

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 BELÉM

Setembro/2024

APRESENTAÇÃO

O município de Belém possui um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) elaborado em 2020, conforme a Lei nº 9.656/2020. De acordo com a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007/§2º do artigo 52, os planos devem ser avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos. Desta forma, este produto servirá como um insumo para a revisão do PMSB já existente no município, no que tange 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.....	27
2. Avaliação Técnica Operacional das Infraestrutura Existentes.....	29
2.1 Sistemas de Abastecimento de Água Existentes.....	29
2.1.1 Concepção do Sistema Existente.....	29
2.1.2 População atendida.....	33
2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais.....	33
2.1.4 Histograma de consumo por categoria.....	34
Sistemas Existentes.....	34
2.1.5 Complexo Bolonha.....	34
2.1.5.1 Captação de água e Elevatórias de Água Bruta.....	34
2.1.5.1.1 EEAB Guamá (BEL084).....	34
2.1.5.1.2 EEAB Bolonha (BEL001).....	37
2.1.5.1.3 EEAB Utinga (BEL084).....	39
2.1.5.2 Estação de Tratamento de Água - ETA.....	41
2.1.5.3 Estação Elevatória De Água Tratada – EEAT.....	44
2.1.5.3.1 EEAT Zona Central.....	44
2.1.5.3.2 EEAT Zona Expansão.....	45
2.1.5.3.3 EEAT Lavagem Dos Filtros.....	45
2.1.5.4 Aduadoras De Água Tratada – AAT.....	46
2.1.5.4.1 AAT Zona Central.....	46
2.1.5.4.2 AAT Zona Expansão.....	47
2.1.5.4.3 AAT Lavagem dos Filtros.....	48
2.1.5.5 Reservatórios.....	49
2.1.5.5.1 Reservatório apoiado.....	49
2.1.5.5.2 Reservatório elevado.....	49
2.1.6 Avaliação UNSUL - SAA 6º Setor (BEL002).....	50
2.1.6.1 Captações de Água.....	51
2.1.6.2 Adução de Água.....	51
2.1.6.3 Estação de Tratamento de Água – ETA.....	51
2.1.6.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	53

2.1.6.5	Reservatórios.....	55
2.1.7	Avaliação UNSUL - SAA 4º Setor (BEL003).....	57
2.1.7.1	Captações de Água	57
2.1.7.2	Adução de Água	57
2.1.7.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	57
2.1.7.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	57
2.1.7.5	Reservatórios.....	59
2.1.8	Avaliação UNSUL - SAA 7º Setor (BEL006).....	61
2.1.8.1	Captações de Água	61
2.1.8.2	Adução de Água	62
2.1.8.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	62
2.1.8.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	63
2.1.8.5	Reservatórios.....	64
2.1.9	Avaliação UNSUL - SAA 3º Setor (BEL018).....	66
2.1.9.1	Captações de Água	66
2.1.9.2	Adução de Água	66
2.1.9.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	66
2.1.9.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	66
2.1.9.5	Reservatórios.....	67
2.1.10	Avaliação UNSUL - SAA 1º Setor (BEL019).....	69
2.1.10.1	Captações de Água	70
2.1.10.2	Adução de Água	70
2.1.10.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	70
2.1.10.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	70
2.1.10.5	Reservatórios.....	71
2.1.11	Avaliação UNSUL - SAA 2º Setor (BEL020).....	73
2.1.11.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	73
2.1.11.2	Adução de Água	73
2.1.11.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	73
2.1.11.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	73
2.1.11.5	Reservatórios.....	74
2.1.12	Avaliação UNSUL - SAA 8º Setor (BEL024).....	76

2.1.12.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	76
2.1.12.2	Adução de Água	76
2.1.12.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	76
2.1.12.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	76
2.1.12.5	Reservatórios.....	78
2.1.13	Avaliação UNSUL - SAA Setor Riacho Doce (BEL073).....	80
2.1.13.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	80
2.1.13.2	Adução de Água	80
2.1.13.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	80
2.1.13.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	81
2.1.13.5	Reservatórios.....	82
2.1.14	Avaliação UNBR - SAA Águas Lindas (Área da ETA)	84
2.1.14.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	84
2.1.14.2	Adução de Água	84
2.1.14.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	85
2.1.14.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	85
2.1.14.5	Reservatórios.....	86
2.1.15	Avaliação UNBR - SAA Águas Lindas (Área da Captação)	87
2.1.15.1	Captação de água e Elevatórias de Água Bruta	87
2.1.15.2	Estação de Tratamento de Água – ETA	88
2.1.15.3	Estação Elevatória De Água Tratada – EEAT	89
2.1.15.4	Adução de água	89
2.1.15.5	Reservatórios.....	89
2.1.16	Avaliação UNNORTE - SAA 5º Setor (BEL004).....	89
2.1.16.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	89
2.1.16.2	Adução de Água	90
2.1.16.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	90
2.1.16.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	90
2.1.16.5	Reservatórios.....	91
2.1.17	Avaliação UNNORTE - SAA 9º Setor (BEL005).....	93
2.1.17.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	93
2.1.17.2	Adução de Água	93



Encibra



MANESCO,
BAMIREB,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SECRETARIA DE AQUIFEROS

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, 1.909

São Paulo Corporate Towers, Torre Norte – 9º andar

São Paulo – SP, CEP: 04.543-907

2.1.17.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	93
2.1.17.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	93
2.1.17.5	Reservatórios.....	94
2.1.18	Avaliação UNNORTE - SAA 15º Setor (BEL025).....	96
2.1.18.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	96
2.1.18.2	Adução de Água	96
2.1.18.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	96
2.1.18.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	97
2.1.18.5	Reservatórios.....	97
2.1.19	Avaliação UNNORTE - SAA 14º Setor (BEL028).....	98
2.1.19.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	98
2.1.19.2	Adução de Água	98
2.1.19.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	98
2.1.19.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	99
2.1.19.5	Reservatórios.....	99
2.1.20	Avaliação UNNORTE - SAA 10º Setor (BEL031).....	100
2.1.20.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	100
2.1.20.2	Adução de Água	103
2.1.20.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	103
2.1.20.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	103
2.1.20.5	Reservatórios.....	104
2.1.21	Avaliação UNNORTE - SAA Poço externo 10º Setor (BEL034)	106
2.1.21.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	106
2.1.21.2	Adução de Água	107
2.1.21.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	107
2.1.21.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	107
2.1.21.5	Reservatórios.....	108
2.1.22	Avaliação UNNORTE - SAA Poço externo 10º Setor (BEL059)	108
2.1.22.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	108
2.1.22.2	Adução de Água	109
2.1.22.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	109
2.1.22.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	109



Encibra



MANESCO,
BAMIRÉS,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SECRETARIA DE SANEAMENTO

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

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

2.1.22.5	Reservatórios.....	110
2.1.23	Avaliação UNNORTE - SAA 19º Setor (BEL069).....	110
2.1.23.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	110
2.1.23.2	Adução de Água	110
2.1.23.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	110
2.1.23.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	110
2.1.23.5	Reservatórios.....	110
2.1.24	Avaliação – SAA Sistema Jaderlândia (BEL-007)	111
2.1.24.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	112
2.1.24.2	Adução de Água	113
2.1.24.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	113
2.1.24.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	114
2.1.24.5	Reservatórios.....	115
2.1.25	Avaliação – SAA Sistema Coqueiro (BEL009)	117
2.1.25.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	117
2.1.25.2	Adução de Água	119
2.1.25.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	119
2.1.25.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	120
2.1.25.5	Reservatórios.....	121
2.1.26	Avaliação UNAM - SAA Benjamim Sodré (BEL010).....	123
2.1.26.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	123
2.1.26.2	Adução de Água	125
2.1.26.3	Estação Elevatória de Água Tratada - EEAT	125
2.1.26.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	127
2.1.26.5	Reservatórios.....	128
2.1.26.6	Avaliação UNAM – SAA Cordeiro de Farias (BEL011).....	130
2.1.26.7	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	131
2.1.26.8	Adução de Água	133
2.1.26.9	Estação de Tratamento de Água – ETA	133
2.1.26.10	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	134
2.1.26.11	Reservatórios.....	136
2.1.26.12	Avaliação – SAA Sistema IPASEP (BEL012)	139



Encibra



MANESCO,
BAMIREB,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SECRETARIA DE AQUECIMENTO

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

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

2.1.26.13	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	139
2.1.26.14	Adução de Água	141
2.1.26.15	Estação de Tratamento de Água – ETA	141
2.1.26.16	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	141
2.1.26.17	Reservatórios.....	143
2.1.27	Avaliação – SAA Sistema Catalina (BEL014).....	144
2.1.27.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	144
2.1.27.2	Adução de Água	145
2.1.27.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	146
2.1.27.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	146
2.1.27.5	Reservatórios.....	147
2.1.27.6	Avaliação UNAM – SAA Benguí (BEL015)	148
2.1.27.7	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	149
2.1.27.8	Adução de Água	151
2.1.27.9	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	151
2.1.27.10	Reservatórios.....	152
2.1.28	Avaliação – SAA Sistema Eduardo Angelim (BEL023).....	154
2.1.28.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	155
2.1.28.2	Adução de Água	156
2.1.28.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	157
2.1.28.4	Reservatórios.....	157
2.1.29	Avaliação – SAA Sistema Mata Fome (BEL029)	158
2.1.29.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	158
2.1.29.2	Adução de Água	159
2.1.29.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	159
2.1.29.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	160
2.1.29.5	Reservatórios.....	160
2.1.30	Avaliação – SAA Sistema Ariri Bolonha (BEL032).....	161
2.1.30.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	161
2.1.30.2	Adução de Água	162
2.1.30.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	162
2.1.30.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	163



Encibra



MANESCO,
BAMIRÉS,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SECRETARIA DE AQUECIMENTO

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

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

2.1.30.5	Reservatórios.....	163
2.1.31	Avaliação – SAA Sistema Pratinha I (BEL-038)	165
2.1.31.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	165
2.1.31.2	Adução de Água	166
2.1.31.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	166
2.1.31.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	167
2.1.31.5	Reservatórios.....	167
2.1.32	Avaliação – SAA Sistema Canarinho (BEL040)	168
2.1.32.1	Captações de Água	168
2.1.32.2	Adução de Água	169
2.1.32.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	169
2.1.32.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	170
2.1.32.5	Reservatórios.....	171
2.1.33	Avaliação – SAA Sistema Tenoné (BEL044).....	173
2.1.33.1	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	173
2.1.33.2	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	173
2.1.33.3	Adução de Água	174
2.1.33.4	Estação de Tratamento de Água – ETA	174
2.1.33.5	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	175
2.1.33.6	Reservatórios.....	175
2.1.34	Avaliação – SAA Sistema Panorama XXI (BEL60)	176
2.1.34.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	176
2.1.34.2	Adução de Água	177
2.1.34.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	178
2.1.34.4	Reservatórios.....	178
2.1.35	Avaliação – SAA Sistema Pratinha (BEL71)	178
2.1.35.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	178
2.1.35.2	Adução de Água	179
2.1.35.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	179
2.1.35.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	179
2.1.35.5	Reservatórios.....	179
2.1.36	Avaliação – SAA Sistema Raimundo Jinkings (BEL081).....	179



Encibra



MANESCO,
BAMIRÉS,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
SECRETARIA DE SANEAMENTO

CONSÓRCIO EY/MANESCO/ENCIBRA/SANEARES

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

2.1.36.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	179
2.1.36.2	Adução de Água	180
2.1.36.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	180
2.1.36.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	180
2.1.36.5	Reservatórios.....	180
2.1.37	Avaliação – SAA Sistema Maguari (BEL092)	181
2.1.37.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	181
2.1.37.2	Adução de Água	181
2.1.37.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	181
2.1.37.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	181
2.1.37.5	Reservatórios.....	181
2.1.38	Avaliação UNAM – SAA Distrito de Icoaraci	182
2.1.38.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	182
2.1.38.2	Adução de Água	192
2.1.38.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	192
2.1.38.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	196
2.1.38.5	Reservatórios.....	198
2.1.39	Avaliação UNAM – SAA Distrito de Outeiro.....	206
2.1.39.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	206
2.1.39.2	Adução de Água	208
2.1.39.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	208
2.1.39.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	208
2.1.39.5	Reservatórios.....	208
2.1.40	Avaliação UNAM – SAA Distrito de Mosqueiro	212
2.1.40.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	212
2.1.40.2	Adução de Água	212
2.1.40.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	213
2.1.40.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT.....	213
2.1.40.5	Reservatórios.....	214
2.1.41	Avaliação UNAM – SAA Ilha de Cotijuba.....	219
2.1.41.1	Captações de Água e Elevatória de Água Bruta	219
2.1.41.2	Adução de Água	221

2.1.41.3	Estação de Tratamento de Água – ETA	221
2.1.41.4	Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT	222
2.1.41.5	Reservatórios.....	222
2.1.42	Redes de Distribuição	223
2.1.43	Ligações.....	225
2.1.44	Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	225
2.2	Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes	230
2.2.1	Concepção do Sistema Existente	230
2.2.2	População Atendida	233
2.2.3	Principais informações e indicadores operacionais e comerciais	233
2.2.4	Rede Coletora	234
2.2.5	Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB	234
2.2.1	Estação de Tratamento de Esgoto – ETE	256
2.2.2	Ligações.....	301
2.2.3	Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema	302
2.3	Investimentos e Obras em Andamento	303
3.	Estudo de Demandas e Contribuições Sanitárias.....	312
4.	Projeção para o Atendimento das Demandas dos Serviços	318
4.1	Sistema de Abastecimento de Água – Integrado.....	318
4.1.1	Sistema Integrado da Região Metropolitana de Belém	318
4.1.2	Captações de Água Superficiais e Elevatórias de Água Bruta.....	321
4.1.3	Captações de Água Subterrâneas	322
4.1.4	Aduadoras de Água Bruta.....	322
4.1.5	Estações de Tratamento de Água	323
4.1.6	Estações Elevatórias de Água Tratada	324
4.1.7	Aduadoras de Água Tratada	325
4.1.8	Reservatórios de Distribuição	326
4.1.9	Redes de Distribuição	328
4.1.10	Ligações Prediais de Água	328
4.2	Sistema de Abastecimento de Água – Isolado	329
4.2.1	Sistema Isolado	333
4.2.2	Sistema Vila Mosqueiro	340

4.2.3	Controle de Perdas	342
4.2.4	Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta	343
4.2.5	Captação de Água Subterrâneas.....	344
4.2.6	Adutoras de Água Bruta.....	345
4.2.7	Estações de Tratamento de Água	345
4.2.8	Estações Elevatórias de Água Tratada	346
4.2.9	Adutoras de Água Tratada	350
4.2.10	Reservatórios de Distribuição	352
4.2.11	Rede de Distribuição	353
4.2.12	Ligações Prediais de Água	354
4.3	Sistema de Esgotamento Sanitário – Integrado.....	355
4.3.1	Sistema Integrado Bengui	357
4.3.2	Sistema Integrado Utinga	360
4.3.3	Redes Coletoras e Interceptores	363
4.3.4	Estações Elevatórias de Esgoto.....	363
4.3.5	Estações de Tratamento de Esgoto	364
4.3.5.1	ETE Bengui e ETE Utinga.....	365
4.4	Sistema de Esgotamento Sanitário – Isolado.....	366
4.4.1	Sistema Sede	366
4.4.2	Sistema Vila Mosqueiro	373
4.4.3	Redes Coletoras e Interceptores	375
4.4.4	Ligações Prediais de Esgoto	375
4.4.5	Estações Elevatórias de Esgoto.....	376
4.4.6	Estações de Tratamento de Esgoto	387
4.4.6.1	Belém e São João do Outeiro	387
4.4.6.2	Vila Mosqueiro	388
5.	Estimativa de Investimento Necessários (CAPEX).....	389
5.1	Sistema de Abastecimento de Água	389
5.2	Sistema de Esgotamento Sanitário	393

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. População atendida pelos serviços de abastecimento de água.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 2. Resumo do SAA Existente.</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 3. Histograma do Volume Consumido em 2022 por Categoria. (m³/ano)</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabela 5. Principais Informações da Adução de Água Bruta.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabela 6. Principais Informações da Adução de Água Bruta.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabela 7. Principais Informações da Adução de Água Tratada.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabela 8. Principais Informações da Adução de Água Tratada.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 9. Principais Informações da Adução de Água Tratada.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 10. Principais Informações da Adução de Água Tratada.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabela 11. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabela 12. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>55</i>
<i>Tabela 13. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabela 14. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>59</i>
<i>Tabela 15. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabela 16. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>64</i>
<i>Tabela 17. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabela 18. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>68</i>
<i>Tabela 19. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabela 20. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>72</i>
<i>Tabela 21. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabela 22. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>75</i>
<i>Tabela 23. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabela 24. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>78</i>
<i>Tabela 25. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabela 26. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>82</i>
<i>Tabela 27. Principais Informações das Adutoras de Água Bruta.....</i>	<i>84</i>
<i>Tabela 28. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada e Lavagem de Filtros.</i>	<i>85</i>
<i>Tabela 29. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>86</i>
<i>Tabela 30. Principais Informações da Adução de Água.</i>	<i>89</i>
<i>Tabela 31. Principais Informações da Adução de Água Tratada.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabela 32. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabela 33. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>92</i>
<i>Tabela 34. Principais Informações da Adução de Água Tratada.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabela 35. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabela 36. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>94</i>
<i>Tabela 37. Principais Informações da Adução de Água Tratada.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabela 38. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>97</i>
<i>Tabela 39. Principais Informações da Adução de Água Tratada.....</i>	<i>98</i>
<i>Tabela 40. Principais Informações do Reservatório.</i>	<i>99</i>

Tabela 41. Principais Informações da Adução de Água Tratada.....	103
Tabela 42. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....	104
Tabela 43. Principais Informações do Reservatório.....	105
Tabela 44. Principais Informações da Adução de Água bruta.....	107
Tabela 45. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....	108
Tabela 46. Principais Informações do Reservatório.....	108
Tabela 47. Principais Informações da Adução de Água Tratada.....	109
Tabela 48. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....	110
Tabela 49. Principais Informações do Reservatório.....	110
Tabela 50. Principais Informações do Reservatório.....	115
Tabela 51. Principais Informações da Adução de Água Tratada.....	119
Tabela 52. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....	120
Tabela 53. Principais Informações do Reservatório.....	121
Tabela 54. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....	127
Tabela 55. Principais Informações do Reservatório.....	128
Tabela 56. Principais Informações da Adução de Água Tratada.....	133
Tabela 57. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....	134
Tabela 58. Principais Informações do Reservatório.....	136
Tabela 59. Principais Informações da Adução de Água Tratada.....	141
Tabela 60. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....	142
Tabela 61. Principais Informações do Reservatório.....	143
Tabela 62. Principais Informações da Adução de Água Tratada.....	146
Tabela 63. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....	146
Tabela 64. Principais Informações do Reservatório.....	147
Tabela 65. Principais Informações da Adução de Água Bruta.....	151
Tabela 66. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....	151
Tabela 67. Principais Informações do Reservatório.....	152
Tabela 68. Principais Informações do Reservatório.....	157
Tabela 69. Principais Informações do Reservatório.....	160
Tabela 70. Principais Informações do Reservatório.....	163
Tabela 71. Principais Informações do Reservatório.....	167
Tabela 72. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....	170
Tabela 73. Principais Informações do Reservatório.....	171
Tabela 74. Principais Informações da Adutora de Água Bruta.....	174
Tabela 75. Principais Informações do Reservatório.....	175
Tabela 76. Principais Informações do Reservatório.....	180
Tabela 77. Principais Informações do Reservatório.....	181
Tabela 78. Principais Informações da Adução de Água Tratada.....	192
Tabela 79. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....	196
Tabela 80. Principais Informações do Reservatório.....	198
Tabela 81. Principais Informações do Reservatório.....	208
Tabela 82. Principais Informações da Adução de Água Tratada.....	213
Tabela 83. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.....	213

Tabela 84. Principais Informações do Reservatório.	214
Tabela 85. Principais Informações da Adução de Água Tratada.	221
Tabela 86. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.	222
Tabela 87. Principais Informações do Reservatório.	222
Tabela 88. Extensão de Rede por Setor de Abastecimento (Dados parciais).	223
Tabela 89. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.	225
Tabela 90. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.	233
Tabela 91. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.	233
Tabela 92. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.	302
Tabela 93. Análise dos Projetos e Obras em Andamento.	304
Tabela 94. Análise das Obras em Andamento.	304
Tabela 95. Projeção Populacional e de Domicílios.	312
Tabela 96. Parâmetros para Cálculos de Demandas.	314
Tabela 97. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo.	315
Tabela 98. Projeção de Demanda de Água.	316
Tabela 99. Projeção de Demanda de Esgoto.	317
Tabela 100. Características das Captações Superficiais.	321
Tabela 101. Características das Estações Elevatórias de Água Bruta.	322
Tabela 102. Adutoras de Água Bruta.	323
Tabela 103. Características das Estações de Tratamento de Água.	324
Tabela 104. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.	325
Tabela 105. Projeção dos Reservatórios de Produção.	328
Tabela 106. Características das Captações Subterrâneas.	344
Tabela 107. Características das Estações de Tratamento de Água.	346
Tabela 108. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.	347
Tabela 109. Características das Adutoras de Água Tratada.	350
Tabela 110. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.	352
Tabela 111. Projeção das Redes de Distribuição.	353
Tabela 112. Previsão de Incremento de Ligações de Água.	354
Tabela 113. Parâmetros de dimensionamento das Estações de Tratamento de Esgoto.	364
Tabela 114. Padrões de lançamento de efluentes. ⁽¹⁾	364
Tabela 115. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.	365
Tabela 116. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.	375
Tabela 117. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.	375
Tabela 118. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respectivas Linhas de Recalque.	377
Tabela 119. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto.	387
Tabela 120. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto de Mosqueiro.	388
Tabela 121. Custos estimados para universalização do Sistema de Abastecimento de Água Integrado.	390
Tabela 122. Custos estimados para universalização do Sistema de Abastecimento de Água Isolado.	391

<i>Tabela 123. Custos estimados para universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário Integrado – Bengui.....</i>	<i>394</i>
<i>Tabela 124. Custos estimados para universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário Isolado</i>	<i>395</i>

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Geolocalização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	30
<i>Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	31
<i>Figura 3. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).</i>	32
<i>Figura 4. EEAB Guamá.</i>	36
<i>Figura 5. TAU EEAB Guamá.</i>	36
<i>Figura 6. CMB's EEAB Guamá.</i>	37
<i>Figura 7. EEAB Bolonha.</i>	38
<i>Figura 8. TAU EEAB Bolonha.</i>	38
<i>Figura 9. CMB's EEAB Bolonha.</i>	39
<i>Figura 10. EEAB Utinga.</i>	40
<i>Figura 11. CMB's EEAB Utinga.</i>	40
<i>Figura 12. BELO01-ETA1.</i>	42
<i>Figura 13. BELO01-ETA2.</i>	42
<i>Figura 14. Calha PARSHALL.</i>	42
<i>Figura 15. Tanques de químicos.</i>	42
<i>Figura 16. Floculador ETA I.</i>	43
<i>Figura 17. Floculador ETA II.</i>	43
<i>Figura 18. Decantador ETA I.</i>	43
<i>Figura 19. Decantador ETA II.</i>	43
<i>Figura 20. Filtros ETA I.</i>	43
<i>Figura 21. Filtros ETA II.</i>	43
<i>Figura 22. Dosagem e Controle do Cloro.</i>	43
<i>Figura 23. Cloro Gás.</i>	43
<i>Figura 24. EEAT Zona Central.</i>	44
<i>Figura 25. EEAT ZC.</i>	45
<i>Figura 26. EEAT Lavagem dos Filtros.</i>	46
<i>Figura 27. Adutora Zona Central.</i>	47
<i>Figura 28. RAP 10000m³.</i>	49
<i>Figura 29. REL 1500m³.</i>	50
<i>Figura 30. BELO02, vista aérea do 6º Setor.</i>	50
<i>Figura 31. BELO02-ETA, Estação de Tratamento de Água (convencional).</i>	53
<i>Figura 32. EEAT 01, Estação Elevatória de Água Tratada.</i>	54
<i>Figura 33. EEAT 02, Estação Elevatória de Água Tratada.</i>	55
<i>Figura 34. BELO02-RAP, (reservatório apoiado).</i>	56
<i>Figura 35. BELO02-REL, (reservatório elevado).</i>	56
<i>Figura 36. BELO03, vista aérea do 4º Setor.</i>	57
<i>Figura 37. EEAT, Estação Elevatória de Água Tratada, área interna.</i>	58
<i>Figura 38. EEAT, Estação Elevatória de Água Tratada, área externa.</i>	59
<i>Figura 39. BELO03-RAP, (reservatório apoiado).</i>	60
<i>Figura 40. BELO03-REL, (reservatório elevado).</i>	60
<i>Figura 41. BELO06, vista aérea do 6º Setor.</i>	61

Figura 42. BEL006-CAPTAÇÃO001, poço tubular.	62
Figura 43. BEL006-ETA, Estação de Tratamento de Água (desferrização).	63
Figura 44. BEL006-EEAT, Estação Elevatória de Água Tratada.	64
Figura 45. BEL006-RAP, (reservatório apoiado).	65
Figura 46. BEL006-REL, (reservatório elevado).	65
Figura 47. BEL018, vista aérea do 3º Setor.	66
Figura 48. BEL018-EEAT, Estação Elevatória de Água Tratada.	67
Figura 49. BEL018-RAP, (reservatório apoiado).	68
Figura 50. BEL018-REL, (reservatório elevado).	69
Figura 51. BEL019, vista aérea do 1º Setor.	70
Figura 52. BEL019-EEAT, Estação Elevatória de Água Tratada.	71
Figura 53. BEL019-RAP, (reservatório apoiado).	72
Figura 54. BEL019-REL, (reservatório elevado).	73
Figura 55. EEAT BEL020.	74
Figura 56. REL de BEL020.	75
Figura 57. RAP de BEL020.	76
Figura 58. EEAT BEL024.	77
Figura 59. Conjunto Motobombas BEL024.	78
Figura 60. REL de BEL024.	79
Figura 61. RAP de BEL024.	79
Figura 62. Captação de BEL073.	80
Figura 63. ETA BEL073 – Inoperante-.	81
Figura 64. EEAT BEL073.	82
Figura 65. REL de BEL073.	83
Figura 66. RAP de BEL073.	84
Figura 67. ETA de BEL120.	85
Figura 68. EAAT e EELF de BEL120.	86
Figura 69. REL e RAP de BEL120.	87
Figura 70. BEL121 – Captação – Poço tubular profundo.	88
Figura 71. EEAB – Conjuntos de motobomba.	88
Figura 72. RAP – Estrutura.	89
Figura 73. ETA do 5º setor.	90
Figura 74. Conjunto motobombas da EEAT004.	91
Figura 75. REL de BEL004.	92
Figura 76. EEAT - BEL005 - Conjuntos de motobomba.	94
Figura 77. RAP- BEL005.	95
Figura 78. REL- BEL005.	96
Figura 79. Reservatórios - BEL025.	98
Figura 80. Reservatórios - BEL028.	100
Figura 81. Captação - BEL031, poço tubular profundo 01.	101
Figura 82. Captação - BEL031, poço tubular profundo 03.	101
Figura 83. Captação - BEL031, poço tubular profundo 05.	102
Figura 84. Captação - BEL031, poço tubular profundo 07.	102

Figura 85. Captação - BEL031, poço tubular profundo 08.	103
Figura 86. Elevatória EAT031- BEL031.	104
Figura 87. Reservatório RAP031- BEL031.	105
Figura 88. Reservatório RELO31- BEL031.	106
Figura 89. Captação - BEL034, poço tubular profundo 01.	107
Figura 90. Captação - BEL059, poço tubular profundo 01.	109
Figura 91. RELO1 - BEL069.	111
Figura 92. BEL-007, vista aérea do Sistema Jaderlândia.	112
Figura 93. BEL007-CAPTAÇÃO, poço tubular.	113
Figura 94. BEL007-DESINFECÇÃO, dosador de cloro em pastilha.	114
Figura 95. BEL007-EEAT, estação elevatória de água tratada.	115
Figura 96. BEL007-REL, reservatório elevado.	116
Figura 97. BEL007-RAP, reservatório apoiado.	116
Figura 98. BEL009, vista aérea do Sistema Coqueiro.	117
Figura 99. Captação Poço tubular, BEL009.	118
Figura 100. Captação, BEL009.	118
Figura 101. ETA -BEL009.	119
Figura 102. Elevatória-BEL009.	120
Figura 103. REL-BEL009.	121
Figura 104. RAP localizado na base do Reservatório Elevado, BEL009.	122
Figura 105. BEL010-CAPTAÇÃO001, subterrânea (poço tubular 05).	123
Figura 106. BEL010-CAPTAÇÃO002, subterrânea (poço tubular 07).	124
Figura 107. BEL010-CAPTAÇÃO003, subterrânea (poço tubular 08).	124
Figura 108. BEL010-CAPTAÇÃO004, subterrânea (poço tubular- EM CONSTRUÇÃO).	125
Figura 109. BEL010-ETA, filtros ascendentes.	126
Figura 110-BEL010-ETA, aerador tipo tabuleiro.	126
Figura 111. BEL010-TRATQUÍMICO, (tanque de cloro gás).	127
Figura 112. BEL010-EEAT, sala de bombas.	128
Figura 113. Reservatório Elevado lavagem dos filtros, BEL010.	129
Figura 114. Reservatório Elevado V= 300m ³ , BEL010.	129
Figura 115. Reservatório Apoiado V= 1000m ³ , BEL010.	130
Figura 116. BEL011-SAA Cordeiro de Farias.	131
Figura 117. BEL011 poço P-04, barrilete.	132
Figura 118. BEL011 poço P-06, barrilete.	132
Figura 119. BEL011 poço P-07, barrilete.	133
Figura 120. BEL011 ETA.	134
Figura 121. BEL011 EEAT, CMB's.	135
Figura 122. BEL011 EEATLF, CMB's.	135
Figura 123. BEL011 RAP.	136
Figura 124. BEL011 RAP de lavagem.	137
Figura 125. BEL011 REL.	137
Figura 126. BEL011 REL, acúmulo de água na laje superior.	138
Figura 127. BEL011 REL de lavagem, acúmulo de água na laje superior.	138

<i>Figura 128. BEL012, vista aérea do Sistema IPASEP</i>	139
<i>Figura 129. Captação Poço tubular, BEL012.</i>	140
<i>Figura 130. Captação, BEL012.</i>	140
<i>Figura 131. ETA -BEL012.</i>	141
<i>Figura 132. Elevatória-BEL012.</i>	142
<i>Figura 133. Elevatória-BEL012.</i>	143
<i>Figura 134. Reservatório Apoiado de 1000m³, BEL012.</i>	144
<i>Figura 135. Reservatório Apoiado 60m³, BEL012.</i>	144
<i>Figura 136. Captação - BEL014/BEL042, poço tubular</i>	145
<i>Figura 137. Captação - BEL014/BEL042, poço tubular.....</i>	145
<i>Figura 138. Reservatórios Standpipe - BEL014/BEL042 (implantação).</i>	147
<i>Figura 139. Reservatórios Standpipe - BEL014/BEL042 (implantação).</i>	148
<i>Figura 140. BEL015-SAA Benguí.</i>	149
<i>Figura 141. BEL015 poço P-02, barrilete.</i>	150
<i>Figura 142. BEL015 poço P-03, barrilete.</i>	150
<i>Figura 143. BEL131 poço P-05, barrilete.</i>	151
<i>Figura 144. BEL015 EEAT, CMB's.</i>	152
<i>Figura 145. BEL015 REL e RAP.....</i>	153
<i>Figura 146. BEL023, vista aérea do Sistema Eduardo Angelim</i>	154
<i>Figura 147. Captação de BEL029.</i>	159
<i>Figura 148. Unidade de Tratamento Químico de BEL029.</i>	160
<i>Figura 149. Reservatório de BEL029.</i>	161
<i>Figura 150. Captação - BEL032, poço tubular profundo 01.</i>	162
<i>Figura 151. Tratamento Químico - BEL032.</i>	163
<i>Figura 152. Reservatório REL032- BEL032.</i>	164
<i>Figura 153. BEL-038, vista aérea do Sistema Pratinha I.....</i>	165
<i>Figura 154. BEL0039-CAPTAÇÃO, poço tubular.</i>	166
<i>Figura 155. BEL038-DESINFECÇÃO, dosador de cloro em pastilha.</i>	167
<i>Figura 156. BEL038-REL, reservatório elevado.....</i>	168
<i>Figura 157. BEL040- Captação – Poço tubular.....</i>	169
<i>Figura 158. BEL040 - ETA.</i>	170
<i>Figura 159. EEAT, Estação Elevatória de Água Tratada.</i>	171
<i>Figura 160. BEL040-Reservatórios.</i>	172
<i>Figura 161. BEL040-REL.</i>	172
<i>Figura 162. Captação Externa do Bairro Tenoné (BEL061).</i>	173
<i>Figura 163. Captação do Bairro Tenoné. (BEL044).</i>	174
<i>Figura 164. Tratamento Químico – Injeção de cloro-. (BEL044).....</i>	175
<i>Figura 165. Reservatório de BEL044.</i>	176
<i>Figura 166. Poço tubular do bairro Panorama.....</i>	177
<i>Figura 167. Poço tubular do bairro Panorama.....</i>	177
<i>Figura 168. ETA inoperante do bairro Panorama.....</i>	178
<i>Figura 169. Poço tubular do bairro Pratinha – Inoperante.</i>	179
<i>Figura 170. Reservatório de BEL081.</i>	180

Figura 171. Reservatório de BEL092.	182
Figura 172. Captação 01 BEL045 – Águas Negras	183
Figura 173. Captação 02 BEL045 – Águas Negras	183
Figura 174. Captação BEL022 – Desativada - COHAB.....	184
Figura 175. Captação BEL035 - COHAB	184
Figura 176. Captação BEL046 – Morada de Deus	185
Figura 177. Captação01 BEL030 - Paracuri	186
Figura 178. Captação02 BEL030 - Paracuri	186
Figura 179. Captação01 BEL055 – São Roque.....	187
Figura 180. Captação02 BEL055 – São Roque.....	187
Figura 181. Captação BEL050 – Souza Franco.....	188
Figura 182. Captação BEL021 – Desativado – Souza Franco	189
Figura 183. Captação BEL021 – Ativa – Souza Franco.....	189
Figura 184. Captação BEL021 – Em manutenção – Souza Franco	190
Figura 185. Captação BEL041 - Tocantins	190
Figura 186. Captação BEL101 - Maracacuera	191
Figura 187. Captação BEL066 – Quinta dos Paricás	191
Figura 188. Tratamento Químico BEL045 – Águas Negras.....	192
Figura 189. Tratamento Químico BEL022 e BEL035 - COHAB.....	193
Figura 190. Tratamento Químico BEL030 - Paracuri	193
Figura 191. Tratamento químico por cloro pastilha BEL055 – São Roque	194
Figura 192. Tratamento químico por cloro pastilha BEL021 e BEL050 – Souza Franco	194
Figura 193. Tratamento químico por cloro pastilha BEL041 – Tocantins.....	195
Figura 194. Tratamento químico por cloro pastilha BEL066 – Quinta dos Paricás	195
Figura 195. EEAT BEL030 – Paracuri	196
Figura 196. EEAT BEL021 – Souza Franco	197
Figura 197. EEAT BEL066 – Quinta dos Paricás.....	197
Figura 198. Reservatório Elevado REL045 – Águas Negras	199
Figura 199. Reservatório Elevado REL022 - COHAB	200
Figura 200. Reservatório Elevado REL046 – Morada de Deus	201
Figura 201. Reservatório Apoiado REL030 – Paracuri	201
Figura 202. Reservatório Elevado REL030 – Paracuri.....	202
Figura 203. Reservatório Elevado REL055 – São Roque.....	202
Figura 204. Reservatório Apoiado REL021 – Souza Franco.....	203
Figura 205. Reservatório Elevado REL021 – Souza Franco.....	203
Figura 206. Reservatório Elevado REL041 – Tocantins	204
Figura 207. Reservatórios Apoiado e Elevado REL101 – Maracacuera	204
Figura 208. Reservatórios Apoiado REL066 – Quinta dos Paricás.....	205
Figura 209. Reservatórios Elevado REL066 – Quinta dos Paricás.....	205
Figura 210. Captação - BEL036, Poço tubular.	206
Figura 211. Captação - BEL036, Poço tubular desativado.....	206
Figura 212. Captação - BEL039, Poço tubular.	207
Figura 213. Captação - BEL039, Poço tubular desativado 01.....	207

Figura 214. Captação - BEL036, Poço tubular.....	208
Figura 215. REL- BEL036.....	209
Figura 216. REL01 - BEL039.....	210
Figura 217. REL02 - BEL039.....	211
Figura 218. REL - BEL052-54.	212
Figura 219. RAP de BEL107.	215
Figura 220. RAP de BEL108.	216
Figura 221. RELs de BEL117.	217
Figura 222. REL de BEL110.....	218
Figura 223. REL de BEL111.....	219
Figura 224. Poço desativado – BEL105	220
Figura 225. Captação BEL047 – em operação.....	220
Figura 226. Tratamento químico por cloro pastilha BEL047	221
Figura 227. Reservatório Elevado REL047.....	222
Figura 228. Reservatório Elevado REL105.....	223
Figura 229. Geolocalização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).....	231
Figura 230. Diagrama do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).....	232
Figura 231. BEL087-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	234
Figura 232. BEL087-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	235
Figura 233. BEL062-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	235
Figura 234. BEL062-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	236
Figura 235. BEL049-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	236
Figura 236. BEL049-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	237
Figura 237. BEL075-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	237
Figura 238. BEL075-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	238
Figura 239. BEL053-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	238
Figura 240. BEL053-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	239
Figura 241. BEL008-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	239
Figura 242. BEL088-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	240
Figura 243. BEL026-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	240
Figura 244. BEL027-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	241
Figura 245. BEL027-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	241
Figura 246. BEL123-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	242
Figura 247. BEL124-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	242
Figura 248. BEL104-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	243
Figura 249. BEL113-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	243
Figura 250. BEL114-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	244
Figura 251- BEL112-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	244
Figura 252. BEL115-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	245
Figura 253. BEL116-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	245
Figura 254. BEL118-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	246
Figura 255. BEL086-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	246
Figura 256. BEL089-EEEE - Estação Elevatória de Esgoto.....	247

Figura 257. BEL078-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	247
Figura 258. BEL078-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	248
Figura 259. BEL078-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	248
Figura 260. BEL085-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	249
Figura 261. BEL085-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	249
Figura 262. BEL076-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	250
Figura 263. BEL076-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	250
Figura 264. BEL076-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	250
Figura 265. BEL080-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	251
Figura 266. BEL074-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	251
Figura 267. BEL074-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	252
Figura 268. BEL099-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	252
Figura 269. BEL094-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	253
Figura 270. BEL095-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	253
Figura 271. BEL096-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	254
Figura 272. BEL097-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	254
Figura 273. BEL098-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	255
Figura 274. BEL090-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	255
Figura 275. BEL091-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto	256
Figura 276. BEL102-ETE Maracá, em operação	257
Figura 277. BEL102-ETE Maracá, gradeamento e caixa de areia.	258
Figura 278. BEL102-ETE Maracá, medidor Parshall.	258
Figura 279. BEL102-ETE Maracá, laje superior do reator UASB.	259
Figura 280. BEL102-ETE Maracá, área interna do filtro anaeróbio.	259
Figura 281. BEL100-ETE Viver Maracacuera	260
Figura 282. BEL100-ETE Viver Maracacuera, tratamento preliminar.	260
Figura 283. BEL100-ETE Viver Maracacuera, reatores anaeróbios e filtros anaeróbios.	261
Figura 284. BEL100-ETE Viver Maracacuera, leitos de secagem.	261
Figura 285. BEL017-ETE Una	262
Figura 286. BEL017-ETE Una, reator UASB retangular.	262
Figura 287. BEL017-ETE Una, tanques de armazenagem.	263
Figura 288. BEL017-ETE Una, tubulações e conexões armazenadas ao ar livre.	263
Figura 289. BEL017-ETE Una, animais na instalação.	264
Figura 290. BEL017-ETE Una, tubulações de esgoto e passarela de madeira.	264
Figura 291. BEL057-ETE Vila da Barca	265
Figura 292. BEL057-ETE Vila da Barca, gradeamento e caixa de areia.	266
Figura 293. BEL057-ETE Vila da Barca, reator UASB compacto.	266
Figura 294. BEL057-ETE Vila da Barca, desinfecção por ultravioleta.	267
Figura 295. BEL057-ETE Vila da Barca, leitos de secagem.	267
Figura 296. BEL051-ETE Outeiro	268
Figura 297. BEL051-ETE Outeiro, gradeamento e caixa de areia.	269
Figura 298. BEL051-ETE Outeiro, reator UASB compacto.	269

Figura 299. BEL051-ETE Outeiro, sistema de aeração incompleto.....	270
Figura 300. BEL051-ETE Outeiro, leitos de secagem.	270
Figura 301. BEL067-ETE Quinta dos Paricás	271
Figura 302. BEL067-ETE Quinta dos Paricás, gradeamento e caixa de areia.	272
Figura 303. BEL067-ETE Quinta dos Paricás, reatores anaeróbios e filtros aerados.	272
Figura 304. BEL067-ETE Quinta dos Paricás, sopradores.	273
Figura 305. BEL067-ETE Quinta dos Paricás, leitos de secagem.	273
Figura 306. BEL122-ETE Porto.....	274
Figura 307. BEL122-ETE Porto, reator anaeróbio e aeróbio.	275
Figura 308. BEL122-ETE Porto, instalações de tratamento de esgoto.	275
Figura 309. BEL070-ETE Viver Portal.....	276
Figura 310. BEL070-ETE Viver Portal, entrada do esgoto na ETE.	277
Figura 311. BEL070-ETE Viver Portal, reatores anaeróbios e filtros aerados.	277
Figura 312. BEL070-ETE Viver Portal, tanques de contato.	278
Figura 313. BEL070-ETE Viver Portal, Leitos de secagem.	278
Figura 314. BEL064-ETE Viver Primavera	279
Figura 315. BEL064-ETE Viver Primavera, caixa de areia e medidor Parshall.	280
Figura 316. BEL064-ETE Viver Primavera, laje superior do reator (UASB).	280
Figura 317. BEL064-ETE Viver Primavera, laje superior do filtro anaeróbio.	281
Figura 318. BEL064-ETE Viver Primavera, leitos de secagem.	281
Figura 319. BEL043-ETE Pratinha.....	282
Figura 320. BEL043-ETE Pratinha, avarias em portão de acesso.	283
Figura 321. BEL043-ETE Pratinha, reatores anaeróbios (UASB).	283
Figura 322. BEL013-ETE Benguí IV	284
Figura 323. BEL013-ETE Benguí IV, gradeamento e desinfecção.	285
Figura 324. BEL013-ETE Benguí IV, peneira rotativa.	285
Figura 325. BEL013-ETE Benguí IV, reator UASB retangular.	286
Figura 326. BEL013-ETE Benguí IV, queimador de gases.	286
Figura 327. BEL013-ETE Benguí IV, leitos de secagem.	287
Figura 328. BEL013-ETE Benguí IV, medidor Parshall e saída da ETE.	287
Figura 329. BEL072-ETE Sideral	288
Figura 330. BEL072-ETE Sideral, reator UASB desativado.	289
Figura 331. BEL072-ETE Sideral, leitos de secagem desativados.	289
Figura 332. BEL103-ETE Taboquinha	290
Figura 333. BEL103-ETE Taboquinha, entrada do esgoto na ETE.	291
Figura 334. BEL103-ETE Taboquinha, reatores anaeróbios e filtros aerados.	291
Figura 335. BEL082-ETE Tucunduba	292
Figura 336. BEL082-ETE Tucunduba, elevatória de esgoto.	292
Figura 337. BEL082-ETE Tucunduba, tratamento preliminar e reator UASB.	293
Figura 338. BEL082-ETE Tucunduba, tanques de contato.	293
Figura 339. BEL009-ETE Coqueiro	294
Figura 340. BEL009-ETE Coqueiro, reatores UASB com crescimento de vegetação.	295
Figura 341. BEL009-ETE Coqueiro, leitos de secagem com acúmulo de resíduos.	295

<i>Figura 342. BEL016-ETE II Marambaia.....</i>	<i>296</i>
<i>Figura 343. BEL016-ETE II Marambaia, reator UASB desativado.....</i>	<i>296</i>
<i>Figura 344. BEL016-ETE II Marambaia, tanques de aeração.</i>	<i>297</i>
<i>Figura 345. BEL077-ETE I Marambaia.....</i>	<i>298</i>
<i>Figura 346. BEL077-ETE I Marambaia.....</i>	<i>298</i>
<i>Figura 347. BEL093-ETE Fé em Deus.....</i>	<i>299</i>
<i>Figura 348. BEL093-ETE Fé em Deus, reatores anaeróbios.</i>	<i>299</i>
<i>Figura 349. BEL119-ETE Aeroporto</i>	<i>300</i>
<i>Figura 350. BEL119-ETE Aeroporto</i>	<i>300</i>
<i>Figura 351. BEL115-ETE da Vila</i>	<i>301</i>
<i>Figura 352. BEL115-ETE da Vila, elevatória de esgoto.</i>	<i>301</i>
<i>Figura 353. Croqui Sistema Integrado de Esgoto Benguí</i>	<i>358</i>
<i>Figura 354. Croqui Sistema Integrado de Esgoto Utinga</i>	<i>361</i>

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 Belém, localizado na Microrregião Belém, limita-se ao norte a Baía de Marajó, ao nordeste o município de Santo Antônio do Tauá, a leste o município de Santa Bárbara do Pará, a sudeste os municípios de Benevides e Ananindeua, ao sul o município de Acará, a sudoeste o município de Barcarena e a oeste o Arquipélago de Marajó. Encontra-se distante cerca de 2.146 km do Distrito Federal (Brasília).

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 1.303.403 habitantes, sendo 1.297.270 na área urbana e 6.133 na área rural. No entanto, o índice de atendimento urbano de água é de 75,31 % e de esgoto é de 15,32 %.

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

O município de Belém 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), Ananindeua e por fim, Marituba. 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;

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 1.206.571 habitantes e o sistema de esgotamento sanitário será responsável por atender uma população de 1.076.871 habitantes, na zona urbana.

O investimento estimado para universalização do sistema abastecimento de água é de R\$ 481.728.705,96, e para universalização do sistema de esgotamento sanitário é de R\$ 1.344.333.142,70, totalizando um investimento de R\$ 1.826.061.848,66. 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\$ 49.113.216,99, totalizando um investimento de R\$ 53.346.994,80.

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

Atualmente o SAA do município de Belém, segundo visita técnica acompanhada pela COSANPA, é composta por captações subterrâneas de poços tubulares, captação superficial, reservatórios apoiados ou elevados, unidades de desinfecção ou/e estações de tratamento de água, adutoras e elevatórias, essas distribuídas entre as unidades do município que atendem as localidades da grande Belém e distritos e ilhas, como Mosqueiro, Cotijuba, Icoaraci e Outeiro. O SAA de Belém, também, atende parte do sistema de abastecimento do município vizinho Ananindeua.

O sistema de abastecimento preponderante no município é o complexo Bolonha, e de acordo com informações da Agência Pará, a Estação de Tratamento de Água (ETA) desse complexo desempenha um papel fundamental ao atender 65% da população de Belém. Ademais, o sistema é dividido por áreas de negócios das quais correspondem a UNSUL, UNNORTE, UNAN e UNBR. O distrito de Icoaraci, assim como as ilhas de Mosqueiro, Cotijuba e Outeiro são abrangidas pelas UNAM.

De acordo com as informações do RIG, o percentual de atendimento urbano corresponde a 75,31 %, enquanto o percentual de atendimento da população rural é de 0,00 %. Isso indica que apenas uma parcela da população urbana é atendida pelos serviços de abastecimento de água, enquanto a população rural não possui acesso a esses serviços.

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



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

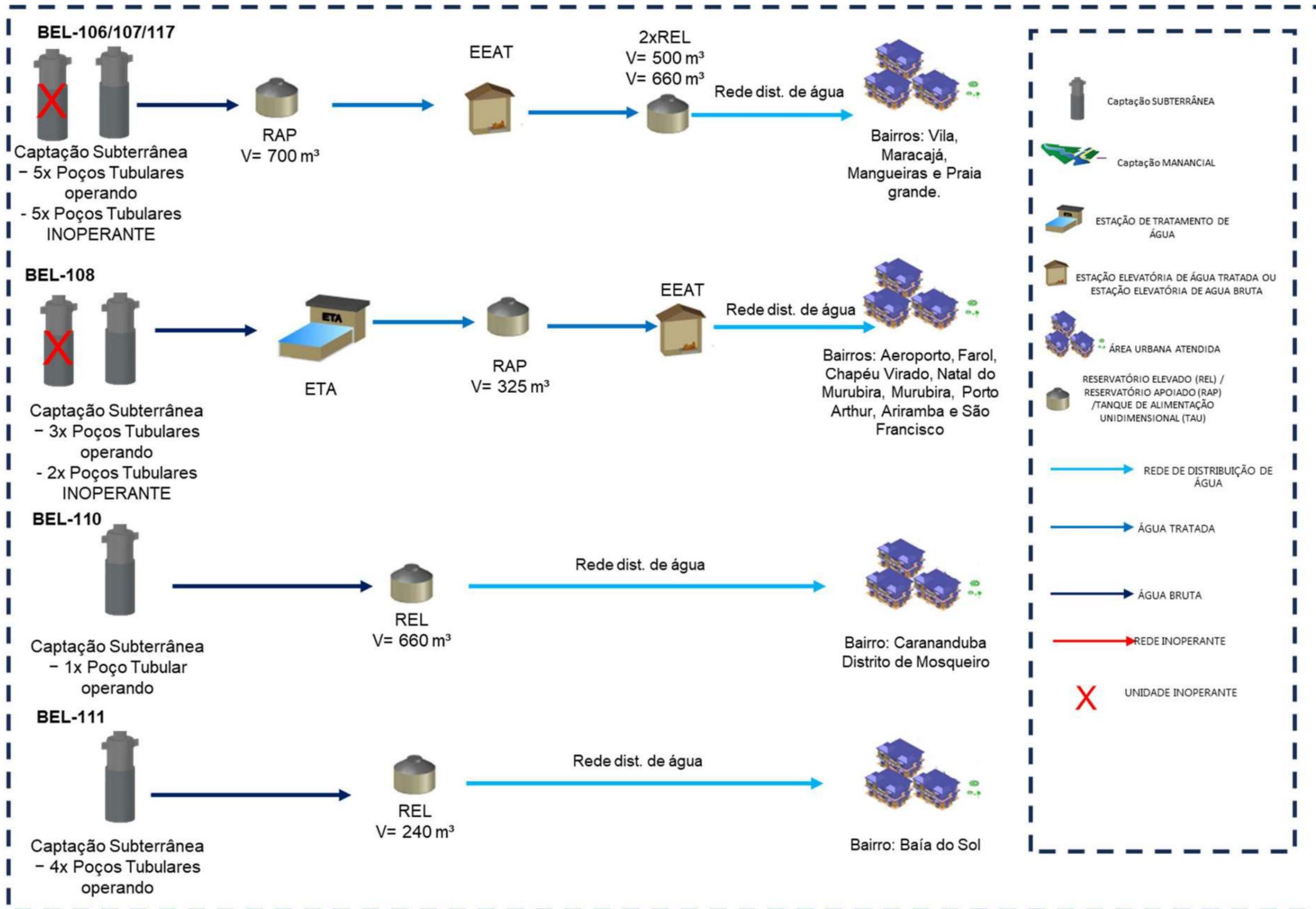


Figura 2. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).
 Fonte: Consórcio, 2023.

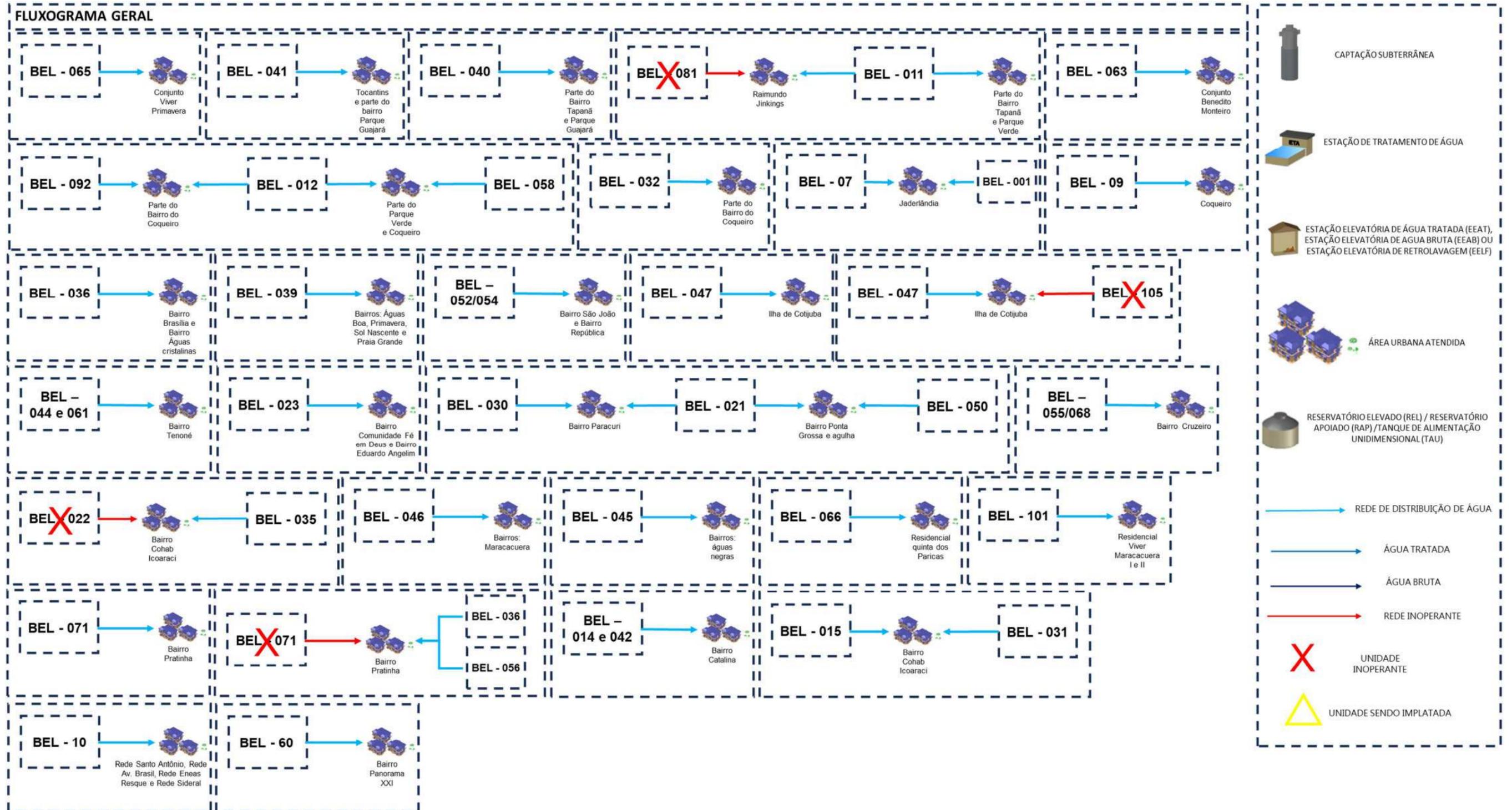


Figura 3. Fluxograma do Sistema de Abastecimento de Água (SAA).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.2 População atendida

A população, urbana e rural, atendida com os serviços de água no município de Belém, considerando as informações disponibilizadas pelo IBGE, SNIS 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	1.303.403	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	1.297.270	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	6.133	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	976.991	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	75,31	%	RIG (2023)
% de atendimento rural	0,00	%	(Pop Rural Atendida/Pop Rural)
Notas	A soma da população urbana e rural reportada pelo SNIS é maior do que o valor da população total do IBGE. Esta disparidade pode afetar a precisão dos indicadores calculados.		

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.1.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

As informações apresentadas na *Tabela 2*, a seguir, foram disponibilizadas pela COSANPA.

Tabela 2. Resumo do SAA Existente.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Índice de perdas na distribuição	61,26	%	RIG (2023)
Índice de perdas	1.461,80	Litros/Lig/dia	RIG (2023)
Consumo per capita	95,57	Litros/hab/dia	RIG (2023)
Consumo por economia	270,80	Litros/econ/dia	RIG (2023)
Economias totais	391.238	Número	RIG (2023)
Economias ativas	344.818	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	45.649	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	243.252	Número	RIG (2023)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Taxa de adesão	88,14	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume produzido	1.468.805	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Volume consumido	5.124.546	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Volume faturado	2.801.250	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Hidrômetros instalados (micromedição)	116.503	Número	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	2.291,00	km	RIG (2023)
Densidade de rede	9,42	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)
Consumo de energia	S/Info	1000 kWh ano	RIG (2023)
Gastos com produtos químicos	R\$ 11.931.507,36	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 Belém.

Tabela 3. Histograma do Volume Consumido em 2022 por Categoria. (m³/ano)

RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO
52.662.382	2.944.493	110.019	2.185.987

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.

Sistemas Existentes

2.1.5 Complexo Bolonha

2.1.5.1 Captação de água e Elevatórias de Água Bruta

2.1.5.1.1 EEAB Guamá (BEL084)

O sistema de captação de água bruta conta com dois trapiches para captação superficial de água do rio Guamá, em cada trapiche é possível a instalação de 4 CMB's. Atualmente em ambos os trapiches estão instalados apenas com 3 CMB's, com potência de 550CV cada, em funcionamento. As válvulas de isolamento e manobra dos barriletes são do tipo borboleta com mecanismos de redução acionamento manual.

Os CMB's recalcam a água captada, por meio de Três adutoras de água bruta paralelas, para o lago artificial Água Preta. Para proteger os equipamentos das elevatórias de água

bruta e as adutoras contra os possíveis golpes de aríete, existe um TAU instalado próximo a EEAB Guamá. Antes do lançamento no lago as adutoras são conectadas dissipador de energia que diminuirá a velocidade do escoamento no ponto de lançamento,

O lago Água Preta abastece o lago Bolonha por meio de um canal construído em concreto armado. Este canal possui comportas que possibilitam o isolamento do Lago Bolonha em relação ao Água Preta. O lago Bolonha por sua vez abastece o lago Yuna por meio do canal Yuna.

Tabela 4. Principais Informações da Adução de Água Bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL083-AAB01	Água Bruta	BEL083-EEAB1	Dissipador de energia	Ferro Fundido	1500	2300
BEL083-AAB02	Água Bruta	BEL083-EEAB1	Dissipador de energia	Ferro Fundido	800	2300
BEL083-AAB03	Água Bruta	BEL083-EEAB2	Dissipador de energia	Ferro Fundido	1750	2300
BEL083-DIS	Água Bruta	BEL083-AAB	Lago Água Preta	Ferro Fundido	n/a	430
BEL083-CAN	Água Bruta	Lago Água Preta	Lago Bolonha	Concreto	1100	1100

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 4. EEAB Guamá.

Fonte: Consorcio, 2023.



Figura 5. TAU EEAB Guamá.

Fonte: Consorcio, 2023.



Figura 6. CMB's EEAB Guamá.

Fonte: Consorcio, 2023.

2.1.5.1.2 EEAB Bolonha (BEL001)

O sistema de captação de água bruta no lago Bolonha possui uma estrutura de tomada de água com capacidade de instalação de 8 CMB's. O regime de operação máximo destes equipamentos é de 6 CMB's em funcionamento e 2 CMB's reservas com funcionamento alternado, os CMB's tem potência de 400CV cada. As válvulas de isolamento e manobra dos barriletes são do tipo borboleta com mecanismos de redução acionamento manual.

Os CMB's recalcam água para ETA Bolonha por meio de uma Adutora de água bruta. Para proteger os equipamentos da elevatória e da adutora contragolpes de aríete, existe um TAU instalado próximo a EEAB Bolonha.

