PES RMS

Plano de Esgotamento Sanitário
Região Metropolitana de Salvador

Fase 02 – Estudos de Concepção e Viabilidade

TOMO II - Relatórios de Estudos de Concepção e Viabilidade

Município de **Candeias**

Fevereiro/2024

Nova Engevix Engenharia | RK Engenharia | PES RMS | Governo do Estado Bahia

REV.	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV.
0	26/02/24	Versão Final	MRS	MFT	LAADS
0B	30/11/22	Revisão conforme solicitações	EB	LAADS	QAMS
0A	11/10/22	Emissão Inicial	EB	LAADS	QAMS

CLIENTE:

GOVERNO DO ESTADO BAHIA

Nova Engevix ENGENHARIA | RK ENGENHARIA

EMPREENDIMENTO:

PLANO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR – SIHS

ÁREA:

SANEAMENTO

TÍTULO:

FASE 2 – ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE – RELATÓRIO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE DO MUNICÍPIO DE CANDEIAS

ELAB.	VERIF.	APROV.	R. TEC.:	CREA NO
EB	LAADS	QAMS	DdBS	PR-70939/D

CÓDIGO DOS DESCRITORES	DATA	Folha:	de
| | | | -- | | | | | -- | | | |	11/10/2023	1	303

	NO DO DOCUMENTO:	REVISÃO
	EGVS00411/00-80-RL-4104	**0**

PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DA PROPOSTA DE PLANO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR (PES–RMS/BA)

FASE 2 - ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE

TOMO II - RELATÓRIO DE ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E VIABILIDADE DO MUNICÍPIO DE CANDEIAS

REVISÃO 0

CONTRATO Nº 09/2020

FEVEREIRO/2024

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
Jerônimo Rodrigues
Governador

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO - SIHS
Larissa Gomes Moraes
Secretária

Camila Medrado Totti
Chefe de Gabinete

Karla de Parracho e Melo
Diretora Geral

SUPERINTENDÊNCIA DE SANEAMENTO

Marcelo Menezes de Freitas
Superintendente
Gestor do Contrato

Adriana Santos Rocha
Diretora de Saneamento Rural

Anésio Miranda Fernandes
Coordenador de Abastecimento de Água
Fiscal do Contrato

Raimundo de Freitas Neves
Coordenador da Execução do Contrato

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO – GAT

Anésio Miranda Fernandes	Engenheiro Civil
Silvio Roberto Magalhães Orrico	Engenheiro Civil
Wladimir Viera Conceição	Engenheiro Sanitarista
Fábio Freitas Alves	Engenheiro Civil
Vanessa Silva Pereira de Jesus	Engenheira Sanitarista
José Ricardo Ramos da Cruz	Engenheiro Civil
Paulo Cesar Smith Freitas Filho	Engenheiro Eletricista
Normando Batista Santos Filho	Engenheiro Mecânico
Helder Guimarães Aragão	Engenheiro de Tecnologia da Informação
Luis Alberto Santos Sousa	Engenheiro de Tecnologia da Informação

CONSÓRCIO NOVA ENGEVIX/RK

COORDENAÇÃO GERAL

Wilson Vieira

GERÊNCIA DE PROJETOS

Yoshiaki Fujimori

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Rosa Silvia Cardoso Kitahara

COORDENAÇÃO SOCIAL

Alexandra De Nicola

TÉCNICAS SOCIAIS

Luzia Fernandes Marques de Souza

Sheila Panelli Telles

EQUIPE TÉCNICA/RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Alexandra De Nicola	Assistente Social
Daniela Reitermajer	Bióloga
Diego David Baptista De Souza	Engenheiro Civil
Edson Dantas da Silva	Engenheiro Civil
Edson Santos Gomes	Engenheiro Civil
Elisa Broering	Engenheira Sanitarista e Ambiental
Felipe Barreto Gomes	Engenheiro Civil
Glória Shirley Lautenschlager Sanches	Pedagoga
Fernando Da Silva Schmidt	Engenheiro Civil
Jorge Alberto Barbosa Gomes	Engenheiro Civil
Letícia Alessandra Avila dos Santos	Engenheira Sanitarista e Ambiental
Manuela Fernades Teixeira	Engenheira Sanitarista e Ambiental
Olímpio Antônio da Silva Neto	Engenheiro Civil
Quéfren Antônio Menés de Souza	Engenheiro Sanitarista Ambiental
Soraia de Cácia Alves Hohlemverger	Engenheira Sanitarista Ambiental

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO 16
1 - INTRODUÇÃO 18
2 - CONCEITOS 19
3 - CONSIDERAÇÕES GERAIS DO MUNICÍPIO DE CANDEIAS 21
3.1 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 21
3.2 - ZONEAMENTO 24
4 - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE CANDEIAS 26
4.1 - ANÁLISE DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS ESTRUTURAS 30
4.1.1 - SLE de Candeias 30
4.1.2 - Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) 32
5 - PROJETOS EM ANDAMENTO NO SES DE CANDEIAS 34
6 - CRITÉRIOS E CUSTOS ADOTADOS 34
6.1 - MATERIAIS E TECNOLOGIAS EMPREGADAS 34
6.1.1 - Ligações Prediais 34
6.1.2 - Redes Coletoras 34
6.1.3 - Coletores-troncos 34
6.1.4 - Interceptores 35
6.1.5 - Linhas de Recalque 35
6.1.6 - Estações Elevatórias de Esgoto 35
6.1.7 - Estações de Tratamento de Esgoto 36
6.1.8 - Soluções Individuais 37
6.1.9 - Critérios de Dimensionamento 39
6.1.10 - Critérios para Precificação 50
7 - ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E DE VIABILIDADE DO MUNICÍPIO DE CANDEIAS 59
7.1 - PARÂMETROS E PREMISSAS DO ESTUDO DE CONCEPÇÃO DE ESGOTO 60
7.1.1 - Coeficiente de Retorno 60
7.1.2 - Coeficiente de vazão máxima diária (k1) 60
7.1.3 - Coeficiente de vazão máxima horária (k2) 60
7.1.4 - Coeficiente de mínima vazão horária (k3) 60
7.1.5 - Coeficiente de Infiltração 61

7.1.6 - Taxa de ocupação domiciliar 61
7.1.7 - Índice de atendimento de esgoto 61
7.1.8 - Densidade de economias 62
7.1.9 - Densidade de rede 62
7.1.10 - Contribuições de Esgoto 63
7.2 - DELIMITAÇÃO DAS BACIAS DE ESGOTAMENTO 64
7.2.1 - Zonas de Expansão 69
7.2.2 - Projeção Populacional 79
7.2.3 - Projeção da Vazão Média com Infiltração 86
7.2.4 - Projeção da Vazão Máxima Horária com Infiltração 91
7.2.5 - Sistemas de Esgotamento Sanitário 95
7.3 - ESTUDO DE ALTERNATIVAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE CANDEIAS 100
7.3.1 - Avaliação das Alternativas Locacionais e Tecnológicas 100
7.3.2 - Comparação entre as alternativas 226
7.3.3 - Análise Ambiental 228
7.4 - DESCRIÇÃO DA ALTERNATIVA ADOTADA PARA O MUNICÍPIO DE CANDEIAS 265
7.4.1 - Determinação das Bacias a serem implantadas 265
7.4.2 - Soluções Individuais 268
7.4.3 - Coletores Tronco 269
7.4.4 - Estações Elevatórias de Esgoto 269
7.4.5 - Estações de Tratamento de Esgoto 285
8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS 292
9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 293
10 - ANEXOS 294
10.1 - ANEXO I – Mapa da Alternativa 01 do município de Candeias 294
10.2 - ANEXO II – Mapa da Alternativa 02 do município de Candeias 295
10.3 - ANEXO III – Mapa da Alternativa 03 do município de Candeias 296
10.1 - ANEXO IV – Mapas da Análise Ambiental 297
10.2 - ANEXO V – Mapa da Alternativa Selecionada do município de Candeias 298
10.3 - ANEXO VI – Modelo das Estações Elevatórias de Esgoto, subdivididos pelos portes micro, pequeno, médio e grande porte 299

Lista de Figuras

FIGURA 3-1 – Mapa do uso e ocupação do solo do município de Salvador 23

FIGURA 3-2 – Macrozoneamento do município de Candeias 25

FIGURA 4-1 – Diagnóstico do SES de Candeias 29

FIGURA 6-1 - Exemplo de Sistema de Fossa e Filtro 47

FIGURA 7-1 – Mapa da divisão municipal de Candeias conforme classificação dos setores censitários do IBGE (2020) 66

FIGURA 7-3 – Mapa da área em expansão urbana de Candeias 70

FIGURA 7-4 – Fluxo das contribuições de esgoto das áreas urbanas em expansão do SLE Candeias 73

FIGURA 7-4 – Fluxo das contribuições de esgoto das áreas urbanas em expansão dos SLEs Iracema e Boneçu 74

FIGURA 7-4 – Fluxo das contribuições de esgoto das áreas urbanas em expansão do SLE Caroba 75

FIGURA 7-5 – Fluxo das contribuições de esgoto das áreas urbanas em expansão dos SLEs Distrito Industrial e Menino Jesus 76

FIGURA 7-6 – Fluxo das contribuições de esgoto das áreas urbanas em expansão dos SLEs Passagem dos Teixeiras e Caboto 77

FIGURA 7-7 – Fluxo das contribuições de esgoto das áreas urbanas em expansão dos SLEs Passé e Madeira 78

FIGURA 7-9 – SLEs propostos e existentes para o município de Candeias 97

FIGURA 7-10 – SLEs propostos e existentes e áreas em expansão de Candeias 99

FIGURA 7-11 – Mapa da Alternativa 1 – Município de Candeias 103

FIGURA 7-12 – Mapa Alternativa 01 – SLEs Iracema e Boneçu 105

FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 01 – SLE Candeias 107

FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 01 – SLE Caroba 109

FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 01 – SLE Distrito Industrial 111

FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 01 – SLE Madeira 113

FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 01 – SLE Menino Jesus 115

FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 01 – SLE Passé 117

FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 01 – SLE Passagem dos Teixeiras 119

FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 01 – SLE Caboto..... 121

FIGURA 7-21 – Fluxograma das bacias de esgotamento sanitário da Alternativa 01 123

FIGURA 7-22 – Fluxograma das bacias de esgotamento sanitário da Alternativa 01 124

FIGURA 7-19 – Mapa da Alternativa 2 – Município de Candeias..... 145

FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 02 – SLE Boneçu 147

FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 02 – SLE Iracema 149

FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 02 – SLE Candeias 151

FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 02 – SLE Caroba 153

FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 02 – SLE Distrito Industrial 155

FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 02 – SLE Madeira 157

FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 02 – SLE Menino Jesus 159

FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 02 – SLE Passé 161

FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 02 – SLE Passagem dos Teixeiras 163

FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 02 – SLE Caboto..... 165

FIGURA 7-34 – Fluxograma das bacias de esgotamento sanitário da Alternativa 02 167

FIGURA 7-35 – Fluxograma das bacias de esgotamento sanitário da Alternativa 02 168

FIGURA 7-29 – Mapa da Alternativa 3 – Município de Candeias..... 189

FIGURA 7-19 – Mapa da Alternativa 3 – SLE Boneçu 191

FIGURA 7-19 – Mapa da Alternativa 3 – SLE Iracema 193

FIGURA 7-19 – Mapa da Alternativa 3 – SLE Candeias 195

FIGURA 7-19 – Mapa da Alternativa 3 – SLE Caroba 197

FIGURA 7-37 – Mapa da Alternativa 3 – SLE Distrito Industrial..... 199

FIGURA 7-19 – Mapa da Alternativa 3 – SLE Madeira 201

FIGURA 7-39 – Mapa da Alternativa 3 – SLE Menino Jesus 203

FIGURA 7-40 – Mapa da Alternativa 3 – SLE Caboto..... 205

FIGURA 7-34 – Fluxograma das bacias de esgotamento sanitário da Alternativa 03 207

FIGURA 7-46 – Fluxograma das bacias de esgotamento sanitário da Alternativa 03 208

FIGURA 7-29 - Mapa da Alternativa 01 do SES de Candeias 252

Lista de Quadros

QUADRO 3-1 - Tabela Síntese do Uso e Ocupação do Solo de Candeias 22

QUADRO 4-1 – Unidades do Sistema de Esgotamento Sanitário de Candeias 27

QUADRO 4-2 - Legenda para avaliação do estado de conservação das estruturas existentes 30

QUADRO 4-3 - Características das estações elevatórias de esgoto de Candeias 30

QUADRO 4-4 - Resumo do estado de conservação das EEEs do SES de Candeias 32

QUADRO 4-5 - Características da estação de tratamento de esgoto de Candeias 33

QUADRO 4-6 - Capacidade de tratamento do sistema de esgotamento sanitário de Candeias 33

QUADRO 4-7 - Resumo do estado de conservação da ETE do SES de Candeias 33

QUADRO 6-1 - Considerações importantes para melhorar e para projetar novas estações de tratamento de esgoto 36

QUADRO 6-2 - Distribuição percentual da faixa de profundidade de escavação por diâmetro de tubulação..... 40

QUADRO 6-3 - Distribuição percentual adotado do tipo de pavimentação e largura média prevista de pavimentação por diâmetro de tubulação 41

QUADRO 6-4 - Distribuição dos diâmetros da rede de distribuição por diâmetro máximo da bacia 42

QUADRO 6-5 – Parâmetro e concentração do efluente final 49

QUADRO 6-6 – Premissas das ligações de esgoto DN 100 mm 50

QUADRO 6-7 - Distribuição percentual da faixa de profundidade de escavação por diâmetro de tubulação..... 51

QUADRO 6-8 - Distribuição percentual adotado do tipo de pavimentação e largura média prevista de pavimentação por diâmetro de tubulação 51

QUADRO 6-9 - Custo unitário de implantação da rede coletora de esgoto por diâmetro nominal..... 51

QUADRO 6-10 - Custo unitário de implantação de coletores-troncos por diâmetro nominal 52

QUADRO 6-11 - Custo unitário de implantação de interceptores de esgoto por diâmetro nominal 52

QUADRO 6-12 - Distribuição percentual da faixa de profundidade de escavação por diâmetro de tubulação de recalque 53

QUADRO 6-13 - Distribuição percentual adotado do tipo de pavimentação e largura média prevista de pavimentação por diâmetro de tubulação de recalque 53

QUADRO 6-14 - Custo unitário de implantação da linha de recalque de esgoto por diâmetro nominal 54

QUADRO 6-15 - Custo unitário de implantação das estações elevatórias de esgoto 54

QUADRO 6-16 – Classificação do porte das EEEs 54

QUADRO 6-17 - Comparação das propostas por fornecedor 56

QUADRO 6-18 – Parâmetro e concentração do efluente final 57

QUADRO 6-19 - Comparação das propostas por fornecedor 59

QUADRO 6-20 - Estimativa de valores das ETEs Compactas por faixa de vazões 59

QUADRO 7-1 - Taxa de Ocupação Domiciliar no início e final de plano 61

QUADRO 7-2 - Índice de atendimento de esgoto em 2020, no início e final de plano 62

QUADRO 7-3 - Densidade de economia no início e final de plano 62

QUADRO 7-4 – Densidade da rede no início e final de plano 63

QUADRO 7-5 – Comparação das bacias de esgotamento existentes e projetadas 67

QUADRO 7-6 - Caracterização das zonas de expansão do município de Candeias 71

QUADRO 7-7 – Zonas de abastecimento do município de Candeias 79

QUADRO 7-8 - Proporção entre as bacias de esgotamento sanitário e as zonas de abastecimento 79

QUADRO 7-9 – Porcentagem da população no município de Candeias 81

QUADRO 7-10 – Projeção populacional por bacias de esgotamento de Candeias (2021 – 2035) 82

QUADRO 7-11 – Projeção populacional por bacias de esgotamento de Candeias (2036 – 2051) 83

QUADRO 7-12 – Projeção das vazões médias com infiltração por bacias de esgotamento de Candeias (2021 – 2035) 87

QUADRO 7-13 – Projeção das vazões médias com infiltração por bacias de esgotamento de Candeias (2036 – 2051) 88

QUADRO 7-14 – Projeção das vazões máximas horárias com infiltração por bacias de esgotamento de Candeias (2021 – 2035) 92

QUADRO 7-15 – Projeção das vazões máximas horárias com infiltração por bacias de esgotamento de Candeias (2036 – 2051) 93

QUADRO 7-16 – Quadro resumo dos SLEs de Candeias 96

QUADRO 7-17 – Contribuições das bacias de esgotamento nos SLEs na Alternativa 01 100

QUADRO 7-18 – Quantitativos da rede coletora e das ligações da Alternativa 01 126

QUADRO 7-19 - Quantitativos das estações elevatórias de esgoto da alternativa 01 129

QUADRO 7-20 – Quantitativos das linhas de recalque da Alternativa 01 131

QUADRO 7-21 - Quantitativos dos Interceptores da Alternativa 01 132

QUADRO 7-22 - Estações de tratamento da Alternativa 01 132

QUADRO 7-23 - Emissários da Alternativa 01 133

QUADRO 7-24 – Custos da Alternativa 01 – Ligações Prediais 133

QUADRO 7-25 – Custos da Alternativa 01 - Rede Coletora 135

QUADRO 7-26 – Custos da Alternativa 01 - Estações Elevatórias de Esgoto 137

QUADRO 7-27 - Custos da Alternativa 01 - Linhas de Recalque 140

QUADRO 7-28 - Custos da Alternativa 01 - Interceptores 141

QUADRO 7-29 - Custos da Alternativa 01 - ETEs 141

QUADRO 7-30 - Custos da Alternativa 01 - Emissários 141

QUADRO 7-31 - Contribuições das bacias de esgotamento nos SLEs na Alternativa 02 143

QUADRO 7-32 – Quantitativos da rede coletora e das ligações da Alternativa 02 170

QUADRO 7-33 - Quantitativos das estações elevatórias de esgoto da alternativa 02..... 173

QUADRO 7-34 – Quantitativos das linhas de recalque da Alternativa 02 175

QUADRO 7-35 - Quantitativos dos Coletores Troncos da Alternativa 02..... 176

QUADRO 7-36 - Quantitativos dos Interceptores da Alternativa 02 176

QUADRO 7-37 - Estações de tratamento da Alternativa 02..... 177

QUADRO 7-38 - Emissários da Alternativa 02 177

QUADRO 7-39 – Custos da Alternativa 02 – Ligações Prediais 177

QUADRO 7-40 – Custos da Alternativa 02 - Rede Coletora 179

QUADRO 7-41 – Custos da Alternativa 02 - Estações Elevatórias de Esgoto181

QUADRO 7-42 - Custos da Alternativa 02 - Linhas de Recalque..... 184

QUADRO 7-43 - Custos da Alternativa 02 – Coletores Troncos 185

QUADRO 7-44 - Custos da Alternativa 02 - Interceptores 185

QUADRO 7-45 - Custos da Alternativa 02 - ETEs 185

QUADRO 7-46 - Custos da Alternativa 02 - Emissários..... 186

QUADRO 7-47 - Contribuições das bacias de esgotamento nos SLEs na Alternativa 03 187

