

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 ANANINDEUA

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Ananindeua não possui um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). De acordo com a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007/§2º do artigo 52, os planos devem ser avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos. Desta forma, este produto servirá como um insumo para a elaboração do PMSB 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.....	11
2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes.....	13
2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes.....	13
2.1.1 Concepção do Sistema Existente.....	13
2.1.2 População atendida.....	17
2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais.....	17
2.1.4 Histograma de consumo por categoria.....	18
2.1.5 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta.....	18
2.1.6 Adução de Água.....	19
2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA.....	20
2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	29
2.1.9 2Reservatórios.....	38
2.1.10 Redes de Distribuição.....	52
2.1.11 Ligações.....	52
2.1.12 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema.....	52
2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes.....	54
2.2.1 Concepção do Sistema Existente.....	54
2.2.2 População Atendida.....	57
2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais.....	57
2.2.4 Rede Coletora.....	58
2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB.....	58
2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE.....	62
2.2.7 Ligações.....	72
2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema.....	72
2.3 Investimentos e Obras em Andamento.....	73
3. Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias.....	75
4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços.....	81
4.1 Sistema de Abastecimento de Água – Integrado.....	81
4.1.1 Sistema Integrado da Região Metropolitana de Belém.....	81
4.1.2 Captações de Água Superficiais e Elevatórias de Água Bruta.....	84

4.1.3	Captações de Água Subterrâneas.....	85
4.1.4	Adutoras de Água Bruta	85
4.1.5	Estações de Tratamento de Água.....	86
4.1.6	Estações Elevatórias de Água Tratada.....	87
4.1.7	Adutoras de Água Tratada.....	88
4.1.8	Reservatórios de Distribuição.....	89
4.1.9	Redes de Distribuição	91
4.1.10	Ligações Prediais de Água.....	91
4.2	Sistema de Abastecimento de Água – Isolado	92
4.2.1	Sistema Isolado.....	93
4.2.2	Controle de Perdas	96
4.2.3	Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta.....	97
4.2.4	Captação de Água Subterrâneas	98
4.2.5	Adutoras de Água Bruta	99
4.2.6	Estações de Tratamento de Água.....	99
4.2.7	Estações Elevatórias de Água Tratada.....	100
4.2.8	Adutoras de Água Tratada.....	101
4.2.9	Reservatórios de Distribuição.....	102
4.2.10	Rede de Distribuição.....	103
4.2.11	Ligações Prediais de Água.....	104
4.3	Sistema de Esgotamento Sanitário – Integrado.....	105
4.3.1	Sistema Integrado Marituba Ananindeua	107
4.3.2	Sistema Integrado Bengui.....	110
4.3.3	Sistema Integrado Utinga	113
4.3.4	Redes Coletoras e Interceptores	116
4.3.5	Estações Elevatórias de Esgoto	116
4.3.6	Estações de Tratamento de Esgoto	117
4.3.6.1	ETE Bengui e ETE Utinga	118
4.3.6.2	ETE Ananindeua-Marituba	119
4.4	Sistema de Esgotamento Sanitário – Isolado.....	120
4.4.1	Sistema Sede.....	120
4.4.2	Redes Coletoras e Interceptores	124

4.4.3	Ligações Prediais de Esgoto	124
4.4.4	Estações Elevatórias de Esgoto	124
4.4.5	Estações de Tratamento de Esgoto	129
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX).....	130
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	130
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	134

Índice de Tabelas

Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.....	17
Tabela 2. Resumo do SAA Existente.	17
Tabela 3. Histograma do Volume Consumido em 2022 por Categoria.	18
Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta.	19
Tabela 5. Principais Informações da Estação de Tratamento de Água.	20
Tabela 6. Principais Informações das Elevatória de Água Tratada	30
Tabela 7. Principais Informações do Reservatório.	38
Tabela 8. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.	53
Tabela 9. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.	57
Tabela 10. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.	57
Tabela 11. Principais Informações da Elevatória de Esgoto Bruto.	58
Tabela 12. Principais Informações das Estações de Tratamento de Esgoto Bruto.	63
Tabela 13. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.	72
Tabela 14. Análise das Obras e Investimentos em Andamento.....	73
Tabela 15. Projeção Populacional e de Domicílios.	75
Tabela 16. Parâmetros para Cálculos de Demandas.....	77
Tabela 17. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo	78
Tabela 18. Projeção de Demanda de Água.	79
Tabela 19. Projeção de Demanda de Esgoto.	80
Tabela 20. Características das Captações Superficiais.....	84
Tabela 21. Características das Estações Elevatórias de Água Bruta.	85
Tabela 22. Adutoras de Água Bruta.	86
Tabela 23. Características das Estações de Tratamento de Água.....	87
Tabela 24. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.	88
Tabela 25. Projeção dos Reservatórios de Produção.....	91
Tabela 26. Características das Captações Subterrâneas.....	98
Tabela 27. Características das Estações de Tratamento de Água.....	99
Tabela 28. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.	100
Tabela 29. Características das Adutoras de Água Tratada.	101
Tabela 30. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.....	103
Tabela 31. Projeção das Redes de Distribuição.	103
Tabela 32. Previsão de Incremento de Ligações de Água.....	104
Tabela 33. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto.	117
Tabela 34. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾	117
Tabela 35. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.	118
Tabela 36. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto de Ananindeua-Marituba.....	119
Tabela 37. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.....	124
Tabela 38. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.	124
Tabela 39. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respektivas Linhas de Recalque.....	125
Tabela 40. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.	129

<i>Tabela 41. Custos estimados para universalização do Sistema de Abastecimento de Água Integrado.....</i>	131
<i>Tabela 42. Custos estimados para universalização do Sistema de Abastecimento de Água Isolado.....</i>	132
<i>Tabela 43. Custos estimados para universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário Integrado – Ananindeua Marituba.....</i>	135
<i>Tabela 44. Custos estimados para universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário Integrado – Bengui.....</i>	136
<i>Tabela 45. Custos estimados para universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário Isolado.....</i>	137

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	15
<i>Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	16
<i>Figura 3. ANA02-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	21
<i>Figura 4. ANA02-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	21
<i>Figura 5. ANA02-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	22
<i>Figura 6. ANA02-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	22
<i>Figura 7. ANA02-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	23
<i>Figura 8. ANA02-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	23
<i>Figura 9. ANA05-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	24
<i>Figura 10. ANA05-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	24
<i>Figura 11. ANA05-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	25
<i>Figura 12. ANA05-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	25
<i>Figura 13. ANA06-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	26
<i>Figura 14. ANA06-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	26
<i>Figura 15. ANA010-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	27
<i>Figura 16. ANA010-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	27
<i>Figura 17. ANA010-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	28
<i>Figura 18. ANA010-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	28
<i>Figura 19. ANA010-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	29
<i>Figura 20. ANA010-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água</i>	29
<i>Figura 21. ANA01-EEAT01, conjunto de motobombas.</i>	32
<i>Figura 22. ANA01-EEAT02, conjunto de motobombas.</i>	33
<i>Figura 23. ANA01-EEAT03, conjunto de motobombas.</i>	34
<i>Figura 24. ANA02-EEAT01, conjunto de motobombas.</i>	35
<i>Figura 25. ANA05-EEAT01, conjunto de motobombas.</i>	36
<i>Figura 26. ANA06-EEAT01, conjunto de motobombas.</i>	37
<i>Figura 27. ANA10-EEAT01, conjunto de motobombas.</i>	38
<i>Figura 28. ANA01-RAP01/RAP02/RAP03/RAP04/RAP5, estrutura de concreto.</i>	40
<i>Figura 29. ANA01-REL01, estrutura de concreto.</i>	41
<i>Figura 30. ANA014-REL01, estrutura de concreto.</i>	41
<i>Figura 31. ANA015-REL01, estrutura de concreto.</i>	42
<i>Figura 32. ANA016-REL01, estrutura de concreto.</i>	42
<i>Figura 33. ANA017-REL01, estrutura de concreto.</i>	43
<i>Figura 34. ANA008-REL01, estrutura de concreto.</i>	43
<i>Figura 35. ANA02-RAP01, estrutura de concreto.</i>	44
<i>Figura 36. ANA03-RAP01, estrutura de concreto.</i>	45
<i>Figura 37. ANA05-RAP01, estrutura de concreto.</i>	45
<i>Figura 38. ANA06-RAP01, estrutura de concreto.</i>	46
<i>Figura 39. ANA010-RAP01, estrutura de concreto.</i>	47
<i>Figura 40. ANA011-REL01, estrutura de concreto.</i>	47
<i>Figura 41. ANA011-REL01, estrutura de concreto.</i>	48

Figura 42. ANA012-REL01, estrutura de concreto.....	48
Figura 43. ANA012-REL01, estrutura de concreto.....	49
Figura 44. ANA023-REL01, estrutura de concreto.....	49
Figura 45. ANA023-REL01, estrutura de concreto.....	50
Figura 46. ANA024-REL01, estrutura de concreto.....	51
Figura 47. ANA009-REL01, estrutura de concreto.....	52
Figura 48. Geolocalização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).....	55
Figura 49. Diagrama do Sistema de Esgotamento.....	56
Figura 50. ANA018-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto.....	59
Figura 51. ANA019-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto.....	59
Figura 52. ANA020-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto.....	60
Figura 53. ANA021-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto.....	60
Figura 54. ANA024-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto.....	61
Figura 55. ANA025-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto.....	61
Figura 56. ANA026-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto.....	62
Figura 57. ANA019 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	64
Figura 58. ANA019 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	64
Figura 59. ANA020 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	65
Figura 60. ANA020 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	65
Figura 61. ANA020 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	66
Figura 62. ANA021 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	66
Figura 63. ANA021 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	67
Figura 64. ANA022 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	67
Figura 65. ANA022 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	68
Figura 66. ANA025 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	68
Figura 67. ANA025 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	69
Figura 68. ANA025 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	69
Figura 69. ANA025 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	70
Figura 70. ANA028 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	70
Figura 71. ANA028 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	71
Figura 72. ANA028 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	71
Figura 73. ANA028 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	72
Figura 74. Croqui Sistema Integrado de Esgoto Ananindeua - Marituba.....	108
Figura 75. Croqui Sistema Integrado de Esgoto Benguí.....	111
Figura 76. Croqui Sistema Integrado de Esgoto Utinga.....	114

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 Ananindeua, localizado na Microrregião Alto Piranhas, limita-se a norte com o estado do Rio Grande do Norte, a sul com Lagoa, a Leste com Brejo dos Santos e Jericó, a oeste com Santa Cruz.

De acordo com os dados do Relatório de Informações Gerenciais da COSANPA (RIG) de 2023 e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022, o município possuía 478.778 habitantes, sendo 477.530 na área urbana e 1.248 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 38,32 % e de esgoto é de 3,12 %.

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

O município de Ananindeua pela concepção prevista neste estudo, será beneficiado pelo atendimento do Sistema de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Belém, o qual contempla os municípios de Belém (exceto a localidade de Vila Mosqueiro), Marituba e por fim, Ananindeua. Este sistema foi concebido para atender 1.749.884 habitantes.

Além do Sistema de Abastecimento de Água, propôs-se concepções de 3 Sistemas Integrados de Esgoto. Os nomes de cada um dos sistemas são:

- Sistema Utinga: Contempla uma parcela do SES de Belém, e uma parcela do SES de Ananindeua;
- Sistema Benguí: Contempla uma parcela do SES de Belém, e uma parcela do SES de Ananindeua;
- Sistema Ananindeua-Marituba: Contempla uma parcela do SES de Ananindeua, e todo o SES de Marituba.

Desta forma, 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 2033, 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 467.315 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 424.832 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água do município é de R\$ 516.889.261,72, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 838.567.597,45, totalizando um investimento de R\$ 1.355.456.859,17. Enquanto, o investimento estimado para universalização do sistema integrado de abastecimento de água é de R\$ 4.233.777,80, e para universalização do sistema integrado de esgotamento sanitário é de R\$ 96.941.029,73, totalizando um investimento de R\$ 101.174.807,54.

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 Ananindeua é responsabilidade da COSANPA, empresa pública, vinculada a secretária de Estado da Infraestrutura, tem por finalidade coordenar o planejamento, executar, operar e explorar os serviços públicos do SAA, bem como realizar obras de infraestrutura sanitária no Estado do Pará.

Atualmente o sistema de Ananindeua é dividido em 26 subsistemas de distribuição, as características operacionais de cada sistema são apresentadas neste relatório sintetizando os dados e informações coletados em visita de campo, pesquisas em órgãos federais e ambientais.

O sistema de abastecimento de água consta atualmente com cinco ETA's - Estações de Tratamento de Água operando nos subsistemas: ANA02; ANA05; ANA06; ANA08 e ANA010.

Vale ressaltar que para garantir o tratamento da água distribuída, além das ETA's acima citadas, dois subsistemas operam com aplicação de produtos para cloração diretamente na linha de distribuição garantindo a desinfecção, sendo eles: ANA01 e ANA012.

Outro ponto operacional importante é que a maioria dos subsistemas de Ananindeua são autossuficientes sendo abastecidos por poços profundos, e que apenas três subsistemas, sendo eles: ANA01 (Cidade Nova II); ANA03 (Guanabara) e ANA012 (Guanabara II); contam com complemento de vazão recebendo água tratada do sistema ETA-Bolonha.

Existem subsistemas ANA09; ANA013; ANA016; ANA023; ANA024 e ANA009 compostos sistemas contendo: captação através de poços profundos, elevatórios e reservatórios elevados para distribuição. Já os subsistemas ANA014; ANA017 e ANA008 são compostos de reservação elevada e saída direta para rede de distribuição.

Os subsistemas ANA04 e ANA07 são compostos por escritórios operacionais e administrativos da COSANPA.

Esses sistemas de abastecimento de água agregados desempenham um papel fundamental na garantia do acesso à água potável para a população de Ananindeua, contribuindo para o bem-estar e a qualidade de vida dos moradores e usuários de cada área atendida.

De acordo com as informações do RIG, o percentual de atendimento urbano corresponde a 38,32 %, 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 na Figuras, a seguir, ilustra o funcionamento das principais unidades do Sistema de Água de Ananindeua.



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

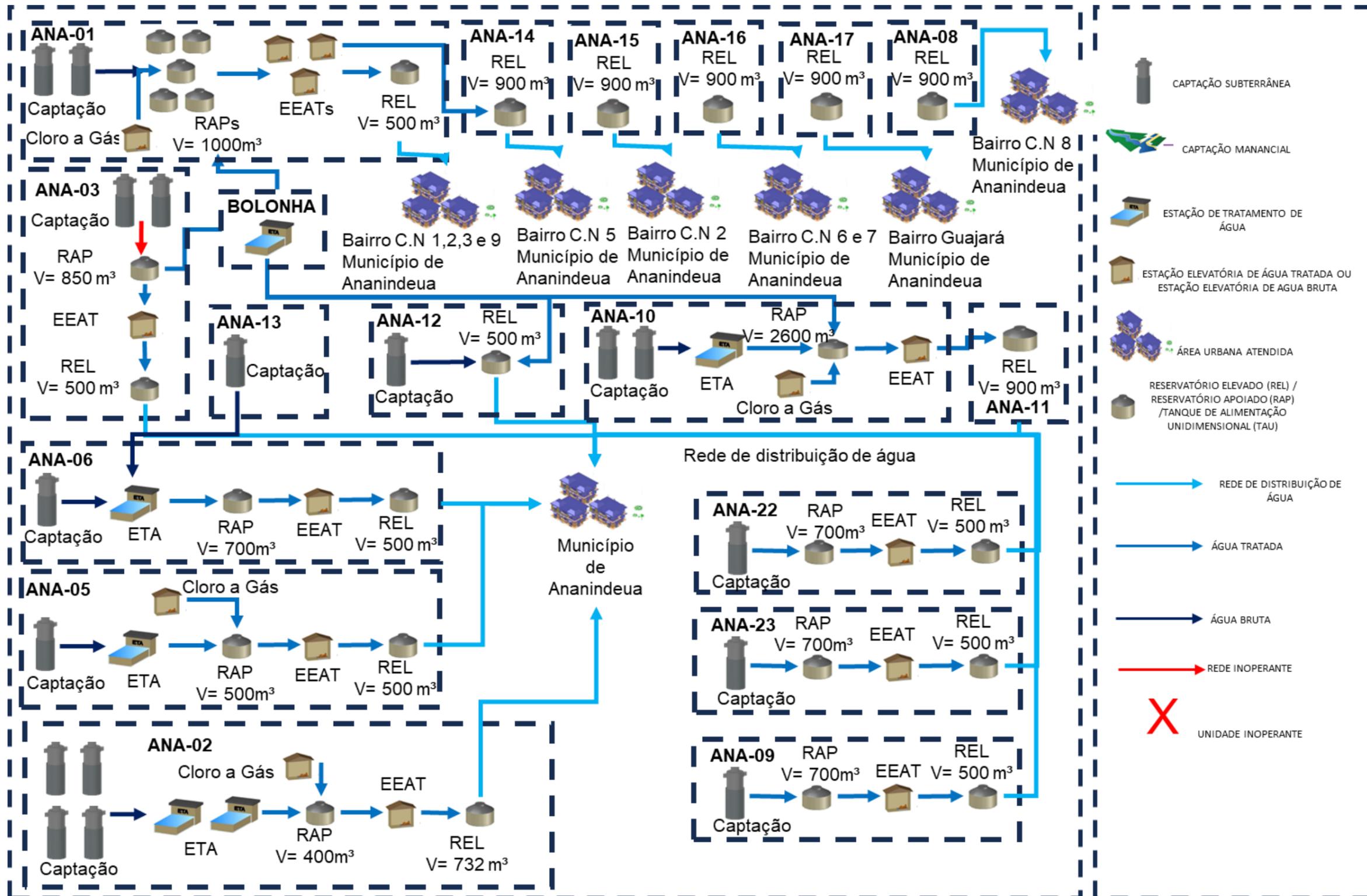


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.2 População atendida

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

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

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

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	478.778	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	477.530	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	1.248	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	182.970	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	38,32	%	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 obtidas mediante os dados dos SNIS.

Tabela 2. Resumo do SAA Existente.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Índice de perdas na distribuição	53,43	%	RIG (2023)
Índice de perdas	542,05	Litros/Lig/dia	RIG (2023)
Consumo per capita	172,26	Litros/hab/dia	RIG (2023)
Consumo por economia	563,84	Litros/econ/dia	RIG (2023)
Economias totais	62.653	Número	RIG (2023)
Economias ativas	55.899	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	18.258	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	48.814	Número	RIG (2023)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Taxa de adesão	89,22	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume produzido	1.739.331	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Volume consumido	810.007	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Volume faturado	945.546	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Hidrômetros instalados (micromedição)	30.852	Número	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	454,30	km	RIG (2023)
Densidade de rede	9,31	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	S/Info	1000 kWh ano	RIG (2023)
Gastos com produtos químicos	R\$ 1.589.843,88	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 Ananindeua.

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

RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO
9.860.741	204.704	13.440	210.686

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 SAA do município é composto por 22 unidades de captação em poços profundos divididos em seus respectivos sistemas de distribuição, as unidades são responsáveis por captar água bruta e recalcar diretamente para as demais unidades, sejam reservatórios de distribuição ou diretamente na rede de distribuição, dessa forma as unidades de EEAB's estão implícitas no sistema dos poços profundos, além do sistema contar com a complementação de vazão oriunda do sistema ETA-Bolonha.

As captações através de poços já contemplam os sistemas elevatórios de água bruta que abastecem os demais sistemas integrando ao SAA do município de Ananindeua, por isso, a descrição e detalhamento das unidades estão presentes no diagnóstico do município.

2.1.6 Adução de Água

Atualmente o SAA de Ananindeua conta com três adutoras de água que interliga as microrregiões do sistema de forma setorizada, que não estão descritas no diagnóstico desse sistema já que as mesmas estão sendo consideradas no sistema integrado da ETA-Bolonha, constante na microrregião de Belém.

Já as adutoras de água bruta AAB que interligam as unidades de reservação localizadas e/ou redes de distribuição e linhas de interligação entre os sistemas são apresentadas neste diagnóstico.

A *Tabela 4*, a seguir, conta com 01 (uma) adutora de água bruta para o abastecimento do município, que conecta a Elevatória de Água Bruta há Reservatórios Apoiados, ETA's e/ou Reservatórios Elevados de Ananindeua.

Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
ANA01-AAB01	Água Bruta	ANA01-CAPTAÇÃO01	ANA01-RAP01	FºFº	250	N/I
ANA01-AAB02	Água Bruta	ANA01-CAPTAÇÃO02	ANA01-RAP01	FºFº	250	N/I
ANA01-AAT01	Água Tratada	ANA01-RAP01	ANA014-REL01	FºFº	250	N/I
ANA01-AAT01	Água Tratada	ANA01-RAP01	ANA016-REL01	Aço	350	N/I
ANA01-AAT01	Água Tratada	ANA01-RAP01	ANA017-REL01	Aço	250	N/I
ANA01-AAT02	Água Tratada	ANA01-RAP01	ANA01-REL01	FºFº	300	N/I
ANA01-AAT02	Água Tratada	ANA01-RAP01	ANA008-REL01	Aço	250	N/I
ANA01-AAT03	Água Tratada	ANA01-RAP01	ANA015-REL01	FºFº	250	N/I
ANA02-AAB01	Água Bruta	ANA02-CAPTAÇÃO01	ANA02-ETA01	FºFº	300	N/I
ANA02-AAB02	Água Bruta	ANA02-CAPTAÇÃO02	ANA02-ETA01	FºFº	300	N/I
ANA02-AAB03	Água Bruta	ANA02-CAPTAÇÃO03	ANA02-ETA01	FºFº	250	N/I
ANA03-AAT01	Água Tratada	ANA03-RAP01	ANA03-REL01	FºFº	300	N/I
ANA05-AAB01	Água Bruta	ANA05-CAPTAÇÃO01	ANA05-RAP01	FºFº	300	N/I
ANA05-AAT01	Água Tratada	ANA05-EEAT01	ANA05-REL01	FºFº	300	N/I

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
ANA06-AAB01	Água Bruta	ANA06-CAPTAÇÃO01	ANA06-ETA01	FºFº	350	N/I
ANA06-AAT01	Água Tratada	ANA06-EEAT01	ANA06-REL01	FºFº	350	N/I
ANA009-AAB01	Água Bruta	ANA009-CAPTAÇÃO01	ANA009-REL01	PVC	80	N/I
ANA010-AAB01	Água Bruta	ANA010-CAPTAÇÃO01	ANA010-ETA01	FºFº	500	N/I
ANA010-AAB02	Água Bruta	ANA010-CAPTAÇÃO02	ANA010-ETA01	FºFº	500	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.7 Estação de Tratamento de Água – ETA

Os cinco sistemas que contêm ETA's - Estações de Tratamento de Água, são denominados: ANA02; ANA05; ANA06; ANA08 e ANA010 os demais sistemas são menores, sendo que em outros 2 sistemas, ANA01 e ANA012 operam com tratamento através dosagem controlada com aplicação de cloro nos pontos de saída das redes, garantindo a desinfecção.