Tabela 5. Principais Informações da Adução de Água Bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL001-AAB	Água Bruta	BEL001-EAB	BEL001-ETA	Ferro Fundido	1750	500

Fonte: Consórcio, 2023.



*Figura 7. EEAB Bolonha.
Fonte: Consorcio, 2023.*



*Figura 8. TAU EEAB Bolonha.
Fonte: Consorcio, 2023.*



Figura 9. CMB's EEAB Bolonha.

Fonte: Consorcio, 2023.

2.1.5.1.3 EEAB Utinga (BEL084)

A EEAB Utinga possui 2 sistemas de recalque que captam água do lago Yuna, estes sistemas têm como destino a ETA do 5º Setor e outra para a ETA São Brás. Cada sistema possui estrutura para a instalação de 3 CMB's com regime de operação 2 operando e 1 em reserva que funcionam em regime alternado. Os CMB's do sistema Utinga – 5º Setor possuem potência de 200CV cada e o do sistema Utinga São Brás possuem potência de 500CV (ETA São Brás). As válvulas de isolamento e manobra dos barriletes são do tipo borboleta com mecanismos de redução acionamento manual.

Cada sistema de recalque possui uma adutora independente que é interligada a um TAU que será compartilhado entre estes sistemas que terão a finalidade de proteção dos equipamentos das elevatórias e adutoras dos sistemas Utinga ETA São Braz e Utinga ETA 5º Setor.

Tabela 6. Principais Informações da Adução de Água Bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL084-AAB1	Água Bruta	BEL001-EAB1	BEL004-ETA	Aço	800	2185
BEL084-AAB2	Água Bruta	BEL001-EAB2	BEL002-ETA	Ferro Fundido	900	4311

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 10. EEAB Utinga.

Fonte: Consorcio, 2023.



Figura 11. CMB's EEAB Utinga.

Fonte: Consorcio, 2023.

2.1.5.2 Estação de Tratamento de Água - ETA

A Estação de Tratamento de Água Bolonha é do tipo ciclo completo constituída das seguintes etapas de tratamento: coagulação e floculação, decantação, filtração, desinfecção e Fluoretação.

A ETA Bolonha foi dividida em 2 módulos de tratamento que funcionam de forma independente com capacidade de tratamento de 3,20 m³/s cada, totalizando a capacidade nominal de 6,4m³/s. O modulo 1 da ETA está em pleno funcionamento, já o modulo 2 da ETA apresenta alguns equipamentos inoperantes.

O processo de tratamento inicia-se com a injeção de PAC, por meio de um difusor, instalado na adutora de água bruta. Com a velocidade de escoamento e a localização do equipamento é possível atingir o gradiente de mistura ideal para coagulação da água. Na calha Parshall são adicionados solução de hipoclorito de sódio para correção do PH e solução de polieletrólitos que irão auxiliar no processo de floculação.

As soluções de produtos químicos são armazenadas nos tanques que são interligados a sala química onde estão instaladas bombas dosadoras que irão fazer o recalque até o ponto de aplicação destas soluções.

Após a calha Parshall a ETA Bolonha possui um canal que encaminha a água coagulada para os canais de distribuição para os floculadores. Estes canais são independentes e possibilitam que 1 modulo inteiro da ETA seja desativado por meio de comportas.

Cada módulo possui 6 floculadores mecanizados do tipo turbina constituídos de 3 câmaras de floculação, para que se possa ajustar o gradiente de velocidade para a melhor formação dos flocos. Os floculadores da ETA 1 foram reformados e estão em funcionamento desde a entrega ocorrida em 2020. Já o módulo ETA 2, os equipamentos apresentam defeitos e/ou não estão funcionando por problemas eletromecânicos.

Após o processo de floculação a água floculada é encaminhada para os decantadores, sendo cada módulo constituído de 6 decantadores laminares. No módulo ETA 1 os decantadores foram reformados e foram utilizados módulos laminares do tipo colmeia para fazer a decantação dos flocos. O lodo decantado é removido por meio de carrinho coletor interligado ao barrilete das válvulas de descarga automáticas programáveis. Toda a estrutura e equipamentos da ETA-1 estão em funcionamento e foram entregues em 2020. Já os decantadores do módulo ETA-2 possuem módulos laminares do tipo lona com estados de conservação bastante deteriorado. O descarte de lodo também é realizado por meio de carrinho interligado a válvulas de descargas semiautomáticas que estão com defeitos e/ou fora de operação.

Com relação ao descarte do lodo gerado no processo de decantação, não há no complexo Bolonha uma unidade destinada a tratar este resíduo sendo o mesmo lançado

diretamente no Igarapé Murucutum constituindo em um passivo ambiental a ser solucionado.

Após o processo de decantação a água é encaminhada para os filtros de areia que são do tipo descendente. No módulo ETA-1 foi realizada a reforma geral dos filtros com substituição das válvulas de acionamento elétrico além da implantação das vigas Califórnia em aço INOX. No módulo ETA 2 o estado de conservação é ruim, tendo 2 filtros com passagem direta sem filtração com vigas californianas de concreto e o estado de conservação é ruim.

Após o processo de filtração a água é encaminhada ao canal de interligação, onde é realizada a aplicação de solução de hipoclorito de sódio para a desinfecção e de ácido fluossilícico conforme estabelece o ministério da Saúde (Portaria de consolidação N°5).

Diante do exposto contata-se que a ETA Bolonha está em bom Estado de conservação e operação sendo necessário a execução de obras para adaptação da ETA II.



Figura 12. BEL001-ETA1.

Fonte: Consorcio, 2023.



Figura 13. BEL001-ETA2.

Fonte: Consorcio, 2023.



Figura 14. Calha PARSHALL.

Fonte: Consorcio, 2023.



Figura 15. Tanques de químicos.

Fonte: Consorcio, 2023.



Figura 16. Floculador ETA I.

Fonte: Consorcio, 2023.



Figura 17. Floculador ETA II.

Fonte: Consorcio, 2023.



Figura 18. Decantador ETA I.

Fonte: Consorcio, 2023.

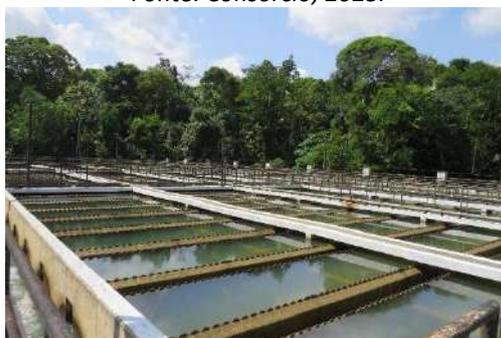


Figura 19. Decantador ETA II.

Fonte: Consorcio, 2023.



Figura 20. Filtros ETA I.

Fonte: Consorcio, 2023.



Figura 21. Filtros ETA II.

Fonte: Consorcio, 2023.



Figura 22. Dosagem e Controle do Cloro.

Fonte: Consorcio, 2023.



Figura 23. Cloro Gás.

Fonte: Consorcio, 2023.

2.1.5.3 Estação Elevatória De Água Tratada – EEAT

A EEAT Bolonha é uma Estação elevatória constituída de 2 sistemas de recalque que são o sistema da Zona Central e o Sistema da Zona de Expansão. Estas elevatórias compartilham o mesmo prédio, mas possuem barriletes de sucção e Recalque independentes.

2.1.5.3.1 EEAT Zona Central

O sistema de recalque da Zona Central de Belém é constituído de uma Estação Elevatória composta de 6 CMBs e regime de operação de (4 operando + 2 reservas). Este sistema é responsável por recalcar água do RAP da ETA Bolonha para os setores da Zona Central de Belém. Este sistema é constituído de uma adutora que deriva em 6 subadutoras que irão abastecer os seguintes setores:

- BEL-006 – 7º SETOR
- BEL-005 – 9º SETOR
- BEL-002 – 6º SETOR
- BEL-003 – 4º SETOR
- BEL-024 – 8º SETOR

Os CMBs responsáveis pelo recalque da água são 5 de 300CV e 1 de 400HP, funcionando no esquema de 4+2. As válvulas de isolamento e manobra dos barriletes são do tipo borboleta com mecanismos de redução acionamento manual. Para proteger os equipamentos da elevatória e da adutora contragolpes de aríete, existe um TAU instalado logo após a saída da adutora, dentro do complexo Bolonha.



Figura 24. EEAT Zona Central.

Fonte: Consorcio, 2023.

2.1.5.3.2 EEAT Zona Expansão

O sistema de recalque da Zona Expansão de Belém é constituído de uma Estação Elevatória composta de 4 CMBs e regime de operação de (3 operando + 1 reserva). Este sistema é responsável por recalcar água do RAP da ETA Bolonha para os setores da Zona Expansão da RMB. Este sistema é constituído de uma adutora que deriva em 7 subadutoras que irão abastecer os seguintes setores:

- BEL-025 – 13º SETOR
- BEL-069 – 12º SETOR
- BEL-028 – 14º SETOR
- BEL-007 – Jaderlândia
- ANA-001 – Cidade Nova II
- ANA-003 – Guanabara
- ANA-012 – Guanabara II

Os CMBs responsáveis pelo recalque da água são 3 de 250CV e 1 de 400HP, funcionando no esquema de 3+1. As válvulas de isolamento e manobra dos barriletes são do tipo borboleta com mecanismos de redução acionamento manual. Não há sistema de proteção dos equipamentos da elevatória e da adutora contragolpes de aríete.



Figura 25. EEAT ZC.

Fonte: Consorcio, 2023.

2.1.5.3.3 EEAT Lavagem Dos Filtros

Além das elevatórias de água tratada, o complexo Bolonha possui uma elevatória para enchimento do reservatório de lavagem dos filtros. Este sistema é constituído de CMB's de 60 CV regime de operação (1 funcionando + 1 reserva) que captam água do canal de água tratada e recalcam para a coluna de alimentação do RELLF. As válvulas de isolamento e manobra dos barriletes são do tipo borboleta com mecanismos de redução

acionamento manual. Não há sistema de proteção dos equipamentos da elevatória e da adutora contragolpes de aríete.



Figura 26. EEAT Lavagem dos Filtros.

Fonte: Consorcio, 2023.

2.1.5.4 Adutoras De Água Tratada – AAT

2.1.5.4.1 AAT Zona Central

A adutora do sistema de recalque da Zona Central foi construída em aço carbono e possui derivações, subadutoras que conduzirão água produzida na ETA Bolonha para os setores de abastecimento de água da Zona Central da Região Metropolitana de Belém RMB. Os setores abastecidos por esta adutora e subadutoras são os seguintes:

- BEL-006 – 7º SETOR
- BEL-005 – 9º SETOR
- BEL-002 – 6º SETOR
- BEL-003 – 4º SETOR
- BEL-024 – 8º SETOR

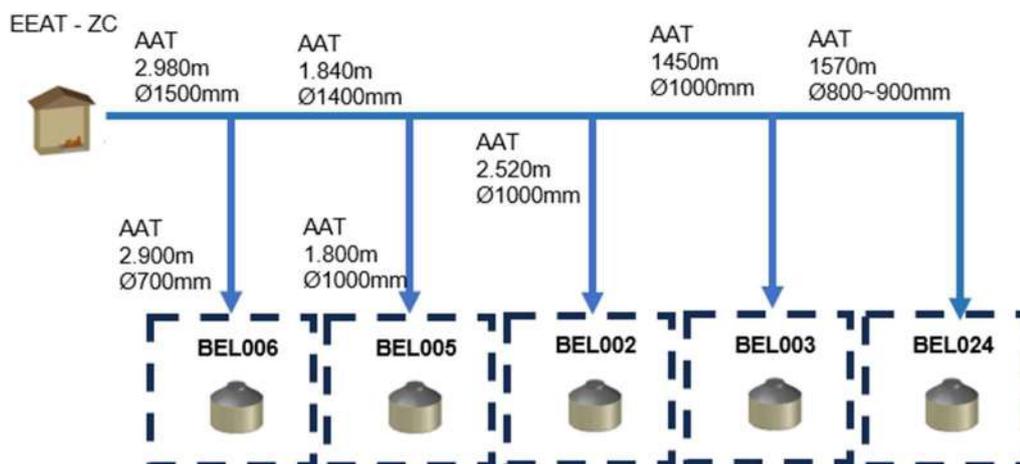


Figura 27. Adutora Zona Central.

Fonte: Consórcio, 2023.

Tabela 7. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL001-AAT01	Água Tratada	BEL001-RAP	DERIVAÇÃO 1	Ferro Fundido	1500	2980
BEL001-AAT05	Água Tratada	DERIVAÇÃO 1	BEL006	Ferro Fundido	700	2900
BEL001-AAT06	Água Tratada	DERIVAÇÃO 1	DERIVAÇÃO 2	Ferro Fundido	1400	1840
BEL001-AAT07	Água Tratada	DERIVAÇÃO 2	BEL005	Ferro Fundido	1000	1800
BEL001-AAT08	Água Tratada	DERIVAÇÃO 2	DERIVAÇÃO 3	Ferro Fundido	1000	2520
BEL001-AAT09	Água Tratada	DERIVAÇÃO 3	BEL002	Ferro Fundido	1000	2520
BEL001-AAT10	Água Tratada	DERIVAÇÃO 3	DERIVAÇÃO 4 BEL003	Ferro Fundido	1000	1450
BEL001-AAT11	Água Tratada	DERIVAÇÃO 4 BEL003	BEL024	Ferro Fundido	800~900	1570

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.5.4.2 AAT Zona Expansão

Para a Zona de Expansão existem 2 adutoras implantadas sendo uma em carga e outra parcialmente assentada. A Adutora que está em operação atende alguns setores da Zona Aeroporto (Belém) e alguns setores da Zona BR em Ananindeua. Esta adutora abastece os setores das referidas zonas de abastecimento por meio de subadutoras que derivam da adutora principal. A seguir são mostradas as principais informações do sistema de adução da Estação elevatória que recalca água produzida na ETA

Bolonha para os setores de abastecimento, últimos pontos de abastecimento em ANA-01 e ANA-03/12.

Tabela 8. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL001-AAT02	Água Tratada	BEL001-RAP	DERIVAÇÃO 1	Ferro Fundido	600	N/I
BEL001-AAT12	Água Tratada	DERIVAÇÃO 1	ANA-03	Ferro Fundido	250	N/I
BEL001-AAT13	Água Tratada	DERIVAÇÃO 1	ANA-12	Ferro Fundido	250	N/I
BEL001-AAT03	Água Tratada	BEL001-RAP	DERIVAÇÃO 2	Ferro Fundido	1000	245
BEL001-AAT14	Água Tratada	DERIVAÇÃO 2	BEL-025	Ferro Fundido	300	N/I
BEL001-AAT15	Água Tratada	DERIVAÇÃO 2	DERIVAÇÃO 3	Ferro Fundido	N/I	N/I
BEL001-AAT16	Água Tratada	DERIVAÇÃO 3	BEL069	Ferro Fundido	300	1305
BEL001-AAT17	Água Tratada	DERIVAÇÃO 3	BEL028	Ferro Fundido	400	2025
BEL001-AAT18	Água Tratada	DERIVAÇÃO 2	BEL-007	Ferro Fundido	900	4060
BEL001-AAT19	Água Tratada	BEL-007	ANA-01	Ferro Fundido	400	2375

Fonte: Consórcio, 2023.

A adutora parcialmente executada atenderia os setores da Augusto Montenegro.

2.1.5.4.3 AAT Lavagem dos Filtros

A Adutora da lavagem dos filtros é a coluna de alimentação do REL que deriva do barrilete de recalque da EEALF.

Tabela 9. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL001-AAT04	Água Tratada	BEL001-RAP	BEL001-REL	Ferro Fundido	500	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.5.5 Reservatórios

2.1.5.5.1 Reservatório apoiado

O complexo de tratamento de água do Bolonha, BEL001-ETA, possui um reservatório Apoiado com volume útil de 10.000 m³. Este reservatório foi construído em uma única câmara e o poço de sucção não é isolado do restante do reservatório o que dificulta possíveis manutenções sem a interrupção do fornecimento de água de grande parte da Região Metropolitana de Belém.

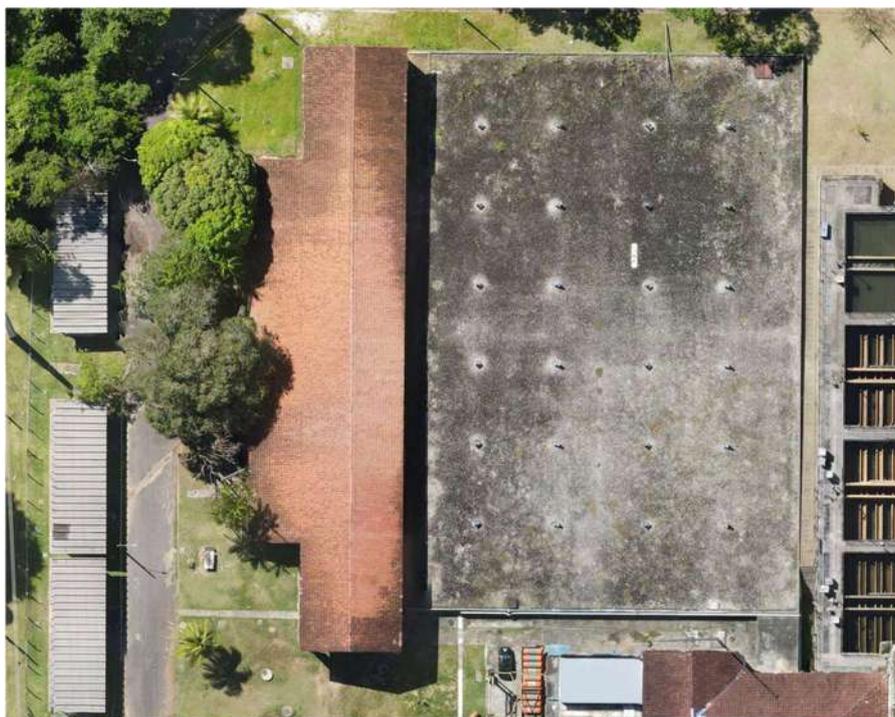


Figura 28. RAP 10000m³.

Fonte: Consorcio, 2023.

2.1.5.5.2 Reservatório elevado

O reservatório elevado do complexo do Bolonha tem a função de armazenamento e distribuição de água para lavagem dos filtros e água de serviço. Este reservatório possui o volume útil de 1500 m³ que são armazenados em uma única câmara.



Figura 29. REL 1500m³.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.6 Avaliação UNSUL - SAA 6º Setor (BEL002)

O Sistema (BEL002), também chamado de 6º Setor de distribuição, está localizado no bairro de São Brás e é responsável por atender os bairros São Brás, Umarizal, Fátima, Guamá, Canudos, Terra Firme, Marco e Pedreira. Essa é abrangida pela Zona Central.



Figura 30. BEL002, vista aérea do 6º Setor.

Fonte: Consórcio, 2023.

Este sistema é constituído de um Centro de Reservação da Água Produzida na ETA Bolonha e uma Estação de Tratamento que produz água tratada para o abastecimento do 1º, 2º, 3º e 4º SAA's. A Rede do 6º SAA é abastecida por meio da EEAT Raimundo Marciel com recalque direto, pois, o Reservatório Elevado em estrutura metálica está desativado. Esta elevatória recalca água do RAP existente de 400 m³ que armazena água aduzida do complexo ETA Bolonha.

A captação de Água Bruta deste sistema fica localizada na Área da APA Utinga e é realizada no lago Yuna por meio de uma Adutora interligada a EEAB Utinga (BEL084).

2.1.6.1 Captações de Água

A captação de Água Bruta deste sistema fica localizada na Área da APA Utinga e é realizada no lago Yuna por meio da EEAB Utinga chegando no 6º SAA somente a adutora (BEL084).

Este sistema também conta com a adução de água da ETA Bolonha que faz uma injeção no reservatório apoiado por meio de uma subadutora interligada a adutora da EEAT Bolonha. Em situações de contingência há uma injeção no canal do poço de sucção que recebe água tratada da ETA São Brás para suprir as demandas dos 1º, 2º, 3º e 4º SAA's.

2.1.6.2 Adução de Água

Como existem 2 sistemas elevatórios a adução do sistema de Recalque Ivo Dias é para outros SAA's e a Adução do sistema de Recalque da EEAT Raimundo Marciel é direto para a rede de distribuição por meio de um by pass realizado no REL existente.

Atualmente o (BEL002) conta com 1 (uma) adutora de água tratada que tem como origem a EEAT Ivo Dias que possui 4 derivações, subadutoras, para as unidades (BEL018), (BEL020), (BEL019) e (BEL003).

A Tabela 10, a seguir, resume as adutoras de água tratada e água destinadas a unidade.

Tabela 10. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL002-AAT	Água Tratada	BEL002-ETA	BEL018, BEL020, BEL019 e BEL003	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.6.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Essa recebe água proveniente da captação do Utinga (BEL084). Seu tratamento é composto por floculação, decantação e filtração, desinfecção por cloro gás. A capacidade de tratamento da ETA apresenta uma vazão de 1 m³/s. A estrutura da ETA encontra-se em estado ruim de conservação.

A área onde está implantado o CR do 6º SAA possui uma Estação de Tratamento de Água, do tipo convencional constituída de floculador mecanizado do tipo palheta, Decantador hidráulico do tipo cortina e Filtros de areia descendentes.

O processo de tratamento é iniciado na chegada da adutora de Água Bruta Utinga-São Brás, no canal de água bruta existe uma Calha Parshall onde é aplicado o coagulante para o processo de coagulação floculação a solução de Polieletrólito é aplicada no canal dos floculares. As soluções de produtos químicos são armazenadas nos tanques que são interligados a sala química onde estão instaladas bombas dosadoras que irão fazer o recalque até o ponto de aplicação destas soluções.

Após a aplicação das soluções químicas a água é encaminhada para 5 floculadores mecanizados do tipo Palheta. Os equipamentos não estão em funcionamento e estão em péssimo estado de conservação. Esta situação compromete o processo de tratamento, pois, o carreamento de flocos não decantados para os filtros compromete o material do leito filtrante, podendo ocorrer a colmatação e a posterior inutilização dos filtros.

Após a passagem pelos floculadores a água coagulada é encaminhada para os 5 decantadores convencionais que também estão em péssimo estado de conservação com cortinas distribuidoras danificadas. Os decantadores apresentam indícios de problemas estruturais com armações e fissuras aparentes e a manutenção é realizada de forma manual e improvisada o que gera perdas significativas de água.

Com relação ao descarte do lodo gerado no processo de decantação não há uma unidade destinada a tratar este resíduo sendo o mesmo lançado diretamente na galeria de drenagem na rua Boaventura da Silva que é integrada ao sistema de canais da bacia do Una. Este lançamento constitui-se como um passivo ambiental a ser solucionado.

Após o processo de decantação a água é encaminhada para 2 módulos de filtração constituídos de 8 filtros cada. O estado de conservação dos módulos de filtração é ruim, pois, a água encaminhada das unidades anteriores sobrecarrega as unidades em funcionamento. Dos 2 módulos somente 1 está em funcionamento e destas apenas 2 câmaras apresentam a função de filtração as demais estão com passagem direta sem filtração. A galeria de válvulas de descarga dos filtros está em péssimo estado de conservação com processo de corrosão avançado tanto na estrutura de concreto quanto nas válvulas e equipamentos.

A lavagem dos filtros é realizada por meio de reservatório de lavagem dos filtros que é abastecido por meio do recalque da água do canal de água tratada.

A desinfecção é realizada por meio da utilização de solução de cloro que é dosado no prédio de preparo da solução. O cloro utilizado é do tipo gasoso e é armazenado em cilindros de cloro. Por ser próximo a uma área residencial e comercial a utilização deste tipo de desinfecção oferece riscos a população em caso de vazamento.

Diante do exposto contata-se que a ETA São Brás está em estado precário de conservação e operação o que implica na distribuição de água de péssima qualidade oferecendo riscos eminente a saúde da população abastecida por este sistema. Desta forma indica-se ou a desativação ou reforma deste sistema.



Figura 31. BEL002-ETA, Estação de Tratamento de Água (convencional).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.6.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

A estação elevatória de água tratada (BEL002-EEAT01) é responsável por bombear a água proveniente do reservatório apoiado (BEL002-RAP) para a rede de distribuição atribuída a unidade (BEL002-REDE). A estação possui três bombas instaladas, sendo uma bomba reserva, com uma vazão de recalque de 708 litros por segundo e uma altura manométrica de 22,5 metros. A potência instalada das bombas é de 150 CV.

A estação elevatória de água tratada (BEL002-EEAT02) é responsável por bombear a água proveniente do tanque de contato da relativa a (BEL002-RAP) para as adutoras que atendem as localidades de (BEL018), (BEL019), (BEL020) e (BEL003). A estação possui duas bombas instaladas, no momento da visita não havia bomba reserva, mas não há informações sobre a vazão de recalque e a altura manométrica. A potência instalada das bombas é de 300 cv.

As imagens das elevatórias serão apresentadas, já as principais Informações estão elencadas na *Tabela 11*, a seguir:

Tabela 11. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BEL002-EEAT01	Água Tratada	BEL002-RAP	BEL002-REDE	3	1	708	22,5	150
BEL002-EEAT02	Água Tratada	BEL002-RAP (Tanque de Contato)	Adutoras para (BEL018, BEL019, BEL020, BEL003)	2	0	N/I	N/I	300

Fonte: Consórcio, 2023.


Figura 32. EEAT 01, Estação Elevatória de Água Tratada.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 33. EEAT 02, Estação Elevatória de Água Tratada.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.6.5 Reservatórios

Atualmente o SAA de Belém conta com 01 (um) reservatório responsável pela reservação e distribuição de água tratada. O reservatório do tipo apoiado e retangular em concreto dispõe de um volume total de reservação de 4.000 m³ e é alimentado pela ETA Bolonha (BEL001). Ainda, a unidade dispõe de um reservatório elevado metálico, desativado por problemas estruturais, com capacidade de reservação de 1.500 m³.

A Tabela 12, a seguir, apresenta um resumo das unidades de reservação existente.

Tabela 12. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL002-RAP	RAP	Apoiado	Apoiado	4.000
BEL002-REL	REL	Elevado	Metálico	1.500

Fonte: Consórcio, 2023.

As imagens dos reservatórios serão apresentadas.



Figura 34. BEL002-RAP, (reservatório apoiado).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 35. BEL002-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.7 Avaliação UNSUL - SAA 4º Setor (BEL003)

O Sistema (BEL003), chamado de 4º Setor de distribuição, é responsável por atender os bairros Guamá, Condor e Cremação.



Figura 36. BEL003, vista aérea do 4º Setor.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.7.1 Captações de Água

O sistema não conta com captações, pois recebe água da ETA Bolonha (BEL001) e da ETA São Brás (BEL002).

2.1.7.2 Adução de Água

Atualmente o (BEL003) recebe água tratada de 1 (uma) adutoras de água tratada, sendo uma proveniente da ETA São Brás (BEL002), com diâmetro de 800mm em FºFº. Ambas A adutora injeta no reservatório apoiado da unidade.

2.1.7.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Não há estação de tratamento de água na unidade.

2.1.7.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

A estação elevatória de água tratada (BEL003-EEAT01) é responsável por bombear a água proveniente do reservatório apoiado (BEL003-RAP) para a rede de distribuição

atribuída a unidade (BEL003-REDE). A estação possui quatro bombas instaladas, sendo três conjunto motor-bomba (uma de 125 cv e duas de 150 cv) instaladas em um abrigo e a outra (150 cv) em abrigo externo, com uma vazão de recalque total de 797,5 litros por segundo.

As imagens das elevatórias serão apresentadas, já as principais Informações estão elencadas na *Tabela 13*, a seguir:

Tabela 13. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BEL003-EEAT	Água Tratada	BEL003-RAP	BEL003-REDE	3	0	182	40	125+2x150
BEL003-EEAT	Água Tratada	BEL003-RAP	BEL003-REDE	1	0	252	35,1	150

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 37. EEAT, Estação Elevatória de Água Tratada, área interna.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 38. EEAT, Estação Elevatória de Água Tratada, área externa.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.7.5 Reservatórios

Atualmente o 4º setor conta com 01 (um) reservatório apoiado e 01 (um) reservatório elevado, responsável pela reservação e distribuição de água tratada, todavia, o reservatório elevado encontra-se inoperante. O reservatório do tipo apoiado e retangular em concreto dispõe de um volume total de reservação de 6.000 m³, já o reservatório elevado, em concreto, possui a capacidade de 230 m³.

A Tabela 14, a seguir, apresenta um resumo das unidades de reservação existente.

Tabela 14. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL003-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	4.000
BEL003-REL	REL	Elevado	Metálico	230

Fonte: Consórcio, 2023.

As imagens dos reservatórios serão apresentadas.



Figura 39. BEL003-RAP, (reservatório apoiado).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 40. BEL003-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.8 Avaliação UNSUL - SAA 7º Setor (BEL006)

O Sistema (BEL006), chamado de 7º Setor de distribuição, é responsável por atender os bairros Universitário, Montes e Marco.



Figura 41. BEL006, vista aérea do 6º Setor.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.8.1 Captações de Água

O sistema (BEL006) conta com 3 (três) captações subterrâneas. Todavia, todos os poços estão desativados. Os poços injetariam água bruta na ETA da unidade (BEL006-ETA)



Figura 42. BEL006-CAPTAÇÃO001, poço tubular.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.8.2 Adução de Água

Atualmente o (BEL006) recebe adução de 1 (uma) adutora de água tratada, proveniente da ETA Bolonha (BEL001), com diâmetro de 600mm em aço. A adutora injeta água tratada diretamente no reservatório apoiado da unidade (BEL006-RAP).

2.1.8.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

A unidade dispõe de uma estação de tratamento de água (BEL006-ETA), a qual seria alimentada pelos poços por recalque. A ETA é do tipo de desferrização, portanto, utiliza aerador e filtros para remoção de ferro da água. A última etapa de tratamento consiste na desinfecção da água através de gás cloro. Contudo, a ETA está desativada, bem como a adutora que interliga a ETA ao RAP.



Figura 43. BEL006-ETA, Estação de Tratamento de Água (desferrização).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.8.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

A estação elevatória de água tratada (BEL006-EEAT) é responsável por bombear a água proveniente do reservatório apoiado (BEL006-RAP) para o reservatório elevado (BEL006-REL). A estação possui três bombas instaladas, sendo uma reserva. Todos os conjuntos motores-bombas possuem potência de 150 cv e essas trabalhando em simultaneidade possuem a capacidade de recalque de 755 litros por segundo.

As imagens das elevatórias serão apresentadas, já as principais Informações estão elencadas na *Tabela 15*, a seguir:

Tabela 15. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BEL006-EEAT	Água Tratada	BEL006-RAP	BEL006-REL	3	1	755	35,1	150

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 44. BEL006-EEAT, Estação Elevatória de Água Tratada.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.8.5 Reservatórios

Atualmente o 7º setor conta com 01 (um) reservatório apoiado e 01 (um) reservatório elevado, responsável pela reservação e distribuição de água tratada. O reservatório do tipo apoiado e retangular, em concreto, dispõe de um volume total de reservação de 6.400 m³, já o reservatório elevado, em concreto, possui a capacidade de 1000 m³.

A Tabela 16, a seguir, apresenta um resumo das unidades de reservação existente.

Tabela 16. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL006-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	6.400
BEL006-REL	REL	Elevado	Concreto	1.000

Fonte: Consórcio, 2023.

As imagens dos reservatórios serão apresentadas.



Figura 45. BEL006-RAP, (reservatório apoiado).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 46. BEL006-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.9 Avaliação UNSUL - SAA 3º Setor (BEL018)

O Sistema (BEL018), 3º Setor de distribuição, é responsável por atender os bairros Umarizal, Telégrafo e Reduto.



Figura 47. BEL018, vista aérea do 3º Setor.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.9.1 Captações de Água

O sistema (BEL018) não dispõe de captação, uma vez que esse recebe água tratada da ETA São Brás (BEL002).

2.1.9.2 Adução de Água

Atualmente o (BEL018) recebe adução de 1 (uma) adutora de água tratada, proveniente da ETA São Brás (BEL002), com diâmetro de 650mm em concreto. A adutora injeta água tratada diretamente no reservatório apoiado da unidade (BEL018-RAP).

2.1.9.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

A unidade não dispõe de ETA, pois recebe adução de água tratada.

2.1.9.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

A estação elevatória de água tratada (BEL018-EEAT) é responsável por bombear a água proveniente do reservatório apoiado (BEL018-RAP) para o reservatório elevado

(BEL018-REL). A estação possui três bombas instaladas, sendo uma reserva. Todos os conjuntos motores-bombas possuem potência de 150 cv e essas trabalhando em simultaneidade possuem a capacidade de recalque de 482 litros por segundo.

As imagens das elevatórias serão apresentadas, já as principais Informações estão elencadas na *Tabela 17*, a seguir:

Tabela 17. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BEL018-EEAT	Água Tratada	BEL018-RAP	BEL018-REL	3	1	482	35	150

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 48. BEL018-EEAT, Estação Elevatória de Água Tratada.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.9.5 Reservatórios

Atualmente o 3º setor conta com 01 (um) reservatório apoiado e 01 (um) reservatório elevado, responsável pela reservação e distribuição de água tratada, contudo, o REL encontra-se inoperante. O reservatório do tipo apoiado, em concreto, dispõe de um

volume total de reservação de 8.600 m³, já o reservatório elevado, em concreto, possui a capacidade de 320 m³.

A Tabela 18, a seguir, apresenta um resumo das unidades de reservação existente.

Tabela 18. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL018-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	8.600
BEL018-REL	REL	Elevado	Concreto	320

Fonte: Consórcio, 2023.

As imagens dos reservatórios serão apresentadas.



Figura 49. BEL018-RAP, (reservatório apoiado).

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 50. BEL018-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.10 Avaliação UNSUL - SAA 1º Setor (BEL019)

O Sistema (BEL019), 1º Setor de distribuição, é responsável por atender os bairros Cidade Velha, Campina, Reduto e Nazaré.



Figura 51. BEL019, vista aérea do 1º Setor.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.10.1 Captações de Água

O sistema (BEL019) não dispõe de captação, uma vez que esse recebe água tratada da ETA São Brás (BEL002).

2.1.10.2 Adução de Água

Atualmente o (BEL019) recebe adução de 1 (uma) adutora de água tratada, proveniente da ETA São Brás (BEL002), com diâmetro de 700mm em ferro fundido. A adutora injeta água tratada diretamente no reservatório apoiado da unidade (BEL019-RAP).

2.1.10.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

A unidade não dispõe de ETA, pois recebe adução de água tratada.

2.1.10.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

A estação elevatória de água trata da (BEL019-EEAT) é responsável por bombear a água proveniente do reservatório apoiado (BEL019-RAP) para o reservatório elevado (BEL019-REL). A estação possui três bombas instaladas, sendo uma reserva. Todos os conjuntos motores-bombas possuem potência de 100 cv e essas trabalhando em simultaneidade possuem a capacidade de recalque de 421 litros por segundo.

As imagens das elevatórias serão apresentadas, já as principais Informações estão elencadas na *Tabela 19*, a seguir:

Tabela 19. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BEL019-EEAT	Água Tratada	BEL019-RAP	BEL019-REL	3	1	421	36	100

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 52. BEL019-EEAT, Estação Elevatória de Água Tratada.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.10.5 Reservatórios

Atualmente o 1º setor conta com 01 (um) reservatório apoiado e 01 (um) reservatório elevado, responsável pela reservação e distribuição de água tratada, contudo, o REL encontra-se inoperante. O reservatório do tipo apoiado, em concreto, dispõe de um volume total de reservação de 4.000 m³, já o reservatório elevado, em concreto, possui a capacidade de 200 m³.

A *Tabela 20*, a seguir, apresenta um resumo das unidades de reservação existente.

Tabela 20. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
BEL019-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	4.000
BEL019-REL	REL	Elevado	Concreto	200

Fonte: Consórcio, 2023.

As imagens dos reservatórios serão apresentadas.



Figura 53. BEL019-RAP, (reservatório apoiado).

Fonte: Consórcio, 2023.

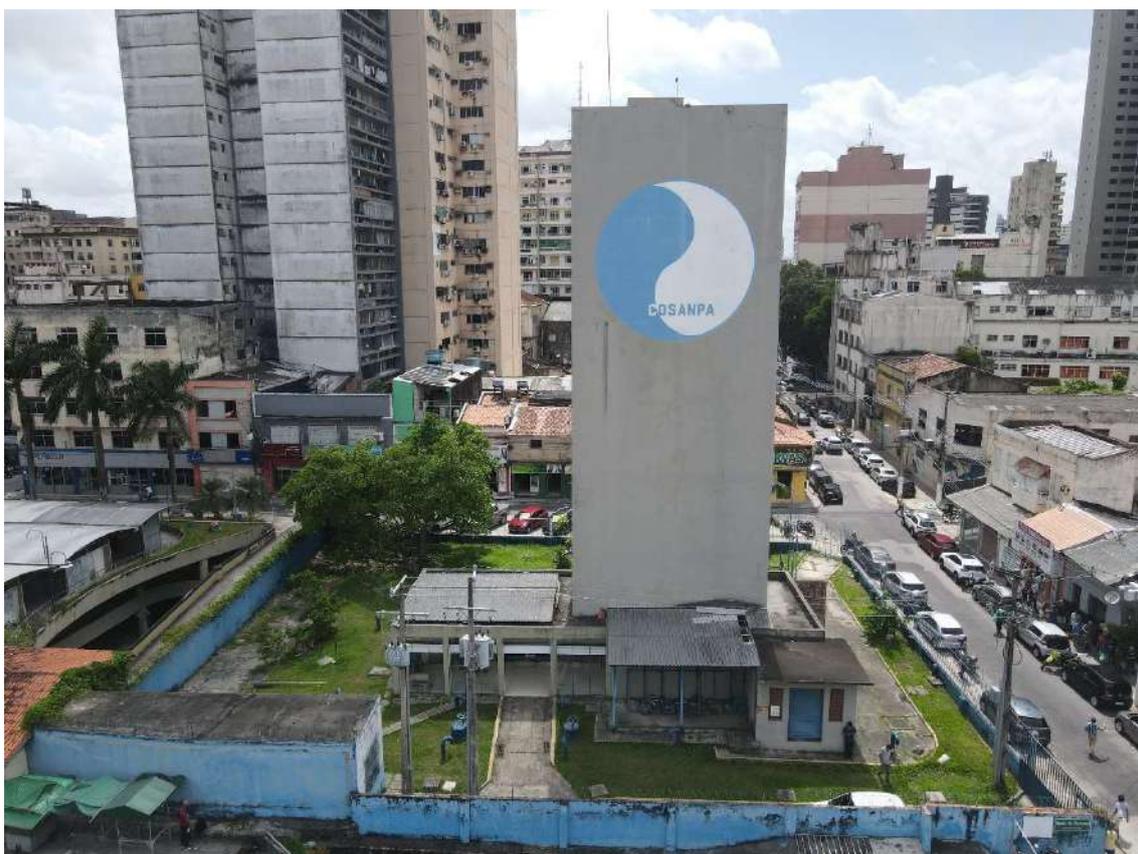


Figura 54. BEL019-REL, (reservatório elevado).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.11 Avaliação UNSUL - SAA 2º Setor (BEL020)

2.1.11.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema do 2º setor não conta com uma Elevatória de Água Bruta e nem captação.

2.1.11.2 Adução de Água

Atualmente o SAA do 2º setor não conta com adutora.

2.1.11.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente o Sistema do 2º setor não conta com Estação de Tratamento de Água.

2.1.11.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

As principais Informações da Estação elevatória de Água Tratada estão elencadas na *Tabela 21*, a seguir:

Tabela 21. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BELO20-EEAT	Água Tratada	BELO20-RAP	Rede de distribuição	2 CMB	N/I	N/I	N/I	40

Fonte: Consórcio, 2023.

A EEAT recebe água do RAP na mesma localidade e manda para a rede de distribuição através de um ByPass. Possui 02 (dois) conjuntos motobombas, e o CV de ambas é 40.

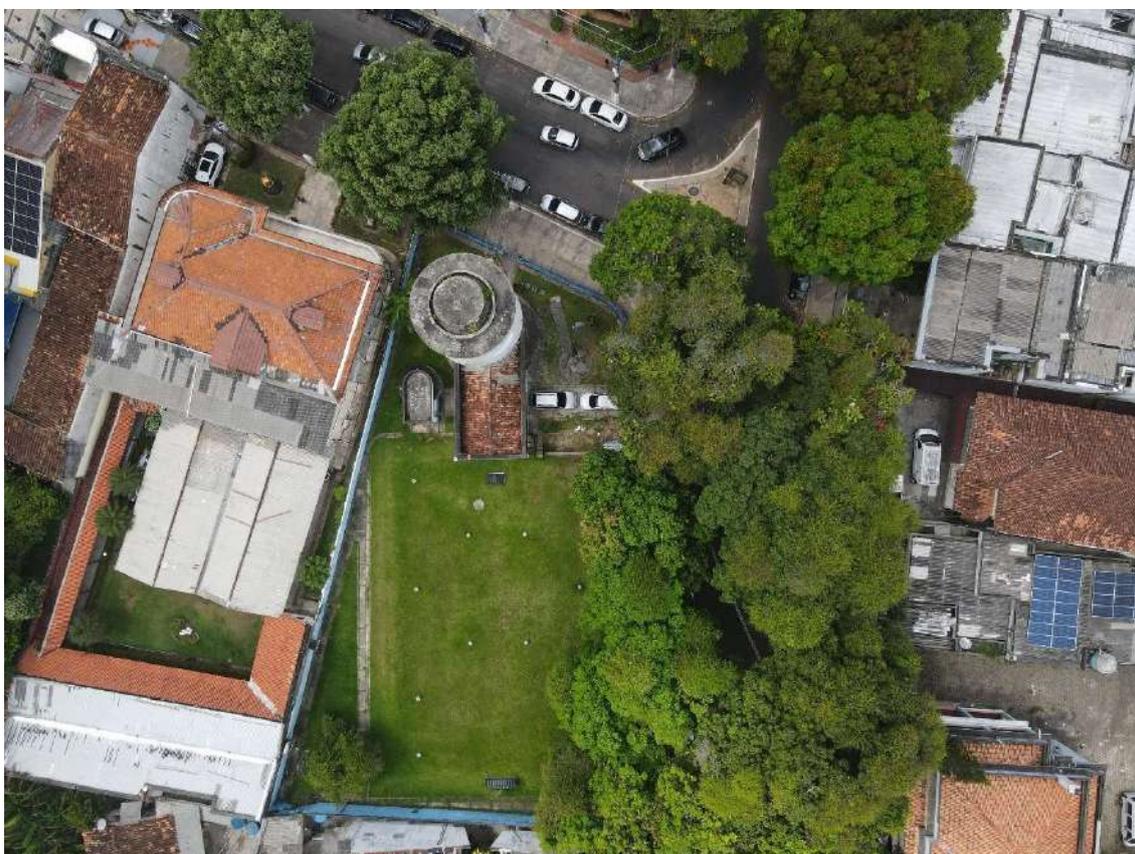


Figura 55. EEAT BEL020.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.11.5 Reservatórios

Atualmente o SAA do 2º setor conta com 02 (dois) reservatórios, onde apenas 01 (um) está em operação. O reservatório que está em funcionamento recebe água tratada da EEAT de BEL002, através da adutora de água tratada.

Tabela 22. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL020-REL	REL	Elevado	Concreto	165
BEL020-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	2215

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (BEL020) receberia água EEAT na mesma localidade. Seu volume é de 165m³, feito de concreto, e seria responsável por mandar água para Bairro da Cidade Velha, Bairro da Batista Campos e Bairro do Jurunas, porém, este REL atualmente está inoperante.



Figura 56. REL de BEL020

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (BEL020) recebe água EEAT de BEL002. Seu volume é de 2215m³, feito de concreto, é responsável por mandar água para a EEAT na mesma localidade.



Figura 57. RAP de BEL020.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.12 Avaliação UNSUL - SAA 8º Setor (BEL024)

2.1.12.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema do 8º setor não conta com uma Elevatória de Água Bruta e nem captação.

2.1.12.2 Adução de Água

Atualmente o SAA do 8º setor não conta com adutora.

2.1.12.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente o Sistema do 8º setor não conta com Estação de Tratamento de Água.

2.1.12.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

As principais Informações da Estação elevatória de Água Tratada estão elencadas na *Tabela 23*, a seguir:

Tabela 23. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BELO24-EEAT	Água Tratada	BELO24-RAP	BELO24-REL	3 CMB	N/I	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

A EEAT recebe água do RAP de BELO24 e manda para o REL de BELO24. Possui 03 (três) conjuntos motobombas, e o CV não foi informado.



Figura 58. EEAT BELO24.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 59. Conjunto Motobombas BEL024.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.12.5 Reservatórios

Atualmente o SAA do 8º setor conta com 02 (dois) reservatórios. O reservatório apoiado, BEL024-RAP, recebe água tratada da unidade BEL001, através da adutora de água tratada.

Tabela 24. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
BEL024-REL	REL	Elevado	Concreto	2000
BEL024-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	16000

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (BEL024) recebe água EEAT na mesma localidade. Seu volume é de 2000m³, feito de concreto, e é responsável por mandar água para Bairro Batista Campos, Bairro da Condor, Bairro da Cremação e Bairro do Jurunas.



Figura 60. REL de BEL024.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (BEL024) recebe água EEAT de BEL001. Seu volume é de 16000m³, feito de concreto, é responsável por mandar água para a EEAT de BEL024.



Figura 61. RAP de BEL024.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.13 Avaliação UNSUL - SAA Setor Riacho Doce (BEL073)

2.1.13.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema do Riacho Doce conta com uma captação, responsável por captar água bruta e recalcar diretamente para o RAP na mesma localidade.



Figura 62. Captação de BEL073.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.13.2 Adução de Água

Atualmente o SAA do Riacho Doce não conta com adutora.

2.1.13.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente o Sistema do Riacho Doce conta com uma Estação de Tratamento de Água, que atualmente está inoperante.

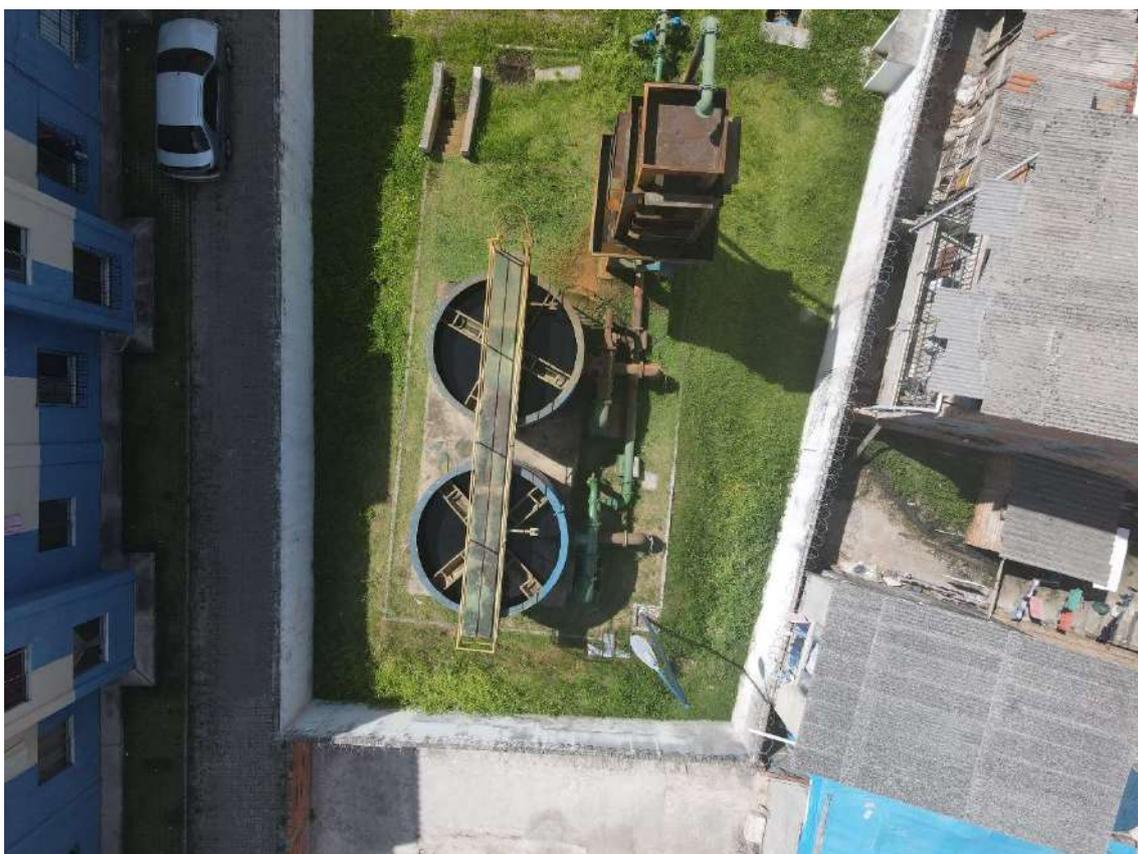


Figura 63. ETA BEL073 – Inoperante-

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.13.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

As principais Informações da Estação elevatória de Água Tratada estão elencadas na Tabela 25, a seguir:

Tabela 25. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BEL073-EEAT	Água Tratada	BEL073-RAP	BEL073-REL	3 CMB	N/I	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

A EEAT recebe água do RAP na mesma localidade e manda para o REL na mesma localidade. Possui 03 (Três) conjuntos motobombas, e o CV não foi informado.



Figura 64. EEAT BEL073.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.13.5 Reservatórios

Atualmente o SAA do Riacho Doce conta com 02 (dois) reservatórios.

Tabela 26. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
BEL073-REL	REL	Elevado	Concreto	1000
BEL073-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	6400

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (BEL073) recebe água da EEAT na mesma localidade. Seu volume é de 1.000 m³, feito de concreto, é responsável por mandar água para o residencial Riacho Doce.



Figura 65. REL de BEL073.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (BEL073) recebe proveniente da captação no local. Seu volume é de 6400m³, feito de concreto, é responsável por mandar água para a EEAT na mesma localidade.



Figura 66. RAP de BEL073.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.14 Avaliação UNBR - SAA Águas Lindas (Área da ETA)

2.1.14.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema Isolado não conta com uma Elevatória de Água Bruta e nem captação, toda água é captada em BEL121 e conduzida até BEL120 pela adutora de água bruta que conecta a EEAB de BEL121 a ETA de BEL120.

2.1.14.2 Adução de Água

Atualmente o sistema de BEL120 não conta com adutora de água tratada.

A Tabela 27, a seguir, conta com 01 (uma) adutora de água bruta responsável por mandar água da EEAB de BEL121 para a ETA de BEL120.

Tabela 27. Principais Informações das Adutoras de Água Bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL121-AAB	Água Bruta	BEL121-EEAB	BEL120-ETA	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.14.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o Sistema de BEL120 conta com duas Estações de Tratamento de Água, porém só uma está em operação, a outra ETA está em construção. Essa ETA em operação recebe água da Adutora de Água Bruta de BEL121, e manda água tratada para o RAP de BEL120.



Figura 67. ETA de BEL120

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.14.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Atualmente, BEL120 conta com uma elevatória de água tratada e uma lavagem de filtros.

Tabela 28. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada e Lavagem de Filtros.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BEL120-EEAT	Água Tratada	BEL120-RAP	BEL120-REL	2+1	1	N/I	N/I	20
BEL120-EELF	Lavagem de Filtros	BEL120-RAP	BEL120-ETA	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

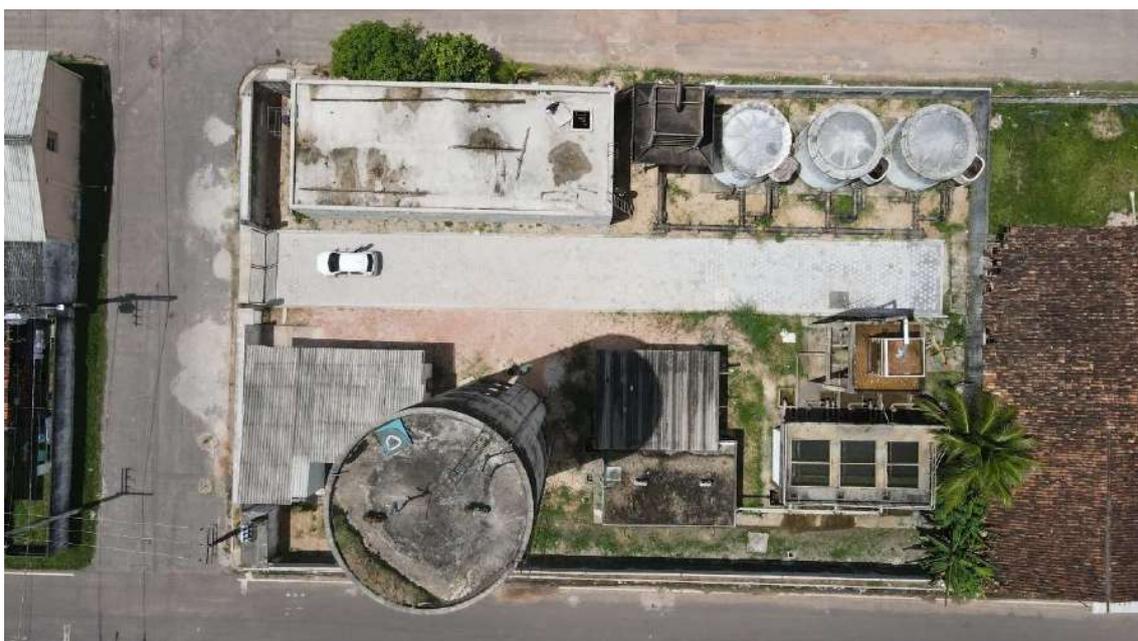


Figura 68. EAAT e EELF de BEL120

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.14.5 Reservatórios

Atualmente o sistema de BEL120 conta com 02 (dois) reservatórios em funcionamento e 01 (um) em construção. A Tabela 29, a seguir, apresenta um resumo das unidades de reservação existentes no município.

Tabela 29. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
BEL120-REL	REL	Elevado	Concreto	N/I
BEL120-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (BEL120-REL) recebe a água da EEAT na mesma localidade. Seu volume não foi informado, feito de concreto, é responsável por distribuir água, para o bairro Águas Lindas.

O REL se encontra em condições regulares, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.

O Reservatório Apoiado (BEL120-RAP) recebe a água da ETA na mesma localidade. Seu volume não foi informado, feito de concreto, é responsável por manda água para o REL na mesma localidade.

O RAP se encontra em condições regulares, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



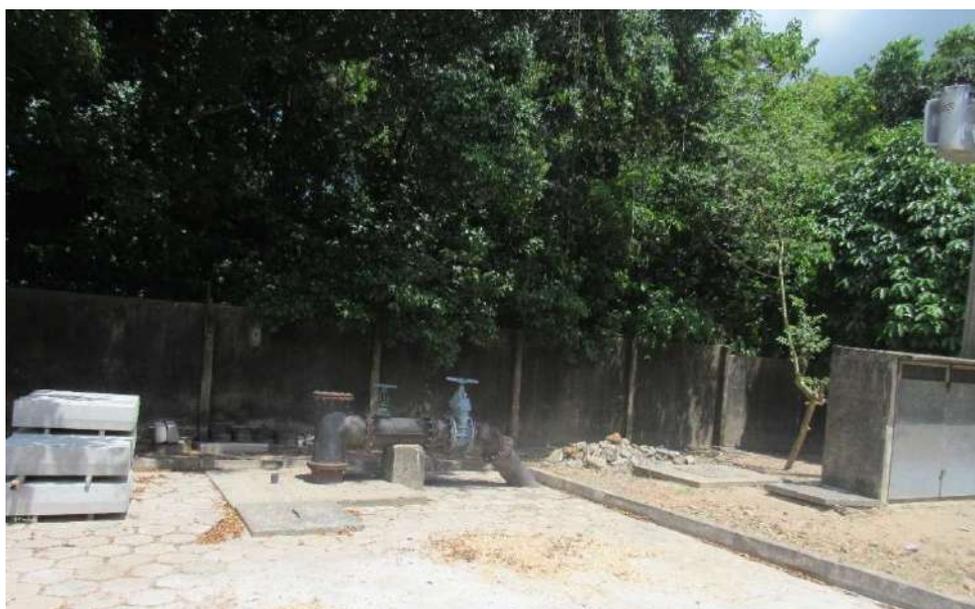
Figura 69. REL e RAP de BEL120.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.15 Avaliação UNBR - SAA Águas Lindas (Área da Captação)

2.1.15.1 Captação de água e Elevatórias de Água Bruta

O sistema conta com um poço tubular profundo para captação subterrânea de água. Este poço alimenta um reservatório apoiado (RAP de 300m³). Para recalcar a água do RAP para a ETA através da AAB, a unidade conta com uma estação elevatória de água bruta (EEAB) com 2 conjuntos de motobomba de 50cv funcionando em regime 1+1.



*Figura 70. BEL121 – Captação – Poço tubular profundo.
Fonte: Consorcio, 2023.*



*Figura 71. EEAB – Conjuntos de motobomba.
Fonte: Consorcio, 2023.*

2.1.15.2 Estação de Tratamento de Água – ETA

A unidade de BEL121 não conta estação de tratamento e envia água bruta para ser tratada na unidade de BEL120.

2.1.15.3 Estação Elevatória De Água Tratada – EEAT

A unidade de BEL121 não conta com estação elevatória de água tratada recalçando água bruta diretamente à BEL121.

2.1.15.4 Adução de água

Tabela 30. Principais Informações da Adução de Água.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL001-AAB	Água Tratada	BEL121-RAP	BEL120-ETA	DEFOFO	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.15.5 Reservatórios

O Reservatório Apoiado BEL121 recebe água da captação. O RAP é feito de concreto, o volume de reservação é de 300m³ responsável por mandar água diretamente para a ETA de BEL120. O Reservatório Apoiado se encontra em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 72. RAP – Estrutura.

Fonte: Consorcio, 2023.

2.1.16 Avaliação UNNORTE - SAA 5º Setor (BEL004)

2.1.16.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema do 5º setor não conta com uma Elevatória de Água Bruta e nem captação.

2.1.16.2 Adução de Água

A Tabela 31, a seguir, conta com 01 (uma) adutora de água bruta para o abastecimento do município, que conecta a captação de BEL084 a ETA de BEL004 (inoperante).

Tabela 31. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL084-AAB	Água Bruta	BEL084 - CAPTAÇÃO	BEL004 - ETA	N/I	800	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.16.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente o Sistema do 5º setor conta com uma Estação de Tratamento de Água, que atualmente está inoperante.



Figura 73. ETA do 5º setor.

Fonte: Consórcio, 2023

2.1.16.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Atualmente, o Sistema do 5º setor conta com 01 (uma) Elevatória de Água Tratada. Essa EEAT seria responsável por mandar água para o REL na mesma localidade, porém, pelo fato de o REL estar inoperante, a EEAT manda água direto para a rede através de um Bypass.

Tabela 32. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BEL004-EEAT	Água Tratada	BEL004-RAP	Rede de distribuição	2 CMB	N/I	N/I	N/I	555

Fonte: Consórcio, 2023.

A EEAT de BEL004 recebe água do RAP na mesma localidade, e manda água para a rede de distribuição do Bairro do Marco, Bairro do Curió Utinga e Bairro do Souza, através de um Bypass. Seu CV total é de 555.