QUADRO 7-48 – Quantitativos da rede coletora e das ligações da Alternativa 03 210

QUADRO 7-49 - Quantitativos das estações elevatórias de esgoto da alternativa 03..... 213

QUADRO 7-50 – Quantitativos das linhas de recalque da Alternativa 03 215

QUADRO 7-51 - Quantitativos dos Coletores Troncos da Alternativa 03..... 216

QUADRO 7-52 - Estações de tratamento da Alternativa 03..... 216

QUADRO 7-53 - Emissários da Alternativa 03 217

QUADRO 7-54 – Custos da Alternativa 03 – Ligações Prediais 217

QUADRO 7-55 – Custos da Alternativa 03 - Rede Coletora 219

QUADRO 7-56 – Custos da Alternativa 03 - Estações Elevatórias de Esgoto221

QUADRO 7-57 - Custos da Alternativa 03 - Linhas de Recalque..... 224

QUADRO 7-58 - Custos da Alternativa 03 – Coletores Troncos 225

QUADRO 7-59 - Custos da Alternativa 03 - ETEs 225

QUADRO 7-60 - Custos da Alternativa 03 - Emissários..... 226

QUADRO 7-61 - Comparativo de Custos das Alternativas 226

QUADRO 7-62 - Listagem dos possíveis impactos para empreendimentos do Sistema de Esgotamento Sanitário 229

QUADRO 7-63 - Síntese das ponderações utilizadas na avaliação dos possíveis impactos, por sistema, para seleção da(s) alternativa(s) 235

QUADRO 7-64 - Índice de fragilidade e escores de ponderação 236

QUADRO 7-65 - Classificação nos Níveis de Significância dos Impactos Ambientais 237

QUADRO 7-66 - Matriz dos Impactos da Alternativa 01 239

QUADRO 7-67 - Matriz dos Impactos da Alternativa 02 243

QUADRO 7-68 - Matriz dos Impactos da Alternativa 03 246

QUADRO 7-69 – Custo de desapropriação da Alternativa 01..... 253

QUADRO 7-70 – Custo de desapropriação da Alternativa 02..... 257

QUADRO 7-71 – Custo de desapropriação da Alternativa 03..... 261

QUADRO 7-72 - Classificação da Significância do Impacto Ambiental..... 264

QUADRO 7-73 – Principais características dos coletores tronco projetados . 269

QUADRO 7-74 - Porte das Estações Elevatórias..... 270

QUADRO 7-75 – Quantitativos das estações elevatórias de esgoto da Alternativa Selecionada..... 271

QUADRO 7-76 - Quantitativos das linhas de recalque da Alternativa Selecionada 272

Lista de Abreviaturas e Siglas

DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio

DQO - Demanda Química de Oxigênio

EEEs – Estações Elevatórias de Esgoto

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

PES-RMS - Plano de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana de Salvador

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SLE - Sistema Local de Esgotamento

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

APS- Prestação de Serviço

OMS – Organização Mundial de Saúde

SEI Bahia- Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho constitui parte do objeto do Termo de Contrato nº009/2020 firmado entre o Governo do Estado da Bahia, através da Secretária de Infraestrutura Hídrica e Saneamento e o Consórcio Nova Engevix-RK Engenharia, representado pelas empresas Nova Engevix Engenharia e Projetos SA e RK Engenharia e Consultoria Ltda. O objeto é a Contratação do Serviço de Plano de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana de Salvador. O contrato teve data da assinatura em 15 de outubro de 2020 e foi iniciado a partir da Autorização para Prestação de Serviço – APS.

O Plano de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana de Salvador se configura como um tema da maior relevância para o meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida das populações dos 13 (treze) municípios da Região Metropolitana de Salvador. Entre os municípios abrangidos por esse Contrato, estão:

- Camaçari;
- Candeias;
- Dias D'ávila;
- Itaparica;
- Lauro de Freitas;
- Madre de Deus;
- Mata de São João;
- Pojuca;
- Salvador;
- São Francisco do Conde;
- São Sebastião do Passé;
- Simões Filho; e
- Vera Cruz.

O objetivo geral da elaboração do PES-RMS é avaliar a situação de esgotamento sanitário da região, considerando as soluções atuais adotadas, incluindo a concepção atual dos sistemas de coleta, transporte, tratamento e destino final dos efluentes, ao nível de saturação urbanística das áreas, tendo em vista a otimização da infraestrutura existente, a adoção de tecnologias apropriadas quando da definição dos sistemas de tratamento, a expansão racional dos serviços e as adequações possíveis para o novo período de alcance do Plano. O PES-RMS possibilitará a indicação de soluções e o planejamento das ações para elaboração de novos estudos, projetos e implantação de sistemas; definição de novos critérios e parâmetros. Também buscará a integração das ações relativas à expansão dos sistemas, cooperando para a minimização de custos e maximização de benefícios; contribuir para estruturação física e social da área; e colaborar para a recuperação, manutenção e minimização dos impactos negativos causados ao meio ambiente, buscando medidas mitigadoras e/ou compensatória para os corpos hídricos.

Este documento apresenta o Estudo de Concepção e Viabilidade dos Sistemas de Esgotamento Sanitário – do município de Candeias da Região Metropolitana de Salvador, cujo objetivo contemplará a avaliação das alternativas para o município, sendo consideradas as estruturas existentes e aspectos como relevo do terreno, presença de cursos d'água, distância entre as localidades, quantitativos das contribuições de esgoto e outros fatores.

1 - INTRODUÇÃO

O crescimento das cidades sem planejamento apropriado tem como consequências a ampla geração e incorreta destinação do lançamento das contribuições de esgoto, resultando em impactos negativos ao meio ambiente e aos corpos hídricos. O esgoto doméstico é composto predominantemente por matéria orgânica, além de nitrogênio, fósforo, organismos patogênicos e elementos potencialmente tóxicos como os fármacos, os quais podem ou não ser removidos nas estações de tratamento de esgoto. O efluente final é encaminhado para o corpo receptor, normalmente um rio, córrego ou até mesmo a rede de drenagem de águas pluviais. Sendo assim, quando não removidos durante os processos de tratamento, os compostos remanescentes no esgoto podem causar alterações físicas, químicas e principalmente biológicas nos corpos receptores. Entre as principais alterações biológicas destaca-se a perda de biodiversidade aquática presente no corpo hídrico receptor.

De acordo com a Lei Federal 11.445 de 2007, conhecida como a Lei do Saneamento, a água, uma vez usada, incorpora novos elementos que alteram suas características naturais. Dessa maneira, parcela da água utilizada para as diversas atividades humanas, desde a higiene pessoal até o uso industrial, retorna para o meio ambiente. Os despejos derivados destes diversos usos da água são chamados de esgotos (águas servidas ou águas residuárias). Estes esgotos, se não forem devidamente tratados, podem causar uma série de doenças e problemas ambientais.

Para evitar estes problemas, é preciso dar uma destinação adequada para os esgotos, que podem ser domésticos ou industriais. Neste sentido, existem soluções individuais e soluções coletivas, as quais devem ser analisadas neste estudo, já que inadequada infraestrutura no esgotamento sanitário é uma questão relevante e que impede até mesmo o melhor manejo das águas superficiais.

Dessa maneira, o prezado estudo terá como intuito a ampliação do sistema de tratamento de esgoto sanitário do município a fim da universalização do mesmo. E assim, incluir a disponibilização de sistemas de coleta de esgoto para todos os usuários e estações de tratamento capazes de receber todo o esgoto coletado, tratando-o de forma eficiente, de acordo com os padrões exigidos pela legislação.

Entende-se por concepção de um sistema de esgoto sanitário, o conjunto de estudos e conclusões referentes ao estabelecimento de todas as diretrizes, parâmetros e definições necessárias e suficiente para a caracterização completa do sistema a projetar. (SOBRINHO, 2000).

A Norma NBR 9648 fixa as condições exigíveis no estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário do tipo separador, com amplitude suficiente para permitir o desenvolvimento do projeto de todas ou qualquer das partes que o constituem, observada a regulamentação específica das entidades

responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do sistema de esgoto sanitário. (ABNT, 1986).

2 - CONCEITOS

- **Água de infiltração:** Toda água, proveniente do subsolo, indesejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações (NBR 9648/86). A vazão de infiltração é um dos componentes do cálculo da vazão de projeto das redes coletoras de esgoto (NBR 9649/86). Seu valor depende de condições locais tais como o nível do lençol freático, a natureza do subsolo, a qualidade da execução da rede, o material da tubulação e tipo de junta utilizado (NBR 9649/86).
- **Capacidade de suporte do corpo hídrico:** valor máximo de determinado poluente que o corpo hídrico pode receber, sem comprometer a qualidade da água e seus usos determinados pela classe de enquadramento.
- **Classe de qualidade:** conjunto de condições e padrões de qualidade de água necessários ao atendimento dos usos preponderantes, atuais ou futuros (Resolução CONAMA 357/2005).
- **Corpo de água ou corpo hídrico:** denominação genérica para qualquer curso de água, trecho de rio, reservatório artificial ou natural, lago, lagoa, aquífero ou canal de drenagem artificial.
- **Corpo receptor:** qualquer corpo de água ou solo que recebe o lançamento de esgoto em seu estágio final (NBR 9648/86).
- **Demanda bioquímica de oxigênio (DBO):** representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente na água através da decomposição microbiana aeróbia (ANA, 2018).
- **Emissário:** tubulação que recebe esgoto exclusivamente na extremidade de montante (NBR 9649/86).
- **Enquadramento dos cursos d'água:** estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser, obrigatoriamente, alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos, ao longo do tempo (Resolução CONAMA 357/2005).
- **Esgoto doméstico:** despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas (NBR 9648/86).
- **Esgoto industrial:** despejo líquido resultante dos processos industriais, respeitados os padrões de lançamento estabelecidos (NBR 9648/86).
- **Esgoto sanitário:** despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e contribuição pluvial parasitária (NBR 9648/86).
- **Estação de Tratamento de Esgoto (ETE):** conjunto de unidades de tratamento, equipamentos, órgãos auxiliares, acessórios e sistemas de utilidades, cuja finalidade é a redução das cargas poluidoras do esgoto sanitário e condicionamento da matéria residual resultante do tratamento (NBR 12209/2011). O tratamento de esgoto é usualmente classificado em nível preliminar, primário, secundário e terciário, sendo que a classificação do tipo de tratamento de determinada ETE está associada

ao maior nível de tratamento existente em suas unidades (VON SPERLING, 2005).

- **Estação elevatória de esgoto sanitário (EEE):** instalação que se destina ao transporte do esgoto do nível do poço de sucção das bombas ao nível de descarga na saída do recalque, acompanhando aproximadamente as variações da vazão afluente (NBR 12208/92). Ou, em outras palavras: conjunto de instalações destinadas a transferir os esgotos de uma cota mais baixa para outra mais alta (ALEM SOBRINHO & TSUTIYA, 1999).
- **Rede coletora:** conjunto constituído por ligações prediais (trecho do coletor predial compreendido entre o limite do terreno e o coletor de esgoto), coletores de esgoto (tubulação da rede coletora que recebe contribuição de esgoto dos coletores prediais em qualquer ponto ao longo de seu comprimento), e seus órgãos acessórios (NBR 9649/86).
- **Sistema de Esgoto Sanitário Separador (SES Separador):** é o conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar somente o esgoto sanitário a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro (NBR 9648/86). Este é o tipo de sistema de esgotamento sanitário de maior ocorrência no Brasil.
- **Sistema de Esgoto Sanitário Centralizado:** consiste em um sistema de esgoto que coleta águas residuais que são transportadas para uma estação de tratamento de esgoto sanitário, geralmente localizada fora dos limites da cidade (LIBRALATO et al, 2011).
- **Sistema de Esgoto Sanitário Descentralizado:** o tratamento descentralizado é definido principalmente pelo fato de que as águas residuais são tratadas próximas à fonte (LIBRALATO et al, 2011). Neste tipo de classificação podem ser incluídos os tratamentos uni ou multifamiliares, como por exemplo: fossa, filtro e sumidouro e wetlands.
- **Sistema de Esgoto Sanitário Semi-Centralizado:** o esgoto sanitário não é tratado no local onde é gerado, e nem fora dos limites das cidades (LIBRALATO et al, 2011). A geração de esgoto de aglomerados maiores é encaminhada a unidades centrais de tratamento de esgoto, dentro do mesmo município.
- **Tratamento Preliminar de Esgoto:** remoção de sólidos grosseiros por mecanismos físicos (VON SPERLING, 2005).
- **Tratamento Primário de Esgoto:** remoção de sólidos sedimentáveis (inclusive parte da matéria orgânica) por mecanismos físicos (VON SPERLING, 2005).
- **Tratamento Secundário de Esgoto:** o objetivo principal é a remoção de matéria orgânica, e eventualmente a remoção de nutrientes (nitrogênio e fósforo) e predominam, nesta etapa, os mecanismos biológicos (VON SPERLING, 2005).
- **Tratamento Terciário de Esgoto:** remoção de poluentes específicos ou remoção complementar de poluentes não removidos suficientemente na etapa secundária de tratamento (VON SPERLING, 2005). A remoção de nutrientes também pode ser classificada neste nível de tratamento,

assim como a eliminação de organismos patogênicos (VON SPERLING, 2005).

- **Tratamento Avançado de Esgoto:** usado quando há necessidade de remoção adicional de constituintes residuais devido sua toxicidade ou para potenciais aplicações de reutilização de água. Exemplos incluem adsorção de carvão ativado para remoção de compostos orgânicos voláteis, troca iônica para remoção de íons específicos, processos oxidativos avançados para degradação de compostos orgânicos recalcitrantes, etc. (RIFFAT; 2012).

3 - CONSIDERAÇÕES GERAIS DO MUNICÍPIO DE CANDEIAS

3.1 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Com o intuito de realizar o estudo sobre o uso e ocupação da área do município de Candeias empregou-se a imagem *raster* de Uso e Ocupação do Solo disponibilizado pelo *MapBiomas* do Brasil. O *MapBiomas* produz mapas anualmente dessa temática utilizando *Machine Learning* que classifica pixel a pixel as imagens do satélite *Landsat* através do *Google Earth Engine* (GEE) por uma metodologia já consolidada que consegue fornecer resultados com uma precisão entre 89% a 95%, dependendo do bioma analisado (SOUZA, 2020).

Para a classificação dos dados obtidos através do *raster* do *MapBiomas* utilizou-se a classificação do mesmo no sistema de cores e legenda do IBGE que segue o padrão internacional para mapas de Uso e Ocupação do Solo.

As duas metodologias citadas proporcionaram a análise do uso de terras em Candeias, por meio da ferramenta *QGis* ®. A ferramenta de geoprocessamento foi utilizada para analisar os dados provenientes da imagem *raster* fornecida pelo *MapBiomas* e para realizar a classificação do uso de terra seguindo o padrão do IBGE.

Através da análise do uso e ocupação do solo foi possível verificar que em Candeias existe uma grande área de pastagem de 132,53 km² que corresponde a 53,79% do município, em seguida vem a área florestal com uma extensão de 48,82 km² e 19,00%. Já a área que corresponde a uma mistura de agricultura e pastagem possui 39,82 km² e um índice de 16,16% de ocupação do município, e a área urbana mede cerca de 18,63 km² que totaliza 7,56% de uso da terra.

Por fim, verificou-se a existência significativa de uma ocupação relativa à corpos d'água de 7,97 km² (3,23%), de 0,57 km² de área descoberta no município que representam 0,23% e 0,01% de áreas relativas a silvicultura que possuem uma área de 0,23 km².

No QUADRO 3-1 é possível ver uma síntese das informações referentes a esse tópico e visualizar como se configura essa distribuição na FIGURA 3-1

QUADRO 3-1 - Tabela Síntese do Uso e Ocupação do Solo de Candeias

Uso do Solo	Área (km²)	Porcentagem
Pastagem	132,5313	53,79%
Formação Florestal	46,8162	19,00%
Mosaico de Agricultura e Pastagem	39,8196	16,16%
Área Urbana	18,6327	7,56%
Corpo d'Água	7,9677	3,23%
Área Descoberta	0,5688	0,23%
Silvicultura	0,0225	0,01%
Total:	246,3588	100%

Fonte: Consórcio (2022).

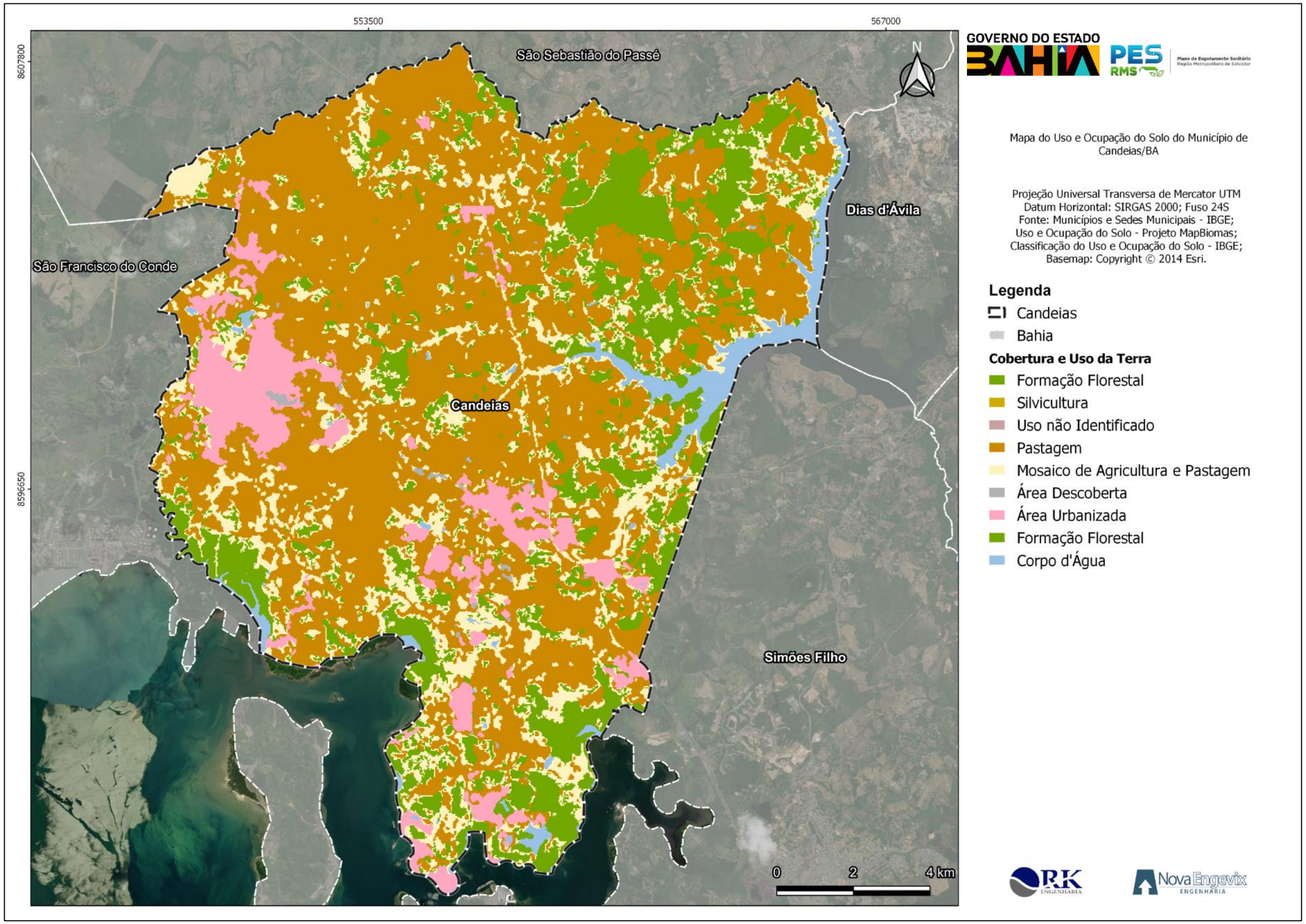


FIGURA 3-1 – Mapa do uso e ocupação do solo do município de Salvador
Fonte: Consórcio (2022).

