tabela 3. Histograma do Volume Consumido em 2022 por Categoria.</i>	14
<i>Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Tratada.</i>	21
<i>Tabela 5. Principais Informações do Reservatório.</i>	25
<i>Tabela 6. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.</i>	35
<i>Tabela 7. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	36
<i>Tabela 8. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.</i>	37
<i>Tabela 9. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.</i>	38
<i>Tabela 10. Análise dos Projetos em Andamento.</i>	39
<i>Tabela 11. Análise dos Investimentos – SAA e SES.</i>	39
<i>Tabela 12. Projeção Populacional e de Domicílios.</i>	41
<i>Tabela 13. Parâmetros para Cálculos de Demandas.....</i>	43
<i>Tabela 14. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo</i>	44
<i>Tabela 15. Projeção de Demanda de Água.</i>	45
<i>Tabela 16. Projeção de Demanda de Esgoto.</i>	46
<i>Tabela 17. Características das Captações Superficiais.....</i>	52
<i>Tabela 18. Características das Estações Elevatórias de Água Bruta.</i>	53
<i>Tabela 19. Características das Captações Subterrâneas.</i>	53
<i>Tabela 20. Adutoras de Água Bruta.</i>	54
<i>Tabela 21. Características das Estações de Tratamento de Água.....</i>	55
<i>Tabela 22. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.</i>	56
<i>Tabela 23 Adutoras de Água Tratada.</i>	57
<i>Tabela 24. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.</i>	59
<i>Tabela 25. Projeção das Redes de Distribuição.</i>	60
<i>Tabela 26. Previsão de Incremento de Ligações de Água.....</i>	61
<i>Tabela 27. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.....</i>	64
<i>Tabela 28. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.</i>	64
<i>Tabela 29. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respektivas Linhas de Recalque.....</i>	66
<i>Tabela 30. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto... </i>	67
<i>Tabela 31. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾.....</i>	67
<i>Tabela 32. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.</i>	68
<i>Tabela 33. Custos estimados para universalização do SAA.....</i>	71
<i>Tabela 34. Custos estimados para universalização do SES</i>	74

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	11
<i>Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	12
<i>Figura 3. Captação - Flutuante em construção na unidade ORX01.</i>	15
<i>Figura 4. Captação - Flutuante em operação na unidade ORX01 (aproximada).</i>	15
<i>Figura 5. Captação - Flutuante em operação na unidade ORX01 – (Panorâmica).</i>	16
<i>Figura 6. ORX05-Captação subterrânea.</i>	16
<i>Figura 7. ORX06-Captação subterrânea.</i>	17
<i>Figura 8. ORX07-Captação subterrânea.</i>	17
<i>Figura 9. ORX 09- Captação subterrânea.</i>	18
<i>Figura 10. ORX11- Captação subterrânea.</i>	18
<i>Figura 11. ORX 12- Captação subterrânea.</i>	19
<i>Figura 12. ORX13- Captação subterrânea.</i>	19
<i>Figura 13. ORX14- Captação subterrânea.</i>	20
<i>Figura 14. ORX 01 Estação de Tratamento de Água - Convencional (Panorâmica).</i>	22
<i>Figura 15. ORX 01 Estação de Tratamento de Água Convencional- (Panorâmica)</i>	22
<i>Figura 16. ORX01 - EEAT, casa de bombas (construção).</i>	23
<i>Figura 17. ORX01 - EEAT (construção).</i>	24
<i>Figura 18. ORX08 - EEAT, casa de bombas (panorâmica).</i>	24
<i>Figura 19. RAP – ORX01 (aproximada).</i>	27
<i>Figura 20. RAP - ORX01 (panorâmica).</i>	27
<i>Figura 21. REL - ORX02 (panorâmica).</i>	28
<i>Figura 22. REL - ORX03 (aproximada).</i>	28
<i>Figura 23. REL - ORX03 (panorâmica).</i>	29
<i>Figura 24. REL - ORX04 (panorâmica).</i>	29
<i>Figura 25. REL - ORX05 (panorâmica).</i>	30
<i>Figura 26. REL - ORX07 (panorâmica).</i>	30
<i>Figura 27. REL01 e REL02 - ORX08 (panorâmica).</i>	31
<i>Figura 28. RAP - ORX08 (panorâmica).</i>	31
<i>Figura 29. REL - ORX09 (panorâmica).</i>	32
<i>Figura 30. REL - ORX10.</i>	32
<i>Figura 31. REL - ORX11.</i>	33
<i>Figura 32. REL - ORX13.</i>	33
<i>Figura 33. REL - ORX14.</i>	34
<i>Figura 34. REL - ORX15.</i>	34

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

1. Sumário Executivo

O município de Oriximiná, localizado na Mesorregião do Baixo Amazonas, Microrregião de Óbidos. Limita-se, ao norte, com as Guianas; a leste, com o município de Óbidos; ao sul, com o município de Juruti; e a oeste, com os municípios de Terra Santa e Faro. Encontra-se distante cerca de 818 km da capital do Pará (de Belém).

De acordo com os dados do Relatório de Informações Gerenciais da COSANPA (RIG) de 2023 e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGES) de 2022, o município possuía 68.284 habitantes, sendo 44.901 na área urbana e 23.393 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 100,00 % e de esgoto é de 0,00%.

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Oriximiná é operado atualmente tanto pela Companhia de Saneamento do Pará quanto pela Prefeitura Municipal, enquanto o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) é operado atualmente pela Prefeitura Municipal, as quais são respectivamente responsáveis pela gestão comercial dos serviços.

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

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

Conforme apresentado no Projeto 3 “Anteprojeto de Engenharia” o sistema de abastecimento de água será responsável por atender uma população máxima de 45.552 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 41.411 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 28.023.137,19, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 117.628.390,36, totalizando um investimento de R\$ 145.651.527,55.

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 Oriximiná é de responsabilidade mista da Companhia de Saneamento do Pará – COSANPA e da Prefeitura Municipal de Oriximiná. A Companhia de Saneamento do Pará trata-se de uma 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.

Oriximiná é um sistema isolado, sendo assim, todo o SAA é executado no município. Segundo visita técnica acompanhada pela COSANPA, o SAA tem como fonte de captação 02 (dois) sistemas de captação superficial e 13 (treze) poços tubulares profundos, onde a água captada é bombeada para o sistema de distribuição do município, e segue por gravidade para a população. Em um centro de distribuição a água é tratada utilizando decantadores, filtros e tratamento químico (adição de cloro), os demais a água bruta segue para a rede de distribuição sem tratamento.

O sistema de abastecimento de água (SAA) de Oriximiná compreende 35 reservatórios, sendo que 4 estão atualmente em fase de implantação. O sistema conta com 2 estações de tratamento de água (ETA), sendo que uma delas ainda está em processo de implementação. Não foram disponibilizadas as informações sobre o volume total de armazenamento dos reservatórios. Além disso, existem 2 elevatórias de água tratada, com uma delas ainda em fase de implantação. A elevatória em operação, localizada na unidade de distribuição da COSANPA (ORX-08), realiza o bombeamento da água do reservatório apoiado (RAP) para o reservatório elevado (REL).

A descrição detalhada das unidades do sistema de abastecimento de água (SAA) de Oriximiná está disponível no diagnóstico do município.

A ausência de análises laboratoriais de qualidade da água no município de Oriximiná está em desconformidade com a Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2023, que recomenda a realização do monitoramento da qualidade da água, conforme o plano de amostragem estabelecido para cada sistema de abastecimento de água (SAA) e solução alternativa coletiva de abastecimento de água (SAC).

De acordo com as informações do RIG, o percentual de atendimento urbano corresponde a 100,00 %, enquanto o percentual de atendimento da população rural é de 0,00 %. Isso indica que apenas uma parcela da população urbana é atendida pelos

serviços de abastecimento de água, enquanto a população rural não possui acesso a esses serviços.