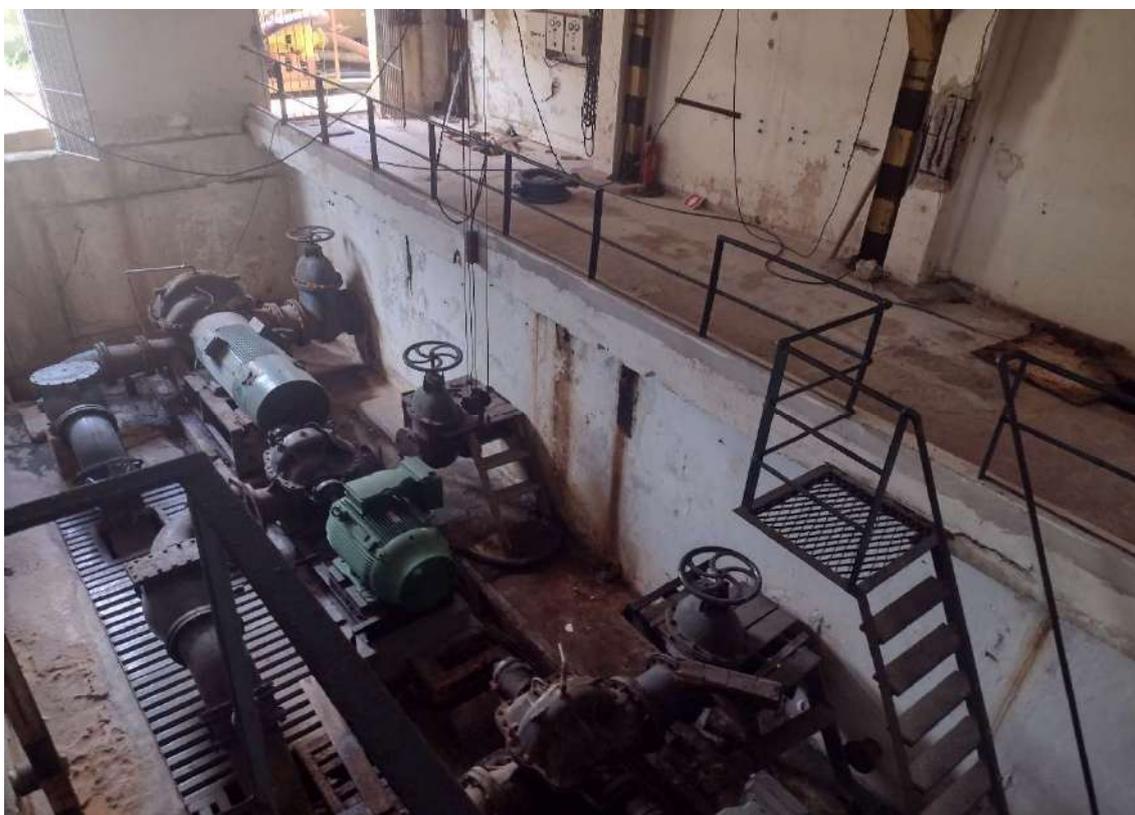


Figura 74. Conjunto motobombas da EEAT004

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.16.5 Reservatórios

Atualmente, a unidade de BEL004 possui 2 (dois) reservatórios 1 (um) reservatório apoiado e outro elevado, porém, somente o reservatório apoiado está responsável pela reservação e distribuição da água tratada. O volume total de reservação dos dois reservatórios é de 7.350 m³.

Tabela 33. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL004-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	7000
BEL004-REL	REL	Elevado	Metal	350

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (BEL004-RAP) receberia água da ETA, porém, pelo fato de a ETA estar inoperante, o RAP recebe água da elevatória de BEL002 através da adutora de água bruta. O RAP é feito de concreto, o volume de reservação é de 7.000 m³ responsável por mandar água diretamente para a EEAT de BEL004.

O Reservatório Apoiado se encontra em condições regulares, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.

O Reservatório Elevado de BEL005 é feito de concreto e possui 350 m³, atualmente, encontra-se desativado.



Figura 75. REL de BEL004.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.17 Avaliação UNNORTE - SAA 9º Setor (BEL005)

2.1.17.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

A unidade BEL005 não conta com captação da própria recebendo água tratada da unidade de BEL001 a qual é armazenada no reservatório apoiado da unidade.

2.1.17.2 Adução de Água

Atualmente, o SAA de BEL005 conta com uma adutora de água tratada subterrânea.

A *Tabela 34* a seguir, conta com 01 (uma) adutora de água tratada para o abastecimento do município, que conecta a Elevatória de Água Tratada ao Reservatório Elevado de Belém.

Tabela 34. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL005-AAT	Água Tratada	BEL001	BEL005 RAP	Aço	1.000	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.17.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

A unidade de BEL005 não conta com ETA e recebe água tratada da unidade de BEL001.

2.1.17.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Tabela 35. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BEL005 – EEAT	Água Tratada	BEL005 – RAP	BEL005 – REL	3	0	2.020	N/I	400

Fonte: Consórcio, 2023.

A estação elevatória de BEL005 recalca água do Reservatório Apoiado para o Reservatório Elevado da unidade. Essa elevatória é composta por 2 (dois) conjuntos de motobomba (3+0) de 400 cv. A estrutura da EEAT se encontra em boas condições. As estruturas civis se encontram sem patologia, não apresenta indícios de umidade ou vazamentos e todos os conjuntos de motobomba estão em operação.



Figura 76. EEAT - BEL005 - Conjuntos de motobomba.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.17.5 Reservatórios

Atualmente, a unidade de BEL005 conta com 2 (dois) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição da água tratada. O volume total de reservação é de 18.000 m³. A Tabela 36, a seguir, apresenta um resumo da reservação existente na unidade.

Tabela 36. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL005 - RAP	Reservatório	Apoiado	Concreto	16.000
BEL005 - REL	Reservatório	Elevado	Concreto	2.000

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (RAP) de BEL005 recebem água tratada da unidade de BEL001. O RAP feito de concreto, possui volume de reservação de 16.000 m³. É responsável por abastecer o Reservatório Elevado da unidade por meio da EEAT. O Reservatório Apoiado se encontra em boas condições, com estrutura civil sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 77. RAP- BEL005.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (REL) de BEL005 recebe água do Reservatório Apoiado (RAP) da própria unidade. O REL, feito de concreto, tem volume de reservação de 2.000 m³ e é responsável por abastecer parte dos bairros Pedreira, Telégrafo, Sacramento e Souza. O reservatório se encontra em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 78. REL- BEL005.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.18 Avaliação UNNORTE - SAA 15º Setor (BEL025)

2.1.18.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

A unidade BEL025 não conta com captação da própria, recebendo água tratada da unidade de BEL001 a qual é armazenada nos Reservatórios Elevados da unidade.

2.1.18.2 Adução de Água

Atualmente, o SAA de BEL025 conta com uma adutora de água tratada.

Tabela 37. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL025 - AAT	Água Tratada	BEL001 - EEAT	BEL025 – RELO1	AÇO	250	N/I
BEL001 - AAT	Água Tratada	BEL001 - EEAT	BEL025 – RELO2	AÇO	300	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.18.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

A unidade de BEL025 não conta com ETA e recebe água tratada da unidade de BEL001.

2.1.18.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

A unidade de BEL025 não conta com EEAT e a água tratada é recalçada diretamente da unidade de BEL001 para BEL025.

2.1.18.5 Reservatórios

Atualmente, a unidade de BEL025 conta com 2 (dois) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição da água tratada. O volume total de reservação é de 1.540 m³. A *Tabela 38*, a seguir, apresenta um resumo da reservação existente na unidade.

Tabela 38. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL025 - REL01	Reservatório	Elevado	Concreto	770
BEL025 - REL02	Reservatório	Elevado	Concreto	770

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Elevados (REL 01 e 02) de BEL025 recebem água tratada da unidade de BEL001. Os Reservatórios Elevados são feitos de concreto e tem volume de reservação de 770 m³ cada e abastecem parte dos bairros Marambaia, Castanheira e Souza. Encontram-se em bom estado, com estruturas civis sem patologia aparente e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 79. Reservatórios - BELO25.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.19 Avaliação UNNORTE - SAA 14º Setor (BEL028)

2.1.19.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

A unidade BEL028 não conta com captação da própria recebendo água tratada da unidade de BEL001 a qual é distribuída pelos reservatórios elevados para parte dos bairros da Marambaia e Souza.

2.1.19.2 Adução de Água

Atualmente, o SAA de BEL028 conta com uma adutora de água tratada.

Tabela 39. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL028 - AAT	Água Tratada	BEL001 - EEAT	BEL028 - REL	FF	400	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.19.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

A unidade de BEL028 não conta com ETA e recebe água tratada da unidade de BEL001.

2.1.19.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

A unidade de BEL028 não conta com EEAT e recebe água tratada recalçada diretamente da unidade de BEL001 para os reservatórios elevados.

2.1.19.5 Reservatórios

Atualmente, a unidade de BEL028 possui 2 (dois) reservatórios elevados responsáveis pela reservação e distribuição da água tratada. O volume total de reservação é de 1.540 m³. A *Tabela 40*, a seguir, apresenta um resumo da reservação existente na unidade.

Tabela 40. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL028 - REL01	Reservatório	Elevado	Concreto	770
BEL028 - REL02	Reservatório	Elevado	Concreto	770

Fonte: Consórcio, 2023.

Os Reservatórios Elevados (REL 01 e 02) de BEL028 recebem água tratada da unidade de BEL001. Os reservatórios são feitos de concreto e tem volume de reservação de 770 m³ cada e são responsáveis pelo abastecimento de parte dos bairros da Marambaia e Souza. Encontram-se em bom estado, com estruturas civis sem patologia aparente e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 80. Reservatórios - BEL028.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.20 Avaliação UNNORTE - SAA 10º Setor (BEL031)

2.1.20.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema de abastecimento - SAA - que atende a Unidade de Negócios - UNNORTE (BEL031,) é composto por 06 (seis) captações, todas subterrâneas, que atendem os bairros supridos pelo setor 10 da COSANPA. Não há elevatória de água bruta na BEL031.

Os sistemas de captação se encontram em boas condições, a exceção do Poço 03 que está inoperante. A seguir as características de cada captação.

POÇO 01 - UB01-CDP-P01	LEÃO S 270R-03 100 cv 440 V
POÇO 03 - UB01-CDP-P03	EBARA BHS 8190-03 70 HP 440 V
POÇO 05 - UB01-CDP-P05	EBARA BHS 1015-03 115 cv 440 V
POÇO 07 - UB01-CDP-P07	EBARA BHS 8190-02 50 HP 440 V
POÇO 08 - UB01-CDP-P08	sem informações
POÇO 011 - UB01-CDP-P11	sem informações



Figura 81. Captação - BEL031, poço tubular profundo 01.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 82. Captação - BEL031, poço tubular profundo 03.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 83. Captação - BEL031, poço tubular profundo 05.

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 84. Captação - BEL031, poço tubular profundo 07.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 85. Captação - BEL031, poço tubular profundo 08.

Fonte: Consórcio, 2023

2.1.20.2 Adução de Água

Atualmente, o SAA da UNNORTE (BEL031) não conta com adutora de água bruta. A Tabela 41, a seguir, mostra que não há adutora de água tratada na BEL031.

Tabela 41. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.20.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o SAA da UNNORTE (BEL031) não conta com estação de Tratamento de água, apenas tratamento químico para desinfecção por cloro.

2.1.20.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Atualmente, o SAA da UNNORTE (BEL031) conta com 01 (uma) Estação Elevatória de água tratada composta 04 (quatro) conjuntos Motor-Bomba com as seguintes característica:

BOMBA 01 - UB01-CDP-CMB01 KSB Megachem 150-315	WEG 75 CV 1770 rpm
BOMBA 02 - UB01-CDP-CMB02 KSB Megachem A-60 MO-23043	WEG 75 CV 1775 rpm
BOMBA 03 - UB01-CDP-CMB03 KSB Megachem A-60 MO-23043	WEG 75 CV 1750 rpm

BOMBA 04 - UB01-CDP-CMB04

sem informações

Tabela 42. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BEL031-EAT031	Água Tratada	RAP031	RELO31	4	1	N/I	N/I	225

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 86. Elevatória EAT031- BEL031.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.20.5 Reservatórios

Atualmente, o SAA de Belém (BEL031) conta com 01 (um) reservatório apoiado e um elevado para que são responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada nos bairros atendidos (CDP). O volume total de reservação é de 5.400 m³, e se encontram em condições regulares de operação.

A Tabela 43, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente na BEL031.

Tabela 43. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL031-RAP031	RAP031	Apoiado	Concreto	4.200
BEL031-EAT031	REL031	Elevado	Concreto	1.200

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 87. Reservatório RAP031- BEL031.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 88. Reservatório RELO31- BEL031.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.21 Avaliação UNNORTE - SAA Poço externo 10º Setor (BEL034)

2.1.21.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema de abastecimento - SAA - que atende a Unidade de Negócios - UNNORTE (BEL034,) é composto por 01 (uma) captação subterrânea, que atende os bairros supridos pelo setor 10 da COSANPA. Não há elevatória de água bruta na BEL034.

O sistema de captação se encontra em boas condições.

A seguir as características da captação.

POÇO 06 - UB01-CDP-P06 LEÃO S270-03 100 cv 440 V



Figura 89. Captação - BEL034, poço tubular profundo 01.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.21.2 Adução de Água

Atualmente, o SAA da UNNORTE (BEL034) não conta com adutora de água bruta. A Tabela 44, a seguir, mostra que não há adutora de água tratada na BEL034.

Tabela 44. Principais Informações da Adução de Água bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.21.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o SAA da UNNORTE (BEL034) não conta com estação de Tratamento de água.

2.1.21.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Atualmente, o SAA da UNNORTE (BEL034) não conta com Estação Elevatória de água tratada.

Tabela 45. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.21.5 Reservatórios

Atualmente, o SAA de Belém (BEL034) não conta com reservatórios. A *Tabela 46*, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente na BEL034.

Tabela 46. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.22 Avaliação UNNORTE - SAA Poço externo 10º Setor (BEL059)

2.1.22.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema de abastecimento - SAA - que atende a Unidade de Negócios - UNNORTE (BEL059,) é composto por 01 (uma) captação subterrânea, que atende os bairros supridos pelo setor 10 da COSANPA. Não há elevatória de água bruta na BEL059.

O sistema de captação se encontra em boas condições.

A seguir as características da captação.

POÇO 04 - UB01-CDP-P04 EBARA BHS 1220 E2 120 cv 440 V

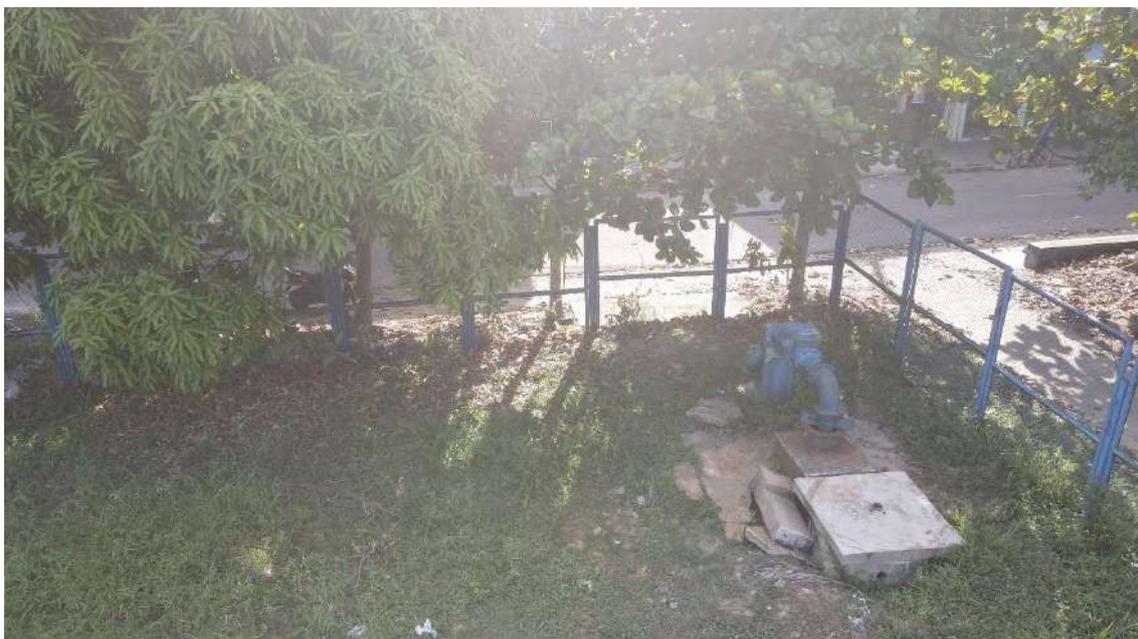


Figura 90. Captação - BEL059, poço tubular profundo 01.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.22.2 Adução de Água

Atualmente, o SAA da UNNORTE (BEL059) não conta com adutora de água bruta. A Tabela 47, a seguir, mostra que não há adutora de água tratada na BEL059.

Tabela 47. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.22.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o SAA da UNNORTE (BEL059) não conta com estação de Tratamento de água.

2.1.22.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Atualmente, o SAA da UNNORTE (BEL059) não conta com Estação Elevatória de água tratada.

Tabela 48. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.22.5 Reservatórios

Atualmente, o SAA de Belém (BEL059) não conta reservatórios.

2.1.23 Avaliação UNNORTE - SAA 19º Setor (BEL069)

2.1.23.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

A unidade BEL069 não conta com captação da própria recebendo água tratada da unidade de BEL001 a qual é armazenada no Reservatório Elevado da unidade.

2.1.23.2 Adução de Água

Atualmente, o SAA de BEL069 conta com uma adutora de água tratada subterrânea.

2.1.23.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

A unidade de BEL069 não conta com ETA e recebe água tratada da unidade de BEL001.

2.1.23.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

A unidade de BEL069 não possui Estação Elevatória de Água Tratada.

2.1.23.5 Reservatórios

A unidade de BEL069 possui dois reservatórios elevados.

Tabela 49. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
BEL069 – REL01	Reservatório	Elevado	Concreto	770
BEL069 – REL02 DESATIVADO	Reservatório	Elevado	Concreto	350

Fonte: Consórcio, 2023

Os Reservatórios Elevados (REL 01 e 02) de BEL069 recebem água tratada da unidade BEL001. Os reservatórios são feitos de concreto e possuem volume de reservação de conforme tabela acima. Atualmente, O REL02 encontra-se desativado e o REL01 se apresenta em condições regulares, com estruturas civis sem patologia aparente de

concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos. O REL01 abastece parte dos bairros Marambaia e Castanheira.



Figura 91. REL01 - BEL069.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.24 Avaliação – SAA Sistema Jaderlândia (BEL-007)

O Sistema (BEL-007), também chamado de Sistema Jaderlândia, está localizado na Passagem Jarbas Passarinho esquina com a Rua São Francisco.

Atualmente o SAA Jaderlândia, segundo visita técnica acompanhada pela COSANPA, é composto por 1 (um) poço de captação subterrânea, 1 (um) dosador de cloro em pastilha, 1 (um) reservatório apoiado, 1 (uma) estação elevatória de água tratada e 01(um) reservatório elevado.



Figura 92. BEL-007, vista aérea do Sistema Jaderlândia.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.24.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema (BEL-007) conta com uma captação subterrânea, localizada no sistema Jaderlândia. A unidade possui 1 (um) poço, o poço P3 (BEL007-CAPTAÇÃO) é responsável por captar água bruta, possui 318 m³/h de vazão, profundidade de 60 m e recalca a água captada diretamente para o reservatório apoiado do sistema.



Figura 93. BEL007-CAPTAÇÃO, poço tubular.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.24.2 Adução de Água

Atualmente o SAA Jaderlândia possui adutora de água bruta no próprio CR do SAA e recebe água através de uma adutora de água tratada proveniente da EAT Bolonha de 250mm e F°F°.

2.1.24.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente o SAA Jaderlândia realiza apenas desinfecção da água captada pelo poço P3. A desinfecção da água captada e distribuída pelo setor, é realizada através de 1 (um) dosador de cloro (BEL007-DESINFECÇÃO) em pastilha.



Figura 94. BEL007-DESINFECÇÃO, dosador de cloro em pastilha.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.24.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Na localidade (BEL-007) está em operação o ativo de água tratada (BEL007-EEAT), que tem como finalidade bombear água do RAP para alimentação do REL. Atualmente o ativo possui 2 (dois) CMB's instalados, o regime da operação é de 2 (dois) CMB's operando e 1 (um) CMB reserva, porém atualmente está em operação 1 (um) CMB operando e 1 (um) CMB reserva.



Figura 95. BEL007-EEAT, estação elevatória de água tratada.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.24.5 Reservatórios

Atualmente o SAA Jaderlândia conta com 2 (dois) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição de água, sendo 1 (um) apoiado (BEL007-RAP) e 1 (um) elevado (BEL007-REL). A capacidade volumétrica do reservatório apoiado é de 650 m³, recebe água diretamente do P3 (BEL007-CAPTAÇÃO) e da EAT Bolonha, enquanto o reservatório elevado possui capacidade de 600m³ e recebe água recalçada do reservatório apoiado através da estação elevatória por uma adutora de alimentação de 300 mm, o reservatório elevado alimenta a rede de abastecimento do SAA através de uma adutora de distribuição de 350 mm em aço galvanizado. A Tabela 50, a seguir, apresenta um resumo das unidades de reservação existente no SAA Jaderlândia.

Tabela 50. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL007 - RAP	Reservatório	Apoiado	Concreto	650
BEL007 - REL	Reservatório	Elevado	Concreto	600

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 96. BEL007-REL, reservatório elevado.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 97. BEL007-RAP, reservatório apoiado.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.25 Avaliação – SAA Sistema Coqueiro (BEL009)

O Sistema (BEL009), também chamado de Sistema Coqueiro, está localizado na Passagem Veteranos é responsável por atender os bairros Mangueirão, Parque Verde, Cabanagem e Una.

Atualmente o SAA do município de Belém, segundo visita técnica acompanhada pela COSANPA, é composto por, 2 (duas) captações, 01 (uma) ETA desferrização, 01 (um) RAP volume de reservação de 300m³, 01 (uma) elevatória com 2CMB 01 (um) REL de capacidade de 500m³ além de 35Km de extensão de rede de distribuição.



Figura 98. BEL009, vista aérea do Sistema Coqueiro.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.25.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema BEL009 conta com duas captações superficiais, localizada no sistema Coqueiro. A unidade é responsável por captar água bruta e recalcar diretamente para o reservatório apoiado da Elevatória de Água Tratada (EEAT).



Figura 99. Captação Poço tubular, BEL009.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 100. Captação, BEL009.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.25.2 Adução de Água

Atualmente o SAA de Belém não conta com adutora de água bruta.

A *Tabela 51*, a seguir, conta com 01 (uma) adutora de água tratada para o abastecimento do município, que conecta a Elevatória de Água Tratada ao Reservatório Elevado de Belém.

Tabela 51. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL009	Água Tratada	RAP	REL		100	15.180

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.25.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, conta com 01 (uma) Estação de Tratamento de Água. A unidade está localizada no sistema Coqueiro e recebe água proveniente da captação subterrânea. Seu tratamento é composto por aerador e três filtros, com dosagem de sulfato de alumínio e cloro. Da ETA a água é direcionada para o RAP.



Figura 101. ETA -BEL009.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.25.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

A distribuição geográfica da Elevatória de Água pode ser observada Anexo I - mapas do sistema existente, já as principais Informações estão elencadas na *Tabela 52*, a seguir:

Tabela 52. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BEL009-EEAT	Água Tratada	RAP	REL	2	1	79,17	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 102. Elevatória-BEL009.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.25.5 Reservatórios

Atualmente, o SAA de Belém conta com 02 (dois) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada no bairro. O volume total de reservação é de 800 m³. *Tabela 53*, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente no município.

Tabela 53. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL009 - REL	Reservatório	Elevado	Concreto	500
BEL009 - RAP	Reservatório	Apoiado	Concreto	300

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade BEL009- localizados na passagem Veteranos, unidade conhecida como Sistema Coqueiro, possui uma capacidade total de reservação de 800m³, 1(um)RAP e 1 (um) REL.

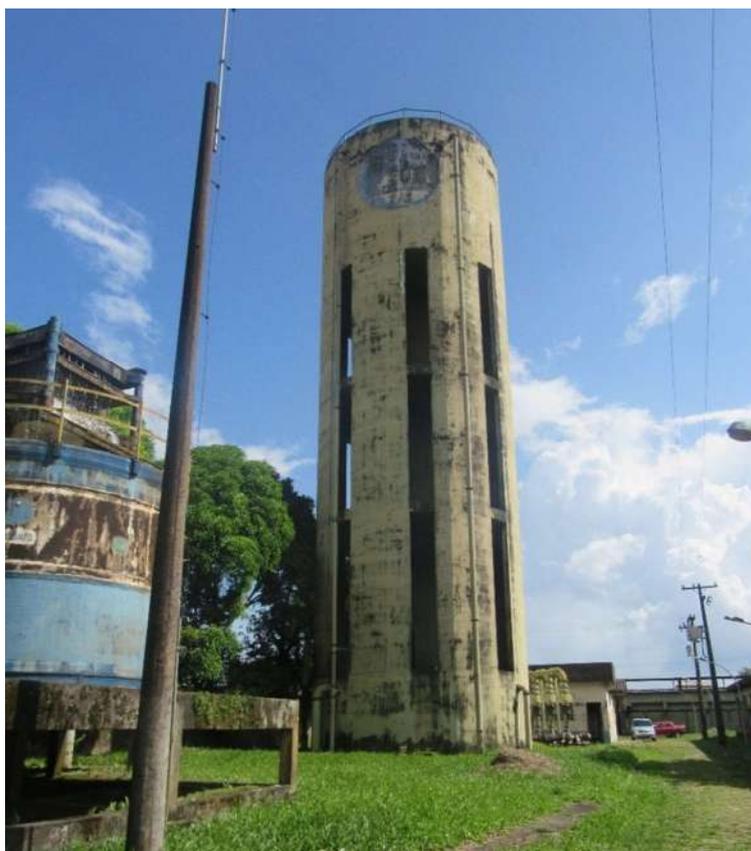


Figura 103. REL-BEL009.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 104. RAP localizado na base do Reservatório Elevado, BEL009.
Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.26 Avaliação UNAM - SAA Benjamim Sodré (BEL010)

A unidade BEL010 de abastecimento do município de Belém conta com 04 captações (uma captação em fase de implantação) do tipo subterrânea com poços tubulares profundos, a água captada é destinada a Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo desferrização onde passa pelas etapas de aeração, filtragem, desinfecção por cloro gás e posteriormente ao reservatório apoiado onde a Estação elevatória de Água Tratada bombeia para o reservatório elevado que faz a distribuição. O SAA também conta com um REL de lavagem dos filtros que é abastecido por gravidade pelo REL de distribuição.

2.1.26.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

As captações da unidade 10 são compostas de 4 poços profundos, no sistema tubular, onde 1 encontra-se em fase final de construção, os poços (05, 07, e 08) são os responsáveis por fornecer produção para a unidade Benjamim Sodré, e possuem respectivamente as seguintes vazões e potências: 131 m³/h e 25 cv, 174 m³/h e 100 cv, 86 m³/h e 75 cv. Ambos os poços possuem profundidade de 270 metros.



Figura 105. BEL010-CAPTAÇÃO01, subterrânea (poço tubular 05)

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 106. BEL010-CAPTAÇÃO02, subterrânea (poço tubular 07)

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 107. BEL010-CAPTAÇÃO03, subterrânea (poço tubular 08)

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 108. BEL010-CAPTAÇÃO004, subterrânea (poço tubular- EM CONSTRUÇÃO)

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.26.2 Adução de Água

O setor existente não conta com adutoras que interligam unidades distintas, a adução de água é realizada somente nas dependências do centro de reservação.

2.1.26.3 Estação Elevatória de Água Tratada - EEAT

A unidade 10 (BEL010) possui Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo desferrização onde recebe água proveniente da captação subterrânea. Seu tratamento é composto de aeração, filtragem, e cloro gás. O estado de conservação da ETA é regular, os filtros apresentam fachadas desgastadas.



Figura 109. BEL010-ETA, filtros ascendentes.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 110-BEL010-ETA, aerador tipo tabuleiro.

Fonte: Consórcio, 2023.

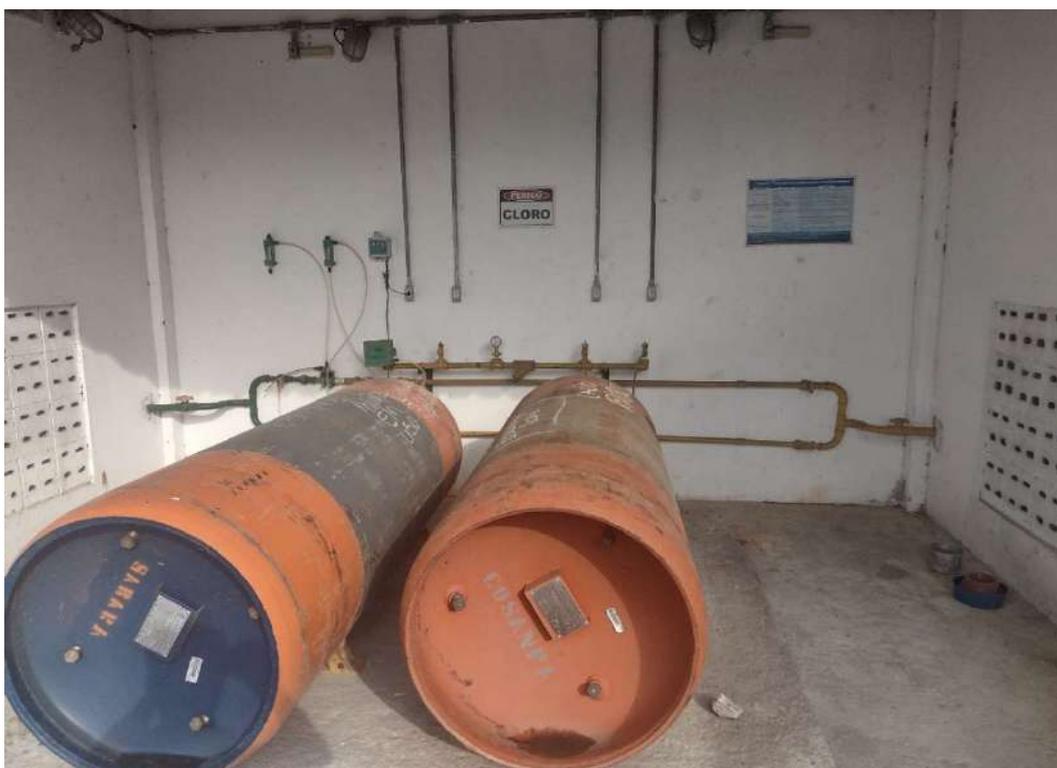


Figura 111. BEL010-TRATQUÍMICO, (tanque de cloro gás)

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.26.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

A distribuição geográfica da Elevatória de Água Tratada pode ser observada no Anexo do item 7, já as principais informações estão elencadas na Tabela 54, a seguir:

Tabela 54. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BEL010-EEAT	Água Tratada	RAP	REL	2	1	130	40	60

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada (BEL010-EEAT) está localizada na área do SAA, a unidade é responsável por abastecer o Reservatório Elevado (REL 01) para lavagem dos filtros e a rede de distribuição do setor. Essa elevatória é composta por um conjunto de 2 motobombas com regime de operação 10+1R, de 60 cv. A estrutura da BEL010-EEAT encontra-se em estado regular de conservação, apresenta indícios de vazamento.



Figura 112. BEL010-EEAT, sala de bombas.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.26.5 Reservatórios

Atualmente a unidade BEL010 Benjamin Sodré conta com 03 (três) reservatórios responsáveis pela reservação, distribuição de água tratada e lavagem dos filtros. O volume total de reservação é de 1.450 m³. A Tabela 55, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente no município.

Tabela 55. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL010 – REL Lavagem	Reservatório	Elevado	Concreto	150
BEL010 - REL	Reservatório	Elevado	Concreto	300
BEL010 - RAP	Reservatório	Apoiado	Concreto	1000

Fonte: Consórcio, 2023.

Na unidade BEL010, localizado no Setor Benjamin Sodré, possui 01 (um) reservatório elevado para a limpeza dos filtros com capacidade de 150m³, 01 (um) reservatório

levado para distribuição cuja capacidade é de 300m^3 e um reservatório apoiado com capacidade de 1000m^3 .



*Figura 113. Reservatório Elevado lavagem dos filtros, BEL010.
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 114. Reservatório Elevado $V= 300\text{m}^3$, BEL010.
Fonte: Consórcio, 2023.*



Figura 115. Reservatório Apoiado $V= 1000m^3$, BEL010.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.26.6 Avaliação UNAM – SAA Cordeiro de Farias (BEL011)

O sistema Cordeiro de Farias, unidade BEL011, fica localizado no bairro Tapanã na Alameda Sta. Anastacia entre Alameda Seis e Alameda Oito. O SAA tem como fonte de captação 03 (três) poços tubulares profundos.

As águas captadas por via subterrânea provenientes de 01 (um) poço tem destinação direta para a rede de abastecimento, a água dos outros 02 (dois) poços é enviada para 01 (uma) ETA de desferrização e em seguida para (um) RAP. A água do RAP é recalçada por meio de 01 (uma) EEAT para 01 (um) REL e assim a água tratada é distribuída para a rede, o sistema também conta com um by-pass que proporciona o bombeamento da água advinda da EEAT diretamente para a rede. O REL existente não está em operação, logo a distribuição para rede é realizada exclusivamente via by-pass.

O SAA também conta com um sistema de lavagem dos filtros que se inicia no RAP existente e em seguida a água segue respectivamente para 01 (um) RAP de lavagem, 01 (uma) EEAT de lavagem dos filtros e 01 (REL) de lavagem dos filtros que efetua a lavagem dos filtros.



Figura 116. BEL011-SAA Cordeiro de Farias.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.26.7 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O SAA conta ao total com 03 (três) poços tubulares profundos que realizam a captação subterrânea, eles são nomeados por poço P-04, P-06 e P-07.

O poço P-04 fica localizado na área do centro de reservação, realiza a captação de água bruta e o recalque diretamente para a rede de distribuição, possuindo um sistema de desinfecção por cloro pastilha. O poço possui uma vazão de recalque de 208 m³/h e profundidade de 241m. O atual estado de conservação do poço é regular, o poço apresenta crescimento de vegetação na área ao entorno e não apresenta válvulas em seu barrilete.



Figura 117. BEL011 poço P-04, barrilete.

Fonte: Consórcio, 2023.

O poço P-06 fica localizado na área do centro de reservação, realiza a captação de água bruta e o recalque para o aerador da ETA de desferrização. O poço possui uma vazão de recalque de 177 m³/h e profundidade de 270m. O atual estado de conservação do poço é regular, o poço apresenta crescimento de vegetação na área ao entorno.



Figura 118. BEL011 poço P-06, barrilete.

Fonte: Consórcio, 2023.

O poço P-07 fica localizado na área do centro de reservação, realiza a captação de água bruta e o recalque para o aerador da ETA de desferrização. O poço possui uma vazão de

recalque de 110 m³/h e profundidade de 265,33m. O atual estado de conservação do poço é regular, o poço apresenta crescimento de vegetação na área ao entorno.



Figura 119. BEL011 poço P-07, barrilete.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.26.8 Adução de Água

A Tabela 56, a seguir, conta com 01 (uma) adutora de água tratada para o abastecimento da rede do Setor Raimundo Jinkings (BEL081), que conecta a Elevatória de Água Tratada a rede da unidade BEL081.

Tabela 56. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL011-AAT	Água Tratada	EEAT Cordeiro de Farias	Rede Raimundo Jinkings	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.26.9 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o SAA Cordeiro de Farias 01 (uma) Estação de Tratamento de Água do tipo desferrização. A ETA está localizada no próprio centro de reservação e recebe água proveniente da captação subterrânea. Seu tratamento é composto por 01 (um) aerador e 04 (quatro) filtros. A vazão da ETA é de 500 m³/h e a lavagem dos filtros é realizada por gravidade através de um REL de lavagem dos filtros. O atual estado de conservação da ETA é regular, com a fachada dos filtros desgastadas e crescimento de limo no aerador.



Figura 120. BELO11 ETA

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.26.10 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

A distribuição geográfica da Elevatória de Água Bruta pode ser observada Anexo II do item- Mapa do Sistema Existente, já as principais Informações estão elencadas na *Tabela 57*, a seguir:

Tabela 57. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BEL011-EEAT	Água Tratada	RAP Cordeiro de Farias	REL Cordeiro de Farias	6	2	42	32,39	25
BEL011-EEATLF	Água Tratada	RAP Lavagem Cordeiro de Farias	REL lavagem Cordeiro De Farias	1	2	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) está localizada na área do centro de reservação. Essa elevatória é composta por dois conjuntos de motobombas com regime de operação 2O+1R, de 25cv. A estrutura da EEAT encontra-se em condições regulares de conservação, alguns motores não estão instalados onde supostamente deveriam ser os CMB's reservas, há indícios de umidade e vazamento.



Figura 121. BELO11 EEAT, CMB's.

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada de Lavagem dos Filtros (EEATLF) está localizada na área do centro de reservação. Essa elevatória é composta por 01 (um) CMB instalado e outros 02 (dois) reservas. A estrutura da EEAT encontra-se em condições ruins de conservação, dois motores não estão instalados onde supostamente deveriam ser os CMB's reservas, além disso, a elevatória não conta com nenhum abrigo de proteção.



Figura 122. BELO11 EEATLF, CMB's.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.26.11 Reservatórios

Atualmente o SAA de Cordeiro de Farias conta com 01 (um) RAP e 01 (um) REL responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada no setor. O REL se encontra desativado e a distribuição é feita por meio de by-pass. A *Tabela 58*, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente no município.

Tabela 58. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL011 - RAP	Reservatório	Apoio	Concreto	1.000
BEL011 - REL	Reservatório	Elevado	Concreto	830
BEL011 – RAP LAVAGEM	Reservatório	Apoio	Concreto	140
BEL011 – REL LAVAGEM	Reservatório	Elevado	Concreto	300

Fonte: Consórcio, 2023.

O RAP está localizado no próprio centro de reservação, é responsável por receber a água tratada proveniente da ETA. Seu volume de reservação é de 1.000 m³, feito em concreto, atualmente se encontra em operação. O RAP está em estado regular de conservação, apresenta crescimento de vegetação na laje superior e fachadas desgastadas.



Figura 123. BEL011 RAP

Fonte: Consórcio, 2023.

O RAP de lavagem dos filtros está localizado no próprio centro de reservação, é responsável por receber a água tratada proveniente do RAP de 1.000 m³. Seu volume de reservação é de 140 m³, feito em concreto, atualmente se encontra em operação. O RAP está em estado regular de operação, apresenta crescimento de vegetação na laje superior e fachadas desgastadas.



Figura 124. BEL011 RAP de lavagem

Fonte: Consórcio, 2023.

O REL localizado no próprio centro de reservação, é responsável por receber a água proveniente da EEAT. Seu volume de reservação é de 830 m³, feito em concreto, atualmente se encontra inoperante, apresenta fachadas desgastadas e acúmulo de água na laje superior.



Figura 125. BEL011 REL

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 126. BEL011 REL, acúmulo de água na laje superior.

Fonte: Consórcio, 2023.

O REL de lavagem está localizado no próprio centro de reservação, é responsável por receber a água proveniente da EEATLF. Seu volume de reservação é de 300 m³, feito em concreto, atualmente se encontra em operação, apresenta fachadas desgastadas e sinais de infiltração.



Figura 127. BEL011 REL de lavagem, acúmulo de água na laje superior.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.26.12 Avaliação – SAA Sistema IPASEP (BEL012)

O Sistema (BEL012), também chamado de Sistema IPASEP, está localizado na rua da COSANPA é responsável por atender os bairros Parque Verde e Coqueiro.

Atualmente o SAA do município de Belém, segundo visita técnica acompanhada pela COSANPA, é composto por, 2 (duas) captações, 01 (uma) ETA inoperante. 02 (duas) RAPs com volume de reservação de 1060m³, 02 (duas) elevatórias (um) REL, além de 30Km de extensão de rede de distribuição.



Figura 128. BEL012, vista aérea do Sistema IPASEP

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.26.13 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema BEL12 conta com duas captações superficiais, localizada no satélite. A unidade é responsável por captar água bruta e recalcar diretamente para o reservatório apoiado da Elevatória de Água Tratada (EAT).



Figura 129. Captação Poço tubular, BEL012.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 130. Captação, BEL012.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.26.14 Adução de Água

Atualmente o SAA de Belém não conta com adutora de água bruta.

A Tabela 59 ,a seguir, conta com 02(duas) adutoras de água tratada para o abastecimento do município, que conecta a Elevatória de Água Tratada ao Reservatório Elevado de BEL092 e possui também adução que conecta o BEL012-RAP02 para o REL em BEL058.

Tabela 59. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL012-AAT01	Água Tratada	BEL012-EEAT01	BEL092-REL	N/I	N/I	N/I
BEL012-AAT02	Água Tratada	BEL012-RAP	BEL058-REL	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.26.15 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, conta com 01 (uma) Estação de Tratamento de Água. A unidade está localizada no sistema IPASEP -Satélite e encontra-se inoperante.



Figura 131. ETA -BEL012.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.26.16 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

A distribuição geográfica da Elevatória de Água pode ser observada Anexo I - mapas do sistema existente, já as principais Informações estão elencadas na

Tabela 60, a seguir:

Tabela 60. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BEL012-EEAT01	Água Tratada	RAP	BEL092-REL	2	1	44,44	N/I	25
BEL012-EEAT02	Água Tratada	RAP	REL	1	0	43,33	N/I	40

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 132. Elevatória-BEL012.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 133. Elevatória-BEL012.

Fonte: Consórcio, 2023

2.1.26.17 Reservatórios

Atualmente o SAA de Belém conta com 03 (três) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada no bairro. O volume total de reservação é de 1460 m³. A *Tabela 61*, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente na unidade.

Tabela 61. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL012 - RAP	Reservatório	Apoiado	Concreto	1000
BEL012 - RAP	Reservatório	Apoiado	Concreto	60
BEL012 - REL	Reservatório	Elevado	Concreto	400

Fonte: Consórcio, 2023.

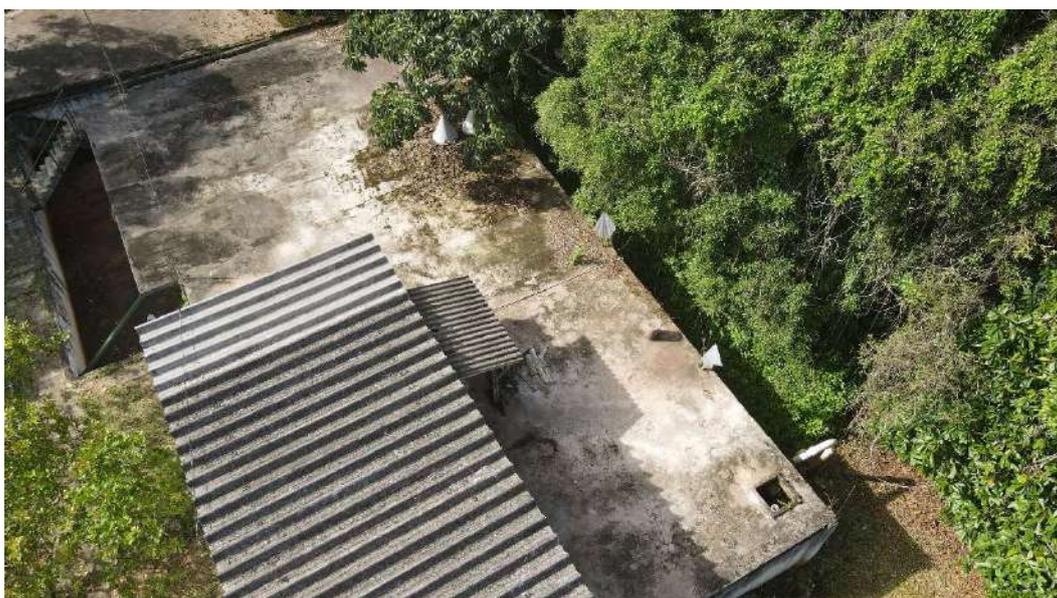


Figura 134. Reservatório Apoiado de 1000m³, BEL012.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 135. Reservatório Apoiado 60m³, BEL012.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.27 Avaliação – SAA Sistema Catalina (BEL014)

2.1.27.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

A unidade BEL014/BEL042, administrada pela COSANPA, possui 02 (dois) poços tubulares, atualmente 01 (um) poço encontra-se em operação e 01 (um) poço encontra-se somente perfurado. A captação irá recalcar água bruta para o RAP que está em fase de implantação na mesma unidade. Durante a visita técnica foi verificado que o poço em

operação alimenta diretamente a rede de abastecimento por meio de um sistema ByPass. A unidade não possui elevatória de água bruta.

O poço em operação possui 270 metros de profundidade e vazão de recalque de aproximadamente 47,22 l/s.



Figura 136. Captação - BEL014/BEL042, poço tubular

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 137. Captação - BEL014/BEL042, poço tubular.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.27.2 Adução de Água

Atualmente a unidade BEL014/BEL042 conta com 01 (uma) adutora de água tratada em fase de implantação e 01 (uma) adutora de água bruta.

A *Tabela 62*, a seguir, conta com 01 (uma) adutora de água bruta que conecta a água advinda da captação à rede de abastecimento, e 01 (uma) adutora de água tratada em fase de implantação que irá conectar a Elevatória de Água Tratada ao Reservatório Elevado.

Tabela 62. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BELO14/BELO42-AAB	Água Bruta	Captação	Rede	FºFº	150	N/I
BELO14/BELO42-AAT (implantação)	Água Tratada	EEAT	REL	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.27.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, a unidade não possui uma estação de tratamento de água. No entanto, após a conclusão das obras da unidade, o sistema incluirá a cloração no reservatório apoiado, permitindo assim a desinfecção da água.

Portanto, a unidade não possui ETA, recebe água bruta da captação e recalca diretamente para a rede de distribuição.

2.1.27.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

As principais Informações da Elevatória de Água Tratada estão elencadas na *Tabela 63*, a seguir:

Tabela 63. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BELO14/BELO42-EEAT (implantação)	Água Tratada	RAP	REL	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada encontra-se em fase de implantação, será responsável por abastecer o Reservatório Elevado que está em construção na unidade. Durante a visita técnica, não foi possível o acesso às instalações da elevatória, portanto, não há informações a respeito da potência da bomba e vazão de recalque do CMB que será implementado no sistema.

2.1.27.5 Reservatórios

Atualmente a unidade conta com 01 (um) Reservatório Elevado e 01 (um) Reservatório Apoiado do tipo standpipe, em fase de implantação. Esses serão responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada na área de abastecimento.

A Tabela 64, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente.

Tabela 64. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL014/ BEL042 – RAP	Reservatório	Apoiado	Concreto	600
BEL014/ BEL042 – REL	Reservatório	Elevado	Concreto	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

O RAP é do tipo standpipe, ou seja, funciona como base para o REL. O Reservatório Apoiado irá receber água bruta da captação e, após tratamento químico, irá recalcar-la para o Reservatório Elevado via EEAT. O RAP possui volume de 600 m³, feito em concreto e o REL não dispõe de informação a respeito do seu volume de reservação, feito em concreto. Encontram-se em fase de implantação, durante a visita técnica as obras não estavam concluídas.



Figura 138. Reservatórios Standpipe - BEL014/BEL042 (implantação).

Fonte: Consórcio, 2023.

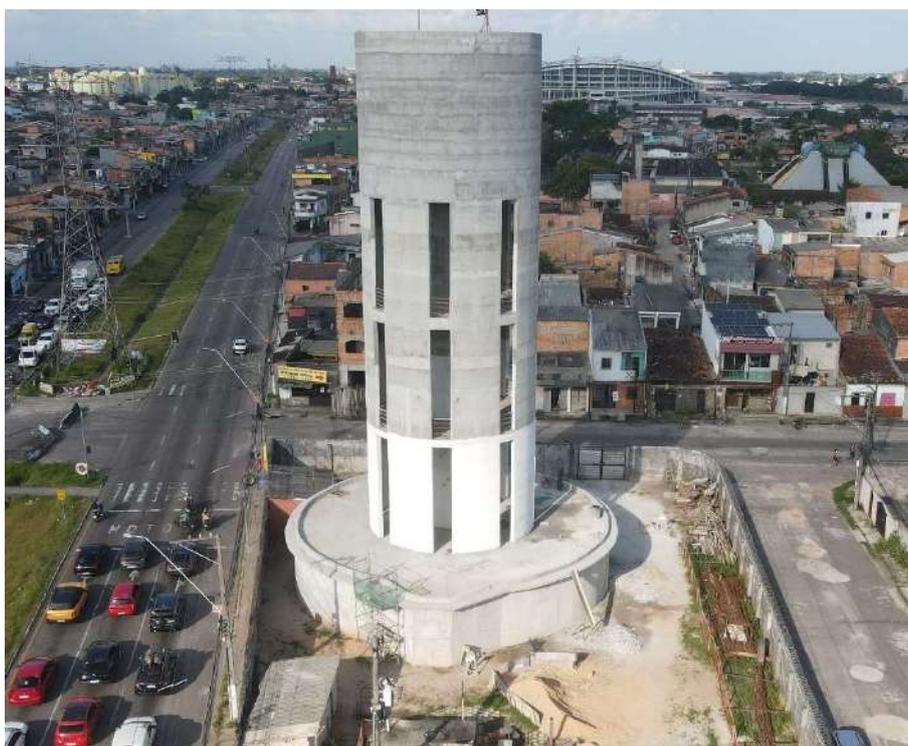


Figura 139. Reservatórios Standpipe - BEL014/BEL042 (implantação).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.27.6 Avaliação UNAM – SAA Benguí (BEL015)

O sistema Benguí, unidade BEL015, fica localizado no bairro Benguí na Passagem Santo Antônio com Rodovia Augusto Montenegro. O SAA tem como fonte de captação 03 (três) poços tubulares profundos, com um dos poços localizado em outro terreno na mesma rua (BEL131).

As águas captadas por meio de poços subterrâneos são direcionadas para um Reservatório Apoiado (RAP) localizado na base de um Reservatório Elevado (REL), classificado como standpipe. A água do RAP passa por um processo de desinfecção e é bombeada por uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) para o REL, de onde é distribuída para a rede de abastecimento.



Figura 140. BEL015-SAA Benguí.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.27.7 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O SAA conta ao total com 03 (três) poços tubulares profundos que realizam a captação subterrânea, eles são nomeados por poço P-02, P-03 e P-05.

O poço P-02 fica localizado na área do centro de reservação, realiza a captação de água bruta e o recalque para o RAP. O poço possui uma vazão de recalque de 195 m³/h e profundidade de 270m. O atual estado de conservação do poço é regular.



Figura 141. BEL015 poço P-02, barrilete.

Fonte: Consórcio, 2023.

O poço P-03 fica localizado na área do centro de reservação, realiza a captação de água bruta e o recalque para o RAP. O poço possui uma vazão de recalque de 193 m³/h e profundidade de 270m. O atual estado de conservação do poço é regular.



Figura 142. BEL015 poço P-03, barrilete.

Fonte: Consórcio, 2023.

O poço P-05 está situado na unidade BEL131 e desempenha a função de captação de água bruta, recalcando-a para o Reservatório Apoiado (RAP) da unidade BEL015. Com uma vazão de recalque de 156 m³/h e uma profundidade de 270 metros, o poço mantém um estado de conservação regular. No entanto, é observado um crescimento de vegetação na área circundante ao poço, o que demanda atenção para a sua remoção e possíveis medidas de controle.



Figura 143. BEL131 poço P-05, barrilete.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.27.8 Adução de Água

A Tabela 65, a seguir, conta com 01 (uma) adutora de água bruta oriunda da unidade BEL131 para o abastecimento Setor Benguí (BEL015), que conecta o poço até a o RAP da unidade BEL015.

Tabela 65. Principais Informações da Adução de Água Bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL015-AAB	Água Bruta	Poço BELL131	RAP Benguí	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.27.9 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Tabela 66. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BEL015-EEAT	Água Tratada	RAP Benguí	REL Benguí	3	1	209	34,3	60

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) está localizada na área do centro de reservação. Essa elevatória é composta por três conjuntos de motobombas com regime de operação 2O+1R, de 60cv. A estrutura da EEAT encontra-se em condições regulares de conservação. Os CMB's não apresentam abrigo e estão em uma área alagada.



Figura 144. BEL015 EEAT, CMB's.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.27.10 Reservatórios

Atualmente o SAA de Benguí conta com 01 (um) RAP e 01 (um) REL responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada no setor.

A Tabela 67, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente no município.

Tabela 67. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL015 - RAP	Reservatório	Apoio	Concreto	350
BEL015 - REL	Reservatório	Elevado	Concreto	600

Fonte: Consórcio, 2023.

O RAP, situado no centro de reservação, serve como base para o Reservatório Elevado (REL) e recebe água bruta dos poços para posterior distribuição. Com um volume de reservação de 350 m³, construído em concreto, encontra-se em operação e apresenta condições regulares de conservação.

O REL recebe a água tratada da EEAT e tem um volume de reservação de 600 m³, construído em concreto. Atualmente em operação, o reservatório está em condições regulares de conservação, embora exiba fachadas desgastadas.



Figura 145. BELO15 REL e RAP

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.28 Avaliação – SAA Sistema Eduardo Angelim (BEL023)

O Sistema (BEL023), também chamado de Sistema Eduardo Angelim, está localizado na Rodovia Augusto Montenegro é responsável por atender os bairros Eduardo Angelim e Comunidade Fé em Deus.

Atualmente, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do município de Belém, conforme inspeção técnica acompanhada pela COSANPA, consiste em três captações, sendo uma delas desativada, um Reservatório Elevado (REL) com capacidade de 500m³, um sistema de tratamento químico e uma extensão de rede de distribuição que abrange 30 km.



Figura 146. BEL023, vista aérea do Sistema Eduardo Angelim

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.28.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

A unidade BEL-023 possui dois poços em operação, no entanto, informações detalhadas sobre potência, vazão de captação e profundidade não foram fornecidas. A única informação disponível é o diâmetro do barrilete do poço 01, que é de 250 mm. Além disso, há um terceiro poço que está desativado.



Figura 11. Poço 01 – BEL023.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 12. Poço 02 – BEL023.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 13. Poço 03 DESATIVADO – BEL023.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.28.2 Adução de Água

A unidade não possui adutoras que a conectem com outras unidades operacionais. Apenas possui adutoras internas que interligam seus sistemas internos.

2.1.28.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, a unidade não conta com nenhuma Estação de Tratamento de Água. Conta apenas com um sistema simples de tratamento químico com cloradores pastilhas.



Figura 14. Cloradores Pastilhas -BEL023.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.28.4 Reservatórios

Atualmente o SAA conta com 01 (um) reservatório responsável pela reservação e distribuição de água tratada no bairro. O volume total de reservação é de 500 m³.

A Tabela 68, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente na unidade.

Tabela 68. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL023 - REL	Reservatório	Elevado	Concreto	500

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 15. REL – BEL023.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.29 Avaliação – SAA Sistema Mata Fome (BEL029)

2.1.29.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema do bairro Mata Fome não possui uma Elevatória de Água Bruta. Toda a captação é realizada por apenas 01 (um) poço, que recalca água diretamente para a rede do bairro, uma vez que o REL está inoperante.



Figura 147. Captação de BEL029.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.29.2 Adução de Água

A unidade não possui adutoras que a conectem com outras unidades operacionais. Apenas possui adutoras internas que interligam seus sistemas internos.

2.1.29.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o Sistema do bairro Mata Fome não conta com Estação de Tratamento de Água. Porém, possui uma unidade de tratamento químico, responsável por injetar cloro logo após a captação.



Figura 148. Unidade de Tratamento Químico de BEL029.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.29.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Atualmente, o Sistema do Bairro Mata Fome não conta com Elevatória de Água Tratada.

2.1.29.5 Reservatórios

Atualmente o bairro Mata Fome conta com 01 (Um) reservatório elevado, que seria responsável pela distribuição de água no bairro, porém, este REL está inoperante.

A Tabela 69, a seguir, apresenta um resumo das unidades de reservação no SAA.

Tabela 69. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL029-REL	REL	Elevado	Concreto	660

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (BEL029-REL) receberia a água da captação de BEL029. Seu volume é de 660m³, feito de Concreto, e seria responsável por distribuir água para o bairro Mata Fome.



Figura 149. Reservatório de BEL029.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.30 Avaliação – SAA Sistema Ariri Bolonha (BEL032)

2.1.30.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema de abastecimento - SAA - que atende a Unidade de Negócios - UNAM (BEL032,) é composto por 01 (uma) captação subterrânea, que atende o bairro Ariri Bolonha (Coqueiro). Não há elevatória de água bruta na BEL032. O sistema de captação se encontra em boas condições.



Figura 150. Captação - BEL032, poço tubular profundo 01.

Fonte: Consórcio, 2023

2.1.30.2 Adução de Água

Atualmente, o SAA da UNAM (BEL032) não conta com adutora de água bruta.

2.1.30.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

A unidade não possui adutoras que a conectem com outras unidades operacionais. Apenas possui adutoras internas que interligam seus sistemas internos.



Figura 151. Tratamento Químico - BEL032.

Fonte: Consórcio, 2023

2.1.30.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Atualmente, o SAA da UNAN (BEL032) não conta com Estação Elevatória de água Tratada.

2.1.30.5 Reservatórios

Atualmente, o SAA da UNAM (BEL032) conta com 01 (um) reservatório elevado que é responsável pela reservação e distribuição de água tratada nos bairros atendidos (Coqueiro). O volume total de reservação é de 600 m³, e se encontra em condições regulares de operação.

A Tabela 70, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente na BEL031.

Tabela 70. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL032-RELO32	RELO32	Elevado	Concreto	600

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 152. Reservatório REL032- BEL032.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.31 Avaliação – SAA Sistema Pratinha I (BEL-038)

O Sistema (BEL-038), também chamado de Sistema Pratinha I, está localizado na Rua Profeta Jeremias e tem como finalidade o atendimento de parte do bairro Pratinha.

Atualmente o SAA Pratinha I, segundo visita técnica acompanhada pela COSANPA, é composto por, 1 (um) poço de captação subterrânea, 1 (um) dosador de cloro em pastilha e 01(um) REL.



Figura 153. BEL-038, vista aérea do Sistema Pratinha I.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.31.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema (BEL-038) conta com uma captação subterrânea, localizada no sistema Pratinha I. A unidade possui 1 (um) poço, o poço P1 é responsável por captar água bruta, possui 150 m³/h de vazão, profundidade de 250 m, recebe tratamento de desinfecção através de 1 (um) dosador de cloro em pastilha no barrilete e recalca água diretamente para o reservatório elevado do sistema.



Figura 154. BEL0039-CAPTAÇÃO, poço tubular.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.31.2 Adução de Água

Atualmente o SAA Pratinha I possui adutora de água bruta no próprio CR do SAA. Não há informações concernente a extensão, diâmetro e matéria da adutora mencionada.

2.1.31.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente o SAA realiza apenas desinfecção da água captada através de 1 (um) dosador de cloro em pastilha (BEL038-DESINFECÇÃO), que está ligado diretamente no barrilete do poço P1 (BEL038-CAPTAÇÃO).



Figura 155. BEL038-DESINFECÇÃO, dosador de cloro em pastilha.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.31.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

O sistema do Pratinha I, não possui estação elevatória, pois recalca água do poço diretamente no reservatório elevado.

2.1.31.5 Reservatórios

Atualmente o SAA Pratinha I conta com 1 (um) reservatório elevado (BEL038-REL) responsável pela reservação e distribuição de água. A capacidade volumétrica do reservatório é de 500 m³. O reservatório alimenta a rede de abastecimento através de uma adutora de distribuição de 250 mm em DeF°F°.

A Tabela 71, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente no SAA Pratinha I.

Tabela 71. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL038 - REL	Reservatório	Elevado	Concreto	500

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 156. BEL038-REL, reservatório elevado.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.32 Avaliação – SAA Sistema Canarinho (BEL040)

2.1.32.1 Captações de Água

A unidade de BEL040 possui 1 (uma) captação subterrânea de 270 m de profundidade. A vazão da captação é de 36,1 L/s e envia água para Estação de Tratamento de água (ETA). A captação se encontra em estado regular.



Figura 157. BEL040- Captação – Poço tubular.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.32.2 Adução de Água

A unidade não possui adutoras que a conectem com outras unidades operacionais. Apenas possui adutoras internas que interligam seus sistemas internos.