3.2 - ZONEAMENTO

O macrozoneamento do município de Candeias é apresentado no Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal (PDDM), estabelecido pela Lei nº 924/2015. Dessa forma, definiu-se o seguinte macrozoneamento:

- Macrozonas Rurais (MZR): zonas aptas ao plantio e à criação de gado, definidas em áreas configuradas por processo histórico de antropização e uso consagrado destas atividades;
- Macrozonas de Transição Rural Urbanas (MZTRU): zonas de características de aglomerados rurais com tendências de adensamento de habitações em assentamentos em processo de transição para caracterização urbana;
- Macrozonas Urbanas (MZU): são destinadas ao desenvolvimento das aglomerações urbanas ou cidades em função do desempenho das suas economias urbanas;
- Macrozonas Urbanas Especiais (MZURE): são destinadas ao desenvolvimento das aglomerações urbanas contidas na poligonal do Centro Industrial de Aratu – CIA;
- Macrozonas de Uso Especial (MZUE – CIA Norte) – Centro Industrial de Aratu Norte: define-se pelas áreas industriais contidas na poligonal do Centro Industrial de Aratu – CIA, incluindo o Porto de Aratu Candeias, relacionadas ao município de Candeias.

Sendo assim, a FIGURA 3-2 apresenta o macrozoneamento de Candeias, segundo o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal. Ressalta-se que foram fornecidos apenas os arquivos editáveis das Macrozonas de Transição Rural Urbanas (MZTRU) e Urbanas Especiais (MZURE) e portanto, o restante das macrozonas não serão apresentadas.

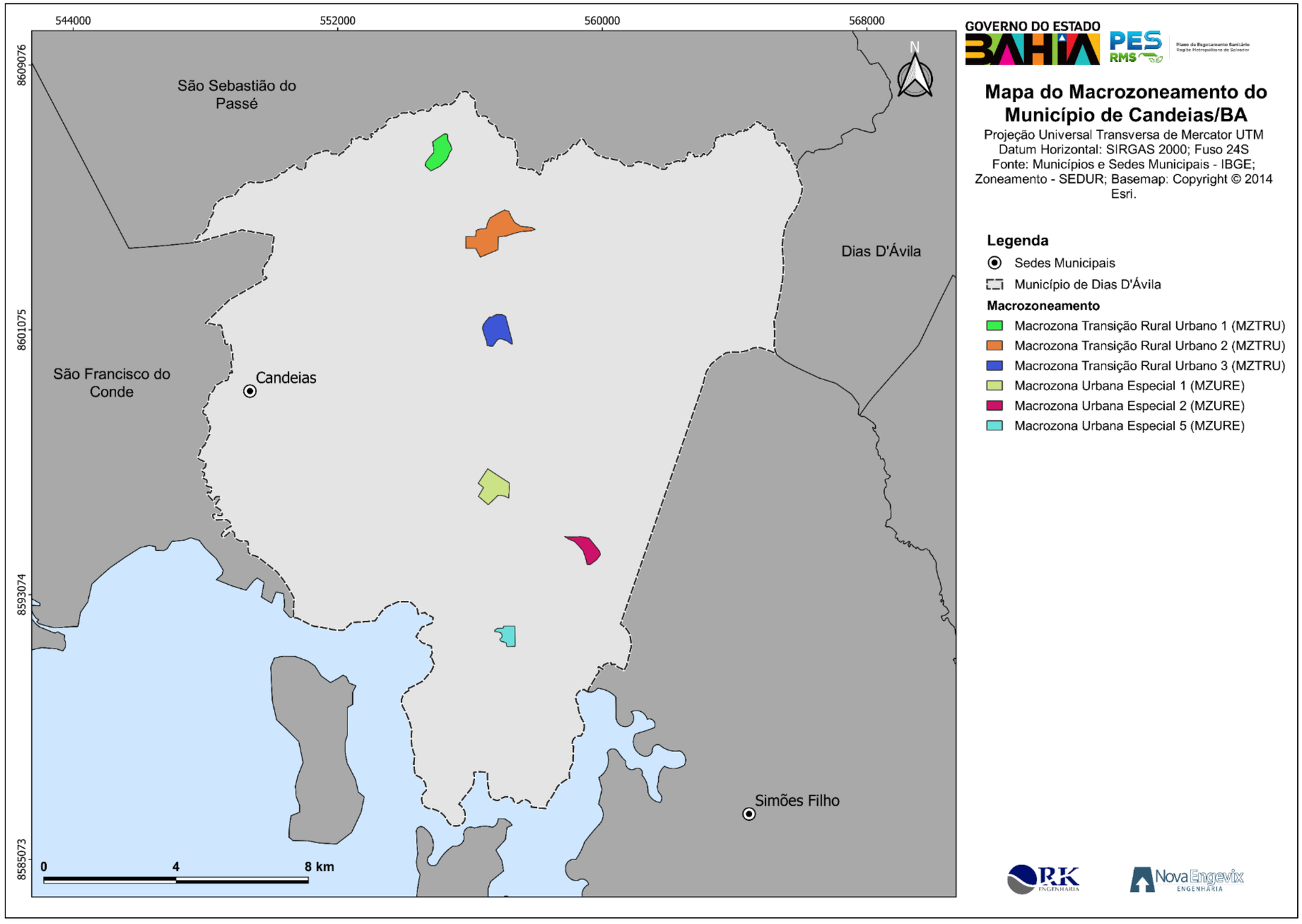


FIGURA 3-2 – Macrozoneamento do município de Candeias
Fonte: SEDUR (2022).

4 - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE CANDEIAS

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Candeias compreende:

- O Sistema Local de Esgotamento de Candeias, composto por 01 Estação de Tratamento de Efluentes, 17 estações elevatórias de esgoto e cerca de 136 km de rede coletora. Segundo dados coletados no SNIS, o SLE de Candeias atendia em 2020, aproximadamente 41.099 pessoas, correspondente a cerca de 46,99% da população.

O QUADRO 4-1 a seguir apresenta as unidades que compõem o sistema de esgotamento sanitário do município de Candeias levando em consideração as informações fornecidas pela EMBASA no ano de 2022. De acordo com informações coletadas no SNIS (2020), o município apresenta uma totalidade de 176 km de rede coletora de esgoto. No entanto, os dados disponibilizados pela EMBASA afirmam que Candeias apresenta cerca de 136 km de extensão de rede, valor este que foi admitido nos estudos de concepção de esgoto em questão.

QUADRO 4-1 – Unidades do Sistema de Esgotamento Sanitário de Candeias

Sistema	Município	EEEs	Linhas de Recalque (m)				Rede Coletora (m)			Coletores Tronco (m)	Interceptores (m)	ETEs	Emissário			Corpo Receptor
SLE Candeias	Candeias	EEE – 01(1)	LR - 01	DN 100	PVC	1.200,00	DN 150	PVC Vinilfer	130.251,17	-	-	Candeias	DN 400	Ferro Fundido Dúctil	650,00	Rio São Paulino
		EEE - 02	LR - 02	DN 500	PRFV	2.000,00	DN 200		1.375,19							
		EEE - 03	LR - 03	DN 300	PRFV	900,00	DN 250		2.171,00							
		EEE - 03.1	LR - 03.1	DN 100	PVC	550,00	DN 300		1.657,40							
		EEE - 04	LR - 04	DN 150	PRFV	500,00	DN 350		126,88							
		EEE - 05	LR - 05	DN 250	PRFV	1.150,00	DN 500		488,40							
		EEE - 06.1(1)	LR - 06.1	DN 100	PVC	875,83	DN 500		120,26							
		EEE - 06.2	LR - 06.2	DN 100	PVC	1.079,30										
		EEE - 07	LR - 07	DN 100	PVC	1.427,79										
		EEE - 08.2	LR - 08.2	DN 150	PVC	1.594,35										
		EEE - 08.3	LR - 08.3	DN 150	PVC	1.262,65										
		EEE - 09	LR - 09	DN 100	PVC	331,33										
		EEE - 10	LR - 10	DN 100	PVC	253,40										
		EEE - 12.1	LR - 12.1	DN 200	PVC	1.642,00										
		EEE - 12.2	LR - 12.2	DN 100	PVC	226,40										
		EEE - 13(1)	LR - 13	DN 100	PVC	1.078,88										
		EEE - MCMV1	LR - MCMV1	DN 100	PVC	940,00										
Total		**17**	**17.011,93**				**136.190,30**			**0**	**0**	**1**	**650,00**			**1**

- Não foram disponibilizadas informações

(1) A estação elevatória de esgoto se encontrava desativada durante a realização da visita técnica.

Fonte: EMBASA (2022).

A FIGURA 4-1 apresentada a seguir representa o sistema de esgotamento sanitário existente do município de Candeias. Observa-se que a área compreendida pelas bacias de esgotamento é pequena quando comparada ao município como um todo, e embora boa parte do território de Candeias seja classificado como zona rural de acordo com o IBGE (2020) e por este fato, não apresenta sistema de esgotamento sanitário implantado atualmente, ainda há zonas urbanas as quais não são atendidas pelo sistema. Ademais, salienta-se que as redes coletoras não foram apresentadas no mapa a seguir devido a algumas inconsistências.

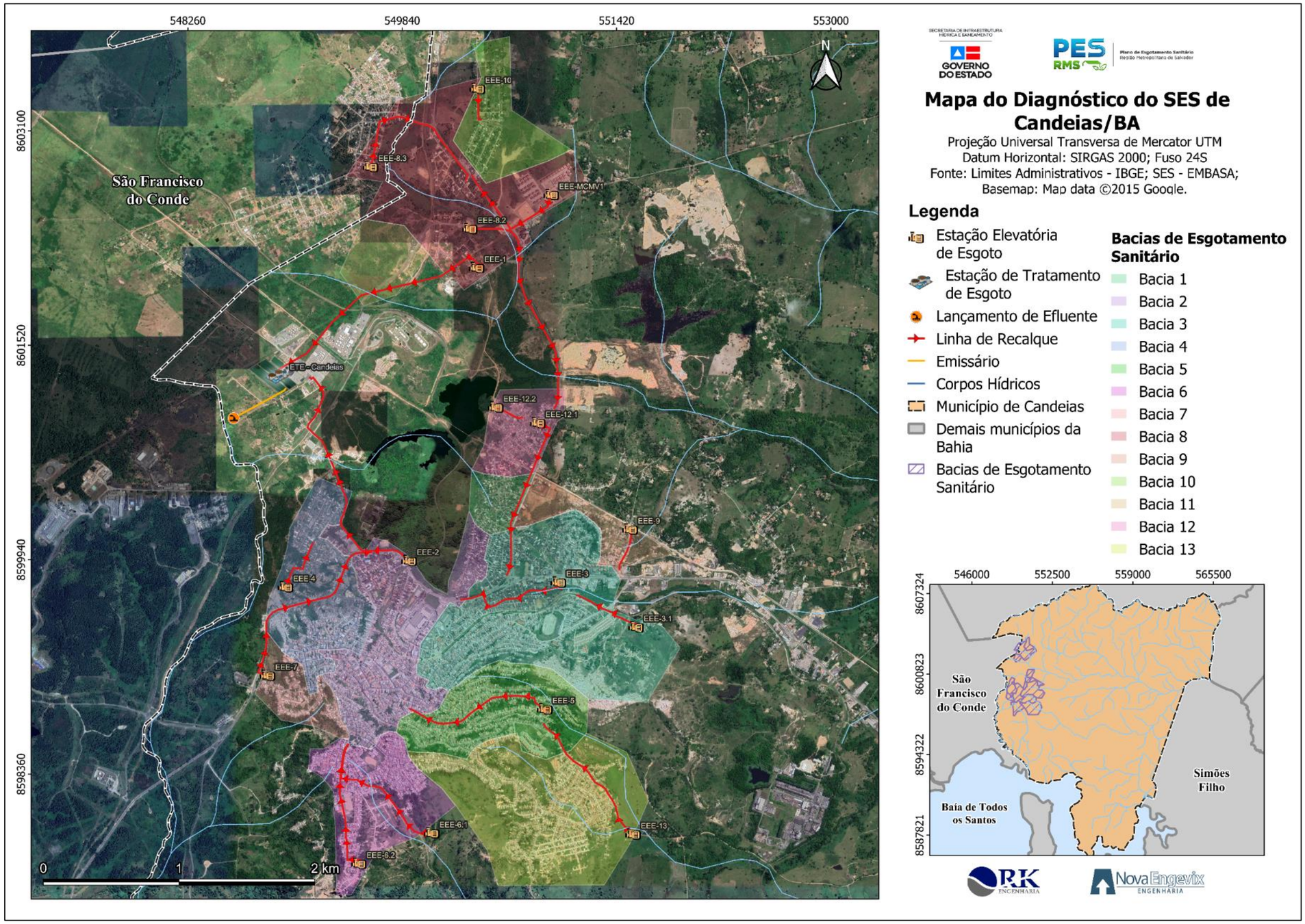


FIGURA 4-1 – Diagnóstico do SES de Candeias
Fonte: EMBASA (2022).

4.1 - ANÁLISE DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS ESTRUTURAS

A análise do estado de conservação das estruturas existentes no sistema de esgotamento sanitário do município analisado está relacionada diretamente com as informações obtidas por meio das visitas técnicas realizadas e informações técnicas e operacionais disponibilizadas pela EMBASA.

Desta maneira, os tópicos a seguir apresentam um resumo da avaliação realizada em cada tipo de unidade que compõe o sistema de esgotamento sanitário de Candeias (EEE e ETE) em relação ao estado geral de conservação das estruturas. A classificação foi feita em três categorias: Bom, Regular e Precário.

QUADRO 4-2 - Legenda para avaliação do estado de conservação das estruturas existentes

Legenda
Bom
Regular
Precário

Fonte: Consórcio (2022).

4.1.1 - SLE de Candeias

4.1.1.1 Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs)

Em fevereiro de 2021 foram visitadas 20 EEEs existentes no sistema de esgotamento sanitário de Candeias. Através dos arquivos editáveis disponibilizadas pela EMBASA, verifica-se a totalidade de 17 EEEs distribuídas nos bairros do município de Candeias, responsáveis por transportar o esgoto doméstico do município até a ETE. Além disso, estão localizadas 03 EEEs na Estação de Tratamento de Esgoto de Candeias, as quais são responsáveis pela recirculação e descarte de lodo, descarte dos caminhões de sucção ou “limpa fossa” e pelo recalque do efluente tratado final clarificado e constatou-se também que as mesmas se encontram em bom estado de funcionamento e conservação.

Ademais, constatou-se também que das 17 estações elevatórias de esgoto distribuídas pelo município de Candeias, 03 encontram-se desativadas devido a furtos de componentes da unidade. Evidenciando assim, a falta de segurança das estações e a necessidade da mesma.

As informações detalhadas referentes a cada estação elevatória de esgoto visitada estão apresentadas no TOMO I (Volume 03) - Diagnósticos EEEs e ETEs. O QUADRO 4-3 mostra um resumo das características das EEEs existentes no município, bem como uma breve análise crítica de cada uma das unidades.

QUADRO 4-3 - Características das estações elevatórias de esgoto de Candeias

EEEs	Vazão nominal (L/s)	Vazão de recalque (L/s)	Potência (cv)	Gerador	Análise Crítica

EEEs	Vazão nominal (L/s)	Vazão de recalque (L/s)	Potência (cv)	Gerador	Análise Crítica
EEE – 1 (1)	5,56	-	5,00	Não	-Necessário isolamento da área; -Estruturas necessitam de melhorias; -Caso volte a funcionar, será necessário tubos guias e correntes de içamento das bombas.
EEE - 2	112,78	112,43	60,00	Não	-Condições inadequadas de segurança aos operadores no poço de sucção.
EEE - 3	65,83	65,70	50,00	Não	-Melhorias no portão de acesso; -Instalações elétricas danificadas; -Condições precárias em algumas estruturas.
EEE - 3.1	5,81	5,81	2,00	Não	-Condições precárias em alguns equipamentos.
EEE - 4	15,00	10,43	25,00	Não	-Condições precárias dos equipamentos e estruturas.
EEE - 5	65,00	55,18	75,00	Não	-Melhorias no isolamento da unidade.
EEE - 6.1 (1)	10,69	0,00	30,00	Não	-Acesso inadequado; -Condições precárias dos equipamentos e estrutura.
EEE - 6.2	5,56	5,32	3,00	Não	-Necessário isolamento da unidade; -Localizada em via pública e próximo às residências, e por este motivo há dificuldade na realização dos trabalhos de manutenção.
EEE - 7	8,91	8,91	18,50	Não	-Condições de manutenção e limpeza não são adequadas.
EEE - 8.2	41,20	21,91	30,00	Não	-Vazamento de esgoto no barrilete; -Condições inadequadas de conservação.
EEE - 8.3	22,30	22,30	18,50	Não	-Melhorias no isolamento da unidade; -Inapropriado estado de conservação dos equipamentos e estrutura.
EEE - 9	6,01	6,01	2,20	Não	-Condições inadequadas de conservação em algumas estruturas; -Ausência de corrente de içamento para as bombas.
EEE - 10	5,56	5,56	3,00	Não	-Se encontra em via pública e possui estruturas no meio da rua, dificultando a realização de manutenções.
EEE - 12.1	48,50	48,50	75,00	Não	-Melhorias no portão de acesso; -Inadequado estado de conservação dos equipamentos; -Problemas relacionados à ruidos e odores.
EEE - 12.2	11,84	11,83	3,70	Não	-Necessário isolamento da unidade.

EEEs	Vazão nominal (L/s)	Vazão de recalque (L/s)	Potência (cv)	Gerador	Análise Crítica
EEE – 13 (1)	14,90	1,79	3,70	*	-Equipamentos furtados.
EEE - MCMV1	17,39	17,35	5,00	Não	-Necessário isolamento da unidade.