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

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



Image © 2023 Airbus
Image © 2023 Maxar Technologies

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

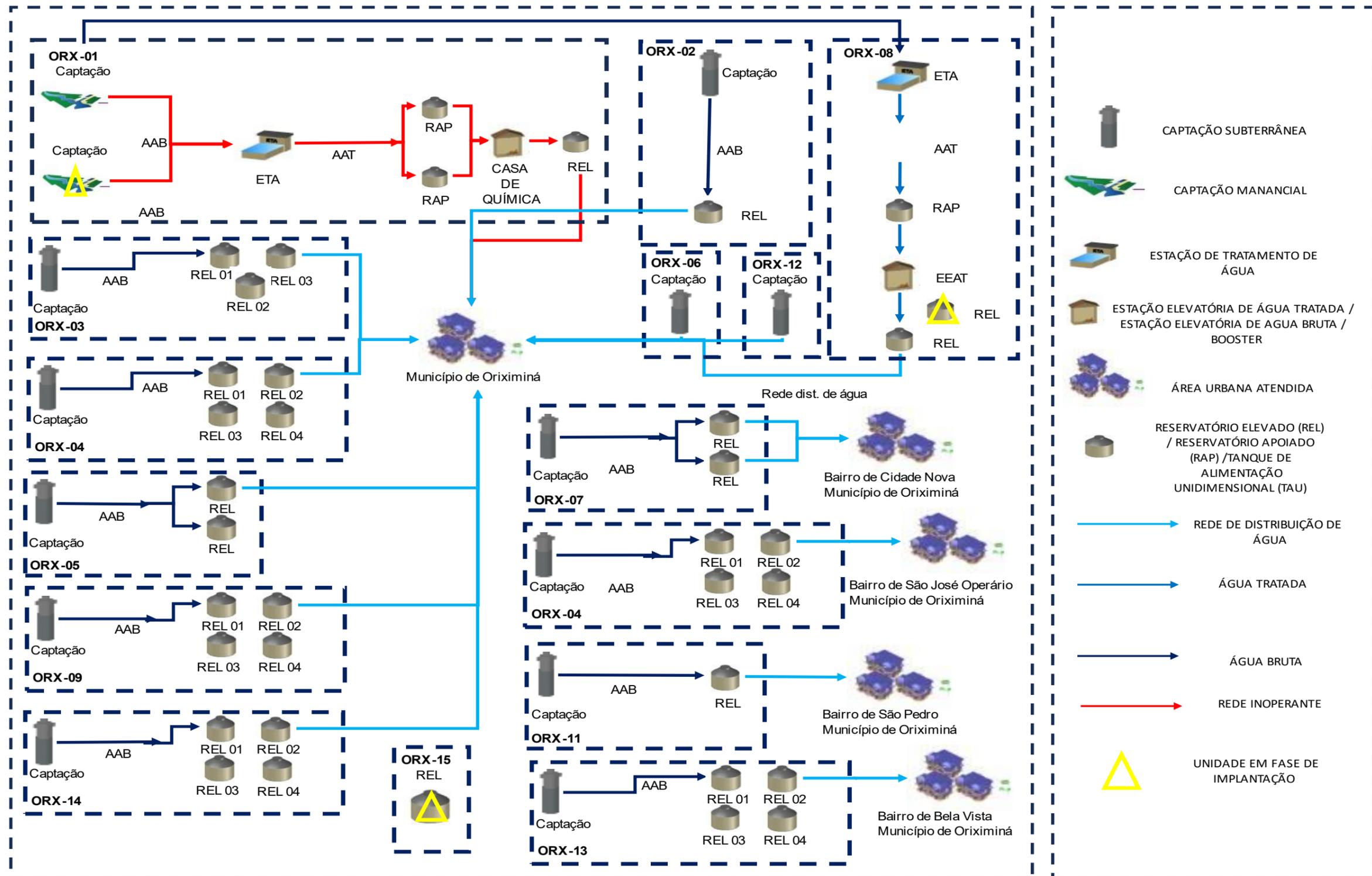


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
 Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.2 População atendida

A *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	68.294	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	44.901	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	23.393	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	44.901	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	100,00	%	RIG (2023)
% de atendimento rural	0,00	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)
Notas	A soma da população urbana e rural reportada pelo SNIS é maior do que o valor da população total do IBGE. Esta disparidade pode afetar a precisão dos indicadores calculados.		

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

As informações apresentadas na *Tabela 2*, a seguir, foram disponibilizadas pela COSANPA durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 2. Resumo do SAA Existente.

INDICADORES	QTDE. Companhia	QTDE. Prefeitura	UNIDADE	FONTE
Índice de perdas na distribuição	69,12	-	%	RIG (2023)
Índice de perdas	1.070,54	-	Litros/Lig/dia	RIG (2023)
Consumo per capita	41,94	-	Litros/hab/dia	RIG (2023)
Consumo por economia	453,72	-	Litros/econ/dia	RIG (2023)
Economias totais	4.483	-	Número	RIG (2023)
Economias ativas	4.150	-	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	406	-	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	3.860	-	Número	RIG (2023)

INDICADORES	QTDE. Companhia	QTDE. Prefeitura	UNIDADE	FONTE
Taxa de adesão	92,57	-	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume produzido	180.457	-	Média Mensal (m ³)	RIG (2023)
Volume consumido	55.733	-	Média Mensal (m ³)	RIG (2023)
Volume faturado	56.488	-	Média Mensal (m ³)	RIG (2023)
Hidrômetros instalados (micromedição)	0	-	Número	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	35,00	95,24	Km	RIG (2023) e SNIS (2021)
Densidade de rede	45,36	-	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	S/Info	-	1000 kWh ano	RIG (2023)
Gastos com produtos químicos	R\$ 151.649,05	-	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 Oriximiná.

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

RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO
763.745	11.516	420	44.304

Fonte: COSANPA - Dados fornecidos e RIG 2022.

De acordo com a tabela apresentada nota-se que as ligações ativas de água para a classe de usuário residencial predominam.

2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O sistema isolado conta com 02 (duas) captações superficiais e 13 (treze) poços tubulares profundos.

A unidade ORX01, sob administração da COSANPA, conta com duas captações. Uma delas está atualmente em fase de implantação, enquanto a outra, do tipo flutuante, utiliza um CMB para direcionar a água diretamente para a Estação de Tratamento ORX08. A captação em operação apresenta alguns vazamentos nas tubulações, conforme observado na *Figura 5*.



Figura 3. Captação - Flutuante em construção na unidade ORX01.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 4. Captação - Flutuante em operação na unidade ORX01 (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 5. Captação - Flutuante em operação na unidade ORX01 – (Panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

As unidades ORX02, ORX03, ORX04 e ORX05, sob a administração da prefeitura, realizam a captação de água bruta de poços tubulares. Após a reservação, a distribuição é efetuada por gravidade na rede de abastecimento dos bairros próximos.



Figura 6. ORX05-Captação subterrânea.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade ORX06, gerida pela prefeitura, realiza a captação de água bruta de poço tubular e distribui diretamente na rede de abastecimento do bairro vizinho.



Figura 7. ORX06-Captação subterrânea.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade ORX7, sob responsabilidade da prefeitura, capta água bruta de poço tubular e, após armazenamento, distribui-a diretamente por gravidade na rede de abastecimento do bairro Cidade Nova.



Figura 8. ORX07-Captação subterrânea.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade ORX9, administrada pela prefeitura, capta água bruta de poço tubular e, após reservação, a distribui diretamente por gravidade na rede de abastecimento do bairro próximo da unidade.



Figura 9. ORX 09- Captação subterrânea.

Fonte: Consórcio, 2023.

As unidades de reservação ORX10 e ORX11, geridas pela prefeitura, captam água bruta de poços tubulares e, após armazenamento, distribuem-na diretamente por gravidade na rede de abastecimento nos bairros São José Operário e São Pedro.



Figura 10. ORX11- Captação subterrânea.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade ORX12, sob gestão da prefeitura, realiza a captação de água bruta de poço tubular e a distribui diretamente na rede de abastecimento do bairro adjacente.



Figura 11. ORX 12- Captação subterrânea.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade ORX13, operada pela prefeitura, capta água bruta de um poço tubular e, após reservação, distribui-a diretamente por gravidade na rede de abastecimento do bairro Bela Vista.



Figura 12. ORX13- Captação subterrânea.

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade ORX15, gerenciada pela prefeitura, realiza a captação de água bruta de um poço tubular. Após a reservação, a água é distribuída por gravidade diretamente na rede de abastecimento do bairro vizinho.



Figura 13. ORX14- Captação subterrânea.

Fonte: Consórcio, 2023.

Com base nas observações dos sistemas de captação, fica evidente que muitos dos dispositivos de captação necessitam de manutenção ou modernização, considerando as condições atuais desses sistemas, como a presença de dispositivos oxidados.

2.1.6 Adução de Água

Atualmente, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Oriximiná é composto por 12 (doze) adutoras de água bruta e 2 (duas) adutoras de água tratada.

A *Tabela 4* apresenta 2 (duas) adutoras de água tratada para o abastecimento do município de Oriximiná. Essas adutoras conectam a Elevatória de Água Tratada ao Reservatório Elevado de Oriximiná. Atualmente, apenas a elevatória na unidade ORX08 está em operação, enquanto a outra encontra-se em fase de implantação.

Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
ORX01-AAB01	Água Bruta	Rio Trombetas/ Flutuante	ORX08-TRATAMENTO	N/I	N/I	N/I
ORX01-AAB02	Água Bruta	Rio Trombetas/ Flutuante	ETA	N/I	N/I	N/I
ORX01-AAT	Água Tratada	ETA	RAP	N/I	N/I	N/I
ORX03-AAB	Água Bruta	POÇO ORX03	Reservatórios	N/I	N/I	N/I
ORX04-AAB	Água Bruta	POÇO ORX04	Reservatórios	N/I	N/I	N/I
ORX05-AAB	Água Bruta	POÇO ORX05	Reservatórios	N/I	N/I	N/I
ORX07-AAB	Água Bruta	POÇO ORX07	Reservatórios	N/I	N/I	N/I
ORX08-AAB	Água Bruta	POÇO ORX08	RAP	N/I	N/I	N/I
ORX08-AAT	Água Tratada	RAP	REL	N/I	N/I	N/I
ORX09-AAB	Água Bruta	POÇO ORX09	Reservatórios	N/I	N/I	N/I
ORX10-AAB	Água Bruta	POÇO ORX10	Reservatórios	N/I	N/I	N/I
ORX11-AAB	Água Bruta	POÇO ORX11	REL	N/I	N/I	N/I
ORX13-AAB	Água Bruta	POÇO ORX13	Reservatórios	N/I	N/I	N/I
ORX14-AAB	Água Bruta	POÇO ORX14	Reservatórios	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA

O sistema de Oriximiná atualmente conta com duas Estações de Tratamento de Água em operação.

A unidade de Tratamento ORX01, localizada próxima à orla do rio Trombeta, recebe água proveniente da captação superficial. Atualmente, a unidade está com obras em andamento, portanto, a ETA encontra-se inoperante. O tratamento realizado nesta estação inclui processos de floculação, decantação e filtragem, com dosagem de sulfato de alumínio e cloro.



*Figura 14. ORX 01 Estação de Tratamento de Água - Convencional (Panorâmica).
Fonte: Consórcio, 2023.*

A unidade de Tratamento ORX02, localizada na Avenida Independência, recebe água proveniente da captação superficial do rio Trombetas na unidade ORX01. O tratamento realizado nesta estação inclui processos de decantação, filtração e tratamento químico com cloro.