2.1.32.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, a unidade possui com 01 (uma) Estação de Tratamento de Água, do tipo convencional. A ETA recebe água proveniente da captação da própria unidade. Seu tratamento é composto por filtração e aeração. A estrutura da ETA se encontra em estado ruim de conservação. Após o tratamento, a água é armazenada no reservatório apoiado. Parte do tratamento ocorre por desinfecção com cloro líquido injetado na rede.

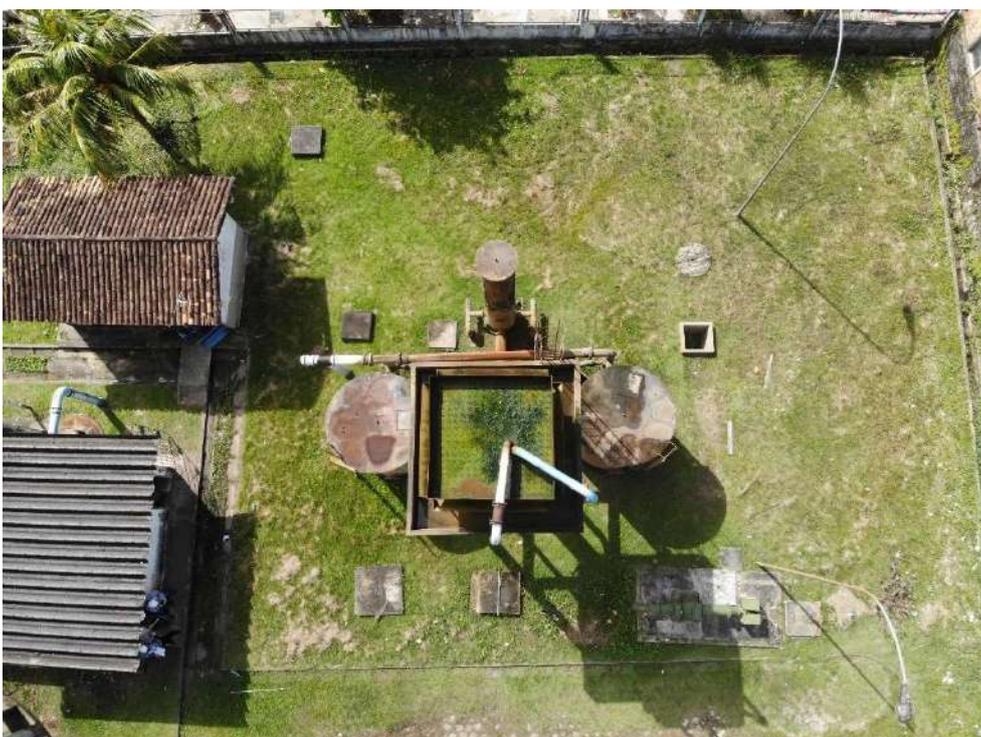


Figura 158. BEL040 - ETA.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.32.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

A estação elevatória de água tratada de BEL040 é responsável por bombear uma parte da água proveniente do reservatório apoiado para o reservatório elevado e outra para a lavagem de filtros. A estação possui três conjuntos de motobomba instaladas, sendo dois conjuntos de motobomba de 25cv responsáveis por conduzir água ao reservatório elevado um conjunto motobomba de 15cv para a lavagem de filtros.

As imagens das elevatórias serão apresentadas, já as principais Informações estão elencadas na *Tabela 72*, a seguir:

Tabela 72. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BEL040 - EEAT	Água Tratada	BEL040 - RAP	BEL040 - REL	2	0	N/I	N/I	25
BEL040 - EELF	Água Tratada	BEL040 - RAP	BEL040 - ETA	1	0	N/I	N/I	15

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 159. EEAT, Estação Elevatória de Água Tratada.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.32.5 Reservatórios

Atualmente, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Belém conta com um reservatório responsável pela reservação e distribuição de água tratada. Este reservatório, do tipo apoiado e retangular em concreto, possui um volume total de reservação de 4.000 m³ e é alimentado pela Estação de Tratamento de Água (ETA) Bolonha (BEL001). Além disso, a unidade dispõe de um reservatório elevado metálico, atualmente desativado devido a problemas estruturais, com capacidade de reservação de 1.500 m³.

A Tabela 73, a seguir, apresenta um resumo das unidades de reservação existente.

Tabela 73. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL040-RAP	Reservatório	Apoiado	Concreto	120
BEL040-REL	Reservatório	Elevado	Concreto	275

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (RAP) de BEL040 recebe água da ETA da unidade. O RAP, feito de concreto, o volume de reservação é de 120 m³ responsável por abastecer o Reservatório Elevado por meio da EEAT. O Reservatório Apoiado se encontra em condições regulares, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de vazamento.

O Reservatório Elevado (REL) de BEL040 recebe água do Reservatório Apoiado (RAP) própria unidade. O REL, feito de concreto, tem volume de reservação de 275 m³ e é responsável por abastecer parte dos bairros de Tapanã e Parque Guajará. O reservatório se encontra em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 160. BEL040-Reservatórios.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 161. BEL040-REL.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.33 Avaliação – SAA Sistema Tenoné (BEL044)

2.1.33.1 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Atualmente, o Sistema Isolado não conta com Elevatória de Água Tratada.

2.1.33.2 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema do bairro Tenoné não possui uma Elevatória de Água Bruta. Toda a captação é subterrânea, realizada por meio de poços. No total, existem 02 (dois) poços, sendo 01 (um) localizado em BEL061 e 01 (um) em BEL044.

A unidade de BEL061, administrada pela COSANPA, é responsável por captar água bruta, e conduzi-la para o Reservatório de BEL044 através da adutora de água bruta.



Figura 162. Captação Externa do Bairro Tenoné (BEL061).

Fonte: Consórcio, 2023.

A unidade de BEL044, administrada pela COSANPA, é responsável por captar água bruta, e conduzi-la para o Reservatório de BEL044.



Figura 163. Captação do Bairro Tenoné. (BEL044).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.33.3 Adução de Água

A Tabela 74, a seguir, conta com 01 (uma) adutora de água bruta, responsável por conduzir água da captação de BEL061 ao Reservatório elevado de BEL044.

Tabela 74. Principais Informações da Adutora de Água Bruta.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL061	Água Bruta	BEL061-CAPTAÇÃO	BEL044-REL	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.33.4 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o Sistema do bairro Tenoné não conta com Estação de Tratamento de Água. Porém, possui uma unidade de tratamento químico, que injeta cloro na água antes de chegar ao REL.



Figura 164. Tratamento Químico – Injeção de cloro-. (BEL044).

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.33.5 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Atualmente, o Sistema do Bairro Tenoné não conta com Elevatória de Água Tratada.

2.1.33.6 Reservatórios

Atualmente o bairro Tenoné conta com 01 (Um) reservatório elevado, responsável pela distribuição de água no bairro. O volume total de reservação é de 650m³. A Tabela 75, a seguir, apresenta um resumo do reservatório do SAA.

Tabela 75. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL044-REL	REL	Elevado	Concreto	650

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (BEL044-REL) recebe a água bombeada da captação de BEL066 através da adutora de água bruta, e da captação de BEL044. Seu volume é de 650m³, feito de Concreto, é responsável por distribuir água para o bairro Tenoné.

O REL encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 165. Reservatório de BEL044.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.34 Avaliação – SAA Sistema Panorama XXI (BEL60)

2.1.34.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema Isolado não possui uma Elevatória de Água Bruta. Toda a captação do bairro Panorama é feita por meio de 01 (um) poço tubular. Originalmente, esse poço seria responsável por recalcar água para a Estação de Tratamento de Água (ETA). No entanto, devido à inoperância da ETA, a captação direciona água diretamente para a rede através de um BYPASS.



Figura 166. Poço tubular do bairro Panorama.

Fonte: Consórcio, 2023.

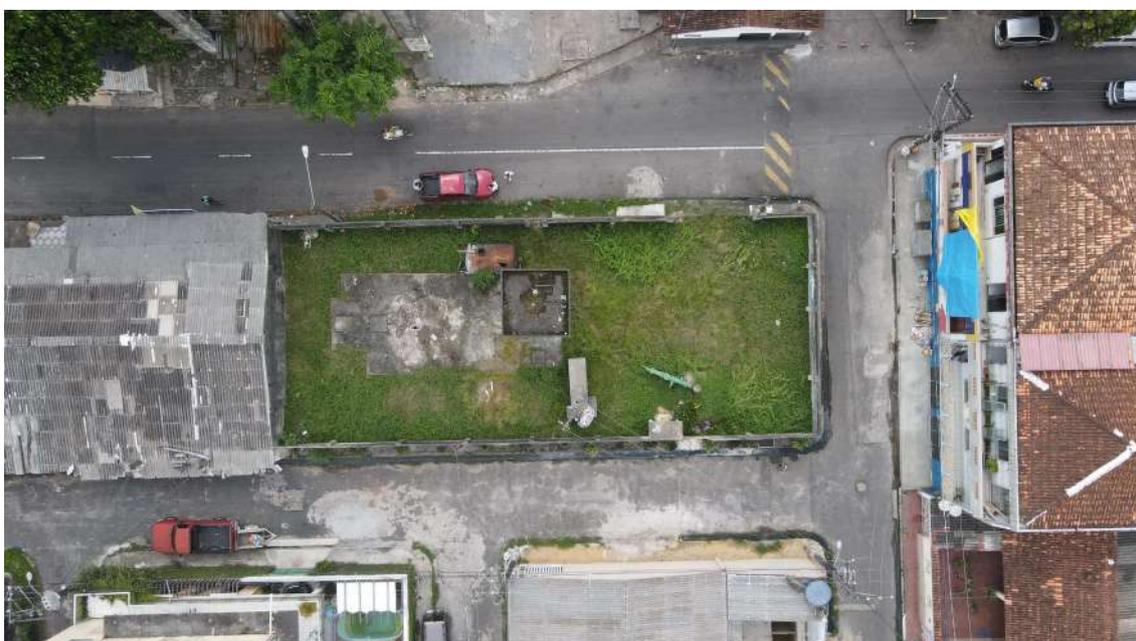


Figura 167. Poço tubular do bairro Panorama.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.34.2 Adução de Água

Atualmente o Bairro Panorama não conta com adutora.

2.1.34.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o Sistema Isolado possui uma Estação de Tratamento de Água (ETA) que está inoperante. Esta ETA receberia água proveniente da captação no mesmo local e seria responsável por enviar água tratada para a rede.

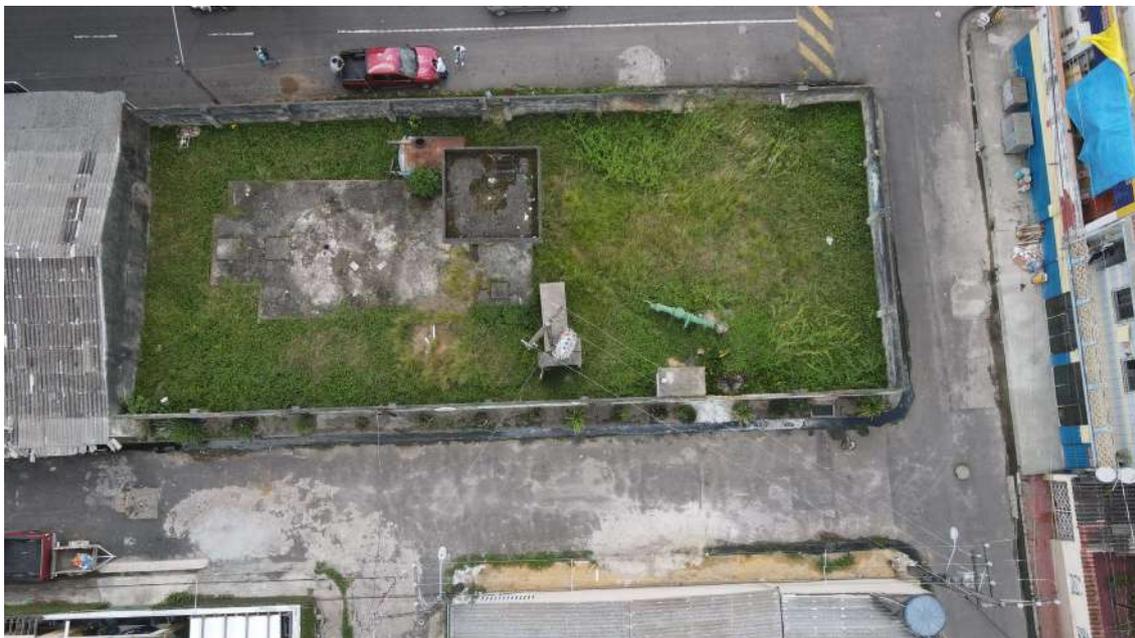


Figura 168. ETA inoperante do bairro Panorama.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.34.4 Reservatórios

Atualmente o Bairro Panorama não conta com reservatório.

2.1.35 Avaliação – SAA Sistema Pratinha (BEL71)

2.1.35.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema Isolado do bairro Panorama não possui uma Elevatória de Água Bruta. Atualmente, a captação de água que deveria ser realizada por essa estrutura encontra-se inoperante.



Figura 169. Poço tubular do bairro Pratinha – Inoperante.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.35.2 Adução de Água

Atualmente o SAA do Bairro Pratinha não conta com adutora.

2.1.35.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente o Sistema do bairro Pratinha não conta com ETA.

2.1.35.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Atualmente o Sistema do bairro Pratinha não conta com Elevatória de Água Tratada.

2.1.35.5 Reservatórios

Atualmente o Bairro Pratinha não conta com reservatório.

2.1.36 Avaliação – SAA Sistema Raimundo Jinkings (BEL081)

2.1.36.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema do bairro Raimundo Jinkings não conta com uma Elevatória de Água Bruta.

Em Raimundo Jinkings existe um poço, que seria responsável por captar água bruta e recalar diretamente para o REL na mesma localidade, porém, este poço se encontra inoperante.

2.1.36.2 Adução de Água

Atualmente o SAA de Raimundo Jinkings não conta com adutora.

2.1.36.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o Sistema do bairro Raimundo Jinkings não conta com Estação de Tratamento de Água.

2.1.36.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Atualmente, o Sistema do Bairro Raimundo Jinkings não conta com Elevatória de Água Tratada.

2.1.36.5 Reservatórios

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) Raimundo Jinkings atualmente possui 01 (um) reservatório elevado que deveria ser responsável pelo abastecimento de água na área. No entanto, este reservatório encontra-se inoperante.

Tabela 76. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL081-REL	REL	Elevado	Concreto	300

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 170. Reservatório de BEL081.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.37 Avaliação – SAA Sistema Maguari (BEL092)

2.1.37.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

No Sistema do bairro Maguari, não há uma Elevatória de Água Bruta nem uma captação própria. Toda água é captada no poço de BEL012. Este poço envia água para um Reservatório Apoiado (RAP) na mesma localidade, que por sua vez a encaminha para uma Estação de Tratamento de Água (EEAT), também na mesma localidade. Esta EEAT então envia, então, água tratada para o Reservatório Elevado (REL) do SAA Maguari, por meio de uma adutora de água tratada.

2.1.37.2 Adução de Água

Atualmente o SAA de Maguari dispõe de adutora de água tratada proveniente do SAA BEL012.

2.1.37.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o Sistema do bairro Maguari não conta com Estação de Tratamento de Água.

2.1.37.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Atualmente, o Sistema do Bairro Maguari não conta com Elevatória de Água Tratada.

2.1.37.5 Reservatórios

Atualmente o bairro Maguari conta com 01 (Um) reservatório elevado, responsável pela distribuição de água no bairro. O volume total de reservação é de 450m³. A *Tabela 77*, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente na unidade.

Tabela 77. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL092-REL	REL	Elevado	Concreto	450

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (BEL092-REL) recebe a água da EEAT de BEL012 através da adutora de água tratada. Seu volume é de 450m³, feito de Concreto, é responsável por distribuir água para o bairro Maguari.

O REL encontra-se em condições razoáveis, todavia, apresenta em suas estruturas civis patologias aparentes de concreto, como indícios de umidade ou vazamentos e fissuras.

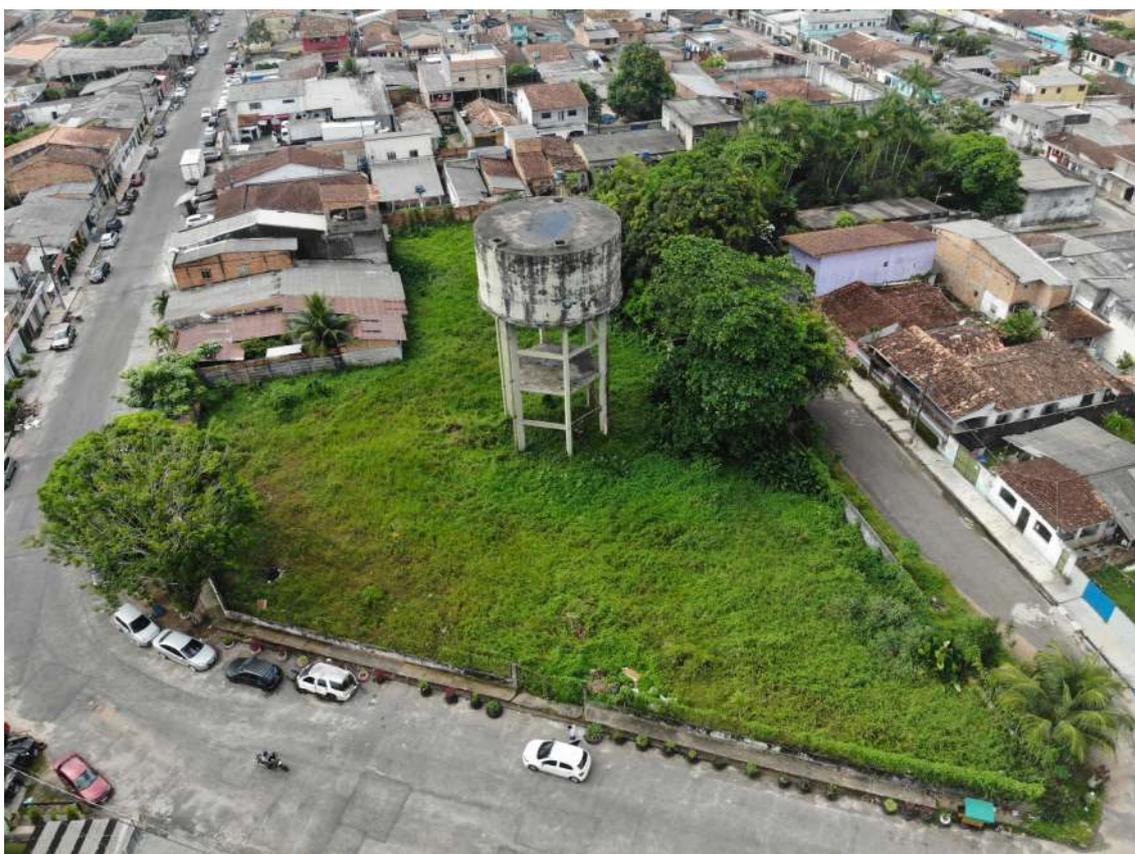


Figura 171. Reservatório de BEL092.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.38 Avaliação UNAM – SAA Distrito de Icoaraci

2.1.38.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema de abastecimento – SAA - que atende o Distrito de Icoaraci (BEL021, BEL022, BEL030, BEL035, BEL041, BEL045, BEL046, BEL050, BEL055, BEL066 e BEL101) é composto por 15 (quinze) captações, todas subterrâneas, que atendem os bairros de Águas Negras (BEL045), COHAB (BEL022 e BEL035), Morada de Deus (BEL046), Paracuri (BEL030), São Roque (BEL055), Souza Franco (BEL021 e BEL050), Tocantins (BEL041), Maracacuera (BEL101) e Quinta dos Paricás (BEL066). Não há elevatória de água bruta no Distrito de Icoaraci.

O Sistema que atende o bairro de Águas Negras (BEL045) é composto por 02 (duas) captações subterrâneas que abastecem um Reservatório elevado e, por gravidade, a rede de distribuição da área. O sistema de captação se encontra em boas condições.



Figura 172. Captação 01 BEL045 – Águas Negras

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 173. Captação 02 BEL045 – Águas Negras

Fonte: Consórcio, 2023

O Sistema que atende o bairro COHAB (BEL022 e BEL035) é composto por 02 (duas) captações subterrâneas. Entretanto, a captação BEL022 está inoperante, enquanto a

captação ativa se encontra em boas condições. Essas captações abastecem um Reservatório Elevado, que por gravidade, distribui água para a rede de distribuição da área.



Figura 174. Captação BEL022 – Desativada - COHAB

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 175. Captação BEL035 - COHAB

Fonte: Consórcio, 2023

O Sistema que atende o bairro Morada de Deus (BEL046) é composto por 01 (uma) captação subterrânea, que abastece um Reservatório elevado e, por gravidade, a rede de distribuição da área. O sistema de captação se encontra em boas condições.



Figura 176. Captação BEL046 – Morada de Deus

Fonte: Consórcio, 2023

O Sistema que atende o bairro do Paracuri (BEL030) é composto por 02 (duas) captações subterrâneas, que abastecem um Reservatório apoiado e um elevado e, por gravidade, a rede de distribuição da área. O sistema se encontra em boas condições.



Figura 177. Captação01 BELO30 - Paracuri

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 178. Captação02 BELO30 - Paracuri

Fonte: Consórcio, 2023

O Sistema que atende o bairro de São Roque (BEL055) é composto por 02 (duas) captações subterrâneas, que abastecem um Reservatório elevado e, por gravidade, a rede de distribuição da área. O sistema se encontra em boas condições.



Figura 179. Captação01 BEL055 – São Roque

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 180. Captação02 BEL055 – São Roque

Fonte: Consórcio, 2023

O Sistema que atende o bairro de Souza Franco (BEL021 e BEL050) é composto por 05 (cinco) captações subterrâneas, sendo que 03 (três) estão inoperantes que abastecem um Reservatório apoiado e um elevado e, por gravidade, a rede de distribuição da área. As unidades ativas se encontram em condições regulares de operação.



Figura 181. Captação BEL050 – Souza Franco

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 182. Captação BEL021 – Desativado – Souza Franco

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 183. Captação BEL021 – Ativa – Souza Franco

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 184. Captação BEL021 – Em manutenção – Souza Franco

Fonte: Consórcio, 2023

O Sistema que atende o bairro de Tocantins (BEL041) é composto por 01 (uma) captação subterrânea, que abastece um Reservatório elevado e, por gravidade, a rede de distribuição da área. O Sistema se encontra em boas condições.



Figura 185. Captação BEL041 - Tocantins

Fonte: Consórcio, 2023

O Sistema que atende o bairro de Maracacuera (BEL101) é composto por 01 (uma) captação subterrânea, que abastece um Reservatório apoiado e um elevado e, por gravidade, a rede de distribuição da área. O Sistema se encontra em boas condições.



Figura 186. Captação BEL101 - Maracacuera

Fonte: Consórcio, 2023

O Sistema que atende o bairro de Quinta dos Paricás (BEL066) é composto por 01 (uma) captação subterrânea, que abastece um Reservatório apoiado e um elevado e, por gravidade, a rede de distribuição da área. O Sistema se encontra em boas condições.



Figura 187. Captação BEL066 – Quinta dos Paricás

Fonte: Consórcio, 2023

2.1.38.2 Adução de Água

Atualmente o SAA de Belém (Icoaraci – BELO21, BELO22, BELO30, BELO35, BELO41, BELO45, BELO46, BELO50, BELO55, BELO66 e BEL101) não conta com adutora de água bruta nem de água tratada conforme mostra a *Tabela 78*, a seguir:

Tabela 78. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.38.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o SAA de Icoaraci não possui ETA, sendo a água captada tratada apenas com injeção de cloro pastilha, como mostrado nas figuras a seguir:



Figura 188. Tratamento Químico BELO45 – Águas Negras

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 189. Tratamento Químico BEL022 e BEL035 - COHAB

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 190. Tratamento Químico BEL030 - Paracuri

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 191. Tratamento químico por cloro pastilha BEL055 – São Roque

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 192. Tratamento químico por cloro pastilha BEL021 e BEL050 – Souza Franco

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 193. Tratamento químico por cloro pastilha BEL041 – Tocantins

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 194. Tratamento químico por cloro pastilha BEL066 – Quinta dos Paricás

Fonte: Consórcio, 2023

2.1.38.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

O SAA de Icoaraci contempla 04 (quatro) elevatórias de água tratada, conforme mostra a *Tabela 79*, a seguir:

Tabela 79. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BEL030-EAT030	Água Tratada	RAP030	REL030	2	0	N/I	N/I	60
BEL021-EAT021	Água Tratada	RAP021	REL021	2	0	N/I	N/I	120
BEL101-EAT101	Água Tratada	RAP101	REL101	N/I	N/I	N/I	N/I	N/I
BEL066-EAT066	Água Tratada	RAP066	REL066	3	1	N/I	N/I	90

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 195. EEAT BEL030 – Paracuri

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 196. EEAT BELO21 – Souza Franco

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 197. EEAT BELO66 – Quinta dos Paricás

Fonte: Consórcio, 2023

2.1.38.5 Reservatórios

Atualmente o SAA de Belém Icoaraci conta com 13 (treze) reservatórios. O volume total de reservação consta da *Tabela 80*, a seguir, que apresenta um resumo das unidades de reservação existente no distrito de Icoaraci.

Tabela 80. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL045-REL045	Águas Negras	Elevado	Concreto	500
BEL022-REL022	COHAB	Elevado	Concreto	200
BEL046-REL046	Morada Deus	Elevado	Concreto	400
BEL030-RAP030	Paracuri	Apoiado	Concreto	1.000
BEL030-REL030	Paracuri	Elevado	Concreto	500
BEL055-REL055	São Roque	Elevado	Concreto	600
BEL021-RAP021	Souza Franco	Apoiado	Concreto	1.000
BEL021-REL021	Souza Franco	Elevado	Concreto	N/I
BEL041-REL041	Tocantins	Elevado	Concreto	500
BEL101-RAP101	Maracacuera	Apoiado	Concreto	N/I
BEL101-REL101	Maracacuera	Elevado	Concreto	N/I
BEL066-RAP066	Quinta dos Paricás	Apoiado	Concreto	1.000
BEL066-REL066	Quinta dos Paricás	Elevado	Concreto	450

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 198. Reservatório Elevado RELO45 – Águas Negras

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 199. Reservatório Elevado RELO22 - COHAB

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 200. Reservatório Elevado RELO46 – Morada de Deus

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 201. Reservatório Apoiado RELO30 – Paracuri

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 202. Reservatório Elevado REL030 – Paracuri
Fonte: Consórcio, 2023



Figura 203. Reservatório Elevado REL055 – São Roque
Fonte: Consórcio, 2023



Figura 204. Reservatório Apoiado REL021 – Souza Franco
Fonte: Consórcio, 2023



Figura 205. Reservatório Elevado REL021 – Souza Franco
Fonte: Consórcio, 2023



Figura 206. Reservatório Elevado REL041 – Tocantins
Fonte: Consórcio, 2023



Figura 207. Reservatórios Apoiado e Elevado REL101 – Maracacuera
Fonte: Consórcio, 2023



Figura 208. Reservatórios Apoiado REL066 – Quinta dos Paricás
Fonte: Consórcio, 2023



Figura 209. Reservatórios Elevado REL066 – Quinta dos Paricás
Fonte: Consórcio, 2023

2.1.39 Avaliação UNAM – SAA Distrito de Outeiro

2.1.39.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema de Abastecimento de Outeiro localizado no município de Belém conta com 6 (seis) captações subterrâneas: 2 (duas) em BEL036 da qual 1 (uma) se encontra fora de operação, 3 (três) em BEL039 onde 2 (duas) estão inoperantes e em BEL052-54 existe 1 (uma) captação. O SAA do Distrito de Outeiro não conta elevatória de água bruta.



Figura 210. Captação - BEL036, Poço tubular.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 211. Captação - BEL036, Poço tubular desativado.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 212. Captação - BELO39, Poço tubular.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 213. Captação - BELO39, Poço tubular desativado 01.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 214. Captação - BEL036, Poço tubular.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.39.2 Adução de Água

Atualmente, o SAA de Outeiro não conta com adutoras de água.

2.1.39.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o SAA de Outeiro não conta com Estação de Tratamento de Água, realizando o tratamento da água por simples desinfecção através de cloro pastilha injetado diretamente na rede.

2.1.39.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

Atualmente, o SAA de Outeiro não conta com Estação Elevatória de Água Tratada.

2.1.39.5 Reservatórios

Atualmente, embora o SAA de Outeiro possua 4 (quatro) reservatórios que eram responsáveis por distribuir a água aos bairros do distrito todos se encontram desativados, porém aparentemente em bom estado. A *Tabela 81*, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente no município.

Tabela 81. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
BEL036 - REL	Reservatório	Elevado	Concreto	N/I
BEL039- REL01	Reservatório	Elevado	Concreto	N/I
BEL039- REL02	Reservatório	Elevado	Concreto	N/I

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL052-54- REL	Reservatório	Elevado	Concreto	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 215. REL- BEL036.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 216. RELO1 - BEL039.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 217. RELO2 - BEL039.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 218. REL - BEL052-54.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.40 Avaliação UNAM – SAA Distrito de Mosqueiro

2.1.40.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema Integrado conta apenas com captações subterrâneas, localizada no distrito de Mosqueiro. As unidades de BEL106 e BEL107 são responsáveis por captar água bruta e recalcar diretamente para o RAP na mesma localidade. As unidades de BEL108 são responsáveis por captar água bruta e recalcar diretamente para a ETA. A unidade de BEL110 é responsável por captar água bruta e recalcar diretamente para o REL na mesma localidade, e a unidade BEL111 é responsável por captar água bruta e recalcar diretamente para o REL na mesma localidade. São 20 (Vinte) poços no total, e 13 (Treze) em operação. As captações em operação encontram-se em situação regular de operação.

Portanto, o SAA do distrito de Mosqueiro não conta com elevatória de água bruta.

2.1.40.2 Adução de Água

Atualmente o SAA do distrito de Mosqueiro não conta com adutora de água bruta.

A *Tabela 82*, a seguir, conta com 01 (uma) adutora de água tratada para o abastecimento do município, que conecta a Elevatória de Água Tratada de BEL107 aos Reservatório Elevados de BEL117.

Tabela 82. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
BEL107-AAT	Água Tratada	BEL107-EEAT	BEL117-RELO1/ RELO2	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.40.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o Sistema Integrado conta com 02 (duas) Estações de Tratamento de Água. A unidade está localizada em BEL108 e recebe água proveniente das captações subterrâneas de BEL108. Seu tratamento é composto por floculação, decantação e filtragem, com dosagem de sulfato de alumínio e cloro e encontram-se em situação regular de operação. O município ainda dispõe de uma unidade de tratamento químico com injeção de cloro.

2.1.40.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

As principais Informações das Elevatórias de Água Tratada estão elencadas na *Tabela 83*, a seguir:

Tabela 83. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
BEL107-EEAT	Água Tratada	BEL107-RAP	BEL117-RELO1/ RELO2	2 CMB	N/I	N/I	N/I	N/I
BEL108-EEAT	Água Tratada	BEL108-RAP	Distrito de Mosqueiro	3 CMB	N/I	N/I	N/I	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.

A Estação Elevatória de Água Tratada (BEL107-EEAT) está localizada em BEL107. A unidade é responsável por abastecer os Reservatórios Elevados de BEL117, através da adutora de água tratada. Essa elevatória é composta por 02 (Dois) conjuntos de motobombas (2+1).

A estrutura da EEAT de BEL107 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.

A Estação Elevatória de Água Tratada (BEL108-EEAT) está localizada em BEL108. A unidade é responsável por abastecer as localidades Aeroporto, Farol, Chapéu Virado,

Natal do Murubira, Murubira, Porto Arthur, Ariramba e São Francisco, Distrito de Mosqueiro. Essa elevatória é composta por 03 (Três) conjuntos de motobombas (3+1).

A estrutura da EEAT de BEL108 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.

2.1.40.5 Reservatórios

Atualmente o SAA do distrito de Mosqueiro conta com 06 (seis) reservatórios responsáveis pela reservação e distribuição de água tratada no município. O volume total de reservação é de 3.160 m³. A *Tabela 84*, a seguir, apresenta um resumo da unidade de reservação existente no município.

Tabela 84. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m ³)
BEL107-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	700
BEL108-RAP	RAP	Apoiado	Concreto	350
BEL117-RELO1	RELO1	Elevado	Concreto	500
BEL117-RELO2	RELO2	Elevado	Concreto	700
BEL110-REL	REL	Elevado	Concreto	660
BEL111-REL	REL	Elevado	Concreto	250

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (BEL107-RAP) está localizado em R. Padre Manoel Raiol & Tv. Cel. José Mota - Mangueiras, recebe a água bombeada das Captações de BEL106, BEL107 e BEL117. Seu volume é de 700m³, feito de concreto, é responsável por distribuir água para a EEAT107.

O RAP encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 219. RAP de BEL107.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Apoiado (BEL108-RAP) está localizado em Entre R. da COSANPA, alameda Tapajós e R. Eurico Machado - Murubira, recebe a água bombeada da ETA. Seu volume é de 350m³, feito de concreto, é responsável por distribuir água para a EEAT108.

O RAP encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 220. RAP de BEL108.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevados (BEL117-REL01 e REL02) estão localizados R. Padre Manoel Raiol & Tv. Cel. José Mota - Mangueiras, recebem a água bombeada da EEAT 107. Seu volume é de 500m³ e 700m³, feitos de concreto, são responsáveis por distribuir água para os bairros Vila, Maracajá, Mangueiras e Praia grandes.

Os RELs encontram-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 221. RELs de BEL117.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (BEL110-REL) está localizado em Av. Augusto Meira Filho, recebe a água bombeada da Captação de BEL110. Seu volume é de 660m³, feito de concreto, é responsável por distribuir água para o bairro Carananduba.

O REL encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 222. REL de BEL110.

Fonte: Consórcio, 2023.

O Reservatório Elevado (BEL111-REL) está localizado em Rod. BL 13, próximo a Telepará, recebe a água bombeada das Captações de BEL111. Seu volume é de 250m³, feito de concreto, é responsável por distribuir água para o bairro Baía do Sol.

O REL encontra-se em boas condições, com estruturas civis sem patologia aparente de concreto e sem indícios de umidade ou vazamentos.



Figura 223. REL de BEL111.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.41 Avaliação UNAM – SAA Ilha de Cotijuba

2.1.41.1 Captações de Água e Elevatória de Água Bruta

O Sistema de abastecimento que atende a Ilha de Cotijuba (BEL047 e BEL105) é composto por 02 (duas) captações subterrâneas, sendo que 01 (uma) está desativada (BEL105), a outra (BEL047) atende diretamente, apenas com tratamento químico por cloro pastilha injetado da rede de distribuição da área urbana da ilha. Não há elevatória de água bruta na ilha.



Figura 224. Poço desativado – BEL105

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 225. Captação BEL047 – em operação

Fonte: Consórcio, 2023

2.1.41.2 Adução de Água

Atualmente o SAA de Belém (Cotijuba – BEL047 e BEL105) não conta com adutora de água bruta nem de água tratada, conforme mostra a *Tabela 85* a seguir:

Tabela 85. Principais Informações da Adução de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.41.3 Estação de Tratamento de Água – ETA

Atualmente, o SAA de Cotijuba não possui ETA, sendo a água captada tratada apenas com injeção de cloro pastilha diretamente na rede de distribuição, como mostrado na figura a seguir:



Figura 226. Tratamento químico por cloro pastilha BEL047

Fonte: Consórcio, 2023

2.1.41.4 Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT

O SAA de Cotijuba não contempla elevatória de água tratada, conforme mostra a *Tabela 86*, a seguir:

Tabela 86. Principais Informações da Elevatória de Água Tratada.

Chave do Ativo	Tipo	Origem	Destino	Número de Bombas Instaladas	Número de Bombas Reservas	Vazão de Recalque (L/s)	Hman (mca)	Potência Instalada (cv)
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Fonte: Consórcio, 2023.

2.1.41.5 Reservatórios

Atualmente o SAA de Belém Cotijuba conta com 02 (dois) reservatórios, sendo que ambos se encontram desativados. A *Tabela 87*, a seguir, apresenta um resumo das unidades de reservação existente no município.

Tabela 87. Principais Informações do Reservatório.

Chave do Ativo	Denominação	Tipo	Material	Capacidade (m³)
BEL047 – REL047	REL01	Elevado	Fibra	N/I
BEL105 – REL105	REL02	Elevado	Concreto	N/I

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 227. Reservatório Elevado REL047

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 228. Reservatório Elevado REL105

Fonte: Consórcio, 2023

2.1.42 Redes de Distribuição

Segundo as informações do RIG, a rede de distribuição do município de Belém possui a extensão aproximada de 2.291 Km. As informações de material e diâmetro da rede não foram fornecidas até a entrega desse documento.

Tabela 88. Extensão de Rede por Setor de Abastecimento (Dados parciais).

Setores/Unidades	Extensão (Km)
Benjamim Sodré Sideral	29,15
1ºSetor	40,65
10ºSetor	79,24
2ºSetor	188,38
3ºSetor	117,55



ENCIBRA S.A.
Estudos e Projetos de Engenharia



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARQUES
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

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

Setores/Unidades	Extensão (Km)
4º Setor	104,63
5º Rua	32,4
5º Setor	108,34
6º Setor	119,88
7º Setor	79,19
9º Setor	247,59
Águas Negras	9,59
Ariri Bolonha	16,39
Baía do Sol	35,01
Benguí	53,91
Brasília	20,29
Canarinho	6,88
Caranduba	15,42
Catalina	20,2
Cohab	11,9
Coqueiro	33,85
Cordeiro de Farias	63,68
Costa e Silva C2	57,57
Eduardo Angelim	11,94
Ipasep - Maguari	27,73
Ipasep- Satélite	30,43
Maravalho Belo C1	32,61
Mata Fome	12,95
Mendara C3	69,77
Murubira	1,77
Panorama XXI	16,12
Paracuri	12,44
Pratinha	9,78
Pratinha II	32,37
Quinta dos Paricás	8,6
Raimundo Jinkings	4,47
São João	63,42
São Roque	28,2
Souza Franco	18,45
Tenoné	18,3
Tocantins	6,84
Viver Maracá	0,77

Setores/Unidades	Extensão (Km)
Viver Primavera	1,01
Extensão de Rede de Água total para os Setores Listados	1.899,66

2.1.43 Ligações

De acordo com a informações fornecidas pela COSANPA, o município de Belém possui um total de 243.252 ligações ativas de água.

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

2.1.44 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SAA do município de Belém apresenta os seguintes pontos positivos e pontos críticos listados na *Tabela 89*, a seguir:

Tabela 89. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SAA.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Reservação	ETA '- Reservatório Apoiado da ETA com volume adequado e estrutura em bom estado de conservação	- Câmara única sendo necessário a paralisação do sistema para intervenções e/ou manutenções; - Configuração construtiva e limites do terreno não possibilitam a ampliação do reservatório.
	1º, 2º, 3º e 4º SAA's '- Reservatório Apoiado Integrado ao sistema de Recalque da EEAT - Ivo Dias; - Os setores são abastecidos parcialmente por água produzida na ETA Bolonha por meio de uma injeção da adutora no canal de água tratada da ETA São Brás; - O 4º SAA está interligado com o sistema de Recalque da ETA Bolonha e ETA São Brás.	- Sistema abastecido por água da ETA São Brás; - Volume reservatório apoiado insuficiente para atendimento do horizonte de Projeto; - Condições sanitárias precárias sendo necessário grande serviço de limpeza e reparos; - Câmara única sendo necessário a paralisação do sistema para intervenções e/ou manutenções; - Configuração construtiva e limites do terreno não possibilitam a ampliação do reservatório; - Necessidade de desapropriação para construção de novo apoiado com Exceção do 4º SAA que possui área suficiente; - Volume reservatório elevado inviável operacionalmente.
	5º SAA '- Volume Reservatório Enterrado suficiente para abastecimento do setor durante o horizonte de projeto; - Câmara dupla com possibilidade de isolamento	- Sistema abastecido por água produzida na ETA do 5º SAA; - Condições sanitárias precárias sendo necessário grande serviço de limpeza e reparos; - Volume reservatório elevado inviável operacionalmente.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
	<p>para execução de manutenções/reparos;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidade de área para ampliação e construção de novo Reservatório Elevado; - Possibilidade de abastecimento de água produzida na ETA Bolonha. 	
	<p>6º SAA</p> <ul style="list-style-type: none"> '- Sistema abastecido por água da ETA Bolonha; - Configuração construtiva e limites do terreno possibilitam a ampliação do reservatório; - Disponibilidade de área para ampliação e construção de novo Reservatório Apoiado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Volume reservatório apoiado insuficiente para atendimento do horizonte de Projeto; - Condições sanitárias precárias sendo necessário grande serviço de limpeza e reparos; - Câmara única sendo necessário a paralisação do sistema para intervenções e/ou manutenções; - Reservatório Elevado com inviabilidade estrutural e volume insuficiente para distribuição.
	<p>7º SAA</p> <ul style="list-style-type: none"> '- Sistema abastecido por água da ETA Bolonha; - Volume dos reservatórios suficiente para abastecimento do setor durante o horizonte de Projeto; - Reservatório apoiado com câmara isolável possibilitando reparos e manutenções. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de pequenas obras de reforma.
	<p>8º SAA</p> <ul style="list-style-type: none"> '- Sistema abastecido por água da ETA Bolonha; - Reservatório apoiado com câmara isolável possibilitando reparos e manutenções; - Disponibilidade de área para ampliação e construção de novo Reservatório Apoiado; - Reservatório Elevado com volume e dimensões adequados para distribuição. 	<ul style="list-style-type: none"> - Volume reservatório apoiado insuficiente para atendimento do horizonte de Projeto;

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
	<p>9º SAA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema abastecido por água da ETA Bolonha; - Reservatório apoiado com câmara isolável possibilitando reparos e manutenções; - Reservatório apoiado e Elevado com volume e dimensões adequados para distribuição durante o horizonte de projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de pequenas obras de reforma.
Redes de distribuição	<p>1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º e 9º SAA's</p> <ul style="list-style-type: none"> - Possuem redes assentadas atendimento de grande parte das economias existentes; - Poucas redes a serem substituídas; 	<ul style="list-style-type: none"> - Insuficiência da ampliação de redes ao longo dos anos conforme o crescimento da população; - Existência de redes antigas a serem substituídas; - Setores com redes precárias com altos índices de vazamento ocasionando perdas e diminuição de pressão na distribuição de água; - Existência de pressurização residencial da rede de distribuição ocasionando distúrbio na distribuição de água.
Controle de Perdas	<p>1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º e 9º SAA's</p> <ul style="list-style-type: none"> - Substituição de tubulações da rede de distribuição por tubulação de material e dimensões adequados; - Implantação de micromedição nas áreas onde houveram substituição de tubulações; - Execução de obras de reparo de vazamentos de tubulações. 	<ul style="list-style-type: none"> - Quantidade de macromedidores instalados insuficientes para avaliação dos índices de perda com margem de erro satisfatória; - Estado de conservação e acurácia dos macromedidores instalados insatisfatória; - Existência de hidrômetros com idade superior a 5 anos que podem estar fornecendo leituras imprecisas a COSANPA; - Necessidade de ampliação da área hidrometrada com foco nas áreas de maior pressão; - Necessidade de medidas complementares nas áreas de baixa pressão para evitar a instalação que recalque direto da rede nas ligações domiciliares.
Estação Elevatória de Água Tratada	<p>EEAT Bolonha</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conjuntos motor bomba, barriletes, válvulas, tubulações e instalações em bom estado de conservação; 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de plano de inspeção da adutora de água, pois, apresenta idade avançada e não há plano de inspeção para as tubulações enterradas; - Necessidade de proteção física para a tubulação aparente na Av. João Paulo II. Riscos de sérios acidentes caso haja rompimento desta adutora em função da queda de arvores plantadas sem critério ao longo da Avenida. - Necessidade de automação do sistema com implantação de válvulas com acionamento por meio de atuador elétrico. - Necessidade de avaliação da proteção catódica empregada na adutora risco de rompimento

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
		relacionado a corrosão da tubulação. - Necessidade de implantação de medidores de vazão estacionários em algumas subadutoras conectadas a adutora.
	1º, 2º e 3º SAA's - Conjuntos motor bomba, barriletes, válvulas, tubulações e instalações em bom estado de conservação;	- Distribuição de água com recalque direto na rede; - Equipamentos instalados insuficientes para o abastecimento da rede de forma satisfatória; - Necessidade de substituição dos CMB's existentes por CMB's de maior Capacidade; - Necessidade de automação do sistema com implantação de válvulas com acionamento por meio de atuador elétrico. - No caso do 3º SAA será construída uma nova infraestrutura para os CMB's
	4º e 5º SAA's - Embora de forma precária esta elevatória faz a distribuição de água para a rede do setor; - Disponibilidade de área para ampliação e construção de nova casa de bombas.	- Estado de conservação de infraestrutura e equipamentos em péssimo estado de conservação; - Distribuição de água com recalque direto na rede; - Equipamentos instalados insuficientes para o abastecimento da rede de forma satisfatória; - Necessidade de substituição dos CMB's existentes por CMB's de maior Capacidade; - Necessidade de automação do sistema com implantação de válvulas com acionamento por meio de atuador elétrico.
	6º SAA - EEAT Ivo Dias e Raimundo Marciel - Conjuntos motor bomba, barriletes, válvulas, tubulações e instalações em bom estado de conservação;	- Distribuição de água com recalque direto na rede; - Equipamentos instalados insuficientes para o abastecimento da rede de forma satisfatória (Raimundo Marciel); - Necessidade de automação do sistema com implantação de válvulas com acionamento por meio de atuador elétrico.
	7º, 8º e 9º SAA's - Conjuntos motor bomba, barriletes, válvulas, tubulações e instalações em	- Distribuição de água por meio de reservatório de distribuição; - Necessidade de automação do sistema com implantação de válvulas com acionamento por



ENCIBRA S.A.
Estudos e Projetos de Engenharia



MANESCO,
RAMIRES,
PEREZ,
AZEVEDO
MARGUES
SANEAMENTO DE SÃO PAULO

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

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
	bom estado de conservação;	meio de atuador elétrico. - Necessidade de pequenas reformas;
Sistema em geral	O SAA zona central atende 100,00% da população urbana de forma razoável apresentando problemas na produção, armazenamento recalque e distribuição.	Não foram disponibilizadas pela COSANPA, todas as informações relacionadas aos indicadores operacionais e comerciais do SAA.

Fonte: Consórcio, 2023.

2.2 Sistema de Esgotamento Sanitário Existentes

2.2.1 Concepção do Sistema Existente

A operação, manutenção e gestão comercial de serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário do município é gerenciado pela Companhia de saneamento do Pará (COSANPA).

De acordo com as informações do RIG, o percentual de atendimento urbano corresponde a 15,32 %, 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 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 nas Figuras, a seguir, ilustra o funcionamento das principais unidades do Sistema de Esgoto de Belém.

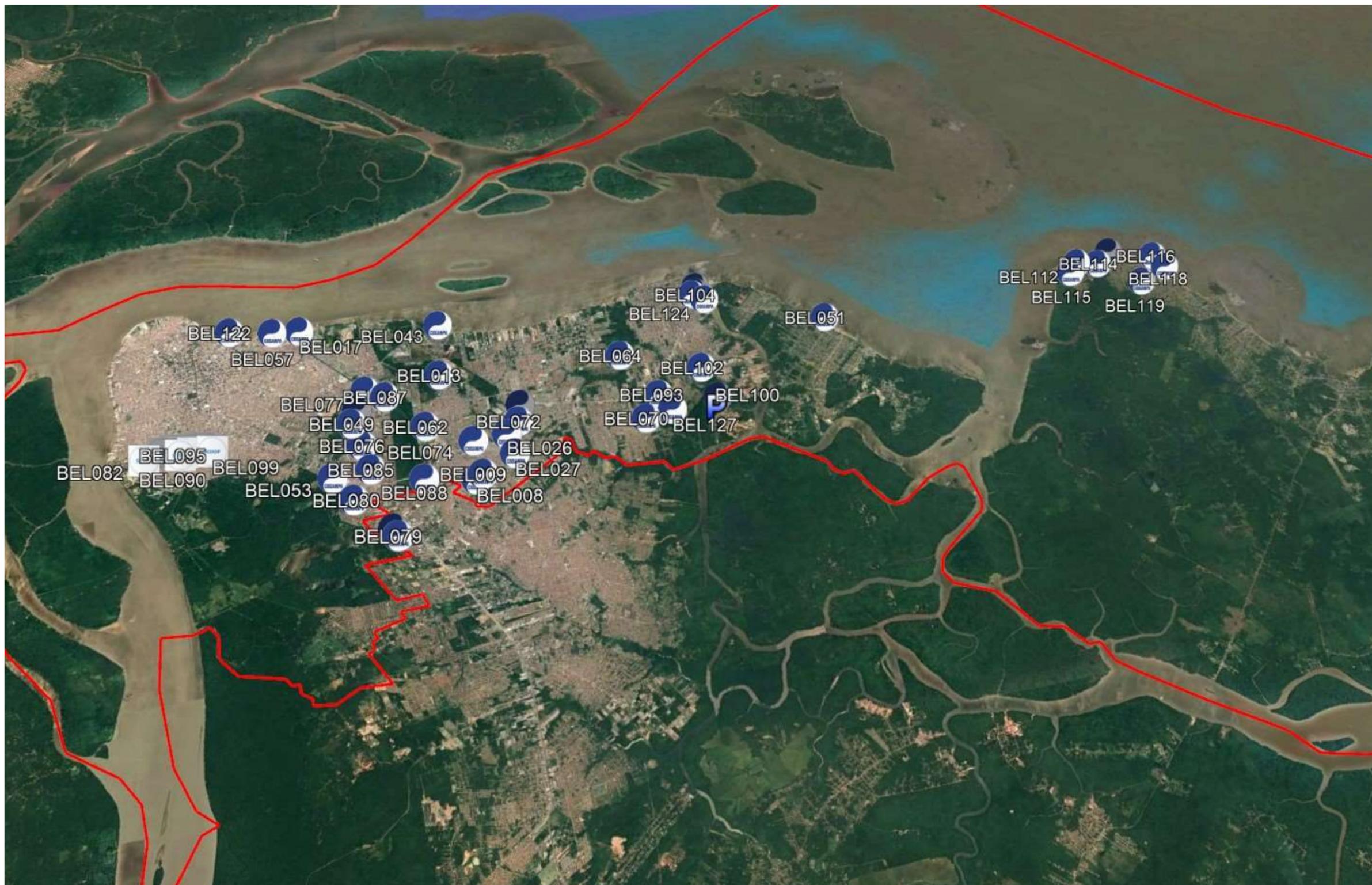


Figura 229. Geolocalização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).
 Fonte: Consórcio, 2023.

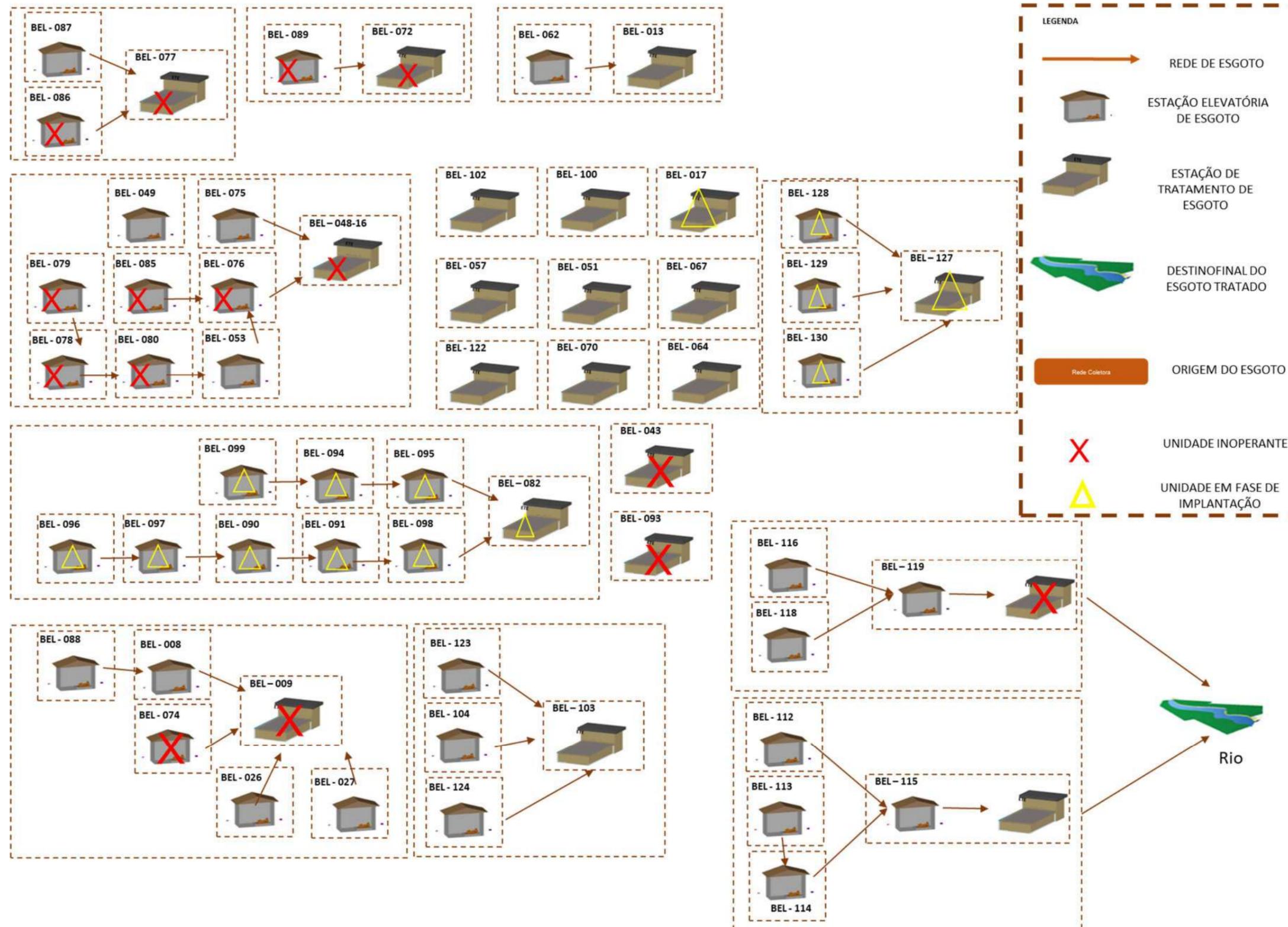


Figura 230. Diagrama do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).
Fonte: Consórcio, 2023.

2.2.2 População Atendida

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

A *Tabela 90*, a seguir, apresenta as informações referentes ao atendimento dos serviços de Esgotamento Sanitário.

Tabela 90. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
População Total	1.303.403	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana	1.297.270	Habitantes	IBGE (2022)
População rural	6.133	Habitantes	IBGE (2022)
População urbana atendida	198.742	Habitantes	RIG (2023)
População rural atendida	0	Habitantes	RIG (2023)
% de atendimento urbano	15,32	%	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)

2.2.3 Principais informações e indicadores operacionais e comerciais

Conforme apresentado na *Tabela 91*, a seguir, foram disponibilizadas pela COSANPA durante a etapa de planejamento do projeto.

Tabela 91. População atendida pelos serviços de esgotamento sanitário.

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Economias totais	75.435	Número	RIG (2023)
Economias ativas	74.660	Número	RIG (2023)
Economias factíveis	20.481	Número	RIG (2023)
Ligações ativas	37.359	Número	RIG (2023)
Taxa de adesão	100,00	% (econ atv/econ Tot)	RIG (2023)
Volume de esgotos faturado	1.324.228	Média Mensal (m³)	RIG (2023)
Extensão da rede instalada	549,12	km	RIG (2023)
Densidade de rede	14,70	Metros por lig. Ativa	RIG (2023)

INDICADORES	QTDE.	UNIDADE	FONTE
Consumo de energia	19.871	kWh ano	RIG (2023)

Fonte: IBGE (2022) e RIG (2023)

2.2.4 Rede Coletora

A rede coletora do município de Belém, de acordo com os dados disponibilizados pela COSANPA, tem 549,12 Km de extensão que atendem 15,32 % da população urbana.

2.2.5 Estação Elevatória de Esgoto Bruto – EEEB

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Belém possui 38 sistemas elevatórios de esgoto bruto, onde doze unidades estão funcionando (BEL-087, BEL-062, BEL-049, BEL-075, BEL-053, BEL-008, BEL-088, BEL-026, BEL-027, BEL-123, BEL-104, BEL-124, BEL-113, BEL-114, BEL-112, BEL-116, BEL-118, BEL-115, BEL-119); oito estão inoperantes (BEL-086, BEL-089, BEL-079, BEL-085, BEL-076, BEL-078, BEL-080, BEL-074) e onze unidades se encontram em obra (BEL-099, BEL-094, BEL-095, BEL-96, BEL-097, BEL-090, BEL-091, BEL-098, BEL-128, BEL-129, BEL-130) .

BEL087-EEEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-077 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-077, onde deveria ocorrer o tratamento, porém a ETE está inoperante e apenas despeja o esgoto recebido pela elevatória no corpo receptor.



Figura 231. BEL087-EEEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 232. BEL087-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023.

BEL062-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-013 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-013, onde ocorrer o tratamento, e despeja o esgoto tratado no corpo receptor.



Figura 233. BEL062-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 234. BEL062-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023.

BEL-049-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-016 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-016, onde deveria ocorrer o tratamento, porém a ETE está inoperante e apenas despeja o esgoto recebido pela elevatória no corpo receptor.



Figura 235. BEL049-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 236. BEL049-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023.

BEL-075-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-016 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-016, onde deveria ocorrer o tratamento, porém a ETE está inoperante e apenas despeja o esgoto recebido pela elevatória no corpo receptor.



Figura 237. BEL075-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 238. BEL075-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023.

BEL-053-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-016 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-016, onde deveria ocorrer o tratamento, porém a ETE está inoperante e apenas despeja o esgoto recebido pela elevatória no corpo receptor.



Figura 239. BEL053-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 240. BEL053-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023.

BEL-008-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-009 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-009, onde deveria ocorrer o tratamento, porém a ETE está inoperante e apenas despeja o esgoto recebido pela elevatória no corpo receptor.



Figura 241. BEL008-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023.

BEL-088-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-009 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-009, onde deveria ocorrer o tratamento,

porém a ETE está inoperante e apenas despeja o esgoto recebido pela elevatória no corpo receptor.



Figura 242. BEL088-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-026-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-009 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-009, onde deveria ocorrer o tratamento, porém a ETE está inoperante e apenas despeja o esgoto recebido pela elevatória no corpo receptor.



Figura 243. BEL026-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-027-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-009 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-009, onde deveria ocorrer o tratamento,

porém a ETE está inoperante e apenas despeja o esgoto recebido pela elevatória no corpo receptor.



Figura 244. BELO27-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 245. BELO27-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-123-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-103 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-103, onde ocorrer o tratamento, e despeja o esgoto tratado no corpo receptor.



Figura 246. BEL123-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-124-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-103 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-103, onde ocorrer o tratamento, e despeja o esgoto tratado no corpo receptor.



Figura 247. BEL124-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-104-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-103 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-103, onde ocorrer o tratamento, e despeja o esgoto tratado no corpo receptor.



Figura 248. BEL104-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-113-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-115 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a elevatória BEL-114, onde o esgoto será redirecionado a ETE Bel-115 e por fim ocorre o tratamento e despejo do esgoto tratado no corpo receptor.



Figura 249. BEL113-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-114-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-115 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para elevatória BEL-115, onde o esgoto será

redirecionado a ETE Bel-115 e por fim ocorre o tratamento e despejo do esgoto tratado no corpo receptor.



Figura 250. BEL114-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-112-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-115 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo elevatória BEL-115, onde o esgoto será redirecionado a ETE Bel-115 e por fim ocorre o tratamento e despejo do esgoto tratado no corpo receptor.