Tabela 5. Principais Informações da Estação de Tratamento de Água.

Chave do Ativo	Tipo	Vazão (l/s)	Etapas de Tratamento	Materiais Químicos Utilizados
ANA01-TRATQUIMICO	Cloro Gás	193,06	Desinfecção	Cloro Gás
ANA02-ETA01	Estação de tratamento	277,78	Sistema Aerador e Filtro (processo desferrização) + Cloração	Cloro Gás
ANA05-ETA01	Estação de tratamento	69,44	Sistema Aerador e Filtro (processo desferrização) + Cloração	Cloro Gás
ANA06-ETA01	Estação de tratamento	138,89	Sistema Aerador e Filtro (processo desferrização) + Cloração	Cloro Pastilhas
ANA010-ETA01	Estação de tratamento	138,89	Sistema Aerador e Filtro (processo desferrização) + Cloração	Cloro Gás
ANA012-TRATQUIMICO	Cloração	30,83	Desinfecção	Dosagem

Fonte: Consórcio, 2023.

A estação de tratamento de água ANA02-ETA01, parte do sistema PAAR, é composta por dois módulos de tratamento, denominados Módulo 1 e Módulo 2, que abastecem o reservatório apoiado ANA02-RAP01. Esta ETA emprega o Sistema Aerador e Filtro para o processo de desferrização, com a cloração realizada por meio de cloro gasoso. Na área da ANA02-ETA01, também estão presentes captações por poços profundos, juntamente

com suas respectivas elevatórias, adutoras de recalque de água bruta e água tratada, além de reservatórios apoiados e elevados.



Figura 3. ANA02-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 4. ANA02-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 5. ANA02-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 6. ANA02-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 7. ANA02-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 8. ANA02-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água
Fonte: Consórcio, 2023.

A estação de tratamento de água ANA05-ETA01, integrante do sistema Uirapuru, consiste em um único módulo de tratamento que abastece o reservatório apoiado ANA05-RAP01. Nesta ETA, é utilizado o Sistema Aerador e Filtro para o processo de desferrização, enquanto a cloração é realizada por meio de cloro gasoso. Além disso, na área da ANA05-ETA01, estão presentes uma captação por poço profundo com sua

respectiva elevatória, adutora de recalque de água bruta e água tratada, bem como reservatórios apoiados e elevados.



Figura 9. ANA05-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 10. ANA05-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 11. ANA05-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 12. ANA05-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água

Fonte: Consórcio, 2023.

A estação de tratamento de água ANA06-ETA01 do sistema Uirapuru é composta por um módulo de tratamento que abastece o reservatório apoiado, ANA06-RAP01. A ETA utiliza o sistema de Sistema Aerador e Filtro - processo desferreização a cloração é feita por pastilha de cloro. Existem também na área da ANA06-ETA01 captação por poço profundo com sua respectiva elevatória, adutora de recalque de água bruta e água tratada, além de reservatório apoiado e elevado.



Figura 13. ANA06-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 14. ANA06-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água
Fonte: Consórcio, 2023.

A estação de tratamento de água ANA10-ETA01 do sistema Ananindeua Centro é composta por um módulo de tratamento completo que abastece o reservatório apoiado, ANA10-RAP01. A ETA utiliza o sistema de Sistema Aerador e Filtro - processo desferreização, a cloração como na maioria das ETA's também é feita através de cloro gás. Existem também na área da ANA10-ETA01 captação por poço profundo com sua respectiva elevatória, adutora de recalque de água bruta e água tratada, além de reservatório apoiado e elevado.



Figura 15. ANA010-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 16. ANA010-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água
Fonte: Consórcio, 2023.



*Figura 17. ANA010-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 18. ANA010-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água
Fonte: Consórcio, 2023.*



Figura 19. ANA010-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 20. ANA010-ETA01-ETA- Estação de Tratamento de Água
Fonte: Consórcio, 2023

2.1.8 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

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

Tabela 6. Principais Informações das Elevatórias de Água Tratada

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Bombas Instaladas	Bombas Reservas	Q (L/s)	Hm (mca)	Pot. (cv)
ANA01-EEAB01	Água Bruta	ANA001-CAPTAÇÃO01	ANA001-RAP01	1	0	50,83	N/I	N/I
ANA01-EEAB02	Água Bruta	ANA001-CAPTAÇÃO01	ANA001-RAP01	1	0	60,00	N/I	N/I
ANA01-EEAT01	Água Tratada	ANA001-RAP01	ANA014-REL01	1	1	72,76	N/I	125
ANA01-EEAT01	Água Tratada	ANA001-RAP01	ANA016-REL01	1	1	77,48	N/I	125
ANA01-EEAT01	Água Tratada	ANA001-RAP01	ANA017-REL01	1	1	57,48	N/I	125
ANA01-EEAT02	Água Tratada	ANA001-RAP01	ANA001-REL01	1	1	68,31	N/I	50
ANA01-EEAT02	Água Tratada	ANA001-RAP01	ANA018-REL01	1	1	40,82	N/I	50
ANA01-EEAT03	Água Tratada	ANA001-RAP01	ANA015-REL01	1	1	47,21	N/I	125
ANA02-EEAB01	Água Bruta	ANA002-CAPTAÇÃO01	ANA002-ETA01	1	0	64,15	N/I	125
ANA02-EEAB02	Água Bruta	ANA002-CAPTAÇÃO02	ANA002-ETA01	1	0	56,65	N/I	125
ANA02-EEAB03	Água Bruta	ANA002-CAPTAÇÃO03	ANA002-ETA01	1	0	61,65	N/I	125
ANA02-EEAT01	Água Tratada	ANA002-RAP01	ANA002-REL01	2	1	131,91	N/I	60
ANA03-EEAT01	Água Tratada	ANA03-RAP01	ANA03-REL01	3	1	87,20	N/I	60
ANA05-EEAB01	Água Bruta	ANA03-RAP01	ANA05-RAP01	1	0	33,88	N/I	100
ANA05-EEAT01	Água Tratada	ANA05-ETA01	ANA05-REL01	1	1	61,93	N/I	30
ANA06-EEAB01	Água Bruta	ANA06-CAPTAÇÃO01	ANA06-ETA01	1	0	67,48	N/I	100
ANA06-EEAT01	Água Tratada	ANA06-RAP01	ANA06-REL01	2	2	58,32	N/I	50
ANA009-EEAB01	Água Bruta	ANA009-CAPTAÇÃO01	ANA009-REL01	1	N/I	N/I	N/I	N/I
ANA010-EEAB01	Água Bruta	ANA010-CAPTAÇÃO01	ANA010-ETA01	1	0	94,44	N/I	100
ANA010-EEAT01	Água Tratada	ANA010-ETA01	ANA011-REDE	1	1	133,75	N/I	150
ANA012-EEAB01	Água Bruta	ANA012-CAPTAÇÃO01	ANA012-REL01	1	0	30,83	N/I	75
ANA013-EEAB01	Água Bruta	ANA013-CAPTAÇÃO01	ANA06-ETA01	1	0	47,22	N/I	100

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Bombas Instaladas	Bombas Reservas	Q (L/s)	Hm (mca)	Pot. (cv)
ANA016-EEAB01	Água Bruta	ANA016-CAPTAÇÃO01	ANA016-RELO1	1	0	N/I	N/I	N/I
ANA022-EEAB01	Água Bruta	ANA022-CAPTAÇÃO01	ANA022-EEAB01	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
ANA022-EEAB02	Água Bruta	ANA022-EEAB01	ANA022-RELO1	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
ANA023-EEAB01	Água Bruta	ANA023-CAPTAÇÃO01	ANA023-RELO1	1	N/I	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada ANA01-EEAT01 é composta por três conjuntos de motobombas em operação e um conjunto reserva (3+1), e estão localizados na área da ANA01-EEAT. A unidade é responsável por abastecer os Reservatórios Elevados ANA014-RELO1, ANA016-RELO1 e ANA017-RELO1, através das adutoras de água tratada ANA01-AAT01 que se bifurca em uma linha de 250mm - FºFº, uma linha de 350mm-Aço e uma terceira linha de 250mm - Aço, constituindo o sistema localizado na região de Cidade Nova II, parte integrante da sede do município de Ananindeua.

A estrutura da ANA01-EEAT encontra-se em boas condições, com todos os equipamentos instalados e operando, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 21. ANA01-EEAT01, conjunto de motobombas.

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada ANA01-EEAT02 é composta por dois conjuntos de motobombas em operação e um conjunto reserva (2+1), e estão localizados na área da ANA01-EEAT. A unidade é responsável por abastecer os Reservatórios Elevados ANA01-RELO1 e ANA008-RELO1, através da adução pela adutora de água tratada ANA01-AAT02 que se divide em dois trechos, sendo eles ANA-AAT02 que se bifurca em uma linha de 300mm - FºFº e outra linha de 250mm-Aço, localizados na região de Cidade Nova II, parte integrante da sede do município de Ananindeua.

A estrutura da ANA01-EEAT encontra-se em boas condições, com todos os equipamentos instalados e operando, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 22. ANA01-EEAT02, conjunto de motobombas.

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada ANA01-EEAT03 é composta por um conjunto de motobomba em operação e um conjunto reserva (1+1), e estão localizados na área da ANA01-EEAT. A unidade é responsável por abastecer os Reservatórios Elevados ANA015-REL01, através da adução pela adutora de água tratada ANA01-AAT03 com uma linha de 250mm-Aço, localizados na região de Cidade Nova II, parte integrante da sede do município de Ananindeua.

A estrutura da ANA01-EEAT encontra-se em boas condições, com todos os equipamentos instalados e operando, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto, mas com indícios de umidade e/ou vazamentos.



Figura 23. ANA01-EEAT03, conjunto de motobombas.

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada ANA02-EEAT01 é composta por dois conjuntos de motobombas em operação e um conjunto reserva (2+1), e estão localizados na área da ANA02-ETA01. A unidade é responsável por abastecer o Reservatório Elevado ANA02-RELO1, localizado na região do SAA-PAAR, parte integrante da sede do município de Ananindeua.

A estrutura da ANA02-EEAT01 encontra-se em boas condições, com todos os equipamentos instalados e operando, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 24. ANA02-EEAT01, conjunto de motobombas.

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada ANA05-EEAT01 é composta por um conjunto de motobomba em operação e um conjunto reserva (1+1), e estão localizados na área da ANA05-ETA01. A unidade é responsável por abastecer os Reservatórios Elevados ANA05-REL01, através adutora de água tratada ANA05-AAT01 de 300mm - FºFº, localizados na região de Uirapuru, parte integrante da sede do município de Ananindeua.

A estrutura da ANA05-EEAT encontra-se em boas condições, com todos os equipamentos instalados e operando, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto, mas com indícios de umidade e/ou vazamentos.



Figura 25. ANA05-EEAT01, conjunto de motobombas.

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada ANA06-EEAT01 é composta por dois conjuntos de motobombas em operação e dois conjuntos reservas (2+2) que funcionam em forma de revezamento, e estão localizados na área da ANA06-ETA01. A unidade é responsável por abastecer o Reservatório Elevado ANA06-REL01, através adutora de água tratada ANA06-AAT01 de 350mm - FºFº, localizado na região do Sabiá, parte integrante da sede do município de Ananindeua.

A estrutura da ANA06-EEAT01 encontra-se em boas condições, com todos os equipamentos instalados e operando, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 26. ANA06-EEAT01, conjunto de motobombas.

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada ANA010-EEAT01 é composta por um conjunto de motobomba em operação e um conjunto reserva (1+1) que funcionam em forma de revezamento, e estão localizados na área da ANA010-ETA01. A unidade é responsável por abastecer o Reservatório Apoiado ANA011-RELO1 através adutora de água tratada ANA10-AAT01 de 600mm – PRFV, uma vez que o Reservatório Elevado ANA011-RELO1 se encontra inoperante, o abastecimento é feito diretamente na rede de distribuição, as unidades estão localizadas na região de Ananindeua Centro, parte integrante da sede do município de Ananindeua.

A estrutura da ANA010-EEAT01 encontra-se em boas condições, com todos os equipamentos instalados e operando, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto, mas com indícios de umidade e/ou vazamentos.



Figura 27. ANA10-EEAT01, conjunto de motobombas.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.9 2Reservatórios

Atualmente o SAA de Ananindeua conta com 29 (vinte e nove) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada no município. O volume total de reservação em operação atualmente é de 16730m³. A Tabela 7, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente no município.

Tabela 7. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
ANA01-RAP01	Em operação	Apoiado	Concreto	1000
ANA01-RAP02	Em operação	Apoiado	Concreto	1000
ANA01-RAP03	Em operação	Apoiado	Concreto	1000
ANA01-RAP04	Em operação	Apoiado	Concreto	1000
ANA01-RAP05	Em operação	Apoiado	Concreto	1000
ANA01-REL01	Em operação	Elevado	Concreto	300
ANA02-RAP01	Em operação	Apoiado	Concreto	400

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
ANA02-REL01	Em operação	Elevado	Concreto	732
ANA03-RAP01	Em operação	Apoiado	Concreto	850
ANA03-REL01	Em operação	Elevado	Concreto	500
ANA05-RAP01	Em operação	Apoiado	Concreto	500
ANA05-REL01	Em operação	Elevado	Concreto	500
ANA06-RAP01	Em operação	Apoiado	Concreto	700
ANA06-REL01	Em operação	Elevado	Concreto	500
ANA08-RAP01	Em operação	Apoiado	Concreto	N/I
ANA08-REL01	Em operação	Elevado	Concreto	N/I
ANA09-RAP01	Em operação	Apoiado	Concreto	N/I
ANA10-RAP01	Em operação	Apoiado	Concreto	200
ANA10-REL01	Em operação	Elevado	Concreto	500
ANA11-REL01	Inoperante	Elevado	Concreto	900
ANA12-REL01	Em operação	Elevado	Concreto	500
ANA14-REL01	Em operação	Elevado	Concreto	850
ANA15-REL01	Em operação	Elevado	Concreto	350
ANA16-REL01	Em operação	Elevado	Concreto	850
ANA17-REL01	Em operação	Elevado	Concreto	850
ANA008-REL01	Em operação	Elevado	Concreto	730
ANA023-REL01	Em operação	Elevado	Concreto	N/I
ANA024-REL01	Em operação	Elevado	Concreto	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Apoiados ANA01-RAP01 (1000m³), ANA01-RAP02 (1000m³), ANA01-RAP03 (1000m³), ANA01-RAP04 (1000m³), ANA01-RAP05 (1000m³) e ANA01-REL01 (300m³), estão localizados no subsistema da região da Cidade Nova II sede do município de Ananindeua, recebem a água bruta bombeada das estações elevatórias dos poços ANA01-EEAB01 e ANA01-EEAB02. Feitos em concreto, são responsáveis pela distribuição de água, através dos sistemas elevatórios de água tratada, ANA01-EEAT01, ANA01-EEAT02 e ANA01-EEAT03 na região através da distribuem para os respectivos reservatórios elevados, ANA01-REL01 que se encontra dentro da área da ANA01-EEAT01 Cidade Nova II e os reservatórios regionalizados ANA014-REL01 (850m³); ANA015-REL01

(350m³); ANA016-REL01 (850m³); ANA017-REL01 (850m³) e ANA008-REL01 (730m³) que se encontram em suas respectivas áreas individuais.

Os reservatórios ANA01-RAP01 (1000m³), ANA01-RAP02 (1000m³), ANA01-RAP03 (1000m³), ANA01-RAP04 (100m³), ANA01-RAP05 (1000m³) e ANA01-REL01 (300m³) encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 28. ANA01-RAP01/RAP02/RAP03/RAP04/RAP5, estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 29. ANA01-REL01, estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 30. ANA014-REL01, estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.



*Figura 31. ANA015-REL01, estrutura de concreto.
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 32. ANA016-REL01, estrutura de concreto.
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 33. ANA017-REL01, estrutura de concreto.
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 34. ANA008-REL01, estrutura de concreto.
Fonte: Consórcio, 2023.*

O Reservatório Apoiado ANA02-RAP01 (400m³) está localizado na sede do município de Ananindeua na região do subsistema PAAR, recebe a água bombeada da ANA02-EEAT01. Feito de concreto, é responsável por abastecer o reservatório elevado ANA02-RELO1 (732m³) que distribui água por gravidade, para o município na região do bairro PAAR.

O reservatório ANA02-RAP01 encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos. Já o reservatório apoiado ANA02-RELO1 encontra-se em condições regulares de conservação, com estruturas civis, com indícios de umidade e com falhas visíveis de manutenção ou construção.

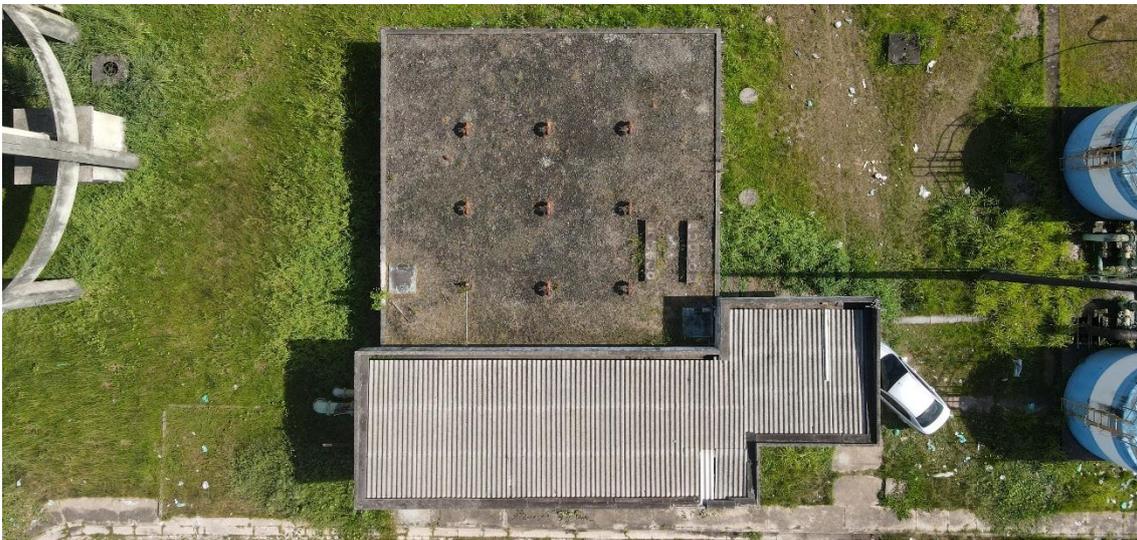


Figura 35. ANA02-RAP01, estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado ANA03-RAP01 (850m³) está localizado na sede do município de Ananindeua na região do subsistema Guanabara, recebe a água bombeada da ANA03-EEAT01. Feito de concreto, é responsável por abastecer o reservatório elevado ANA03-RELO1 (500m³) através da elevatória de água ANA03-EEAT01. O reservatório elevado ANA03-RELO1 (500m³) distribui água por gravidade, para o município na região do bairro do Guanabara.

Os reservatórios ANA03-RAP01 e ANA03-RELO1 encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 36. ANA03-RAP01, estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado ANA05-RAP01 (500m³) está localizado na sede do município de Ananindeua na região do subsistema Uirapuru, recebe a água bombeada da ANA05-EEAB01. Feito de concreto, é responsável por abastecer a estação de tratamento de água ANA05-ETA01 que é responsável por abastecer o reservatório elevado ANA05-REL01 (500m³) que distribui água por gravidade, para o município na região do bairro do Guanabara.

Os reservatórios ANA05-RAP01 e ANA05-REL01 encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 37. ANA05-RAP01, estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado ANA06-RAP01 (700m³) está localizado na sede do município de Ananindeua na região do subsistema Sabiá, recebe a água bombeada das elevatórias ANA06-EEAB01 e ANA06-EEAB02. Feito de concreto, é responsável por abastecer a estação de tratamento de água ANA06-ETA01 que é responsável por abastecer o reservatório elevado ANA06-REL01 (500m³) que distribui água por gravidade, para o município na região do bairro do Sabiá.

Os reservatórios ANA06-RAP01 e ANA06-REL01 encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.

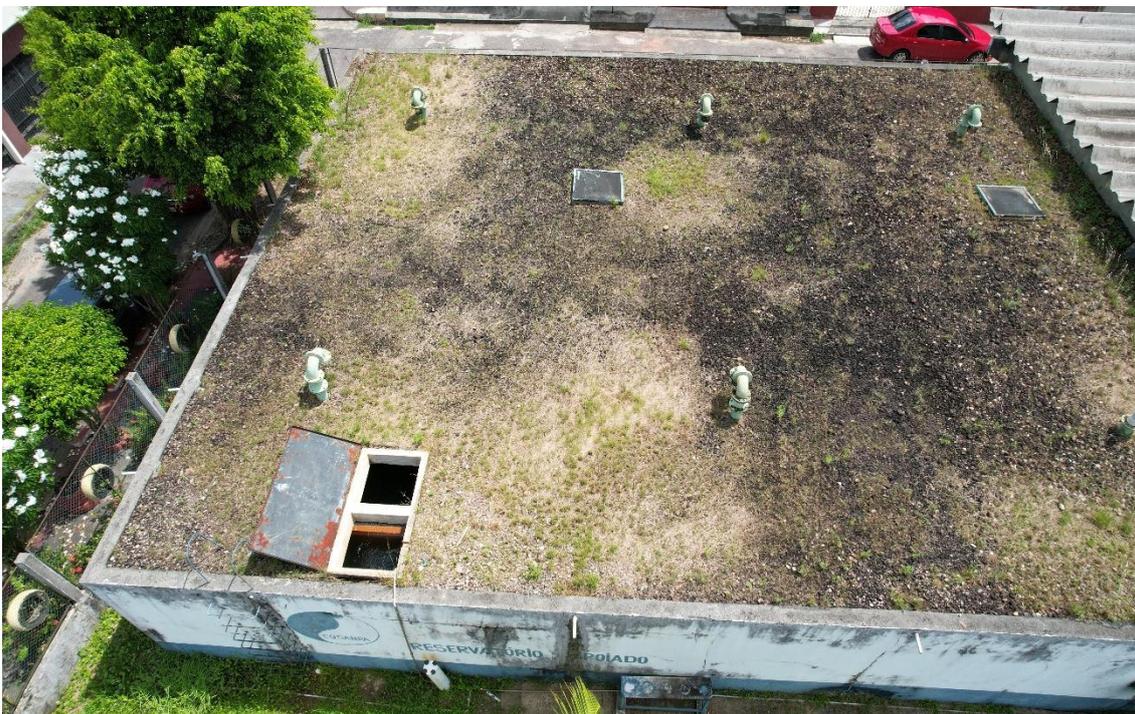


Figura 38. ANA06-RAP01, estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado ANA010-RAP01 (2000m³) está localizado na sede do município de Ananindeua na região do subsistema Ananindeua Centro, recebe a água da unidade de tratamento ANA010-EEAT01. Feito de concreto, é responsável por abastecer o reservatório elevado ANA010-REL01 (500m³) que distribui água por gravidade, para o município na região do bairro de Ananindeua Centro.