* Não foram disponibilizadas informações

(1) A estação elevatória de esgoto se encontrava desativada durante a realização da visita técnica.

Fonte: Consórcio (2022).

O resultado da avaliação em relação ao estado de conservação geral das EEEs visitadas no município de Candeias está sintetizado no QUADRO 4-4 com a classificação em “Bom”, “Regular” e “Precário”, correspondendo “Bom” ao melhor indicador e “Precário” ao pior.

QUADRO 4-4 - Resumo do estado de conservação das EEEs do SES de Candeias

Estação Elevatória de Esgoto	Sistema	Bacia	Estado geral de conservação
EEE – 01 (1)	SLE Candeias	Bacia 08	Precário
EEE - 02		Bacia 02	Regular
EEE - 03		Bacia 03	Regular
EEE - 03.1		Bacia 03	Regular
EEE - 04		Bacia 04	Regular
EEE - 05		Bacia 05	Bom
EEE - 06.1 (1)		Bacia 06	Precário
EEE - 06.2		Bacia 06	Regular
EEE - 07		Bacia 07	Bom
EEE - 08.2		Bacia 08	Regular
EEE - 08.3		Bacia 08	Precário
EEE - 09		Bacia 09	Regular
EEE - 10		Bacia 10	Bom
EEE - 12.1		Bacia 12	Regular
EEE - 12.2		Bacia 12	Bom
EEE – 13 (1)		Bacia 13	Precário
EEE - MCMV1		Bacia 8	Bom

(1) A estação elevatória de esgoto se encontrava desativada durante a realização da visita técnica.

Fonte: Consórcio (2022).

4.1.2 - Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs)

O município de Candeias apresenta uma estação de tratamento de esgoto pertencente ao Sistema Local de Esgotamento de Candeias e que foi visita em fevereiro de 2021.

As informações detalhadas referentes a estação de tratamento de esgoto visitada estão apresentadas no TOMO I (Volume 03) - Diagnósticos EEEs e ETEs. O QUADRO 4-5 mostra um resumo das características da ETE existente no município, bem como uma breve análise crítica de cada uma das unidades.

QUADRO 4-5 - Características da estação de tratamento de esgoto de Candeias

ETE	Unidades de Tratamento	Vazão nominal (L/s)	Vazão operada (L/s)	Análise Crítica
Candeias	03 DAFAS + 01 Tanque de Aeração + 02 Decantadores + 02 Lagoas de Maturação	122,93	122,93	-Melhorias no isolamento da unidade; -Unidades com dificuldade de acesso para manutenção; -Algumas estruturas em estado inadequado de conservação.

Fonte: Consórcio (2022).

Com a finalidade de avaliar se a capacidade instalada da estação de tratamento de esgoto existente em Candeias está adequada à vazão atual de esgoto que chega na unidade, foram analisados os dados disponibilizados pela EMBASA no ano de 2021, os quais são apresentados no QUADRO 4-6. Vale salientar que não foi possível avaliar a série histórica desse indicador devido à falta de informações da vazão de esgoto tratado nos anos anteriores.

QUADRO 4-6 - Capacidade de tratamento do sistema de esgotamento sanitário de Candeias

ETE	Vazão Nominal (L/s)	Vazão Tratada (L/s)	Capacidade de tratamento do sistema de esgotamento sanitário (%)
Candeias	122,93	122,93	100%

Fonte: Consórcio (2022).

O resultado da avaliação em relação ao estado de conservação geral da ETE visitada no município de Candeias está sintetizado no QUADRO 4-7 com a classificação em “Bom”, “Regular” e “Precário”, correspondendo “Bom” ao melhor indicador e “Precário” ao pior.

QUADRO 4-7 - Resumo do estado de conservação da ETE do SES de Candeias

Estação de Tratamento de Esgoto	Sistema	Bacia	Estado geral de conservação
Candeias	SES Candeias	Bacia 01	**Bom**
		Bacia 02	
		Bacia 03	
		Bacia 04	
		Bacia 05	
		Bacia 06	
		Bacia 07	
		Bacia 08	
		Bacia 09	
		Bacia 10	
		Bacia 11	
		Bacia 12	
		Bacia 13	

Fonte: Consórcio (2022).

5 - PROJETOS EM ANDAMENTO NO SES DE CANDEIAS

Segundo informações disponibilizadas pela EMBASA, Candeias não apresenta projetos em andamento no sistema de esgotamento sanitário do município. Tendo em vista que não existem projetos que influenciem no sistema de esgotamento sanitário atual, bem como no planejamento de ampliação do mesmo, serão consideradas apenas as unidades existentes para a elaboração dos estudos de concepção do município de Candeias.

Conforme já mencionado anteriormente, o Sistema Local de Esgotamento Sanitário de Candeias atendia em 2020 a, aproximadamente 41.099 pessoas, correspondente a cerca de 46,99% da população. Dessa forma, levando em consideração que não há projetos em andamento e, sendo evidente a necessidade de ampliação do SLE de Candeias, realizou-se o desenvolvimento e planejamento do Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário.

6 - CRITÉRIOS E CUSTOS ADOTADOS

Os critérios técnicos e custos adotados nos dimensionamentos das unidades que compõem os sistemas de esgotamento sanitário que estão inseridos na área de abrangência do PES-RMS, levaram como base normas técnicas da ABNT e da concessionária de saneamento EMBASA, bem como informações disponibilizadas pela Associação e Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Água e Esgoto (ABCON) e pela tabela SINAPI, divulgada mensalmente pelo IBGE e pela Caixa Econômica Federal. Estes critérios técnicos estão indicados nos itens a seguir.

6.1 - MATERIAIS E TECNOLOGIAS EMPREGADAS

A seguir são apresentados os materiais e tecnologias empregados no sistema de esgotamento sanitário do município de Candeias.

6.1.1 - Ligações Prediais

Para as ligações prediais são previstas caixas de inspeção individuais para cada ligação em plástico DN 400 mm, com tampa de plástico DN 400 mm e com o ramal de ligação em material PVC, considerando DN 100 mm.

6.1.2 - Redes Coletoras

Para as redes coletoras foram previstas tubulações de PVC para os diâmetros 150 mm, 200 mm, 250 mm, 300 mm, 350 mm e 400mm e em PEAD Corrugado para os diâmetros superiores. Para os poços de visita foram previstos anéis de concreto de DN 1000mm, com tampa em Ferro Fundido de DN 600 mm.

6.1.3 - Coletores-troncos

Com relação aos coletores-troncos, foram previstas tubulações equivalentes às redes coletoras PVC para os diâmetros 150 mm, 200 mm, 250 mm, 300 mm, 350 mm e 400mm e em PEAD Corrugado para os diâmetros superiores. Para

os poços de visita foram previstos anéis de concreto de DN 1000mm, com tampa em Ferro Fundido de DN 600 mm.

6.1.4 - Interceptores

Em se tratando dos interceptores, optou-se por tubulações de Ferro Fundido apresentando diâmetros de 150 mm, 200 mm, 250 mm e 300 mm.

6.1.5 - Linhas de Recalque

As linhas de recalque foram previstas com tubulações de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) para o diâmetro de 110 mm e PEAD Corrugado para 630 mm. Para as tubulações de 150 mm, 200 mm, 300 mm, 350 mm e 500 mm, considerou-se como material o PVC Defofo.

6.1.6 - Estações Elevatórias de Esgoto

Para as estações elevatórias de micro porte (vazão até 5 L/s), foram previstas estruturas instaladas em vias públicas ou passeio, em anéis de concreto, com três poços, sendo um com gradeamento aço inox, e um poço de bombeamento, além de barrilete. O conjunto motobomba será do tipo submersível, com 01 uma bomba reserva. O barrilete será formado por tubulação em ferro fundido. Será previsto ainda sistema de automação com telemetria para visualização e operação em supervisório.

Para as estações elevatórias de pequeno porte (vazão até 15 L/s), foram previstas estruturas instaladas em vias públicas ou passeio, em anéis de concreto, com quatro poços, sendo um com gradeamento em aço inox, e dois poços de bombeamento, além de barrilete. As bombas serão do tipo submersível, sendo prevista para cada elevatória 01 bomba principal e 01 reserva. O barrilete será formado por tubulação em ferro fundido. Será previsto ainda sistema de automação com telemetria para visualização e operação em supervisório.

Para as estações elevatórias de médio porte (vazão de 15 L/s à 50 L/s) foram previstas estruturas instaladas em terrenos a serem desapropriados, ou a serem disponibilizados pela Prefeitura, em concreto estrutural com um poço de gradeamento e um poço de bombeamento, em que serão instaladas três bombas do tipo submersíveis (2 principais, mais uma reserva), além do barrilete. O barrilete será formado por tubulação em ferro fundido. Será previsto ainda sistema de automação com telemetria para visualização e operação em supervisório. As estações elevatórias de médio porte contarão com a presença de geradores de energia elétrica para suprir eventos de intermitências no fornecimento de energia elétrica.

Para as estações elevatórias de grande porte (vazão acima de 50 L/s) foram previstas estruturas instaladas em terrenos a serem desapropriados, ou a serem disponibilizados pela Prefeitura, em concreto estrutural com um poço de gradeamento e dois poços de bombeamento, em que serão instaladas cinco

bombas do tipo submersíveis (4 principais, mais uma reserva), além do barrilete. A elevatória será modulada, a ser implantada em duas etapas. O barrilete será formado por tubulação em ferro fundido. Será previsto ainda sistema de automação com telemetria para visualização e operação em supervisório. As estações elevatórias de grande porte contarão com a presença de geradores de energia elétrica para suprir eventos de intermitências no fornecimento de energia elétrica.

6.1.7 - Estações de Tratamento de Esgoto

Segundo Sperling (2005), o lançamento de esgoto sem tratamento na natureza pode vir a causar uma variedade de impactos tanto ao meio ambiente quanto à saúde pública. Logo, com a finalidade de reduzir as cargas poluidoras do esgoto antes de ser lançado em algum corpo receptor, a solução mais indicada, de acordo com o Manual de Saneamento da FUNASA (2019), é a adoção da rede coletora pública de esgoto seguida de estação de tratamento de esgoto.

A NBR 12208 (2020) define a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) como um conjunto de unidades de tratamento, equipamentos, órgãos auxiliares, acessórios e sistemas de utilidades cuja finalidade é a redução das cargas poluidoras do esgoto sanitário e condicionamento da matéria residual resultante do tratamento.

Segundo Metcalf e Eddy (2016) diversos pontos devem ser observados ao se projetar novas Estações de Tratamento de Esgoto e planejar melhorias em existentes, como pode ser observado no QUADRO 6-1.

QUADRO 6-1 - Considerações importantes para melhorar e para projetar novas estações de tratamento de esgoto

Tema	Descrição
Processamento da fase líquida	
Variabilidade de constituintes e de processos de tratamento	Novos processos de tratamento devem ser projetados para atender aos limites de emissão, levando em conta a consideração a variabilidade de constituintes e de processos de tratamento.
Equalização da vazão	Desempenho melhorado através da eliminação de picos de vazão ao longo das unidades de tratamento, especialmente de vazões de períodos úmidos, tipicamente necessários para produzir água renovada com credibilidade.
Equalização de cargas orgânicas	Desempenho melhorado para equalizar as taxas de cargas orgânicas aos processos de tratamento, ao longo do dia.
Controle automático de processos	Proporcionar instalações e condições para controle automático da concentração de oxigênio dissolvido e do tempo de retenção de sólidos (TRS)
Desinfecção melhorada para reuso	Tecnologias e alternativas melhoradas para desinfecção e para controle de subprodutos da desinfecção.
Processos avançados de tratamento	Processos para a remoção de constituintes e de resíduos de constituintes não removidos por tratamento convencional.

Tema	Descrição
Processamento da fase líquida	
Processos de oxidação convencionais e avançados	Remoção de constituintes específicos que podem requerer processos de oxidação avançados.
Processos combinados para constituintes específicos	Para atingir limites de emissão restritivos, dois ou mais processos podem ser utilizados com arranjo em série.
Reuso de água	Temas associados à identificação de riscos devem ser considerados
Tratamento de vazões de tempo úmido	Custos menores tratando na ETE em relação a instalações individuais localizadas em pontos de vazões elevadas.
Gestão de energia	Implementação de instalações físicas suficientes, como equalização de vazão, para permitir a utilização de energia em horas de baixo consumo, no tratamento de esgoto.
Processamento de sólidos	
Gradeamento melhorado	Melhoria do gradeamento para remover materiais indesejáveis que poderiam se anexar a biossólidos ou equipamentos para odores, como difusores de aeração.
Remoção de areia	Remoção de areia que pode sedimentar em decantadores primários e em digestores.
Melhoria do controle de patógenos	A melhoria de controle de vetores é necessária para produzir biossólidos de classe A.
Tratamento separado de vazões de retorno	Para melhorar o desempenho da fase líquida, principalmente com respeito à remoção de nitrogênio.
Controle de odores	
Controle de odor em sistemas coletores	Implementação de programa de controle na fonte para minimizar os odores gerados no sistema coletor. Uso de oxigênio puro.
Formação de odor nas estações de tratamento	Cuidado ao realizar o projeto hidráulico para evitar zonas mortas em relação à vazão e ao manuseio de vazões de retornadas instalações de processamento de sólidos.
Contenção de odor	Cobertura de unidades de tratamento para eliminar odores.
Tratamento de odor	Tratamento separado ou combinado de gases odorosos em comunidades geradoras de odores.
Controle de processos	
Modelos de simulação computadorizados	Desenvolvimento de estratégias operacionais melhoradas através de modelos matemáticos de simulação.
Teste em unidades-piloto	Programas em desenvolvimento para testar novas tecnologias.

Fonte: Metcalf e Eddy (2016).

6.1.8 - Soluções Individuais

6.1.8.1 Caixa de gordura

Conforme a NBR 8.160/99, a caixa de gordura deverá ser dimensionada com o cálculo de diâmetro interno, parte submersa do septo, capacidade de retenção, diâmetro nominal da tubulação de saída, largura, altura e área. A norma ainda, apresenta as exigências e recomendações relativas à execução, ensaio e manutenção da caixa de gordura. Apesar de não existir uma legislação que estabeleça uma periodicidade fixa de limpeza, recomenda-se para residências comuns um intervalo de seis meses ou quando o nível máximo for atingido.

6.1.8.2 Tanque séptico

Conforme a NBR 73.969/97, o tanque séptico se trata de uma unidade cilíndrica ou prismática de fluxo horizontal que possui a finalidade de tratar efluentes por processos de sedimentação, flotação e digestão. Deve ser construído em forma cilíndrica ou prismática fechada, impermeável construída em alvenaria, com revestimento interno impermeável, o tanque séptico deverá ser enterrado. O dimensionamento do tanque séptico deverá ser realizado a partir das temperaturas médias anuais do local, do espaçamento de tempo entre as limpezas e do número de pessoas que habitam cada residência, conforme a NBR 7.229/93, além de atender as especificidades das atividades realizadas por outros tipos de estabelecimentos.

Ao se realizar a limpeza do sistema tanque séptico e filtro por meio de empresas especializadas, os moradores das residências deverão verificar se a empresa se encontra de acordo com a legislação. Recomenda-se que as limpezas sejam realizadas com periodicidade anual, retirando-se o lodo armazenado.

6.1.8.3 Filtro anaeróbio

Conforme a NBR 7.229/93, o filtro trata-se de uma unidade destinada ao tratamento de esgoto, por meio de meio biológico. O filtro deve estar contido em um tanque de forma cilíndrica ou prismática, possuindo fundo falso perfurado, possuindo seu dimensionamento realizado conforme a norma.

Ao se realizar a limpeza do sistema tanque séptico e filtro por meio de empresas especializadas, os moradores das residências deverão verificar se a empresa se encontra de acordo com a legislação. Recomenda-se que as limpezas sejam realizadas com periodicidade anual, retirando-se o lodo armazenado.

6.1.8.4 Tanque de desinfecção

O tanque de desinfecção se trata de um processo de tratamento químico e terciário, o qual apresenta a função de desinfectar os efluentes tratados no tanque séptico e filtro anaeróbio, sendo responsável por eliminar as bactérias e organismos patogênicos pelo efluente previamente tratado. Recomenda-se a

utilização do cloro como substância desinfetante, o qual possui a capacidade de inserir-se nas células e reagir com as enzimas.

Portanto, para o dimensionamento do tanque de desinfecção deverá ser considerado o tempo de contato entre o cloro e o efluente, sendo assim possível determinar a concentração necessária da substância.

6.1.8.5 Sumidouro

Caso o efluente tratado necessite ser infiltrado no terreno das residências, recomenda-se o uso de sumidouros, os quais deverão ter as paredes revestidas de alvenaria de tijolo, sendo concebidos de juntas livres, ou de placas pré moldadas de concreto, perfurados, e possuir enchimento no fundo de cascalho pedra britada e coque. O dimensionamento do sumidouro deverá ser realizado conforme a capacidade de infiltração do terreno. A manutenção do sumidouro deverá ser realizada de acordo com a comaltação do mesmo, a qual acarreta na diminuição da capacidade de infiltração.

6.1.9 - Critérios de Dimensionamento

Para o pré-dimensionamento das unidades do sistema de esgotamento sanitário, serão estabelecidos critérios em conformidade com as normas técnicas vigentes e as referências bibliográficas existentes.

6.1.9.1 Ligações Prediais

As ligações prediais são definidas como o conjunto de tubulações, acessórios e caixas de passagem que interligam o imóvel com a rede coletora de esgoto. A estimativa do número de ligações anual durante o horizonte de estudo é realizada através de dados disponibilizados pelo SNIS. A equação a seguir representa a estimativa do número de ligações anuais.

$$Número\ de\ Ligações\ (m) = \frac{Economias}{Densidade\ de\ Economias\ \left(\frac{economias}{lig}\right)}$$

Com a finalidade de estimar o número de ligações em cada ano durante o horizonte de estudo, considera-se uma taxa de crescimento anual de 0,1%.

6.1.9.2 Redes Coletoras

As redes coletoras de esgoto são definidas como o conjunto de canalizações destinadas a receber e conduzir esgotos domésticos. A estimativa da extensão de rede anual durante o horizonte de estudo é realizada através de dados disponibilizados pelo SNIS. Em razão da falta de dados atualizados, estima-se através de uma série histórica a taxa de crescimento de rede no município com a finalidade de projetar a extensão de rede 2021 (início de plano) a partir de dados de 2020.

A partir da definição da extensão de rede em 2021, a extensão até final de plano é determinada levando em consideração uma taxa de verticalização urbana de 0,1%, ou seja, a densidade de rede (m/lig) decresce ano a ano 0,1%. A equação a seguir representa a estimativa de novas extensões de rede anuais.

$$Novas\ Extensões\ de\ Rede\ (m) = \frac{Ligações}{Densidade\ de\ Rede\ \left(\frac{m}{lig}\right)}$$

Desta maneira, o número total de rede a ser implantada anualmente no município é equivalente à extensão total no ano anterior somada das novas extensões de rede calculadas a partir da densidade de rede e do número de ligações.