Figura 251- BEL112-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-115-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-115 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo a ETE BEL-115, onde ocorrer o tratamento, e despeja o esgoto tratado no corpo receptor.



Figura 252. BEL115-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-116-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-119 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo elevatória BEL-119, onde o esgoto será redirecionado a ETE Bel-119 e por fim ocorre o tratamento e despejo do esgoto tratado no corpo receptor.



Figura 253. BEL116-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-118-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-119 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo elevatória BEL-119, onde o esgoto será redirecionado a ETE Bel-119 e por fim ocorre o tratamento e despejo do esgoto tratado no corpo receptor.



Figura 254. BEL118-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-119-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-119 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo a ETE BEL-119, onde ocorrer o tratamento, e despeja o esgoto tratado no corpo receptor. Devido ao difícil acesso ao local da unidade, na visita não foi possível fazer o registro fotográfico.

BEL-086-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-077 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-077, entretanto a unidade está desativada e encontra-se invadida pelos moradores da região.

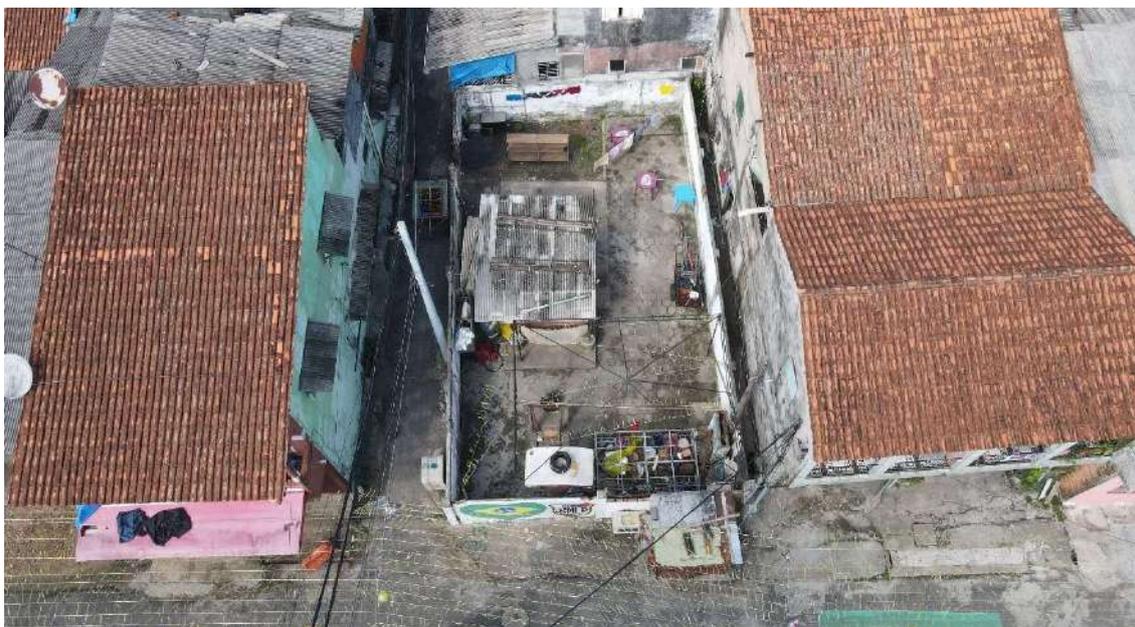


Figura 255. BEL086-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-089-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-072 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas

servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-072, entretanto a unidade está desativada e encontra-se tomada pela vegetação.



Figura 256. BEL089-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-078-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-016 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-016, entretanto a unidade está desativada. Não se sabe ao certo sua localização devido a unidade está coberta por vegetação.

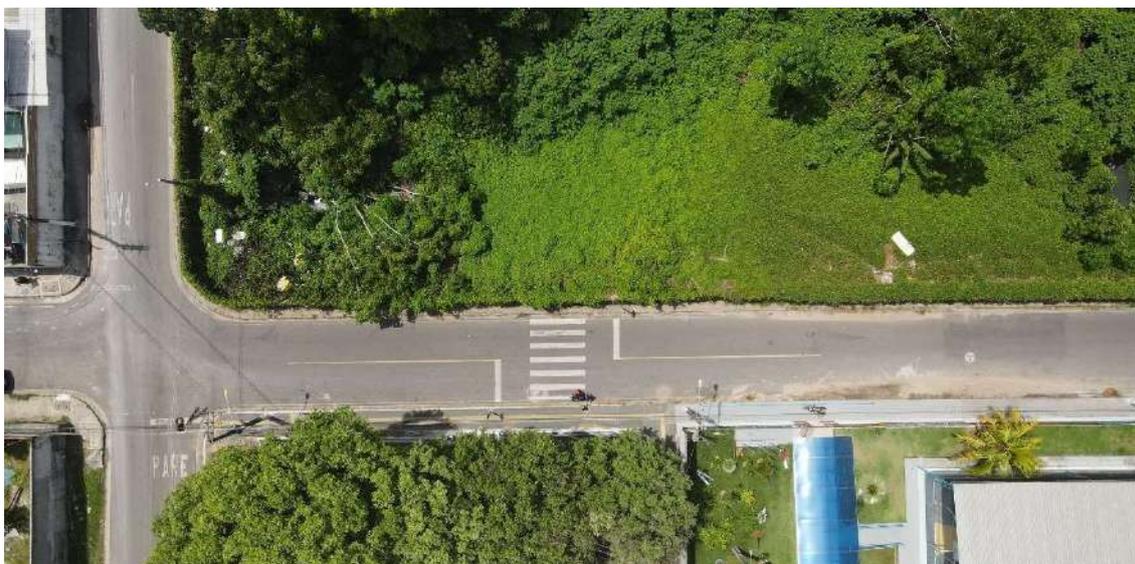


Figura 257. BEL078-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

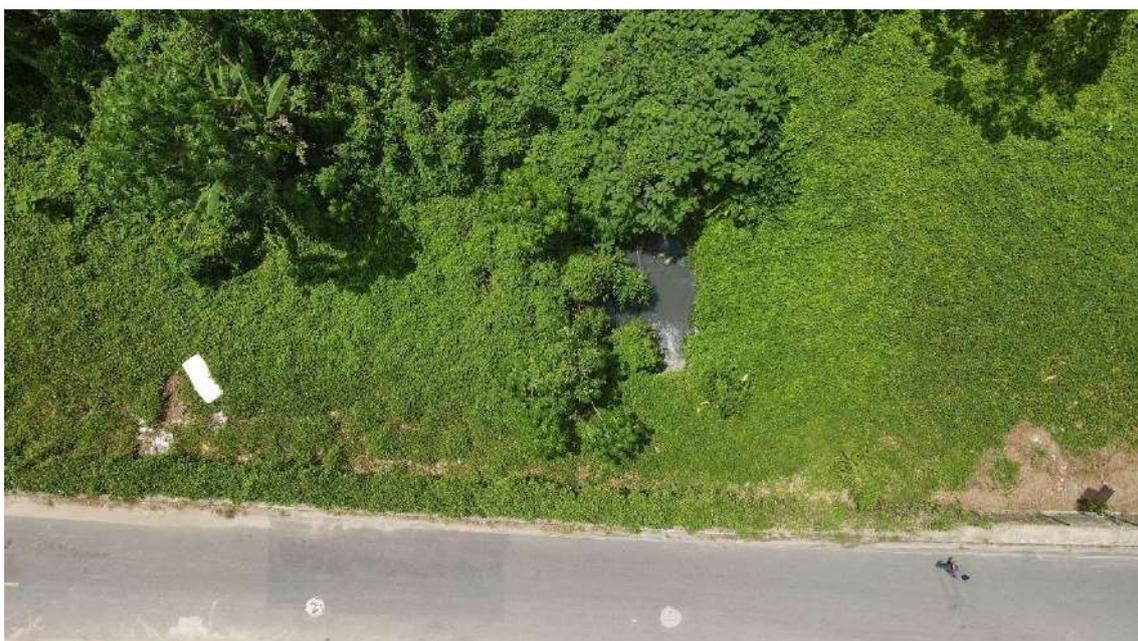


Figura 258. BEL078-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

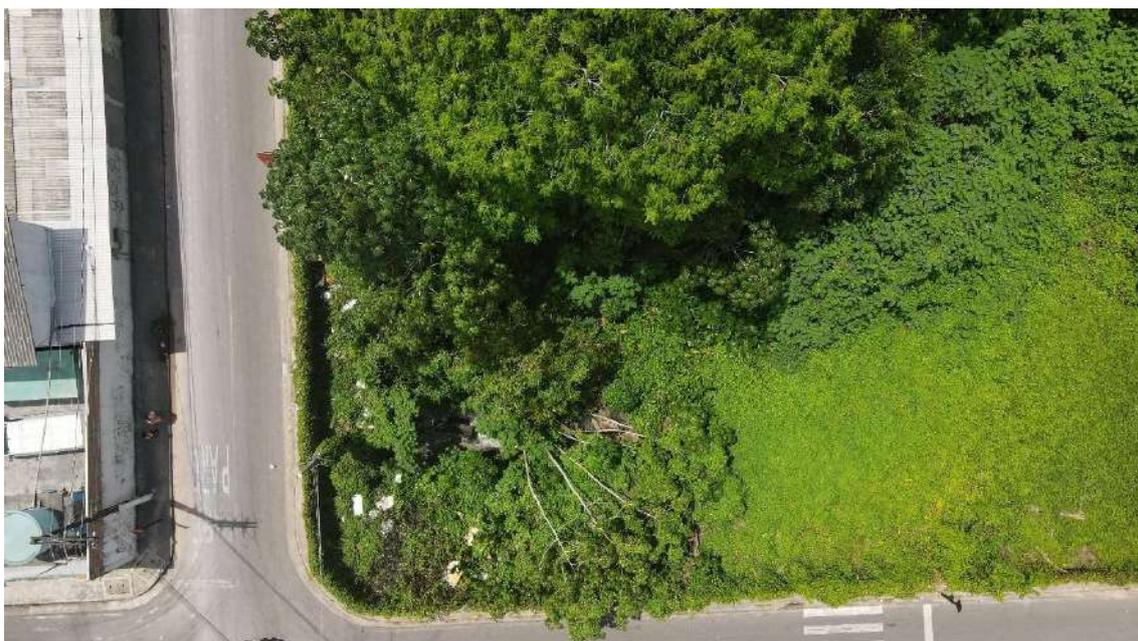


Figura 259. BEL078-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-085-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-016 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-016, entretanto a unidade está desativada.



Figura 260. BEL085-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 261. BEL085-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-076-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-016 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-016, entretanto a unidade está desativada.



Figura 262. BELO76-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 263. BELO76-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 264. BELO76-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-080EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-016 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-016, entretanto a unidade está desativada e encontra-se invadida pelos moradores da região.



Figura 265. BEL080-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-074EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-009 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-009, entretanto a unidade está desativada e com terreno sem cercamento, aberto ao público.



Figura 266. BEL074-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023



Figura 267. BEL074-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-099-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-082 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-082, entretanto a unidade está desativada pois está em obra.

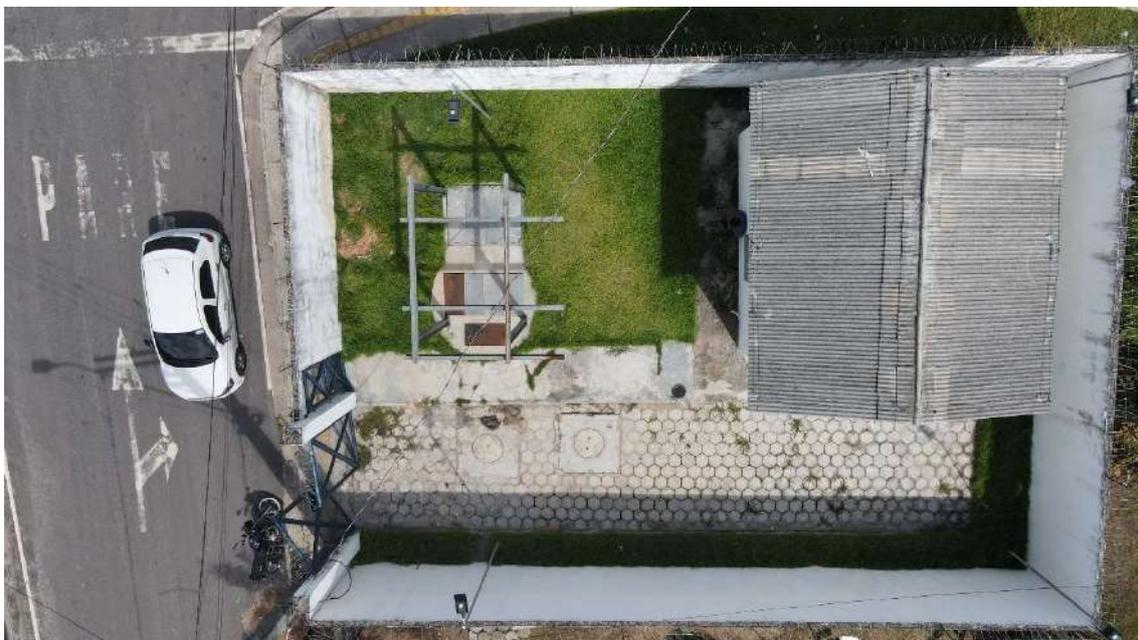


Figura 268. BEL099-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-094-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-082 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas

servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-082, entretanto a unidade está desativada pois está em obra.

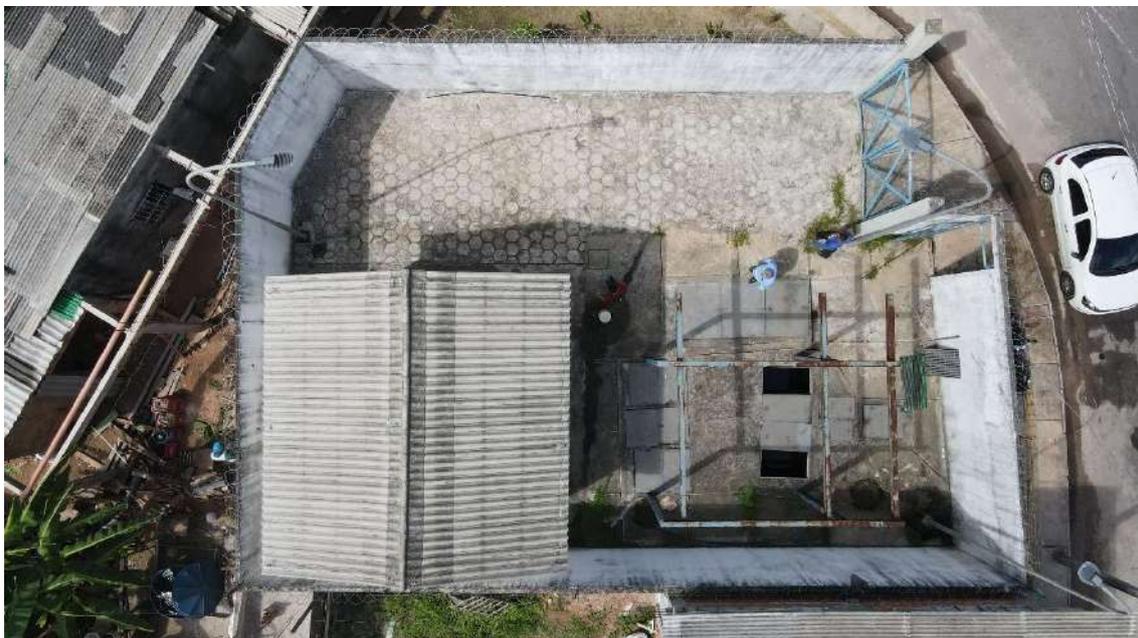


Figura 269. BEL094-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-095-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-082 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-082, entretanto a unidade está desativada pois está em obra.

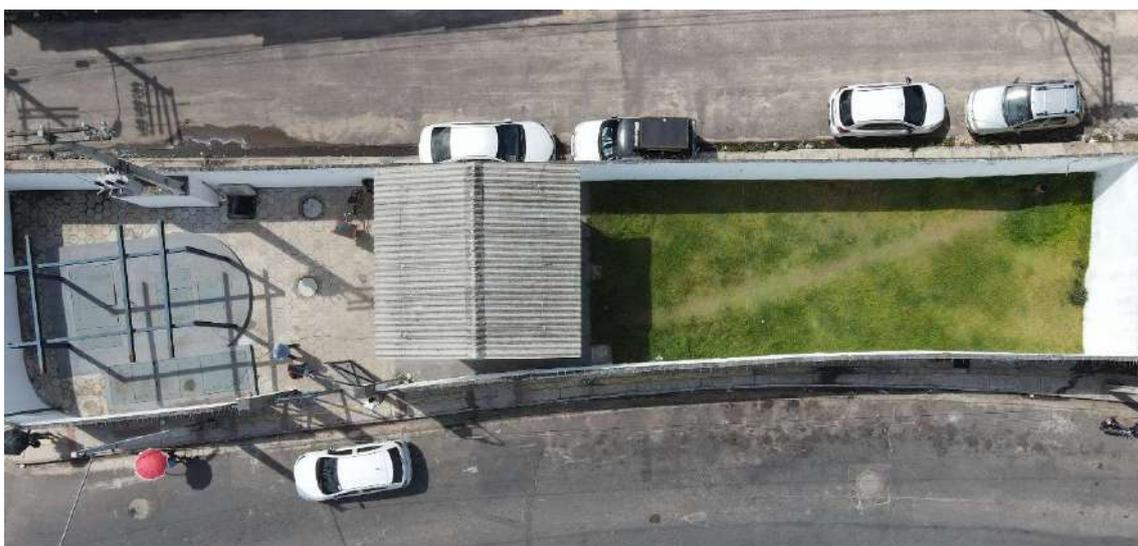


Figura 270. BEL095-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-096-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-082 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas

servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-082, entretanto a unidade está desativada pois está em obra.

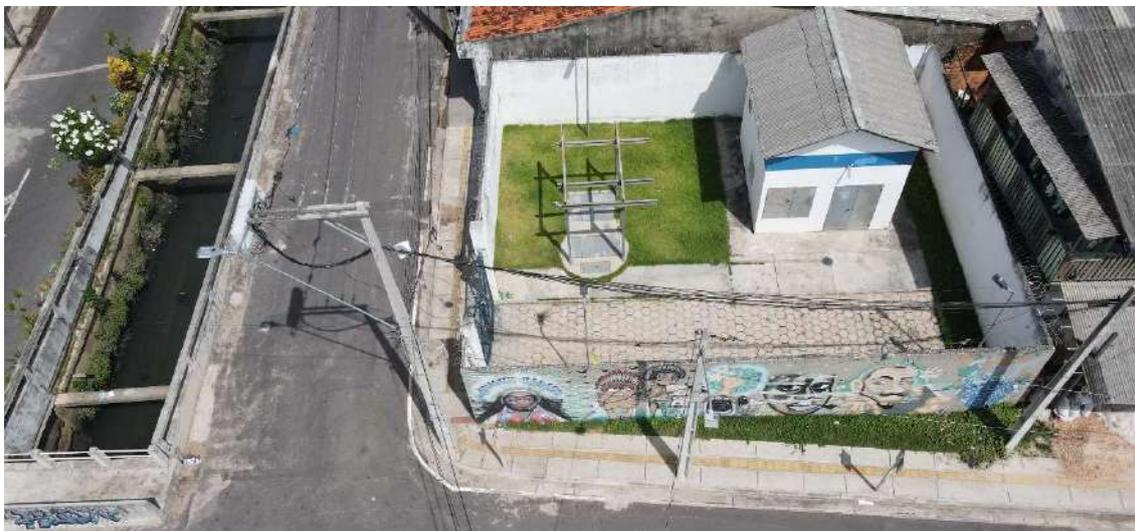


Figura 271. BEL096-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-097-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-082 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-082, entretanto a unidade está desativada pois está em obra.

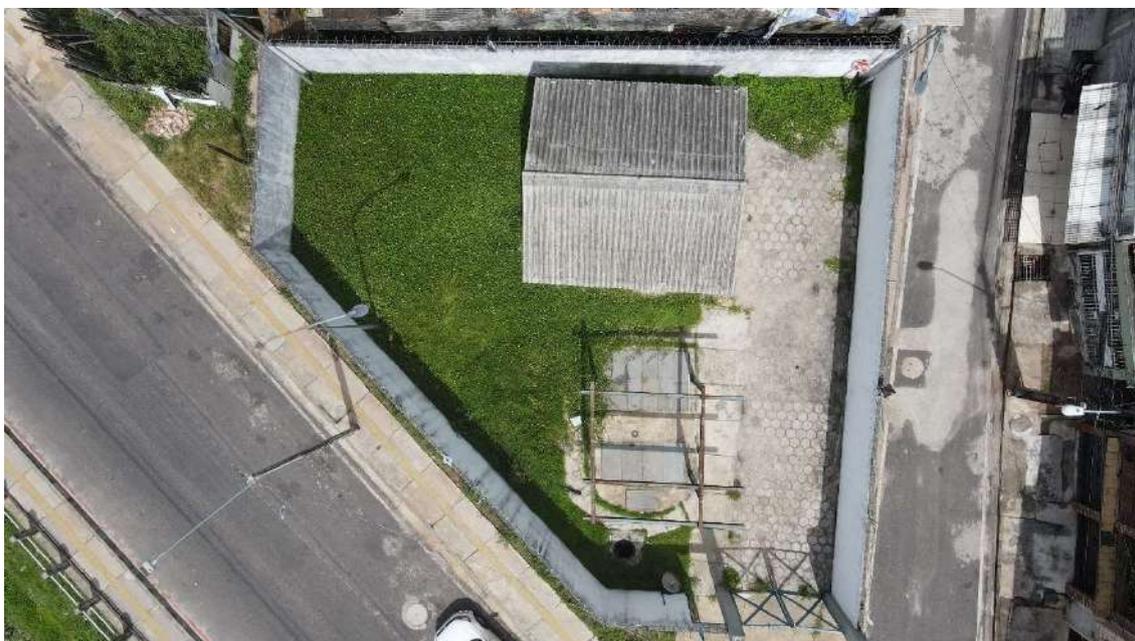


Figura 272. BEL097-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-098-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-082 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-082, entretanto a unidade está desativada pois está em obra.

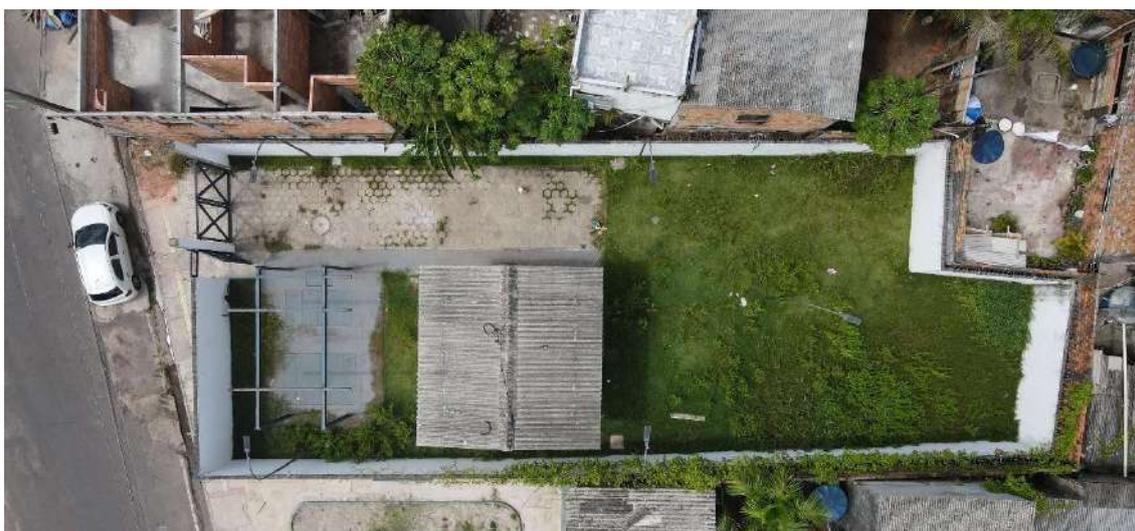


Figura 273. BEL098-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-090-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-082 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-082, entretanto a unidade está desativada pois está em obra.

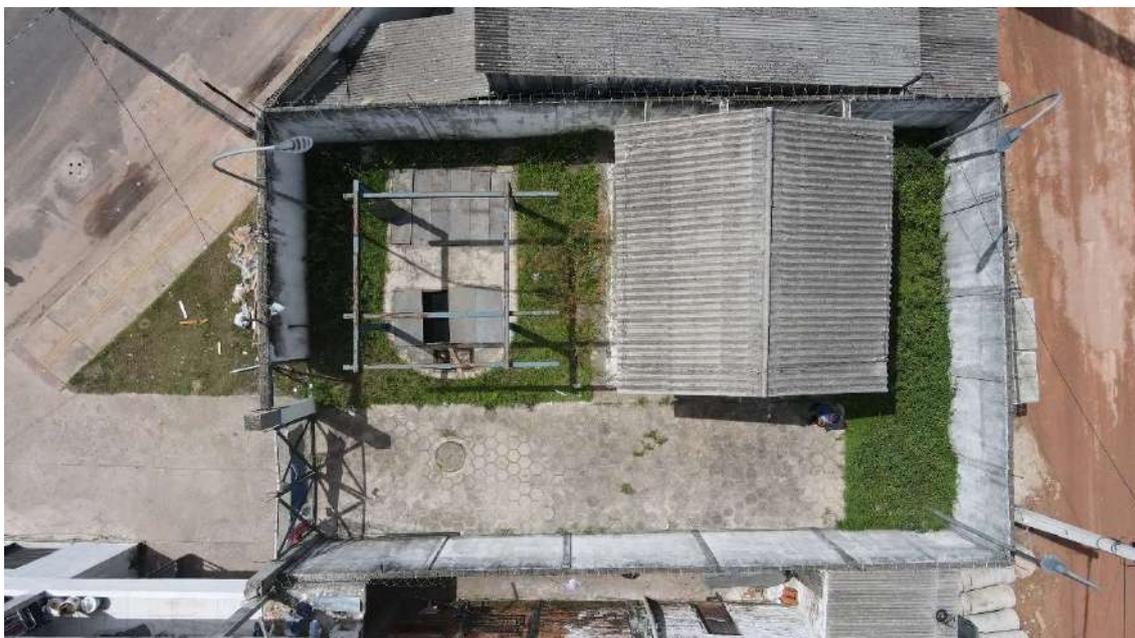


Figura 274. BEL090-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-091-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-082 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-082, entretanto a unidade está desativada pois está em obra.



Figura 275. BEL091-EEEB - Estação Elevatória de Esgoto

Fonte: Consórcio, 2023

BEL-128-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-127 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-127, entretanto a unidade está desativada pois está em obra. Devido ao difícil acesso ao local da unidade, na visita não foi possível fazer o registro fotográfico.

BEL-129-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-127 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-127, entretanto a unidade está desativada pois está em obra. Devido ao difícil acesso ao local da unidade, na visita não foi possível fazer o registro fotográfico.

BEL-130-EEEB: A Estação Elevatória de Esgoto (EEE) da ETE BEL-127 é parte integrante do sistema de esgotamento sanitário. Ela tem a função de coletar o esgoto das áreas servidas, elevá-lo e direcioná-lo para a ETE BEL-127, entretanto a unidade está desativada pois está em obra. Devido ao difícil acesso ao local da unidade, na visita não foi possível fazer o registro fotográfico.

2.2.1 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE

Atualmente o SES de Belém conta treze unidades de estações de tratamento de esgoto (ETE) em funcionamento, para o tratamento dos efluentes sanitários gerados pelo município. Cada unidade será apresentada e descrita abaixo.

A ETE Maracá está em operação e recebe o esgoto bruto proveniente da rede coletora do residencial Viver Maracá, a ETE está localizada no bairro Maracacuera, distrito de Icoaraci, unidade BEL102. Não há dados sobre a vazão de esgoto na ETE. O processo de

tratamento do esgoto começa pelo tratamento preliminar com gradeamento e caixa de areia.

Após o pré-tratamento, o efluente é distribuído em 01 (um) reator anaeróbio (UASB), seguido de 02 (dois) biofiltros anaeróbios. Por fim, o efluente passa pela desinfecção por cloro e o seu lançamento final é feito na galeria de drenagem do próprio condomínio. A unidade apresenta um estado regular de conservação e apresenta sinais de infiltração nas estruturas de concreto.



Figura 276. BEL102-ETE Maracá, em operação

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 277. BEL102-ETE Maracá, gradeamento e caixa de areia.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 278. BEL102-ETE Maracá, medidor Parshall.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 279. BEL102-ETE Maracá, laje superior do reator UASB.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 280. BEL102-ETE Maracá, área interna do filtro anaeróbio.

Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE Viver Maracacuera está em operação e recebe o esgoto bruto proveniente de uma EEE da rede coletora dos residenciais Viver Maracacuera I e II, a ETE está localizada no

bairro Maracacuera, distrito de Icoaraci, unidade BEL100. Não há dados sobre a vazão de esgoto na ETE. O processo de tratamento do esgoto começa pelo tratamento preliminar.

Após o pré-tratamento, o efluente é distribuído em 03 (três) reatores anaeróbios (UASB), seguido de 03 (três) filtros anaeróbios. Por fim, a unidade conta com tratamento do lodo realizado por 02 (dois) leitos de secagem, não foi possível identificar o ponto de lançamento do esgoto tratado. A unidade apresenta um bom estado de conservação.



Figura 281. BEL100-ETE Viver Maracacuera

Fonte: Consórcio, 2023.

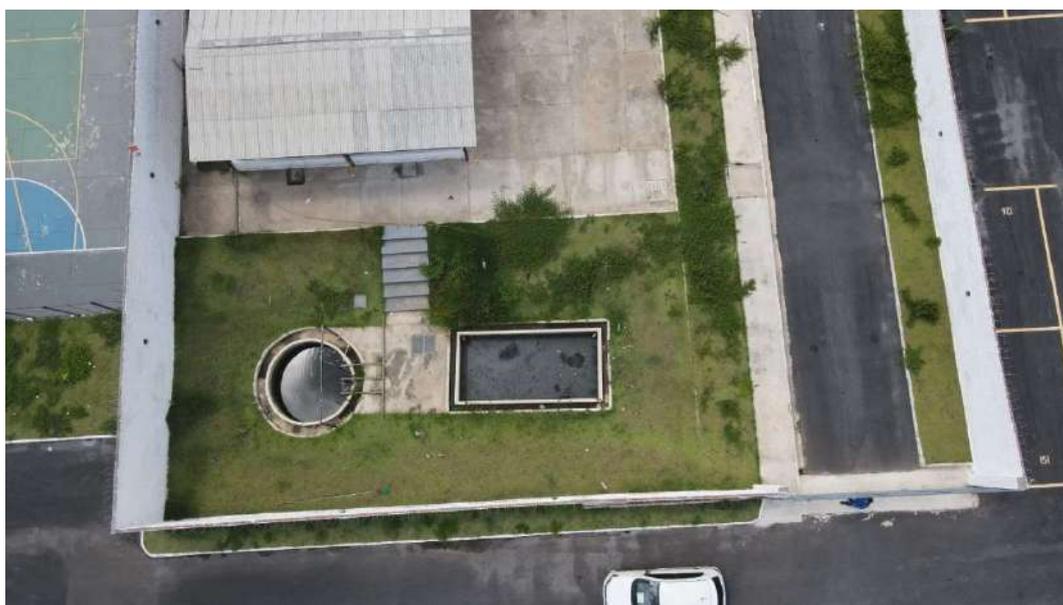


Figura 282. BEL100-ETE Viver Maracacuera, tratamento preliminar.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 283. BEL100-ETE Viver Maracacuera, reatores anaeróbios e filtros anaeróbios.
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 284. BEL100-ETE Viver Maracacuera, leitos de secagem.
Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE UNA está em fase de implantação, localizada no bairro Telegrafo, Belém, unidade BEL017. O esgoto bruto proveniente da rede coletora tem seu destino na Baía do Guajará por meio de um By-pass. Durante a visita, foi possível constatar que há várias

instalações com obras ainda não finalizadas, um (01) reator anaeróbio retangular (UASB) e presença de animais nas instalações.



Figura 285. BEL017-ETE Una

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 286. BEL017-ETE Una, reator UASB retangular.

Fonte: Consórcio, 2023.

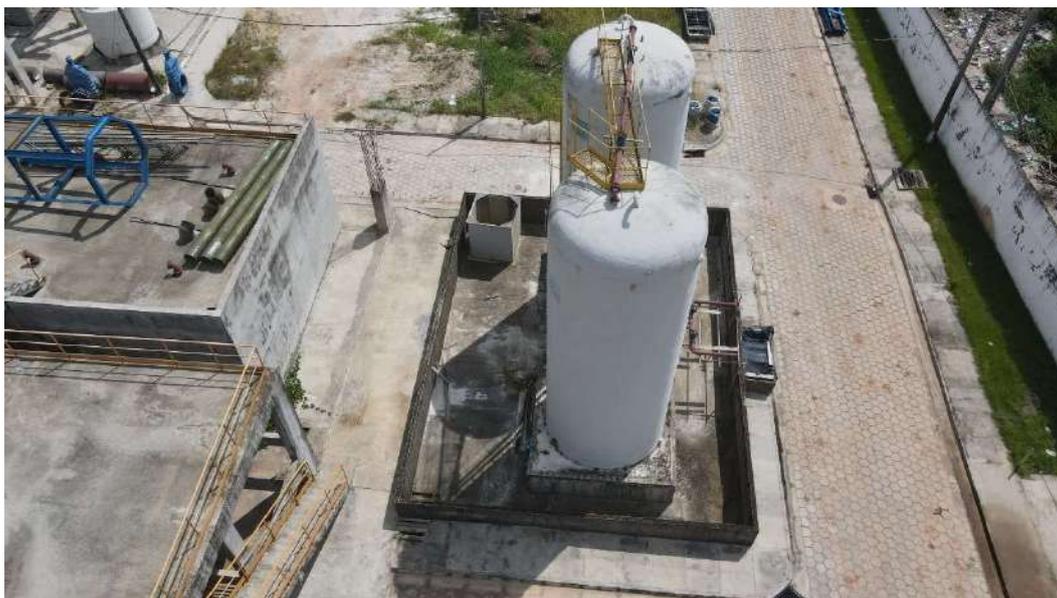


Figura 287. BELO17-ETE Una, tanques de armazenagem.

Fonte: Consórcio, 2023.

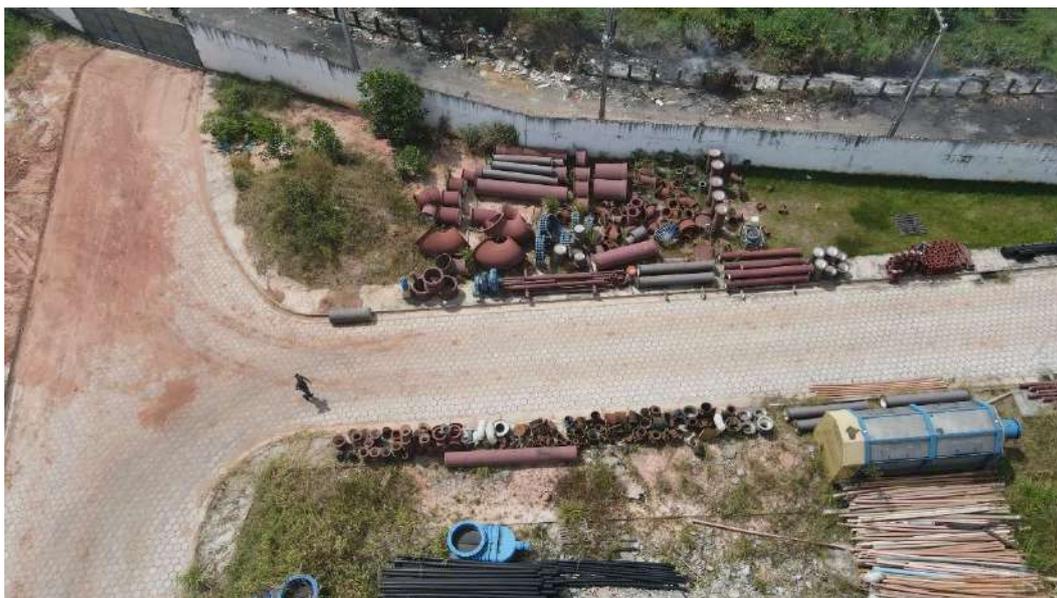


Figura 288. BELO17-ETE Una, tubulações e conexões armazenadas ao ar livre.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 289. BELO17-ETE Una, animais na instalação.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 290. BELO17-ETE Una, tubulações de esgoto e passarela de madeira.

Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE Vila da Barca está em operação e recebe o esgoto bruto proveniente de uma EEE da rede coletora, a ETE está localizada no bairro Telegrafo, Belém, unidade BEL057. A

ETE possui uma vazão de esgoto de 6 L/s. O processo de tratamento do esgoto começa pelo tratamento preliminar com gradeamento e caixa de areia.

Após o pré-tratamento, o efluente é distribuído em 01 (um) reator anaeróbio (UASB), seguido de 01 (um) biofiltro aerado. Por fim, o lodo gerado é tratado em 03 (três) leitos de secagem, o efluente de esgoto passa pela desinfecção por ultravioleta e o seu lançamento final é feito na Baía do Guajará. A unidade apresenta um estado ruim de conservação, com crescimento de vegetação dentro dos leitos de secagem, sinais de oxidação no reator anaeróbio e unidade de tratamento por ultravioleta aparenta estar desativada.



Figura 291. BEL057-ETE Vila da Barca

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 292. BEL057-ETE Vila da Barca, gradeamento e caixa de areia.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 293. BEL057-ETE Vila da Barca, reator UASB compacto.

Fonte: Consórcio, 2023.

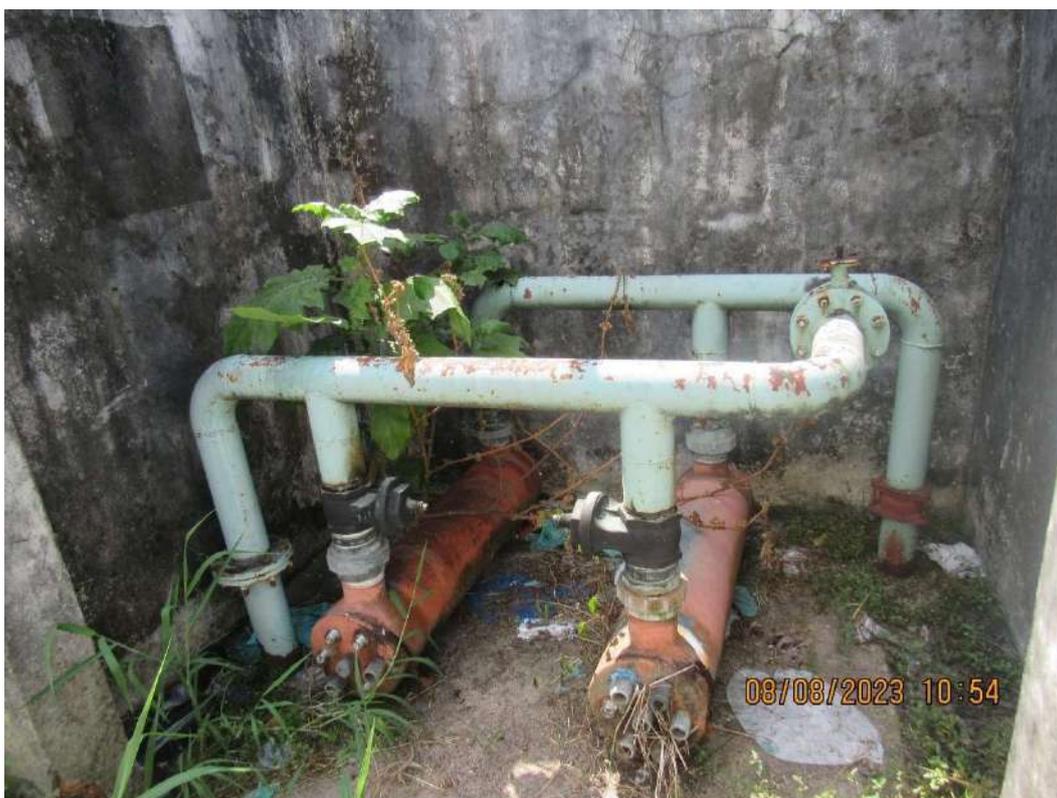


Figura 294. BEL057-ETE Vila da Barca, desinfecção por ultravioleta.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 295. BEL057-ETE Vila da Barca, leitos de secagem.

Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE Outeiro está em operação e recebe o esgoto bruto proveniente de uma EEE da rede coletora, a ETE está localizada no bairro São João, distrito de Outeiro, unidade BEL051. A ETE possui uma vazão de esgoto de 7 L/s. O processo de tratamento do esgoto começa pelo tratamento preliminar com gradeamento e caixa de areia.

Após o pré-tratamento, o efluente é distribuído em 01 (um) reator anaeróbio (UASB), seguido de 01 (um) biofiltros aerado. Por fim, o lodo gerado é tratado em 03 (três) leitos de secagem, o efluente de esgoto tem o seu lançamento final no Igarapé Água Boa. A unidade apresenta um estado ruim de conservação, com crescimento de vegetação dentro dos leitos de secagem, sinais de oxidação no reator anaeróbio, não foi identificado um sistema de desinfecção, ausência do compressor de ar do UASB, que por sua vez, não completa as etapas corretamente na fase aeróbia do ciclo.

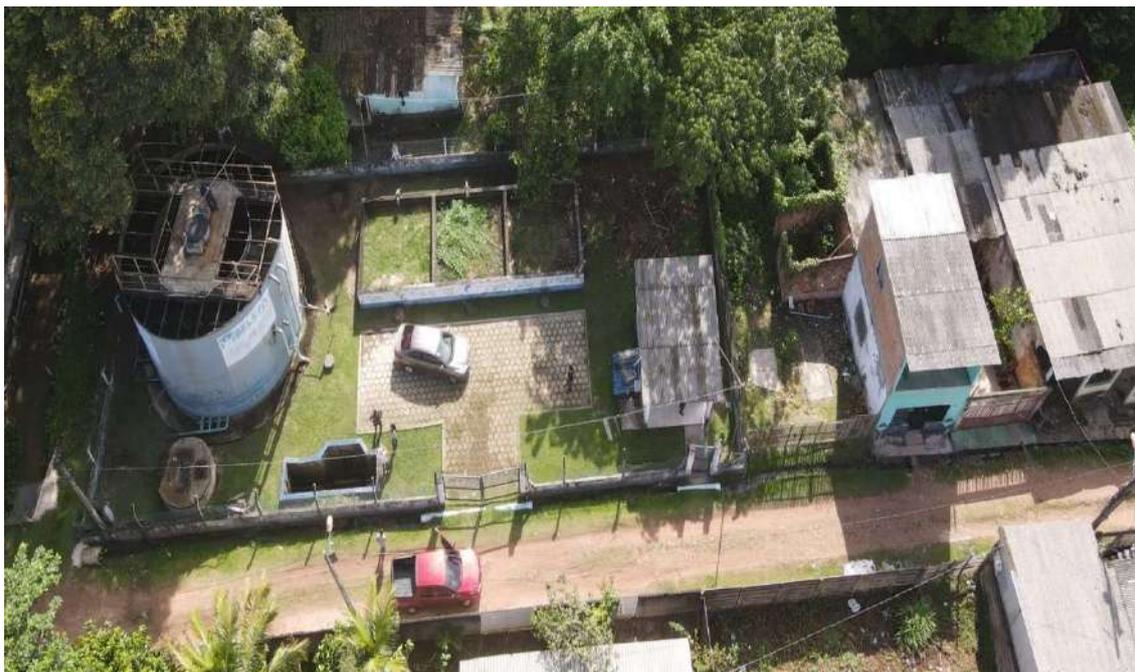


Figura 296. BEL051-ETE Outeiro

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 297. BEL051-ETE Outeiro, gradeamento e caixa de areia.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 298. BEL051-ETE Outeiro, reator UASB compacto.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 299. BEL051-ETE Outeiro, sistema de aeração incompleto.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 300. BEL051-ETE Outeiro, leitos de secagem.

Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE Quinta dos Paricás está em operação e recebe o esgoto bruto proveniente de uma EEE da rede coletora do residencial Quinta dos Paricás, a ETE está localizada no bairro Maracacuera, distrito de Icoaraci, unidade BEL067. Não há informações sobre a vazão de esgoto da ETE. O processo de tratamento do esgoto começa pelo tratamento preliminar com gradeamento e caixa de areia.

Após o pré-tratamento, o efluente é distribuído em 04 (quatro) reatores anaeróbios (UASB), seguido de 04 (quatro) filtros aerados. Por fim, o lodo gerado é tratado em 04 (quatro) leitos de secagem, o efluente de esgoto passa pela desinfecção por cloro e tem o seu lançamento final na galeria de drenagem do próprio condomínio. A unidade apresenta um estado regular de conservação, com a presença de resíduos dentro dos leitos de secagem.

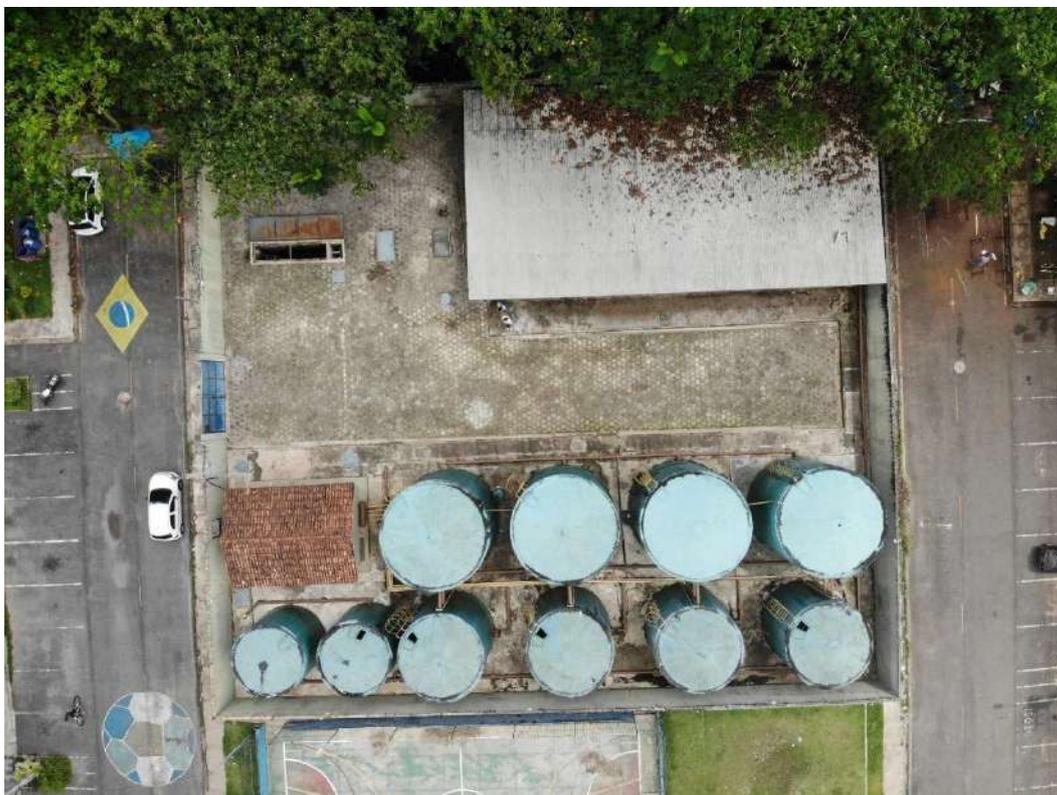


Figura 301. BEL067-ETE Quinta dos Paricás

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 302. BEL067-ETE Quinta dos Paricás, gradeamento e caixa de areia.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 303. BEL067-ETE Quinta dos Paricás, reatores anaeróbios e filtros aerados.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 304. BEL067-ETE Quinta dos Paricás, sopradores.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 305. BEL067-ETE Quinta dos Paricás, leitos de secagem.

Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE Porto está em operação e é uma unidade pública pertencente a Companhia de Docas do Pará (CDP), recebe o esgoto bruto proveniente de uma EEE da rede coletora,

a ETE está localizada no bairro Reduto, Belém, unidade BEL122. A ETE possui uma vazão de esgoto de 1 L/s.

O tratamento do efluente é realizado através de 02 (dois) reatores compactos anaeróbio e aeróbio. Por fim, o efluente de esgoto passa pela desinfecção por cloro e tem o seu lançamento final é feito diretamente na rede de drenagem. A unidade apresenta um estado regular de conservação, com as estruturas metálicas apresentando sinais de oxidação.



Figura 306. BEL122-ETE Porto

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 307. BEL122-ETE Porto, reator anaeróbico e aeróbico.
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 308. BEL122-ETE Porto, instalações de tratamento de esgoto.
Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE Viver Portal está em operação e recebe o esgoto bruto proveniente de uma EEE da rede coletora do residencial Viver Portal do Tenoné, a ETE está localizada no bairro Tenoné, distrito de Icoaraci, unidade BEL070. Não há informações sobre a vazão de

esgoto da ETE. O processo de tratamento do esgoto começa pelo tratamento preliminar com gradeamento e caixa de areia.

Após o pré-tratamento, o efluente é distribuído em 02 (dois) reatores anaeróbios (UASB), seguido de 02 (dois) filtros aerados e 02 (dois) tanques de contato. Por fim, o lodo gerado é tratado em 02 (três) leitos de secagem, o efluente de esgoto passa pela desinfecção por cloro e tem o seu lançamento final na galeria de drenagem do próprio condomínio. A unidade apresenta um estado regular de conservação.



Figura 309. BELO70-ETE Viver Portal

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 310. BEL070-ETE Viver Portal, entrada do esgoto na ETE.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 311. BEL070-ETE Viver Portal, reatores anaeróbios e filtros aerados.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 312. BELO70-ETE Viver Portal, tanques de contato.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 313. BELO70-ETE Viver Portal, Leitos de secagem.

Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE Viver Primavera está em operação e recebe o esgoto bruto proveniente de uma EEE da rede coletora do residencial Viver Primavera, a ETE está localizada no bairro

Tapanã, Belém, unidade BEL064. A ETE possui uma vazão de esgoto de 5 L/s. O processo de tratamento do esgoto começa pelo tratamento preliminar com gradeamento e caixa de areia.

Após o pré-tratamento, o efluente é distribuído em 01 (um) reator anaeróbio (UASB), seguido de 02 (dois) filtro anaeróbio. Por fim, o lodo gerado é tratado em 02 (dois) leitos de secagem, o efluente de esgoto passa pela desinfecção por cloro e tem o seu lançamento final no Rio Paracuri. A unidade apresenta um estado regular de conservação, com a presença de resíduos dentro dos leitos de secagem.



Figura 314. BEL064-ETE Viver Primavera

Fonte: Consórcio, 2023.



*Figura 315. BEL064-ETE Viver Primavera, caixa de areia e medidor Parshall.
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 316. BEL064-ETE Viver Primavera, laje superior do reator (UASB).
Fonte: Consórcio, 2023.*



Figura 317. BEL064-ETE Viver Primavera, laje superior do filtro anaeróbio.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 318. BEL064-ETE Viver Primavera, leitões de secagem.

Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE Pratinha está inoperante e deveria receber o esgoto bruto proveniente de uma EEE da rede coletora, a ETE está localizada no bairro Pratinha, Belém, unidade BEL043. A ETE foi projetada para operar a uma vazão de esgoto de 8 L/s. O processo de tratamento do esgoto deveria começar pelo tratamento preliminar com gradeamento e caixa de areia.

Após o pré-tratamento, o efluente deveria ser distribuído em 04 (quatro) reatores anaeróbios (UASB). Por fim, o efluente de esgoto tem seu lançamento final no Rio Paracuri. A unidade apresenta um estado ruim de conservação, a estação elevatória da ETE estava inoperante devido ao furto dos cabos de energia que alimentavam o CMB, logo, o esgoto está sendo lançado in natura na Baía do Guajará por meio de um by-pass. Além disso, os leitos de secagem da ETE estão desativados devido as suas condições precárias, a unidade também apresenta crescimento de vegetação e avarias em portões e muros.



Figura 319. BEL043-ETE Pratinha

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 320. BEL043-ETE Pratinha, avarias em portão de acesso.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 321. BEL043-ETE Pratinha, reatores anaeróbios (UASB).

Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE Benguí IV está em operação e recebe o esgoto bruto proveniente de uma EEE da rede coletora, a ETE está localizada no bairro Benguí, Belém, unidade BEL013. A ETE

possui uma vazão de esgoto de 78 L/s. O processo de tratamento do esgoto começa pelo tratamento preliminar com gradeamento e caixa de areia.

Após o pré-tratamento, o efluente será recalcado até 01 (um) dispositivo de peneiramento rotativo e encaminhado até 01 (um) reator anaeróbio (UASB) retangular composto de 04 (quatro) módulos independentes. Por fim, o lodo gerado é tratado em 04 (quatro) leitos de secagem, os gases são queimados através de queimadores de gás, o efluente tratado passa por desinfecção por cloro e tem o seu lançamento final no canal Infraero. A unidade apresenta um bom estado de conservação.



Figura 322. BEL013-ETE Benguí IV

Fonte: Consórcio, 2023.



*Figura 323. BEL013-ETE Benguí IV, gradeamento e desinfecção.
Fonte: Consórcio, 2023.*



*Figura 324. BEL013-ETE Benguí IV, peneira rotativa.
Fonte: Consórcio, 2023.*



Figura 325. BELO13-ETE Benguí IV, reator UASB retangular.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 326. BELO13-ETE Benguí IV, queimador de gases.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 327. BEL013-ETE Benguí IV, leitos de secagem.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 328. BEL013-ETE Benguí IV, medidor Parshall e saída da ETE.

Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE Sideral está inoperante e deveria receber o esgoto bruto proveniente de uma EEE da rede coletora, a ETE está localizada no bairro Parque Verde, Belém, unidade BEL072. A ETE foi projetada para operar a uma vazão de esgoto de 8 L/s. O processo de tratamento do esgoto deveria começar pelo tratamento preliminar com gradeamento e caixa de areia.

Após o pré-tratamento, o efluente deveria ser distribuído em 01 (um) reator anaeróbio (UASB). Por fim, o efluente de esgoto tem seu lançamento final no canal Massaquara. A unidade apresenta um estado ruim de conservação, o esgoto está sendo lançado in natura no canal Massaquara por meio de um by-pass. Além disso, as instalações não recebem nenhum tipo de manutenção e apresentam sinais de infiltração e crescimento de vegetação.

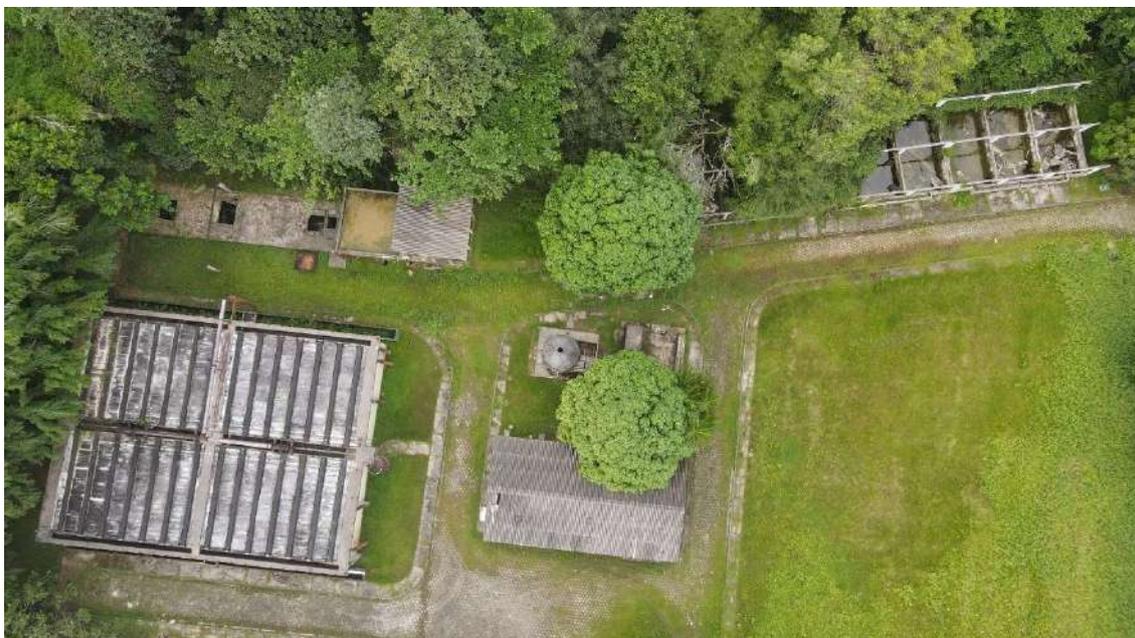


Figura 329. BEL072-ETE Sideral

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 330. BEL072-ETE Sideral, reator UASB desativado.

Fonte: Consórcio, 2023.

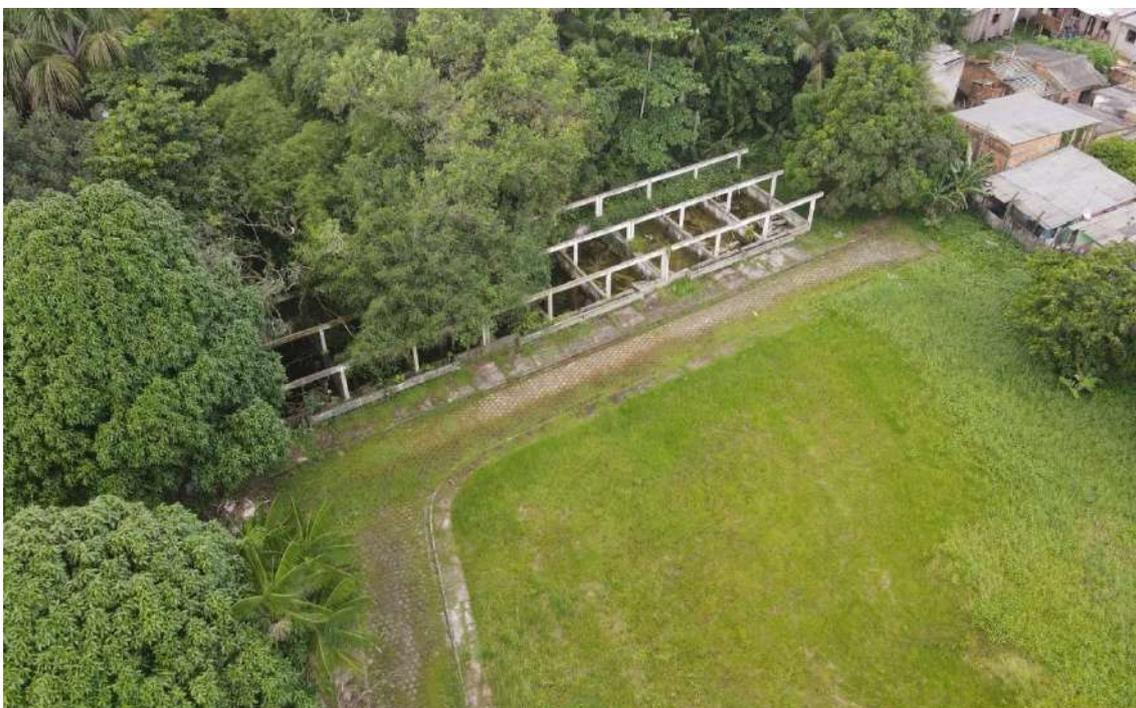


Figura 331. BEL072-ETE Sideral, leitos de secagem desativados.

Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE Taboquinha está em operação e recebe o esgoto bruto proveniente de uma EEE da rede coletora, a ETE está localizada no bairro cruzeiro, distrito de Icoaraci, unidade BEL103. Não há dados sobre a vazão de esgoto na ETE.