Os reservatórios ANA010-RAP01 e ANA010-REL01 encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 39. ANA010-RAP01, estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado ANA011-REL01 está localizado na região de Ananindeua Centro sede do município de Ananindeua. Feito de concreto, a unidade de reservação encontra-se inoperante.

O reservatório ANA11-REL01 atualmente encontram-se em condição regular, com falhas visíveis de manutenção ou construção, fora de operação por conta de ausência de equipamentos e manutenção.



Figura 40. ANA011-REL01, estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 41. ANA011-REL01, estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado ANA012-REL01 (500m³) está localizado na sede do município de Ananindeua na região do subsistema Guanabara II, recebe a água da unidade de estação elevatória de água bruta ANA012-EEAB01. Feito de concreto, é responsável por distribuir água por gravidade para a rede de distribuição do município na região do bairro de Guanabara II.

Os reservatórios ANA012-REL01 encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 42. ANA012-REL01, estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 43. ANA012-REL01, estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado ANA023-REL01 ($N/l\ m^3$) está localizado na sede do município de Ananindeua na região do subsistema Conjunto Maguariaçu, recebe a água da unidade de estação elevatória de água bruta AN023-EEAB02. Feito de concreto, é responsável por distribuir água por gravidade para a rede de distribuição para o Conjunto Maguariaçu.

Os reservatórios ANA023-REL01 encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 44. ANA023-REL01, estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 45. ANA023-REL01, estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado ANA024-REL01 ($N/l\ m^3$) está localizado na sede do município de Ananindeua na região do subsistema Residencial Novo Cristo, recebe a água da unidade de estação elevatória de água bruta AN024-EEAB02. Feito de concreto, é responsável por distribuir água por gravidade para a rede de distribuição para o Residencial Novo Cristo.

Os reservatórios ANA024-REL01 encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 46. ANA024-REL01, estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado ANA009-REL01 (N/I m³) está localizado na sede do município de Ananindeua na região do subsistema Residencial Anita Gerosa, recebe a água da unidade de estação elevatória de água bruta AN026-EEAB02. Feito de concreto, é responsável por distribuir água por gravidade para a rede de distribuição para o Residencial Anita Gerosa.

Os reservatórios ANA009-REL01 encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 47. ANA009-REL01, estrutura de concreto.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.10 Redes de Distribuição

A rede de distribuição do município de Ananindeua, de acordo com os dados disponibilizados pelo IBGE e pela COSANPA, tem 454,30 Km de extensão que atendem 38,32 % da população urbana.

2.1.11 Ligações

De acordo com a informações fornecidas pela COSANPA, o município de Ananindeua possui um total de 48.814 ligações ativas de água.

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

2.1.12 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

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

Tabela 8. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Reservação	Reservatórios apresentam boas condições estruturais.	Recomenda-se a verificação da existência de pontos da rede com pressões elevadas/insuficientes a fim de se verificar as pressões e eficiência do sistema.
Redes de distribuição	Atendimento de parte das economias existentes.	Insuficiência da ampliação de redes ao longo dos anos conforme o crescimento da população.
Controle de Perdas	-	Inexistência de macro medidores junto às unidades de produção de água.
Controle de Perdas	-	Existência de hidrômetros com idade superior a 5 anos que podem estar fornecendo leituras imprecisas a COSANPA
Controle de Perdas	-	Baixo controle de perdas aparentes e não aparentes, que refletem o índice de perdas, considerado elevado, conforme dados disponíveis no SNIS/2021.
Estação Elevatória de Água Tratada	Unidades apresentam boas condições operacionais e estruturais.	Falta de manutenção corriqueira, com pintura, corte de gramas, instalações elétricas.
Sistema em geral	O SAA atende 42,7% da população urbana.	Não foram disponibilizadas pela COSANPA, todas as informações relacionadas aos indicadores operacionais e comerciais do SAA.
Sistema em geral	As unidades existentes contêm muros, cercas e portões, além de boas condições estruturais.	Falta de fiscalização e instrução do uso de EPI para equipe de operação do sistema.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

2.2.1 Concepção do Sistema Existente

A operação, manutenção e gestão comercial de serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário do município é gerenciado pela empresa COSANPA. Ainda que exista coleta de esgoto sanitário no município, não foram disponibilizadas informações a respeito da extensão total das redes de Ananindeua, que realiza o lançamento de efluente localizado nos corpos hídricos das regiões.

Segundo diagrama publicado pela Agência Nacional de Águas (ANA), 4,7 % da população urbana conta com coleta de esgoto sem tratamento, 68,60 % não tem nenhum tipo de esgotamento sanitário em sua residência. Do percentual aferido, uma parte pequena não informada estão enquadradas em soluções individuais.

O sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto em Ananindeua é composto por seis Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs). Os sistemas de tratamento tratam os sistemas isolados dos residenciais e/ou conjuntos residenciais que tem seus respectivos nomes.

As estações do sistema de tratamento de esgotamento sanitário são: ETE Res. Juscelino Kubitschek JK; ETE UH/TN; ETE Portal do Aura; ETE Maguari Açú; ETE Novo Cristo e ETE - Residencial Beira Rio.

Conforme informações a concessionária local, o lançamento dos esgotos tratados é feito no corpo hídrico da região denominado Rio Murucupi, classificado como Classe II – Conforme CONAMA 357 e 430.

Os sistemas de coleta, afastamento e tratamento são componentes vitais do sistema de saneamento de Ananindeua, garantindo a disposição adequada dos resíduos e protegendo os recursos hídricos locais.

De acordo com as informações do RIG, o percentual de atendimento urbano corresponde a 3,12 %, 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 esgotamento sanitário, 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 na Figuras, a seguir, ilustra o funcionamento das principais unidades do Sistema de Esgoto de Ananindeua.



Figura 48. Geolocalização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).
Fonte: Consórcio, 2023.

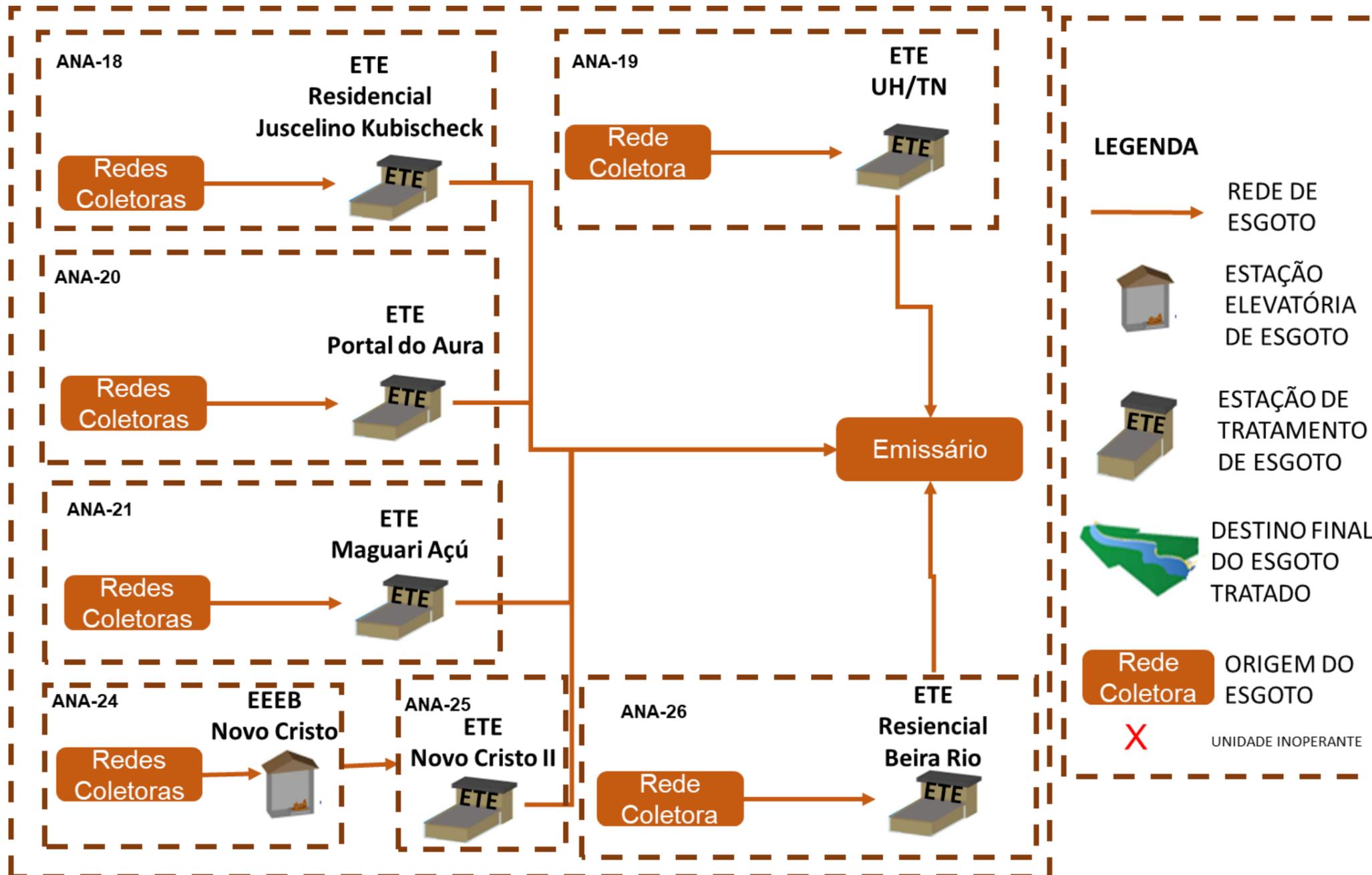


Figura 49. Diagrama do Sistema de Esgotamento
 Fonte: Consórcio, 2023.

2.2.2 População Atendida

Segundo as informações disponibilizadas, a população urbana e rural do município de Ananindeua é parcialmente atendida com os serviços esgotamento sanitário de esgoto.

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

Tabela 9. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	478.778	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	477.530	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	1.248	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	14.899	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	3,12	%	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 10*, a seguir, foram disponibilizadas pelo SNIS durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 10. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Economias totais	4.385	Número	RIG (2023)
Economias ativas	4.385	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	1.496	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	4.385	Número	RIG (2023)
Taxa de adesão	100,00	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume de esgotos faturado	72.886	Média Mensal (m ³)	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	144,47	km	RIG (2023)
Densidade de rede	32,95	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Consumo de energia	S/Info	1000 kWh ano	RIG (2023)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.4 Rede Coletora

Há rede coletora de esgoto do município de Ananindeua, de acordo com os dados fornecidos pela Concessionária COSANPA, conta com 144,47 Km de extensão de rede de esgoto.

2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Ananindeua possui 7 sistemas elevatórios de esgoto bruto, conforme descrição a seguir e são apresentados na *Tabela 11*, a seguir.

Tabela 11. Principais Informações da Elevatória de Esgoto Bruto.

Chave do Ativo	Distrito	Destino do recalque	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)
ANA018-EEEB	Res. Juscelino Kubitschek JK	ETE Res. Juscelino Kubitschek JK	2	1	N/I
ANA019-EEEB	UH/TN	ETE UH/TN	2	1	N/I
ANA020-EEEB	Portal do Aura	ETE Portal do Aura	2	1	N/I
ANA021-EEEB	Maguari Açú	ETE Maguari Açú	2	1	N/I
ANA024-EEEB	Novo Cristo	ETE Novo Cristo	2	1	N/I
ANA025-EEEB	Novo Cristo II	EEE Novo Cristo II	2	1	N/I
ANA026-EEEB	Residencial Beira Rio	ETE - Residencial Beira Rio	2	1	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

ANA018-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE Res. Juscelino Kubitschek JK é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário do residencial. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE Res. Juscelino Kubitschek JK, onde ocorre o tratamento.



Figura 50. ANA018-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

ANA019-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da região UH/TN é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário do residencial. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE UH/TN, onde ocorre o tratamento.



Figura 51. ANA019-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

ANA020-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da região do Portal do Aura é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário do residencial. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE Portal do Aura, onde ocorre o tratamento.



Figura 52. ANA020-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

ANA021-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da região de Maguari Açú é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário do residencial. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE Maguari Açú, onde ocorre o tratamento.



Figura 53. ANA021-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

ANA024-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da região de Novo Cristo é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário do residencial. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE Novo Cristo, onde ocorre o tratamento.



Figura 54. ANA024-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto
Fonte: Consórcio, 2023

ANA025-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da região de Novo Cristo II é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário do residencial. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE Novo Cristo, onde ocorre o tratamento.

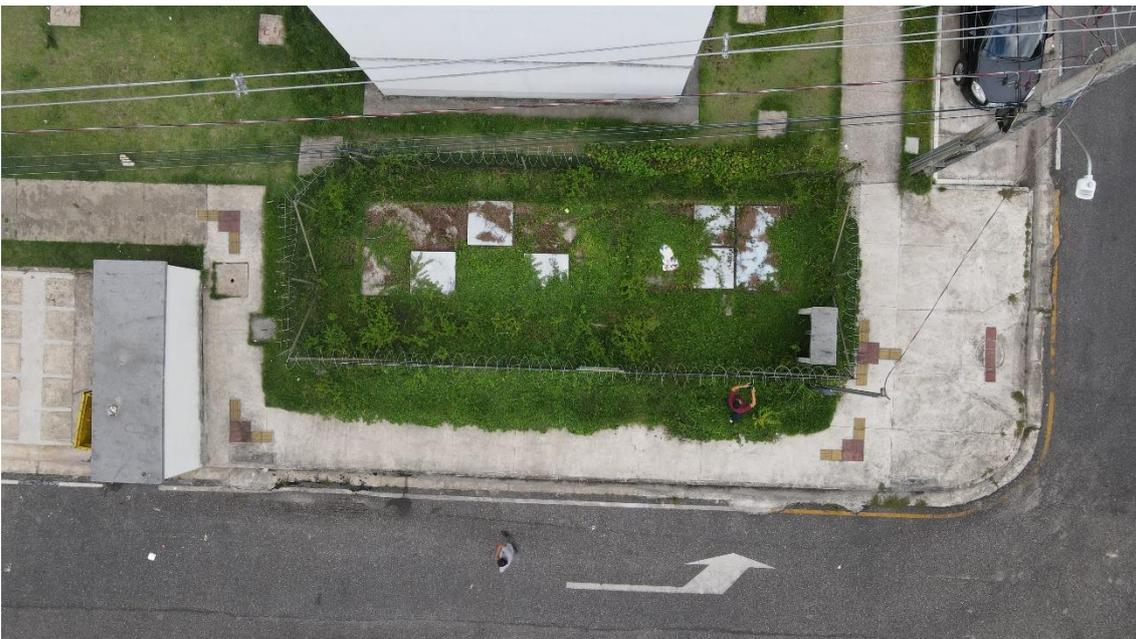


Figura 55. ANA025-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto
Fonte: Consórcio, 2023

ANA026-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da região do Residencial Beira Rio é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário do residencial. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE - Residencial Beira Rio, onde ocorre o tratamento.



Figura 56. ANA026-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023.

2.2.6 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

Atualmente o SES de Ananindeua consta com 6 Estação de Tratamento de Esgotos, conforme descrição a seguir e são apresentados na *Tabela 12*, a seguir.

Tabela 12. Principais Informações das Estações de Tratamento de Esgoto Bruto.

Chave do Ativo	Tipo do Ativo	Vazão nominal (L/s)	Vazão tratada (L/s)	Etapas de Tratamento	Corpo receptor/Classe
ANA018-ETE	UASB	N/I	N/I	Tratamento Preliminar + Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio + Leito de Secagem	N/I
ANA019-ETE	UASB	N/I	N/I	Tratamento Preliminar + Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio + Leito de Secagem	N/I
ANA020-ETE	UASB	N/I	N/I	Tratamento Preliminar + Torre de Carga + Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio + Leito de Secagem	N/I
ANA021-ETE	UASB	N/I	N/I	Tratamento Preliminar + Reator Anaeróbio + Reator aerado com Lodos Ativado + Decantador Secundário + Leito de Secagem	N/I
ANA024-ETE	UASB	N/I	N/I	Tratamento Preliminar + Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio + Leito de Secagem	N/I
ANA026-ETE	UASB	N/I	N/I	Tratamento Preliminar + Reator Anaeróbio + Filtro Anaeróbio + Leito de Secagem	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

ANA019-ETE Res. Juscelino Kubitschek JK: Este sistema refere-se à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) localizada na área do Residencial Juscelino Kubitschek JK. A ETE é responsável por tratar o esgoto coletado na região, removendo impurezas e poluentes, tornando-o adequado para ser devolvido ao ambiente de forma segura.



Figura 57. ANA019 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 58. ANA019 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

Fonte: Consórcio, 2023

ANA020-ETE UH/TN: Este sistema refere-se à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) localizada na área do residencial UH/TN. A ETE é responsável por tratar o esgoto coletado na região, removendo impurezas e poluentes, tornando-o adequado para ser devolvido ao ambiente de forma segura.



Figura 59. ANA020 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)
Fonte: Consórcio, 2023



Figura 60. ANA020 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)
Fonte: Consórcio, 2023



Figura 61. ANA020 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

Fonte: Consórcio, 2023

ANA021-ETE Portal do Aura: Este sistema refere-se à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) localizada na área do residencial Portal do Aura. A ETE é responsável por tratar o esgoto coletado na região, removendo impurezas e poluentes, tornando-o adequado para ser devolvido ao ambiente de forma segura.



Figura 62. ANA021 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 63. ANA021 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)
Fonte: Consórcio, 2023

ANA022-ETE Maguari Açú: Este sistema refere-se à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) localizada na área do residencial Maguari Açú. A ETE é responsável por tratar o esgoto coletado na região, removendo impurezas e poluentes, tornando-o adequado para ser devolvido ao ambiente de forma segura.



Figura 64. ANA022 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)
Fonte: Consórcio, 2023



Figura 65. ANA022 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

Fonte: Consórcio, 2023

ANA025-ETE Novo Cristo: Este sistema refere-se à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) localizada na área do residencial Novo Cristo. A ETE é responsável por tratar o esgoto coletado na região, removendo impurezas e poluentes, tornando-o adequado para ser devolvido ao ambiente de forma segura.



Figura 66. ANA025 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 67. ANA025 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)
Fonte: Consórcio, 2023



Figura 68. ANA025 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)
Fonte: Consórcio, 2023



Figura 69. ANA025 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

Fonte: Consórcio, 2023

ANA028-ETE Residencial Beira Rio: Este sistema refere-se à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) localizada na área do residencial Beira Rio. A ETE é responsável por tratar o esgoto coletado na região, removendo impurezas e poluentes, tornando-o adequado para ser devolvido ao ambiente de forma segura.



Figura 70. ANA028 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 71. ANA028 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 72. ANA028 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 73. ANA028 - Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

Fonte: Consórcio, 2023

2.2.7 Ligações

De acordo com as informações fornecidas pela Companhia, o município de Ananindeua apresenta 4.385 ligações ativas.

2.2.8 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SES do município de Ananindeua apresenta os seguintes pontos positivos e pontos críticos, listados na *Tabela 13*, a seguir:

Tabela 13. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Estação Elevatória de Esgoto	Disponibilidade de área para a implantação de estações elevatórias.	Falta de EEE ao longo do sistema de esgotamento.
Estação de Tratamento de Esgoto	Disponibilidade de área para a implantação da unidade de tratamento	Esgoto coletado na maior parte do município não passa por processo de tratamento. É necessário a construção de unidades de tratamento.
Redes Coletoras	-	Lançamento de esgoto sem tratamento nos cursos d'água.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Redes Coletoras	-	A rede coletora não atende todo o município.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.3 Investimentos e Obras em Andamento

De acordo com as informações disponibilizadas pela Companhia, o município conta com projetos e execuções de obras ocorrendo, de acordo com os dados apresentados na *Tabela 14*, a seguir.

Tabela 14. Análise das Obras e Investimentos em Andamento.

Data Prevista de Conclusão	Valor do Investimento (R\$)	Descrição do Investimento	% de execução	Status
nov/26	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para requalificar e ampliar a oferta de água tratada por meio de perfuração de Poço Profundo no Sistema Cidade Nova II	S/Info	Em andamento
out/26	6.736.461	Contempla o conjunto de ações voltadas para requalificar e ampliar a oferta de água tratada por meio de perfuração de Poço Profundo no Sistema Ananindeua Centro	S/Info	Em andamento
dez/26	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para requalificar e ampliar a oferta de água tratada por meio de perfuração de Poço Profundo no Sistema Uirapuru	S/Info	Em andamento
jun/26	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para requalificar e ampliar a oferta de água tratada por meio de perfuração de Poço Profundo no Sistema Sabiá	S/Info	S/Info
nov/26	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para requalificar e ampliar a oferta de água tratada no Sistema PAAR	S/Info	Em andamento

Data Prevista de Conclusão	Valor do Investimento (R\$)	Descrição do Investimento	% de execução	Status
-	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para requalificar e ampliar a oferta de água tratada No Setor de Abastecimento de Água Jaderlândia , projetando uma redução do número de ocorrências de interrupções	S/Info	Em processo de Contratação
-	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para requalificar e ampliar a oferta de água tratada No Setor de Abastecimento de Água Guanabara II , projetando uma redução do número de ocorrências de interrupções	S/Info	Em processo de Contratação
-	5.948.223	Ampliação do Sistema de Sistema de Abastecimento de Água do Setor Águas Lindas (350.820-19)	68,20	Em Andamento

Fonte: COSANPA, 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 Ananindeua tem domicílios de uso ocasional de 2,90 % 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 15* 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 15. Projeção Populacional e de Domicílios.