*Figura 15. ORX 01 Estação de Tratamento de Água Convencional- (Panorâmica)
Fonte: Consórcio, 2023.*

2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

A Estação Elevatória de Água Tratada (ORX01), situada na proximidade da ETA da mesma unidade, terá a função de fornecer água para o Reservatório Elevado correspondente. Atualmente, a estrutura da elevatória na unidade ORX01 está em fase de construção, não contando ainda com equipamentos instalados e em funcionamento.



Figura 16. ORX01 - EEAT, casa de bombas (construção).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 17. ORX01 - EEAT (construção).

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada (ORX08), situada na área da ETA da mesma unidade, desempenha a função de abastecer seu Reservatório Elevado. Atualmente, a estrutura da elevatória encontra-se em condição regular, contando com 06 (seis) conjuntos de motobombas (4+2) que possuem uma vazão de recalque de 90 L/s. Não há evidências de patologias tanto na estrutura quanto nos equipamentos.



Figura 18. ORX08 - EEAT, casa de bombas (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.9 Reservatórios

Atualmente o SAA de Oriximiná conta com 35 (trinta e cinco) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada no município. O volume total de reservação é de 2.668 m³.

A *Tabela 5*, a seguir, apresenta um resumo das unidades de reservação existentes no município.

Destaca-se que a maioria dos reservatórios necessita de manutenção ou reparos. Além disso, em relação aos reservatórios de base em madeira, é evidente a necessidade de modernização dos sistemas, considerando as deficiências observadas em suas estruturas.

Tabela 5. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
ORX01-RAP1	Reservatório	Apoiado	Concreto	500
ORX01-RAP2	Reservatório	Apoiado	Concreto	500
ORX02-RESERVATÓRIO	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX03-RESERVATÓRIO01	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX03-RESERVATÓRIO02	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX03-RESERVATÓRIO03	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX04-RESERVATÓRIO01	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX04-RESERVATÓRIO02	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX04-RESERVATÓRIO03	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX04-RESERVATÓRIO04	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX05-RESERVATÓRIO01	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX05-RESERVATÓRIO02	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX07-RESERVATÓRIO01	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX07-RESERVATÓRIO02	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX08-REL01	Reservatório	Elevado	Concreto	100
ORX08-REL 02	Reservatório	Elevado	Concreto	300
ORX08-RAP	Reservatório	Apoiado	Concreto	208
ORX09-RESERVATÓRIO01	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX09-RESERVATÓRIO02	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX09-RESERVATÓRIO03	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX09-RESERVATÓRIO04	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX10-RESERVATÓRIO01	Reservatório	Elevado	Fibra	20

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
ORX10-RESERVATÓRIO02	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX10-RESERVATÓRIO03	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX10-RESERVATÓRIO04	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX11-REL	Reservatório	Elevado	Concreto	N/I
ORX13-RESERVATÓRIO01	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX13-RESERVATÓRIO02	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX13-RESERVATÓRIO03	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX13-RESERVATÓRIO04	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX14-RESERVATÓRIO01	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX14-RESERVATÓRIO02	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX14-RESERVATÓRIO03	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX14-RESERVATÓRIO04	Reservatório	Elevado	Fibra	20
ORX15-REL	Reservatório	Elevado	Concreto	500

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Apoiados da unidade ORX01 estão atualmente em fase de implantação e serão responsáveis por armazenar a água proveniente do tratamento que ocorrerá na mesma unidade. Cada um desses reservatórios terá um volume de 500m³, sendo construídos em concreto, e terão a função de direcionar a água para o Reservatório Elevado (REL) na mesma unidade.



*Figura 19. RAP – ORX01 (aproximada).
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 20. RAP - ORX01 (panorâmica).
Fonte: Consórcio, 2023.*

O Reservatório Elevado da unidade ORX02 encontra-se em operação e é responsável por armazenar a água proveniente da captação subterrânea realizada na mesma unidade. Com um volume de 20m³ e construído em fibra de vidro, esse reservatório tem a função de direcionar a água para a rede de distribuição por gravidade.



Figura 21. REL - ORX02 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Elevados da unidade ORX03 encontram-se em operação e são responsáveis por armazenar a água proveniente da captação subterrânea que ocorre na mesma unidade. Cada um desses reservatórios tem um volume de 20m³, sendo construídos em fibra de vidro, e desempenham a função de direcionar a água para a rede de distribuição.



Figura 22. REL - ORX03 (aproximada).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 23. REL - ORX03 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Elevados da unidade ORX04 estão em operação e têm a responsabilidade de armazenar a água proveniente da captação subterrânea que ocorre na mesma unidade. Cada um desses reservatórios tem um volume de 20m³, sendo construídos em fibra de vidro, e desempenham a função de direcionar a água para a rede de distribuição.



Figura 24. REL - ORX04 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Elevados da unidade ORX05 estão em operação e têm a responsabilidade de armazenar a água proveniente da captação subterrânea que ocorre na mesma unidade. Cada um desses reservatórios tem um volume de 20m³, sendo

construídos em fibra de vidro, e desempenham a função de direcionar a água para a rede de distribuição.



Figura 25. REL - ORX05 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Elevados da unidade ORX07 estão em operação e têm a responsabilidade de armazenar a água proveniente da captação subterrânea que ocorre na mesma unidade. Cada um desses reservatórios tem um volume de 20m³, sendo construídos em fibra de vidro, e desempenham a função de direcionar a água para a rede de distribuição.



Figura 26. REL - ORX07 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

Os reservatórios da unidade ORX08 estão em operação e têm a função de armazenar e distribuir a água proveniente da captação. Esses reservatórios têm diferentes volumes:

100m³ para o REL01, 300m³ para o REL02 e 208m³ para o RAP. Todos são construídos em concreto. O REL01 é responsável pelo armazenamento utilizado na lavagem dos filtros da ETA, o REL02 armazena água proveniente do RAP e a direciona para a rede de distribuição, enquanto o RAP armazena a água proveniente do tratamento e a direciona para os reservatórios elevados.



Figura 27. REL01 e REL02 - ORX08 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 28. RAP - ORX08 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Elevados da unidade ORX09 estão em operação, desempenhando a função de armazenar a água proveniente da captação subterrânea realizada na mesma unidade. Cada reservatório possui um volume de 20m³, sendo construído em fibra de vidro, e é responsável por direcionar a água para a rede de distribuição.



Figura 29. REL - ORX09 (panorâmica).

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Elevados da unidade ORX10 estão em operação, desempenhando a função de armazenar a água proveniente da captação subterrânea realizada na mesma unidade. Cada reservatório possui um volume de 20 m³, sendo construído em fibra de vidro, e é responsável por direcionar a água para a rede de distribuição.



Figura 30. REL - ORX10

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Elevados da unidade ORX11 estão em operação, cumprindo a função de armazenar a água proveniente da captação subterrânea realizada na mesma unidade. Embora o volume de reservação não tenha sido especificado, esses reservatórios são construídos em concreto e têm a responsabilidade de direcionar a água para a rede de distribuição.



Figura 31. REL - ORX11.

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Elevados da unidade ORX13 estão em operação, desempenhando a função de armazenar a água proveniente da captação subterrânea realizada na mesma unidade. Com volumes de 20 m³ cada, esses reservatórios são construídos em fibra de vidro e são responsáveis por direcionar a água para a rede de distribuição.



Figura 32. REL - ORX13.

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Elevados da unidade ORX14 estão em operação, sendo responsáveis por armazenar a água proveniente da captação subterrânea realizada na mesma

unidade. Com volumes de 20 m³ cada, esses reservatórios são construídos em fibra de vidro e têm a função de direcionar a água para a rede de distribuição.



Figura 33. REL - ORX14.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado da unidade ORX15 encontra-se em obra, com um volume previsto de 500m³ e estrutura em concreto. Este reservatório será responsável por direcionar a água para a rede de distribuição após conclusão da construção.

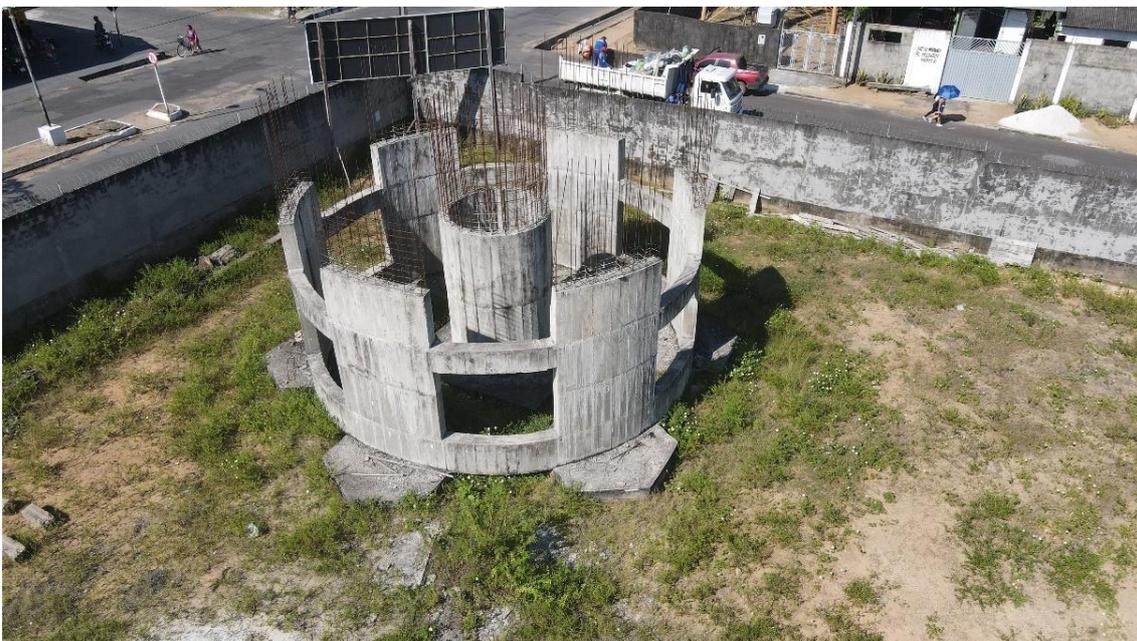


Figura 34. REL - ORX15.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.10 Redes de Distribuição

A rede de distribuição do município de Oriximiná, de acordo com os dados disponibilizados pela COSANPA e pelo SNIS referente aos dados da Prefeitura Municipal, tem 130,24 Km de extensão que atendem 100,00 % da população urbana.