No tratamento, o efluente é distribuído em 04 (quatro) reatores anaeróbios (UASB), seguido de 04 (quatro) filtros aerados. Por fim, o lodo gerado é tratado em 03 (três) leitos de secagem, não há informações sobre onde o efluente de esgoto tem o seu lançamento final. A unidade apresenta um estado regular de conservação, com sinais de desgaste dos reatores e filtros e crescimento de vegetação nos muros do entorno.



Figura 332. BEL103-ETE Taboquinha

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 333. BEL103-ETE Taboquinha, entrada do esgoto na ETE.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 334. BEL103-ETE Taboquinha, reatores anaeróbios e filtros aerados.

Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE Tucunduba está em fase de implantação, localizada no bairro Guamá, Belém, unidade BEL082. Durante a visita, foi possível constatar que há várias instalações com

obras aparentemente finalizadas, elevatória de esgoto, 02 (duas) unidades de tratamento preliminar com gradeamento e caixa de areia, 02 (dois) reatores anaeróbios retangulares (UASB), 08 (oito) tanques de contato.



Figura 335. BEL082-ETE Tucunduba

Fonte: Consórcio, 2023.

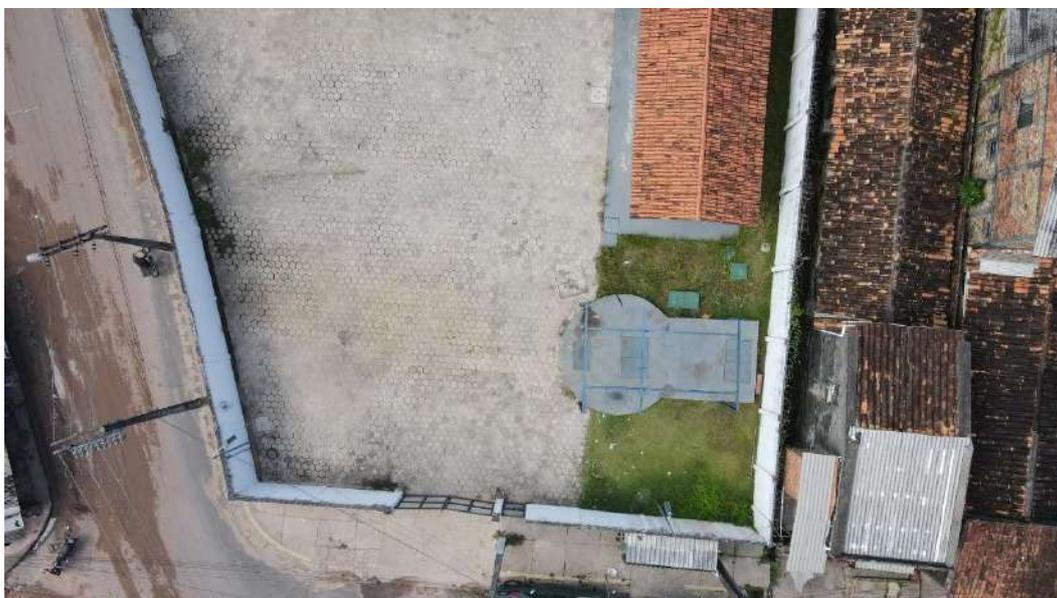


Figura 336. BEL082-ETE Tucunduba, elevatória de esgoto.

Fonte: Consórcio, 2023.

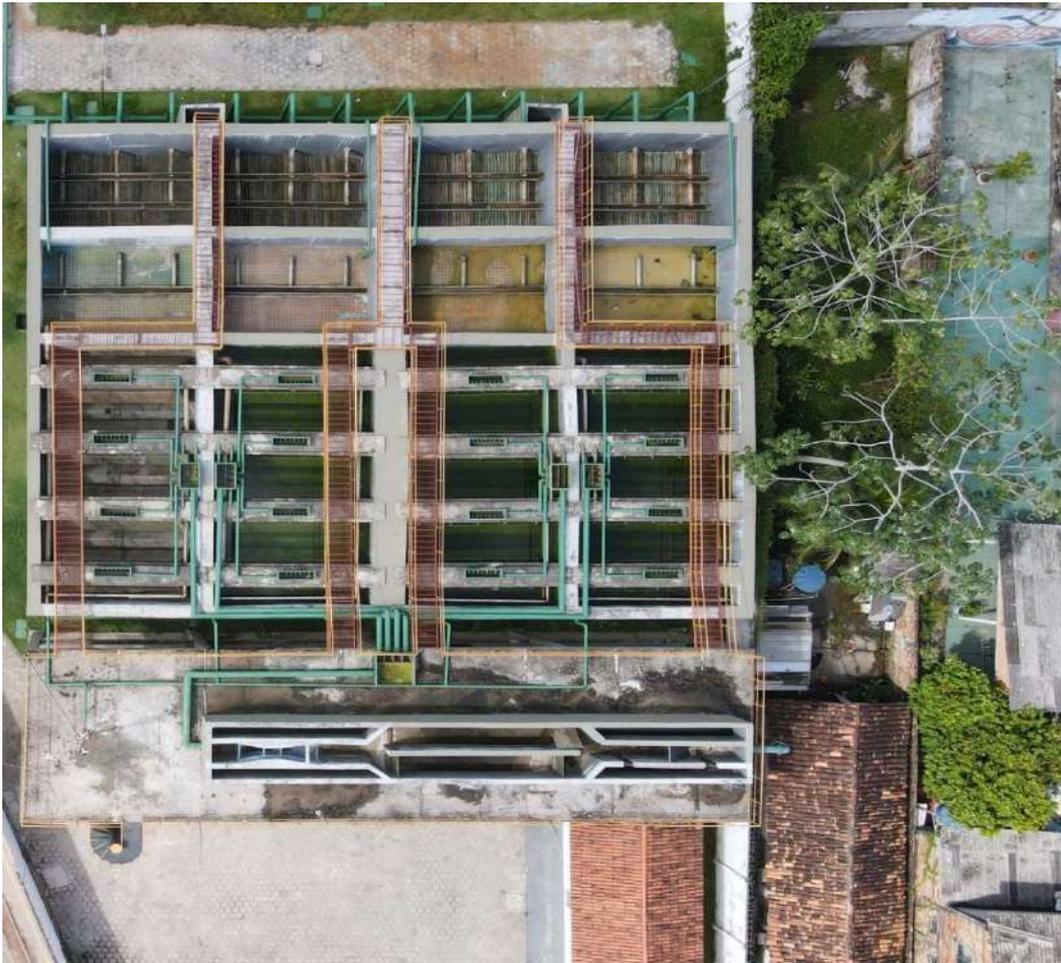


Figura 337. BEL082-ETE Tucunduba, tratamento preliminar e reator UASB.
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 338. BEL082-ETE Tucunduba, tanques de contato.
Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE Coqueiro está inoperante e deveria receber o esgoto bruto proveniente de uma EEE da rede coletora, a ETE está localizada no bairro Cabanagem, Belém, unidade BEL009. A ETE foi projetada para operar a uma vazão de esgoto de 100 L/s. O processo de tratamento do esgoto deveria começar pelo tratamento preliminar com gradeamento e caixa de areia.

Após o pré-tratamento, o efluente deveria ser distribuído em 02 (dois) reatores anaeróbios (UASB) retangulares composto de 04 (quatro) módulos independentes. Por fim, o efluente de esgoto tem seu lançamento final no canal Ariri. A unidade apresenta um estado ruim de conservação, as instalações não recebem nenhum tipo de manutenção e apresentam sinais de infiltração, crescimento de vegetação e estruturas deterioradas.



Figura 339. BEL009-ETE Coqueiro

Fonte: Consórcio, 2023.

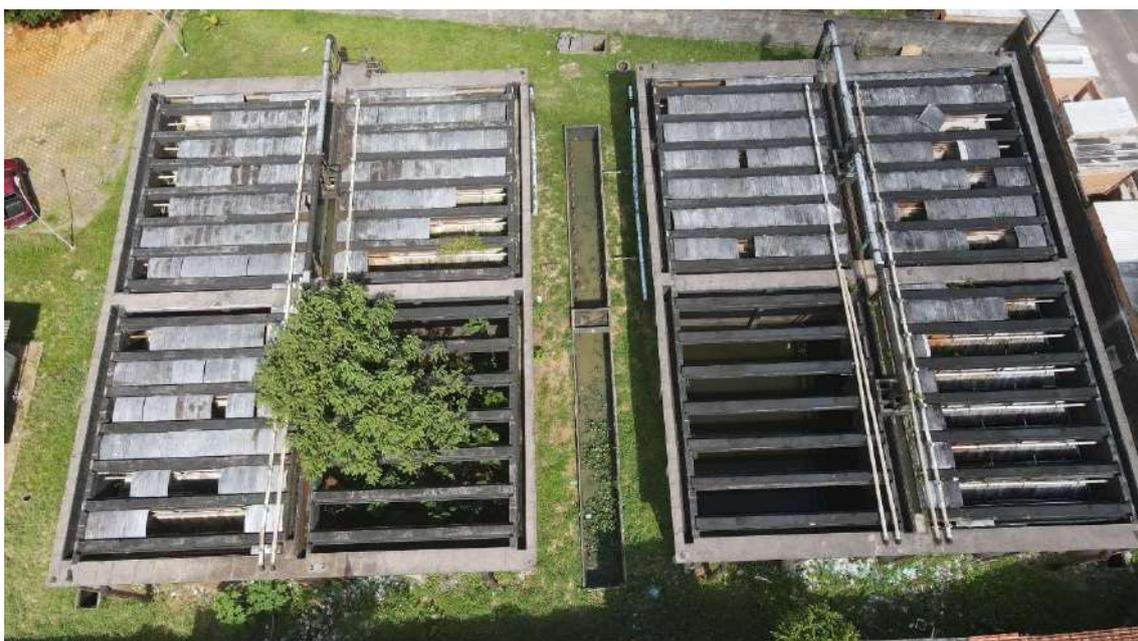


Figura 340. BEL009-ETE Coqueiro, reatores UASB com crescimento de vegetação.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 341. BEL009-ETE Coqueiro, leitos de secagem com acúmulo de resíduos.

Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE II Marambaia está inoperante e deveria receber o esgoto bruto proveniente de uma EEE da rede coletora, a ETE está localizada no bairro Marambaia, Belém, unidade BEL016 e BEL048. A ETE foi projetada para operar a uma vazão de esgoto de 65 L/s. O

processo de tratamento do esgoto deveria começar pelo tratamento preliminar com gradeamento e caixa de areia.

Após o pré-tratamento, o efluente deveria ser distribuído em 01 (um) reator anaeróbio (UASB) retangular composto de 04 (quatro) módulos independentes. Por fim, o efluente de esgoto tem seu lançamento final no canal Água Cristal. A unidade apresenta um estado ruim de conservação, as instalações não recebem nenhum tipo de manutenção e apresentam sinais de infiltração.



Figura 342. BEL016-ETE II Marambaia

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 343. BEL016-ETE II Marambaia, reator UASB desativado.

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 344. BEL016-ETE II Marambaia, tanques de aeração.

Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE I Marambaia está inoperante e deveria receber o esgoto bruto proveniente de uma EEE da rede coletora, a ETE está localizada no bairro Marambaia, Belém, unidade BEL077. A ETE foi projetada para operar a uma vazão de esgoto de 115 L/s. Há mais de uma década o terreno onde a ETE I foi construída está invadido, e desde então, as operações estão paralisadas. As unidades construídas estão completamente depredadas e utilizadas como moradias. Nesse sentido, todo esgoto tem seu lançamento por meio de um By-pass no Canal Água Cristal, onde é disposto in natura.



Figura 345. BELO77-ETE I Marambaia

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 346. BELO77-ETE I Marambaia

Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE Fé em Deus está inoperante e deveria receber o esgoto bruto proveniente da rede coletora do conjunto habitacional Fé em Deus, a ETE está localizada no bairro Tenoné, Belém, unidade BEL093. A ETE foi projetada para operar a uma vazão de esgoto de 16 L/s. A unidade nunca entrou em operação devido a falhas de execução na rede coletora, o que impediu a entrada do efluente na ETE, atualmente ela se encontra invadida. O processo de tratamento do esgoto deveria começar pelo tratamento preliminar com gradeamento e caixa de areia.

Após o pré-tratamento, o efluente deveria ser distribuído em 04 (quatro) reatores anaeróbios (UASB) seguidos de 04 (quatro) filtros aerados. Por fim, o efluente de esgoto teria seu lançamento final no sistema de drenagem. A unidade apresenta um estado ruim de conservação, com todas as suas instalações deterioradas e o terreno sendo usado como moradia.



Figura 347. BEL093-ETE Fé em Deus

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 348. BEL093-ETE Fé em Deus, reatores anaeróbios.

Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE Aeroporto está inoperante e deveria receber o esgoto bruto proveniente de uma EEE da rede coletora, a ETE está localizada no bairro Aeroporto, distrito de Mosqueiro, unidade BEL119. Possui uma vazão de esgoto de 36 L/s. O processo de tratamento do esgoto começa pelo tratamento preliminar com gradeamento e caixa de areia.

No tratamento, o efluente deveria ser distribuído em 03 (três) lagoas de estabilização. Por fim, o efluente de esgoto tem o seu lançamento final no Igarapé Murubira. A unidade apresenta um estado regular de conservação, com crescimento de vegetação.



Figura 349. BEL119-ETE Aeroporto
Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 350. BEL119-ETE Aeroporto
Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE da Vila está em operação e recebe o esgoto bruto proveniente de uma EEE da rede coletora, a ETE está localizada no bairro Maracajá, distrito de Mosqueiro, unidade BEL115. Possui uma vazão de esgoto de 19 L/s. O processo de tratamento do esgoto começa pelo tratamento preliminar com gradeamento e caixa de areia.

No tratamento, o efluente é distribuído em 03 (três) lagoas de estabilização. Por fim, o efluente de esgoto tem o seu lançamento final no Igarapé Murubira. A unidade apresenta um estado regular de conservação, com crescimento de vegetação.



Figura 351. BEL115-ETE da Vila

Fonte: Consórcio, 2023.



Figura 352. BEL115-ETE da Vila, elevatória de esgoto.

Fonte: Consórcio, 2023.

A ETE Bougainville está em fase de implantação no Residencial Bougainville, localizada no bairro Águas Negras, Belém, unidade BEL127. Não há informações sobre onde será o lançamento do efluente tratado. Também não foi possível realizar registros fotográficos para avaliar as condições da unidade. Devido ao difícil acesso ao local da unidade, na visita não foi possível fazer o registro fotográfico.

2.2.2 Ligações

De acordo com as informações fornecidas, o município de Belém possui um total de 37.359 ligações ativas de esgoto.

Com base nas características do município, observadas durante a visita técnica, é possível determinar que a classe de usuário residencial é predominante entre as ligações ativas de esgoto.

2.2.3 Pontos Positivos e Pontos Críticos do Sistema

De forma geral, o SES do município de Belém apresenta os seguintes pontos positivos e pontos críticos, listados na *Tabela 92*, a seguir:

Tabela 92. Pontos Positivos e Pontos Críticos do SES.

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Ligações Domiciliares e Intradomiciliares	Só apresenta vantagens nos locais em que o sistema de coleta de esgoto foi implantado; Pode-se aproveitar os locais onde há lançamento clandestino ou inadequado na rede de drenagem.	Baixa adesão nos locais onde há rede coletora implantada; Cultura de implantação de sistemas de tratamento fossa + filtro no fundo dos lotes o que dificulta a interligação com a rede coletora pública. Dificuldade de execução de ligações intradomiciliares em função de resistência dos proprietários dos imóveis. (Há necessidade de quebra de pisos, execução de obras de adaptação nas residências
Rede Coletora de Esgoto	Nos locais onde há rede coletora implantada e em funcionamento necessidade de apenas aumento dos índices de adesão;	Área sem cobertura de sistema de esgoto tanto na Zona Central quanto na Zona de Expansão; Sistema existente na zona central em precário estado de conservação com contribuição parasitária, do sistema de drenagem, elevado; Para ampliação, necessidade de implantação de rede coletora em locais tombados pelo patrimônio histórico;

SISTEMA	PONTOS POSITIVOS	PONTOS CRÍTICOS
Estações Elevatórias de Esgoto	<p>Elevatórias implantadas em pontos que possibilitam a interligação com as ETE's;</p> <p>Elevatórias implantadas em pontos que possibilitam a interligação Estações elevatórias em locais de propriedade da COSANPA;</p>	<p>Contribuição parasitária do sistema de drenagem na rede coletora sobrecarrega o sistema implantado;</p> <p>Necessidade de isolamento dos coletores dos lançamentos irregulares de drenagem pluvial;</p> <p>Para ampliação necessidade de desapropriações, algumas em locais de relevante valor comercial;</p> <p>Algumas elevatórias foram paralisadas e com isso há o comprometimento das redes coletoras a montante.</p>
Estação de Tratamento de Esgoto	<p>Tanto nos grandes sistemas de abastecimento quanto nos isolados a razão do volume consumido diário pelo volume disponível está acima do mínimo aceitável na maioria dos setores.</p> <p>Dos sistemas de tratamento implantados e em fase de conclusão possibilitam ampliar de forma considerável o índice de cobertura com sistema de tratamento de esgoto.</p>	<p>Dos sistemas implantados e abandonados desperdício de recursos e oportunidade de melhorias dos índices de cobertura de tratamento de esgoto sanitário.</p> <p>Muitos microssistemas de esgoto, em conjuntos residenciais, que descentralizam a operação e aumentam os custos de operação;</p>
Sistema Geral	<p>Os projetos para ampliação dos sistemas de esgoto sanitário estão em avançado estágio de conclusão.</p> <p>Algumas obras de estação de tratamentos de esgoto que irão fazer o tratamento de uma parcela relevante da população estão em avançado estágio de conclusão.</p>	<p>Belém apresenta apenas 17,77 % de cobertura de coleta e tratamento de esgoto o restante é lançado in natura no sistema de drenagem urbana e disposto em sistemas de tratamentos individuais representando um risco de contaminação do solo e dos aquíferos subterrâneos</p>

Fonte: Consórcio, 2023.

2.3 Investimentos e Obras em Andamento

Na *Tabela 93* e na *Tabela 94*, a seguir, são apresentados os projetos em andamento para beneficiar o sistema de abastecimento de água de Belém, bem como os investimentos referentes a instalação de redes coletoras, coletores troncos, elevatórias de esgoto bruto, linhas de recalque, ampliação e construção de ETE.

Todos os investimentos a seguir apresentados, estão sendo considerados neste estudo, a não ser que a contratação ainda não tenha sido efetivada e os andamentos das obras ainda estejam em 0%.

Tabela 93. Análise dos Projetos e Obras em Andamento.

Projetos elaborados ou em elaboração	Nível do Projeto	Custo estimado das obras (R\$)	Status
Execução de Obras e Serviços, Incluindo a Elaboração do Projeto Executivo, de Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água no Bairro de Águas Lindas, no Município de Belém, no Estado do Pará)	Executivo	R\$ 10.585.800,43	Em Andamento
Revitalização e Modernização do Sistema Produtor Bolonha para produção de 6,4m ³ /s e Ampliação do Sistema de Reservação/Adução de Água de Ananindeua-Marituba	Executivo	131.039.259,84	Em Andamento
Execução de obras e serviços de adequação e ampliação do Sistema de Abastecimento de Água do 3º (terceiro) setor, no município de Belém, no Estado do Pará.	Executivo	25.788.334,25	Em Andamento
Execução de obras e serviços de ampliação e revitalização do Sistema de Abastecimento de Água do 10º (décimo) setor, no município de Belém, no Estado do Pará.	Executivo	24.625.645,10	Em Andamento

Fonte: COSANPA, 2023.

Tabela 94. Análise das Obras em Andamento.

Data Prevista de Conclusão	Valor do Investimento (R\$)	Descrição do Investimento	% de execução	Status
dez/25	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para requalificar e ampliar a oferta de água tratada no 14º Setor de Abastecimento de Água, projetando uma redução do número de ocorrências de interrupções	S/Info	S/Info
fev/26	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para requalificar e ampliar a oferta de água tratada no 19º Setor de Abastecimento de Água, projetando uma redução do número de ocorrências de interrupções	S/Info	S/Info
dez/27	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para regularizar as interrupções e requalificar o 4º Setor de abastecimento da UN-SUL, diminuindo o número de ocorrências de interrupções	S/Info	S/Info

Data Prevista de Conclusão	Valor do Investimento (R\$)	Descrição do Investimento	% de execução	Status
jan/27	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para regularizar as interrupções e requalificar o 7º Setor de abastecimento da UN-SUL, diminuindo o número de ocorrências de interrupções	S/Info	S/Info
dez/26	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para regularizar as interrupções e requalificar o 8º Setor de abastecimento da UN-SUL, diminuindo o número de ocorrências de interrupções	S/Info	S/Info
ago/27	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 Cordeiro de Farias	S/Info	S/Info
dez/27	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 Paracuri	S/Info	S/Info
ago/27	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 Eduardo Angelin	S/Info	S/Info
dez/27	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 Mosqueiro 5ª Rua	S/Info	S/Info
dez/25	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para requalificar e ampliar a oferta de água tratada no 14º Setor de Abastecimento de Água, projetando uma redução do número de ocorrências de interrupções	S/Info	S/Info
fev/26	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para requalificar e ampliar a oferta de água tratada no 19º Setor de Abastecimento de Água, projetando uma redução do número de ocorrências de interrupções	S/Info	S/Info

Data Prevista de Conclusão	Valor do Investimento (R\$)	Descrição do Investimento	% de execução	Status
dez/27	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para regularizar as interrupções e requalificar o 4º Setor de abastecimento da UN-SUL, diminuindo o número de ocorrências de interrupções	S/Info	S/Info
jan/27	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para regularizar as interrupções e requalificar o 7º Setor de abastecimento da UN-SUL, diminuindo o número de ocorrências de interrupções	S/Info	S/Info
dez/26	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para regularizar as interrupções e requalificar o 8º Setor de abastecimento da UN-SUL, diminuindo o número de ocorrências de interrupções	S/Info	S/Info
ago/27	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 Cordeiro de Farias	S/Info	S/Info
dez/27	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 Paracuri	S/Info	S/Info
ago/27	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 Eduardo Angelin	S/Info	S/Info
dez/27	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 Mosqueiro 5ª Rua	S/Info	S/Info
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 Cohab	S/Info	S/Info
set/26	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para requalificar e ampliar a	S/Info	S/Info

Data Prevista de Conclusão	Valor do Investimento (R\$)	Descrição do Investimento	% de execução	Status
		oferta de água tratada por meio de perfuração de Poço Profundo no Sistema Novo Horizonte		
mai/27	S/Info	Contempla um conjunto de ações voltadas à implantação de Adutora de Água Tratada conectando a produção de água da ETA Bolonha a setores específicos da UN-AM, atualmente atendidos unicamente através do Sistema Isolado, além da implementação de 3 Centros de Reservação em áreas existentes da COSANPA e serviços de setorização do sistema de distribuição nos setores de abastecimento Bengui, Sideral e IPASEP, incluindo a ampliação da rede de distribuição e a instalação de micromedição ao longo na nova rede e na rede existente, ampliando a oferta de água tratada.	S/Info	S/Info
dez/27	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para a complementação do Projeto de Redução de Perdas totais do sistema de distribuição da Zona Central implementado pela COSANPA. Esta nova etapa prevê a substituição de redes de distribuição profundas e sob imóveis, a subsetorização da rede de distribuição existente, a substituição de ramais prediais antigos para novos em PEAD (Polietileno de Alta Densidade), e sistema de micromedição de água.	S/Info	S/Info
-	S/Info	Compreende ações necessárias para a aquisição de tecnologia e implantação de um sistema centralizado de monitoramento e controle de telemetria e telemedição no 2º e 5º setores de distribuição da Zona Central (setores pilotos)	S/Info	S/Info
-	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para regularizar as interrupções e requalificar o 1º Setor de abastecimento da UN-SUL, diminuindo	S/Info	Em processo de contratação

Data Prevista de Conclusão	Valor do Investimento (R\$)	Descrição do Investimento	% de execução	Status
		o número de ocorrências de interrupções - 1ª ETAPA		
-	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para regularizar as interrupções e requalificar o 1º Setor de abastecimento da UN-SUL, diminuindo o número de ocorrências de interrupções - 2ª ETAPA	S/Info	Em processo de contratação
-	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para regularizar as interrupções e requalificar o 2º Setor de abastecimento da UN-SUL, diminuindo o número de ocorrências de interrupções	S/Info	Em processo de contratação
-	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para regularizar as interrupções e requalificar o 6º Setor/São Brás de abastecimento da UN-SUL, diminuindo o número de ocorrências de interrupções	S/Info	Em processo de contratação
-	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para regularizar as interrupções e requalificar o 5º Setor de abastecimento da UN-NORTE, diminuindo o número de ocorrências de interrupções	S/Info	Em processo de contratação
-	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para regularizar as interrupções e requalificar o 9º Setor de abastecimento da UN-NORTE, diminuindo o número de ocorrências de interrupções	S/Info	Em processo de contratação
-	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para regularizar as interrupções e requalificar o 15º Setor de abastecimento da UN-NORTE, diminuindo o 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 por meio de perfuração de Poço Profundo no Sistema Benjamin Sodré de abastecimento da UN-AM - 1ª ETAPA	S/Info	Em processo de contratação

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 por meio de perfuração de Poço Profundo no Sistema Benjamin Sodré de abastecimento da UN-AM - 2ª ETAPA	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 Icoaraci COHAB, projetando uma redução do número de ocorrências de interrupções. - 1ª ETAPA	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 Icoaraci COHAB, projetando uma redução do número de ocorrências de interrupções. - 2ª ETAPA	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 Coqueiro, projetando uma redução do número de ocorrências de interrupções. - 1ª ETAPA	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 Coqueiro, projetando uma redução do número de ocorrências de interrupções. - 2ª ETAPA	S/Info	Em processo de contratação
-	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 Cotijuba - Farol	S/Info	Em processo de contratação
-	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 Cotijuba - Praia Funda	S/Info	Em processo de contratação
-	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para requalificar e ampliar a oferta de água tratada por meio de	S/Info	Em processo de contratação

Data Prevista de Conclusão	Valor do Investimento (R\$)	Descrição do Investimento	% de execução	Status
		perfuração de Poço Profundo no Sistema Mata Fome (1ª ETAPA)		
-	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 Mata Fome (2ª ETAPA)	S/Info	Em processo de contratação
-	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 Pratinha II (1ª ETAPA)	S/Info	Em processo de contratação
-	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 Pratinha II (2ª ETAPA)	S/Info	Em processo de contratação
-	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 São João do Outeiro	S/Info	Em processo de contratação
-	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para regularizar as interrupções e requalificar o Ipasep Maguari de abastecimento da UNAN, diminuindo o número de ocorrências de interrupções	S/Info	Em processo de contratação
-	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para regularizar as interrupções e requalificar o Ipasep Satélite de abastecimento da UNAN, diminuindo o número de ocorrências de interrupções (1ª ETAPA)	S/Info	Em processo de contratação
-	S/Info	Contempla o conjunto de ações voltadas para regularizar as interrupções e requalificar o PASEP Satélite de abastecimento da UNAN, diminuindo o número de ocorrências de interrupções (2ª ETAPA)	S/Info	Em processo de contratação
-	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 Raimundo Jinks (1ª ETAPA)	S/Info	Em processo de contratação

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 por meio de perfuração de Poço Profundo no Sistema Raimundo Jinks (2ª ETAPA)	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 Jaderlandia, 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

Fonte: Consórcio, 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 Belém tem domicílios de uso ocasional de 6,60 % e, por isso, não foi considerado população flutuante no município.

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

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

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

A *Tabela 95* 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 95. Projeção Populacional e de Domicílios.

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2025	1.259.561	413.959
2026	1.253.792	419.843
2027	1.248.208	425.610
2028	1.242.812	431.298
2029	1.237.606	436.862

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2030	1.232.590	442.217
2031	1.227.771	447.464
2032	1.223.162	452.569
2033	1.218.758	457.574
2034	1.214.555	462.478
2035	1.210.550	467.195
2036	1.206.743	471.736
2037	1.203.138	476.137
2038	1.199.731	480.488
2039	1.196.523	484.747
2040	1.193.509	488.853
2041	1.190.688	492.769
2042	1.188.058	496.547
2043	1.185.620	500.281
2044	1.183.374	503.920
2045	1.181.319	507.424
2046	1.179.450	510.759
2047	1.177.768	513.961
2048	1.176.274	517.091
2049	1.174.968	520.103
2050	1.173.851	522.969
2051	1.172.918	525.673
2052	1.172.169	528.233
2053	1.171.604	530.688
2054	1.171.227	533.019

Ano	População Urbana (hab.)	Número de Domicílio (un.)
2055	1.171.040	535.207
2056	1.171.041	537.242
2057	1.171.228	539.135
2058	1.171.603	540.921
2059	1.171.977	542.452
2060	1.172.352	543.715
2061	1.173.102	544.047
2062	1.173.851	544.378
2063	1.174.600	544.710
2064	1.175.350	545.041
2065	1.176.099	545.372

Fonte: Consórcio, 2023.

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

Tabela 96. Parâmetros para Cálculos de Demandas

População Total em 2025	1.270.433 hab
População Total Máxima no Horizonte de Projeto (2026 a 2065)	1.264.614 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Sede	1.197.873 hab
População Urbana Máxima Atendida com abastecimento de água até 2065 - Localidades Urbanas	25.510 hab
População Urbana Máxima Atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Sede	1.069.108 hab
População Urbana máxima atendida com esgotamento sanitário até 2065 - Localidades Urbanas	22.768 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 Qméd.

Elaboração: Consórcio, 2023.

Além dos parâmetros citados, também foram considerados os índices de perdas no cálculo das vazões de consumo. A *Tabela 97* seguir apresenta os índices de perdas de água para as demandas atuais e sua evolução no período de 40 anos. A evolução segue a Portaria nº 490 de 22 de março de 2021 que estabelece metas para redução de perdas de água.

Tabela 97. Evolução Prevista dos Índices de Perda de Água no Tempo

Ano	Índice de Perdas (%)
2025	61,26 %
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 98* e *Tabela 99* apresentam as projeções de demandas sanitárias para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário durante todo horizonte de projeto.

Tabela 98. 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	1.270.433	1.259.561	10.872	0	222.036	0	75,31	0,00	150	1.646,83	1.646,83	0,00	61,26	2.604,15	0,00	4.250,99	4.580,35	5.568,45	0,00	0,00	0,00	4.250,99
1	2026	1.264.614	1.253.792	10.822	0	234.047	0	78,27	0,00	150	1.703,75	1.703,75	0,00	51,95	1.841,79	0,00	3.545,53	3.886,28	4.908,53	0,00	0,00	0,00	3.545,53
2	2027	1.258.981	1.248.208	10.774	0	246.238	0	81,23	0,00	150	1.760,33	1.760,33	0,00	42,63	1.308,23	0,00	3.068,56	3.420,63	4.476,82	0,00	0,00	0,00	3.068,56
3	2028	1.253.539	1.242.812	10.727	0	258.625	0	84,19	0,00	150	1.816,61	1.816,61	0,00	33,32	907,76	0,00	2.724,38	3.087,70	4.177,67	0,00	0,00	0,00	2.724,38
4	2029	1.248.288	1.237.606	10.682	0	271.176	0	87,16	0,00	150	1.872,63	1.872,63	0,00	32,34	895,08	0,00	2.767,71	3.142,23	4.265,81	0,00	0,00	0,00	2.767,71
5	2030	1.243.228	1.232.590	10.639	0	283.826	0	90,12	0,00	150	1.928,41	1.928,41	0,00	31,36	881,04	0,00	2.809,45	3.195,14	4.352,18	0,00	0,00	0,00	2.809,45
6	2031	1.238.369	1.227.771	10.597	0	296.631	0	93,08	0,00	150	1.983,99	1.983,99	0,00	30,38	865,75	0,00	2.849,74	3.246,54	4.436,94	0,00	0,00	0,00	2.849,74
7	2032	1.233.719	1.223.162	10.558	0	309.560	0	96,04	0,00	150	2.039,43	2.039,43	0,00	29,40	849,28	0,00	2.888,71	3.296,59	4.520,25	0,00	0,00	0,00	2.888,71
8	2033	1.229.278	1.218.758	10.520	0	322.634	0	99,00	0,00	150	2.094,74	2.094,74	0,00	27,44	792,17	0,00	2.886,91	3.305,86	4.562,70	0,00	0,00	0,00	2.886,91
9	2034	1.225.039	1.214.555	10.483	0	326.092	0	99,00	0,00	150	2.087,52	2.087,52	0,00	25,00	695,84	0,00	2.783,36	3.200,86	4.453,37	0,00	0,00	0,00	2.783,36
10	2035	1.220.999	1.210.550	10.449	0	329.418	0	99,00	0,00	150	2.080,63	2.080,63	0,00	25,00	693,54	0,00	2.774,18	3.190,30	4.438,68	0,00	0,00	0,00	2.774,18
11	2036	1.217.159	1.206.743	10.416	0	332.620	0	99,00	0,00	150	2.074,09	2.074,09	0,00	25,00	691,36	0,00	2.765,45	3.180,27	4.424,73	0,00	0,00	0,00	2.765,45
12	2037	1.213.522	1.203.138	10.385	0	335.723	0	99,00	0,00	150	2.067,89	2.067,89	0,00	25,00	689,30	0,00	2.757,19	3.170,77	4.411,50	0,00	0,00	0,00	2.757,19
13	2038	1.210.087	1.199.731	10.355	0	338.791	0	99,00	0,00	150	2.062,04	2.062,04	0,00	25,00	687,35	0,00	2.749,38	3.161,79	4.399,02	0,00	0,00	0,00	2.749,38
14	2039	1.206.851	1.196.523	10.328	0	341.794	0	99,00	0,00	150	2.056,52	2.056,52	0,00	25,00	685,51	0,00	2.742,03	3.153,34	4.387,25	0,00	0,00	0,00	2.742,03
15	2040	1.203.811	1.193.509	10.302	0	344.689	0	99,00	0,00	150	2.051,34	2.051,34	0,00	25,00	683,78	0,00	2.735,13	3.145,39	4.376,20	0,00	0,00	0,00	2.735,13
16	2041	1.200.965	1.190.688	10.277	0	347.450	0	99,00	0,00	150	2.046,49	2.046,49	0,00	25,00	682,16	0,00	2.728,66	3.137,96	4.365,86	0,00	0,00	0,00	2.728,66
17	2042	1.198.313	1.188.058	10.255	0	350.114	0	99,00	0,00	150	2.041,97	2.041,97	0,00	25,00	680,66	0,00	2.722,63	3.131,03	4.356,21	0,00	0,00	0,00	2.722,63
18	2043	1.195.854	1.185.620	10.234	0	352.747	0	99,00	0,00	150	2.037,78	2.037,78	0,00	25,00	679,26	0,00	2.717,05	3.124,60	4.347,27	0,00	0,00	0,00	2.717,05
19	2044	1.193.588	1.183.374	10.214	0	355.312	0	99,00	0,00	150	2.033,92	2.033,92	0,00	25,00	677,97	0,00	2.711,90	3.118,68	4.339,04	0,00	0,00	0,00	2.711,90
20	2045	1.191.515	1.181.319	10.196	0	357.783	0	99,00	0,00	150	2.030,39	2.030,39	0,00	25,00	676,80	0,00	2.707,19	3.113,27	4.331,50	0,00	0,00	0,00	2.707,19
21	2046	1.189.631	1.179.450	10.180	0	360.135	0	99,00	0,00	150	2.027,18	2.027,18	0,00	25,00	675,73	0,00	2.702,91	3.108,34	4.324,65	0,00	0,00	0,00	2.702,91
22	2047	1.187.934	1.177.768	10.166	0	362.393	0	99,00	0,00	150	2.024,29	2.024,29	0,00	25,00	674,76	0,00	2.699,05	3.103,91	4.318,48	0,00	0,00	0,00	2.699,05
23	2048	1.186.427	1.176.274	10.153	0	364.599	0	99,00	0,00	150	2.021,72	2.021,72	0,00	25,00	673,91	0,00	2.695,63	3.099,97	4.313,00	0,00	0,00	0,00	2.695,63
24	2049	1.185.110	1.174.968	10.142	0	366.723	0	99,00	0,00	150	2.019,48	2.019,48	0,00	25,00	673,16	0,00	2.692,64	3.096,53	4.308,22	0,00	0,00	0,00	2.692,64
25	2050	1.183.983	1.173.851	10.132	0	368.744	0	99,00	0,00	150	2.017,56	2.017,56	0,00	25,00	672,52	0,00	2.690,08	3.093,59	4.304,12	0,00	0,00	0,00	2.690,08
26	2051	1.183.042	1.172.918	10.124	0	370.651	0	99,00	0,00	150	2.015,95	2.015,95	0,00	25,00	671,98	0,00	2.687,94	3.091,13	4.300,70	0,00	0,00	0,00	2.687,94
27	2052	1.182.286	1.172.169	10.117	0	372.456	0	99,00	0,00	150	2.014,67	2.014,67	0,00	25,00	671,56	0,00	2.686,22	3.089,15	4.297,95	0,00	0,00	0,00	2.686,22
28	2053	1.181.716	1.171.604	10.113	0	374.187	0	99,00	0,00	150	2.013,69	2.013,69	0,00	25,00	671,23	0,00	2.684,93	3.087,66	4.295,88	0,00	0,00	0,00	2.684,93
29	2054	1.181.336	1.171.227	10.109	0	375.830	0	99,00	0,00	150	2.013,05	2.013,05	0,00	25,00	671,02	0,00	2.684,06	3.086,67	4.294,50	0,00	0,00	0,00	2.684,06
30	2055	1.181.147	1.171.040	10.108	0	377.373	0	99,00	0,00	150	2.012,72	2.012,72	0,00	25,00	670,91	0,00	2.683,63	3.086,18	4.293,81	0,00	0,00	0,00	2.683,63
31	2056	1.181.148	1.171.041	10.108	0	378.808	0	99,00	0,00	150	2.012,73	2.012,73	0,00	25,00	670,91	0,00	2.683,63	3.086,18	4.293,82	0,00	0,00	0,00	2.683,63
32	2057	1.181.337	1.171.228	10.109	0	380.142	0	99,00	0,00	150	2.013,05	2.013,05	0,00	25,00	671,02	0,00	2.684,06	3.086,67	4.294,50	0,00	0,00	0,00	2.684,06
33	2058	1.181.715	1.171.603	10.113	0	381.402	0	99,00	0,00	150	2.013,69	2.013,69	0,00	25,00	671,23	0,00	2.684,92	3.087,66	4.295,88	0,00	0,00	0,00	2.684,92
34	2059	1.182.093	1.171.977	10.116	0	382.481	0	99,00	0,00	150	2.014,34	2.014,34	0,00	25,00	671,45	0,00	2.685,78	3.088,65	4.297,25	0,00	0,00	0,00	2.685,78
35	2060	1.182.471	1.172.352	10.119	0	383.372	0	99,00	0,00	150	2.014,98	2.014,98	0,00	25,00	671,66	0,00	2.686,64	3.089,64	4.298,62	0,00	0,00	0,00	2.686,64
36	2061	1.183.227	1.173.102	10.125	0	383.606	0	99,00	0,00	150	2.016,27	2.016,27	0,00	25,00	672,09	0,00	2.688,36	3.091,61	4.301,37	0,00	0,00	0,00	2.688,36
37	2062	1.183.983	1.173.851	10.132	0	383.839	0	99,00	0,00	150	2.017,56	2.017,56	0,00	25,00	672,52	0,00	2.690,08	3.093,59	4.304,12	0,00	0,00	0,00	2.690,08
38	2063	1.184.739	1.174.600	10.138	0	384.073	0	99,00	0,00	150	2.018,84	2.018,84	0,00	25,00	672,95	0,00	2.691,79	3.095,56	4.306,87	0,00	0,00	0,00	2.691,79
39	2064	1.185.494	1.175.350	10.145	0	384.307	0	99,00	0,00	150	2.020,13	2.020,13	0,00	25,00	673,38	0,00	2.693,51	3.097,54	4.309,62	0,00	0,00	0,00	2.693,51
40	2065	1.186.250	1.176.099	10.151	0	384.540	0	99,00	0,00	150	2.021,42	2.021,42	0,00	25,00	673,81	0,00	2.695,23	3.099,51	4.312,36	0,00	0,00	0,00	2.695,23

Elaboração: Consórcio, 2023.

Tabela 99. 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	1.270.433	1.259.561	10.872	0	45.168	0	15,3	0,00	549,12	150	268,01	268,01	0,00	54,91	0,00	322,92	376,52	537,32	0,00	0,00	0,00	322,92
1	2026	1.264.614	1.253.792	10.822	0	73.724	0	24,7	0,00	741,56	150	429,34	429,34	0,00	74,16	0,00	503,49	589,36	846,96	0,00	0,00	0,00	503,49
2	2027	1.258.981	1.248.208	10.774	0	103.033	0	34,0	0,00	934,01	150	589,26	589,26	0,00	93,40	0,00	682,66	800,51	1.154,06	0,00	0,00	0,00	682,66
3	2028	1.253.539	1.242.812	10.727	0	133.085	0	43,3	0,00	1.126,45	150	747,84	747,84	0,00	112,64	0,00	860,49	1.010,06	1.458,77	0,00	0,00	0,00	860,49
4	2029	1.248.288	1.237.606	10.682	0	163.847	0	52,7	0,00	1.318,89	150	905,17	905,17	0,00	131,89	0,00	1.037,06	1.218,09	1.761,20	0,00	0,00	0,00	1.037,06
5	2030	1.243.228	1.232.590	10.639	0	195.256	0	62,0	0,00	1.511,33	150	1.061,31	1.061,31	0,00	151,13	0,00	1.212,44	1.424,71	2.061,49	0,00	0,00	0,00	1.212,44
6	2031	1.238.369	1.227.771	10.597	0	227.323	0	71,3	0,00	1.703,78	150	1.216,35	1.216,35	0,00	170,38	0,00	1.386,72	1.629,99	2.359,80	0,00	0,00	0,00	1.386,72
7	2032	1.233.719	1.223.162	10.558	0	260.006	0	80,7	0,00	1.896,22	150	1.370,37	1.370,37	0,00	189,62	0,00	1.559,99	1.834,06	2.656,28	0,00	0,00	0,00	1.559,99
8	2033	1.229.278	1.218.758	10.520	0	293.304	0	90,0	0,00	2.088,66	150	1.523,45	1.523,45	0,00	208,87	0,00	1.732,31	2.037,00	2.951,07	0,00	0,00	0,00	1.732,31
9	2034	1.225.039	1.214.555	10.483	0	296.447	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.518,19	1.518,19	0,00	228,11	0,00	1.746,30	2.049,94	2.960,86	0,00	0,00	0,00	1.746,30
10	2035	1.220.999	1.210.550	10.449	0	299.471	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.513,19	1.513,19	0,00	228,11	0,00	1.741,30	2.043,94	2.951,85	0,00	0,00	0,00	1.741,30
11	2036	1.217.159	1.206.743	10.416	0	302.381	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.508,43	1.508,43	0,00	228,11	0,00	1.736,54	2.038,23	2.943,28	0,00	0,00	0,00	1.736,54
12	2037	1.213.522	1.203.138	10.385	0	305.203	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.503,92	1.503,92	0,00	228,11	0,00	1.732,03	2.032,82	2.935,17	0,00	0,00	0,00	1.732,03
13	2038	1.210.087	1.199.731	10.355	0	307.992	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.499,66	1.499,66	0,00	228,11	0,00	1.727,77	2.027,71	2.927,51	0,00	0,00	0,00	1.727,77
14	2039	1.206.851	1.196.523	10.328	0	310.722	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.495,65	1.495,65	0,00	228,11	0,00	1.723,76	2.022,90	2.920,29	0,00	0,00	0,00	1.723,76
15	2040	1.203.811	1.193.509	10.302	0	313.354	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.491,89	1.491,89	0,00	228,11	0,00	1.720,00	2.018,37	2.913,51	0,00	0,00	0,00	1.720,00
16	2041	1.200.965	1.190.688	10.277	0	315.863	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.488,36	1.488,36	0,00	228,11	0,00	1.716,47	2.014,14	2.907,16	0,00	0,00	0,00	1.716,47
17	2042	1.198.313	1.188.058	10.255	0	318.286	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.485,07	1.485,07	0,00	228,11	0,00	1.713,18	2.010,20	2.901,24	0,00	0,00	0,00	1.713,18
18	2043	1.195.854	1.185.620	10.234	0	320.679	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.482,03	1.482,03	0,00	228,11	0,00	1.710,14	2.006,54	2.895,76	0,00	0,00	0,00	1.710,14
19	2044	1.193.588	1.183.374	10.214	0	323.011	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.479,22	1.479,22	0,00	228,11	0,00	1.707,33	2.003,17	2.890,70	0,00	0,00	0,00	1.707,33
20	2045	1.191.515	1.181.319	10.196	0	325.257	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.476,65	1.476,65	0,00	228,11	0,00	1.704,76	2.000,09	2.886,08	0,00	0,00	0,00	1.704,76
21	2046	1.189.631	1.179.450	10.180	0	327.395	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.474,31	1.474,31	0,00	228,11	0,00	1.702,42	1.997,29	2.881,87	0,00	0,00	0,00	1.702,42
22	2047	1.187.934	1.177.768	10.166	0	329.448	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.472,21	1.472,21	0,00	228,11	0,00	1.700,32	1.994,76	2.878,09	0,00	0,00	0,00	1.700,32
23	2048	1.186.427	1.176.274	10.153	0	331.454	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.470,34	1.470,34	0,00	228,11	0,00	1.698,45	1.992,52	2.874,73	0,00	0,00	0,00	1.698,45
24	2049	1.185.110	1.174.968	10.142	0	333.385	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.468,71	1.468,71	0,00	228,11	0,00	1.696,82	1.990,56	2.871,79	0,00	0,00	0,00	1.696,82
25	2050	1.183.983	1.173.851	10.132	0	335.222	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.467,31	1.467,31	0,00	228,11	0,00	1.695,42	1.988,89	2.869,28	0,00	0,00	0,00	1.695,42
26	2051	1.183.042	1.172.918	10.124	0	336.955	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.466,15	1.466,15	0,00	228,11	0,00	1.694,26	1.987,49	2.867,18	0,00	0,00	0,00	1.694,26
27	2052	1.182.286	1.172.169	10.117	0	338.596	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.465,21	1.465,21	0,00	228,11	0,00	1.693,32	1.986,36	2.865,49	0,00	0,00	0,00	1.693,32
28	2053	1.181.716	1.171.604	10.113	0	340.170	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.464,50	1.464,50	0,00	228,11	0,00	1.692,62	1.985,52	2.864,22	0,00	0,00	0,00	1.692,62
29	2054	1.181.336	1.171.227	10.109	0	341.664	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.464,03	1.464,03	0,00	228,11	0,00	1.692,14	1.984,95	2.863,37	0,00	0,00	0,00	1.692,14
30	2055	1.181.147	1.171.040	10.108	0	343.067	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.463,80	1.463,80	0,00	228,11	0,00	1.691,91	1.984,67	2.862,95	0,00	0,00	0,00	1.691,91
31	2056	1.181.148	1.171.041	10.108	0	344.371	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.463,80	1.463,80	0,00	228,11	0,00	1.691,91	1.984,67	2.862,95	0,00	0,00	0,00	1.691,91
32	2057	1.181.337	1.171.228	10.109	0	345.584	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.464,03	1.464,03	0,00	228,11	0,00	1.692,15	1.984,95	2.863,37	0,00	0,00	0,00	1.692,15
33	2058	1.181.715	1.171.603	10.113	0	346.729	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.464,50	1.464,50	0,00	228,11	0,00	1.692,61	1.985,51	2.864,22	0,00	0,00	0,00	1.692,61
34	2059	1.182.093	1.171.977	10.116	0	347.710	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.464,97	1.464,97	0,00	228,11	0,00	1.693,08	1.986,08	2.865,06	0,00	0,00	0,00	1.693,08
35	2060	1.182.471	1.172.352	10.119	0	348.520	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.465,44	1.465,44	0,00	228,11	0,00	1.693,55	1.986,64	2.865,90	0,00	0,00	0,00	1.693,55
36	2061	1.183.227	1.173.102	10.125	0	348.732	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.466,38	1.466,38	0,00	228,11	0,00	1.694,49	1.987,76	2.867,59	0,00	0,00	0,00	1.694,49
37	2062	1.183.983	1.173.851	10.132	0	348.945	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.467,31	1.467,31	0,00	228,11	0,00	1.695,42	1.988,89	2.869,28	0,00	0,00	0,00	1.695,42
38	2063	1.184.739	1.174.600	10.138	0	349.157	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.468,25	1.468,25	0,00	228,11	0,00	1.696,36	1.990,01	2.870,96	0,00	0,00	0,00	1.696,36
39	2064	1.185.494	1.175.350	10.145	0	349.370	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.469,19	1.469,19	0,00	228,11	0,00	1.697,30	1.991,13	2.872,65	0,00	0,00	0,00	1.697,30
40	2065	1.186.250	1.176.099	10.151	0	349.582	0	90,0	0,00	2.281,11	150	1.470,12	1.470,12	0,00	228,11	0,00	1.698,23	1.992,26	2.874,33	0,00	0,00	0,00	1.698,23

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 100*, a seguir, apresenta as projeções para as Captações Superficiais do Sistema Integrado.

Tabela 100. 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 101*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações Elevatórias de Água Bruta do Sistema Integrado.

Tabela 101. 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 Belém, as informações referentes a possíveis Captações Superficiais de Água podem ser encontradas no Item 4.2.4, 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 Belém, as informações referentes a possíveis Captações de Água Subterrâneas podem ser encontradas no Item 4.2.5, 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 102*, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Bruta no Sistema Integrado.

Tabela 102. 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 Belém, as informações referentes a possíveis caminhamentos de Adutoras de Água Bruta podem ser encontradas no Item 4.2.6, 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 Belém, as informações referentes a possíveis Estações de Tratamento de Água podem ser encontradas no Item 4.2.7.

A *Tabela 103*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água do Sistema Integrado.

Tabela 103. 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 artificias;
- 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 Belém, as

informações referentes a possíveis Estações Elevatórias de Água Tratada podem ser encontradas no Item 4.2.8.

As características de projeções das Estações Elevatórias de Água Tratada do Sistema Integrado podem ser observadas na *Tabela 108*, a seguir:

Tabela 104. 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 Belém, as informações referentes a possíveis as adutoras de água tratada podem ser encontradas no item 4.2.9.

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 reserva para essa funcionalidade, visto que os sistemas de reservas 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 Belém, as informações referentes a possíveis Reservatórios de Distribuição podem ser encontradas no Item 4.2.10.

A *Tabela 110*, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos para o Sistema Integrado.

Tabela 105. Projeção dos Reservatórios de Produção.

Localidade	Volume de Reservação Existente (m³)	Volume de Reservação Projetado (m³)	Ampliação (m³)
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 4.2.11, 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 4.2.12, a seguir.

4.2 Sistema de Abastecimento de Água – Isolado

O município em questão é dividido entre sede e a localidade urbana da Vila Mosqueiro. Sendo assim, este produto diz respeito ao sistema de produção e distribuição de água nas localidades em questão.

Após análise do Estudo de Demanda, da caracterização do município, das informações da avaliação técnico-operacional dos projetos existentes e com base nas premissas estabelecidas nesse documento foi possível definir a Concepção Básica para sede e localidade urbana do município de Belém, 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 as estruturas em implantação ou revitalização, de acordo com cada um dos programas existentes.

- Revitalização de 2 REL Existentes com capacidade de 770m³ cada;
- Construção de 2 RAPs de 1.000m³;
- Construção de 1 EEAT unidade 2+1 com vazão de Q=470m³/h;
- Construção de 1 REL de 1.500m³;
- Construção de 1 RAP de 3.000 m³ e Revitalização do existente de 6.400m³;
- Revitalização de 1 REL unidade Existente de 1.000m³;
- Revitalização de 1 RAP unidade Existente de 6.400m³;
- Construção de 1 EE no 4º setor;
- Reforma e Modernização de EE existente no 7º setor;
- Revitalização de 1 unidade Existente de 2.000m³;
- Construção de 1 RAP de 4.000 m³ e Revitalização do existente de 8.000m³;
- Reforma e Modernização de EE existente no 8º setor;
- Revitalização de 1 REL Existente de 830m³;
- Elevatória de Lavagem dos Filtros 2+1 com 40 hp no poço profundo de Cordeiro de Farias;
- Construção de 1 poço com 250 m de profundidade de 200m³/h;
- 160 metros de LR de 250mm;
- Revitalização da ETA existente no Sistema Cordeiro de Farias.
- Revitalização de Elevatória de Lavagem dos Filtros em 2+1 20Hp 13,46 m.c.a;

- Implantação de 160 metros de LR de 250mm;
- Construção de 4 ETAs de desferrização;
- Revitalização de 1 REL existente de 550m³;
- Construção de 1 RAP de 700 m³;
- Construção Elevatória de Q=400m³/h em formato 1+1, de potência 20Hp, e 11 m.c.a;
- Construção Elevatória de lavagem dos filtros instaladas em 2+1 com 295m³/h 11m.c.a e 20HP;
- Construção de 1 poço com 250 m de profundidade de 180m³/h;
- Implantação de 35metros DEFoFo 200 mm;
- Revitalização de 1 REL de 500 m³, e 1 REL de 600 m³;
- Revitalização de 1 RAP de 700 m³;
- Reforma, ampliação e Modernização de EE existente em Mosqueiro sendo, Q=312,33m³/h, instalado no formato 1+1, com potência de 75HP e 44,14 m.c.a em rotação de 1750rpm), além da implantação de EE de lavagem dos filtros (Q=594m³/h em formato 2+1 com 14, 80m.c.a e 50HP 1750rpm);
- Construção de 2 Poços de 200metros com vazão de 220m³/h;
- Implantação de uma linha 50 metros e outra de 163 metros de adutora DEFoFo, com DN de 200mm.
- Instalação de Redes que contemplam a interligação do Sistema Bolonha até setores específicos da UN-AM Benguí: 24,2 km em PVC, PVC DeFoFo e FoFo variando de 50 mm a 300 mm
- Sideral: 26,0 km em PVC, PVC DeFoFo e FoFo variando de 50 mm a 300 mm; Ipasep: e 47,0 km em PVC, PVC DeFoFo e FoFo variando de 50mm a 300 mm;
- Construção de 1 REL de 1.000 m³ e recuperação de 1 REL de 500 m³;
- Construção de 1 REL de 1.000 m³ e recuperação de 1 REL de 1.000 m³;
- Construção de 1 REL de 1.000 m³ e recuperação de 1 REL de 200 m³;
- Construção de 2 RAP de 4.200m³;
- Construção de 1 RAP de 2.500m³;
- Construção 2 EE de 1+1, Q=79,95l/s até (REL existente) e 313,79l/s até (REL Novo);
- Construção 2 EE de 1+1, Q= 107,76 l/s (REL existente) e 146,19 l/s (REL Novo);
- Construção 2 EE de 1+1, Q=82,93 l/s (REL existente) e 205,23 l/s (REL Novo);
- Inclusão de 37.172 novas ligações
- Substituição de rede de DN variando de 50mm a 600mm de Ferro para PEAD sendo 8,53 km para o 2º setor e 22,03 Km para o 5º Setor;

- Substituição de Hidrômetros dos Grandes Consumidores para Hidrômetros Inteligentes (IoT);
- Revitalização de 1 unidade Existente de 200m³;
- Construção de 1 REL de 800m³;
- Desativação do REL existente;
- Construção de 1 REL de 1.200m³;
- Revitalização de REL Existente de 350m³;
- Revitalização do REL existente;
- Revitalização de 1 unidade Existente de 500m³;
- Construção de 1 REL de 60m³;
- Construção de 1 REL de 60m³;
- Revitalização de 1 REL unidade Existente;
- Construção de 1 REL de 1000m³;
- Revitalização de 1 unidade Existente;
- Construção de RAP 4100m³;
- Desativação do RAP Existente;
- Revitalização do RAP 2.215 m³;
- Construção de RAP com capacidade de 2.200m³;
- Revitalização do RAP 7.000 m³;
- Revitalização de Válvula e Revitalização Estrutural do RAP;
- Construção de RAP com capacidade de 3.500m³;
- Construção de 1 RAP de 1.900 m³;
- Construção de 1 RAP de 3.700 m³;
- Construção de RAP 3.000 m³;
- Construção de RAP 2.000 m³;
- Construção de RAP 750 m³;
- Construção de RAP 4200 m³;
- Construção de RAP 1000 m³;
- Construção de 1 RAP de 3.700 m³;
- Revitalização de 1 RAP de 22,5 m³;
- Substituição CMB's por novos com com inversor de Frequência e Barrilete recalcando direto na rede;
- Construção de Elevatória de Q=1.014m³/h 2+1;
- Substituição dos CMB's de carcaças de carcaça bipartida axialmente para submersa anfíbia e revitalização da EEA;
- Reforma da EEAT Raimundo Maciel Q = 943 m³/h em operação funcionamento no formato 3 + 1 com inversor de frequência;
- Construção EEAT VAZÃO/ CMB = 502 m³/h, AMT = 35,68 m.c.a, em operação no formato 3 + 1;
- Construção de uma elevatória de vazão 526,28 m³/h;

- Construção de 1 Elevatória de $Q=214,36 \text{ m}^3/\text{h}$ em formato 2+1 com potência de 40 HP e 29,33 m.c.a
- Elevatória de lavagem dos filtros em formato 2+1 com $396 \text{ m}^3/\text{h}$, 12,22 m.c.a e 30HP
- Elevatória de $Q=214,36 \text{ m}^3/\text{h}$ em formato 2+1 com 40 HP e 29,33 m.c.a;
- Elevatória de lavagem dos filtros 2+1 $396 \text{ m}^3/\text{h}$ 12,22 m.c.a e 30HP;
- Elevatória de $Q=364,15 \text{ m}^3/\text{h}$ no formato 2+1 75Hp 42,10 m.c.a;
- Elevatória de lavagem dos filtros 2+1 $594 \text{ m}^3/\text{h}$ 14,75 m.c.a e 40HP;
- Elevatória de $Q=225,89 \text{ m}^3/\text{H}$ no formato 2+1 com potência de 40Hp e 35,46 m.c.a;
- Elevatória de lavagem dos filtros 2+1 vazão de $396,00 \text{ m}^3/\text{h}$ Hm de 11,25 m.c.a e potência de 20HP;
- Elevatória de $Q=486 \text{ m}^3/\text{H}$ no formato 2+1 com potência de 100Hp e 34,4 m.c.a;
- Elevatória de lavagem dos filtros 2+1 com vazão de $170 \text{ m}^3/\text{h}$, 34,6 m.c.a, e 30HP;
- Elevatória de $Q=738,83 \text{ m}^3/\text{H}$ no formato 2+1, potência de 150cv e 41m.c.a;
- Elevatória de lavagem dos filtros 2+1 com vazão de $298,55 \text{ m}^3/\text{h}$, 44 m.c.a e 75 cv;
- Elevatória de alimentação $Q=262,70 \text{ m}^3/\text{H}$ no formato 1+1, potência de 50cv, e 38,63 m.c.a;
- Elevatória de lavagem dos filtros 2+1 com vazão de $396,00 \text{ m}^3/\text{h}$, 411,59 m.c.a e 25 cv;
- Construção de 1 Elevatória de $Q=224,35 \text{ m}^3/\text{h}$, no formato 2+1 e 60 HP e 40,48 m.c.a;
- Construção de 1 Elevatória de lavagem dos filtros 2+1 e $378 \text{ m}^3/\text{h}$ 14,05 m.c.a e 30 HP;
- Perfuração de um novo poço de vazão $180 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Perfuração de um novo poço de vazão de $250 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Perfuração de um novo poço de vazão de $250 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Perfuração de 02 novos poços de vazão de $220 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Revitalização de 2 unidades de 286 m de profundidade, sendo uma de $159 \text{ m}^3/\text{h}$ e outra de $187 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Perfuração de um novo poço de vazão de $180 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Perfuração de um novo poço de vazão de $220 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Perfuração de um novo poço de vazão de $220 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Perfuração de 02 novos poços de vazão de $250 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Perfuração de um novo poço de vazão de $250 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Perfuração de um novo poço de vazão de $180 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Perfuração de um novo poço de vazão de $180 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Perfuração de um novo poço de vazão de $180 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Perfuração de um novo poço de vazão de $180 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Perfuração de um novo poço de vazão de $180 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Perfuração de um novo poço de vazão de $180 \text{ m}^3/\text{h}$;

- Desativação da ETA São Brás;
- Limpeza e retirada de Lodo dos Acelatos;
- Desativação dos Filtros Existentes;
- Expansão da ETA de desferrização;
- 1 ETA de desferrização;
- Expansão da ETA de desferrização existente;
- 1 ETA de desferrização Q = 411 m³Aerador = 3,5 m² Filtros = 4 und Ø = 5 m;
- 1 ETA de desferrização;
- Expansão da ETA de desferrização de Almir Gabriel.