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	471.524	154.894
2026	471.557	157.761
2027	471.589	160.585
2028	471.620	163.378
2029	471.650	166.122



Encibra



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SOCIEDADE DE ADVOCADOS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

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

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2030	471.679	168.783
2031	471.707	171.397
2032	471.734	173.946
2033	471.759	176.446
2034	471.784	178.895
2035	471.807	181.259
2036	471.829	183.541
2037	471.850	185.751
2038	471.869	187.924
2039	471.888	190.042
2040	471.905	192.080
2041	471.922	194.023
2042	471.937	195.891
2043	471.951	197.718
2044	471.964	199.482
2045	471.976	201.169
2046	471.987	202.764
2047	471.996	204.280
2048	472.005	205.740
2049	472.012	207.125
2050	472.019	208.423
2051	472.024	209.628
2052	472.029	210.746
2053	472.032	211.792
2054	472.034	212.758

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2055	472.035	213.634
2056	472.035	214.418
2057	472.034	215.113
2058	472.032	215.734
2059	472.030	216.255
2060	472.028	216.673
2061	472.023	216.664
2062	472.019	216.656
2063	472.015	216.647
2064	472.010	216.639
2065	472.006	216.631

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

Tabela 16. Parâmetros para Cálculos de Demandas

População Total em 2025	472.686 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	473.199 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 – Sede	467.315 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	424.832 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 2033	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 17* 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 17. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	53,43 %
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 18* e *Tabela 19* apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 18. 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	472.686	471.524	1.163	0	45.265	0	38,32	0,00	150	313,69	313,69	0,00	53,43	359,90	0,00	673,60	736,34	924,55	0,00	0,00	0,00	673,60
1	2026	472.720	471.557	1.163	0	55.228	0	45,91	0,00	150	375,81	375,81	0,00	46,73	329,63	0,00	705,44	780,61	1.006,09	0,00	0,00	0,00	705,44
2	2027	472.752	471.589	1.163	0	65.506	0	53,49	0,00	150	437,94	437,94	0,00	40,02	292,24	0,00	730,18	817,77	1.080,53	0,00	0,00	0,00	730,18
3	2028	472.783	471.620	1.163	0	76.095	0	61,08	0,00	150	500,07	500,07	0,00	33,32	249,89	0,00	749,96	849,97	1.150,02	0,00	0,00	0,00	749,96
4	2029	472.813	471.650	1.163	0	86.983	0	68,66	0,00	150	562,21	562,21	0,00	32,34	268,73	0,00	830,94	943,38	1.280,71	0,00	0,00	0,00	830,94
5	2030	472.843	471.679	1.163	0	98.139	0	76,25	0,00	150	624,36	624,36	0,00	31,36	285,26	0,00	909,62	1.034,49	1.409,11	0,00	0,00	0,00	909,62
6	2031	472.870	471.707	1.163	0	109.573	0	83,83	0,00	150	686,51	686,51	0,00	30,38	299,57	0,00	986,09	1.123,39	1.535,30	0,00	0,00	0,00	986,09
7	2032	472.897	471.734	1.163	0	121.265	0	91,42	0,00	150	748,67	748,67	0,00	29,40	311,77	0,00	1.060,44	1.210,18	1.659,38	0,00	0,00	0,00	1.060,44
8	2033	472.923	471.759	1.163	0	133.214	0	99,00	0,00	150	810,84	810,84	0,00	27,44	306,63	0,00	1.117,47	1.279,64	1.766,14	0,00	0,00	0,00	1.117,47
9	2034	472.947	471.784	1.163	0	135.063	0	99,00	0,00	150	810,88	810,88	0,00	25,00	270,29	0,00	1.081,17	1.243,35	1.729,87	0,00	0,00	0,00	1.081,17
10	2035	472.970	471.807	1.163	0	136.847	0	99,00	0,00	150	810,92	810,92	0,00	25,00	270,31	0,00	1.081,22	1.243,41	1.729,96	0,00	0,00	0,00	1.081,22
11	2036	472.992	471.829	1.163	0	138.570	0	99,00	0,00	150	810,96	810,96	0,00	25,00	270,32	0,00	1.081,27	1.243,47	1.730,04	0,00	0,00	0,00	1.081,27
12	2037	473.013	471.850	1.164	0	140.239	0	99,00	0,00	150	810,99	810,99	0,00	25,00	270,33	0,00	1.081,32	1.243,52	1.730,12	0,00	0,00	0,00	1.081,32
13	2038	473.033	471.869	1.164	0	141.879	0	99,00	0,00	150	811,03	811,03	0,00	25,00	270,34	0,00	1.081,37	1.243,57	1.730,19	0,00	0,00	0,00	1.081,37
14	2039	473.051	471.888	1.164	0	143.478	0	99,00	0,00	150	811,06	811,06	0,00	25,00	270,35	0,00	1.081,41	1.243,62	1.730,26	0,00	0,00	0,00	1.081,41
15	2040	473.069	471.905	1.164	0	145.017	0	99,00	0,00	150	811,09	811,09	0,00	25,00	270,36	0,00	1.081,45	1.243,67	1.730,32	0,00	0,00	0,00	1.081,45
16	2041	473.085	471.922	1.164	0	146.484	0	99,00	0,00	150	811,12	811,12	0,00	25,00	270,37	0,00	1.081,49	1.243,71	1.730,38	0,00	0,00	0,00	1.081,49
17	2042	473.101	471.937	1.164	0	147.895	0	99,00	0,00	150	811,14	811,14	0,00	25,00	270,38	0,00	1.081,52	1.243,75	1.730,43	0,00	0,00	0,00	1.081,52
18	2043	473.115	471.951	1.164	0	149.274	0	99,00	0,00	150	811,17	811,17	0,00	25,00	270,39	0,00	1.081,55	1.243,79	1.730,49	0,00	0,00	0,00	1.081,55
19	2044	473.128	471.964	1.164	0	150.606	0	99,00	0,00	150	811,19	811,19	0,00	25,00	270,40	0,00	1.081,58	1.243,82	1.730,53	0,00	0,00	0,00	1.081,58
20	2045	473.140	471.976	1.164	0	151.879	0	99,00	0,00	150	811,21	811,21	0,00	25,00	270,40	0,00	1.081,61	1.243,85	1.730,58	0,00	0,00	0,00	1.081,61
21	2046	473.150	471.987	1.164	0	153.084	0	99,00	0,00	150	811,23	811,23	0,00	25,00	270,41	0,00	1.081,64	1.243,88	1.730,62	0,00	0,00	0,00	1.081,64
22	2047	473.160	471.996	1.164	0	154.228	0	99,00	0,00	150	811,24	811,24	0,00	25,00	270,41	0,00	1.081,66	1.243,91	1.730,65	0,00	0,00	0,00	1.081,66
23	2048	473.169	472.005	1.164	0	155.330	0	99,00	0,00	150	811,26	811,26	0,00	25,00	270,42	0,00	1.081,68	1.243,93	1.730,68	0,00	0,00	0,00	1.081,68
24	2049	473.176	472.012	1.164	0	156.376	0	99,00	0,00	150	811,27	811,27	0,00	25,00	270,42	0,00	1.081,70	1.243,95	1.730,71	0,00	0,00	0,00	1.081,70
25	2050	473.183	472.019	1.164	0	157.356	0	99,00	0,00	150	811,28	811,28	0,00	25,00	270,43	0,00	1.081,71	1.243,97	1.730,74	0,00	0,00	0,00	1.081,71
26	2051	473.188	472.024	1.164	0	158.265	0	99,00	0,00	150	811,29	811,29	0,00	25,00	270,43	0,00	1.081,72	1.243,98	1.730,76	0,00	0,00	0,00	1.081,72
27	2052	473.193	472.029	1.164	0	159.110	0	99,00	0,00	150	811,30	811,30	0,00	25,00	270,43	0,00	1.081,73	1.243,99	1.730,77	0,00	0,00	0,00	1.081,73
28	2053	473.196	472.032	1.164	0	159.900	0	99,00	0,00	150	811,30	811,30	0,00	25,00	270,43	0,00	1.081,74	1.244,00	1.730,78	0,00	0,00	0,00	1.081,74
29	2054	473.198	472.034	1.164	0	160.628	0	99,00	0,00	150	811,31	811,31	0,00	25,00	270,44	0,00	1.081,74	1.244,01	1.730,79	0,00	0,00	0,00	1.081,74
30	2055	473.199	472.035	1.164	0	161.290	0	99,00	0,00	150	811,31	811,31	0,00	25,00	270,44	0,00	1.081,75	1.244,01	1.730,80	0,00	0,00	0,00	1.081,75
31	2056	473.199	472.035	1.164	0	161.882	0	99,00	0,00	150	811,31	811,31	0,00	25,00	270,44	0,00	1.081,75	1.244,01	1.730,80	0,00	0,00	0,00	1.081,75
32	2057	473.198	472.034	1.164	0	162.407	0	99,00	0,00	150	811,31	811,31	0,00	25,00	270,44	0,00	1.081,74	1.244,01	1.730,79	0,00	0,00	0,00	1.081,74
33	2058	473.196	472.032	1.164	0	162.875	0	99,00	0,00	150	811,30	811,30	0,00	25,00	270,43	0,00	1.081,74	1.244,00	1.730,78	0,00	0,00	0,00	1.081,74
34	2059	473.194	472.030	1.164	0	163.269	0	99,00	0,00	150	811,30	811,30	0,00	25,00	270,43	0,00	1.081,73	1.243,99	1.730,78	0,00	0,00	0,00	1.081,73
35	2060	473.192	472.028	1.164	0	163.584	0	99,00	0,00	150	811,30	811,30	0,00	25,00	270,43	0,00	1.081,73	1.243,99	1.730,77	0,00	0,00	0,00	1.081,73
36	2061	473.187	472.023	1.164	0	163.578	0	99,00	0,00	150	811,29	811,29	0,00	25,00	270,43	0,00	1.081,72	1.243,98	1.730,75	0,00	0,00	0,00	1.081,72
37	2062	473.183	472.019	1.164	0	163.572	0	99,00	0,00	150	811,28	811,28	0,00	25,00	270,43	0,00	1.081,71	1.243,97	1.730,74	0,00	0,00	0,00	1.081,71
38	2063	473.179	472.015	1.164	0	163.565	0	99,00	0,00	150	811,28	811,28	0,00	25,00	270,43	0,00	1.081,70	1.243,96	1.730,72	0,00	0,00	0,00	1.081,70
39	2064	473.174	472.010	1.164	0	163.559	0	99,00	0,00	150	811,27	811,27	0,00	25,00	270,42	0,00	1.081,69	1.243,94	1.730,70	0,00	0,00	0,00	1.081,69
40	2065	473.170	472.006	1.164	0	163.553	0	99,00	0,00	150	811,26	811,26	0,00	25,00	270,42	0,00	1.081,68	1.243,93	1.730,69	0,00	0,00	0,00	1.081,68

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 19. 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	472.686	471.524	1.163	0	3.685	0	3,1	0,00	144,47	150	20,43	20,43	0,00	5,11	0,00	25,54	29,63	41,89	0,00	0,00	0,00	25,54
1	2026	472.720	471.557	1.163	0	16.819	0	14,0	0,00	240,98	150	91,56	91,56	0,00	22,89	0,00	114,45	132,76	187,70	0,00	0,00	0,00	114,45
2	2027	472.752	471.589	1.163	0	30.420	0	24,8	0,00	337,50	150	162,70	162,70	0,00	33,75	0,00	196,45	228,99	326,61	0,00	0,00	0,00	196,45
3	2028	472.783	471.620	1.163	0	44.480	0	35,7	0,00	434,01	150	233,85	233,85	0,00	43,40	0,00	277,25	324,02	464,32	0,00	0,00	0,00	277,25
4	2029	472.813	471.650	1.163	0	58.985	0	46,6	0,00	530,52	150	305,00	305,00	0,00	53,05	0,00	358,05	419,05	602,05	0,00	0,00	0,00	358,05
5	2030	472.843	471.679	1.163	0	73.909	0	57,4	0,00	627,04	150	376,16	376,16	0,00	62,70	0,00	438,87	514,10	739,80	0,00	0,00	0,00	438,87
6	2031	472.870	471.707	1.163	0	89.248	0	68,3	0,00	723,55	150	447,34	447,34	0,00	72,36	0,00	519,69	609,16	877,56	0,00	0,00	0,00	519,69
7	2032	472.897	471.734	1.163	0	104.982	0	79,1	0,00	820,06	150	518,51	518,51	0,00	82,01	0,00	600,52	704,22	1.015,33	0,00	0,00	0,00	600,52
8	2033	472.923	471.759	1.163	0	121.104	0	90,0	0,00	916,58	150	589,70	589,70	0,00	91,66	0,00	681,36	799,30	1.153,12	0,00	0,00	0,00	681,36
9	2034	472.947	471.784	1.163	0	122.784	0	90,0	0,00	1.013,09	150	589,73	589,73	0,00	101,31	0,00	691,04	808,98	1.162,82	0,00	0,00	0,00	691,04
10	2035	472.970	471.807	1.163	0	124.407	0	90,0	0,00	1.013,09	150	589,76	589,76	0,00	101,31	0,00	691,07	809,02	1.162,87	0,00	0,00	0,00	691,07
11	2036	472.992	471.829	1.163	0	125.973	0	90,0	0,00	1.013,09	150	589,79	589,79	0,00	101,31	0,00	691,10	809,05	1.162,92	0,00	0,00	0,00	691,10
12	2037	473.013	471.850	1.164	0	127.490	0	90,0	0,00	1.013,09	150	589,81	589,81	0,00	101,31	0,00	691,12	809,08	1.162,97	0,00	0,00	0,00	691,12
13	2038	473.033	471.869	1.164	0	128.981	0	90,0	0,00	1.013,09	150	589,84	589,84	0,00	101,31	0,00	691,15	809,11	1.163,02	0,00	0,00	0,00	691,15
14	2039	473.051	471.888	1.164	0	130.435	0	90,0	0,00	1.013,09	150	589,86	589,86	0,00	101,31	0,00	691,17	809,14	1.163,06	0,00	0,00	0,00	691,17
15	2040	473.069	471.905	1.164	0	131.834	0	90,0	0,00	1.013,09	150	589,88	589,88	0,00	101,31	0,00	691,19	809,17	1.163,10	0,00	0,00	0,00	691,19
16	2041	473.085	471.922	1.164	0	133.168	0	90,0	0,00	1.013,09	150	589,90	589,90	0,00	101,31	0,00	691,21	809,19	1.163,13	0,00	0,00	0,00	691,21
17	2042	473.101	471.937	1.164	0	134.450	0	90,0	0,00	1.013,09	150	589,92	589,92	0,00	101,31	0,00	691,23	809,21	1.163,17	0,00	0,00	0,00	691,23
18	2043	473.115	471.951	1.164	0	135.703	0	90,0	0,00	1.013,09	150	589,94	589,94	0,00	101,31	0,00	691,25	809,24	1.163,20	0,00	0,00	0,00	691,25
19	2044	473.128	471.964	1.164	0	136.915	0	90,0	0,00	1.013,09	150	589,95	589,95	0,00	101,31	0,00	691,26	809,25	1.163,23	0,00	0,00	0,00	691,26
20	2045	473.140	471.976	1.164	0	138.072	0	90,0	0,00	1.013,09	150	589,97	589,97	0,00	101,31	0,00	691,28	809,27	1.163,25	0,00	0,00	0,00	691,28
21	2046	473.150	471.987	1.164	0	139.167	0	90,0	0,00	1.013,09	150	589,98	589,98	0,00	101,31	0,00	691,29	809,29	1.163,28	0,00	0,00	0,00	691,29
22	2047	473.160	471.996	1.164	0	140.208	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,00	590,00	0,00	101,31	0,00	691,30	809,30	1.163,30	0,00	0,00	0,00	691,30
23	2048	473.169	472.005	1.164	0	141.209	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,01	590,01	0,00	101,31	0,00	691,32	809,32	1.163,32	0,00	0,00	0,00	691,32
24	2049	473.176	472.012	1.164	0	142.160	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,02	590,02	0,00	101,31	0,00	691,32	809,33	1.163,34	0,00	0,00	0,00	691,32
25	2050	473.183	472.019	1.164	0	143.051	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,02	590,02	0,00	101,31	0,00	691,33	809,34	1.163,35	0,00	0,00	0,00	691,33
26	2051	473.188	472.024	1.164	0	143.878	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,03	590,03	0,00	101,31	0,00	691,34	809,35	1.163,36	0,00	0,00	0,00	691,34
27	2052	473.193	472.029	1.164	0	144.645	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,04	590,04	0,00	101,31	0,00	691,34	809,35	1.163,37	0,00	0,00	0,00	691,34
28	2053	473.196	472.032	1.164	0	145.363	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,04	590,04	0,00	101,31	0,00	691,35	809,36	1.163,38	0,00	0,00	0,00	691,35
29	2054	473.198	472.034	1.164	0	146.026	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,04	590,04	0,00	101,31	0,00	691,35	809,36	1.163,39	0,00	0,00	0,00	691,35
30	2055	473.199	472.035	1.164	0	146.628	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,04	590,04	0,00	101,31	0,00	691,35	809,36	1.163,39	0,00	0,00	0,00	691,35
31	2056	473.199	472.035	1.164	0	147.166	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,04	590,04	0,00	101,31	0,00	691,35	809,36	1.163,39	0,00	0,00	0,00	691,35
32	2057	473.198	472.034	1.164	0	147.643	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,04	590,04	0,00	101,31	0,00	691,35	809,36	1.163,39	0,00	0,00	0,00	691,35
33	2058	473.196	472.032	1.164	0	148.068	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,04	590,04	0,00	101,31	0,00	691,35	809,36	1.163,38	0,00	0,00	0,00	691,35
34	2059	473.194	472.030	1.164	0	148.426	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,04	590,04	0,00	101,31	0,00	691,35	809,35	1.163,38	0,00	0,00	0,00	691,35
35	2060	473.192	472.028	1.164	0	148.713	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,03	590,03	0,00	101,31	0,00	691,34	809,35	1.163,37	0,00	0,00	0,00	691,34
36	2061	473.187	472.023	1.164	0	148.707	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,03	590,03	0,00	101,31	0,00	691,34	809,34	1.163,36	0,00	0,00	0,00	691,34
37	2062	473.183	472.019	1.164	0	148.701	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,02	590,02	0,00	101,31	0,00	691,33	809,34	1.163,35	0,00	0,00	0,00	691,33
38	2063	473.179	472.015	1.164	0	148.696	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,02	590,02	0,00	101,31	0,00	691,33	809,33	1.163,34	0,00	0,00	0,00	691,33
39	2064	473.174	472.010	1.164	0	148.690	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,01	590,01	0,00	101,31	0,00	691,32	809,32	1.163,33	0,00	0,00	0,00	691,32
40	2065	473.170	472.006	1.164	0	148.684	0	90,0	0,00	1.013,09	150	590,01	590,01	0,00	101,31	0,00	691,32	809,32	1.163,32	0,00	0,00	0,00	691,32

Elaboração: Consórcio, 2023

4. Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços

4.1 Sistema de Abastecimento de Água – Integrado

O Sistema Integrado abastece os municípios de Belém, Ananindeua e Marituba.

Após análise do Estudo de Demanda, da caracterização do Sistema Integrado, das informações da avaliação técnico-operacional dos projetos existentes e com base nas premissas estabelecidas nesse documento foi possível definir a Concepção Básica para o Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Belém (SIAA - RMB). Sendo assim, foi proposto incluir no sistema todo o município de Belém, bem como Ananindeua e Marituba, 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.

Conforme informações fornecidas pela Companhia, estão em andamento projetos e investimentos para expandir, aprimorar e implementar infraestruturas que abrangem os sistemas mencionados neste documento. Portanto, os investimentos mencionados a seguir não estão incluídos no CAPEX deste estudo, uma vez que já há recursos alocados para esses fins.

A seguir, estão apresentados os investimentos, de acordo com os órgãos financiados de tais benfeitorias.

- Construção de EEAT unidade $Q=0,71\text{m}^3/\text{s}$, instaladas no formato 3+1 com potência de 960 CV, 46 m.c.a;
- Revitalização da ETA Bolonha em um dos módulos de $3,2\text{ m}^3/\text{s}$;
- Revitalização de EEAT na ETA Bolonha;
- Construção de 1 UTR na ETA Bolonha.

4.1.1 Sistema Integrado da Região Metropolitana de Belém

Atualmente o Sistema Integrado é composto por 02 Captações Superficiais (01 no Rio Guamá e outra no Açude Bolonha), 02 Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB), 01 Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo convencional, 02 Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) e 01 Reservatório de produção.

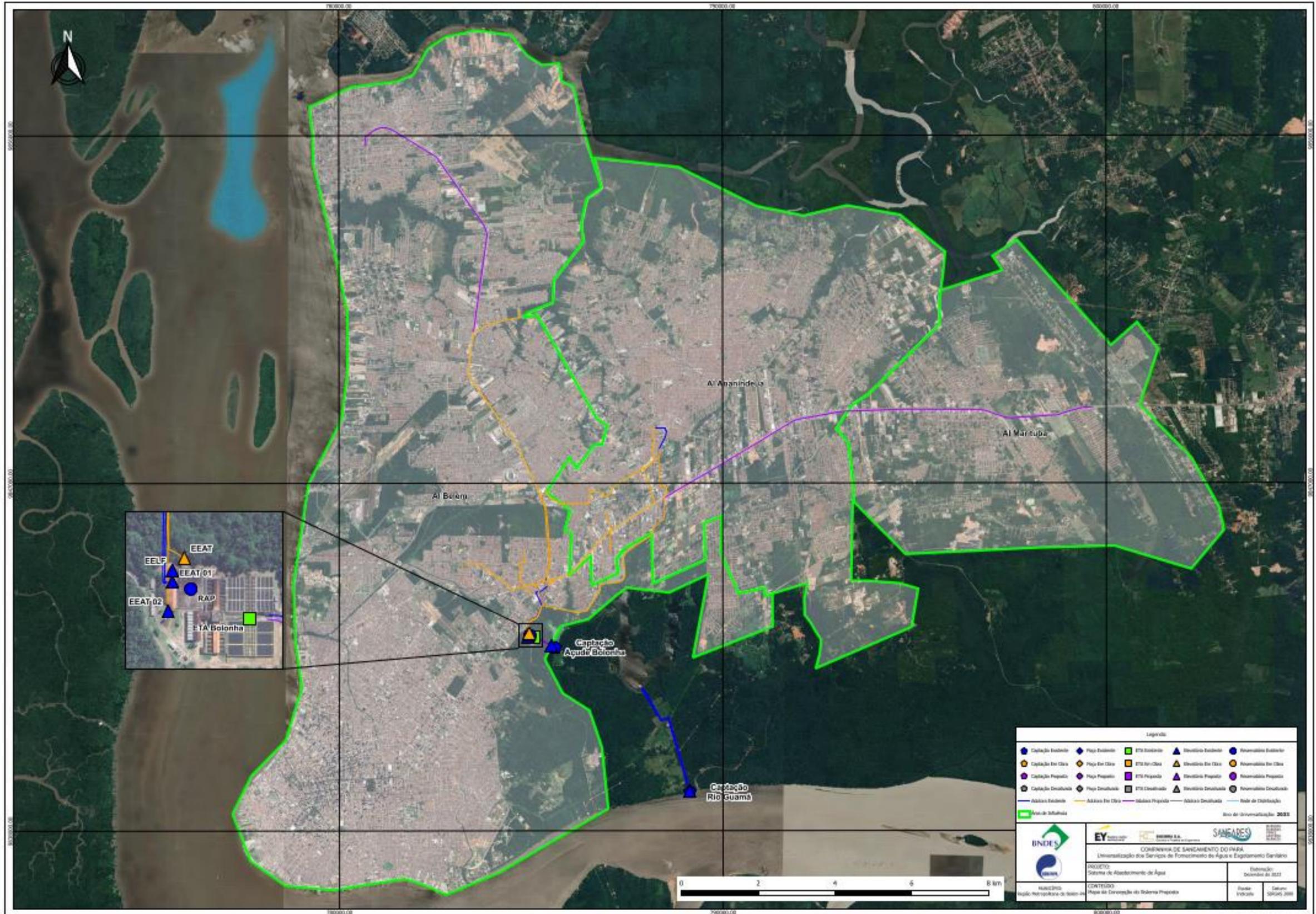
Além das unidades existentes, conforme citado anteriormente, foi previsto a ampliação do sistema de produção do Sistema Integrado, com isso, encontra-se em execução uma estação elevatória de água tratada cujo recalque destina-se ao atendimento da adutora João Paulo II. Além da unidade de elevação, também se encontra previsto a execução

de 34,68 Km de adutoras de água tratada para atendimento de diversos setores de abastecimento.