Salienta-se que foram levados em considerações nos critérios de dimensionamento as informações disponibilizadas pela EMBASA, bem como os dados coletos no SNIS, visto que a própria concessionária de saneamento afirma que é responsável pelo fornecimento de dados ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

Para determinação das alternativas que compõem o estudo de concepção e viabilidade do município, as redes coletoras do sistema de esgotamento sanitário foram previamente divididas em bacias de esgotamento a partir de suas características geográficas e foram dimensionadas de modo que o fluxo de contribuições de esgoto seja por gravidade, destinando o fluxo para o ponto mais baixo da bacia, onde estão localizadas suas respectivas estações elevatórias ou interceptores e coletores-troncos.

O dimensionamento das redes coletoras de esgoto leva em conta os seguintes serviços:

- Locação da rede;
- Escavação e reaterro;
- Fornecimento e assentamento da tubulação;
- Remoção e recomposição da pavimentação.

O QUADRO 6-7 apresenta a distribuição percentual da faixa de profundidade de escavação por diâmetro de tubulação considerada no dimensionamento das redes coletoras de esgoto e o QUADRO 6-3 mostra a distribuição percentual adotado do tipo de pavimentação e largura média prevista de pavimentação por diâmetro de tubulação.

QUADRO 6-2 - Distribuição percentual da faixa de profundidade de escavação por diâmetro de tubulação

Item	Diâmetro					
	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400

Item	Diâmetro					
	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400
Profundidade até 1,25 m	40,00%	30,00%	20,00%	20,00%	20,00%	15,00%
Profundidade de 1,25 m a 1,50 m	20,00%	30,00%	35,00%	35,00%	30,00%	35,00%
Profundidade de 1,50 m a 2,00 m	12,00%	15,00%	15,00%	15,00%	20,00%	15,00%
Profundidade de 2,00 m a 2,50 m	10,00%	10,00%	10,00%	15,00%	15,00%	15,00%
Profundidade de 2,50 m a 3,00 m	8,00%	5,00%	10,00%	5,00%	10,00%	10,00%
Profundidade de 3,00 m a 3,50 m	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Profundidade de 3,50 m a 4,00 m	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Profundidade de 4,00 m a 4,50 m	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%

Fonte: Consórcio, (2022).

QUADRO 6-3 - Distribuição percentual adotado do tipo de pavimentação e largura média prevista de pavimentação por diâmetro de tubulação

Item	Diâmetro					
	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400
Asfalto	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%
Lajota	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
Sem pavimentação	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%

Fonte: Consórcio, (2022).

Os trechos das redes coletoras responsáveis por realizar o encaminhamento dos efluentes para outras bacias são dimensionados a partir da vazão máxima horária acumulada utilizando como referência a população de saturação da bacia, e a partir desta vazão determina o diâmetro máximo da bacia. A determinação da vazão máxima horária por bacia de esgotamento é definida a partir da vazão média, conforme as equações apresentadas a seguir:

$$Qmédia = \left(\frac{(P \times C_{Total} \times C)}{86.400} + \frac{(L \times TI)}{1000}\right)$$

$$Qmax\ diária = Qmédia \times K1$$

$$Qmax\ horária = Qdiária \times K2$$

Sendo,

$Qmédia$: vazão média (L/s);

$Qmax\ diária$: vazão máxima diária (L/s);

$Qmax\ horária$: vazão máxima horária (L/s);

P: população atendida com esgoto;

C: coeficiente de retorno;

C_{Total}: consumo *per capita* útil de água;

L: extensão total de rede (m);

TI: taxa de infiltração;

$K1$: coeficiente do dia de maior consumo;

$K2$: coeficiente de máxima vazão horária.

Após a determinação do diâmetro máximo, estima-se a extensão da rede coletora de esgoto para cada diâmetro adotado, conforme apresentado no QUADRO 6-4.

QUADRO 6-4 - Distribuição dos diâmetros da rede de distribuição por diâmetro máximo da bacia

Diâmetro Máximo	150	200	250	300	350	400	500
550	92,10%	3,50%	1,40%	0,70%	1,50%	0,20%	0,60%
500	92,10%	3,50%	1,40%	0,70%	1,50%	0,20%	0,60%
450	92,10%	3,50%	1,40%	0,70%	1,50%	0,80%	
400	92,10%	3,50%	1,40%	0,70%	1,50%	0,80%	
350	92,10%	3,50%	1,40%	0,70%	2,30%		
300	92,10%	3,50%	1,40%	3,00%			
250	92,10%	3,50%	4,40%				
200	92,10%	7,90%					
150	100,00%						

Fonte: Consórcio, (2022).

6.1.9.3 Coletores-troncos

Os coletores-troncos são tubulações que recebem contribuições de redes coletoras de esgoto e os conduz a um interceptor ou local para tratamento. Estas unidades são inseridas nas alternativas dos estudos de concepção e viabilidade nas bacias de esgotamento sanitário que possuam características de relevo favoráveis.

Da mesma forma que das redes coletoras, os coletores-troncos também são dimensionados a partir da vazão máxima horária acumulada considerando a população de saturação com a finalidade de estimar o diâmetro máximo da tubulação.

Após a determinação do diâmetro máximo, determina-se a extensão do coletor-tronco, por meio do *software* QGIS. A extensão dos coletores-troncos equivale a distância entre as bacias de esgotamento as quais são interligadas por estas unidades. A distribuição percentual da faixa de profundidade de escavação por diâmetro e a distribuição percentual adotado do tipo de pavimentação e largura média prevista de pavimentação por diâmetro dos coletores-troncos são equivalentes as das redes coletoras, apresentadas anteriormente.

6.1.9.4 Interceptores

Os interceptores são definidos como as canalizações do esgoto de grande porte as quais interceptam o fluxo dos coletores-troncos. Geralmente, os interceptores são instalados ao longo das margens dos corpos d'água, rodovias e vias que garantam que o fluxo de esgoto seja por gravidade, evitando os lançamentos pontuais diretamente nos córregos que atravessam a área urbana.

Para os cenários com a presença de interceptores, são avaliadas as concepções destas unidades a partir das vazões calculadas para as bacias que possuirão seus efluentes direcionados para os mesmos. Sabe-se que os interceptores são distribuídos para as bacias com o intuito de diminuir as vazões de pico e a utilização de estações elevatórias no processo de direcionamento dos efluentes para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

Nas bacias em que se propõem os interceptores não serão necessárias as estações elevatórias para o recalque dos efluentes, pois os efluentes serão direcionados por gravidade para os interceptores. A rede coletora das bacias em questão irá se interligar em pontos dos interceptores, conforme a proximidade dos poços de visitas.

Por fim, o dimensionamento dos trechos dos interceptores é realizado a partir da vazão máxima horária das bacias para o ano com a vazão mais significativa, sendo consideradas as vazões acumuladas por trechos, conforme o acréscimo de bacias aos interceptores. O cálculo da vazão acumulada auxiliou no processo de obtenção do diâmetro máximo dos trechos dos interceptores e a extensão dos interceptores é obtida com o auxílio do *software* QGIS.

Salienta-se que a distribuição percentual da faixa de profundidade de escavação por diâmetro e a distribuição percentual adotado do tipo de pavimentação e largura média prevista de pavimentação por diâmetro dos interceptores são equivalentes as das redes coletoras e dos coletores-troncos, apresentadas anteriormente.

6.1.9.5 Estações Elevatória de Esgoto

As estações elevatórias de esgoto são unidades componentes dos sistemas de esgotamento sanitário utilizadas quando o escoamento das contribuições de esgoto não ocorre pela ação da gravidade, sendo necessário o uso de instalações responsáveis por transmitir ao líquido energia suficiente para garantir o escoamento. Estas unidades devem ser dimensionadas com concepção adequada para cada caso, utilizando equipamentos e métodos construtivos para que seus custos sejam os mínimos possíveis, sem perda de eficiência.

Para o dimensionamento das estações elevatórias de esgoto, devem ser levadas em consideração duas vazões:

- Vazão média de início de plano; e
- Vazão máxima horária de final de plano.

A vazão máxima horária acumulada tem a finalidade de fixar a capacidade de recalque das bombas e, a partir da capacidade máxima dos conjuntos, determinam-se as dimensões mínimas dos poços de sucção, de maneira que o intervalo das partidas não afete os motores. Já a vazão média de início de plano é utilizada nos cálculos de projeto para estimar as dimensões máximas do poço de sucção, de modo que o esgoto não permaneça por demorados períodos na unidade.

A determinação da vazão de bombeamento das estações elevatórias de esgoto caracteriza o porte de cada uma das unidades e que influenciará tanto no projeto, quanto nos critérios de precificação. À vista disso, são apresentadas as plantas das estações elevatórias de esgoto no ANEXO V as quais se encontram classificadas pelo seu porte.

6.1.9.6 Linhas de Recalque

As linhas de recalque são unidades que compõem o sistema de esgotamento sanitário e são definidas como um conjunto de tubulações, conexões, peças, acessórios e dispositivos necessários para garantir o perfeito bombeamento do esgoto, tendo, normalmente, início em um conjunto motobomba e término em um Poço de Visita (PV) ou em uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

O dimensionamento das linhas de recalque está relacionado diretamente com as estações elevatórias de esgoto, tendo em vista que o diâmetro máximo destas tubulações é definido a partir das vazões de bombeamento dos conjuntos elevatórios.

Conforme mencionado anteriormente, a necessidade de implantação das linhas de recalque se dá em locais com desnível de solo, impossibilitando que as contribuições de esgoto transportem pela ação da gravidade, necessitando da utilização de energia para transportar os esgotos de um ponto mais baixo para outro mais elevado. Sendo assim, a definição das extensões das linhas de recalque é realizada por meio do *software* QGIS e da análise do terreno de maneira que as bacias de esgotamento encaminhem suas contribuições de esgoto até a estação de tratamento de esgoto.

Da mesma forma que das redes coletoras, os coletores-troncos e interceptores, os diâmetros máximos das linhas de recalque também são dimensionados a partir da vazão máxima horária acumulada considerando a população de saturação.

Para a determinação da altura manométrica dos conjuntos elevatórios, são determinados os desníveis geométricos de cada uma das linhas de recalque com a finalidade de calcular a perda de carga unitária na tubulação, conforme a equação de *Hazen-Williams* apresentada a seguir:

$$h = \frac{10{,}641}{C^{1{,}85}} \times L \times \frac{Q^{1{,}85}}{D^{4{,}87}}$$

Sendo,

h = perda de carga unitária (m);

C = coeficiente que depende da natureza e do estado de conservação das paredes internas do tubo, o valor utilizado foi de 140;

L = extensão da tubulação (m);

Q = vazão máxima horária acumulada $\left(\frac{m^3}{s}\right)$;

D= diâmetro da tubulação (m)

Por fim, para a determinação da potência dos conjuntos elevatórios, leva-se em consideração a seguinte equação:

$$P = \frac{Q \times H_m}{75 \times n}$$

Onde,

P = Potência (cv);

Q = vazão recalcada $\left(\frac{L}{s}\right)$;

H_m= Altura manométrica (m);

n = Rendimento, o valor utilizado foi de 75%.

6.1.9.7 Estações de Tratamento de Esgoto

a) Requisito de Área

Para realizar o estudo comparativo em relação à área requerida, foram adotados os requisitos de área apresentados por Von Sperling (2018) para as tecnologias de UASB e lodos ativados.

b) Eficiência no tratamento

Para avaliação dos critérios técnicos serão utilizados como referência as classificações adotadas por Sperling (2018).

c) Critérios Operacionais

Os critérios operacionais são divididos em 04 itens, apresentados a seguir:

- Capacidade de resistência a variações do afluente e cargas de choque
- Simplicidade operacional e de manutenção

- Independência do clima para o bom desempenho
- Adaptabilidade à processos adicionais de remoção de nutrientes

d) Critérios Ambientais

A avaliação dos critérios ambientais é apresentada a seguir, contendo como parâmetros a liberação de maus odores e aerossóis, a produção de ruídos e a proliferação de insetos e vermes nas dependências da estação de tratamento.

e) Critérios Econômico-Financeiros

Para a elaboração da comparação econômico-financeira entre as alternativas, foram considerados os seguintes custos de implantação:

- Obra civil;
- Equipamentos (sopradores, bombas de recirculação, difusores e misturadores para o tanque anóxico).

Não foram inclusos os custos de projeto elétrico e de automação para a operação, custos de tratamento preliminar, de tratamento de lodo e de desinfecção.

Para os custos de operação, foram considerados:

- Energia;
- Disposição de lodo (transporte e disposição final);
- Consumo de coagulante;
- Manutenção.

Após serem realizadas as análises dos diagnósticos e projeções das vazões de contribuição do município de Candeias optou-se por fazer se utilizar nos sistemas Estações de Tratamento de Esgoto Compactas (Pré Fabricadas) e Estações de Tratamento de Esgoto de sistemas de Fossa e Filtro. Sendo assim, não serão propostas ETEs do tipo convencionais, visto que as vazões projetadas não ultrapassam valores na faixa de 100 L/s.

As ETEs de Fossa e Filtro serão propostas para sistemas com vazões baixas, até 8 L/s, e são sistemas de operação simplificada que proporcionam um tratamento eficiente para sistemas locais pequenos.

Enquanto isso, as ETEs Compactas serão propostas para sistemas com vazões baixas a médias. As ETEs Compactas são sistemas que proporcionam uma implantação e operação otimizada, visto que o fornecedor fica responsável pela implantação do sistema, obras civis, pré operação e operação assistida. Além disso, por serem módulos pré fabricados e padronizados, reduzem o tempo de implantação do sistema e a ocorrência de equívocos na fase de projeto, construção e operação.

f) ETE Fossa e Filtro

As ETEs Fossa e Filtro são sistemas simplificados para o tratamento de efluentes domésticos voltado para utilização em sistemas pequenos ou em sistemas individuais de condomínios.

O tratamento do tipo Fossa e Filtro funciona por gravidade e é de fácil manejo e manutenção. Além disso, possui aplicações no tratamento de efluentes domésticos e despejos comerciais de bares, lojas e restaurantes de altas ou baixas cargas orgânicas e são tratamentos normatizados, no caso da Fossa, pela NBR 7229/1993 – Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanque Sépticos e no caso do Filtro, pela NBR 13969/1997.

A FIGURA 6-1 apresenta um exemplo de Sistema de Fossa e Filtro que pode ser instalado por empresas do ramo.



FIGURA 6-1 - Exemplo de Sistema de Fossa e Filtro
Fonte: Bakoftec (2022).

O Volume do Tanque é dado pela fórmula:

V = 1000 + N (C x T + K x Lf)
V = volume do tanque;
N = pessoas;
C = contribuição (litros/pessoa x dia);
T = dias;
K = acumulação de lodo digerido (dias);

Lf = lodo fresco (l/pessoa x dia).

A construção de Filtros Anaeróbios para tratamento complementar da água após a fossa, é regulada pela NBR 13969/1997 (Tanques sépticos – Unidades de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes Líquidos – Projeto, Construção e Operação); o Filtro completa o tratamento da Fossa Séptica, sendo o resultado do tratamento normalmente enviado para infiltração de solo. Os Filtros Anaeróbios possuem fluxo ascendente, sendo que a água transpassa o meio filtrante constituído de pedra brita ou mídia plástica que permite o desenvolvimento de microrganismos em sua superfície que oxidam os poluentes do esgoto com uma maior ação bacteriana.

O descarte da água pode ser feito por infiltração no solo, dependendo das condições locais.

O cálculo do volume do Filtro Anaeróbio segundo a NBR 13969/1997 tem as mesmas variáveis da fossa e segue as mesmas tabelas no tocante à contribuição e tempo de detenção:

V (Volume Útil) = 1,6 N x C x T
V = volume do tanque;
N =pessoas;
C = contribuição (litros/pessoa x dia); e
T = dias;

O lodo produzido será retirado por caminhão limpa fossa. Os materiais serão com tanques de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) com alta resistência química e mecânica. O sistema será Pré-montado e Modular com acoplamento de encaixe rápido e projetados para transporte e remoção em container ou caminhão.

g) ETE Compacta

O modelo de tratamento de esgoto por meio de ETE Compacta consiste na instalação de módulos pré-fabricados. Neste modelo o sistema de tratamento completo é fornecido e instalado pelo fabricante, no formato de tanques prontos ou semi prontos com todos os equipamentos necessários para o funcionamento da estação.

A concepção de uma ETE Compacta deve atender a Vazão Média de esgoto prevista ao final do plano, levando em consideração as características do esgoto sanitário afluente à estação de tratamento. Como o modelo de execução utiliza de módulos pré-fabricados, as estruturas e equipamentos da ETE podem ser dimensionados para uma vazão maior do que prevista no plano, podendo variar de acordo com os fornecedores.

As disposições das estruturas da ETE Compacta devem estar de acordo com limitações do espaço destinado à construção, sendo necessário realizar a caracterização do terreno, identificando os núcleos populacionais, as áreas de preservação, os corpos d'água e definir a cota de inundação. Essas etapas serão consolidadas na fase de elaboração do pré projeto para abertura do Edital de Licitação da empresa fornecedora.

A definição dos parâmetros do esgoto bruto afluente deve ser realizada através de valores básicos indicados em norma e na literatura especializada. A norma brasileira NBR 12.209/2011 – Elaboração de Projetos Hidráulico-Sanitários de Estações de Tratamento de Esgotos Sanitários – define faixas de valores a adotar para: Demanda bioquímica de oxigênio (DBO); demanda química de oxigênio (DQO); Sólidos em suspensão totais (SST); Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK); Fósforo total (P); Coliformes Termotolerantes (CTer).

O QUADRO 6-5 apresenta os requisitos solicitados aos fornecedores para estabelecimento dos critérios de precificação, conforme o tópico 6.1.10.7.

QUADRO 6-5 – Parâmetro e concentração do efluente final

Parâmetro	Condição de lançamento
pH	6,0 a 9,0
Temperatura	< 40 °C
Sólidos sedimentáveis	< 1 mL/L, em teste de 1 hora em cone *Inmhoff*
DBO 5 dias, 20°C	< 5 mg/L
Óleos e graxas	< 30 mg/L
Materiais flutuantes	Ausência
Nitrogênio total	< 10 mg/L N-NO3
Fósforo total	< 0,5 mg/L
Surfactantes	< 2,0 mg/L
Sólidos suspensos	< 10mg/L
Oxigênio dissolvido	> 5,0 mg/L
Coliforme termotolerantes	< 1.000 NMP/100 ml ou 99,9% de eficiência
Alumínio Total	< 10 mg/L
Ferro total	< 10 mg/L
Cloro residual total	< 0,01 mg/L

A Contratante deverá estabelecer as características básicas e os requisitos mínimos de dimensionamento, assim como deve especificar as unidades do sistema de tratamento e os parâmetros mínimos de eficiência. Normalmente, a eficiência do tratamento busca atender a resolução CONAMA nº 430/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de emissão de efluentes líquidos para as fontes geradoras que lancem seus efluentes em águas superficiais. Independente da tecnologia adotada pelo fornecedor, o dimensionamento de cada unidade do sistema será baseado nas especificações técnicas fornecidas pela contratante e deverá atender os valores mínimos de eficiência.