2.1.11 Ligações

De acordo com a informações fornecidas pela COSANPA, o município de Oriximiná possui um total de 3.860 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 Oriximiná apresenta os seguintes pontos positivos e pontos críticos listados na *Tabela 6*, a seguir:

Tabela 6. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Reservação	Ocorrerá ampliação da quantidade de reservatórios no município.	Alguns reservatórios apresentam carência de manutenção.
Redes de distribuição	Não se aplica.	Insuficiência da ampliação de redes ao longo dos anos conforme o crescimento da população.
Controle de Perdas	Não se aplica.	Inexistência de macro medidores junto às unidades de produção de água. Redes antigas aumentando o risco de rompimentos.
Estação Elevatória de Água Tratada	Construção de nova elevatória.	Não se aplica.
Sistema em geral	A maioria das unidades existentes contêm muros, cercas e portões, além de boas condições estruturais. Ampliação do SAA, com obras em andamentos.	Não foram disponibilizadas pela COSANPA, todas as informações relacionadas aos indicadores operacionais e comerciais do SAA.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

2.2.1 Concepção do Sistema Existente

A operação dos serviços referentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário do município é de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Após visita técnica, foi identificado que não ocorre coleta e tratamento de esgoto no município.

Como Oriximiná não dispõe de SES, 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, conseqüentemente, da balneabilidade dos corpos hídricos existentes no município, pois os efluentes acabam por serem transferidos para as galerias de água pluviais ou mesmo cursos d'água.

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

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

2.2.2 População Atendida

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

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

Tabela 7. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	68.294	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	44.901	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	23.393	Habitantes	IBGE (2022)

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

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na *Tabela 8*, a seguir, foram disponibilizadas pela COSANPA durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 8. 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 m ³ /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 Oriximiná, 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 Oriximiná não possui nenhuma estação elevatória de esgoto bruto.

2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

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

2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

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

Tabela 9. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Estação Elevatória de Esgoto	-	Falta de EEE ao longo do sistema de esgotamento.
Estação Elevatória de Esgoto	Disponibilidade de área para a implantação de estações elevatórias.	-
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 possui obras em andamento para melhorias no Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

Na *Tabela 10*, a seguir, são apresentados os projetos em andamento para beneficiar o sistema de abastecimento de água de Oriximiná.

Tabela 10. Análise dos Projetos em Andamento.

Projetos elaborados ou em elaboração	Nível do Projeto	Custo estimado das obras (R\$)	Status
ORX15, ORX08 e ORX01	Projeto executivo	R\$ 47.323.831,90	Em andamento

Fonte: COSANPA, 2023.

De acordo com as informações disponibilizadas, a Companhia possui uma previsão de investimentos a serem executados no período de 2024 a 2027 no município em questão. De acordo com o documento e em concordância com Relatório de Investimentos em Obras por região, o município possui alguns investimentos os quais estão descritos na *Tabela 11*, a seguir:

Tabela 11. Análise dos Investimentos – SAA e SES.

Data Prevista de Conclusão	Valor do Investimento (R\$)	Descrição do Investimento	% de execução	Status
2027	22.627.467,00	Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Oriximiná (237.794-01) - Captação superficial - 01 un. de 324m ³ /h - ETA - 01 un. de 324m ³ /h - AAB - 0,35km; - AAT - 1,01km - RAP - 01 un. ; - Rede de Distribuição - 3,07 km; - Ligações - 512 un	34,26 %	Em andamento
2027	R\$ 22.914.251,00	Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Oriximiná (424.369-19) - Captação. Amplia. de 90 l/s - ETA - um módulo de 90 l/s	29,29 %	Em andamento

Data Prevista de Conclusão	Valor do Investimento (R\$)	Descrição do Investimento	% de execução	Status
		- RAP 01 - 500 m ³ - REL 02 - 800 m ³ - AAT - 0,86km - REDE - 41,77 km - Ligações - 4.000 un		

Fonte: Companhia, 2023.

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 Oriximiná tem domicílios de uso ocasional de 9,50 % e, por isso, não foi considerado população flutuante no município.

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

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

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

A *Tabela 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	43.545	11.826
2026	43.706	12.078
2027	43.861	12.326
2028	44.012	12.572
2029	44.157	12.813

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2030	44.297	13.048
2031	44.431	13.278
2032	44.559	13.503
2033	44.682	13.723
2034	44.799	13.938
2035	44.911	14.146
2036	45.017	14.347
2037	45.117	14.541
2038	45.212	14.731
2039	45.302	14.916
2040	45.386	15.094
2041	45.464	15.263
2042	45.538	15.425
2043	45.606	15.582
2044	45.668	15.733
2045	45.726	15.877
2046	45.778	16.012
2047	45.824	16.140
2048	45.866	16.262
2049	45.903	16.377
2050	45.934	16.483
2051	45.960	16.581
2052	45.981	16.671
2053	45.996	16.753
2054	46.007	16.828

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2055	46.012	16.894
2056	46.012	16.952
2057	46.007	17.001
2058	45.996	17.043
2059	45.986	17.077
2060	45.975	17.104
2061	45.955	17.095
2062	45.934	17.087
2063	45.913	17.079
2064	45.892	17.071
2065	45.871	17.062