Em conformidade com a proposta de consolidação do abastecimento de água das regiões envolvidas, o presente anteprojeto propôs a implantação de uma nova adutora de água bruta como reforço das captações, duas novas adutoras de água tratada e a ampliação do centro de reservação do sistema de produção.

Dessa forma, o SAA proposto será composto por 02 Captações Superficiais (01 no Rio Guamá e outra no Açude Bolonha), 02 Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB), 01 Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo convencional, 03 Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) e 01 Reservatório responsável pelo armazenamento da água tratada. As unidades que atendem um município específico, como derivações da adutora principal, reservatórios e redes de distribuição, podem ser verificadas nos relatórios dos respectivos municípios.

O croqui a seguir, são apresentadas as estruturas existentes e/ou propostas, para o sistema produtor de água que abastecerá o Sistema Integrado. Vale ressaltar que em alguns casos, não foi possível identificar a localização geográfica das unidades existentes por falta de informações.



4.1.2 Captações de Água Superficiais e Elevatórias 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.

Conforme informado em reuniões remotas com os técnicos e gerentes operacionais da Companhia, o Sistema Integrado conta com 02 captações superficiais. A primeira é localizada Rio Guamá, que realiza o recalque até a Lagoa da Água Preta. A partir dessa Lagoa, a água segue para o Açude Bolonha, onde há uma segunda captação superficial, que recalca para a ETA. Propõe-se que ambas sejam mantidas.

Verificou-se que a captação existente é suficiente para atender a demanda do Sistema Integrado. Portanto, não foram propostas novas captações superficiais.

A *Tabela 20*, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Superficiais do Sistema Integrado.

Tabela 20. Características das Captações Superficiais

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Belém	Superficial	Rio Guamá	6.400,00	Sim	4658,26	0,00
		Açude Bolonha		Sim		

Elaboração: Consórcio, 2023.

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

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.

Tanto a captação do Rio Guamá quanto a do Açude Bolonha contam com Estações Elevatórias de Água Bruta. Ambas serão mantidas e verificou-se que não é necessária ampliação.

A *Tabela 21*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações Elevatórias de Água Bruta do Sistema Integrado.

Tabela 21. Características das Estações Elevatórias de Água Bruta.

Localidade	Origem	Destino	Vazão Existentes (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)
Belém	Superficial	Lagoa da Água Preta	6.400,00	Sim	4.658,26	3.300	0,00
		ETA Bolonha		Sim		2.400	

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para o município de Ananindeua, as informações referentes a possíveis Captações Superficiais de Água podem ser encontradas no Item 4.2.3, a seguir.

4.1.3 Captações de Água Subterrâneas

Conforme informado em reuniões remotas com os técnicos e gerentes operacionais da Companhia, o Sistema Integrado não conta com captações subterrâneas. Existem diversos poços que abastecem isoladamente cada um dos três municípios atendidos pelo sistema integrado, essas estruturas serão mantidas em *stand-by* em casos de eventuais paradas no Sistema Integrado.

Para o município de Ananindeua, as informações referentes a possíveis Captações de Água Subterrâneas podem ser encontradas no Item 4.2.4, a seguir.

4.1.4 Adutoras de Água Bruta

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

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

O sistema integrado conta com quatro linhas de adutoras de água bruta. As três primeiras estão em paralelo e conectam a captação superficial no Rio Guamá ao Lago Água Preta, que abastece o Açude Bolonha.

A quarta e última adutora conecta a captação no Açude Bolonha à ETA. Contudo, durante a avaliação técnica da unidade linear em questão, constatou-se que a mesma não é suficiente para suprir a vazão de captação, desta forma, foi previsto uma nota adutora em paralelo a esta, de modo a reduzir as perdas de carga no trecho.

A Tabela 22, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Bruta no Sistema Integrado.

Tabela 22. Adutoras de Água Bruta.

Localidade	Adutora Existente	Vazão Existente (l/s)	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Belém	Sim	6.400,00	4.658,26	1.750	3.410,00
				800	3.410,00
				1500	3.410,00
				1.750	500,00
	Não			1.300	500,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para o município de Ananindeua, as informações referentes a possíveis caminhamentos de Adutoras de Água Bruta podem ser encontradas no Item 4.2.5, a seguir.

4.1.5 Estações de Tratamento de Água

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

Conforme informado em reuniões remotas com os técnicos e gerentes operacionais da Companhia, o Sistema Integrado possui uma estação de tratamento de água do tipo convencional. Verificou-se que essa estação é capaz de tratar a água dos 03 municípios até o final de plano, portanto não será necessária ampliação.

Ressalta-se que atualmente existem diversas ETAs simplificadas que abastecem exclusivamente um dos três municípios atendidos pelo Sistema Integrado. Para o município de Ananindeua, as informações referentes a possíveis Estações de Tratamento de Água podem ser encontradas no Item 4.2.6.

A *Tabela 27*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água do Sistema Integrado.

Tabela 23. 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)
Belém	Convencional	Açude Bolonha	6.400,00	Sim	4.658,26	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

De acordo com informações provenientes da Companhia, a estação denominada como ETA Bolonha está passando por investimentos de melhorias em um de seus módulos de 3.200 L/s. Desta forma, não foram propostos investimentos nessas estruturas, tendo em vista que já conta com recursos para ETA trabalhar em sua capacidade máxima. Além da ETA o sistema já conta com investimento para a implantação de uma Unidade de Tratamento de Resíduo (UTR).

4.1.6 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;

O Sistema Integrado em questão é contemplado atualmente com 03 Estações Elevatórias de Água Tratada, no entanto, uma destas estações é responsável pela lavagem de filtros da Estação de Tratamento, desta forma, não foi considerada como unidade do sistema de distribuição. Além das unidades em operação atualmente, o sistema apresenta uma estação cujo investimento já se encontra previsto. A EEAT foi designada neste anteprojeto como em execução e será responsável por demandar água para a zona de expansão de Ananindeua e Marituba.

Ressalta-se que atualmente existem outras EEATs que abastecem exclusivamente um dos três municípios atendidos pelo sistema integrado. Para o município de Ananindeua,

as informações referentes a possíveis Estações Elevatórias de Água Tratada podem ser encontradas no Item 4.2.7.

As características de projeções das Estações Elevatórias de Água Tratada do Sistema Integrado podem ser observadas na *Tabela 28*, a seguir:

Tabela 24. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.

Localidade	EEAT	Vazão Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)	Destino →
Belém	EEAT 01	3.844,00	Sim	3.844,00	1.900	0,00	Zona Central
	EEAT 02	1.922,00	Sim	1.922,00	1.150	0,00	CR Cidade Nova (Ananindeua)
	EEAT	2.130,00	Em Obra*	2.130,00	2.880	0,00	Zona de Expansão de Ananindeua e Marituba

*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Companhia

Elaboração: Consórcio, 2023.

Todas as elevatórias apresentadas acima, estão alocadas no mesmo terreno da ETA Bolonha, ou seja, no município de Belém. Essas são as principais estruturas responsáveis por abastecer todo o Sistema Integrado. Destaca-se que a EEAT apresentada na terceira linha da tabela, conta com investimento para ampliação do sistema. Sendo assim, não foram considerados investimentos desta estrutura no CAPEX deste estudo. O mesmo ocorre com a EEAT 01, a qual há verba prevista para melhorias.

4.1.7 Adutoras de Água Tratada

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

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

D: diâmetro econômico (m);

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

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

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

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

Conforme informações fornecidas pela Companhia, o Sistema Integrado apresenta três caminhamentos de adutoras existentes. Contudo, para consolidar o abastecimento dos municípios envolvidos, alguns caminhamentos já previstos pela Companhia foram considerados como obras, visto que já há investimento previsto e como propostas, visto que há necessidade de expandir o atendimento.

As adutoras existentes, que encaminham água tratada para seus respectivos pontos de abastecimento, são apresentadas nos relatórios dos respectivos municípios que contempla o sistema integrado.

Para o município de Ananindeua, as informações referentes a possíveis as adutoras de água tratada podem ser encontradas no Item 4.2.8.

4.1.8 Reservatórios de Distribuição

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

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

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

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

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

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

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

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

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

O Sistema Integrado conta com um reservatório apoiado, localizado no terreno da ETA Bolonha. Esse reservatório funciona como poço de sucção para as elevatórias existentes e para a elevatória que está em execução pela companhia. Portanto, não foi proposta a ampliação de reservação para essa funcionalidade, visto que os sistemas de reservações existentes e propostos dentro dos municípios contemplados pelo Sistema Integrado de Bolonha atendem às diretrizes apresentadas acima, garantindo capacidade de 1/3 no abastecimento da população.

Para o município de Ananindeua, as informações referentes a possíveis Reservatórios de Distribuição podem ser encontradas no Item 4.2.9.

A *Tabela 30*, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o Sistema Integrado.

Tabela 25. Projeção dos Reservatórios de Produção.

Localidade	Volume de Reservação Existente (m ³)	Volume de Reservação Projetado (m ³)	Ampliação (m ³)
Belém	10.000	10.000	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

Para o reservatório existente, 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.

4.1.9 Redes de Distribuição

As propostas para a rede de distribuição do município em questão podem ser verificadas no Item 4.2.10, a seguir.

4.1.10 Ligações Prediais de Água

As propostas para as ligações de água do município em questão podem ser verificadas no Item 4.1.10, a seguir.

4.2 Sistema de Abastecimento de Água – Isolado

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 Ananindeua, 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.

Sabe-se também, que há os investimentos em andamento pela COSANPA, conforme detalhados posteriormente. É relevante observar que esses investimentos já estão sendo considerados neste estudo. As estruturas em reforma ou obras não serão incluídas nos valores de CAPEX deste projeto, pois já receberam verbas específicas para suas intervenções.

A seguir estão elencados os correntes investimentos, de acordo com cada um dos programas existentes.

- Revitalização REL Existente $V= 300\text{m}^3$;
- Construção de RAP 1.500m^3 ;
- Revitalização de 5 RAPs existentes de 1.000m^3 cada;
- Construção de RAP 1.500m^3 ;
- Revitalização da EE existente;
- Revitalização e ampliação da EE;
- Reforma estrutural da Elevatória Existente;
- Construção de Poço, 1 unidade 250 m de profundidade de $200\text{m}^3/\text{h}$;
- Construção de Poço, 1 unidade 250 m de profundidade de $180\text{m}^3/\text{h}$;
- Construção de Poço, 1 unidade 250 m de profundidade de $180\text{m}^3/\text{h}$;
- Construção de Poço, 1 unidade 250 m de profundidade de $180\text{m}^3/\text{h}$ 65 hp;
- Adutora DEFoFo DN 200mm 162m;
- Adutora Água Bruta = DEFoFo DN 250mm 120m;
- Adutora Água Tratada = FoFo DN500mm L=70m;
- Adutora DEFoFo DN 200mm 120 m;
- Adutora DE FoFoDN 200mm 134 m;
- 1 ETA de desferrização;
- Ampliação da ETA Existente;

- Revitalização de 1 unidade Existente de 600m³;
- Revitalização de 1 unidade Existente de 500m³;
- Revitalização de 1 RAP de 650 m³;
- Revitalização de 1 RAP de 650 m³;
- Revitalização e modernização da elevatória de Q=240 m³/h, no formato 2+1, potência de 40 HP e 34,60 m.c.a;
- Revitalização e modernização da elevatória de Q=240 m³/h, no formato 2+1, potência de 40 HP e 34,60 m.c.a;
- Manutenção de um poço de vazão de 318 m³/h;
- Perfuração de um novo poço de vazão de 180 m³/h;
- 1 ETA de desferrização;
- Implantação de 44,80 km de redes de distribuição;
- Implantação de 4.151 ligações de água.

4.2.1 Sistema Isolado

Atualmente o sistema de abastecimento de água de Ananindeua é composto por 18 Captações Subterrâneas (16 ativas e 02 inoperantes), 06 Estações de Tratamento de Água (ETA) do tipo simplificada, 09 Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) e 20 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 454,30 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

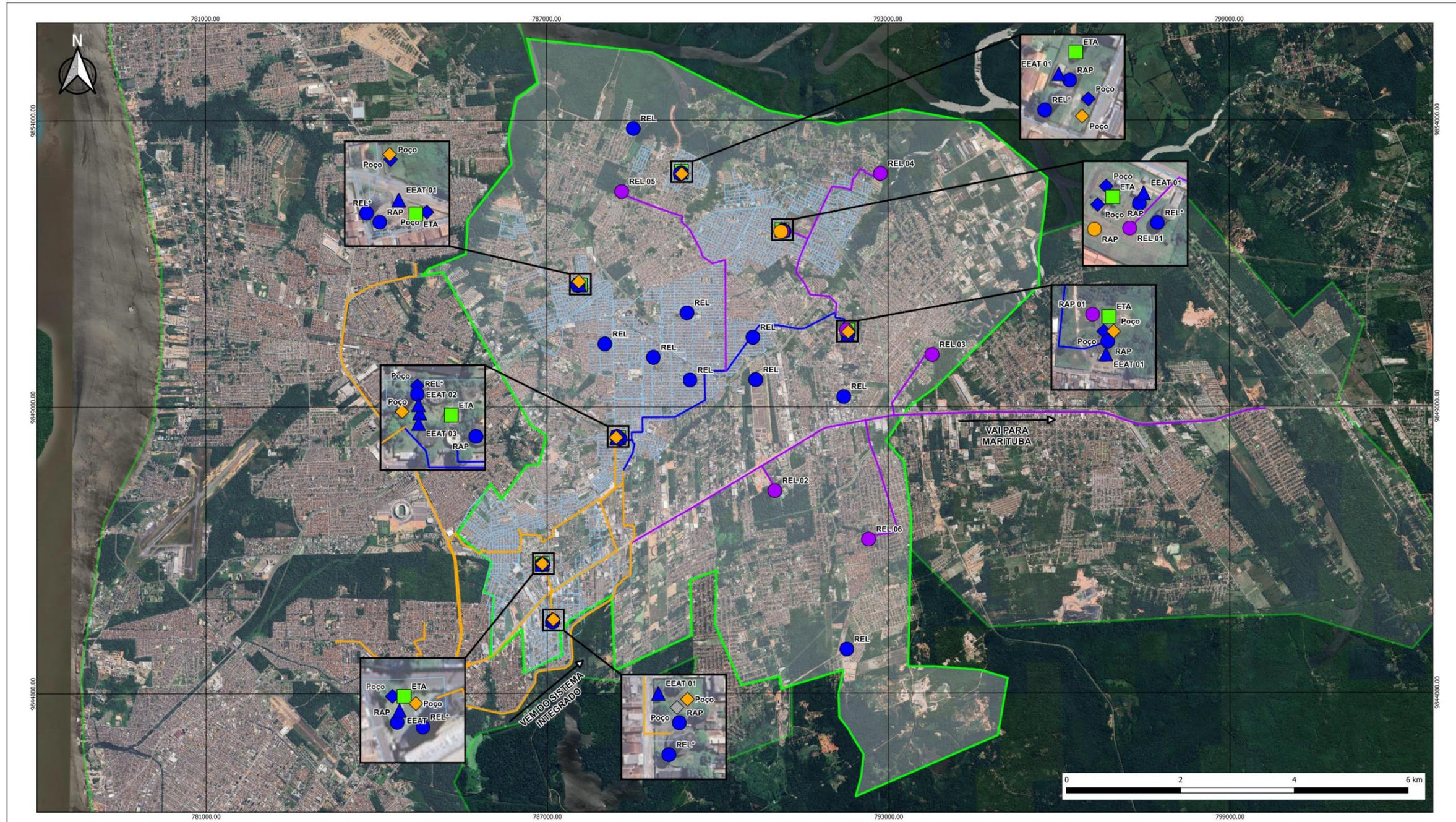
Em acordo com os investimentos previstos e detalhados acima, o município de Ananindeua apresenta atualmente em fase de execução 06 Captações Subterrâneas e consequente ampliação no sistema de tratamento, 01 Reservatório destinado ao sistema de armazenamento e distribuição de água, além de 44,80 Km de redes de distribuição e adutoras de distribuição.

Após realizadas as cabíveis análises, propõe-se que o município seja incluído ao Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Belém (SIAA - RMB). Para isso, é necessária a implantação de novas adutoras de água tratada. As informações sobre as derivações do sistema integrado até os reservatórios em Ananindeua se encontram nesse relatório.

Dessa forma, o município passa a ser abastecido pela captação Bolonha e pela ETA Bolonha, localizadas em Belém. Com isso, é possível que as captações subterrâneas e ETAs que atualmente fornecem água a Ananindeua sejam mantidas apenas como *backup*. Verificou-se também que o município apresenta déficit de reservação. Portanto, foram propostos 07 novos reservatórios no município.

Sendo assim, o SAA proposto será composto por 22 Captações Subterrâneas (somente *backup*), 06 Estações de Tratamento de Água (ETA) (somente *backup*), 09 Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) e 28 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a sede, além de 1.114,40 Km de redes de distribuição e adutoras de água. Importante deixar claro que os sistemas apresentados nos mapas referidos a seguir, estão contabilizando as estruturas em implantação por parte da COSANPA.

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



Legenda:

● Captação Existente	◆ Poço Existente	■ ETA Existente	▲ Elevatória Existente	● Reservatório Existente
● Captação Em Obra	◆ Poço Em Obra	■ ETA Em Obra	▲ Elevatória Em Obra	● Reservatório Em Obra
● Captação Proposta	◆ Poço Proposto	■ ETA Proposta	▲ Elevatória Proposta	● Reservatório Proposto
● Captação Desativada	◆ Poço Desativado	■ ETA Desativada	▲ Elevatória Desativada	● Reservatório Desativado
— Adutora Existente	— Adutora Em Obra	— Adutora Proposta	— Adutora Desativada	— Rede de Distribuição
■ Área de Influência				

Ano de Universalização: 2033

BNDDES **ENCIBRA S.A.** **SANEARES**

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ
Universalização dos Serviços de Fornecimento de Água e Esgotamento Sanitário

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água
Elaboração: Dezembro de 2023

MUNICÍPIO: Ananindeua-PA
CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema de Abastecimento
Escala: Indicada
Datum: SIRGAS 2000

Nº Projeto: 010-ANA-COINC-01-MAPA-02

4.2.2 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 65 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 114.168 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 759.989 hidrômetros;
- Substituição de 90,86 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 2.500 ligações urbanas foi considerado um Macromedidor, Registros e Válvula Redutora de Pressão (VRP).

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

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

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

4.2.3 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta

Conforme informado em reuniões remotas com os técnicos e gerentes operacionais da Companhia, o município não possui captações superficiais atualmente, sendo

abastecido por poços. Parte do município também é abastecido pelo Sistema Integrado, mas não foi possível definir a área exata ou o ponto de interligação.

De acordo com a proposta deste projeto, o município de Ananindeua não contará com captação superficial nem elevatórias de água bruta que atenda apenas o município em questão, e conforme já dito, o abastecimento será realizado pelo Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Belém.

Além disso, o município não conta com Estações Elevatórias de Água Bruta atualmente, e não foram propostas implementações.

4.2.4 Captação de Água Subterrâneas

Conforme informado em reuniões remotas com os técnicos e gerentes operacionais da Companhia, Ananindeua possui 18 Captações Subterrâneas, estando 16 ativas e 02 inoperantes. A vazão total das captações subterrâneas foi informada pela Companhia, sendo possível avaliar tecnicamente quanto a demanda necessária.

De acordo com a proposta deste projeto, os poços ativos atualmente serão mantidos apenas como *backup*, considerando 50% da vazão atual. Desta forma, não serão propostas novas captações subterrâneas.

Como comentado anteriormente, o abastecimento será realizado pelo Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Belém.

A *Tabela 26*, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Subterrâneas no município de Ananindeua.

Tabela 26. Características das Captações Subterrâneas.

Localidade	Tipo	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Vazão de Captação em Obras (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Subterrânea	668,61	0,00	Sim	334,31	0,00
		0,00	305,55*	Em Obra	305,55	0,00

*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Companhia

Elaboração: Consórcio, 2023.

Conforme apresentado acima existem investimentos para construção de 6 unidades de captações subterrâneas que somadas atendem uma vazão de 305,55 L/s. Esse investimento não está sendo somado ao CAPEX do projeto, tendo em vista que já há a verba destinada para tal intervenção.

Com relação 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.

4.2.5 Adutoras de Água Bruta

Nas reuniões remotas com os técnicos e gerentes operacionais da Companhia, não foram fornecidos detalhes sobre os trajetos das adutoras de água bruta existentes. Apesar dos investimentos planejados, que incluem a execução de uma adutora de água bruta com 537 metros de extensão, as informações referentes a esta linha específica, assim como seu percurso, não foram compartilhadas. Além disso, não foram sugeridas novas adutoras de água bruta, uma vez que está prevista a inclusão do município no sistema integrado.

4.2.6 Estações de Tratamento de Água

De acordo com informações repassadas nas reuniões remotas com os técnicos e gerentes operacionais da Companhia, Ananindeua conta com 06 Estações de Tratamento de Água. Dessas, 04 contam com processo de desferrização e cloração. As outras duas, ocorre somente o processo de desinfecção. A vazão total foi informada pela concessionária, mas por se tratar de unidades de tratamento simplificado, foi considerado a mesma vazão de captação dos poços.

Atualmente, uma parte do abastecimento no município é proveniente do Sistema Integrado, porém não foi possível determinar com precisão a área específica ou o ponto de conexão, no entanto, o tratamento da água deverá ser transferido prioritariamente para o Sistema Integrado, cujos detalhes estão descritos no Anexo III. Como resultado, este projeto estabelece que as Estações de Tratamento de Água (ETAs) simplificadas serão mantidas apenas como reserva, garantindo 50% da capacidade de captação atual. Não estão sendo consideradas propostas para novas ETAs.

A *Tabela 27*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água no município de Ananindeua.