6.1.9.8 Emissários

Os emissários são tubulações responsáveis por transportar os efluentes tratados após a estação de tratamento de esgoto até o ponto de lançamento final. Estas unidades estão presentes em todas as alternativas propostas para o estudo de concepção e viabilidade com a finalidade de que as contribuições

de esgoto coletadas e tratadas sejam devidamente transportadas até sua disposição final.

Em se tratando de dimensionamento dos emissários, considera-se a vazão média de todas as bacias de esgotamento que encaminham seus efluentes para a ETE da qual o emissário é implantado. Após a definição da vazão a ser transportada pelas tubulações, determinam-se os diâmetros máximos e, posteriormente, é definida sua extensão, por meio do *software* QGIS até o ponto final de lançamento. Sendo assim, a extensão dos emissários equivale a distância entre as estações de tratamento de esgoto e o corpo hídrico receptor. A distribuição percentual da faixa de profundidade de escavação por diâmetro e a distribuição percentual adotado do tipo de pavimentação e largura média prevista de pavimentação por diâmetro dos emissários são equivalentes as das redes coletoras, apresentadas anteriormente.

6.1.10 - Critérios para Precificação

A seguir são apresentados os critérios para a precificação das redes coletoras, coletores-tronco, interceptores, ligações prediais, linhas de recalque, estações elevatórias e estações de tratamento de esgoto as quais dependem da tecnologia a ser empregada.

A estimativa de custos das unidades constituintes de cada uma das alternativas é realizada através do levantamento dos quantitativos e aplicação dos preços unitários praticados pela Associação e Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Água e Esgoto (ABCON), bem como pela tabela SINAPI, a qual é referência para preços de insumos e composições de serviços em obras públicas. Vale ressaltar que o levantamento de custos leva em consideração os preços unitários definidos para o ano de 2022.

6.1.10.1 Ligações Prediais

Para as ligações prediais foram utilizados valores fornecidos pela ABCON, os quais consideram a premissa de remoção e composição de pavimentação definidas no QUADRO 6-6 a seguir.

QUADRO 6-6 – Premissas das ligações de esgoto DN 100 mm

Premissas – Ligações de Esgoto	
Asfalto	40,00%
Lajota	20,00%
Sem pavimentação	40,00%

Fonte: Consórcio, (2022).

A ligações de esgoto apresentam tubulações em PVC, DN 100 mm e caixa de plástico quando executadas sob via de pavimentação asfáltica e sem pavimentação. Já para as vias compostas de blocos intertravados são consideradas caixa em concreto, conforme dados fornecidos pela ABCON.

Sendo assim, o custo unitário previsto para a ligação predial é estimado em R$1.786,69.

6.1.10.2 Redes Coletoras

Para a precificação das redes coletoras foram considerados os dados disponibilizados pela Associação e Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Água e Esgoto (ABCON), os quais contemplam os principais serviços relacionados às redes:

- Locação da rede;
- Escavação e reaterro;
- Fornecimento e assentamento da tubulação;
- Remoção e recomposição da pavimentação.

O QUADRO 6-7 e QUADRO 6-3 apresentam as premissas utilizadas nas composições de custo por diâmetro das tubulações e a distribuição dos diâmetros utilizados pelo tipo de pavimentação.

QUADRO 6-7 - Distribuição percentual da faixa de profundidade de escavação por diâmetro de tubulação

Item	Diâmetro					
	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400
Profundidade até 1,25 m	40,00%	30,00%	20,00%	20,00%	20,00%	15,00%
Profundidade de 1,25 m a 1,50 m	20,00%	30,00%	35,00%	35,00%	30,00%	35,00%
Profundidade de 1,50 m a 2,00 m	12,00%	15,00%	15,00%	15,00%	20,00%	15,00%
Profundidade de 2,00 m a 2,50 m	10,00%	10,00%	10,00%	15,00%	15,00%	15,00%
Profundidade de 2,50 m a 3,00 m	8,00%	5,00%	10,00%	5,00%	10,00%	10,00%
Profundidade de 3,00 m a 3,50 m	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Profundidade de 3,50 m a 4,00 m	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Profundidade de 4,00 m a 4,50 m	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%

Fonte: Consórcio, (2022).

QUADRO 6-8 - Distribuição percentual adotado do tipo de pavimentação e largura média prevista de pavimentação por diâmetro de tubulação

Item	Diâmetro					
	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400
Asfalto	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%
Lajota	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
Sem pavimentação	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%

Fonte: Consórcio, (2022).

No QUADRO 6-9 são apresentados os custos unitários para implantação da rede coletora de esgoto por diâmetro, considerando tubulações em PVC como tipo de material.

QUADRO 6-9 - Custo unitário de implantação da rede coletora de esgoto por diâmetro nominal

Diâmetro Nominal (mm)	Custo Unitário (R$/m)
150	R$ 517,41
200	R$ 568,96

Diâmetro Nominal (mm)	Custo Unitário (R$/m)
250	R$ 638,98
300	R$ 745,37
350	R$ 874,77
400	R$ 1.036,05

Fonte: ABCON, (2022).

6.1.10.3 Coletores-troncos

A precificação dos coletores troncos é equivalente ao das redes coletoras, já que ambos apresentam PVC como tipo de material. Sendo assim, também foram considerados os dados disponibilizados pela Associação e Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Água e Esgoto (ABCON), os quais contemplam os principais serviços:

- Locação da rede;
- Escavação e reaterro;
- Fornecimento e assentamento da tubulação;
- Remoção e recomposição da pavimentação.

Levando em consideração que os coletores-troncos usufruem das mesmas premissas que as redes coletoras de esgoto, o QUADRO 6-9 apresenta os custos unitários para implantação dos coletores, os quais são equivalentes aos das redes coletores de esgoto apontados anteriormente.

QUADRO 6-10 - Custo unitário de implantação de coletores-troncos por diâmetro nominal

Diâmetro Nominal (mm)	Custo Unitário (R$/m)
150	R$ 517,41
200	R$ 568,96
250	R$ 638,98
300	R$ 745,37
350	R$ 874,77
400	R$ 1.036,05

Fonte: ABCON, (2022).

6.1.10.4 Interceptores

Para a precificação dos interceptores de esgoto foram levados em consideração os dados disponibilizados na tabela SINAPI, divulgada mensalmente pelo IBGE e pela Caixa Econômica Federal constando os custos dos principais insumos de construção civil.

O QUADRO 6-11 apresenta os diâmetros nominais e os custos unitários das composições realizadas para a implantação dos interceptores de esgoto em ferro fundido, considerando os custos civis.

QUADRO 6-11 - Custo unitário de implantação de interceptores de esgoto por diâmetro nominal

Diâmetro nominal (mm)	Custo unitário (R$/m)

Diâmetro nominal (mm)	Custo unitário (R$/m)
150	R$ 1.312,93
200	R$ 1.335,45
250	R$ 1.412,88
300	R$ 1.511,44

Fonte: SINAPI, (2022).

6.1.10.5 Linhas de Recalque

Para a precificação das redes coletoras foram considerados os dados fornecidos pela tabela SINAPI e de fornecedores que consideram os seguintes serviços:

- Locação da rede;
- Escavação e reaterro;
- Fornecimento e assentamento da tubulação;
- Remoção e recomposição da pavimentação.

O QUADRO 6-12 e Fonte: Consórcio, (2022).

QUADRO 6-13 apresentam as premissas utilizadas nas composições de custo por diâmetro das tubulações e a distribuição dos diâmetros utilizados pelo tipo de pavimentação.

QUADRO 6-12 - Distribuição percentual da faixa de profundidade de escavação por diâmetro de tubulação de recalque

Item	Diâmetro					
	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400
Profundidade até 1,25 m	40,00%	30,00%	20,00%	20,00%	20,00%	15,00%
Profundidade de 1,25 m a 1,50 m	20,00%	30,00%	35,00%	35,00%	30,00%	35,00%
Profundidade de 1,50 m a 2,00 m	12,00%	15,00%	15,00%	15,00%	20,00%	15,00%
Profundidade de 2,00 m a 2,50 m	10,00%	10,00%	10,00%	15,00%	15,00%	15,00%
Profundidade de 2,50 m a 3,00 m	8,00%	5,00%	10,00%	5,00%	10,00%	10,00%
Profundidade de 3,00 m a 3,50 m	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Profundidade de 3,50 m a 4,00 m	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Profundidade de 4,00 m a 4,50 m	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%

Fonte: Consórcio, (2022).

QUADRO 6-13 - Distribuição percentual adotado do tipo de pavimentação e largura média prevista de pavimentação por diâmetro de tubulação de recalque

Item	Diâmetro					
	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400
Asfalto	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%
Lajota	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
Sem pavimentação	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%

Fonte: Consórcio, (2022).

No QUADRO 6-14 são exibidos os custos unitários para implantação da linha de recalque por diâmetro, considerando tubulações em PEAD como tipo de material, as quais apresentam uma variação de diâmetros de 110 a 630 mm.

QUADRO 6-14 - Custo unitário de implantação da linha de recalque de esgoto por diâmetro nominal

Diâmetro Nominal (mm)	Custo Unitário (R$/m)
110	R$ 502,78
150	R$ 488,20
200	R$ 499,70
280	R$ 672,29
315	R$ 1.035,55
400	R$ 1.167,27
500	R$ 1.676,51
630	R$ 2.540,89

Fonte: SINAPI, (2022).

6.1.10.6 Estações Elevatórias de Esgoto

A implantação dos modelos de estações elevatórias de esgoto é precificada a partir dos dados disponibilizados pela ABCON e considera a vazão de recalque projetada da unidade, conforme apresentado no QUADRO 6-15.

QUADRO 6-15 - Custo unitário de implantação das estações elevatórias de esgoto

Estação Elevatória de Esgoto	Custo Unitário (R$/L/s)
EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão até 5 L/s	R$ 107.134,47
EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão de 6 L/s a 10 L/s	R$ 83.142,81
EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão de 11 L/s a 25 L/s	R$ 69.852,85
EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão de 26 L/s a 50 L/s	R$ 54.980,79
EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão de 51 L/s a 100 L/s	R$ 43.944,89
EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão de 101 L/s a 200 L/s	R$ 35.138,00
EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão de 201 L/s a 400 L/s	R$ 18.445,04
EEE - Estação Elevatória de Esgoto com vazão acima de 401 L/s	R$ 15.187,06

Fonte: ABCON, (2022).

Além disto, os modelos de estações elevatórias se subdividem por porte, sendo estes caracterizados em pequeno, médio e grande porte, de acordo com sua vazão. O QUADRO 6-16 a classificação do porte das EEEs, de acordo com sua faixa de vazão.

QUADRO 6-16 – Classificação do porte das EEEs

Vazão	Porte
Até 5 L/s	Micro
De 5 L/s até 15 L/s	Pequeno
De 15 L/s até 50 L/s	Médio
Acima de 50 L/s	Grande

Fonte: Consórcio, (2022).

A estimativa do custo de operação das estações elevatórias de esgoto foi baseada na equação a seguir, considerando o horizonte de projeto período de 30 anos e operação de 24 horas por dia da estação elevatória, levando em consideração o regime de operação de grande parte das unidades disponibilizado pela EMBASA:

$$Custo\ de\ operação\ (R\$)\ =\ Potência\ x\ 0{,}7355\ x\ 24\ x\ 30\ x\ 0{,}72700530\ x\ 12\ x\ 30$$

Sendo os seguintes valores atribuídos para:

- Potência = potência, em cavalos (cv);
- 0,7355 = coeficiente de transformação da unidade de cv para kwh;
- 24 = número de horas de operação da estação elevatória por dia;
- 30 = quantidade de dias em um mês;
- 0,72700530 = valor da tarifa vigente no ano de 2022 para o Subgrupo B3 (Água, Esgoto e Saneamento), de acordo com a COELBA – Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia;
- 12 = número de meses em um ano; e
- 30 = número de anos contemplado para operação das estações elevatórias.

A partir da equação apresentada acima, foi possível atribuir os valores de operação para as estações elevatórias dos sistemas a serem avaliados.

6.1.10.7 Estações de Tratamento de Esgoto

a) Estações de Tratamento de Esgoto – Fossa e Filtro

Para as precificações das Estações de Tratamento de Esgoto do tipo Fossa e Filtro para vazões baixar, menores que 8 L/s, foram considerados sistemas de fossa e filtro.

Foram orçadas ETEs Fossa e Filtro na faixa de 4 L/s, visto que o intervalo deste tipo de tratamento irá abranger ETEs de vazão baixas.

O Consórcio entrou em contato com empresas especializadas para realizar cotações de sistemas de tratamento de Fossa e Filtro. Foram obtidas propostas de três fornecedores distintos. Porém, uma das empresas fornecedoras ressalta que não é permitida a divulgação do conteúdo de sua proposta. Sendo assim, com o intuito de manter as informações sigilosas, iremos manter como “Fornecedores” para referenciar as mesmas.

O Fornecedor 1 adotou um sistema que consiste nos seguintes processos:

- Estação Elevatória de esgoto bruto com cesto para retenção de sólidos inorgânicos;
- Painel de comando elétrico;
- Fossa séptica anaeróbia;
- Filtração biológica anaeróbica;
- Cloração;

- Estação Elevatória de esgoto tratado.

O Fornecedor 2 adotou um sistema que consiste nos seguintes processos:

- Fossa séptica anaeróbia;
- Filtração biológica anaeróbica;
- Elemento filtrante Bioplast;
- Cloração;
- Biodegrador.

O Fornecedor 3 adotou um sistema que consiste nos seguintes processos:

- Fossa séptica anaeróbia;
- Biomídia Anel Pall
- Cloração.

A disposição das unidades, a definição dos processos e as escolhas de equipamentos são variáveis, fatores responsáveis por diferenciar o custo de construção e operação da ETE Fossa e Filtro. Ressalta-se que as especificidades dos tratamentos das ETEs serão contempladas no projeto, conforme critérios do fornecedor que será selecionado na etapa de Licitação.

O QUADRO 6-17 compara o custo total de cada proposta com valores de ETEs do tipo Fossa e Filtro.

QUADRO 6-17 - Comparação das propostas por fornecedor

Fornecedor	Vazão (L/s)	Custo total (R$)	Estimativa de valor por L/s (R$)
Fornecedor 1	4	1.231.962,00	1.275.550,00
Fornecedor 2		1.435.160,00	
Fornecedor 3		1.251.360,00	

Fonte: Consórcio, (2022).

a) Estações de Tratamento – Compactas

O custo de construção de uma ETE Compacta dependerá de aspectos construtivos, operacionais, limitações do terreno, exigência da eficiência mínima e outras variáveis.

Foram orçadas ETEs Compactas com portes variados, a fim de se estabelecer um comparativo para os tratamentos propostos para o município de Candeias. Foram orçadas ETEs Compactas para vazões de 20 L/s, 40 L/s e 100 L/s. Assim foi possível estabelecer uma faixa de valores para ETEs de micro, pequeno, médio e grande porte.

Foi possível estimar o custo de ETEs Compactas com base nas precificações de três fornecedores diferentes. Porém, uma das empresas fornecedoras ressalta que não é permitida a divulgação do conteúdo de sua proposta. Sendo assim, com o intuito de manter as informações sigilosas, iremos manter como “Fornecedores” para referenciar as mesmas.

Em um sistema que exige a disposição do efluente final com base nos parâmetros presente no QUADRO 6-18, as propostas foram apresentadas por três empresas.

QUADRO 6-18 – Parâmetro e concentração do efluente final

Parâmetro	Condição de lançamento
pH	6,0 a 9,0
Temperatura	< 40 °C
Sólidos sedimentáveis	< 1 mL/L, em teste de 1 hora em cone *Inmhoff*
DBO 5 dias, 20°C	< 5 mg/L
Óleos e graxas	< 30 mg/L
Materiais flutuantes	Ausência
Nitrogênio total	< 10 mg/L N-NO3
Fósforo total	< 0,5 mg/L
Surfactantes	< 2,0 mg/L
Sólidos suspensos	< 10mg/L
Oxigênio dissolvido	> 5,0 mg/L
Coliforme termotolerantes	< 1.000 NMP/100 ml ou 99,9% de eficiência
Alumínio Total	< 10 mg/L
Ferro total	< 10 mg/L
Cloro residual total	< 0,01 mg/L

Fonte: Fornecedores, (2022).

O Fornecedor 1 adotou um sistema que consiste nos seguintes processos:

- Estação Elevatória;
- Sistema compacto de Tratamento Preliminar com gradeamento médio, remoção de areia e gordura do esgoto bruto;
- Sistema de preparo e dosagem de alcalinizante;
- Sistema de preparo e dosagem de antiespumante;
- Reator anóxico para remoção biológica de fósforo e desnitrificação por meio de um reator anaeróbio por módulo de tratamento;
- Reator *MBBR* (*Moving Bed Biological Reactor*) com elevatória para recirculação interna;
- Sistema de armazenamento e dosagem de coagulante;
- Sistema de preparo e dosagem de polímero;
- Misturados estático;
- Floculador mecânico;
- Flotador por ar dissolvido;
- Elevatória de lodo flotado;
- Filtro de polimento;
- Desinfecção com sistema de armazenamento e dosagem de ácido peracético;
- Medidor de vazão na saída do efluente tratado;

- Tratamento de lodo com tanque para acúmulo de lodo, bombeamento para desidratação, sistema de preparo e dosagem de polímero para desidratação e decanter centrífugo. O sistema também apresenta a elevatória para reciclo do lodo clarificado.

O Fornecedor 2 adotou um sistema que consiste nos seguintes processos:

- Estação Elevatória com gradeamento mecanizado;
- Tratamento Preliminar, mediante gradeamento médio/fino, remoção de gordura e desarenador;
- Tratamento físico-químico com clarificação por flotação a ar dissolvido, os quais compreendem as etapas de coagulação química, floculação mecânica e flotação a ar dissolvido;
- Desnitrificação em célula anóxica com enchimento randômico plástico em modo *MBBR* (*Moving Bed Biological Reactor*) com agitação mecânica e em presença de nitratos recirculados do *MBBR*-N;
- Nitrificação em duas células aeradas *MBBR*-N em série com enchimento randômico plástico;
- Clarificação secundária, por flotação por ar dissolvido;
- Filtração rápida em camada simples de areia; e
- Desinfecção química em tanque de contato com ácido peracético;
- Desinfecção anaeróbia DAN dos lodos do tratamento primário e do lodo secundário excedente do *MBBR;*
- Desidratação do lodo digerido com decanter centrífugo;
- Processos complementares com acondicionamento e queima de gás, preparação e dosagem de produtos químicos.