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	68.109 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	71.967 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 – Sede	45.552 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	41.411 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 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 n° 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	69,12 %
2026	57,19 %
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	68.109	43.545	24.564	0	10.991	0	100,00	0,00	150	75,60	75,60	0,00	69,12	169,22	0,00	244,81	259,93	305,29	0,00	0,00	0,00	244,81
1	2026	68.360	43.706	24.654	0	11.225	0	100,00	0,00	150	75,88	75,88	0,00	57,19	101,35	0,00	177,23	192,41	237,93	0,00	0,00	0,00	177,23
2	2027	68.604	43.861	24.742	0	11.455	0	100,00	0,00	150	76,15	76,15	0,00	45,25	62,94	0,00	139,09	154,32	200,01	0,00	0,00	0,00	139,09
3	2028	68.839	44.012	24.827	0	11.683	0	100,00	0,00	150	76,41	76,41	0,00	33,32	38,18	0,00	114,59	129,87	175,72	0,00	0,00	0,00	114,59
4	2029	69.066	44.157	24.909	0	11.908	0	100,00	0,00	150	76,66	76,66	0,00	32,34	36,64	0,00	113,30	128,64	174,63	0,00	0,00	0,00	113,30
5	2030	69.284	44.297	24.988	0	12.126	0	100,00	0,00	150	76,90	76,90	0,00	31,36	35,14	0,00	112,04	127,42	173,56	0,00	0,00	0,00	112,04
6	2031	69.494	44.431	25.064	0	12.340	0	100,00	0,00	150	77,14	77,14	0,00	30,38	33,66	0,00	110,80	126,22	172,51	0,00	0,00	0,00	110,80
7	2032	69.695	44.559	25.136	0	12.549	0	100,00	0,00	150	77,36	77,36	0,00	29,40	32,22	0,00	109,58	125,05	171,46	0,00	0,00	0,00	109,58
8	2033	69.887	44.682	25.205	0	12.753	0	100,00	0,00	150	77,57	77,57	0,00	27,44	29,34	0,00	106,91	122,42	168,97	0,00	0,00	0,00	106,91
9	2034	70.071	44.799	25.271	0	12.920	0	99,74	0,00	150	77,57	77,57	0,00	25,00	25,86	0,00	103,43	118,95	165,49	0,00	0,00	0,00	103,43
10	2035	70.245	44.911	25.334	0	13.080	0	99,49	0,00	150	77,57	77,57	0,00	25,00	25,86	0,00	103,43	118,95	165,49	0,00	0,00	0,00	103,43
11	2036	70.411	45.017	25.394	0	13.234	0	99,26	0,00	150	77,57	77,57	0,00	25,00	25,86	0,00	103,43	118,95	165,49	0,00	0,00	0,00	103,43
12	2037	70.568	45.117	25.451	0	13.383	0	99,04	0,00	150	77,57	77,57	0,00	25,00	25,86	0,00	103,43	118,95	165,49	0,00	0,00	0,00	103,43
13	2038	70.717	45.212	25.504	0	13.554	0	99,00	0,00	150	77,71	77,71	0,00	25,00	25,90	0,00	103,61	119,15	165,78	0,00	0,00	0,00	103,61
14	2039	70.857	45.302	25.555	0	13.724	0	99,00	0,00	150	77,86	77,86	0,00	25,00	25,95	0,00	103,82	119,39	166,11	0,00	0,00	0,00	103,82
15	2040	70.988	45.386	25.602	0	13.887	0	99,00	0,00	150	78,01	78,01	0,00	25,00	26,00	0,00	104,01	119,61	166,41	0,00	0,00	0,00	104,01
16	2041	71.111	45.464	25.647	0	14.042	0	99,00	0,00	150	78,14	78,14	0,00	25,00	26,05	0,00	104,19	119,82	166,70	0,00	0,00	0,00	104,19
17	2042	71.226	45.538	25.688	0	14.191	0	99,00	0,00	150	78,27	78,27	0,00	25,00	26,09	0,00	104,36	120,01	166,97	0,00	0,00	0,00	104,36
18	2043	71.332	45.606	25.726	0	14.336	0	99,00	0,00	150	78,38	78,38	0,00	25,00	26,13	0,00	104,51	120,19	167,22	0,00	0,00	0,00	104,51
19	2044	71.430	45.668	25.762	0	14.475	0	99,00	0,00	150	78,49	78,49	0,00	25,00	26,16	0,00	104,66	120,35	167,45	0,00	0,00	0,00	104,66
20	2045	71.519	45.726	25.794	0	14.607	0	99,00	0,00	150	78,59	78,59	0,00	25,00	26,20	0,00	104,79	120,51	167,66	0,00	0,00	0,00	104,79
21	2046	71.601	45.778	25.823	0	14.732	0	99,00	0,00	150	78,68	78,68	0,00	25,00	26,23	0,00	104,91	120,64	167,85	0,00	0,00	0,00	104,91
22	2047	71.674	45.824	25.850	0	14.850	0	99,00	0,00	150	78,76	78,76	0,00	25,00	26,25	0,00	105,01	120,77	168,02	0,00	0,00	0,00	105,01
23	2048	71.739	45.866	25.873	0	14.962	0	99,00	0,00	150	78,83	78,83	0,00	25,00	26,28	0,00	105,11	120,88	168,18	0,00	0,00	0,00	105,11
24	2049	71.796	45.903	25.894	0	15.067	0	99,00	0,00	150	78,89	78,89	0,00	25,00	26,30	0,00	105,19	120,97	168,31	0,00	0,00	0,00	105,19
25	2050	71.845	45.934	25.911	0	15.165	0	99,00	0,00	150	78,95	78,95	0,00	25,00	26,32	0,00	105,26	121,05	168,42	0,00	0,00	0,00	105,26
26	2051	71.886	45.960	25.926	0	15.255	0	99,00	0,00	150	78,99	78,99	0,00	25,00	26,33	0,00	105,32	121,12	168,52	0,00	0,00	0,00	105,32
27	2052	71.918	45.981	25.938	0	15.338	0	99,00	0,00	150	79,03	79,03	0,00	25,00	26,34	0,00	105,37	121,18	168,60	0,00	0,00	0,00	105,37
28	2053	71.943	45.996	25.947	0	15.414	0	99,00	0,00	150	79,06	79,06	0,00	25,00	26,35	0,00	105,41	121,22	168,65	0,00	0,00	0,00	105,41
29	2054	71.959	46.007	25.953	0	15.483	0	99,00	0,00	150	79,07	79,07	0,00	25,00	26,36	0,00	105,43	121,25	168,69	0,00	0,00	0,00	105,43
30	2055	71.967	46.012	25.955	0	15.544	0	99,00	0,00	150	79,08	79,08	0,00	25,00	26,36	0,00	105,44	121,26	168,71	0,00	0,00	0,00	105,44
31	2056	71.967	46.012	25.955	0	15.597	0	99,00	0,00	150	79,08	79,08	0,00	25,00	26,36	0,00	105,44	121,26	168,71	0,00	0,00	0,00	105,44
32	2057	71.959	46.007	25.953	0	15.642	0	99,00	0,00	150	79,07	79,07	0,00	25,00	26,36	0,00	105,43	121,25	168,69	0,00	0,00	0,00	105,43
33	2058	71.943	45.996	25.947	0	15.680	0	99,00	0,00	150	79,06	79,06	0,00	25,00	26,35	0,00	105,41	121,22	168,65	0,00	0,00	0,00	105,41
34	2059	71.927	45.986	25.941	0	15.712	0	99,00	0,00	150	79,04	79,04	0,00	25,00	26,35	0,00	105,38	121,19	168,61	0,00	0,00	0,00	105,38
35	2060	71.910	45.975	25.935	0	15.736	0	99,00	0,00	150	79,02	79,02	0,00	25,00	26,34	0,00	105,36	121,16	168,58	0,00	0,00	0,00	105,36
36	2061	71.878	45.955	25.923	0	15.729	0	99,00	0,00	150	78,98	78,98	0,00	25,00	26,33	0,00	105,31	121,11	168,50	0,00	0,00	0,00	105,31
37	2062	71.845	45.934	25.911	0	15.721	0	99,00	0,00	150	78,95	78,95	0,00	25,00	26,32	0,00	105,26	121,05	168,42	0,00	0,00	0,00	105,26
38	2063	71.812	45.913	25.899	0	15.713	0	99,00	0,00	150	78,91	78,91	0,00	25,00	26,30	0,00	105,22	121,00	168,35	0,00	0,00	0,00	105,22
39	2064	71.780	45.892	25.888	0	15.706	0	99,00	0,00	150	78,88	78,88	0,00	25,00	26,29	0,00	105,17	120,94	168,27	0,00	0,00	0,00	105,17
40	2065	71.747	45.871	25.876	0	15.698	0	99,00	0,00	150	78,84	78,84	0,00	25,00	26,28	0,00	105,12	120,89	168,19	0,00	0,00	0,00	105,12

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	68.109	43.545	24.564	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	68.360	43.706	24.654	0	722	0	6,4	0,00	16,36	150	3,90	3,90	0,00	0,98	0,00	4,88	5,66	8,00	0,00	0,00	0,00	4,88
2	2027	68.604	43.861	24.742	0	1.473	0	12,9	0,00	32,72	150	7,83	7,83	0,00	1,96	0,00	9,79	11,36	16,06	0,00	0,00	0,00	9,79
3	2028	68.839	44.012	24.827	0	2.253	0	19,3	0,00	49,08	150	11,79	11,79	0,00	2,95	0,00	14,74	17,09	24,17	0,00	0,00	0,00	14,74
4	2029	69.066	44.157	24.909	0	3.062	0	25,7	0,00	65,44	150	15,77	15,77	0,00	3,94	0,00	19,71	22,87	32,33	0,00	0,00	0,00	19,71
5	2030	69.284	44.297	24.988	0	3.898	0	32,1	0,00	81,80	150	19,78	19,78	0,00	4,94	0,00	24,72	28,67	40,54	0,00	0,00	0,00	24,72
6	2031	69.494	44.431	25.064	0	4.760	0	38,6	0,00	98,15	150	23,80	23,80	0,00	5,95	0,00	29,75	34,51	48,79	0,00	0,00	0,00	29,75
7	2032	69.695	44.559	25.136	0	5.647	0	45,0	0,00	114,51	150	27,85	27,85	0,00	6,96	0,00	34,81	40,38	57,09	0,00	0,00	0,00	34,81
8	2033	69.887	44.682	25.205	0	6.559	0	51,4	0,00	130,87	150	31,92	31,92	0,00	7,98	0,00	39,89	46,28	65,43	0,00	0,00	0,00	39,89
9	2034	70.071	44.799	25.271	0	7.494	0	57,9	0,00	147,23	150	36,00	36,00	0,00	9,00	0,00	45,00	52,20	73,80	0,00	0,00	0,00	45,00
10	2035	70.245	44.911	25.334	0	8.451	0	64,3	0,00	147,23	150	40,10	40,10	0,00	10,02	0,00	50,12	58,14	82,20	0,00	0,00	0,00	50,12
11	2036	70.411	45.017	25.394	0	9.429	0	70,7	0,00	147,23	150	44,21	44,21	0,00	11,05	0,00	55,27	64,11	90,64	0,00	0,00	0,00	55,27
12	2037	70.568	45.117	25.451	0	10.425	0	77,1	0,00	147,23	150	48,34	48,34	0,00	12,09	0,00	60,43	70,09	99,10	0,00	0,00	0,00	60,43
13	2038	70.717	45.212	25.504	0	11.441	0	83,6	0,00	147,23	150	52,48	52,48	0,00	13,12	0,00	65,60	76,09	107,58	0,00	0,00	0,00	65,60
14	2039	70.857	45.302	25.555	0	12.476	0	90,0	0,00	147,23	150	56,63	56,63	0,00	14,16	0,00	70,78	82,11	116,09	0,00	0,00	0,00	70,78
15	2040	70.988	45.386	25.602	0	12.624	0	90,0	0,00	147,23	150	56,73	56,73	0,00	14,18	0,00	70,92	82,26	116,30	0,00	0,00	0,00	70,92
16	2041	71.111	45.464	25.647	0	12.766	0	90,0	0,00	147,23	150	56,83	56,83	0,00	14,21	0,00	71,04	82,40	116,50	0,00	0,00	0,00	71,04
17	2042	71.226	45.538	25.688	0	12.901	0	90,0	0,00	147,23	150	56,92	56,92	0,00	14,23	0,00	71,15	82,54	116,69	0,00	0,00	0,00	71,15
18	2043	71.332	45.606	25.726	0	13.033	0	90,0	0,00	147,23	150	57,01	57,01	0,00	14,25	0,00	71,26	82,66	116,86	0,00	0,00	0,00	71,26
19	2044	71.430	45.668	25.762	0	13.159	0	90,0	0,00	147,23	150	57,09	57,09	0,00	14,27	0,00	71,36	82,77	117,02	0,00	0,00	0,00	71,36
20	2045	71.519	45.726	25.794	0	13.279	0	90,0	0,00	147,23	150	57,16	57,16	0,00	14,29	0,00	71,45	82,88	117,17	0,00	0,00	0,00	71,45
21	2046	71.601	45.778	25.823	0	13.393	0	90,0	0,00	147,23	150	57,22	57,22	0,00	14,31	0,00	71,53	82,97	117,31	0,00	0,00	0,00	71,53
22	2047	71.674	45.824	25.850	0	13.500	0	90,0	0,00	147,23	150	57,28	57,28	0,00	14,32	0,00	71,60	83,06	117,43	0,00	0,00	0,00	71,60
23	2048	71.739	45.866	25.873	0	13.602	0	90,0	0,00	147,23	150	57,33	57,33	0,00	14,33	0,00	71,67	83,13	117,53	0,00	0,00	0,00	71,67
24	2049	71.796	45.903	25.894	0	13.698	0	90,0	0,00	147,23	150	57,38	57,38	0,00	14,34	0,00	71,72	83,20	117,63	0,00	0,00	0,00	71,72
25	2050	71.845	45.934	25.911	0	13.787	0	90,0	0,00	147,23	150	57,42	57,42	0,00	14,35	0,00	71,77	83,25	117,71	0,00	0,00	0,00	71,77
26	2051	71.886	45.960	25.926	0	13.869	0	90,0	0,00	147,23	150	57,45	57,45	0,00	14,36	0,00	71,81	83,30	117,77	0,00	0,00	0,00	71,81
27	2052	71.918	45.981	25.938	0	13.944	0	90,0	0,00	147,23	150	57,48	57,48	0,00	14,37	0,00	71,84	83,34	117,83	0,00	0,00	0,00	71,84
28	2053	71.943	45.996	25.947	0	14.013	0	90,0	0,00	147,23	150	57,50	57,50	0,00	14,37	0,00	71,87	83,37	117,87	0,00	0,00	0,00	71,87
29	2054	71.959	46.007	25.953	0	14.075	0	90,0	0,00	147,23	150	57,51	57,51	0,00	14,38	0,00	71,89	83,39	117,89	0,00	0,00	0,00	71,89
30	2055	71.967	46.012	25.955	0	14.131	0	90,0	0,00	147,23	150	57,52	57,52	0,00	14,38	0,00	71,89	83,40	117,91	0,00	0,00	0,00	71,89
31	2056	71.967	46.012	25.955	0	14.179	0	90,0	0,00	147,23	150	57,51	57,51	0,00	14,38	0,00	71,89	83,40	117,91	0,00	0,00	0,00	71,89
32	2057	71.959	46.007	25.953	0	14.220	0	90,0	0,00	147,23	150	57,51	57,51	0,00	14,38	0,00	71,89	83,39	117,89	0,00	0,00	0,00	71,89
33	2058	71.943	45.996	25.947	0	14.255	0	90,0	0,00	147,23	150	57,50	57,50	0,00	14,37	0,00	71,87	83,37	117,87	0,00	0,00	0,00	71,87
34	2059	71.927	45.986	25.941	0	14.283	0	90,0	0,00	147,23	150	57,48	57,48	0,00	14,37	0,00	71,85	83,35	117,84	0,00	0,00	0,00	71,85
35	2060	71.910	45.975	25.935	0	14.306	0	90,0	0,00	147,23	150	57,47	57,47	0,00	14,37	0,00	71,84	83,33	117,81	0,00	0,00	0,00	71,84
36	2061	71.878	45.955	25.923	0	14.299	0	90,0	0,00	147,23	150	57,44	57,44	0,00	14,36	0,00	71,80	83,29	117,76	0,00	0,00	0,00	71,80
37	2062	71.845	45.934	25.911	0	14.292	0	90,0	0,00	147,23	150	57,42	57,42	0,00	14,35	0,00	71,77	83,25	117,71	0,00	0,00	0,00	71,77
38	2063	71.812	45.913	25.899	0	14.285	0	90,0	0,00	147,23	150	57,39	57,39	0,00	14,35	0,00	71,74	83,22	117,65	0,00	0,00	0,00	71,74
39	2064	71.780	45.892	25.888	0	14.278	0	90,0	0,00	147,23	150	57,36	57,36	0,00	14,34	0,00	71,71	83,18	117,60	0,00	0,00	0,00	71,71
40	2065	71.747	45.871	25.876	0	14.271	0	90,0	0,00	147,23	150	57,34	57,34	0,00	14,33	0,00	71,67	83,14	117,54	0,00	0,00	0,00	71,67