Tabela 27. Características das Estações de Tratamento de Água.

Localidade	Tipo	Manancial de Captação (Superficial)	Capacidade de Tratamento Existente (l/s)	Capacidade de Tratamento Em Obra (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Capacidade de Tratamento Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Simplificada	Subterrâneo	668,61	305,55	Sim	639,86	0,00

Elaboração: Consórcio, 2023.

A vazão elencada acima refere-se a vazão captada através dos poços existentes, pois o tratamento da água no município de Ananindeua é realizado mediante estações de tratamento do tipo simplificado.

Para as estruturas de tratamento simplificado, cabe destacar que atualmente estão com investimentos previstos para ampliação de desferrização de ETA existente, e construção de ETA de desferrização, conforme apresentado anteriormente nos investimentos realizados pela parceria da COSANPA.

4.2.7 Estações Elevatórias de Água Tratada

Conforme informado em reuniões remotas com os técnicos e gerentes operacionais da companhia, Ananindeua possui 09 Estações Elevatórias de Água Tratada em funcionamento. Suas informações operacionais foram fornecidas pela Companhia.

Verificou-se que as unidades existentes são suficientes para atender as demandas futuras, portanto não foram propostas novas elevatórias.

As características de projeções das Estações Elevatórias de Água Tratada podem ser observadas na *Tabela 28*, a seguir:

Tabela 28. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.

Localidade	EEAT	Vazão Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)	Destino →
Sede	EEAT 01 (ANA-01)	72,76	Sim	72,76	125,00	0,00	REL ANA 14
	EEAT 01 (ANA-01)	77,48		77,48	125,00		REL ANA 16
	EEAT 01 (ANA-01)	57,48		57,48	125,00		REL ANA 17
	EEAT 02 (ANA-01)	68,31		68,31	50,00		REL ANA 01
	EEAT 02 (ANA-01)	40,82		40,82	50,00		REL ANA 18
	EEAT 03 (ANA-01)	47,21		47,21	125,00		REL ANA 15
	EEAT 01 (ANA-02)	263,82		263,82	60,00		REL ANA 02
	EEAT 01 (ANA-03)	261,59		261,59	60,00		REL ANA 03
	EEAT 01 (ANA-05)	61,93		61,93	30,00		REL ANA 05
	EEAT 01 (ANA-06)	116,63		116,63	50,00		REL ANA 06
	EEAT 01 (ANA-10)	133,75		133,75	150,00		REDE
	EEAT 01 (ANA-12)	133,34		133,34	40,00		REL ANA 12

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 todas as estações elevatórias de água tratada existentes a serem mantidas em operação.

É importante lembrar que já existem elevatórias com investimentos previstos em Ananindeua, desta forma, o que acarreta não propor CAPEX pra tais estruturas neste projeto.

4.2.8 Adutoras de Água Tratada

Conforme informado em reuniões remotas com os técnicos e gerentes operacionais da companhia, o município conta com uma adutora de água tratada que interliga os centros de reservação ANA-01 e ANA-10. A adutora será mantida.

Além disso, para viabilizar a proposta de abastecer Ananindeua pelo Sistema Integrado, foram previstas novas adutoras conectando o sistema integrado aos reservatórios propostos.

A Tabela 29, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Tratada no município de Ananindeua.

Tabela 29. Características das Adutoras de Água Tratada.

Localidade	Origem	Destino	Vazão Atual (l/s)	Adutora Existente aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Sede	RAP (ANA-01)	RAP (ANA-10)	1.120,00	Sim	1.120,00	1.200	5.880,00
	Derivação Adutora Centro	REL 01	-	Nova	70,00	300	2.264,00
	Derivação AAT 01	REL 04			70,00	300	2.257,00
	Derivação Adutora SI	REL 03			70,00	300	1.373,00
	Derivação Adutora SI	REL 02			70,00	300	506,00
	Derivação Adutora SI	REL 05			70,00	300	2.622,00
	Derivação Adutora SI	REL 06			70,00	300	4.405,00
	Derivação da Adutora Cidade Nova – Trecho 3	CR Cidade Nova			S/Info	Sim	1.606,24
	AAT ZE I	AAT ZE IV	S/Info	Em Obra	449,60	900,00	2.493,00
			S/Info	Em Obra	449,60	600,00	231,00
S/Info			Em Obra	449,60	600,00	1.628,00	

Localidade	Origem	Destino	Vazão Atual (l/s)	Adutora Existente aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
	AAT João Paulo II	AAT ZE IV	S/Info	Em Obra	357,80	600,00	2.344,00
	Derivação AAT ZE II e ZE IV	Setor Jaderlândia	S/Info	Em Obra	91,81	500,00	120,00
	AAT ZE V	Setor Guanabara II	S/Info	Em Obra	30,69	300,00	582,00
	Cidade Nova (R1)	Setor Guanabara I	S/Info	135,54	0,00	350,00	1.227,00
S/Info			135,54	0,00	400,00	920,00	
S/Info			135,54	0,00	450,00	1.371,00	
S/Info			135,54	0,00	350,00	518,00	
	Adutora João Paulo II	Ananindeua/ Marituba	0,00	Nova	1.530,68	1.250	5.920,00

*As adutoras cujo status foi designado como 'Em Obra' referem-se as unidades cujo investimento de implantação já se encontra previsto pela Companhia

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.2.9 Reservatórios de Distribuição

Conforme informado em reuniões remotas com os técnicos e gerentes operacionais da companhia, Ananindeua possui 21 reservatórios. Todos foram considerados ativos.

Verificou-se que o município apresenta déficit de reservação. Portanto, foram propostos 07 novos reservatórios distribuídos pelo município. Tais reservatórios serão conectados ao Sistema Integrado por meio de adutoras propostas.

O relatório de diagnóstico indica que a maioria dos reservatórios está em boas condições. Somente dois se encontram em condições regulares, com falhas visíveis de manutenção ou construção. Ainda assim, para todos os reservatórios foi prevista uma verba para eventuais reformas.

A Tabela 30, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o município de Ananindeua.

Tabela 30. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservação Existente (m ³)	Volume de Reservação em Obras (m ³)	Volume de Reservação Projetado (m ³)	Ampliação (m ³)
Sede	17.462	1.500*	35.852	16.890

*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Companhia
Elaboração: Consórcio, 2023.

Atualmente consta um reservatório em obras com capacidade de 1.500 m³. E outras 3 unidades cuja soma de reservação de 7.600 m³ estão em processo de revitalização. Desta forma o investimento de reformas será atribuído para os reservatórios cuja soma é de 9.862 m³ de capacidade.

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.

4.2.10 Rede de Distribuição

Conforme informações obtidas, o município de Ananindeua possui 454,30 km de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 38,32 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 1114,40 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 31* a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 31. Projeção das Redes de Distribuição.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Em Obras (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	454,30	44,80*	1.114,40	412,37	50
				66,70	75
				51,56	100
				36,36	150
				25,78	300
				12,86	500
				6,46	800
				3,20	1000

*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Companhia
Elaboração: Consórcio, 2023.

4.2.11 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 32*, a seguir:

Tabela 32. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Em Obras	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	42.265	4.151*	163.584	117.168

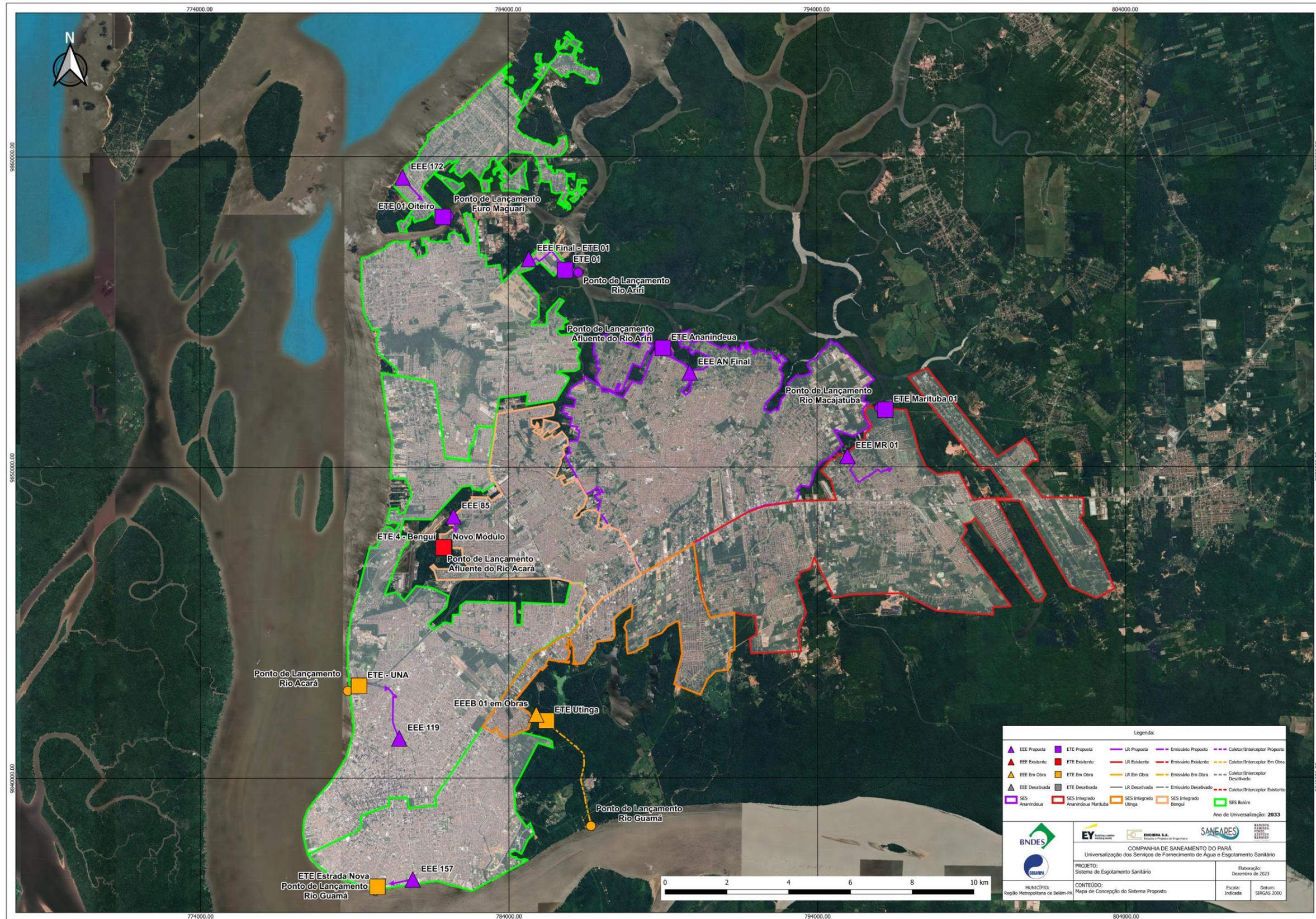
*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Companhia
Elaboração: Consórcio, 2023.

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

4.3 Sistema de Esgotamento Sanitário – Integrado

Para o município de Ananindeua são considerados três Sistemas Integrados de Esgotamento Sanitário os quais são componentes da Região Metropolitana de Belém. Esses sistemas foram desenvolvidos com base em obras em andamento, estudos e projetos elaborados pela Companhia, juntamente com diagnósticos realizados por este consórcio. Esses diagnósticos foram resultado de levantamentos de campo e serviram de guia para os referidos sistemas. Para esclarecer, os Sistemas Integrados propostos referem-se ao Sistema de Utinga (Belém e Ananindeua), Sistema Bengui (Belém e Ananindeua) e Sistema Ananindeua-Marituba (Ananindeua e Marituba).

O croqui a seguir, contém distribuição geográfica das concepções dos sistemas.



4.3.1 Sistema Integrado Marituba Ananindeua

De acordo com a própria nomeação do sistema, o Sistema de Esgotamento Sanitário em questão contempla os municípios de Ananindeua e Marituba.

Segundo a proposta estabelecida e considerando as informações obtidas previamente, o sistema de esgotamento em questão abrange atualmente em sua área de influência 04 Estações de Tratamento de Esgoto, dentre as quais, 03 estão localizadas no município de Ananindeua e 01 encontra-se no perímetro municipal de Marituba. Contudo, as respectivas estações foram projetadas para o atendimento dos residenciais em que se encontram, não sendo sugeridas para abranger o tratamento de esgoto de parte de Ananindeua e de todo o território de Marituba. Desta forma, propôs-se a desativação destas unidades.

Visando centralizar a coleta e o conseqüentemente o tratamento, foi proposta 01 Estação de Tratamento, cuja vazão média estimada é de 196,94 l/s, a qual receberá todo o esgoto coletado por 375,27 Km de redes coletoras. O caminhamento do esgoto coletado será realizado através de 08 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB) e suas respectivas linhas de recalque. O ponto de lançamento do efluente tratado ocorrerá a aproximadamente 203 metros da unidade de tratamento, no corpo receptor denominado como Rio Macajatuba.

É importante destacar que, por ser um sistema integrado, existem estruturas tanto em Marituba quanto em Ananindeua, com informações mais detalhadas disponíveis nos respectivos relatórios.

A seguir, são apresentados dois croquis que ilustram os municípios que fazem parte do Sistema Integrado em questão, bem como a localização da ETE Marituba 01.

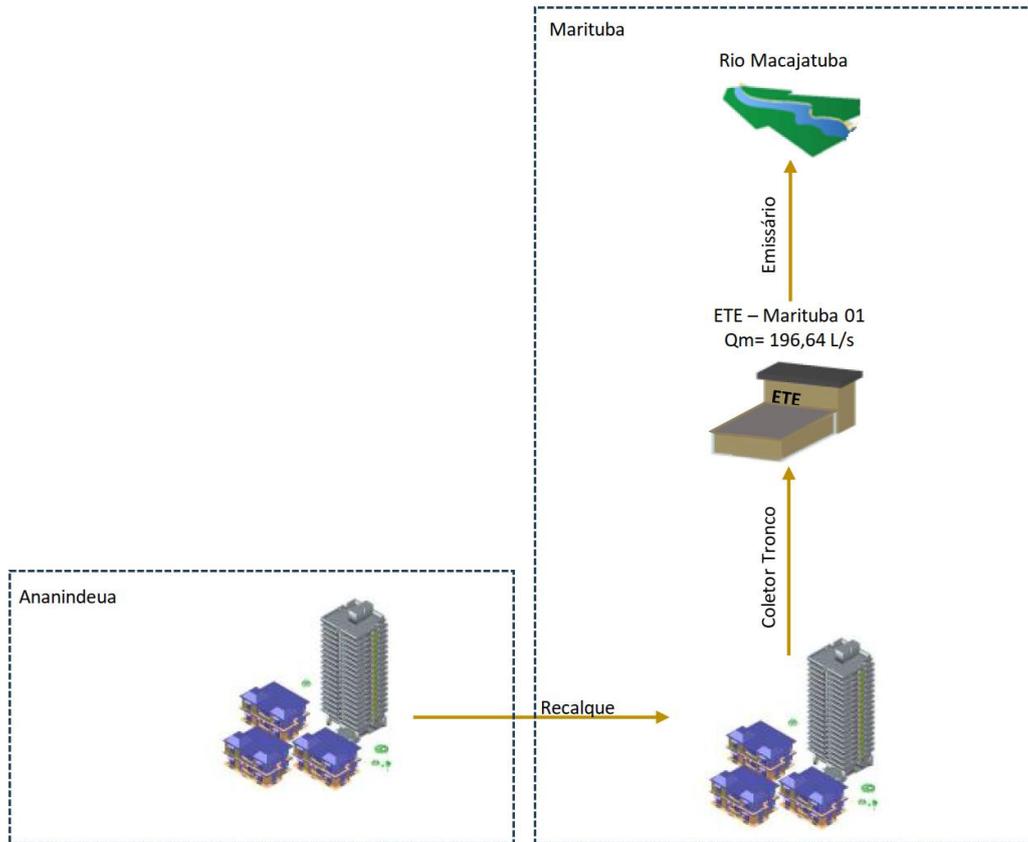
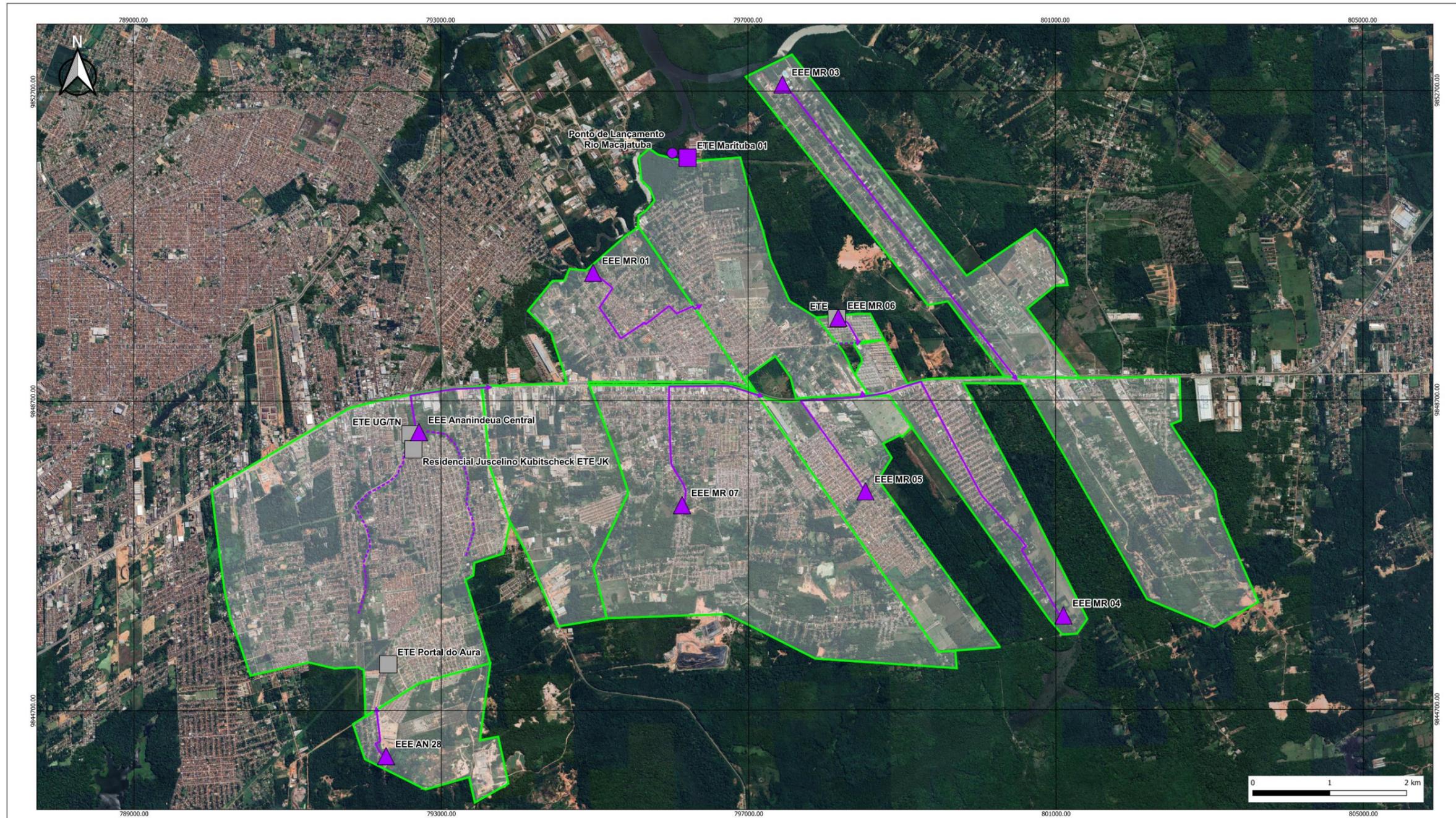


Figura 74. Croqui Sistema Integrado de Esgoto Ananindeua - Marituba
Elaboração: Consórcio, 2023.



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

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ
Universalização dos Serviços de Fornecimento de Água e Esgotamento Sanitário

<p>PROJETO: Sistema de Esgotamento Sanitário</p> <p>CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto</p>	<p>Elaboração: Dezembro de 2023</p> <p>Escala: Indicada</p> <p>Datum: SIRGAS 2000</p>
---	---

MUNICÍPIO: Ananindeua-Marituba
Projeto: 145-SI-RMB-COINC-02-MAPA-04

4.3.2 Sistema Integrado Bengui

O Sistema Integrado denominado como Benguí, foi assim denominado devido à estação de tratamento existente componente deste sistema de esgotamento. O sistema proposto será responsável por atender parte do município de Ananindeua e parte do município de Belém.

Atualmente, o sistema contempla 07 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB) e 03 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE). No entanto, compreende-se que apenas a estação de tratamento denominada como ETE 4 – Benguí deve permanecer ativa para compor o sistema. Sendo assim, as estações de tratamento dos setores Coqueiro e Sideral, localizadas dentro do perímetro urbano de Belém, deverão ser desativadas.

Visto a necessidade de centralizar o sistema, projetou-se o sistema de esgotamento visando como ponto final a estação de tratamento mantida. Além das unidades existentes, o sistema deverá ser ampliado e compreenderá no total 18 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB) e suas respectivas linhas de recalque, bem como uma extensão de 374,84 Km de redes coletoras de esgoto e interceptores, distribuídos nas duas localidades mencionadas. Além disso, a estação de tratamento existente deverá ser ampliada, propondo-se novos módulos a fim de possuir uma capacidade de tratamento de 290,69 l/s. O ponto de lançamento previsto para o efluente tratado dista 122 metros da unidade e ocorrerá no Afluente do Rio Acará.

É importante ressaltar que, por ser um sistema integrado, há estruturas tanto em Belém quanto em Ananindeua, com informações detalhadas disponíveis em seus respectivos relatórios.

A seguir, são apresentados dois croquis que ilustram os municípios que fazem parte do Sistema Integrado em questão, bem como a localização da ETE Benguí, para uma melhor compreensão visual do sistema.