Enquanto isso, o Fornecedor 3 optou pelos seguintes processos:

- Estação Elevatória com tratamento preliminar, apresentando gradeamento, caixa de areia, Calha Parshall e Medidor Ultrassônico;
- Estação Elevatória de Esgoto Bruto da ETE e Recirculação do Lodo;
- ETE de vazão 100 e 40 L/s: Tratamento Primário, Secundário, Terciário e Polimento com desnitrificação por tanque anóxico e biorreator com Membranas Submersas (MBR);
- ETE de vazão 20 L/s: Tratamento Secundário, Terciário, Polimento e Desinfecção com reator biológico integrado com biofilme de leito móvel, decantador secundário, decantador secundário com remoção de fósforo e sistema de cloração;
- Desidratação e Estabilização do Lodo de Descarte.

Mesmo que haja semelhanças entre as tecnologias escolhidas, cada proposta possui suas singularidades. A disposição das unidades, a definição dos processos e as escolhas de equipamentos são variáveis que alteram significativamente o custo de construção e operação da ETE Compacta. Ressalta-se que as especificidades dos tratamentos das ETEs serão contempladas no projeto, conforme critérios do fornecedor que será selecionado na etapa de Licitação.

O QUADRO 6-19 compara o custo total de cada proposta, incluindo os valores de construção, pré-operação e operação assistida.

QUADRO 6-19 - Comparação das propostas por fornecedor

Fornecedor	ETE Compacta	Vazão (L/s)	Custo total (R$)
Fornecedor 1	Reator MBBR	100	40.878.334,15
Fornecedor 2	Reator MBBR		65.837.321,70
Fornecedor 3	Tanque Anóxico + Reator MBR		52.100.700,00
Fornecedor 1	Reator MBBR	40	21.222.500,66
Fornecedor 2	Tanque Anóxico + Reator MBR		40.022.955,00
Fornecedor 1	Reator MBBR	20	27.957.100,00
Fornecedor 3	Tanque Anóxico + Reator MBR		17.957.100,00

Fonte: Fornecedores, (2022).

O QUADRO 6-20 apresenta os portes das ETEs Compactas e suas estimativas de valores. As ETEs são consideradas a partir de uma vazão de 8 L/s até uma vazão de 120 L/s. Os valores foram estimados com base nos orçamentos solicitados e as vazões foram divididas em portes com o intuito de se abordar nos custos estimados para análise das alternativas.

QUADRO 6-20 - Estimativa de valores das ETEs Compactas por faixa de vazões

Portes	Faixa	Valores (R$)	Estimativa de valor por L/s (R$)
Micro	8 L/s < ETE < 20 L/s	19.143.490,27	957.174,51
Pequeno	20 L/s < ETE < 40 L/s	24.883.109,05	861.371,35
Médio	40 L/s < ETE < 80 L/s	30.622.727,83	765.568,20
Grande	80 L/s < ETE < 120 L/s	64.151.530,12	641.515,30

Fonte: Consórcio, (2022).

7 - ESTUDOS DE CONCEPÇÃO E DE VIABILIDADE DO MUNICÍPIO DE CANDEIAS

A concepção de um sistema de esgoto sanitário é definida como o conjunto de estudos e conclusões referentes ao estabelecimento de todas as diretrizes, parâmetros e definições necessárias e suficiente para a caracterização completa do sistema a projetar. No conjunto de atividades que constitui a elaboração do projeto de um sistema de esgotamento sanitário, a concepção é elaborada na fase inicial do projeto (SOBRINHO e TSUTIYA, 2000).

Para o desenvolvimento do estudo de concepção e de viabilidade, utiliza-se informações disponíveis sobre as áreas geográficas, hidrológicas, demográficas, econômicas, sobre o uso e ocupação do solo, bem como a delimitação da área de planejamento obedecendo as condições naturais do terreno, desconsiderando a divisão política administrativa. Desta maneira, os estudos de concepção e viabilidade dos sistemas de esgotamento sanitário de uma localidade abrangem as diversas partes do sistema, sendo elas: rede coletora, interceptor, emissário, estação elevatória de esgoto, estação de tratamento de esgoto e corpo de água receptor.

A referida análise do sistema de esgotamento sanitário do município de Candeias avalia, de forma prévia, com critérios técnicos, financeiros, econômicos e ambientais para validação da seleção da alternativa a ser implantada no município. Estes critérios de avaliação das alternativas propostas permitem a determinação com segurança da alternativa mais adequada, tendo como objetivo o atendimento às metas contratuais e levando em consideração o período ideal de implantação de cada unidade, do ponto de vista econômico, locacional e em consonância com a universalização do sistema.

Serão analisadas, primeiramente, alternativas de coleta de efluentes domésticos, através da definição de bacias e de subsistemas de esgotamento e, posteriormente, as alternativas de tratamento dos efluentes a serem coletados e tratados do município. Vale ressaltar que as alternativas propostas buscam o maior aproveitamento possível dos componentes dos sistemas de esgotamento sanitário existentes no município de Candeias.

7.1 - PARÂMETROS E PREMISSAS DO ESTUDO DE CONCEPÇÃO DE ESGOTO

Neste item, são apresentados todos os critérios e parâmetros utilizados nos estudos de concepção de esgoto do município de Candeias, levando em consideração o horizonte de estudo de 30 anos (2021-2051).

7.1.1 - Coeficiente de Retorno

O coeficiente de retorno é determinado de forma específica para cada localidade/município em função do tipo de urbanização, padrão construtivo e práticas de reuso doméstico. No entanto, o coeficiente de retorno será estimado após o diagnóstico dos sistemas de esgotamento sanitários existentes, e por essa razão, torna-se conveniente definir um coeficiente de retorno fixo de 0,80 para todas as localidades com a finalidade de projetar a vazão do esgoto sanitário, conforme preconiza a NBR-9649 da ABNT.

7.1.2 - Coeficiente de vazão máxima diária (k1)

O coeficiente de vazão máxima diária é a relação entre a maior vazão diária observada no ano e a vazão média diária anual. Para o referido estudo foi utilizado o coeficiente de variação de consumo diário de 1,2, conforme preconizado nas normas técnicas aplicáveis.

7.1.3 - Coeficiente de vazão máxima horária (k2)

O coeficiente de variação de vazão máxima horária consiste na relação entre a maior vazão observada num dia e a vazão média horária do mesmo dia. Assim, o coeficiente de variação de vazão máxima horária de 1,5 foi considerado nesse estudo, conforme preconizado nas normas técnicas aplicáveis.

7.1.4 - Coeficiente de mínima vazão horária (k3)

O coeficiente de mínima vazão horária é a relação entre a vazão mínima e a vazão média atual. Para o referido estudo foi utilizado o coeficiente de mínima vazão horária de 0,5, conforme preconizado nas normas técnicas aplicáveis.

7.1.5 - Coeficiente de Infiltração

A contribuição da infiltração na rede coletora de esgotamento sanitário está associada a diversos fatores, tais como o nível do lençol freático, natureza do subsolo, qualidade de execução da rede, material da tubulação e tipo de junta utilizada. Dessa forma, cada bacia sub-bacia ou trecho poderá será analisado a fim de determinar uma taxa de infiltração específica. São utilizadas taxas de contribuição que variam da ordem de 0,05 L/s.km a 1,0L/s.km. Sendo assim, determinou-se um coeficiente de infiltração de 0,1 L/s.km para todas localidades conforme a NBR-9649 da ABNT. O valor foi adotado de forma padrão, visto que não se possui informações sobre áreas com probabilidade de alagamento na região, nível do lençol freático, natureza do subsolo e outros dados importantes para se detalhar o coeficiente de infiltração.

7.1.6 - Taxa de ocupação domiciliar

Para a determinação da taxa de ocupação domiciliar, foram contabilizados a população total e o número de residências no município de Candeias, de acordo com os dados extraídos do SNIS no ano de 2019. Por conseguinte, a taxa de ocupação domiciliar foi estimada para o horizonte de estudo considerando um decréscimo anual de 0,1%. O QUADRO 7-1 a seguir apresenta as taxas de ocupação domiciliar no início e final de plano para o município de Candeias.

QUADRO 7-1 - Taxa de Ocupação Domiciliar no início e final de plano

Município	Taxa de Ocupação Domiciliar (hab/domicílio)	
Candeias	Início de Plano (2021)	Final de Plano (2051)
	2,72	2,64

Fonte: SNIS (2019) e Consórcio (2022).

7.1.7 - Índice de atendimento de esgoto

O nível de atendimento a ser adotado de esgoto será de 100% da população para o horizonte do estudo. Desta forma, considera-se um índice de atendimento de esgoto de 100% para final de plano, sendo contabilizados os 30 anos do horizonte de estudo.

O presente estudo irá atender a Lei Federal nº 14.026, o Marco Legal do Saneamento, o qual preconiza que 90% da população deverá possuir acesso à sistemas de coleta e tratamento de esgoto até o ano de 2033. Ademais, também será seguido o Termo de Referência do presente Edital, com a abrangência de 100% da população até o final do horizonte de estudo. Ressalta-se que o presente estudo constará com as zonas de expansão e sistemas propostos nas áreas rurais com incidência relevante de residências,

porém para zonas rurais com residências muito espaçadas serão consideradas as soluções individuais (tópico 6.1.8 -).

A progressão do aumento do índice de atendimento do município de Candeias, ao longo do horizonte de estudo, será realizada conforme a distribuição das implantações das bacias e sistemas da Alternativa Selecionada.

O QUADRO 7-2 apresenta os índices de atendimento de esgoto no ano de 2020, refletidos pelo índice apresentado pelo SNIS, e final de plano (ano 2051) para o município de Candeias.

QUADRO 7-2 - Índice de atendimento de esgoto em 2020, no início e final de plano

Município	Índice de Atendimento de Esgoto	
Candeias	Índice de Atendimento (2020) - SNIS	Final de Plano (2051)
	46,99%	100%

Fonte: SNIS (2020) e Consórcio (2022).

Foi utilizada a informação do SNIS (2020), visto que se trata da informação mais recente repassada pela EMBASA.

7.1.8 - Densidade de economias

A quantidade total de ligações no município de Candeias é estimada para o ano de 2021, a partir da densidade de economias calculada por meio da equação a seguir, levando em consideração os dados disponibilizados pelo SNIS do ano de 2019 e com a projeção realizada para o horizonte de estudo. A partir disso, determina-se a evolução das ligações no horizonte de estudo considerando uma taxa de crescimento anual de 0,1%, baseada na Projeção Populacional realizada.

$$Densidade\ de\ Economias = \frac{(\text{Quantidade de economias ativas de água})_{2019}}{(Quantidade\ de\ ligações\ ativas\ de\ água)_{2019}}$$

O QUADRO 7-3 a seguir contém as densidades de economias estimadas para o município de Candeias no início e final de plano.

QUADRO 7-3 - Densidade de economia no início e final de plano

Município	Densidade de Economias (eco/lig)	
Candeias	Início de Plano (2021)	Final de Plano (2051)
	1,07	1,11

Fonte: SNIS (2019) e Consórcio (2022).

7.1.9 - Densidade de rede

A densidade de rede do município de Candeias é definida com base nos dados mais atualizados fornecidos pelo SNIS, considerando uma taxa de verticalização de 0,1% ao ano para seu cálculo de projeção no horizonte de

estudo. O QUADRO 7-4 apresenta a densidade de rede estimada para Candeias no início e final de plano.

QUADRO 7-4 – Densidade da rede no início e final de plano

Município	Densidade de Rede (m/lig)	
Candeias	Início de Plano (2021)	Final de Plano (2051)
	13,44	13,04

Fonte: SNIS (2019) e Consórcio (2022).

7.1.10 - Contribuições de Esgoto

Para a projeção de vazão do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Candeias, levou-se em consideração as projeções populacionais abordadas no PARMS (2015). No entanto, no referido estudo foram considerados dados dos sistemas de esgotamento mais atualizados, bem como da população flutuante a partir de informações fornecidas pela SETUR (2016).

Além disto, para a projeção de vazão foram utilizados os critérios e parâmetros de projeto apresentados nos itens anteriores: densidade de economias e de rede, índice de atendimento de esgoto, consumo *per capita*, coeficiente de retorno, coeficiente de vazão máxima diária e coeficiente de vazão máxima horária.

A partir das equações a seguir, determinaram-se as contribuições de esgoto médias, máximas diária e horária para as estimativas populacionais realizadas anteriormente, considerando o horizonte de estudo (2021-2051).

$$Qmédia = \left(\frac{(P \times C_{Total} \times C)}{86.400} + \frac{(L \times TI)}{1000}\right)$$

$$Qmax\ diária = Qmédia \times K1$$

$$Qmax\ horária = Qdiária \times K2$$

Sendo,

$Qmédia$: vazão média (L/s);

$Qmax\ diária$: vazão máxima diária (L/s);

$Qmax\ horária$: vazão máxima horária (L/s);

P: população atendida com esgoto;

C: coeficiente de retorno;

C_{Total}: consumo *per capita* útil de água;

L: extensão total de rede (m);

TI: taxa/coeficiente de infiltração;

$K1$: coeficiente do dia de maior consumo; e

$K2$: coeficiente de máxima vazão horária.

Vale ressaltar que a metodologia aplicada para estimar as projeções populacionais e de contribuições de esgotos são apresentadas com detalhamento no TOMO I (Volume 01) - Estudo Populacional e de Contribuições de Esgotos.

7.2 - DELIMITAÇÃO DAS BACIAS DE ESGOTAMENTO

De acordo com a NBR 9648, as bacias de esgotamento ou de contribuição são definidas como o conjunto de áreas esgotadas e esgotáveis, cujo esgoto flui para um único ponto de concentração.

Para o Sistema de Esgotamento Sanitário do município, a área de atendimento englobará no final de plano, de acordo com o índice de atendimento proposto, 100% da população total do município. Desta maneira, a elaboração dos estudos de concepção e de viabilidade deverão abranger as sedes urbanas municipais, sedes distritais, povoados e demais localidades rurais pertencentes ao município de Candeias.

A delimitação das bacias de esgotamento sanitário, tem como objetivo o aproveitamento máximo da topografia de uma região, de forma a possibilitar o escoamento o máximo possível do esgoto coletado por gravidade. Para transpor o esgoto entre bacias são previstas estações elevatórias e linhas de recalque pressurizadas, além de interceptores e coletores-troncos para as bacias que possuem esta possibilidade.

Desta forma, a área de projeto foi dividida em bacias de esgotamento através de análise preliminar da topografia local, utilizando o *software* QGIS, *Google Earth*, além de informações disponibilizadas pela EMBASA, visto que o município de Candeias apresentava um índice de atendimento de 46,99% em 2020 e que já existem bacias de esgotamento sanitário instaladas e em funcionamento no município.

Ressalta-se que, para a elaboração do projeto básico e executivo, essa divisão de bacias deverá ser confirmada a partir de levantamento topográfico planialtimétrico.

As alternativas deverão prever o esgotamento sanitário para toda a população da área de estudo, incluindo assim soluções pontuais e particulares. Sendo assim, a definição das bacias de esgotamento levou em consideração uma

diviso do município em quatro regiões distintas, conforme classificação dos setores censitários do IBGE (2020):

- Área urbana de alta densidade demográfica;
- Área urbana de baixa densidade demográfica;
- Povoado; e
- Área rural.

As bacias a serem implantadas foram delimitadas para área urbana de alta e baixa densidade demográfica e povoados localizados em uma distância significativa da zona urbana do município. Ressalta-se que o presente estudo constará com as zonas de expansão e sistemas propostos nas áreas rurais com incidência relevante de residências, porém para zonas rurais com residências muito espaçadas serão consideradas as soluções individuais.

De acordo com Sobrinho e Tsutiya (2000), as redes de esgoto representam cerca de 75% do custo de implantação de um sistema de esgoto sanitário, os coletores tronco 10%, as elevatórias 1%, e as estações de tratamento 14%. Assim, devido à baixa concentração de pessoas em uma mesma área e a distância significativa entre as residências nas zonas rurais, torna-se economicamente inviável a construção das tradicionais redes de coleta e tratamento de esgoto. Além disso, devido ao fato das residências serem afastadas umas das outras e o terreno ser acidentado, faz com que haja necessidade de um grande número de estações elevatórias de esgoto, as quais além de apresentarem um alto custo de implantação, também apresentam custos de operação e manutenção.

Dessa forma, o presente estudo adotou sistemas individuais para o tratamento de esgoto nas áreas rurais, os quais quando construídos de forma correta e realizado manutenções periódicas de forma correta, são uma ótima solução. O tópico 6.1.8 - apresenta o descritivo das Soluções Individuais para estas regiões com baixa incidência de residências.

As bacias de esgotamento sanitário de Candeias foram delimitadas para a área urbana de alta e baixa densidade, bem como os povoados apresentados na FIGURA 7-1 e ainda se estimou uma futura área de expansão nas proximidades desta área urbana, a qual será detalhada no tópico 7.2.1. As demais regiões foram classificadas como áreas rurais e são previstos sistemas individuais de tratamento de esgoto, visando a universalização do SES no município.

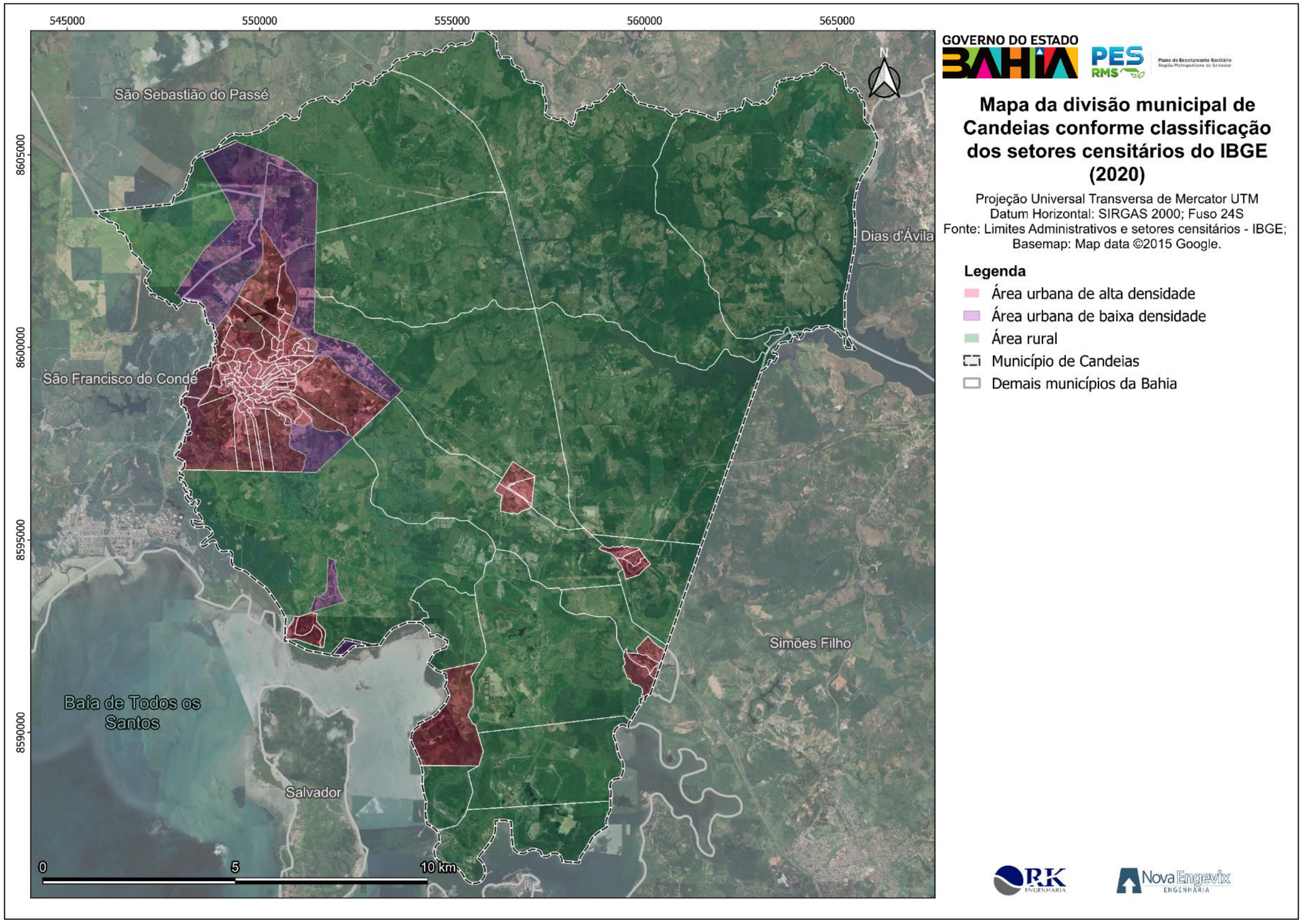


FIGURA 7-1 – Mapa da divisão municipal de Candeias conforme classificação dos setores censitários do IBGE (2020)
Fonte: Consórcio (2022).