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 Oriximiná, 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 das unidades existentes, porém diversas informações operacionais não foram indicadas.

Atualmente o SAA é composto por 01 captação superficial no Rio Trombetas, 12 captações subterrâneas, 01 estação elevatória de água bruta (EEAB), 02 estações de tratamento de água (ETA) do tipo convencional, sendo 01 ativa e a outra desativada, 01 estação elevatória de água tratada (EEAT) e 32 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 130,24 km de redes de distribuição e adutoras de água.

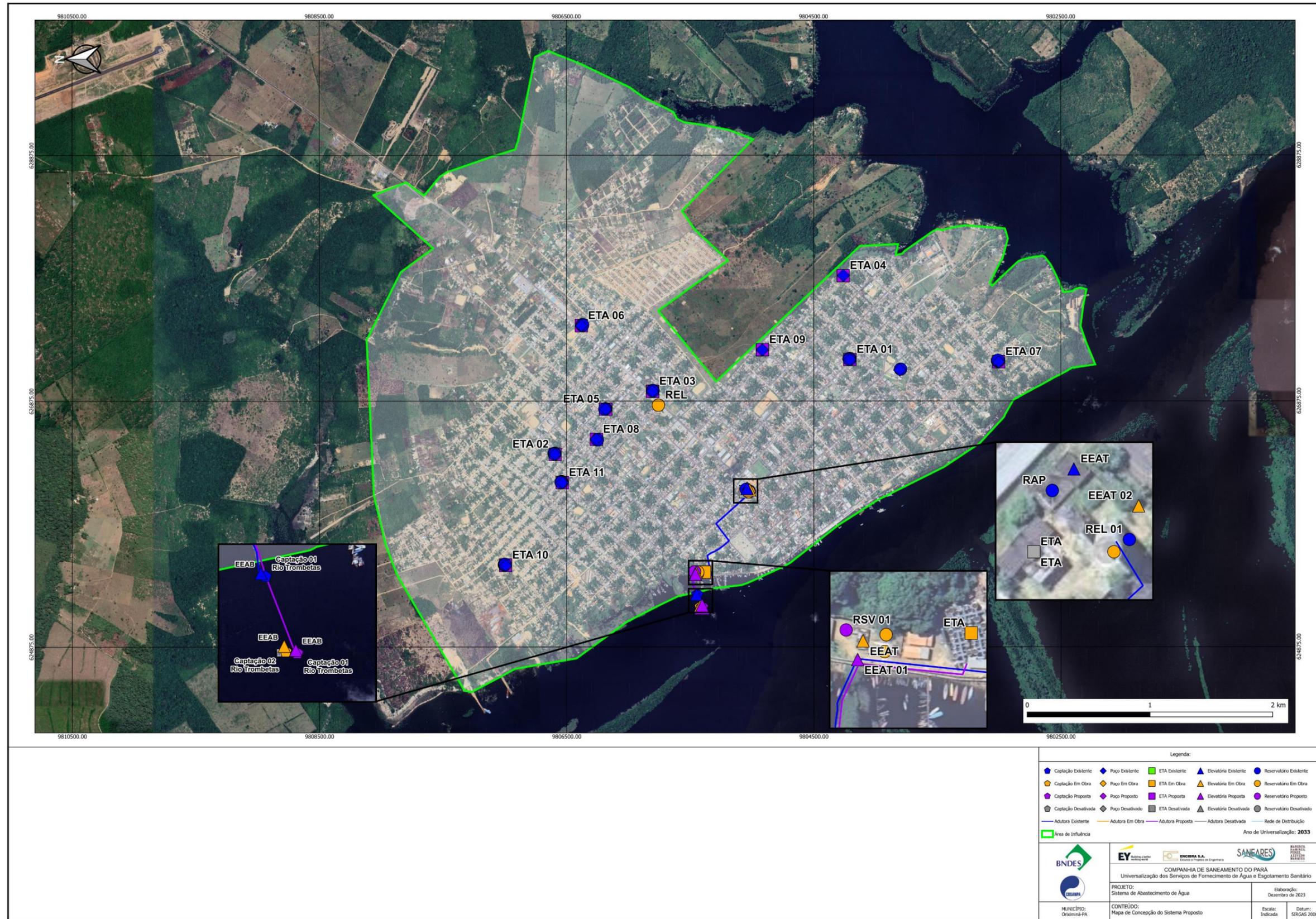
A ETA existente 01 é composta por floculação, decantação e filtração, com dosagem de sulfato de alumínio e cloro, a unidade está com obras em andamento e por tanto encontra-se inoperante. A ETA existente 02 possui seu sistema composto por decantação, filtração e tratamento químico com cloro.

De acordo com o relatório de diagnóstico, complementado com informações de documentos oficiais da Companhia acerca das obras e investimentos para o município, estão sendo executadas 01 Captação Superficial no Rio Trombetas, 01 Estação de Tratamento de Água (ETA), 02 Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) e 04 Reservatórios, além de 44,84 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

Após realizada as cabíveis análises, propõe-se que seja adicionado tratamento simplificado em todos os poços existentes, mas que estes sejam mantidos somente como backup, centralizando a produção nas captações superficiais. O SAA será composto por 03 Captações Superficiais no Rio Trombetas, 12 Captações Subterrâneas (mantidas como backup), 03 estações elevatórias de água bruta (EEAB), 13 Estações de Tratamento de Água (ETA), sendo 02 convencionais e 11 simplificadas, 04 Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) e 37 Reservatório(s) responsáveis pelo

armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 175,08 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 Oriximiná. 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 10 Conjuntos com VPR, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 234 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 75.952 hidrômetros;
- Substituição de 35,02 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 1.500 ligações urbanas foi considerado um Macromedidor, Registros e Válvula Redutora de Pressão (VPR).