4.2.1 Sistema Isolado

A sede do município, onde está concentrada a maior parte da população urbana, é abastecida por dois sistemas de abastecimento de água, o Sistema Integrado da Região Metropolitana de Belém e os sistemas isolados distribuídos pelo município.

Atualmente, o sistema de abastecimento de água em Belém é alimentado por meio de captações superficiais integrantes do Sistema Integrado da Região Metropolitana de Belém (SIAA-RMB), além de ser complementado por sistemas isolados de captações subterrâneas.

Os sistemas isolados de Belém, atendem tanto a sede municipal quanto o Bairro de São João do Outeiro e são compostos por 75 Captações Subterrâneas, 02 Estações Elevatórias de Água Bruta, 27 Estações de Tratamento de Água, 27 Estações Elevatórias de Água Tratada, 81 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 2.104,31 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

Contudo, é importante ressaltar que algumas unidades existentes se encontram fora de operação, como 15 Captações Subterrâneas, 01 Estação Elevatória de Água Tratada, 07 Estações de Tratamento de Água e 02 Reservatórios.

Além destas unidades inoperantes, a Companhia, conforme descrito acima, apresenta investimentos previstos, bem como obras em andamento, como é o caso de 15 Captações Subterrâneas, 05 Estações de Tratamento de Água, 29 Reservatórios responsáveis pela distribuição de água, além de 97,20 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

É importante ressaltar que, aproximadamente 65 % do abastecimento de água de Belém é proveniente do Sistema Produtor Bolonha, componente do Sistema Integrado, o qual contempla também parte do abastecimento do município de Ananindeua.

Após realizada as cabíveis análises, levando em conta as premissas estabelecidas e aprovadas para dimensionar este estudo, foi compreendido que o atual sistema Bolonha conta com capacidade para abastecer de toda a Região Metropolitana de Belém, contemplando o município em questão, Ananindeua e Marituba.

Desta forma, o sistema atual será composto por 75 Captações Subterrâneas, 47 Estações Elevatórias de Água, 25 Estações de Tratamento de Água e 108 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda sede, além de 2.244,90 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

Em termos de concepção para atendimento futuro, a concepção permanece semelhante ao sistema atual, no entanto, serão desativadas as estações de tratamento do tipo convencionais existentes no município, sendo que a única existente que será mantida ativa é a estação componente do Sistema Bolonha, a qual será tratada como estação do sistema produtor do SIAA (Sistema Integrado de Abastecimento de Água) da Região Metropolitana de Belém. Essa proposta se dá visando a melhoria operacional, centralizando toda a produção de água em um único local, sem que diversas equipes percorram o município realizando manutenções em poços que comprometem recorrentemente o abastecimento público nos setores existentes no município. As redes existentes dos sistemas isolados e setorizados de Belém deverão ser interligadas em um ramal de adutoras que proverão água proveniente da ETA Bolonha, que por sua vez, abastecerá todos os setores de todas as unidades de negócio da RMB.

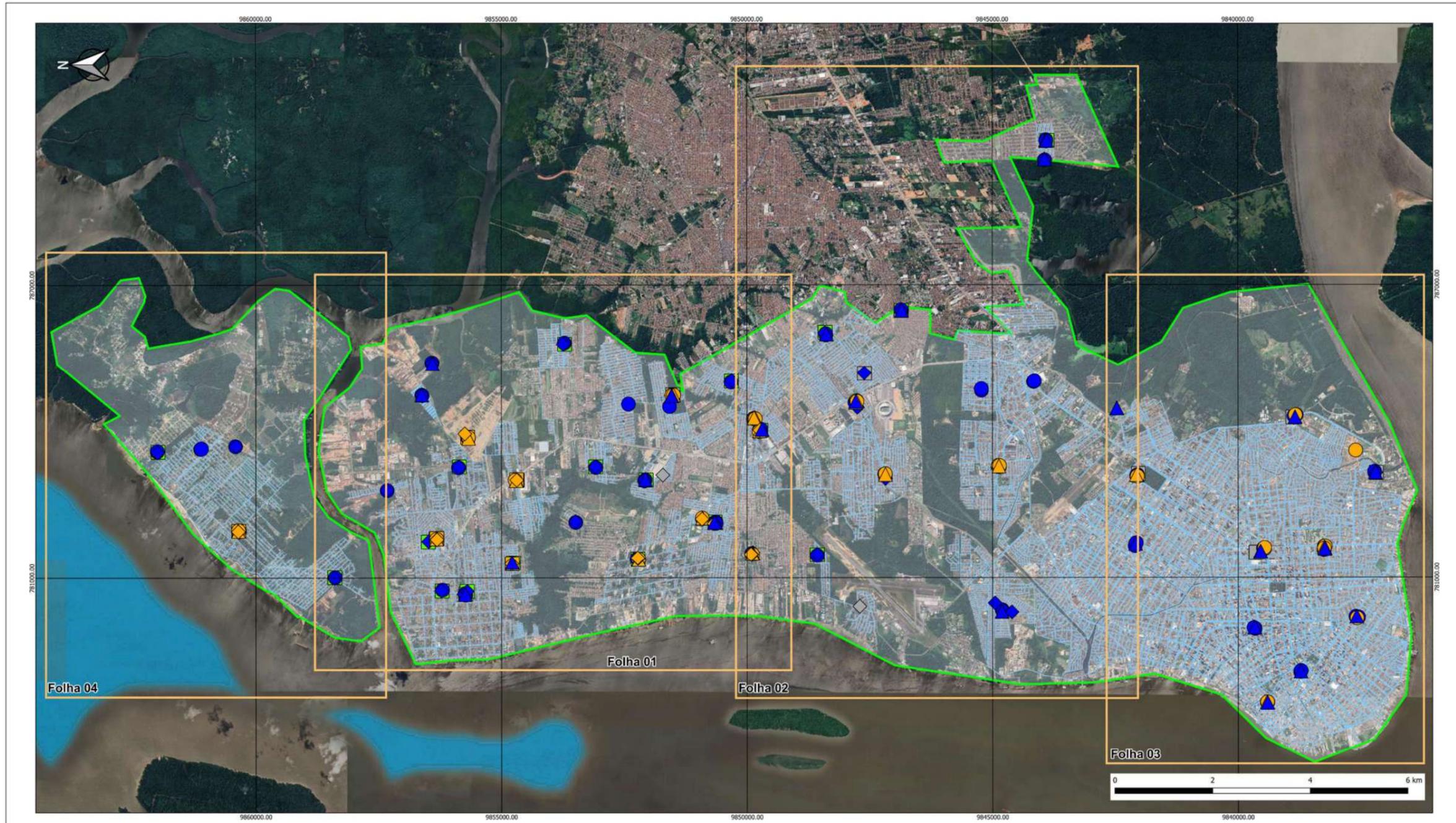
Foi observado também, que as elevatórias e reservatórios existentes suprem as necessidades demandada vide a projeção populacional de fim de plano. Sendo assim será necessária apenas a reformas e melhorias das unidades já existentes.

Para o Bairro São João do Outeiro, a proposta é diferente de todo o restante da zona urbana de Belém, pois como se encontra em uma ilha, compreendeu-se que neste local ainda seria pertinente a utilização dos poços a realizarem o abastecimento deste local, sendo que este portanto, seria um sistema isolado, abastecido por poços tubulares, e tratamento simplificado.

Sendo assim, exceto a região do Outeiro, toda a sede urbana de Belém, será abastecida pela água captada e tratada no complexo Bolonha, sistema esse denominado neste estudo como Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Belém.

Ainda no tangível à sede urbana de Belém, foi levado em consideração que todos os poços tubulares existentes e em operação atualmente serão mantidos como forma de *backup* no caso de possíveis paradas ou problemas com o sistema integrado.

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 Belém. 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				

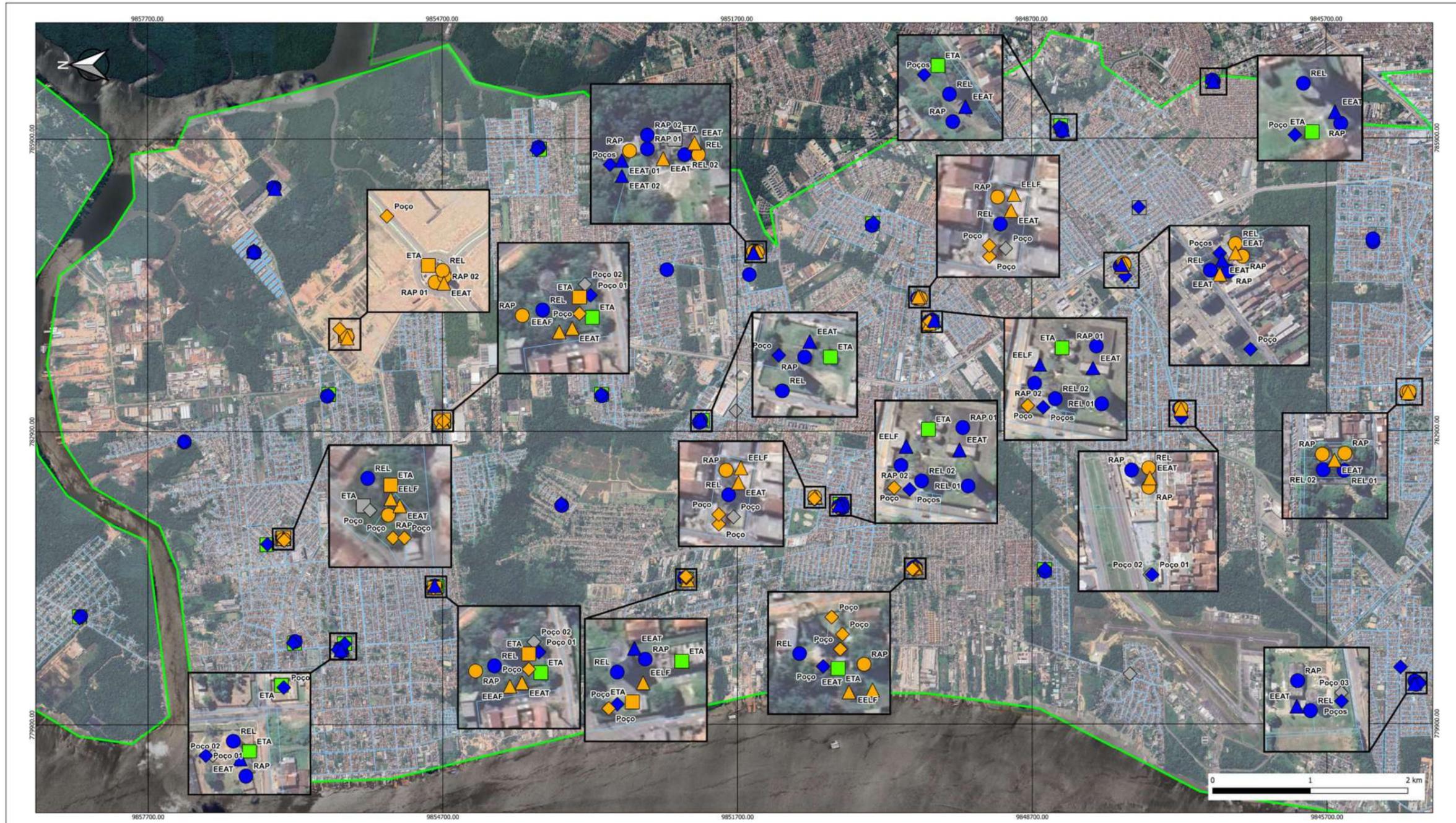
Ano de Universalização: 2033

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

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água
 CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto (Folha de Articulação)

Município: Belém-PA
 Escala: Indcada
 Data: Dezembro de 2023
 Datum: SIRGAS 2000

Nº Projeto: 019-BEL-COIN-01-MAPA-02



Legenda:

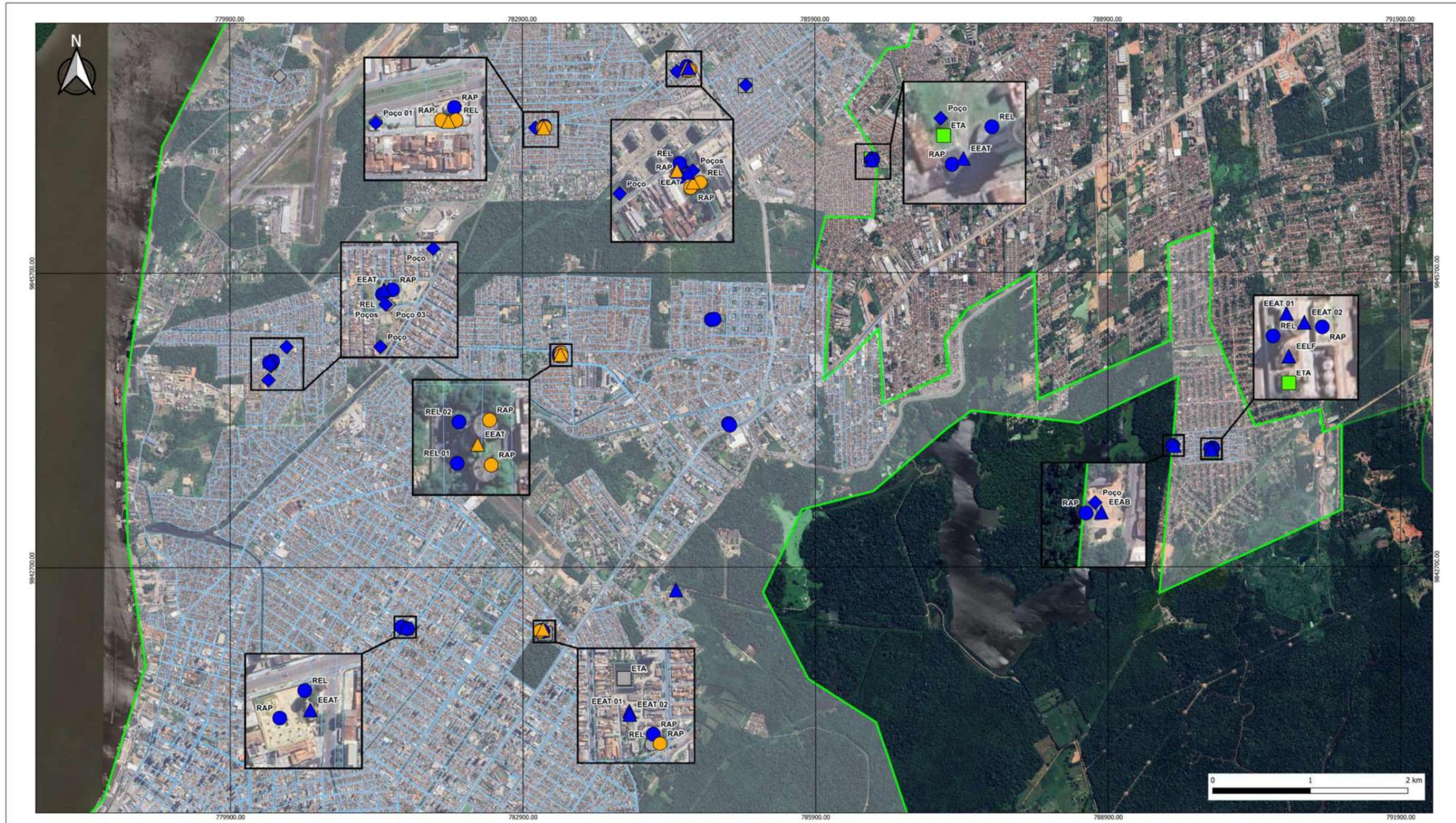
● Captação Existente	◆ Poço Existente	■ ETA Existente	▲ Elevatória Existente	● Reservatório Existente
● Captação Em Obra	◆ Poço Em Obra	■ ETA Em Obra	▲ Elevatória Em Obra	● Reservatório Em Obra
● Captação Proposta	◆ Poço Proposto	■ ETA Proposta	▲ Elevatória Proposta	● Reservatório Proposto
● Captação 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

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

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água
 Município: Belém-PA
 Conteúdo: Mapa de Concepção do Sistema Proposto
 Escala: Indcada
 Elaboração: Dezembro de 2023
 Data: 08/04/2024

Projeto: 019-BEL-COIN-01-MAPA-02



Legenda:

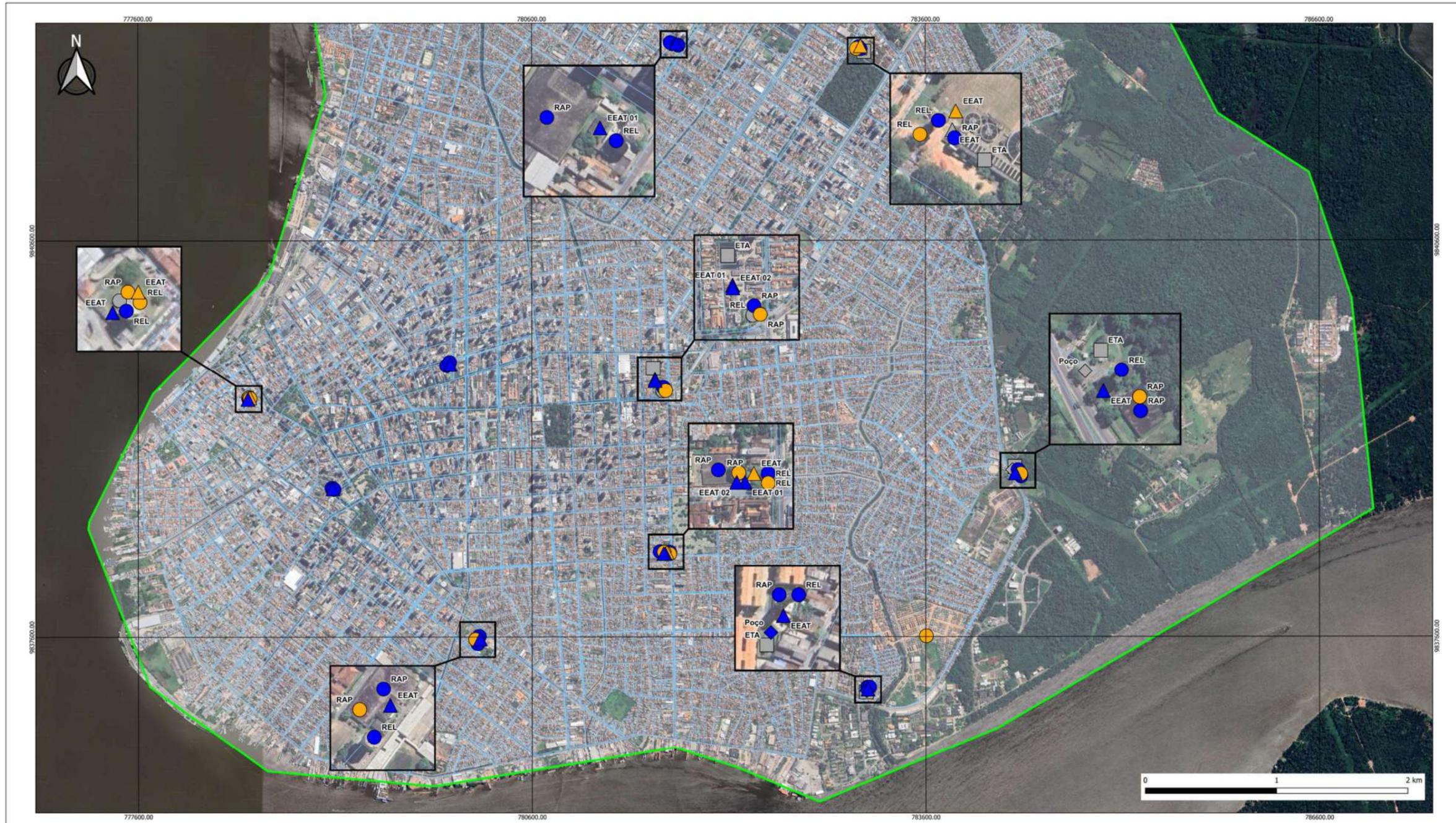
● Captação Existente	◆ Poço Existente	■ ETA Existente	▲ Elevatório Existente	● Reservatório Existente
● Captação Em Obra	◆ Poço Em Obra	■ ETA Em Obra	▲ Elevatório Em Obra	● Reservatório Em Obra
● Captação Proposta	◆ Poço Proposto	■ ETA Proposta	▲ Elevatório Proposto	● Reservatório Proposto
● Captação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

Ano de Universalização: 2033

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

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água
 Município: Belém-PA
 Conteúdo: Mapa de Concepção do Sistema Proposto
 Escala: Indcada
 Data: Dezembro de 2023
 SRS/GAS 2009

Nº Projeto: 019-BEL-COCC-01-MAPA-02



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

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

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água

MUNICÍPIO: Belém-PA

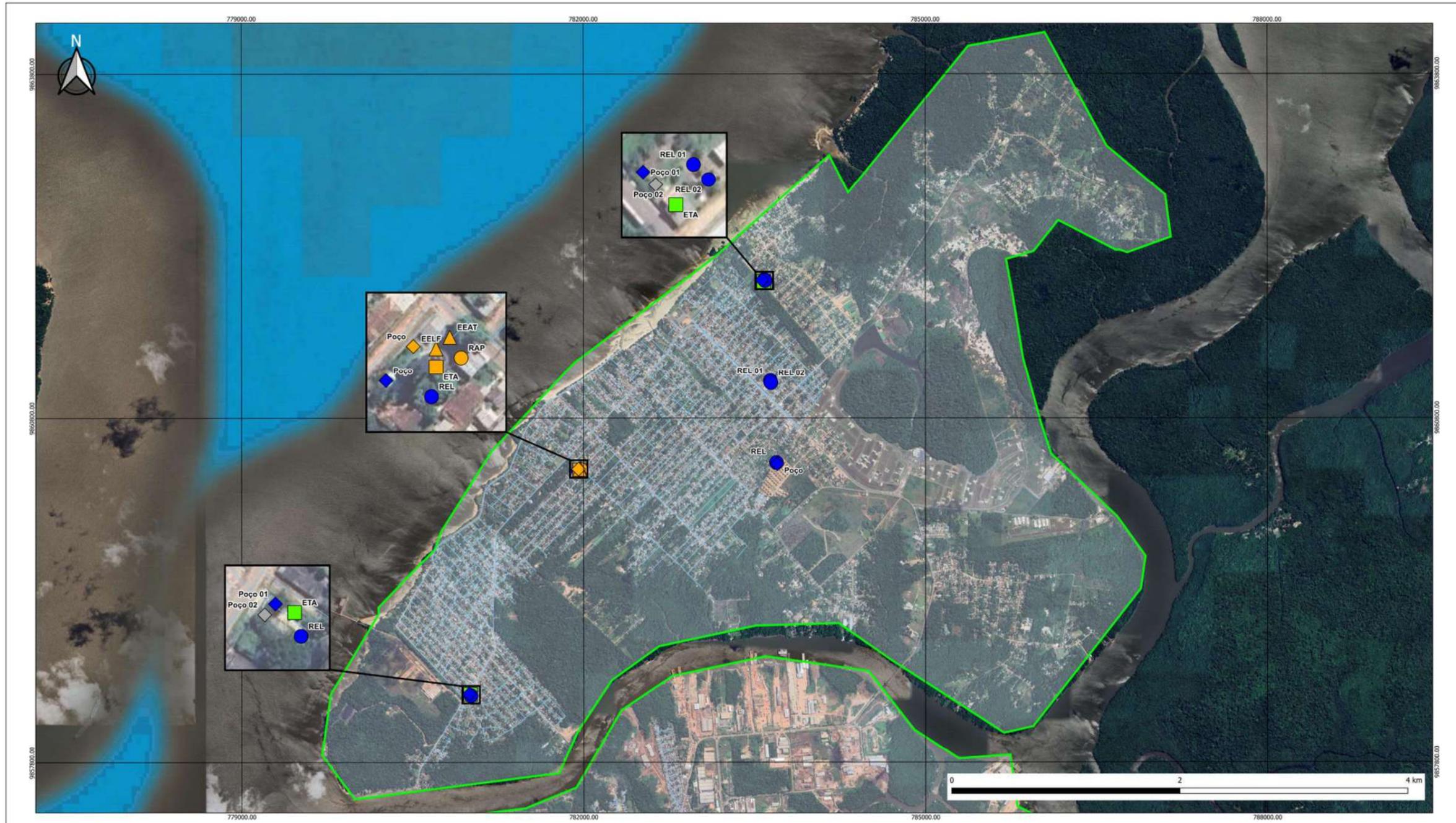
Elaboração: Dezembro de 2023

CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto

Escala: Indcada

Datum: SIRGAS 2000

Nº Projeto: 019-BEL-COCC-01-MAPA-02



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 Proposta	■ ETA Proposta	▲ Elevatória Proposta	● Reservatório Proposta
● 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			

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

PROJETO: Sistema de Abastecimento de Água
 Município: Belém-PA
 CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto
 Escala: Indcada
 Elaboração: Dezembro de 2023
 Datum: SIRGAS 2000

Nº Projeto: 019-BEL-COCC-01-MAPA-02

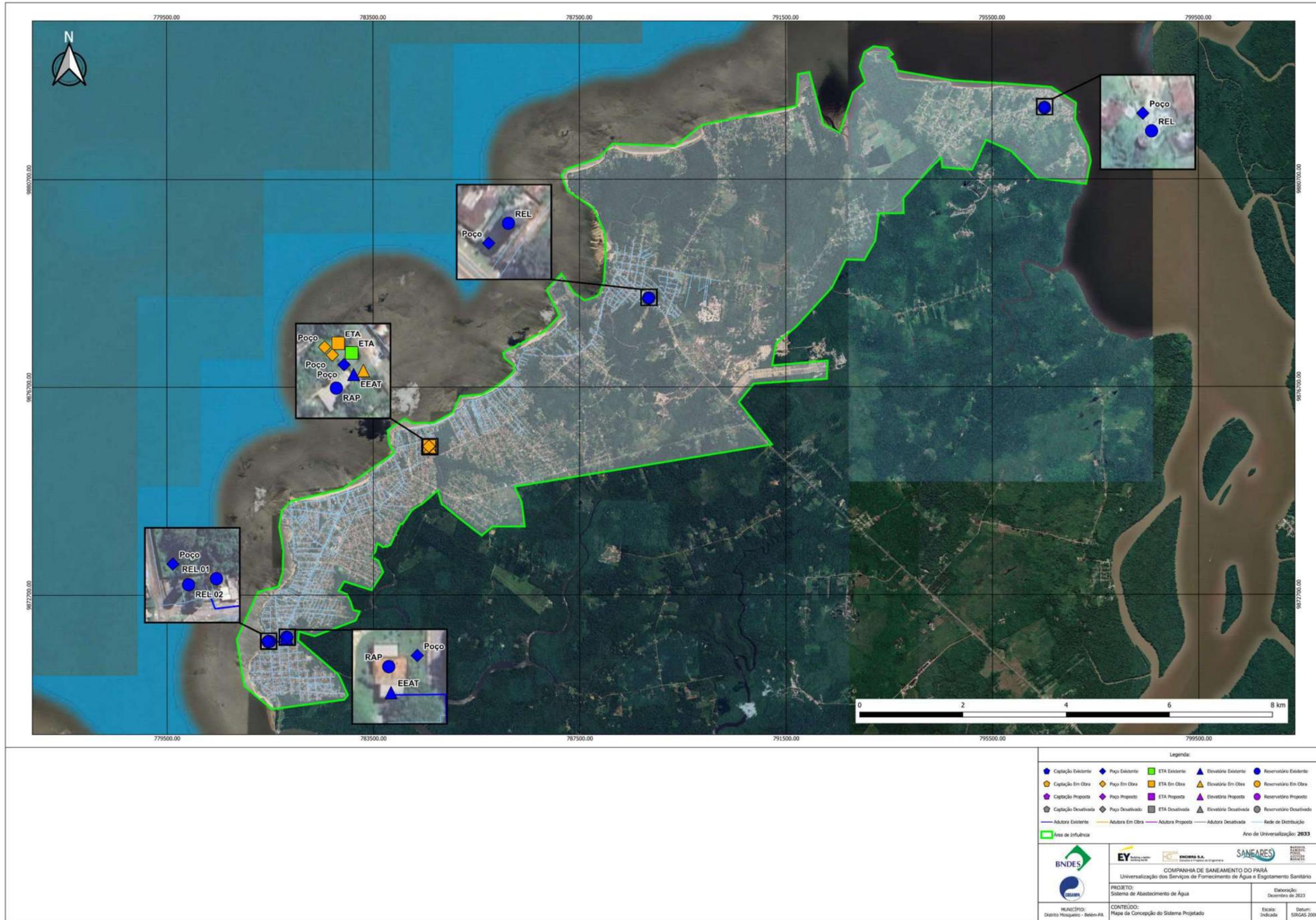
4.2.2 Sistema Vila Mosqueiro

Atualmente o SAA da localidade urbana de Vila Mosqueiro é composto por 04 setores de abastecimento compostos por baterias de poços. Em termos quantitativos, a localidade em questão apresenta 13 Captações Subterrâneas, 01 Estação de Tratamento de Água, 02 Estações Elevatórias de Água Tratada e 06 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água em toda a localidade, além de 186,68 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

Além das unidades existentes, a localidade de Mosqueiro apresenta algumas obras em andamento, cujos investimentos foram previstos inicialmente pela Companhia, como 02 Captações Subterrâneas, 01 Estação Elevatória de Água e 01 Estação de Tratamento de Água.

Após realizada as cabíveis análises, o sistema de abastecimento será mantido visto que a demanda projetada para final de plano é inferior a capacidade existente. Sendo assim, o sistema será composto por 15 Captações Subterrâneas, 02 Estações de Tratamento de Água, 03 Estações Elevatórias de Água Tratada, 06 Reservatórios responsáveis pelo armazenamento e distribuição de água, além de 361,51 Km de redes de distribuição e adutoras de água.

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



4.2.3 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 124 Conjuntos com VRP, Macromedidor e Registros;
- Instalação de 125.332 novos hidrômetros (implantação de novas ligações);
- Substituição de 1.847.532 hidrômetros;
- Substituição de 258,20 quilômetros de redes existentes ao longo dos 40 anos do horizonte de projeto
- Constituição de equipe exclusiva para combate a irregularidades nas ligações de água e pesquisa de vazamentos;
- Implantação de sistema automatizado de operação e controle do sistema de abastecimento de água.

A cada 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.

4.2.4 Captações de Água Superficiais e Elevatória de Água Bruta

De acordo com a proposta deste projeto, o município de Belém 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.

4.2.5 Captação de Água Subterrâneas

Conforme mencionado anteriormente, o município de Belém é abastecido por sistemas isolados contemplados por captações de águas subterrâneas. A *Tabela 106* a seguir, apresenta as projeções para as Captações Subterrâneas no município de Belém.

Tabela 106. Características das Captações Subterrâneas.

Localidade	Tipo	Vazão de Captação Existentes (l/s)	Vazão de Captação em Obras (l/s)	Vazão de Captação Projetada (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Ampliação (l/s)
Sede	Poços Profundos	1.174,60	702,81*	1.428,61 ⁽¹⁾	Backup	0,00
Sede – São João do Outeiro	Poços Profundos	177,00	50,00*		Sim	0,00
Vila Mosqueiro	Poços Profundos	70,86	122,22	70,86	Sim	0,00

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

⁽¹⁾ Para o cálculo da vazão projetada, considerou-se 50% da capacidade das captações subterrâneas existentes cujas informações foram obtidas, somado às vazões das captações em implantação;

Elaboração: Consórcio, 2023.

Observa-se que há poços atualmente em obras, os quais estão sendo contemplados no projeto. Entretanto, os custos associados a essas estruturas não estão sendo incluídos no cálculo do investimento total (CAPEX) dimensionado, uma vez que já houve investimentos prévios.

Destaca-se que para os poços instalados nos locais onde serão abastecidos pelo Sistema Integrado, foi concebido um plano para manter 50% da vazão em *stand-by*. Isso permite a operação em momentos de interrupção, durante a manutenção no Sistema Integrado ou mesmo durante as manutenções nas redes de distribuição.

Quanto ao bairro de São João do Outeiro, a proposta visa manter ativos os poços já existentes. Dado que as vazões informadas são adequadas para atender à demanda do projeto, optou-se por manter 100% da vazão dos poços existentes, enquanto são sugeridas melhorias e reformas nas estruturas correspondentes.

A localidade de Vila Mosqueiro conta com poços que atualmente suprem a demanda projetada, sendo assim, serão mantidas as estruturas provedoras de água existentes, levando em conta as reformas, melhorias e adequações necessárias.

É importante lembrar que além das estruturas apresentadas anteriormente, o estudo está levando em conta todas as estruturas que estão com verbas para investimentos e obras em andamento.

4.2.6 Adutoras de Água Bruta

No caso do município de Belém e localidade, não estão projetadas as adutoras de água bruta, sendo que os poços mantidos ativos, provêm água às ETAs simplificadas instaladas no mesmo local onde ocorrem as captações.

4.2.7 Estações de Tratamento de Água

Os sistemas isolados pertencentes a sede municipal de Belém contempla 27 unidades de tratamento, sendo quatro destas unidades do tipo convencional. Os tratamentos convencionais pertencentes aos sistemas em questão abrangem em sua maioria sistemas de filtração.

Com relação a localidade urbana de Vila Mosqueiro, o sistema atual contempla apenas uma estação de tratamento do tipo convencional. Mas encontra-se em execução uma outra estação de tratamento para desferrização da água.

Além das unidades elucidadas acima, no município de Belém localiza-se as unidades de produção do Sistema Integrado da Região Metropolitana de Belém. O sistema de abastecimento em questão contempla 03 Estações de Tratamento de Água do tipo convencional, sendo 02 módulos da ETA Bolonha e 01 módulo da ETA denominada 5º Setor.

O sistema de tratamento atual, pertencente ao Sistema Produtor Bolonha, conta com 2 módulos que recebem água da EEAB Bolonha. O primeiro módulo está em pleno funcionamento, enquanto o segundo módulo apresenta alguns equipamentos inoperantes. O sistema conta com tanque de químicos com bombas dosadoras, calha parshall, caixa separadora, 6 floculadores, cada um com 3 câmaras e uma pá mecanizada em cada câmara. Na ETA II, os motores das pás estão inoperantes. O sistema possui também 6 decantadores laminares em cada módulo da estação e um carrinho coletor de lodo que na ETA II encontra-se inoperante. Além dos decantadores, os módulos apresentam 8 filtros descendentes, tanque de contato de 10.000 m³ para adição de cloro gás. Contudo, na ETA II 6 filtros estão fora de operação.

Com relação a ETA 5º Setor, esta é composta por 3 módulos independentes de clarificador do tipo *accelator*, calha Parshall, dois tanques para armazenamento de PAC sendo um de 10 m³ e outro de 1 m³, bomba dosadora, um floculador mecanizado de câmara única em fluxo ascendente, um decantador circular simples de fluxo ascendente em cada módulo, 16 filtros descendentes e um reservatório com capacidade de 7.000 m³, no poço de sucção da estação de recalque de água tratada ocorre a aplicação de cloro gás como última etapa de tratamento realizada.

A *Tabela 107*, a seguir, apresenta as projeções para as Estações de Tratamento de Água componentes dos sistemas isolados no município de Belém.

Tabela 107. Características das Estações de Tratamento de Água.

Localidade	Tipo	Captação Subterrânea	Capacidade de Tratamento Existente (l/s)	Capacidade de Tratamento em Obras	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Capacidade de Tratamento Projetada (l/s)	Ampliação (l/s)
Sede	Simplificado e Convencional	Aquífero	1.174,60	0,00	Backup	1.492,77 ⁽¹⁾	0,00
	Simplificado		0,00	702,81**	Em Obra		
Sede – São João do Outeiro	Simplificado	Aquífero	177,00	0,00	Sim		
	Convencional		0,00	114,16**	Em Obra		
Vila Mosqueiro	Convencional	Aquífero	70,86*	0,00	Sim	70,86	0,00
	Simplificado		0,00	122,22*	Em Obra		

* Devido à falta de informações operacionais das unidades em operação, considerou-se a capacidade existente com base no índice de atendimento atual.

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

⁽¹⁾ Para o cálculo capacidade de tratamento projetada, considerou-se 50% da capacidade das captações subterrâneas existentes cujas informações foram obtidas, somado às vazões estações de tratamento em implantação;

Elaboração: Consórcio, 2023.

Referente as unidades atualmente em obras, é necessário ressaltar que os investimentos estão demonstrados neste documento, porém não estão compondo o CAPEX do projeto, tendo em vista a existência de recursos.

Para as estações de tratamento simplificado mantidas ativas, serão necessárias readequações e reformas nas estruturas de tratamento simplificados, visando o correto atendimento às normas vigentes e saúde da população.

As Estações de Tratamento Simplificado de Água serão constituídas por:

- Casa de química destinada a preparo de soluções e dosagem dos produtos químicos para desinfecção e fluoretação.

4.2.8 Estações Elevatórias de Água Tratada

Com relação às unidades de elevação existentes para a sede municipal de Belém, o bairro de São João do Outeiro e a localidade urbana de Vila Mosqueiro, foi possível diagnosticar a presença de 30 Estações Elevatórias de Água Tratada em operação. Com base nessas informações, identificou-se a capacidade de recalque de praticamente todas as elevatórias mencionadas, considerando que os dados de consumo atualmente utilizados são superiores às premissas deste estudo. Portanto, mesmo com a universalização do acesso, aumento do índice de atendimento, entre outros fatores,

constatou-se que as estruturas têm capacidade para suprir a demanda de abastecimento público de Belém até o final do plano, em termos de vazão e potência. No entanto, é crucial ressaltar que para otimizar o desempenho do sistema, são necessários investimentos em modernização, automação e melhorias estruturais e hidráulicas.

Sendo assim, todos os equipamentos adiantes apresentados, contam com verbas previstas para reformas e melhorias.

Adicionalmente as unidades existentes, as localidades acima destacadas apresentam unidades cujas obras encontram-se em andamento, como 19 estações destinadas ao atendimento da sede municipal e São João do Outeiro e 01 estação destinada a Vila Mosqueiro, sendo esta última destinada a lavagem de filtros e, portanto, não contabilizada nas informações dispostas abaixo.

As características de projeções das Estações Elevatórias de Água Tratada, componentes dos sistemas isolados no município de Belém, podem ser observadas na *Tabela 108*, a seguir:

Tabela 108. Características das Estações Elevatórias de Água Tratada.

Localidade	EEAT	Vazão Existente (l/s)	Vazão em Obras (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)	Destino
Sede	19 un. EEATs*	-	2.911,90*	Em obras*	-	-	-	-
Sede	EEAT ETA 01	3.844,00	-	Sim	3000,00	1900,00	0,00	BEL002; BEL003; BEL005; BEL006; BEL024
Sede	EEAT BEL 040	1.922,00	-	Sim	1.922,00	1150,00	0,00	REL004
Sede	EEAT BEL 05	0,00	-	Sim	200,00	555,00	0,00	REL005
Sede	EEAT BEL 31	2.020,00	-	Sim	2.020,00	1200,00	0,00	REL031
Sede	EEAT BEL 07	0,00	-	Sim	150,00	225,00	0,00	BEL007-REL
Sede	EEAT BEL009	0,00	-	Sim	100,00	40,00	0,00	BEL009-REL
Sede	EEAT BEL010	80,00	-	Sim	80,00	50,00	0,00	BEL010-REL

Localidade	EEAT	Vazão Existente (l/s)	Vazão em Obras (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)	Destino
Sede	EEAT BEL 10	130,00	-	Sim	130,00	60,00	0,00	BEL010-REL01
Sede	EEAT BEL012	42,00	-	Sim	42,00	25,00	0,00	BEL092-REL
Sede	EEAT BEL012	44,00	-	Sim	44,00	25,00	0,00	BEL012-REL
Sede	EEAT BEL014	43,00	-	Sim	43,00	40,00	0,00	BEL014-REL
Sede	EEAT BEL015	0,00	-	Sim	100,00	40,00	0,00	BEL015-REL
Sede	EEAT BEL040	209,00	-	Sim	209,00	200,00	0,00	BEL040-REL
Sede	EEAT BEL 021	0,00	-	Sim	100,00	120,00	100,00	REL030
Sede	EEAT BEL 030	0,00	-	Sim	100,00	60,00	100,00	REL066
Sede	EEAT BEL 66	0,00	-	Sim	100,00	90,00	100,00	REL101
Sede	EEAT BEL 101	0,00	-	Sim	100,00	40,00	100,00	BEL002-REDE
Sede	EEAT BEL 002	708,00	-	Sim	708,00	300,00	0,00	Adutoras para (BEL018, BEL019, BEL020, BEL003)
Sede	EEAT BEL 002	0,00	-	Sim	100,00	300,00	100,00	BEL003-REDE
Sede	EEAT BEL 03	182,00	-	Sim	182,00	400,00	100,00	BEL003-REDE
Sede	EEAT BEL 03	252,00	-	Sim	252,00	150,00	0,00	BEL006-REL
Sede	EEAT BEL 06	755,00	-	Sim	755,00	150,00	0,00	BEL018-REL
Sede	EEAT BEL 18	482,00	-	Sim	482,00	150,00	0,00	BEL019-REL
Sede	EEAT BEL 19	421,00	-	Sim	421,00	100,00	0,00	Rede de distribuição

Localidade	EEAT	Vazão Existente (l/s)	Vazão em Obras (l/s)	Estrutura Civil Existente Aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Potência Nominal Projetada (cv)	Ampliação (l/s)	Destino
Sede	EEAT BEL 20	0,00	-	Sim	100,00	40,00	100,00	BEL024-REL
Sede	EEAT BEL 24	0,00	-	Sim	100,00	40,00	100,00	BEL073-REL
Vila Mosqueiro	EEAT BEL 107	-	-	Sim	35,43	25,00	0,00	BEL 117 – REL 01/REL 02
Vila Mosqueiro	EEAT BEL 108	-	-	Sim	35,43	25,00	0,00	REL 021

*As informações apresentadas acerca das unidades de elevação em obras, foram apresentadas na Tabela em questão a título de conhecimento, contudo, não foi possível realizar a avaliação técnica das respectivas unidades devido à ausência de definição da área de atendimento em que foram projetadas

Elaboração: Consórcio, 2023.

Com relação as informações apresentadas, o primeiro ponto de atenção na tabela anterior é o somatório das vazões das diferentes estações elevatórias existentes ou a serem implantadas, as quais já foram contempladas com recursos para revitalização ou construção por meio de programas estabelecidos em parceria com a COSANPA. Dado que tais investimentos já estão previstos e alocados nos programas mencionados, as vazões correspondentes não foram adicionadas ao cálculo do investimento total (CAPEX) neste estudo.

A avaliação das unidades teve como base o dimensionamento para a vazão máxima do horizonte de projeto (de acordo com a previsão populacional). Dessa forma, as características de projeções são apresentadas na *Tabela 108*.

Além disso, foi possível avaliar a capacidade das principais elevatórias de água tratada com áreas de abrangência definidas, boosters e EEAT que abastecem em marcha ou sem área de abrangência definida. Dessa forma, devem ser setorizados e avaliados em projetos básicos ou executivos específicos.

Para as elevatórias existentes cujas vazões não foram informadas, foi estudada a capacidade das bombas recalcarem 100 L/s, vazões que possibilitam o atendimento das dos reservatórios elevados existentes, para a distribuição por gravidade, destacando-se neste ponto que o estudo em questão não está propondo a pressurização da rede de distribuição, mediante as bombas ou boosters, e sim, todo o recalque realizado para os reservatórios elevados, ou os apoiados, alocados em cotas com capacidades de abastecimento por gravidade.

As unidades neste estudo avaliadas, devem ser adequadas, tais como reformas estruturais, melhorias nas instalações hidromecânicas e elétricas, implantação de

automação e adequações urbanísticas. Sendo assim, foi previsto uma verba para estas adequações e reformas em todos os reservatórios existentes a serem mantidos em operação.

4.2.9 Adutoras de Água Tratada

Para aumentar a área de atendimento dos serviços de abastecimento de água de Belém, foram estudadas alternativas que integrem os sistemas isolados dos setores mais distantes, ao complexo Bolonha. Para isso foi projetado uma adutora denominada Augusto Montenegro, a qual atravessará Belém sentido norte, para realizar a interligação em redes primárias à fim de abastecerem os reservatórios de distribuição. Esta adutora está junto ao sistema integrado.

Já, para as adutoras existentes, de acordo com o diagnóstico, foi observado via cálculo do diâmetro econômico que as estruturas suportam o abastecimento de fim de plano. Sendo assim, nenhuma das adutoras existentes serão desativadas ou necessitarão de reforço de alguma adutora paralela.

A *Tabela 109*, a seguir, apresenta as projeções para as Adutoras de Água Tratada componentes dos sistemas isolados no município de Belém.

Tabela 109. 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	Derivação 1	BEL006	1.922,00	Sim	1922,00	1.400	2.900,00
	Derivação 1	Derivação 2	0,00	Sim	200,00	1.400	1.840,00
	Derivação 2	BEL005	2.020,00	Sim	2020,00	1.000	1.800,00
	Derivação 2	Derivação 3	0,00	Sim	150,00	1.000	2.520,00
	Derivação 3	BEL002-ETA	0,00	Sim	100,00	1.000	2.520,00
	Derivação 3	Derivação 4 BEL003	80,00	Sim	80,00	1.000	1.450,00
	Derivação 4 BEL003	BEL024	130,00	Sim	130,00	800	1.570,00
	BEL001-RAP	Derivação 1	42,00	Sim	42,00	600	1.000,00
	Derivação 1	ANA003	44,00	Sim	44,00	250	1.000,00
	Derivação 1	ANA012	43,00	Sim	43,00	250	1.000,00
	BEL001-RAP	Derivação 2	0,00	Sim	100,00	1.000	245,00
	Derivação 2	BEL025	209,00	Sim	209,00	300	1.000,00
	Derivação 2	Derivação 3	S/Info	Sim	100,00	400	1.000,00
	Derivação 3	BEL069	S/Info	Sim	100,00	300	1.305,00
	Derivação 3	BEL028	S/Info	Sim	100,00	400	2.025,00
Derivação 2	BEL007	S/Info	Sim	100,00	900	4.060,00	

Localidade	Origem	Destino	Vazão Atual (l/s)	Adutora Existente aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	
	BEL007	ANA001	S/Info	Sim	100,00	400	2.375,00	
	BEL001-RAP	BEL001-REL	S/Info	Sim	100,00	500	1.000,00	
	BEL001-EEAT001	BEL005-RAP01	S/Info	Sim	100,00	1.000	1.000,00	
	BEL001-EEAT001	BEL069-REL069	785,85	Sim	785,85	900	1.000,00	
Sede	BEL001-EEAT001	BEL028-REL01	S/Info	Sim	100,00	400	1.000,00	
	BEL001-EEAT001	BEL025-REL01	546,00	Sim	546,00	500	1.000,00	
	BEL001-EEAT002	BEL025-REL01	252,00	Sim	252,00	300	1.000,00	
	BEL012-EEAT01	BEL092-REL	755,00	Sim	755,00	700	1.000,00	
	BEL012-RAP	BEL058-REL	1.446,00	Sim	1.446,00	600	1.000,00	
	BEL014-EEAT	BEL014-EEAT	1.2363,00	Sim	1.2363,00	1.200	1.000,00	
	BEL107-EEAT	BEL117-REL01 / BEL117-REL-02	100,00	Sim	100,00	600	1.000,00	
	ETA Bolonha	CR Cidade Nova	S/Info	Sim	-	900,00	4.346,00	
		Entrada da Transcoqueiro	2.130,00	Sim	1.013,00	900,00	3.900,70	
		Entrada da Transcoqueiro		Em Obra		800,00	4.098,00	
		Transcoqueiro até Benguí		Em Obra		1.200,00	1.260,00	
		Entrada do Sideral		Em Obra		1.000,00	2.600,00	
		Entrada do Ipasep		Em Obra		800,00	2.446,00	
		Icoroaci		0,00		Nova	673,00	850,00
	ETA Bolonha	Trecho 2		2.580,00		Em Obra	2.580,00	1.500,00
	Trecho 2	Trecho 3	Em Obra		1.500,00	4.025,50		
ETA Bolonha	Derivação AAT ZE II	0,00	Em Obra	898,23	900,00	1.585,00		
AAT ZE I	AAT ZE VI	0,00	Em Obra	448,63	500,00	63,00		

Localidade	Origem	Destino	Vazão Atual (l/s)	Adutora Existente aproveitada	Vazão Projetada (l/s)	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
	AAT ZE V	Setor Guanabara II	0,00	Em Obra	196,92	500,00	2.491,00
	AAT ZE V	Derivação AAT VIII, IX, X	0,00	Em Obra	251,71	500,00	250,00
Sede	AAT ZE VII	Setor Costa e Silva	0,00	Em Obra	86,26	300,00	263,00
	AAT ZE VII	Setor Marambaia	0,00	Em Obra	63,44	300,00	752,00
			0,00	Em Obra	63,44	250,00	472,00
	AAT ZE VII	Setor Mendara	0,00	Em Obra	102,01	500,00	808,00
			0,00	Em Obra	102,01	450,00	182,00
			0,00	Em Obra	102,01	400,00	884,00
Vila Mosqueiro	BEL107-RAP	BEL117-RELO1/RELO2	S/Info	Sim	35,43	200	150,00
	BEL108-RAP	RELO21	S/Info	Sim	35,43	200	150,00

*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.

4.2.10 Reservatórios de Distribuição

A *Tabela 110*, a seguir, apresenta os volumes existentes e propostos componentes dos sistemas isolados no município de Belém.

Tabela 110. Projeção dos Reservatórios de Distribuição.

Localidade	Volume de Reservação Existente (m³)	Volume de Reservação em Obras (m³)	Volume de Reservação Projetado (m³)	Ampliação (m³)
Sede	116.895	53.500*	90.074	0
Sede – São João do Outeiro	1.950	750*	4.403	1.810
Vila Mosqueiro	3.410	0	3.410	0

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

Elaboração: Consórcio, 2023.

Os investimentos previstos para o município de Belém em termos de unidades de reservação contemplam tanto ampliação do sistema como ações de reforma/revitalização das unidades existentes. Desta forma, conforme já mencionado, as estruturas que se encontram nestes termos e que já contam com investimentos

previstos, não serão adicionados ao CAPEX deste projeto. Apenas as unidades existentes cujo investimento ainda não foi previsto e que estão sendo contempladas no estudo.

No bairro de São João do Outeiro, na sede do município, será necessário a ampliação em 1.810 m³ para atender as demandas de fim de plano, visando o correto abastecimento de acordo com as premissas estabelecidas para o dimensionamento deste estudo.

Para a localidade urbana de Vila Mosqueiro, a capacidade de reservação existente, é além da reservação necessária para fim de plano, não sendo necessárias ampliações.

As ampliações de reservação deverão ocorrer preferivelmente próximo aos reservatórios já existentes, que atendem a mesma área de influência ou em pontos altos da região a ser atendida. Além disso, deverá ser avaliado também os pedidos de diretrizes de novos empreendimentos de forma a ter uma melhor distribuição do volume projetado.

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

A apresentação geográfica das estruturas propostas, bem como a localização das já existentes foram apresentadas nos mapas em anexo.

4.2.11 Rede de Distribuição

Conforme informações obtidas, o município de em sua sede possui 2.291,00 Km de rede de abastecimento, abastecendo cerca de 75,31 % da população urbana do município, sendo que, no final de plano haverá 2.606,41 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 111* a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 111. 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	2.104,31	97,20*	2.244,90	28,98	50
				4,84	75
				3,62	100

Localidade	Rede Existente (km)	Rede em Obras (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de rede por diâmetro (km)	DN (mm)
				2,55	150
				1,79	300
				0,90	500
				0,46	800
				0,25	1000
Vila Mosqueiro	186,68	0,00	361,51	121,63	50
				19,67	75
				15,21	100
				10,73	150
				7,61	300
				0,00	500
				0,00	800
				0,00	1000

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

4.2.12 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 112*, a seguir:

Tabela 112. Previsão de Incremento de Ligações de Água.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações em Obras	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	220.436	37.172*	381.768	1.24.160
Vila Mosqueiro	4.694	-	8.130	3.436

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

De acordo com dados recebidos da COSANPA, atualmente há investimentos destinados a implantação de 37.172 novas ligações na sede de Belém. Desta maneira, este quantitativo, assim como os demais previstos em investimento, não estão sendo somados ao CAPEX do presente projeto.

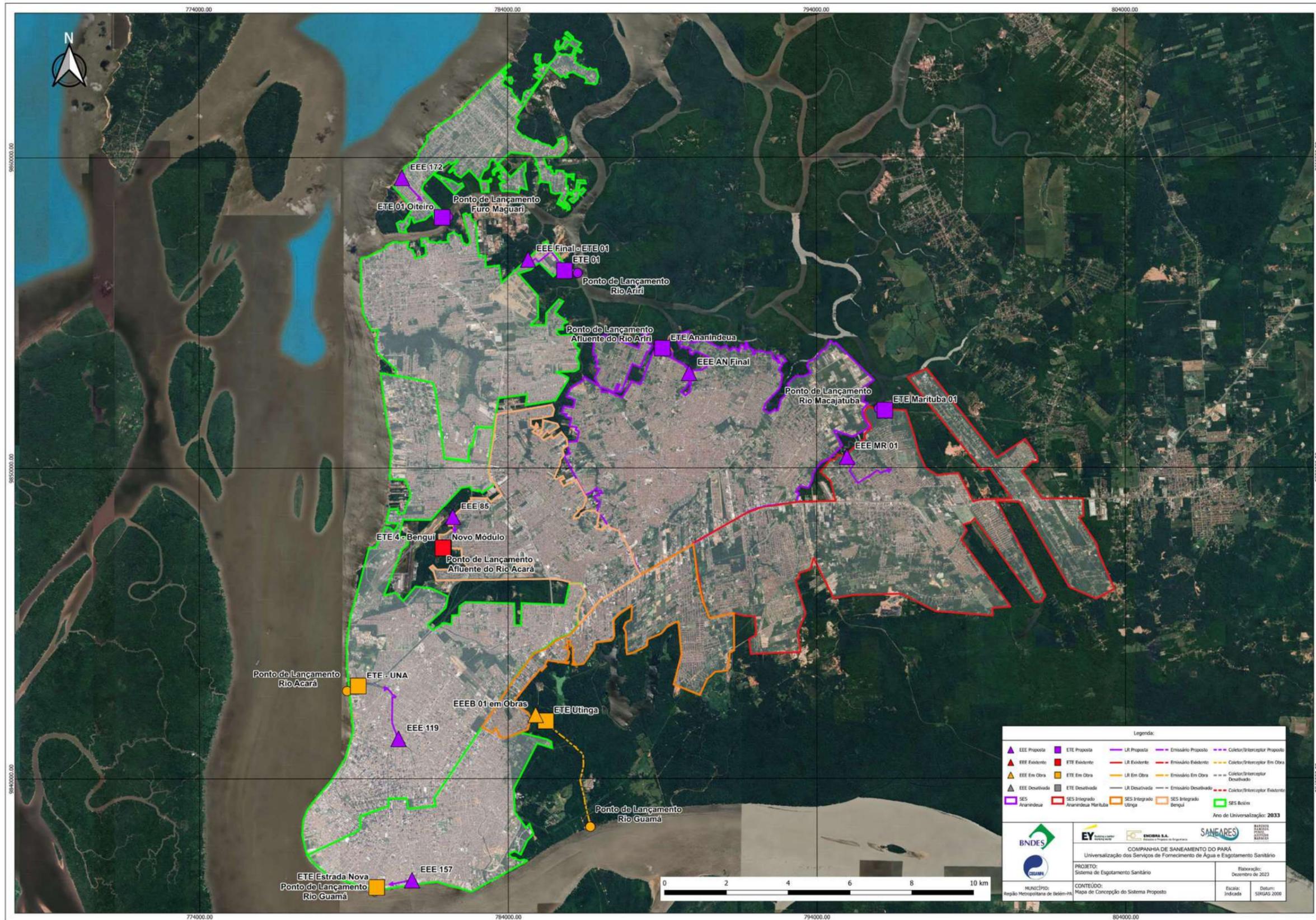
Importante destacar que toda nova ligação será hidrometrada, mantendo assim o índice de hidrometração em 100 %.

Manter um índice de hidrometração elevado contribui para a gestão eficiente dos recursos hídricos, fomenta a equidade na distribuição, fortalece a sustentabilidade ambiental e viabiliza um planejamento preciso para o futuro do sistema de abastecimento de água.

4.3 Sistema de Esgotamento Sanitário – Integrado

Para o município de Belém além dos sistemas de esgotamento sanitário isolados, são considerados dois 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) e Sistema Bengui (Belém e Ananindeua).

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



4.3.1 Sistema Integrado Benguí

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.