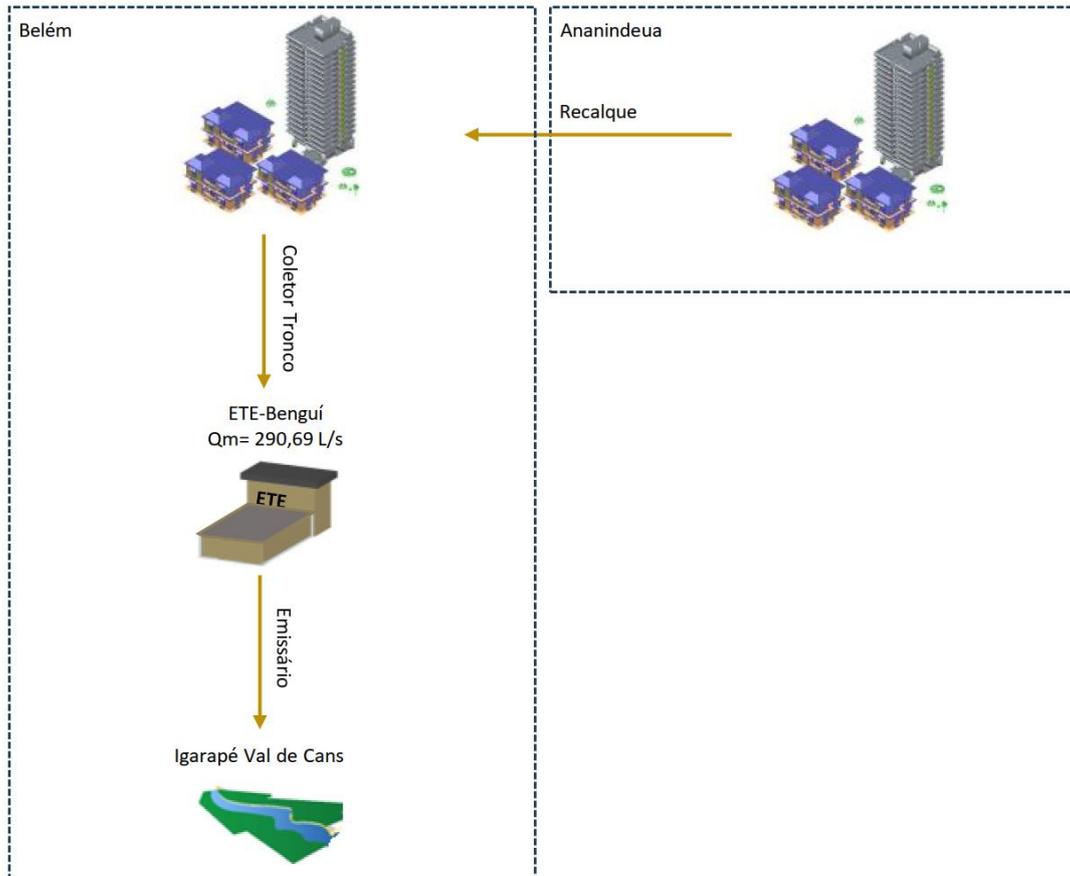
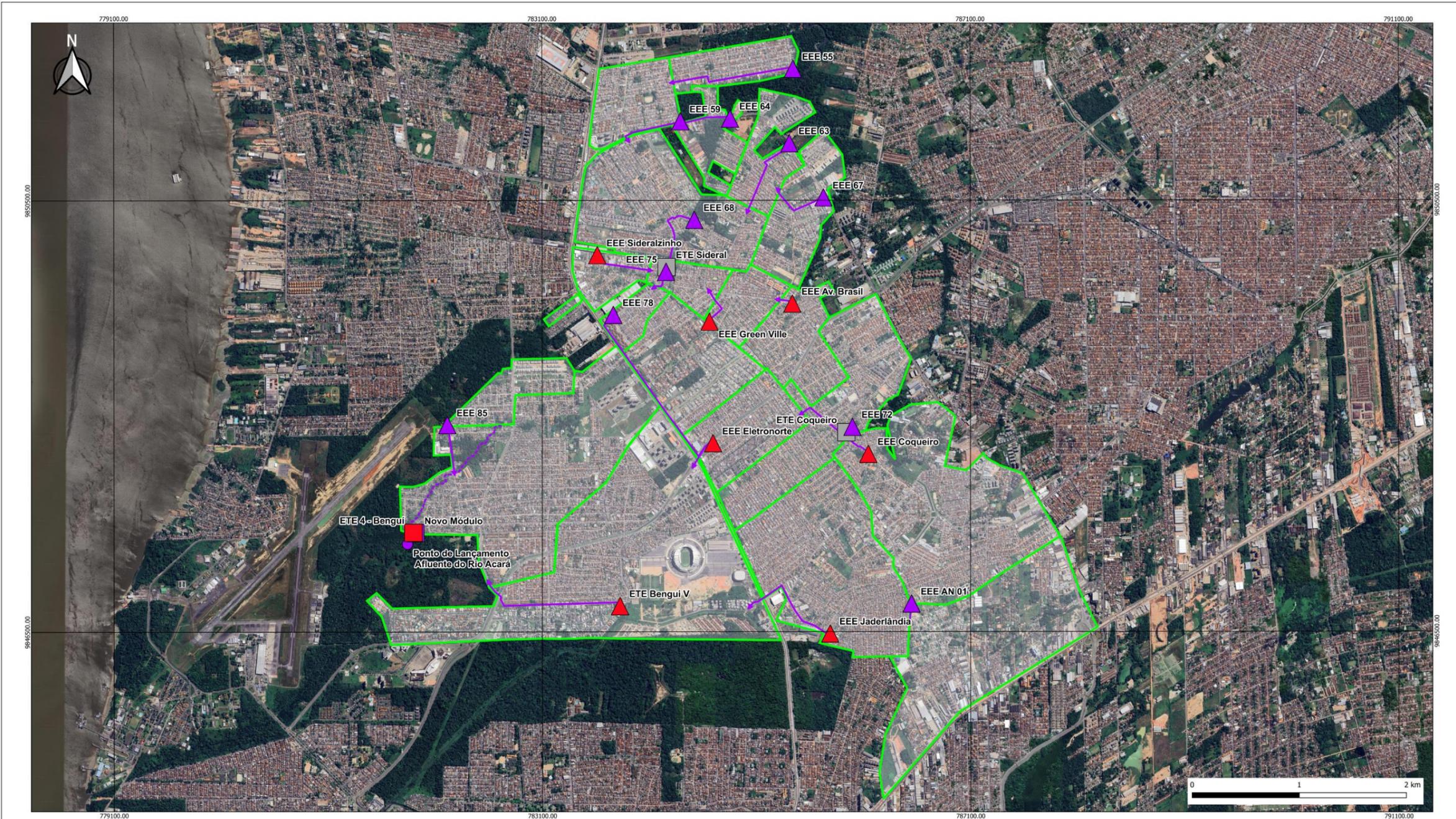


Figura 75. Croqui Sistema Integrado de Esgoto Benguí
Elaboração: Consórcio, 2023.



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

Notas:
- Com relação as unidades existentes representadas, devido a falta de informações operacionais, foi considerado em termos de investimento reforma e adequação de todas as unidades. Ano de Universalização: **2033**

BNDDES **ENCIBRA S.A.** **SANEARES**

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ
Unificação dos Serviços de Fornecimento de Água e Esgotamento Sanitário

PROJETO: Sistema de Esgotamento Sanitário Elaboração: Dezembro de 2023

MUNICÍPIO: Sistema Integrado Bengui, Região Metropolitana de Belém-PA CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto Escala: Indicada Datum: SIRGAS 2000

Nº Projeto: 145-SI-RMB-CONC-02-MAPA-02

4.3.3 Sistema Integrado Utinga

O Sistema Integrado Utinga, assim como o Sistema Benguí, possui como área de atendimento parte do município de Ananindeua e parte do município de Belém.

Com base nos documentos fornecidos pela Companhia, é possível constatar que o sistema em questão se encontra em fase de execução, sendo que algumas estações elevatórias já se encontram em fase de operação, no entanto, foi previsto a ampliação das unidades de forma a abranger uma parcela maior da população. Portanto, como as unidades envolvidas apresentam investimentos em andamento, não foi necessário prever recursos em termos de CAPEX.

Após as análises necessárias, o sistema de esgotamento sanitário deste Sistema Integrado, será composto por 10 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), dentre as quais 06 são destinadas ao atendimento do município de Belém e 04 estão destinadas ao atendimento de Ananindeua. Além das elevatórias, o sistema compreenderá 149,20 Km de redes coletoras e interceptores e 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). A estação de tratamento denominada como ETE Utinga, a qual encontra-se em execução, apresenta uma vazão nominal de tratamento de 135,00 l/s, valor suficiente para atender a vazão projetada para final de plano. Como ponto de lançamento, o efluente será destinado por meio de um emissário de 3.990 metros ao corpo receptor Rio Guamá.

É importante destacar que, por se tratar de um Sistema Integrado, há estruturas tanto em Belém quanto em Ananindeua. As informações mais detalhadas estão disponíveis nos relatórios específicos de cada município.

A seguir, são apresentados dois croquis que ilustram os municípios que fazem parte do Sistema Integrado em questão, bem como a localização da ETE Utinga, para uma melhor compreensão visual do sistema.

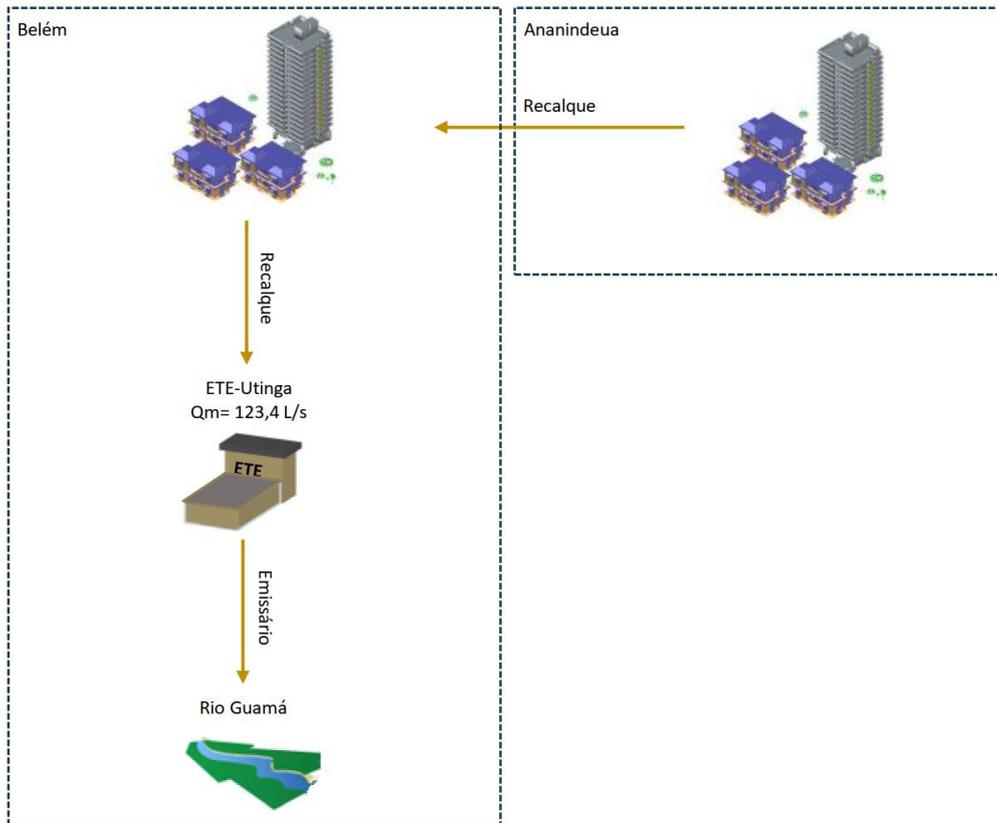
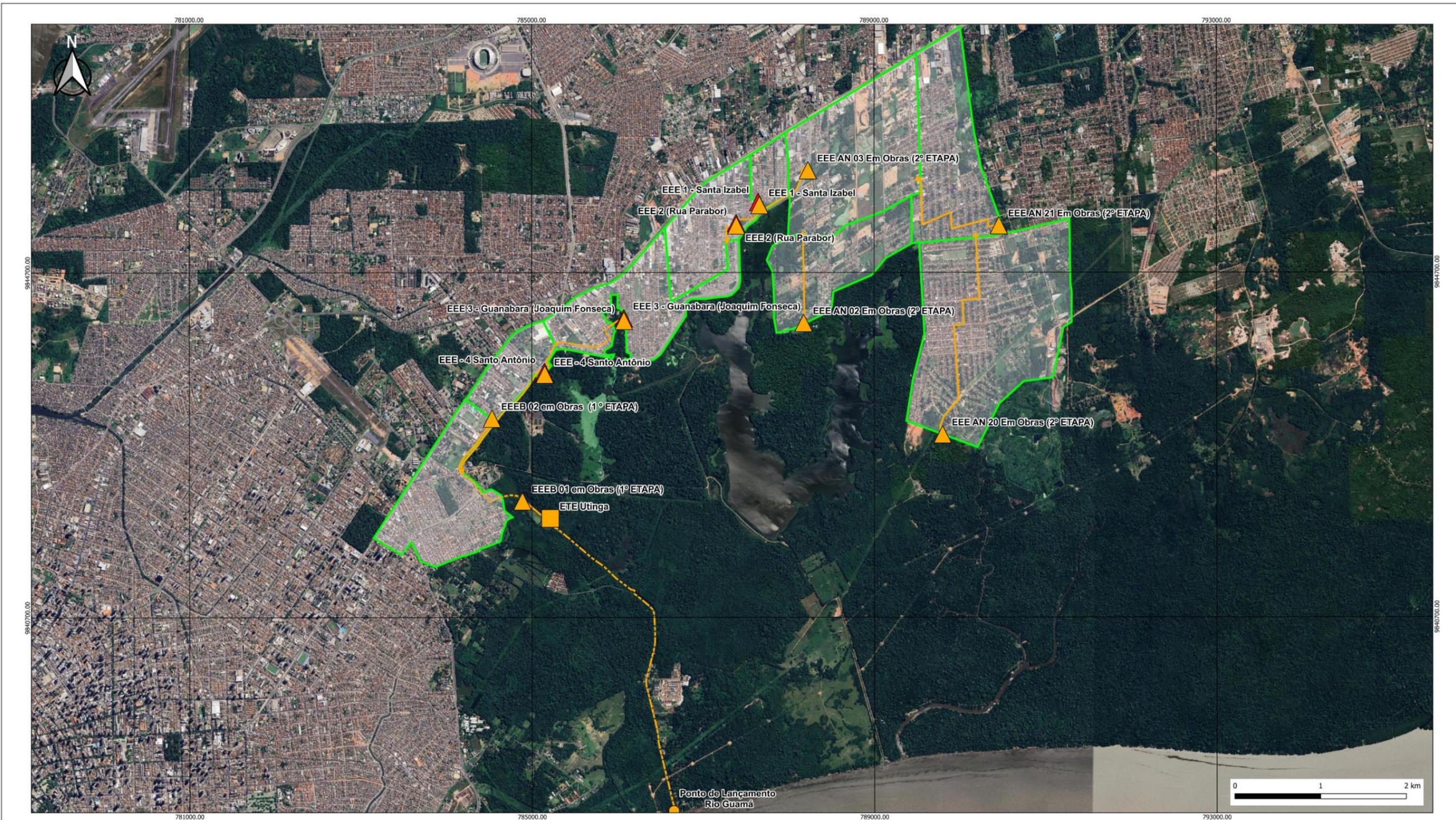


Figura 76. Croqui Sistema Integrado de Esgoto Utinga
Elaboração: Consórcio, 2023.



Legenda:

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

Notas:
 - Com relação as unidades existentes representadas, devido a falta de informações operacionais, foi considerado em termos de investimento reforma e adequação de todas as unidades. Ano de Universalização: 2033

Bacias de Contribuição

Logos: BNDÉS, EY, ENCIBRA S.A., SANEARES, MANESCO RAMIRES PEREZ AZEVEDO MARQUES

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ
 Universalização dos Serviços de Fornecimento de Água e Esgotamento Sanitário

PROJETO: Sistema de Esgotamento Sanitário **Elaboração:** Dezembro de 2023

MUNICÍPIO: Sistema Integrado Utinga **CONTEÚDO:** Mapa de Concepção do Sistema Proposto **Escala:** Indcada **Datum:** SIRGAS 2000

Nº Projeto: 145-SI-RMB-CONC-02-MAPA-03

4.3.4 Redes Coletoras e Interceptores

Levando em consideração a área de abrangência do escopo do projeto, todo o estudo foi pautado em atender ao menos 90% da população, com o sistema de esgotamento sanitário. Os diâmetros das redes coletoras e interceptores foram estimados de acordo com a faixa de população do município.

Para informações mais detalhadas sobre as especificações das redes coletoras e interceptores verificar o Item 4.4.2.

4.3.5 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 artificias;
- 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 final.

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 também 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).

Conforme apresentado, os Sistema Integrados previstos para a Região Metropolitana de Belém contemplam unidades de Estações Elevatórias de Esgoto Bruto. Contudo, as informações relativas as especificações destas unidades para o município de Ananindeua encontram-se no Item 4.4.4.

4.3.6 Estações de Tratamento de Esgoto

O presente projeto tem o objetivo de apresentar uma proposta para o tratamento de despejos líquidos dos municípios da Região Metropolitana de Belém.

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 33. 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 34. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾

Parâmetros	Concentrações exigidas no efluente	Eficiência de remoção (%)
DBO (mg/L)	120	60
DQO (mg/L)	-	-

Parâmetros	Concentrações exigidas no efluente	Eficiência de remoção (%)
SST (mg/L)	-	-
N (mg/L)	20 ⁽²⁾⁽³⁾	-
P (mg/L)	-	-
C Term (NMP/100mL)	-	-

(1) Resolução CONAMA nº 430/2011.

(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.

Para seleção da tecnologia de tratamento das ETEs da Região Metropolitana de Belém, 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.

4.3.6.1 ETE Bengui e ETE Utinga

A tabela apresentada a seguir, demonstra o resumo das principais informações técnicas de parâmetros concebidos para as ETEs que contemplarão os Sistemas Integrados Bengui e Utinga.

Cabe lembrar que a ETE Utinga já está em fase de implantação, sendo assim, foi verificado se a vazão projetada neste estudo está compatível com a vazão da estrutura projetada pela Companhia, e como a ETE atende a vazão projetada, não serão necessárias qualquer que seja a alteração na unidade. Já no caso da ETE 4 - Benguí, a capacidade de tratamento atual não é suficiente para suprir a demanda projetada, desta forma, foi previsto a ampliação da unidade através de um módulo de tratamento com vazão superior.

As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento estão apresentadas na *Tabela 35* a seguir.

Tabela 35. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.

ETE	Vazão Média ETE Existente (L/s)	Tipo Existente	Vazão Média ETE Projetada (L/s)	Vazão Média ETE em Obras (L/s)	Obra a executar	Tipo projetada ou em Obra	Eficiência de remoção de DBO (%)	Corpo Receptor
ETE Bengui	81,40	UASB	290,69	-	Novo Módulo	UASB+FBP	87	Afluente do Rio Acará

ETE	Vazão Média ETE Existente (L/s)	Tipo Existente	Vazão Média ETE Projetada (L/s)	Vazão Média ETE em Obras (L/s)	Obra a executar	Tipo projetada ou em Obra	Eficiência de remoção de DBO (%)	Corpo Receptor
ETE Utinga	-	-	123,44	135,00	-	UASB+LAC	90	Rio Guamá

UASB + LAC - Reator UASB seguido de Lodos Ativados Convencional;

UASB + FBP - Reator UASB seguido de Filtro Biológico Percolador e Decantador Secundário.

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.3.6.2 ETE Ananindeua-Marituba

A tabela apresentada a seguir, demonstra o resumo das principais informações técnicas de parâmetros concebidos para ETE componente do Sistema Integrado Ananindeua-Marituba.

Para que seja possível atender uma população máxima urbana (dentro do horizonte de projeto) de 114.776 habitantes, será necessária a implantação de uma nova ETE, que centralize o tratamento de todo o esgotamento sanitário de Marituba, e uma parcela do esgoto coletado em Ananindeua.

As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento estão apresentadas na *Tabela 36*, a seguir.

Tabela 36. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto de Ananindeua-Marituba

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
ETE Marituba 01	-	-	196,94	ETE Nova	UASB+FBP	87	Rio Macajutuba

UASB + FBP - Reator UASB seguido de Filtro Biológico Percolador e Decantador Secundário;

Elaboração: Consórcio, 2023.

A partir dos critérios técnicos-econômicos apontados, a tecnologia proposta para a ETE que atenderá Ananindeua e Marituba é de Reator UASB seguido de Filtro Biológico Percolador. Porém, ressalta-se que na etapa de execução poderá ser adotada tecnologia alternativa de eficiência igual ou superior a solução proposta.

4.4 Sistema de Esgotamento Sanitário – Isolado

O município em questão faz parte de quatro sistemas, um Sistema Integrado que contempla os municípios de Ananindeua e Marituba, dois Sistemas Integrados que contemplam os municípios de Ananindeua e Belém, e por fim, um Sistema Isolado que contempla apenas o município de Ananindeua.

No entanto, segundo informações fornecidas, o município apresenta rede coletora de esgoto, 01 Estação Elevatória de Esgoto e 05 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), não havendo informações de demais unidades. Segundo informações fornecidas em reuniões remotas, as ETEs existentes serão desativadas para que o sistema de tratamento fique centralizado em uma única ETE principal em cada sistema.

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.

Sabe-se também, que há os investimentos em andamento pela COSANPA, conforme detalhados posteriormente. É relevante observar que esses investimentos já estão sendo considerados neste estudo. As estruturas em reforma ou obras não serão incluídas nos valores de CAPEX deste projeto, pois já receberam verbas específicas para suas intervenções.

A seguir estão elencados os correntes investimentos, de acordo com cada um dos programas existentes.

- Construção de 4 EEE e respectivas linhas de recalque.

4.4.1 Sistema Sede

Segundo o diagnóstico e informações fornecidas, a sede do município apresenta 144,47 Km de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores e 1 Estação Elevatória de Esgoto. Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 1.013,09 Km de rede coletoras de esgoto e interceptores, 33 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 210 metros de emissário com lançamento no Furo Maguari.

O sistema de esgotamento do município em questão, o qual refere-se ao sistema isolado, apresenta trinta e quatro bacias de contribuição, sendo todas por intermédio de estações elevatórias de esgoto bruto.

O esgoto coletado apresenta o seguinte caminhamento: as EEE AN39 e EEE AN40 destinaram o efluente coletado para a EEE AN36, que recalca o efluente para a EEE AN44, que recalca para a EEE AN46, seguindo para a EEE AN59, sendo direcionado para a EEE AN54 e depois a EEE ANFINAL. Em paralelo, a EEE AN41 recalca para a EEE RESIDENCIAL BEIRA-RIO, que recalca o efluente para a EEE AN44, que recalca para a EEE AN46, seguindo para a EEE AN59, sendo direcionado para a EEE AN54 e depois a EEE ANFINAL. Simultaneamente, a EEE AN62 recalca o efluente para a EEE AN61, sendo destinado para a EEE AN60, seguindo para a EEE AN59, sendo direcionado para a EEE AN54 e depois a EEE ANFINAL.