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.

O relatório de diagnóstico indica que há uma captação superficial existente e outra em execução. De acordo com informações divulgadas pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará, a captação em obra trata-se de uma ampliação do sistema, no entanto, como não foram divulgadas informações acerca da captação superficial existente, houve necessidade de ampliar o sistema em execução para atendimento da demanda futura.

A *Tabela 17*, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Superficiais no município Oriximiná.

Tabela 17. Características das Captações Superficiais

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Vazão de Captação Em Obra (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Superficial	Rio Trombetas	S/Info	0,00	Sim	0,00	0,00
			0,00	90,00*	Em Obra	90,00	0,00
			0,00	0,00	Nova	31,26	31,26

*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará.

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para a captação existente, deverão ser realizadas adequações, como, reformas estruturais, hidráulicas e urbanísticas, bem como limpeza da área e melhorias no seu fechamento, pois de acordo com o diagnóstico técnico operacional, a unidade apresenta vazamentos próximos a captação, os quais devem ser corrigidos de modo a reduzir perdas no sistema de produção. Sendo assim, foi previsto uma verba para estas adequações e reformas em todas as captações existentes a serem mantidas em operação.

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 nas captações superficiais, há uma elevatória existente e outra em obras. Propõe-se que a elevatória em obras seja ampliada até que a demanda do município possa ser atendida.

A Tabela 18, a seguir, apresenta as projeções para as Estações Elevatórias de Água Bruta no município Oriximiná.

Tabela 18. Características das Estações Elevatórias de Água Bruta.

Localidade	Origem	Destino	Vazão Existentes (l/s)	Vazão Em Obra (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)
Sede	Rio Trombetas	ETA	S/Info	0,00	Sim	S/Info	S/Info	0,00
			0,00	90,00*	Em Obra	90,00	40,00	0,00
			0,00	0,00	Nova	31,26	10,00	31,26

*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará.

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.4 Captação de Água Subterrâneas

Atualmente, o município de Oriximiná apresenta 12 poços em funcionamento, mas suas capacidades não foram indicadas no relatório de diagnóstico. Propõe-se que o município seja abastecido por captação superficial, portanto os 12 poços serão mantidos apenas como *backup*.

A Tabela 19, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Subterrâneas no município de Oriximiná.

Tabela 19. 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	S/Info	<i>Backup</i>	S/Info	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.5 Adutoras de Água Bruta

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

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

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.

O município de Oriximiná conta com uma adutora de água bruta, ligando a captação superficial existente com a ETA existente. Seu diâmetro e traçado não foram fornecidos, portanto o caminhamento foi estimado através do Google Earth. Após a conclusão da nova ETA, parte dessa adutora – 1.046 metros – passará a operar como adutora de água tratada, e será aproveitada para recalcar água da nova ETA até o centro de reservação junto da ETA existente.

Também foi proposta uma adutora de água bruta para ligar a nova captação a nova ETA.

A *Tabela 20*, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Bruta no município Oriximiná.

Tabela 20. Adutoras de Água Bruta.

Localidade	Adutora Existente	Vazão Existente (l/s)	Vazão Em Obra (l/s)	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	Sim	S/Info	0,00	S/Info	S/Info	1.242
	Em Obra	0,00	90,00*	90,00	300	350
	Não	0,00	0,00	31,26	200	350

*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará.

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.6 Estações de Tratamento de Água

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

Atualmente, a água da captação superficial é tratada na Estação de Tratamento existente, a qual é composta por filtros, decantadores e um sistema de desinfecção. Com a conclusão da nova ETA convencional, propõe-se que a ETA existente seja desativada.

A água captada nos poços não recebe nenhum tipo de tratamento. Mesmo que estes passem a ser utilizados somente como backup, propõe-se que sejam implantadas 11 ETAs simplificadas. A *Tabela 21*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Oriximiná.

Tabela 21. 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	Convencional	Rio Trombetas	S/Info	Sim	121,26	0,00
			180,00*	Em Obra		0,00
	Simplificado	-	S/Info	Nova	S/Info	0,00

*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará.

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 Oriximiná, há uma elevatória existente, responsável por recalcar água do reservatório apoiado até o reservatório elevado localizado no terreno da Estação de Tratamento existente.

Além da unidade de elevação existente, conforme informações divulgadas pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará o município também apresenta duas

estações elevatórias em execução, as quais serão responsáveis por atender os reservatórios elevados das áreas em que se localizam.

Contudo, visando uma melhor operacionalidade do sistema, propõe-se outra estação elevatória, com o intuito de recalcar a água da Estação de Tratamento nova até os reservatórios no terreno da Estação de Tratamento antiga. Será aproveitada a adutora de água bruta existente para o recalque.

As características de projeções das Estações Elevatórias de Água Tratada podem ser observadas na *Tabela 22*, a seguir:

Tabela 22. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.

Localidade	EEAT	Vazão Existente (l/s)	Vazão Em Obra (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)	Destino →
Sede	EEAT (ORX-08)	S/Info	S/Info	Sim	S/Info	S/Info	0,00	REL (ORX-08)
	EEAT (ORX-01)	0,00	90,00*	Em Obra	90,00	60	0,00	REL (ORX-08)
	EEAT (ORX-15)	0,00	90,00*	Em Obra		75	0,00	REL (ORX-15)
	EEAT (ORX-01)	0,00	0,00	Nova	31,26	20	31,26	RAP (ORX-08)

*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará.

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.8 Adutoras de Água Tratada

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

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

Para o município de Oriximiná não foi possível determinar o caminhamento das adutoras de água tratada existentes, não sendo possível avaliá-las. No entanto, em concordância com as unidades em execução atualmente, estão previstas duas adutoras para encaminhar a água tratada da nova estação de tratamento aos setores de abastecimento ORX-08 e ORX-15.

Ainda, ressalta-se que após a conclusão da ETA nova, o trecho final de 1.046 m da adutora de água bruta existente passará a operar como adutora de água tratada, e será usada para recalcar água do RAP da ETA nova até o RAP da ETA existente.

A Tabela 20, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Tratada no município Oriximiná.

Tabela 23 Adutoras de Água Tratada.

Localidade	Adutora Existente	Vazão Existente (l/s)	Vazão Em Obra (l/s)	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	Em Obra	S/Info	90,00*	90,00	300	1.010,00
	Em Obra	90,00	90,00*	90,00	300	860,00
	Sim	0,00	0,00	31,26	300	1.046,00

*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará.

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 deteriorem 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.

De acordo com o relatório de diagnóstico, o volume de reservação existente para o município não é suficiente para atender a demanda projetada para fim de plano. Contudo, conforme informações da Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará em conjunto com a Companhia, está previsto a execução de 04 Reservatórios, cujos volumes de reservação não foram indicados, não sendo possível a avaliação.

A *Tabela 24*, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Oriximiná.

Tabela 24. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservação Existente (m³)	Volume de Reservação Em Obra (m³)	Volume de Reservação Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	888	1.800*	3.498	810

*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará.

Elaboração: Consórcio, 2023.

As ampliações de reservação deverão ocorrer preferivelmente próximo aos reservatórios já existentes, que atendem a mesma área de influência ou em pontos altos

da região a ser atendida. Além disso, deverá ser avaliado também os pedidos de diretrizes de novos empreendimentos de forma a ter uma melhor distribuição do volume projetado.

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

4.10 Rede de Distribuição

Conforme informações obtidas, o município de Oriximiná possui 130,24 Km de rede de abastecimento, além de 44,84 Km em execução, abastecendo cerca de 100,00 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 183,83 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 25* a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 25. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede em Obra (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	130,24	44,84*	183,83	6,09	50
				0,98	75
				0,76	100
				0,54	150
				0,38	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 26*, a seguir:

Tabela 26. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações em Execução	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	10.991	4.521*	15.736	224

*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Secretaria de Obras Públicas do Governo do Pará.

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.