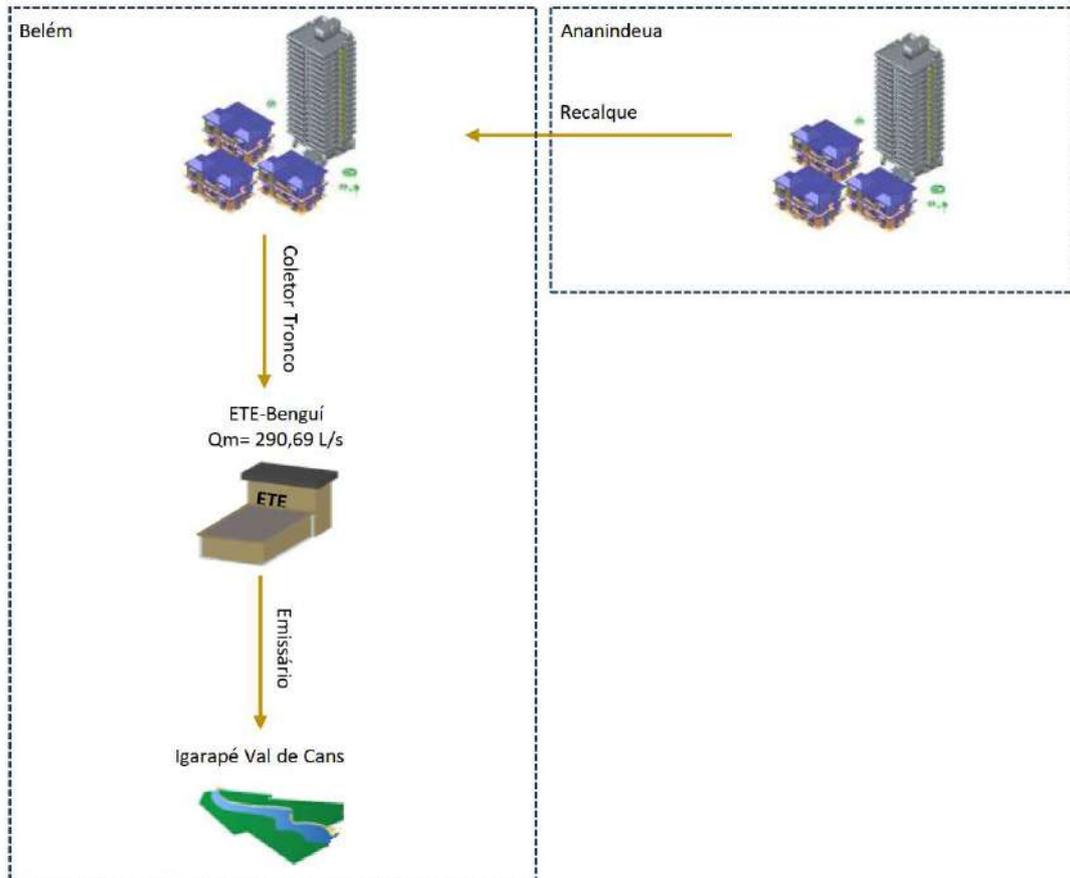
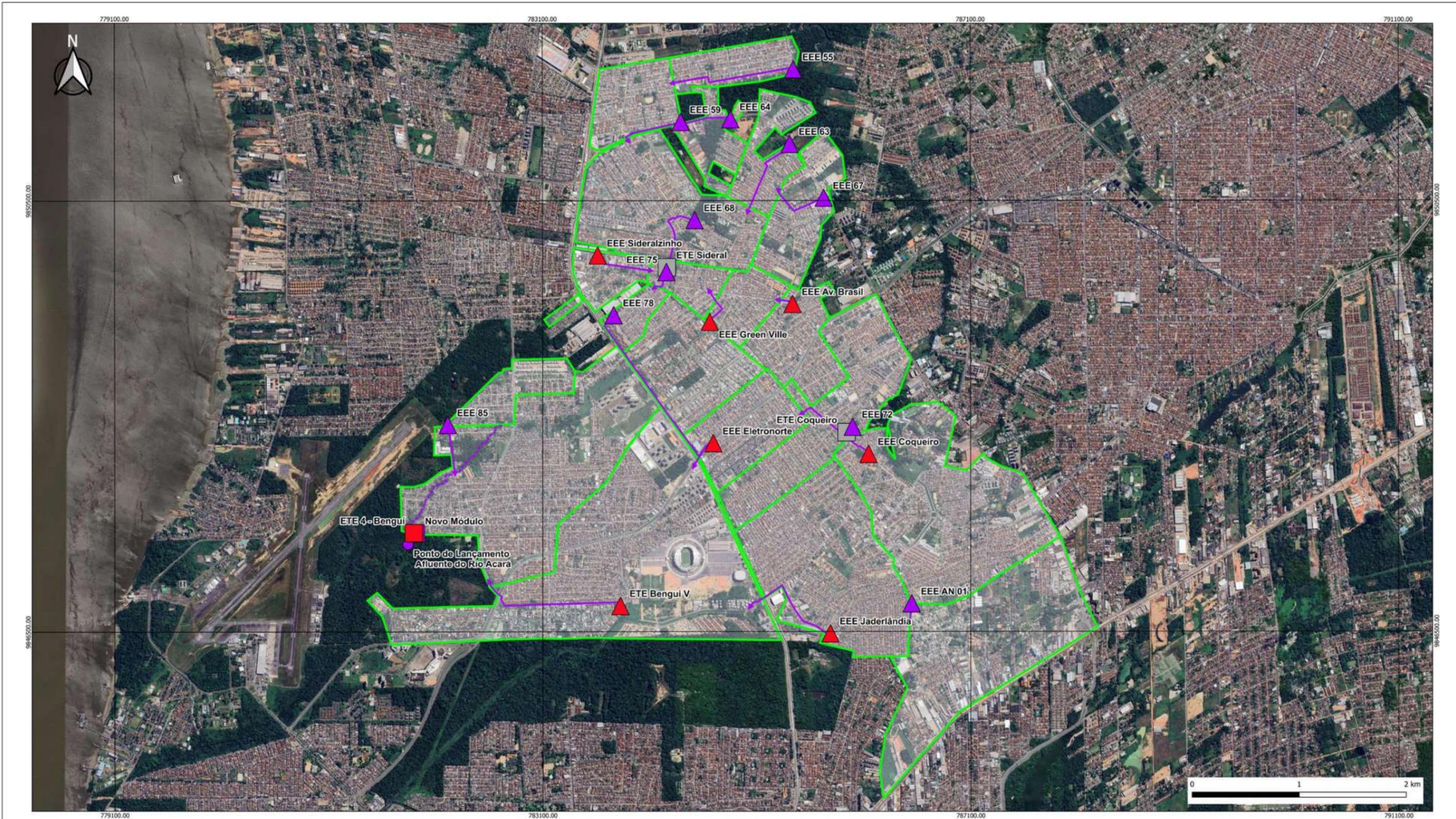


Figura 353. Croqui Sistema Integrado de Esgoto Benguí
Elaboração: Consórcio, 2023.



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

Logos: BNDES, Encibra, SANEARES, MANESCO RAMIRES PEREZ AZEVEDO MARQUES

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

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

MUNICÍPIO: Sistema Integrado Bengui **CONTEÚDO:** Mapa de Concepção do Sistema Proposto **Escala:** Indicada **Datum:** SIRGAS 2000

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

4.3.2 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.

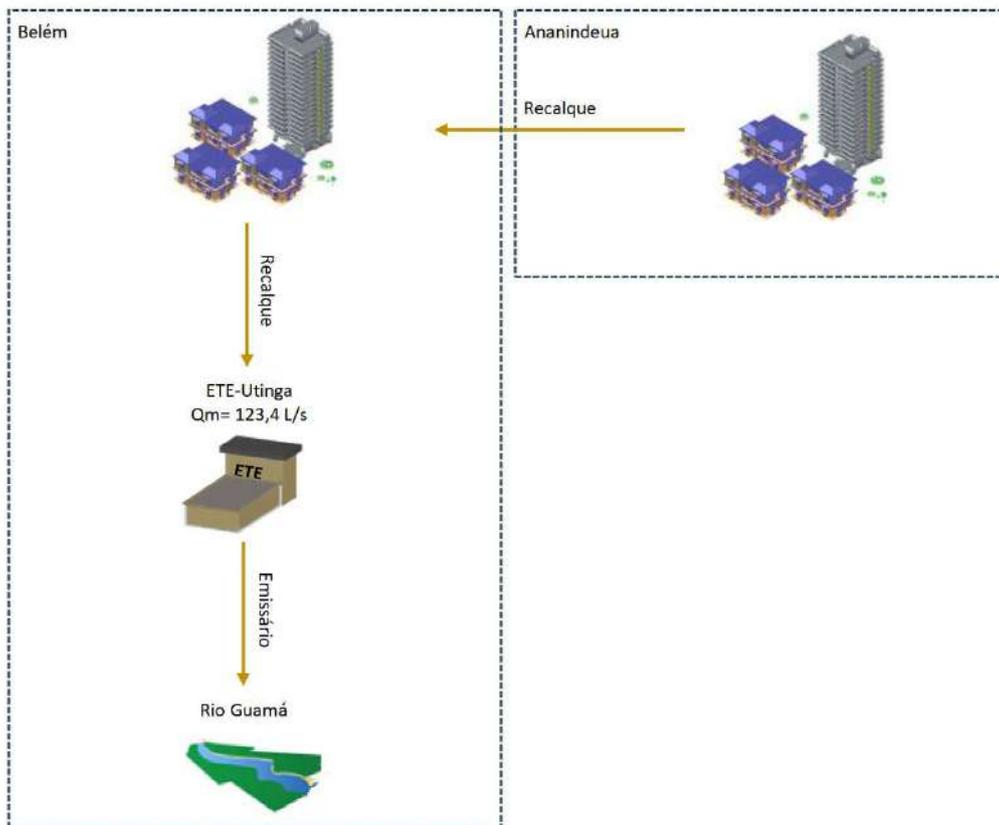


Figura 354. Croqui Sistema Integrado de Esgoto Utinga

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

Logos: BNDDES, Encibra, SANEARES, MANESCO RAMIRES PEREZ AZEVEDO MARQUES

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

PROJETO: Sistema de Esgotamento Sanitário	Elaboração: Dezembro de 2023
MUNICÍPIO: Sistema Integrado L'Enga Região Metropolitana de Belém-PA	CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto
Escala: Indicada	Datum: SIRGAS 2000

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

4.3.3 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 4.4.3.

4.3.4 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 EEEB 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 Belém encontram-se no Item 4.4.5.

4.3.5 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 113. 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 114. 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.

4.3.5.1 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 115* a seguir.

Tabela 115. 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.

4.4 Sistema de Esgotamento Sanitário – 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 da Sede do município com as bacias de contribuição, localização dos Emissários, Linhas de Recalque, Estações Elevatórias e a localização da Estação de Tratamento.

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

4.4.1 Sistema Sede

Segundo o diagnóstico e informações fornecidas, o sistema de esgotamento sanitário de Belém é atendido por alguns sistemas independentes e por dois sistemas integrados denominados como SES Utinga e SES Benguí os quais contemplam o município de Ananindeua.

Os sistemas isolados responsáveis pela coleta e tratamento dos efluentes sanitários do município de Belém apresentam atualmente 549.120 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 9 Estações Elevatórias de Esgoto e 12 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE).

Após as cabíveis análises e visando a universalização dos serviços no município, o SES será composto por 1.873.150 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 111 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 04 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e 2.138 metros de emissário com lançamento em diversos pontos, sendo direcionado para três corpos hídricos, sendo no Rio Guamá, Baía do Guajará e Furo do Rio Maguari.

O sistema de esgotamento do município em questão apresenta cento e quatorze bacias de contribuição, sendo cento e onze bacias por intermédio de estações elevatórias de esgoto bruto e três bacias por gravidade.

Desta forma, levando em consideração que cada sistema abrange uma estação de tratamento, o município de Belém possui seis sistemas de tratamento, sendo dois referentes aos Sistemas Integrados de Utinga e Benguí.

O sistema proposto identificado como ETE 01 contém 57 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), cujo efluente final coletado é destinado à estação de tratamento. A ETE em questão, segundo projeção realizada, possuirá vazão média de 267,92 l/s e possui o ponto de lançamento a 397 metros da unidade, tendo como destino o corpo receptor Furo do Rio Maguari.

O também proposto sistema denominado ETE Una, contempla 30 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), cujo efluente coletado é destinado a estação de tratamento que se encontra em execução e apresenta vazão média de 944,44 l/s. O sistema em questão possui como corpo receptor o Baía do Guajará, cujo caminhamento será realizado por meio de um emissário de 350 metros de extensão.

O sistema da ETE Estrada Nova, foi proposto com a implantação de 04 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), as quais destinam o efluente coletado para a estação em execução denominada como ETE Estrada Nova. A unidade em questão foi projetada para atendimento de uma vazão média equivalente a 502,34 l/s. O despejo dos efluentes tratados será realizado no Rio Guamá, através de um emissário de 80 metros de extensão.

Para finalizar os sistemas exclusivos do município de Belém, o bairro São João do Outeiro foi contemplado com a proposta de implantação de um sistema denominado como ETE 01 Outeiro, o qual contempla 20 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), cujo efluente coletado é destinado à estação de tratamento proposta com vazão média de 69,80 l/s e ponto de lançamento a 167 metros, tendo como corpo receptor o Furo do Rio Maguari.

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 necessário implantação de um novo módulo. O sistema em questão possui com ponto de lançamento o Igarapé Val de Cans. E.

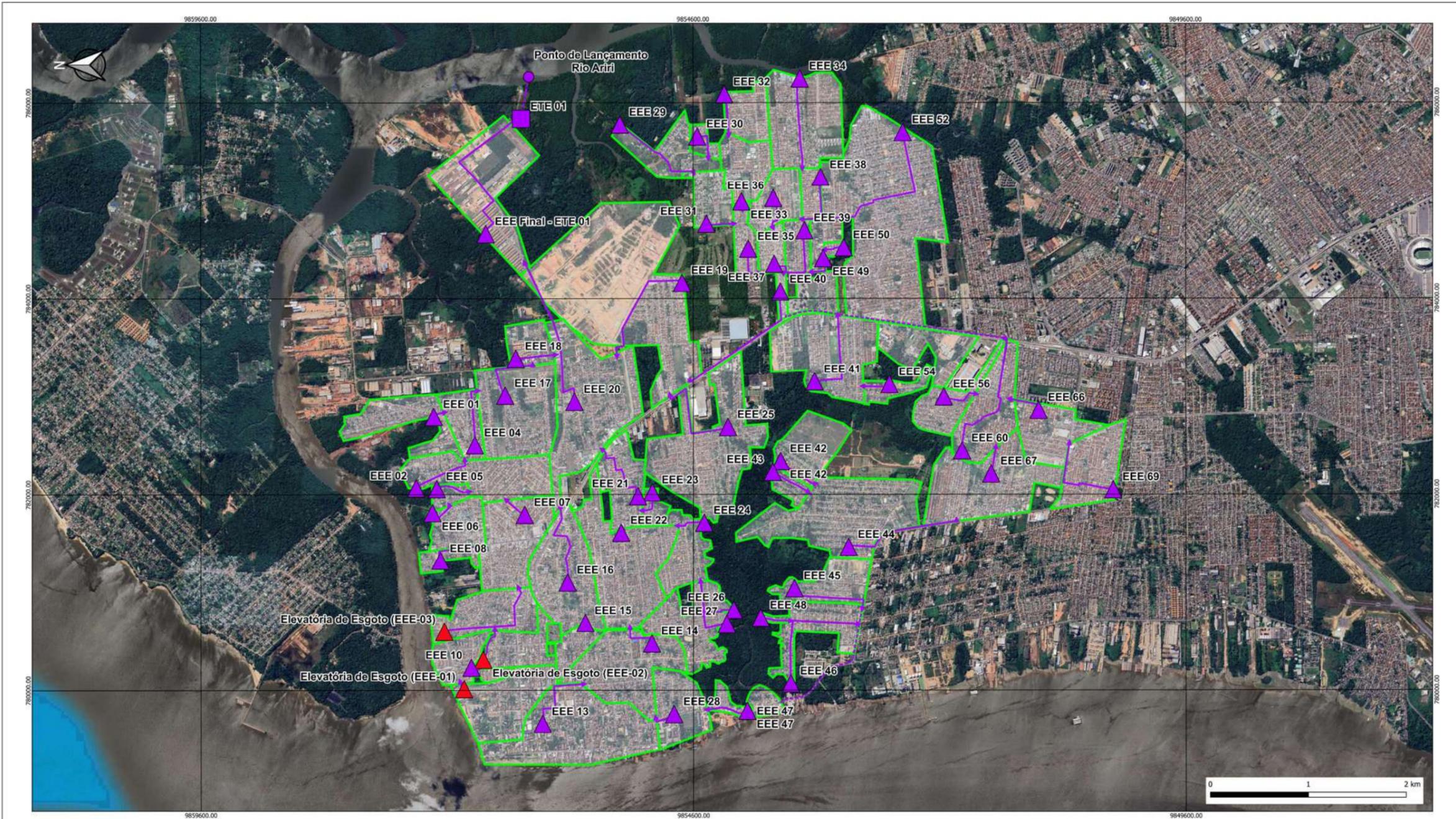
O Sistema Integrado Utinga, atualmente em execução, similarmente ao Sistema Benguí atende aos municípios de Belém e Ananindeua, através de 10 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), dentre as quais 06 Estações são destinadas ao atendimento de Belém e 04 Estações são destinadas ao atendimento de 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.

Conforme apresentado no sistema de abastecimento de água, em sistema de esgotamento sanitário há também investimentos em andamento pela COSANPA, conforme detalhados a seguir.

- Construção de 1 usina de reaproveitamento de Lodo na ETE UNA;
- Instalação de 6.400 novas ligações.

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:

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

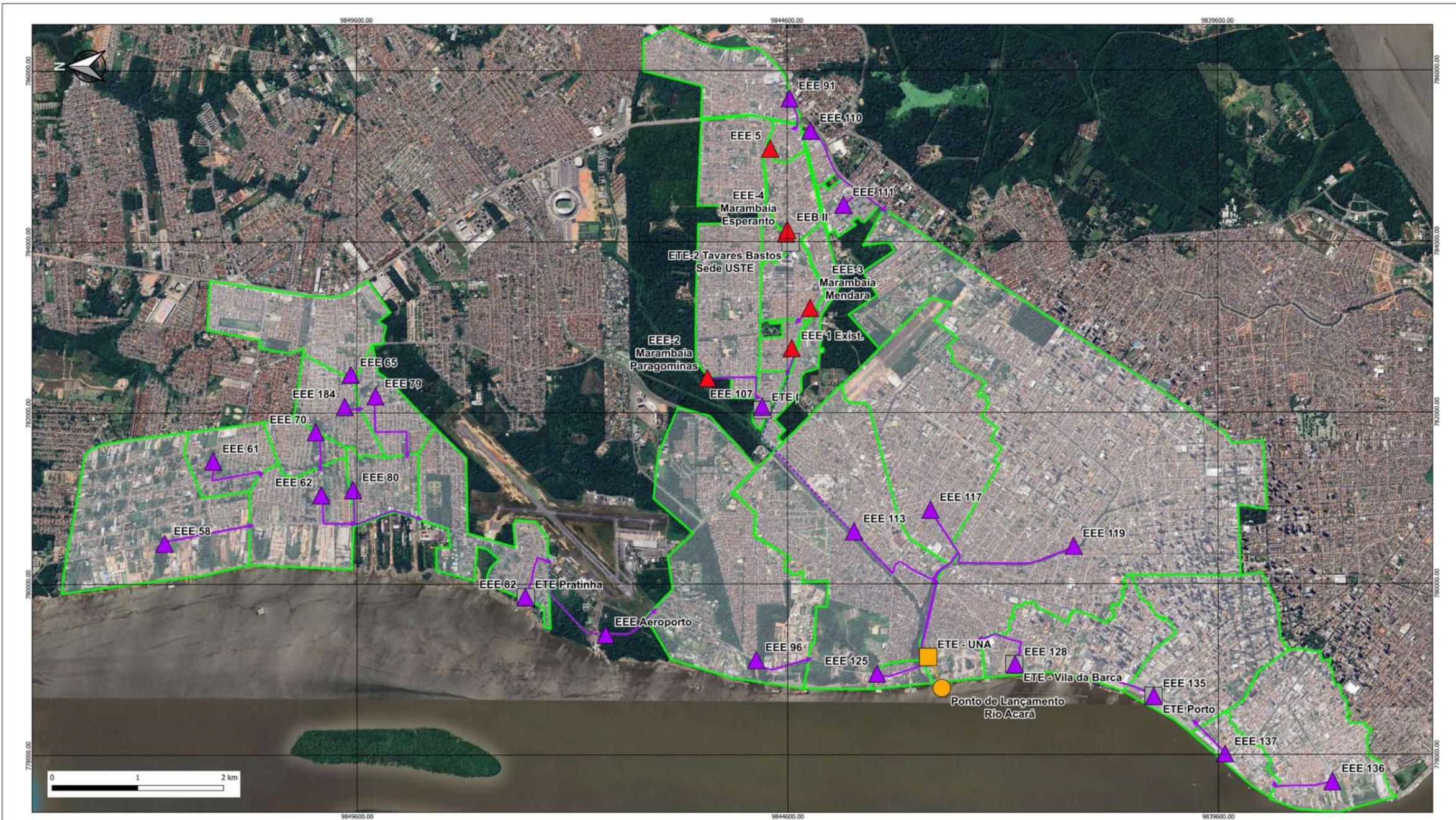
Logos: BNDES, EY, ENCIBRA S.A., SANEARES

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

PROJETO: Sistema de Esgotamento Sanitário
 Elaboração: Dezembro de 2023

MUNICÍPIO: Belém-PA
 CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto
 Escala: Indcada
 Datum: SIRGAS 2000

Nº Projeto: 019-BEL-COM-02-MAPA-01



Legenda:

- ▲ EEE Proposta
- ▲ EEE Existente
- ▲ EEE Em Obra
- ▲ EEE Desativada
- ETE Proposta
- ETE Existente
- ETE Em Obra
- ETE Desativada
- LR Proposta
- LR Existente
- LR Em Obra
- LR Desativada
- Emissário Proposto
- Emissário Existente
- Emissário Em Obra
- Emissário Desativado
- Coletor/Interceptor Proposto
- Coletor/Interceptor Existente
- Coletor/Interceptor Em Obra
- 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 PARA
 Universalização dos Serviços de Fornecimento de Água e Esgotamento Sanitário

PROJETO: Sistema de Esgotamento Sanitário
 Elaboração: Dezembro de 2023

MUNICÍPIO: Belém-PA
 CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto
 Escala: Indcada
 Datum: SIRGAS 2000

Nº Projeto: 019-BEL-COMC-G2-MAPA-01



Legenda:

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

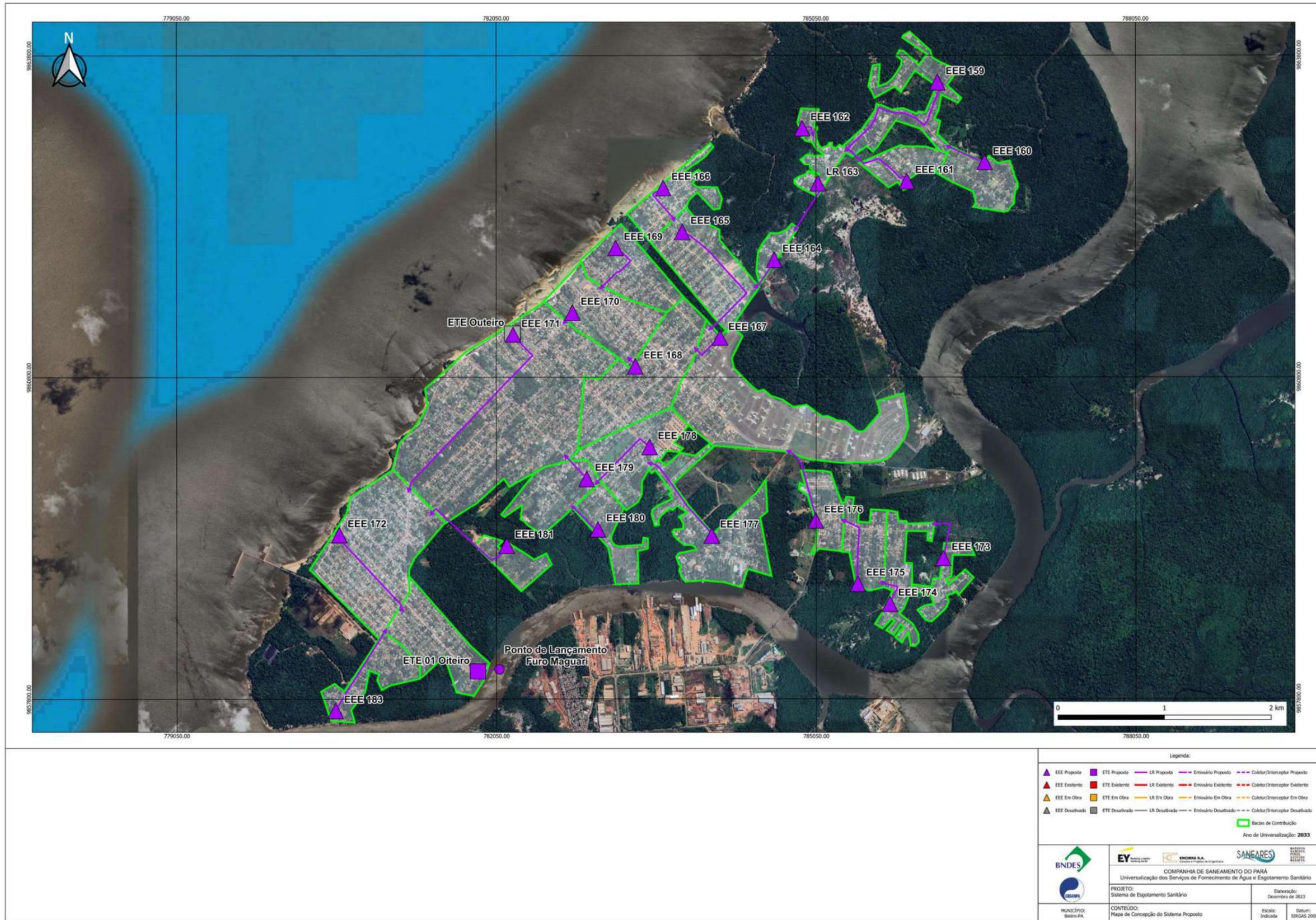
Logos: BNDDES, EY, ENCIBRA S.A., SANEARES

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

PROJETO: Sistema de Esgotamento Sanitário
 Elaboração: Dezembro de 2023

MUNICÍPIO: Belém-PA
 CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto
 Escala: Indcada
 Datum: SIRGAS 2000

Nº Projeto: 019-BEL-COMC-G2-MAPA-01



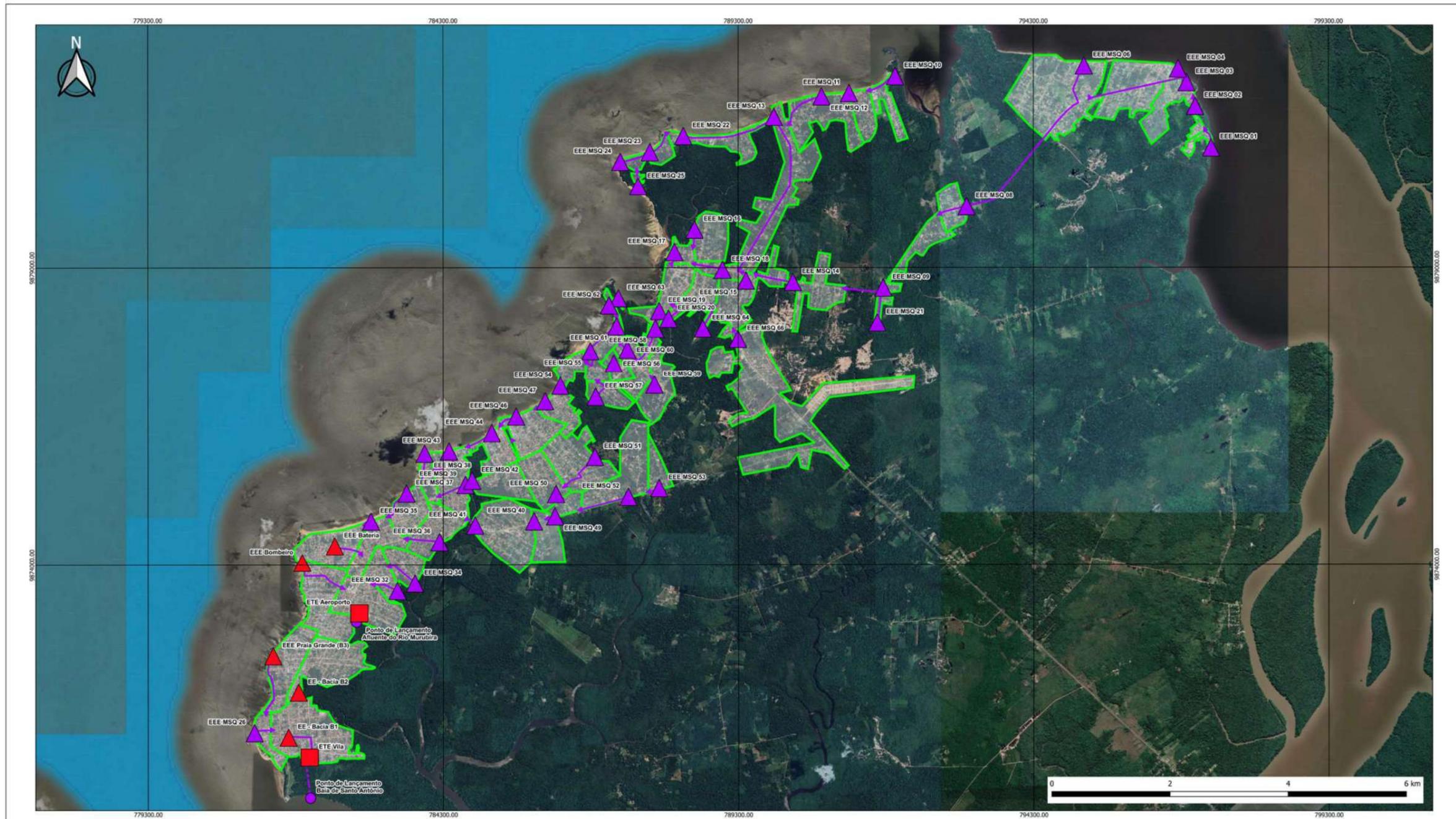
4.4.2 Sistema Vila Mosqueiro

Segundo o diagnóstico e informações fornecidas, a localidade de Vila Mosqueiro apresenta 50.480 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 5 Estação Elevatória de Esgoto e 2 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Desta forma, após realizadas as análises cabíveis, o SES será composto por 328.650 metros de Rede Coletoras de Esgoto e Interceptores, 60 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), 02 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e 1.215 metros de emissário com lançamento em três pontos, sendo na Baía de Santo Antônio e mais dois pontos em corpo hídrico sem nome.

O sistema de esgotamento do município em questão apresenta sessenta e uma bacias de contribuição, sendo sessenta por intermédio de estações elevatórias de esgoto bruto e uma bacia por gravidade.

A localidade Mosqueiro possui dois sistemas, sendo um representado pela ETE Aeroporto e outro representado pela ETE Vila. O sistema Vila contém 04 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), em que destina o efluente coletado para a ETE Vila, que tem vazão média de 8,57 l/s e possui o ponto de lançamento a 143 metros da Estação de Tratamento de Esgoto, tendo como destino o corpo hídrico Baía de Santo Antônio. Já o sistema Aeroporto contém 56 Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB), em que destina o efluente coletado para a ETE Aeroporto, que tem vazão média de 36,11 l/s e possui o ponto de lançamento a 285 metros da Estação de Tratamento de Esgoto, tendo como destino o corpo hídrico sem nome.

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

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

Logos: BNDES, EY, ENCIBRA S.A., SANEARES, MANESCO RAMIRES PEREIRA 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: Distrito Mosqueiro - Belém-PA
CONTEÚDO: Mapa de Concepção do Sistema Proposto
Escala: Indecida
Data: SIRGAS 2000

1º Projeto: 019-001-COIN-02-1494-02

4.4.3 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.

Atualmente estão com recursos financeiros aprovados para implantação de 35,20 km de redes coletoras, conforme demonstrado a seguir.

A *Tabela 116* a seguir mostra a estimativa de extensão de rede a executar por diâmetro:

Tabela 116. Projeção das Redes Coletoras e Interceptores.

Localidade	Rede Existente (km)	Rede Em Obras (km)	Rede Projetada (km)	Incremento de Rede por diâmetro (km)	DN (mm)
Sede	549,12	35,20	1.873,15	217,47	100
				823,58	150
				51,19	200
				133,37	250
				54,03	350
				6,13	500
				3,05	800
				0,00	1000
Vila Mosqueiro	50,48	0,00	328,65	41,73	100
				151,77	150
				48,37	200
				24,20	250
				12,10	350
				0,00	500
				0,00	800
				0,00	1000

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.4.4 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 117*, a seguir:

Tabela 117. Previsão de Incremento de Ligações de Esgoto.

Localidade	Ligações Existentes	Ligações em Obras	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Sede	44.842	6.400	347.062	295.820

Localidade	Ligações Existentes	Ligações em Obras	Ligações Projetadas	Incremento de Ligações
Vila Mosqueiro	955	-	7.391	6.436

Elaboração: Consórcio, 2023.

4.4.5 Estações Elevatórias de Esgoto

A *Tabela 118* 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 118. Projeções das Estações Elevatórias de Esgoto e Respectivas Linhas de Recalque.

Localidade	Bacia	População Total Atendida (hab)	Ligações Domiciliares Projetadas (un.)	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 – São João do Outeiro	ETE 01 Outeiro	20.845	6.359	EEE 159	0,00	Nova	56,39	20,00	56,39	0	250	1.471
		242	74	EEE 160	0,00	Nova	0,65	0,50	0,65	0	75	372
		139	42	EEE 161	0,00	Nova	0,37	0,25	0,37	0	75	748
		10	3	EEE 162	0,00	Nova	0,03	0,25	0,03	0	75	161
		32	10	EEE 163	0,00	Nova	56,88	15,00	56,88	0	250	553
		22	7	EEE 164	0,00	Nova	56,94	15,00	56,94	0	250	321
		138	42	EEE 165	0,00	Nova	57,49	20,00	57,49	0	250	1.326
		69	21	EEE 166	0,00	Nova	0,18	0,25	0,18	0	75	440
		782	239	EEE 167	0,00	Nova	59,58	15,00	59,58	0	250	313
		2.876	877	EEE 168	0,00	Nova	67,27	15,00	67,27	0	300	105
		882	269	EEE 169	0,00	Nova	2,36	0,75	2,36	0	75	577
		2.121	647	EEE 170	0,00	Nova	75,31	20,00	75,31	0	300	122
		6.552	1.999	EEE 171	0,00	Nova	92,83	40,00	92,83	0	300	1.998
		1.256	383	EEE 177	0,00	Nova	3,36	1,00	3,36	0	150	914
		294	90	EEE 180	0,00	Nova	0,79	2,00	0,79	0	75	337
		663	202	EEE 179	0,00	Nova	8,92	3,00	8,92	0	100	282
		288	88	EEE 181	0,00	Nova	0,77	0,25	0,77	0	75	998
		3.927	1.198	EEE172	0,00	Nova	104,10	30,00	104,10	0	350	956
		923	282	EEE 183	0,00	Nova	2,47	1,00	2,47	0	75	889
		1.120	342	EEE 178	0,00	Nova	6,35	0,00	6,35	0	100	571
1.470	448	Gravidade (ETE Outeiro)		-	-	110,50	Sem Elevatória					

Localidade	Bacia	População Total Atendida (hab)	Ligações Domiciliares Projetadas (un.)	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	2.094	639	EEE 66	0,00	Nova	16,72	5,00	16,72	0	150	378
		631	192	EEE 01	0,00	Nova	1,69	0,50	1,69	0	75	140
		5.883	1.795	EEE 02	0,00	Nova	44,29	12,50	44,29	0	250	628
		1.969	601	EEE 04	0,00	Nova	51,25	15,00	51,25	0	250	623
		683	208	EEE 05	0,00	Nova	10,19	4,00	10,19	0	100	356
		3.129	955	EEE 06	0,00	Nova	8,37	2,50	8,37	0	100	271
		6.080	1.855	EEE 07	0,00	Nova	18,37	5,00	18,37	0	150	255
		788	241	EEE 08	0,00	Nova	2,11	0,50	2,11	0	75	510
		4.538	1.384	Elevatória de Esgoto (EEE-03)	18,99	Adequação	18,99	7,50	0,00	0	150	1.150
		2.562	782	Elevatória de Esgoto (EEE-02)	6,85	Adequação	6,85	2,00	0,00	0	100	376
		2.191	668	EEE 11	0,00	Nova	5,86	2,50	5,86	0	75	374
		2.447	746	Elevatória de Esgoto (EEE-01)	13,39	Adequação	13,39	3,00	0,00	0	150	102
		4.127	1.259	EEE 13	0,00	Nova	31,86	9,00	31,86	0	200	820
		4.825	1.472	EEE 14	0,00	Nova	44,76	10,00	44,76	0	250	385
		1.261	385	EEE 15	0,00	Nova	3,37	1,00	3,37	0	75	33
		7.962	2.429	EEE 16	0,00	Nova	21,29	9,00	21,29	0	150	955
		5.265	1.606	EEE 17	0,00	Nova	65,33	20,00	65,33	0	250	696
		393	120	EEE 18	0,00	Nova	66,38	20,00	66,38	0	250	408
		2.966	905	EEE 19	0,00	Nova	117,60	35,00	117,60	0	350	1.258
		6.021	1.837	EEE 20	0,00	Nova	331,05	85,00	331,05	0	600	1.680
		3.176	969	EEE 21	0,00	Nova	109,68	30,00	109,68	0	350	778
		11.748	3.584	EEE 22	0,00	Nova	99,43	20,00	99,43	0	350	68
		654	200	EEE 23	0,00	Nova	1,75	0,50	1,75	0	75	275

Localidade	Bacia	População Total Atendida (hab)	Ligações Domiciliares Projetadas (un.)	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)
		3.280	1.001	EEE 24	0,00	Nova	23,26	7,00	23,26	0	150	298
		401	122	EEE 26	0,00	Nova	14,49	4,00	14,49	0	150	642
		6.855	2.091	EEE 25	0,00	Nova	18,33	7,00	18,33	0	150	1.082
		5.016	1.530	EEE 27	0,00	Nova	13,42	3,00	13,42	0	150	366
		2.969	906	EEE 28	0,00	Nova	20,82	6,00	20,82	0	150	260
		376	115	EEE 29	0,00	Nova	1,20	0,50	1,20	0	75	962
		74	23	EEE 30	0,00	Nova	0,20	0,25	0,20	0	75	334
		1.474	450	EEE 31	0,00	Nova	4,14	1,50	4,14	0	75	294
		1.659	506	EEE 32	0,00	Nova	4,44	1,50	4,44	0	75	435
		1.639	500	EEE 33	0,00	Nova	8,82	2,00	8,82	0	100	88
		4.777	1.457	EEE 34	0,00	Nova	12,77	4,00	12,77	0	150	937
		1.618	494	EEE 35	0,00	Nova	13,14	3,00	13,14	0	150	369
		2.032	620	EEE 36	0,00	Nova	59,27	15,00	59,27	0	250	378
		1.260	384	EEE 37	0,00	Nova	16,51	4,00	16,51	0	150	241
		1.442	440	EEE 38	0,00	Nova	3,86	2,00	3,86	0	75	646
		1.326	405	EEE 39	0,00	Nova	5,80	5,00	5,80	0	75	676
		688	210	EEE 40	0,00	Nova	91,34	35,00	91,34	0	300	1.441
		4.778	1.458	EEE 41	0,00	Nova	12,78	3,50	12,78	0	150	941
		1.020	311	EEE 42	0,00	Nova	2,73	0,75	2,73	0	75	433
		310	95	EEE 43	0,00	Nova	0,83	0,25	0,83	0	75	422
		6.268	1.912	EEE 44	0,00	Nova	16,76	6,00	16,76	0	150	1.197
		2.081	635	EEE 45	0,00	Nova	5,56	4,00	5,56	0	75	900
		1.644	501	EEE 46	0,00	Nova	4,61	4,00	4,61	0	75	1.309

Localidade	Bacia	População Total Atendida (hab)	Ligações Domiciliares Projetadas (un.)	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)	
		1.011	308	EEE 47	0,00	Nova	12,88	3,00	12,88	0	150	441	
		80	24	EEE 48	0,00	Nova	0,21	0,25	0,21	0	75	310	
		712	217	EEE 49	0,00	Nova	2,25	0,50	2,25	0	75	292	
		130	40	EEE 50	0,00	Nova	0,35	0,25	0,35	0	75	204	
		13.914	4.245	EEE 52	0,00	Nova	37,21	16,00	37,21	0	200	1.672	
		1.157	353	EEE 54	0,00	Nova	3,09	0,75	3,09	0	75	304	
		2.068	631	EEE 56	0,00	Nova	5,53	2,50	5,53	0	75	392	
		7.643	2.332	EEE 57	0,00	Nova	37,20	10,00	37,20	0	200	287	
		2.784	849	EEE 60	0,00	Nova	54,41	20,00	54,41	0	250	1.450	
		4.160	1.269	EEE 69	0,00	Nova	11,12	3,00	11,12	0	150	944	
		3.361	1.025	EEE Final	0,00	Nova	340,04	125,00	340,04	0	150	1.790	
Sede	ETE Una	7.325	2.235	EEE 65	0,00	Nova	19,59	4,00	19,59	0	150	73	
		2.074	633	EEE 102	0,00	Nova	5,55	1,00	5,55	0	75	281	
		12.414	3.787	EEB II	236,11	Adequação	56,78	3,00	0,00	0	150	175	
		5.760	1.757	Gravidade (SS-104)	-	-	15,40	Sem Elevatória					
		2.161	659	EEE 125	0,00	Nova	50,42	10,00	50,42	0	250	734	
		12.286	3.748	EEE 128	0,00	Nova	122,55	30,00	122,55	0	350	798	
		13.399	4.088	EEE 91	0,00	Nova	35,83	10,00	35,83	0	200	410	
		6.541	1.996	EEE - 4 Marambaia - Esperanto	79,72	Adequação	74,27	20,00	0,00	0	200	117	
		17.575	5.362	EEE 135	0,00	Nova	89,70	25,00	89,70	0	300	541	
		766	234	EEE 137	0,00	Nova	42,69	10,00	42,69	0	250	519	
		15.199	4.637	EEE 137	0,00	Nova	40,65	12,00	40,65	0	200	716	
5.814	1.774	EEE 184	0,00	Nova	35,14	8,00	35,14	0	200	230			

Localidade	Bacia	População Total Atendida (hab)	Ligações Domiciliares Projetadas (un.)	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)
		5.497	1.677	EEE 61	0,00	Nova	14,70	4,00	14,70	0	150	841
		9.713	2.963	EEE 58	0,00	Nova	25,98	7,00	25,98	0	200	1.049
		6.472	1.975	EEE 62	0,00	Nova	69,24	15,00	69,24	0	300	691
		4.209	1.284	EEE 70	0,00	Nova	11,26	2,50	11,26	0	150	456
		9.922	3.027	EEE 82	0,00	Nova	101,48	25,00	101,48	0	350	638
		4.091	1.248	EEE - 3 Marambaia - Mendara	16,11	Nova	85,22	2,50	69,11	0	150	256
		2.135	651	EEE 80	0,00	Nova	74,95	20,00	74,95	0	300	1.199
		14.428	4.402	EEE - 2 Marambaia - Paragominas	41,67	Adequação	38,58	15,00	0,00	0	200	824
		5.166	1.576	EEE 79	0,00	Nova	48,95	15,00	48,95	0	250	1.064
		3.946	1.204	EEE 107	0,00	Nova	10,55	3,00	10,55	0	150	237
		4.577	1.396	EEE 1 Exist.	85,00	Adequação	97,46	6,00	12,46	0	150	362
		1.411	430	EEE 110	0,00	Nova	3,77	5,00	3,77	0	75	913
		1.224	373	EEE 111	0,00	Nova	7,05	2,00	7,05	0	100	602
		128.832	39.304	EEE 119	0,00	Nova	344,53	100,00	344,53	0	600	1.990
		34.393	10.492	EEE 117	0,00	Nova	91,98	35,00	91,98	0	300	1.997
		39.770	12.133	EEE 113	0,00	Nova	121,76	50,00	121,76	0	350	2.253
		16.692	5.092	EEE 96	0,00	Nova	44,64	10,00	44,64	0	250	688
		2.074	633	EEE 5	0,00	Nova	41,38	10,00	41,38	0	250	115
0,00	0,00	EEE Aeroporto	0,00	Nova	101,48	25,00	101,48	0	350	638		
Sede	ETE Estrada Nova	40.294	12.293	EEE 154	0,00	Nova	107,76	25,00	107,76	0	350	111
		43.019	13.124	EEE 157	0,00	Nova	577,50	125,00	577,50	0	750	700
		2.858	872	EEE 156	0,00	Nova	7,64	0,50	7,64	0	75	1.115
		132.633	40.464	EEE 97	0,00	Nova	462,46	125,00	462,46	0	700	1.830

Localidade	Bacia	População Total Atendida (hab)	Ligações Domiciliares Projetadas (un.)	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)
		102.553	31.287	Gravidade	-	-	851,76					
Vila Mosqueiro	ETE Aeroporto	465	142	EEE - MSQ 01	0,00	Nova	1,32	0,50	1,32	0	75	344
		316	96	EEE - MSQ 02	0,00	Nova	2,22	0,50	2,22	0	75	196
		781	238	EEE - MSQ 03	0,00	Nova	4,45	1,50	4,45	0	75	120
		610	186	EEE - MSQ 04	0,00	Nova	6,18	3,00	6,18	0	100	1.800
		493	150	EEE - MSQ 06	0,00	Nova	7,59	7,50	7,59	0	100	2.460
		123	38	EEE - MSQ 08	0,00	Nova	7,94	2,50	7,94	0	100	487
		152	46	EEE - MSQ 09	0,00	Nova	8,37	2,00	8,37	0	100	37
		273	83	EEE - MSQ 21	0,00	Nova	9,15	6,00	9,15	0	100	1.190
		252	77	EEE - MSQ 10	0,00	Nova	0,72	0,25	0,72	0	75	529
		247	75	EEE - MSQ 11	0,00	Nova	1,42	0,50	1,42	0	75	54
		475	145	EEE - MSQ 12	0,00	Nova	2,77	1,50	2,77	0	75	811
		464	142	EEE - MSQ 13	0,00	Nova	7,81	4,00	7,81	0	100	600
		556	170	EEE - MSQ 14	0,00	Nova	10,73	3,00	10,73	0	150	651
		844	257	EEE - MSQ 15	0,00	Nova	23,79	5,00	23,79	0	200	233
		144	44	EEE - MSQ 64	0,00	Nova	0,36	0,25	0,36	0	75	482
		488	149	EEE - MSQ 16	0,00	Nova	1,39	0,50	1,39	0	75	639
		164	50	EEE - MSQ 17	0,00	Nova	36,38	9,00	36,38	0	200	238
		278	85	EEE - MSQ 18	0,00	Nova	34,52	10,00	34,52	0	200	502
		632	193	EEE - MSQ 19	0,00	Nova	40,31	9,00	40,31	0	250	308
		623	190	EEE - MSQ 20	0,00	Nova	2,14	0,50	2,14	0	75	402
418	128	EEE - MSQ 22	0,00	Nova	3,71	2,50	3,71	0	75	1.550		
263	80	EEE - MSQ 23	0,00	Nova	2,52	0,75	2,52	0	75	474		

Localidade	Bacia	População Total Atendida (hab)	Ligações Domiciliares Projetadas (un.)	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)
		254	78	EEE - MSQ 24	0,00	Nova	1,77	0,50	1,77	0	75	485
		368	112	EEE - MSQ 25	0,00	Nova	1,05	0,50	1,05	0	75	303
		171	52	EEE - MSQ 47	0,00	Nova	50,02	12,50	50,02	0	250	228
		127	39	EEE - MSQ 54	0,00	Nova	49,53	10,00	49,53	0	250	89
		403	123	EEE - MSQ 55	0,00	Nova	49,17	12,50	49,17	0	250	421
		129	39	EEE - MSQ 56	0,00	Nova	0,37	0,25	0,37	0	75	250
		484	148	EEE - MSQ 57	0,00	Nova	1,38	0,50	1,38	0	75	415
		373	114	EEE - MSQ 58	0,00	Nova	43,05	12,50	43,05	0	250	718
		589	180	EEE - MSQ 59	0,00	Nova	1,68	0,50	1,68	0	75	198
		357	109	EEE - MSQ 60	0,00	Nova	44,07	10,00	44,07	0	250	207
		128	39	EEE - MSQ 61	0,00	Nova	46,28	12,50	46,28	0	250	633
		274	84	EEE - MSQ 62	0,00	Nova	1,85	0,50	1,85	0	75	270
		375	114	EEE - MSQ 63	0,00	Nova	1,07	0,25	1,07	0	75	190
		528	161	EEE - MSQ 66	0,00	Nova	10,65	2,50	10,65	0	150	180
		499	152	EEE Bombeiro	11,11	Adequação	8,60	5,00	0,00	0	100	963
		552	168	Gravidade ETE Aeroporto	-	-	13,21	Sem Elevatória				
		576	176	EEE - MSQ 32	0,00	Nova	2,03	0,50	2,03	0	75	439
		449	137	EEE - Bateria	13,89	Adequação	6,44	2,00	0,00	0	100	505
		237	72	EEE - MSQ 34	0,00	Nova	0,59	0,25	0,59	0	75	572
		357	109	EEE - MSQ 35	0,00	Nova	5,33	1,50	5,33	0	75	135
		463	141	EEE - MSQ 36	0,00	Nova	1,32	0,50	1,32	0	75	573
		285	87	EEE - MSQ 37	0,00	Nova	3,12	1,00	3,12	0	75	557
		127	39	EEE - MSQ 38	0,00	Nova	2,41	0,75	2,41	0	75	555

Localidade	Bacia	População Total Atendida (hab)	Ligações Domiciliares Projetadas (un.)	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)
		120	37	EEE - MSQ 39	0,00	Nova	0,30	0,25	0,30	0	75	496
		215	66	EEE - MSQ 40	0,00	Nova	3,16	0,75	3,16	0	75	90
		528	161	EEE - MSQ 41	0,00	Nova	4,48	1,50	4,48	0	75	217
		260	79	EEE - MSQ 42	0,00	Nova	0,65	0,25	0,65	0	75	367
		251	76	EEE - MSQ 43	0,00	Nova	1,79	0,50	1,79	0	75	706
		207	63	EEE - MSQ 44	0,00	Nova	1,17	0,25	1,17	0	75	51
		243	74	EEE - MSQ 49	0,00	Nova	2,63	0,60	2,63	0	75	150
		230	70	EEE - MSQ 50	0,00	Nova	1,41	0,50	1,41	0	75	175
		359	109	EEE - MSQ 51	0,00	Nova	0,84	0,25	0,84	0	75	818
		357	109	EEE - MSQ 52	0,00	Nova	1,03	0,25	1,03	0	75	862
		306	93	EEE - MSQ 46	0,00	Nova	0,87	0,25	0,87	0	75	340
		298	91	EEE - MSQ 53	0,00	Nova	0,14	0,25	0,14	0	75	213
Vila Mosqueiro	ETE Vila	592	181	EEE - MSQ 26	0,00	Nova	1,48	0,50	1,48	0	75	325
		502	153	EEE Praia Grande	9,72	Adequação	1,86	0,50	0,00	0	75	1.070
		1.835	560	EEE - BACIA B1	19,44	Adequação	15,43	5,00	0,00	0	150	715
		726	222	EEE - BACIA B2	11,11	Adequação	2,69	0,75	0,00	0	75	122
Belém e Ananindeua	Sistema Integrado Benguí	3.583	1.093	EEE 55	0,00	Nova	9,69	6,00	9,69	0	100	1.192
		4.560	1.391	EEE 59	0,00	Nova	25,42	6,00	25,42	0	200	582
		10.970	3.347	EEE 68	0,00	Nova	77,89	20,00	77,89	0	300	813
		1.258	384	EEE 64	0,00	Nova	3,40	1,00	3,40	0	75	508
		3.166	966	EEE 63	0,00	Nova	22,82	10,00	22,82	0	150	840
		5.275	1.609	EEE 67	0,00	Nova	14,26	4,00	14,26	0	150	567
		3.133	956	EEE 75	0,00	Nova	120,74	30,00	120,74	0	350	388

Localidade	Bacia	População Total Atendida (hab)	Ligações Domiciliares Projetadas (un.)	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)
		3.736	1.140	EEE Green Ville	13,89	Nova	28,87	7,00	14,98	0	200	388
		2.038	622	EEE Sideralzinho	72,78	Adequação	5,51	3,00	0,00	0	75	571
		6.941	2.118	EEE Av. Brasil	30,28	Adequação	18,77	10,00	0,00	0	150	159
		9.351	2.853	EEE Eletronorte	50,00	Nova	314,87	75,00	264,87	0	600	313
		21.563	6.579	EEE Coqueiro	100,00	Adequação	58,30	15,00	0,00	0	250	409
		34.507	10.527	EEE 72	0,00	Nova	151,59	40,00	151,59	0	400	628
		6.382	1.947	EEE 78	0,00	Nova	138,00	45,00	138,00	0	400	1.861
		23.864	7.280	EEE Benguí V	50,00	Nova	407,88	125,00	357,88	0	700	1.402
		10.403	3.642	EEE AN 01	0,00	Nova	28,49	7,00	28,49	0	200	235
		26.791	8.173	EEE Jaderlândia	70,00	Adequação	28,49	20,00	0,00	0	300	1.054
		2.395	731	EEE 85	0,00	Nova	6,47	2,00	6,47	0	100	449
		2.395	731	GRAV. ETE 4 Benguí	-	-	420,83	Sem Elevatória				
Belém e Ananindeua	Sistema Integrado Utinga	19.076	6.677	EEE AN 20 *	0,00	Em Obra	52,24	25,00	52,24	0	250	2.690
		8.499	2.975	EEE AN 21 *	0,00	Em Obra	75,51	25,00	75,51	0	300	1.790
		4.518	1.582	EEE AN 02 *	0,00	Em Obra	12,37	4,00	12,37	0	150	1.050
		5.436	1.903	EEE AN 03 *	0,00	Em Obra	102,77	30,00	102,77	0	350	932
		2.045	266	EEE 1 Santa Izabel *	0,00	Em Obra	108,06	25,00	108,06	0	350	488
		9.620	1.250	EEE 2 (Rua Parador) *	0,00	Em Obra	132,97	30,00	132,97	0	400	291
		11.272	3.366	EEE 3 (Guanabara Jd. Fonseca) *	26,79	Em Obra	163,07	35,00	136,28	400	400	194
		5.265	1.572	EEE - 4 Santo Antônio *	63,89	Em Obra	177,13	60,00	113,24	500	500	1.765
		12.407	3.705	EEEB 02 *	89,46	Em Obra	210,26	50,00	120,80	150	500	793
		0	0	EEEB 01 *	101,10	Em Obra	210,26	75,00	109,16	500	500	361

*As unidades componentes do Sistema Integrado Utinga, conforme investimentos previstos, encontram-se atualmente em execução. No entanto, algumas elevatórias, como as EEE 01, EEE 02, EEE 3 (Guanabara Jd. Fonseca) e EEE – 4 Santo Antônio, já são existentes no sistema, sendo agora contempladas com obras de ampliações.

**Dentre a descrição das informações referentes as unidades componentes dos Sistemas Integrados, na coluna 'EEEE', as elevatórias cujas nomenclaturas possuírem EEE AN referem-se a elevatórias pertencentes ao município de Ananindeua, e as demais são referentes ao município de Belém.

Elaboração: Consórcio, 2023.

A sede do município possui um sistema de esgotamento que abrange apenas as áreas onde estão localizados os conjuntos residenciais que realizam a coleta e o tratamento de seus esgotos. Portanto, é necessário propor unidades que abranjam as demais regiões do município. Nesse contexto, o anteprojeto de engenharia em questão prevê a criação de cento e quatorze bacias de contribuição e a instalação de cento e duas Estações Elevatórias para atender tanto a sede municipal quanto o bairro de São João do Outeiro.

O atendimento de esgotamento sanitário na sede do município é realizado por dois sistemas integrados, Utinga e Benguí, responsáveis pela coleta e tratamento em áreas de Belém e Ananindeua. O anteprojeto de engenharia prevê, no sistema Utinga, dez bacias de contribuição e dez Estações Elevatórias, enquanto no sistema Benguí são projetadas dezoito bacias e dezessete Estações Elevatórias para atender à sede municipal.

4.4.6 Estações de Tratamento de Esgoto

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

Para seleção da tecnologia de tratamento das ETEs do município 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.

4.4.6.1 Belém e São João do Outeiro

Atualmente a Zona Urbana de Belém conta com 2 (duas) Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) em fase de obras. Sendo assim, para que seja possível atender 90% da população máxima urbana dentro do horizonte de projeto, será necessária a implantação de novas ETEs e o retrofit de ETEs existentes.

As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento estão apresentadas na *Tabela 119* a seguir.

Tabela 119. 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 Estrada Nova	S/I	TP	502,34	Retrofit	UASB+FAD	90	Rio Guamá
ETE Una	944,44	UASB+FAD	616	Retrofit	UASB+FAD	90	Baía do Guajará
ETE-01	-	-	268	ETE Nova	UASB+FBP	87	Furo do Rio Maguari
ETE-01 (Outeiro)	-	-	70	ETE Nova	UASB+FBP	87	Furo do Rio Maguari

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

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

TP - Tratamento Preliminar.

Elaboração: Consórcio, 2023.

A partir dos critérios técnico-econômicos apontados, a tecnologia proposta para as novas ETEs em Belém e Outeiro 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.

4.4.6.2 Vila Mosqueiro

Atualmente a Ilha de Mosqueiro conta com 2 (duas) Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) existentes. Após a concepção elaborada, serão mantidas as duas Estações de Tratamento de Esgoto, conforme apresentado na tabela adiante.

As principais informações de vazão e tecnologia de tratamento estão apresentadas na *Tabela 120*, a seguir.

Tabela 120. Projeção das Estações de Tratamento de Esgoto de Mosqueiro.

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 Aeroporto (Mosqueiro)	36,11	Lagoas	34,03	Adequação	LA+LF	80	Igarapé Murubira
ETE Vila (Mosqueiro)	19,44	Lagoas	8,60	Adequação	LA+LF	80	Baía de Santo Antônio

LA + LF - Lagoa Anaeróbia seguida de Lagoa Facultativa.

Elaboração: Consórcio, 2023.

A partir dos critérios técnicos-econômicos apontados, a tecnologia proposta para a nova ETE em Mosqueiro é de Lagoa Anaeróbia seguida de Lagoa Facultativa. Porém, ressalta-se que na etapa de execução poderá ser adotada tecnologia alternativa de eficiência igual ou superior a solução proposta.

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 121* e a *Tabela 122*, 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 município de Belém.

Tabela 121. 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 122. 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\$ 433.919,56	R\$ -	R\$ -	R\$ 433.919,56
Adutora de água bruta	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Estação de tratamento de água	R\$ 117.359,40	R\$ -	R\$ -	R\$ 117.359,40
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\$ 344.677,21	R\$ -	R\$ -	R\$ 344.677,21
Aquisição de áreas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Projetos	R\$ 6.721,21	R\$ 1.772,63	R\$ 1.846,49	R\$ 10.340,32
TOTAL	R\$ 902.677,37	R\$ 1.772,63	R\$ 1.846,49	R\$ 906.296,48
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO				
Reservatórios	R\$ 15.110.261,12	R\$ -	R\$ -	R\$ 15.110.261,12
Estação elevatória de água tratada	R\$ 7.761.597,26	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.761.597,26
Adutora de água tratada	R\$ 38.081.063,81	R\$ -	R\$ -	R\$ 38.081.063,81
Rede de abastecimento de água	R\$ 17.934.886,29	R\$ 5.417.846,79	R\$ 12.087.396,90	R\$ 35.440.129,99
Ligações domiciliares	R\$ 50.550.345,49	R\$ 15.270.463,55	R\$ 34.068.913,50	R\$ 99.889.722,54
Controle de perdas	R\$ 60.288.126,31	R\$ 6.698.680,70	R\$ -	R\$ 66.986.807,01
Aquisição de áreas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Substituição de Hidrômetros	R\$ 45.770.812,60	R\$ 31.067.499,78	R\$ 136.499.275,36	R\$ 213.337.587,74

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\$ 2.739.906,02	R\$ 722.612,58	R\$ 752.721,43	R\$ 4.215.240,02
TOTAL	R\$ 238.236.998,89	R\$ 59.177.103,40	R\$ 183.408.307,19	R\$ 480.822.409,48
TOTAL (Produção + Distribuição)	R\$ 239.139.676,26	R\$ 59.178.876,03	R\$ 183.410.153,68	R\$ 481.728.705,96

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 123* e a *Tabela 124*, 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 Belém.

Tabela 123. 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 124. 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\$ 241.721.866,70	R\$ 17.417.097,24	R\$ 38.858.124,86	R\$ 297.997.088,80
Rede coletora de esgoto	R\$ 345.619.113,54	R\$ 24.903.339,48	R\$ 55.560.181,01	R\$ 426.082.634,03
Interceptor de esgoto	R\$ 171.564.339,93	R\$ -	R\$ -	R\$ 171.564.339,93
Estação elevatória de esgoto	R\$ 254.989.350,29	R\$ -	R\$ -	R\$ 254.989.350,29
Linha de recalque de esgoto	R\$ 73.311.595,28	R\$ -	R\$ -	R\$ 73.311.595,28
Estação de tratamento de esgoto	R\$ 71.575.768,55	R\$ -	R\$ -	R\$ 71.575.768,55
Aquisição de áreas	R\$ 19.257.603,40	R\$ -	R\$ -	R\$ 19.257.603,40
Projetos	R\$ 19.210.595,57	R\$ 5.066.530,70	R\$ 5.277.636,15	R\$ 29.554.762,41
TOTAL	R\$ 1.197.250.233,26	R\$ 47.386.967,42	R\$ 99.695.942,01	R\$ 1.344.333.142,70

Elaboração: Consórcio, 2023