Em paralelo, a EEE AN43 recalca para a EEE AN29, seguindo para a EEE AN59, sendo direcionado para a EEE AN54 e depois a EEE ANFINAL. Ao mesmo tempo, as EEE AN05 e EEE AN06 recalcam o efluente coletado para a EEE AN37, sendo direcionado para a EEE AN54 e depois a EEE ANFINAL. Paralelamente, a EEE AN56 recalca para a EEE AN57, sendo direcionado para a EEE AN54 e depois a EEE AN FINAL. Concomitantemente, a EEE AN45 recalca para a EEE AN64, sendo direcionado para a EEE AN54 e depois a EEE ANFINAL. Ao mesmo tempo, as EEE AN05 e EEE AN06 destinaram o efluente coletado para a EEE AN37, sendo direcionado para a EEE AN54 e depois a EEE ANFINAL.

Conjuntamente, a EEE AN19 recalca para a EEE AN18, que segue para a EEE AN17, seguindo para a EEE 25, que também recebe contribuição da EEE AN14, que recalca para a EEE AN26, que também recebe da EEE AN47, sendo direcionado para a EEE ANFINAL. Simultaneamente, a EEE AN16 recalca para a EEE AN15, seguindo para a EEE AN13, que também recebe contribuição das EEE AN07 e EEE AN08, que recalca para a EEE AN26 e depois para a EEE AN FINAL. Ao final deste percurso, a EEE AN FINAL assume a responsabilidade de recalcar o efluente coletado diretamente à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) proposta para o tratamento final do efluente.

Além do sistema presente somente em Ananindeua, o SES do município contém elevatórias que contribuem também no Sistema Integrado de Benguí e no Sistema Integrado de Utinga, estes com suas ETES alocadas em Belém. Além disso, outras duas elevatórias de Ananindeua, contribuem para bacias de esgotamento de Marituba em mais um sistema integrado denominado neste projeto de Sistema Integrado Ananindeua-Marituba.

Em relação aos Sistemas Integrados Utinga e Benguí, ambos atendem aos municípios de Ananindeua e Belém. Desta forma, o Sistema Integrado de Benguí apresenta em sua totalidade 18 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), sendo 17 unidades localizadas no perímetro urbano de Belém e 01 unidade localizada no perímetro urbano

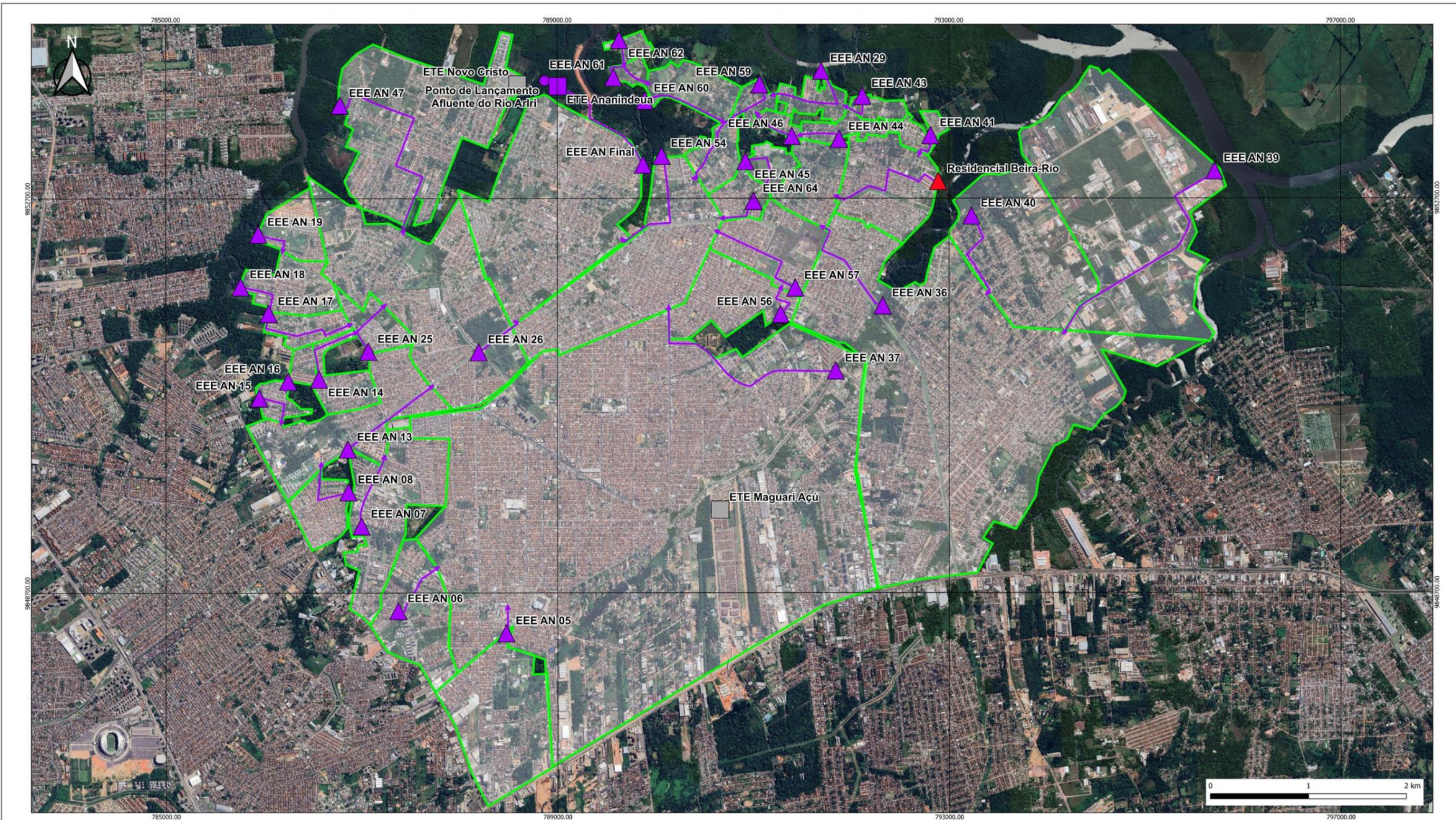
de Ananindeua. As elevatórias em questão são responsáveis por recalcar o efluente coletado à ETE 4 Benguí, cuja vazão de tratamento atual não é suficiente para atender a demanda projetada futura, sendo necessária implantação de um novo módulo. O sistema em questão possui como ponto de lançamento o Afluente do Rio Acará.

O Sistema Integrado Utinga, atualmente em execução, similarmente ao Sistema Benguí atende aos municípios de Belém e Ananindeua, através de 10 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), dentre as quais 06 Estações são destinadas ao atendimento de Belém e 04 Estações são destinadas ao atendimento de Ananindeua. A ETE componente deste sistema, denominada ETE Utinga, apresenta uma vazão nominal de 135,00 l/s e possui como ponto de lançamento o corpo receptor Rio Guamá.

Com relação as Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB) do Sistema Utinga, é necessário evidenciar que 04 das Estações Elevatórias cujo atendimento é Belém já são existentes, no entanto, como há previsão de ampliação das unidades e as obras já estão em andamento, foram consideradas todas as elevatórias como em execução.

O Sistema Integrado de Ananindeua-Marituba abrange 04 Estações de Tratamento de Esgoto, as quais são responsáveis pelo tratamento dos efluentes de alguns residenciais e deverão ser desativadas. Visando a integração do sistema, propôs-se novas unidades com o intuito de centralizar o sistema. Desta forma, o sistema em questão será composto por 08 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), dentre as quais 02 atendem o município de Ananindeua, e 01 Estação de Tratamento alocada no município de Marituba, com vazão média de 196,94 l/s.

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

Notas:
 - Com relação as unidades existentes representadas, devido a falta de informações operacionais, foi considerado em termos de investimento reforma e adequação de todas as unidades.

Ano de Universalização: 2033

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ
 Universalização dos Serviços de Fornecimento de Água e Esgotamento Sanitário

PROJETO: Sistema de Esgotamento Sanitário
 Elaboração: Dezembro de 2023

MUNICÍPIO: Ananindeua-PA
 CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto
 Escala: Indicada
 Datum: SIRGAS 2000

Nº Projeto: 010-ANA-COINC-02-MAPA-01

4.4.2 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 37* a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 37. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	144,47	1.013,09	60,80	100
			521,35	150
			145,49	200
			72,79	250
			36,40	350
			18,15	500
			9,12	800
			4,52	1000

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.4.3 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 38*, a seguir:

Tabela 38. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	3.685	148.713	145.028

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.4.4 Estações Elevatórias de Esgoto

A *Tabela 39* 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 39. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respectivas Linhas de Recalque.

Localidade	Bacia	EEEB	Vazão Máxima EEEB Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Máxima EEEB Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Vazão Máxima EEE a Executar (l/s)	DN LR Existente (mm)	DN LR Projetada (mm)	Extensão LR (m)
Sede	ETE 01	EEE AN 05	0,00	Nova	18,58	5,00	18,58	0	150	272
		EEE AN 06	0,00	Nova	12,20	3,00	12,20	0	150	644
		EEE AN 08	0,00	Nova	9,19	4,00	9,19	0	100	691
		EEE AN 07	0,00	Nova	14,65	4,00	14,65	0	150	770
		EEE AN 13	0,00	Nova	47,19	15,00	47,19	0	250	1.065
		EEE AN 14	0,00	Nova	6,59	5,00	6,59	0	75	768
		EEE AN 15	0,00	Nova	2,35	0,75	2,35	0	75	464
		EEE AN 16	0,00	Nova	1,54	0,50	1,54	0	75	92
		EEE AN 17	0,00	Nova	17,11	6,00	17,11	0	150	1.093
		EEE AN 18	0,00	Nova	12,21	3,00	12,21	0	150	530
		EEE AN 19	0,00	Nova	4,11	1,50	4,11	0	75	393
		EEE AN 25	0,00	Nova	53,07	15,00	53,07	0	250	622
		EEE AN 26	0,00	Nova	113,00	30,00	113,00	0	350	508
		EEE AN 29	0,00	Nova	5,98	2,00	5,98	0	100	516
		EEE AN 39	0,00	Nova	2,16	1,50	2,16	0	75	2.512
		EEE AN 40	0,00	Nova	15,89	5,00	15,89	0	150	1.030
		EEE AN 41	0,00	Nova	4,19	1,50	4,19	0	75	326
		EEE Res. Beira Rio	0,00	Nova	23,99	8,00	23,99	0	200	1.400
EEE AN 43	0,00	Nova	2,95	0,75	2,95	0	75	256		
EEE AN 44	0,00	Nova	180,08	40,00	180,08	0	450	609		
EEE AN 45	0,00	Nova	0,75	0,50	0,75	0	75	526		

Localidade	Bacia	EEEB	Vazão Máxima EEEB Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Máxima EEEB Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Vazão Máxima EEE a Executar (l/s)	DN LR Existente (mm)	DN LR Projetada (mm)	Extensão LR (m)
		EEE AN 46	0,00	Nova	181,04	40,00	181,04	0	450	432
		EEE AN 47	0,00	Nova	24,06	9,00	24,06	0	200	2.347
		EEE AN 54	0,00	Nova	955,56	250,00	955,56	0	1000	1.253
		EEE AN 57	0,00	Nova	187,74	60,00	187,74	0	450	1.144
		EEE AN 59	0,00	Nova	191,05	60,00	191,05	0	450	1.331
		EEE AN 60	0,00	Nova	8,48	4,00	8,48	0	100	871
		EEE AN 61	0,00	Nova	2,59	0,75	2,59	0	75	573
		EEE AN 62	0,00	Nova	1,29	0,50	1,29	0	75	276
		EEE AN 64	0,00	Nova	5,56	2,50	5,56	0	75	438
		EEE AN Final	0,00	Nova	1104,00	300,00	1104,00	0	1000	1.590
		EEE AN 37	0,00	Nova	526,74	150,00	526,74	0	750	1.744
		EEE AN 36	0,00	Nova	149,28	50,00	149,28	0	400	1.162
EEE AN 56	0,00	Nova	23,79	6,00	23,79	0	200	425		
Belém e Ananindeua	Sistema Integrado Benguí	EEE 55	0,00	Nova	9,69	6,00	9,69	0	100	1.192
		EEE 59	0,00	Nova	25,42	6,00	25,42	0	200	582
		EEE 68	0,00	Nova	77,89	20,00	77,89	0	300	813
		EEE 64	0,00	Nova	3,40	1,00	3,40	0	75	508
		EEE 63	0,00	Nova	22,82	10,00	22,82	0	150	840
		EEE 67	0,00	Nova	14,26	4,00	14,26	0	150	567
		EEE 75	0,00	Nova	120,74	30,00	120,74	0	350	388
		EEE Green Ville	13,89	Nova	28,87	7,00	14,98	0	200	388
EEE Sideralzinho	72,78	Adequação	5,51	3,00	0,00	0	75	571		

Localidade	Bacia	EEEB	Vazão Máxima EEEB Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Máxima EEEB Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Vazão Máxima EEE a Executar (l/s)	DN LR Existente (mm)	DN LR Projetada (mm)	Extensão LR (m)
		EEE Av. Brasil	30,28	Adequação	18,77	10,00	0,00	0	150	159
		EEE Eletronorte	50,00	Nova	314,87	75,00	264,87	0	600	313
		EEE Coqueiro	100,00	Adequação	58,30	15,00	0,00	0	250	409
		EEE 72	0,00	Nova	151,59	40,00	151,59	0	400	628
		EEE 78	0,00	Nova	138,00	45,00	138,00	0	400	1.861
		EEE Benguí V	50,00	Nova	407,88	125,00	357,88	0	700	1.402
		EEE AN 01	0,00	Nova	28,49	7,00	28,49	0	200	235
		EEE Jaderlândia	70,00	Adequação	28,49	20,00	0,00	0	300	1.054
		EEE 85	0,00	Nova	6,47	2,00	6,47	0	100	449
		GRAV. ETE 4 Benguí	-	-	420,83	Sem Elevatória				
Belém e Ananindeua	Sistema Integrado Utinga	EEE AN 20 *	0,00	Em Obra	52,24	25,00	52,24	0	250	2.690
		EEE AN 21 *	0,00	Em Obra	75,51	25,00	75,51	0	300	1.790
		EEE AN 02 *	0,00	Em Obra	12,37	4,00	12,37	0	150	1.050
		EEE AN 03 *	0,00	Em Obra	102,77	30,00	102,77	0	350	932
		EEE 1 Santa Izabel *	0,00	Em Obra	108,06	25,00	108,06	0	350	488
		EEE 2 (Rua Parador) *	0,00	Em Obra	132,97	30,00	132,97	0	400	291
		EEE 3 (Guanabara Jd. Fonseca) *	26,79	Em Obra	163,07	35,00	136,28	400	400	194
		EEE - 4 Santo Antônio *	63,89	Em Obra	177,13	60,00	113,24	500	500	1.765
		EEEB 02 *	89,46	Em Obra	210,26	50,00	120,80	150	500	793
		EEEB 01 *	101,10	Em Obra	210,26	75,00	109,16	500	500	361
Ananindeua e Marituba	Sistema Integrado	EEE MR 03	0,00	Nova	1,73	1,50	1,73	0	75	4.890
		EEE MR 04	0,00	Nova	41,30	30,00	41,30	0	250	4.470

Localidade	Bacia	EEEB	Vazão Máxima EEEB Existente (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Máxima EEEB Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Vazão Máxima EEE a Executar (l/s)	DN LR Existente (mm)	DN LR Projetada (mm)	Extensão LR (m)
	Ananindeua e Marituba	EEE MR 05	0,00	Nova	114,00	45,00	114,00	0	350	2.300
		EEE MR 07	0,00	Nova	73,81	40,00	73,81	0	300	2.830
		EEE MR 06	0,00	Nova	0,62	0,25	0,62	0	75	459
		EEE MR 01	0,00	Nova	114,49	60,00	114,49	0	350	2.396
		EEE AN 28	0,00	Nova	2,99	1,50	2,99	0	75	716
		EEE Ananindeua Central	0,00	Nova	46,22	15,00	46,22	0	250	1.500
		GRAV. ETE MR 01	-	-	324,47	Sem Elevatória				

*A construção das unidades está em andamento, conforme informações divulgadas pela Companhia

**Dentre a descrição das informações referentes as unidades componentes dos Sistemas Integrados, na coluna 'EEEB', as elevatórias cujas nomenclaturas possuem EEE AN referem-se a elevatórias pertencentes ao município de Ananindeua, enquanto elevatórias com nomenclatura EEE MR são pertencentes a Marituba, e as demais são referentes ao município de Belém.

Elaboração: Consórcio, 2023.

O município apresenta sistema de esgotamento existente, mas deverão ser adequadas, desta forma, foi previsto no anteprojeto de engenharia em questão, trinta e três bacias de contribuição e a implantação de trinta e três Estações Elevatórias para atendimento da sede municipal. Além disso, o município também é atendido, conforme informado anteriormente, por outros três Sistemas Integrados, os quais estão detalhados acima.

4.4.5 Estações de Tratamento de Esgoto

O presente projeto tem o objetivo de apresentar uma proposta para o tratamento de despejos líquidos do município de Ananindeua.

A proposta deste estudo, é que devido a localização e conurbação urbana da região, algumas bacias de Ananindeua contribuem para ETEs alocadas em outros municípios. Sendo assim, Ananindeua por si só contará com um Sistema Isolado, que abrange unicamente o município em questão, mas em outros casos algumas elevatórias afastarão o esgoto sanitário para os Sistemas Integrados Benguí, Utinga e Ananindeua-Marituba.

As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento estão apresentadas na *Tabela 40* a seguir.

Tabela 40. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.

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
ETE-01	0,00	-	578,52	ETE Nova	UASB+FAD	90	Afluentes do Rio Ariri

UASB + FAD - Reator UASB seguido de Flotador por Ar Dissolvido;

Elaboração: Consórcio, 2023.

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 41* e a *Tabela 42*, a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Abastecimento de Água do Sistema Integrado e do Sistema de Abastecimento de Água do Sistema Isolado do município de Ananindeua.

Tabela 41. Custos estimados para universalização do Sistema de Abastecimento de Água Integrado

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\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Adutora de água bruta	R\$ 3.981.209,93	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.981.209,93
Estação de tratamento de água	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
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\$ 129.253,95	R\$ -	R\$ -	R\$ 129.253,95
Aquisição de áreas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Projetos	R\$ 80.154,05	R\$ 21.139,53	R\$ 22.020,34	R\$ 123.313,92
TOTAL	R\$ 4.190.617,93	R\$ 21.139,53	R\$ 22.020,34	R\$ 4.233.777,80

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 42. Custos estimados para universalização do Sistema de Abastecimento de Água Isolado

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\$ 51.049,36	R\$ -	R\$ -	R\$ 51.049,36
Adutora de água bruta	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estação de tratamento de água	R\$ 19.559,90	R\$ -	R\$ -	R\$ 19.559,90
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\$ 186.700,15	R\$ -	R\$ -	R\$ 186.700,15
Aquisição de áreas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Projetos	R\$ 3.640,65	R\$ 960,17	R\$ 1.000,18	R\$ 5.601,00
TOTAL	R\$ 260.950,07	R\$ 960,17	R\$ 1.000,18	R\$ 262.910,42
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 30.402.398,97	R\$ -	R\$ -	R\$ 30.402.398,97
Estação elevatória de água tratada	R\$ 1.265.333,02	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.265.333,02
Adutora de água tratada	R\$ 152.564.053,19	R\$ -	R\$ -	R\$ 152.564.053,19
Rede de abastecimento de água	R\$ 88.193.478,71	R\$ 10.802.735,91	R\$ 21.160.699,65	R\$ 120.156.914,26
Ligações domiciliares	R\$ 66.786.946,19	R\$ 8.180.669,96	R\$ 16.024.523,91	R\$ 90.992.140,07
Controle de perdas	R\$ 21.491.403,14	R\$ 2.387.933,68	R\$ -	R\$ 23.879.336,82
Aquisição de áreas	R\$ 4.824.713,54	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.824.713,54
Substituição de Hidrômetros	R\$ 10.102.169,95	R\$ 13.982.883,75	R\$ 58.746.804,77	R\$ 82.831.858,47

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\$ 6.311.241,92	R\$ 1.664.503,36	R\$ 1.733.857,67	R\$ 9.709.602,96
TOTAL	R\$ 381.941.738,63	R\$ 37.018.726,67	R\$ 97.665.886,00	R\$ 516.626.351,30
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 382.202.688,70	R\$ 37.019.686,84	R\$ 97.666.886,18	R\$ 516.889.261,72

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 43* a *Tabela 45*, a seguir, apresenta os principais custos estimados para a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário do Sistema Integrado e do Sistema de Esgotamento Sanitário do Sistema Isolado município de Ananindeua.

Tabela 43. Custos estimados para universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário Integrado – Ananindeua Marituba

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\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Rede coletora de esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Interceptor de esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estação elevatória de esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Linha de recalque de esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 43.808.889,95	R\$ -	R\$ -	R\$ 43.808.889,95
Aquisição de áreas	R\$ 2.704.656,09	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.704.656,09
Projetos	R\$ 854.273,35	R\$ 225.302,86	R\$ 234.690,48	R\$ 1.314.266,70
TOTAL	R\$ 47.367.819,40	R\$ 225.302,86	R\$ 234.690,48	R\$ 47.827.812,74

Elaboração: Consórcio, 2023

Tabela 44. Custos estimados para universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário Integrado – Bengui

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\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Rede coletora de esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Interceptor de esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estação elevatória de esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Linha de recalque de esgoto	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 45.209.676,44	R\$ -	R\$ -	R\$ 45.209.676,44
Aquisição de áreas	R\$ 2.668.959,06	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.668.959,06
Projetos	R\$ 802.477,97	R\$ 211.642,54	R\$ 220.460,98	R\$ 1.234.581,50
TOTAL	R\$ 48.681.113,47	R\$ 211.642,54	R\$ 220.460,98	R\$ 49.113.216,99

Elaboração: Consórcio, 2023

Tabela 45. Custos estimados para universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário Isolado

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\$ 117.411.334,94	R\$ 9.330.661,36	R\$ 18.277.159,06	R\$ 145.019.155,36
Rede coletora de esgoto	R\$ 199.483.643,59	R\$ 15.852.935,55	R\$ 31.053.171,19	R\$ 246.389.750,33
Interceptor de esgoto	R\$ 149.856.147,42	R\$ -	R\$ -	R\$ 149.856.147,42
Estação elevatória de esgoto	R\$ 119.514.975,25	R\$ -	R\$ -	R\$ 119.514.975,25
Linha de recalque de esgoto	R\$ 40.075.480,77	R\$ -	R\$ -	R\$ 40.075.480,77
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 103.093.538,60	R\$ -	R\$ -	R\$ 103.093.538,60
Aquisição de áreas	R\$ 14.850.652,95	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.850.652,95
Projetos	R\$ 12.849.132,90	R\$ 3.388.782,30	R\$ 3.529.981,57	R\$ 19.767.896,77
TOTAL	R\$ 757.134.906,42	R\$ 28.572.379,21	R\$ 52.860.311,82	R\$ 838.567.597,45

Elaboração: Consórcio, 2023