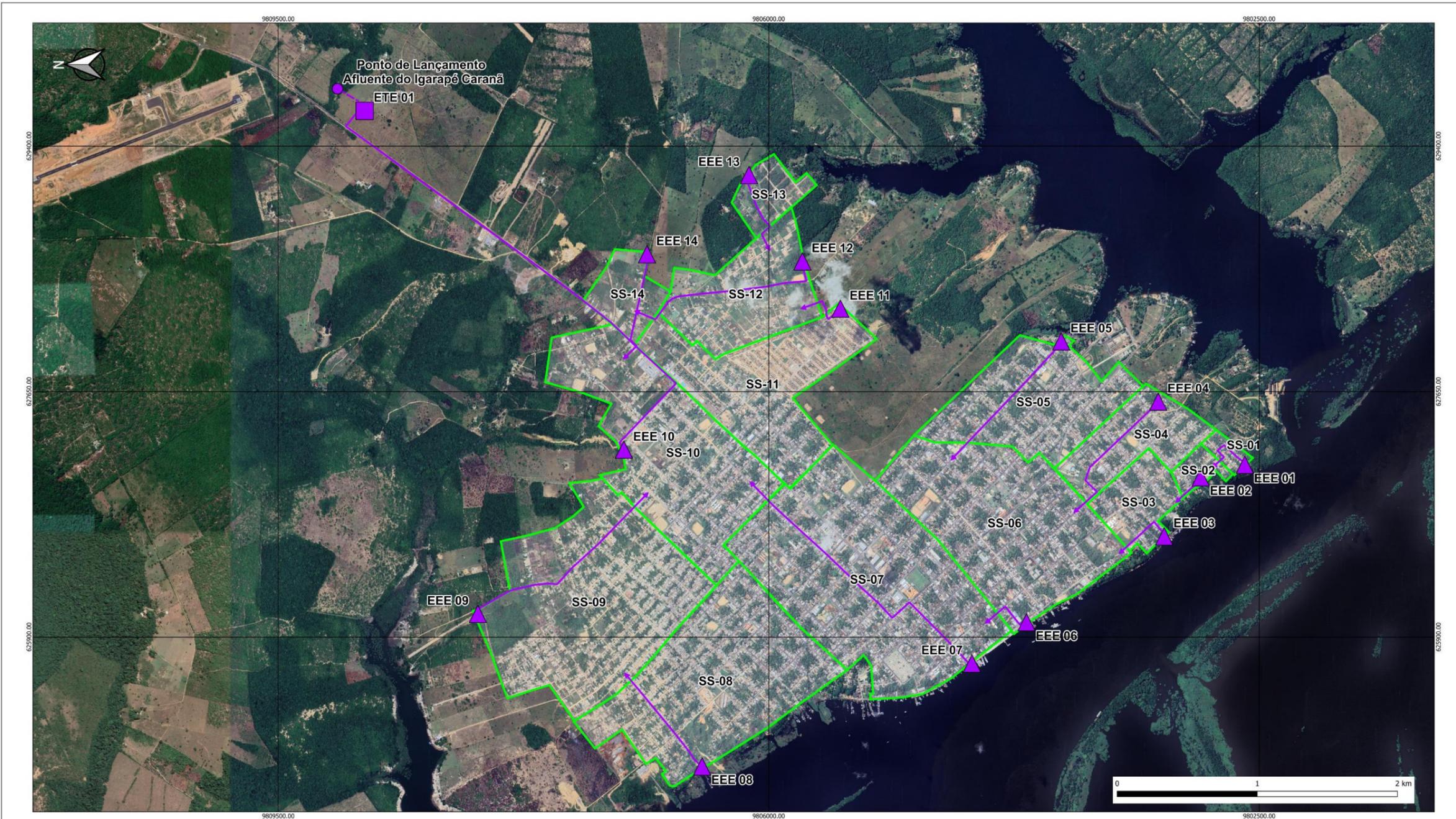
4.12.1 Sistema Sede

A sede do município, não apresenta sistema de esgotamento sanitário existente. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 147.230 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 14 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 290 metros de emissário com lançamento no Igarapé Caranã.

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

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: a EEE 08 destina o efluente coletado à EEE 09 e em seguida recalca para a EEE 10. Em paralelo, a EEE 13 e EEE 11 destinaram o efluente para a EEE 12, que recalca o esgoto para a EEE 14, sendo direcionado para a EEE 10. Simultaneamente, a EEE 01 destina o efluente coletado para a EEE 02, a qual, por sua vez, o encaminha à EEE 03, que também recebe a contribuição das EEE 03, EEE 04 e EEE 05, sendo direcionado para a EEE 06, seguindo para a EEE 07 e depois para a EEE 10. Ao final deste percurso, a EEE 10 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.



Legenda:

- ▲ EEE Proposta ■ ETE Proposta — LR Proposta — Emissário Proposto - - - Coletor/Interceptor Proposto
- ▲ EEE Existente ■ ETE Existente — LR Existente — Emissário Existente - - - Coletor/Interceptor Existente
- ▲ EEE Em Obra ■ ETE Em Obra — LR Em Obra — Emissário Em Obra - - - Coletor/Interceptor Em Obra
- ▲ EEE Desativada ■ ETE Desativada — LR Desativada — Emissário Desativado - - - Coletor/Interceptor Desativado
- Bacias de Contribuição

Ano de Universalização: 2033

	<p>COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ Universalização dos Serviços de Fornecimento de Água e Esgotamento Sanitário</p>
<p>PROJETO: Sistema de Esgotamento Sanitário</p>	<p>Elaboração: Dezembro de 2023</p>
<p>MUNICÍPIO: Orizimim-PA</p>	<p>CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto</p>
<p>Escala: Indicada</p>	<p>Datum: SIRGAS 2000</p>

Nº Projeto: 084-ORI-CONC-02-MAPA-01

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

Tabela 27. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	0,00	147,23	22,08	100
			80,33	150
			25,60	200
			12,81	250
			6,40	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 28, a seguir:

Tabela 28. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	0	14.306	14.306

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

Localidade	Bacia	Subsistema	EEEB	Vazão Máxima EEBB Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Máxima EEBB Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Vazão Máxima EEE a Executar (l/s)	DN LR Existente (mm)	DN LR Projetada (mm)	Extensão LR (m)
Sede	ETE 01	SS-01	EEE-01	0	Nova	2,97	1,00	2,97	0	75	434,00
		SS-02	EEE-02	0	Nova	5,93	3,00	5,93	0	75	259,00
		SS-03	EEE-03	0	Nova	10,75	10,00	10,75	0	100	464,00
		SS-04	EEE-04	0	Nova	9,37	20,00	9,37	0	75	1.100,00
		SS-05	EEE-05	0	Nova	13,74	12,50	13,74	0	150	1.150,00
		SS-06	EEE-06	0	Nova	48,88	15,00	48,88	0	250	403,00
		SS-07	EEE-07	0	Nova	75,60	125,00	75,60	0	300	2.200,00
		SS-08	EEE-08	0	Nova	11,54	15,00	11,54	0	100	849,00
		SS-09	EEE-09	0	Nova	18,22	15,00	18,22	0	150	1.560,00
		SS-10	EEE-10	0	Nova	117,91	100,00	117,91	0	450	3.830,00
		SS-11	EEE-11	0	Nova	5,44	3,00	5,44	0	75	405,00
		SS-12	EEE-12	0	Nova	6,45	12,50	6,45	0	75	1.460,00
		SS-13	EEE-13	0	Nova	0,12	0,25	0,12	0	75	619,00
		SS-14	EEE-14	0	Nova	6,59	6,00	6,59	0	75	815,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

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 30. 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 31. 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 32* a seguir.

Tabela 32. 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	-	-	71,89	ETE Nova	UASB+FBP +DS	80-93	Igarapé Caranã

*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 Oriximiná, 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 290 metros da Estação de Tratamento, tendo como corpo receptor o Igarapé Caranã.

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

Tabela 33. 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\$ 886.657,18	R\$ -	R\$ -	R\$ 886.657,18
Adutora de água bruta	R\$ 170.861,29	R\$ -	R\$ -	R\$ 170.861,29
Estação de tratamento de água	R\$ 2.762.432,86	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.762.432,86
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\$ 43.084,65	R\$ -	R\$ -	R\$ 43.084,65
Aquisição de áreas	R\$ 80.769,38	R\$ -	R\$ -	R\$ 80.769,38
Projetos	R\$ 75.329,20	R\$ 19.867,04	R\$ 20.694,84	R\$ 115.891,08
TOTAL	R\$ 4.019.134,57	R\$ 19.867,04	R\$ 20.694,84	R\$ 4.059.696,45
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 2.389.599,49	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.389.599,49
Estação elevatória de água tratada	R\$ 606.069,58	R\$ -	R\$ -	R\$ 606.069,58
Adutora de água tratada	R\$ 529.206,54	R\$ -	R\$ -	R\$ 529.206,54
Rede de abastecimento de água	R\$ 446.477,99	R\$ 176.984,32	R\$ 1.149.312,91	R\$ 1.772.775,23
Ligações domiciliares	R\$ 103.277,65	R\$ 29.330,57	R\$ 53.513,14	R\$ 186.121,36
Controle de perdas	R\$ 8.087.918,44	R\$ 898.657,60	R\$ -	R\$ 8.986.576,05
Aquisição de áreas	R\$ 118.824,49	R\$ -	R\$ -	R\$ 118.824,49
Substituição de Hidrômetros	R\$ 2.228.621,31	R\$ 1.172.922,15	R\$ 5.567.926,33	R\$ 8.969.469,79

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\$ 263.118,84	R\$ 69.393,98	R\$ 72.285,40	R\$ 404.798,22
TOTAL	R\$ 14.773.114,34	R\$ 2.347.288,63	R\$ 6.843.037,78	R\$ 23.963.440,75
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 18.792.248,91	R\$ 2.367.155,67	R\$ 6.863.732,61	R\$ 28.023.137,19

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

Tabela 34. 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\$ 6.558.468,13	R\$ 5.916.745,45	R\$ 1.829.636,55	R\$ 14.304.850,14
Rede coletora de esgoto	R\$ 19.429.716,93	R\$ 17.528.588,54	R\$ 5.420.369,45	R\$ 42.378.674,93
Interceptor de esgoto	R\$ 7.149.210,64	R\$ 6.127.894,84	R\$ -	R\$ 13.277.105,48
Estação elevatória de esgoto	R\$ 7.870.915,02	R\$ 7.121.304,06	R\$ -	R\$ 14.992.219,08
Linha de recalque de esgoto	R\$ 5.682.378,55	R\$ 5.141.199,64	R\$ -	R\$ 10.823.578,19
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 7.165.966,74	R\$ 10.748.950,11	R\$ -	R\$ 17.914.916,85
Aquisição de áreas	R\$ 536.522,40	R\$ 418.928,45	R\$ -	R\$ 955.450,85
Projetos	R\$ 1.938.036,64	R\$ 511.130,54	R\$ 532.427,65	R\$ 2.981.594,84
TOTAL	R\$ 56.331.215,05	R\$ 53.514.741,65	R\$ 7.782.433,66	R\$ 117.628.390,36

Elaboração: Consórcio, 2023