Além das condições topográficas, as bacias de esgotamento também possuem como limite áreas intransponíveis, ou de difícil transposição, como rodovias, áreas de preservação e particulares.

O município de Candeias apresenta 13 bacias de esgotamento sanitário atualmente. No entanto, com a finalidade de promover a universalização do sistema de coleta de esgoto, considerou-se a implantação de 41 novas bacias, responsáveis por coletar o esgoto de uma parcela da área urbana que ainda não é compreendida pelo sistema de esgotamento sanitário implantado atualmente. Ademais, realizou-se uma pequena ampliação da bacia 08, a fim de contemplar uma área próxima com residências, bem como a separação de quatro macrobacias existentes, sendo elas as bacias 03, 06, 08 e 12.

Dessa forma, totalizam-se 59 bacias de esgotamento sanitário para o município de Candeias. O QUADRO 7-5 apresenta a área total de cada uma das bacias de esgotamento sanitário, tanto no diagnóstico do sistema, quanto no prognóstico.

QUADRO 7-5 – Comparação das bacias de esgotamento existentes e projetadas

Sistema	Bacia	Status	Diagnóstico	Prognóstico
			Área (km²)	
SLE Candeias	Bacia 01	Existente	0,157	0,157
	Bacia 02	Existente	0,937	0,937
	Bacia 03	Existente	1,552	1,06
	Bacia 03.1			0,495
	Bacia 04	Existente	0,688	0,688
	Bacia 05	Existente	0,676	0,676
	Bacia 06.1	Existente	0,653	0,396
	Bacia 06.2			0,257
	Bacia 07	Existente	0,239	0,239
	Bacia 08.2	Alterada	1,239	0,532
	Bacia 08.3			1,452
	Bacia MCMV1			0,16
	Bacia 09	Existente	0,254	0,254
	Bacia 10	Existente	0,417	0,417
	Bacia 11	Existente	0,264	0,264
	Bacia 12.1	Existente	0,312	0,207
	Bacia 12.2			0,103
	Bacia 13	Existente	1,286	1,286
SLE Iracema	Bacia 14	Projetada	-	0,128
SLE Boneçu	Bacia 15	Projetada	-	0,066
	Bacia 16	Projetada	-	0,04
	Bacia 17	Projetada	-	0,011
	Bacia 18	Projetada	-	0,14
	Bacia 19	Projetada	-	0,122

Sistema	Bacia	Status	Diagnóstico	Prognóstico
			Área (km²)	
SLE Caroba	Bacia 20	Projetada	-	0,097
	Bacia 21	Projetada	-	0,274
	Bacia 22	Projetada	-	0,429
	Bacia 23	Projetada	-	0,288
	Bacia 24	Projetada	-	0,072
SLE Distrito Industrial	Bacia 25	Projetada	-	0,008
	Bacia 26	Projetada	-	0,364
	Bacia 27	Projetada	-	0,295
	Bacia 28	Projetada	-	0,094
SLE Menino Jesus	Bacia 29	Projetada	-	0,141
	Bacia 30	Projetada	-	0,052
SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 31	Projetada	-	0,117
	Bacia 32	Projetada	-	0,084
	Bacia 33	Projetada	-	0,036
	Bacia 34	Projetada	-	0,053
	Bacia 35	Projetada	-	0,106
	Bacia 36	Projetada	-	0,095
SLE Madeira	Bacia 37	Projetada	-	0,198
	Bacia 38	Projetada	-	0,215
	Bacia 39	Projetada	-	0,144
SLE Passé	Bacia 40	Projetada	-	0,075
	Bacia 41	Projetada	-	0,11
	Bacia 42	Projetada	-	0,09
	Bacia 43	Projetada	-	0,08
	Bacia 44	Projetada	-	0,16
	Bacia 45	Projetada	-	0,22
	Bacia 46	Projetada	-	0,20
	Bacia 47	Projetada	-	0,02
	Bacia 48	Projetada	-	0,07
SLE Caboto	Bacia 49	Projetada	-	0,020
	Bacia 50	Projetada	-	0,040
	Bacia 51	Projetada	-	0,096
	Bacia 52	Projetada	-	0,099
	Bacia 53	Projetada	-	0,022
	Bacia 54	Projetada	-	0,027
Total			**8,67**	**14,58**

Fonte: Consórcio (2022).

A delimitação das bacias foi elaborada buscando o maior aproveitamento possível dos componentes dos sistemas existentes, bem como analisando a necessidade de adequações e melhorias nas atuais unidade operacionais. Desta forma, os tópicos a seguir apresentarão as delimitações das bacias de

esgotamento sanitário com maior detalhamento por sistemas de esgotamento existentes e propostos do município de Candeias.

7.2.1 - Zonas de Expansão

As áreas de expansão são ditas como as zonas próximas às zonas urbanas, porém que não apresentam uma densidade significativa de residências. Sendo consideradas como áreas que poderão apresentar, dentro do horizonte de estudo, um aumento da população residente. Entretanto, as delimitações dos bairros compreendem espaços além das bacias propostas. Logo, inclui-se neste estudo as Zonas de Expansão Urbana para uma estimativa de implantação de futuras bacias de esgotamento sanitário nestas regiões.

A delimitação das Zonas de Expansão na sede municipal foi definida pela extensão de 1000 metros das bacias de esgotamento com presença urbana, excluindo as áreas de ocupação industrial. Adotou-se para as bacias localizadas fora da sede municipal uma extensão de 200 metros para delimitação das Zonas de Expansão.

As zonas industriais consideradas na projeção das zonas de expansão foram aquelas que estão adjacentes às bacias de esgotamento, tendo em vista que sua área da abrangência não permite a expansão urbana. Foram encontrados diversos tipos de unidades industriais, tais como fábricas para insumos agrícolas, distribuidora de combustível, metalúrgicas, transportadoras, fábrica de cimento e tintas.

Como já mencionado, não foi contabilizado para a delimitação das zonas de expansão as unidades de conservação presentes. Como pode ser visto na figura apresentada, próxima à zona urbana de Candeias, encontra-se a APA da Lagoa do CCC. Trata-se de uma unidade de conservação de uso sustentável, instituída pelo Decreto Municipal n° 23, de 4 de junho de 1993, com uma área de 1,556 km².

Desta forma, a FIGURA 7-2 a seguir apresenta as bacias de esgotamento, as zonas industriais e as zonas de expansão.

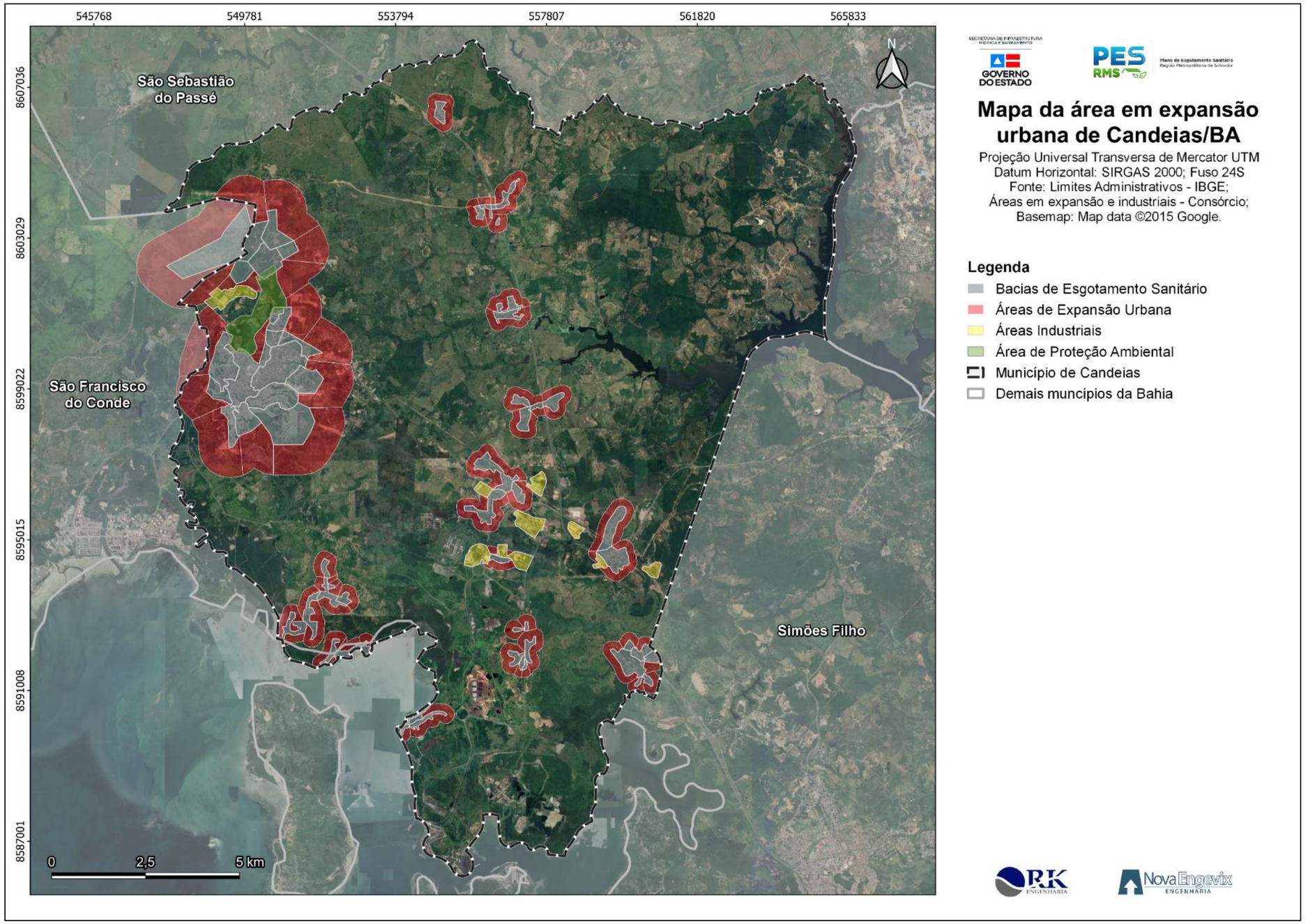


FIGURA 7-2 – Mapa da área em expansão urbana de Candeias
Fonte: Consórcio (2022).

As contribuições de esgoto que cada uma das bacias de esgotamento sanitário recebe influem diretamente no dimensionamento da rede e nas vazões de tratamento, bem como nas unidades que compõem os sistemas de esgotamento sanitário. O QUADRO 7-6 e as figuras a seguir representam a caracterização das zonas de expansão, bem como suas tendências de fluxo e cada bacia receptora dessas vazões de esgoto.

QUADRO 7-6 - Caracterização das zonas de expansão do município de Candeias

Zona de expansão	Bacia Receptora	Área de expansão (ha)
ZE 02	Bacia 02	237,21
ZE 04	Bacia 04	1416,45
ZE 07	Bacia 07	985,15
ZE 09	Bacia 09	1058,42
ZE 10	Bacia 10	1394,30
ZE 11	Bacia 11	267,40
ZE 12.1	Bacia 12.1	996,37
ZE 13	Bacia 13	1994,70
ZE 14	Bacia 14	464,89
ZE 15	Bacia 15	222,42
ZE 16	Bacia 16	66,83
ZE 16	Bacia 16	54,49
ZE 17	Bacia 17	23,38
ZE 18	Bacia 18	536,57
ZE 19	Bacia 19	189,37
ZE 20	Bacia 20	344,09
ZE 21	Bacia 21	394,96
ZE 22	Bacia 22	321,87
ZE 23	Bacia 23	349,88
ZE 23	Bacia 23	64,86
ZE 24	Bacia 24	379,76
ZE 25	Bacia 25	300,16
ZE 26	Bacia 26	725,69
ZE 27	Bacia 27	685,63
ZE 28	Bacia 28	686,29
ZE 29	Bacia 29	399,70
ZE 29	Bacia 29	50,31
ZE 3.1	Bacia 3.1	1248,55
ZE 30	Bacia 30	581,81
ZE 31	Bacia 31	91,22
ZE 32	Bacia 32	131,14
ZE 33	Bacia 33	11,75
ZE 34	Bacia 34	352,90
ZE 34	Bacia 34	103,61
ZE 35	Bacia 35	159,35
ZE 36	Bacia 36	114,65
ZE 38	Bacia 38	69,54

Zona de expansão	Bacia Receptora	Área de expansão (ha)
ZE 39	Bacia 39	464,79
ZE 40	Bacia 40	119,84
ZE 41	Bacia 41	130,15
ZE 42	Bacia 42	349,35
ZE 43	Bacia 43	289,05
ZE 44	Bacia 44	205,05
ZE 44	Bacia 44	70,36
ZE 44	Bacia 44	31,22
ZE 44	Bacia 44	78,99
ZE 45	Bacia 45	397,23
ZE 45	Bacia 45	178,48
ZE 46	Bacia 46	418,66
ZE 47	Bacia 47	35,41
ZE 48	Bacia 48	189,80
ZE 49	Bacia 49	50,35
ZE 50	Bacia 50	42,18
ZE 51	Bacia 51	281,73
ZE 52	Bacia 52	394,23
ZE 53	Bacia 53	134,34
ZE 54	Bacia 54	175,58
ZE 6.1	Bacia 6.1	957,43
ZE 6.2	Bacia 6.2	1560,81
ZE 8.2	Bacia 8.2	767,15
ZE 8.3	Bacia 8.3	5100,37
ZE MCMV1	Bacia MCMV1	711,75

Fonte: Consórcio (2022).

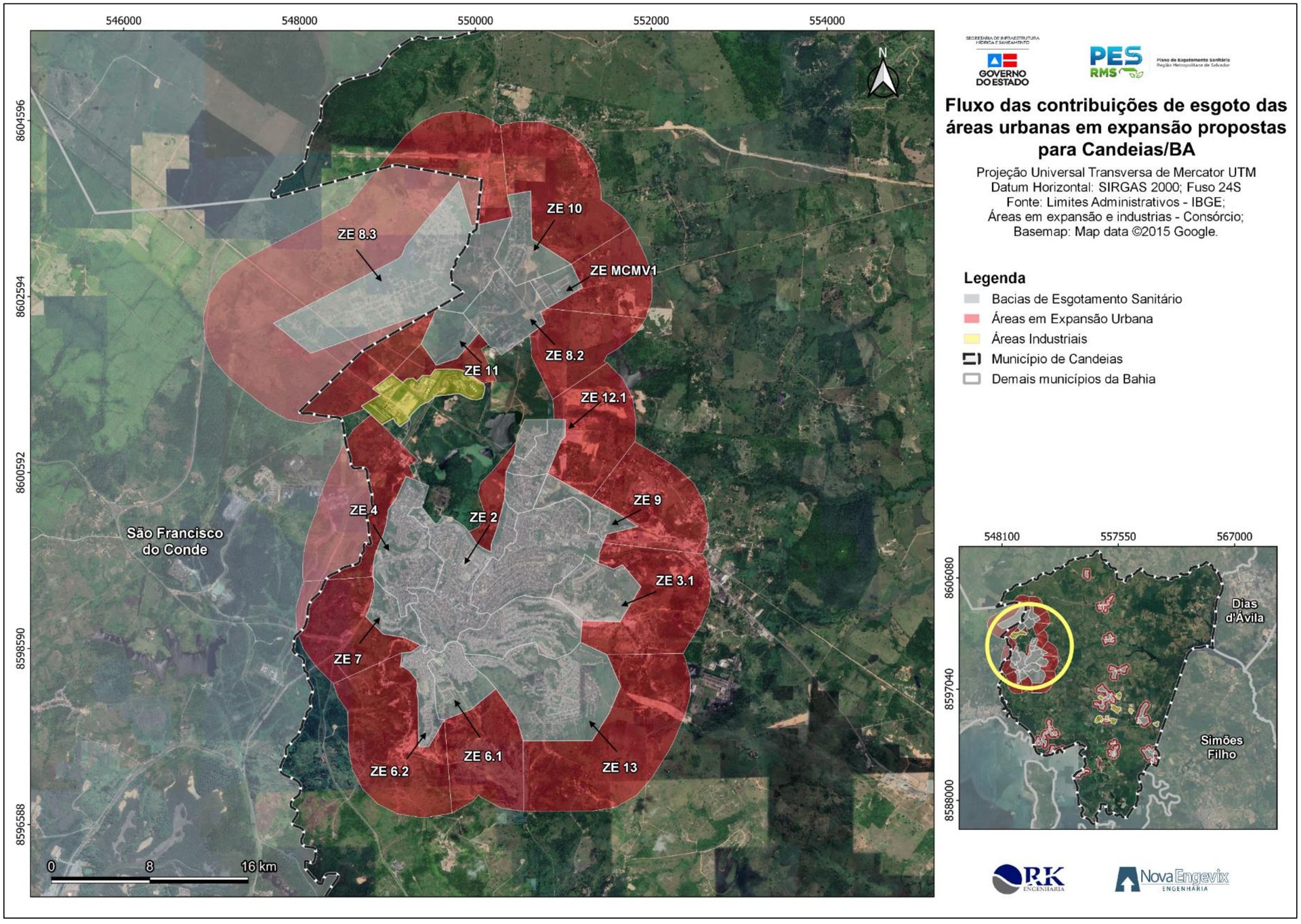


FIGURA 7-3 – Fluxo das contribuições de esgoto das áreas urbanas em expansão do SLE Candeias
Fonte: Consórcio (2022).

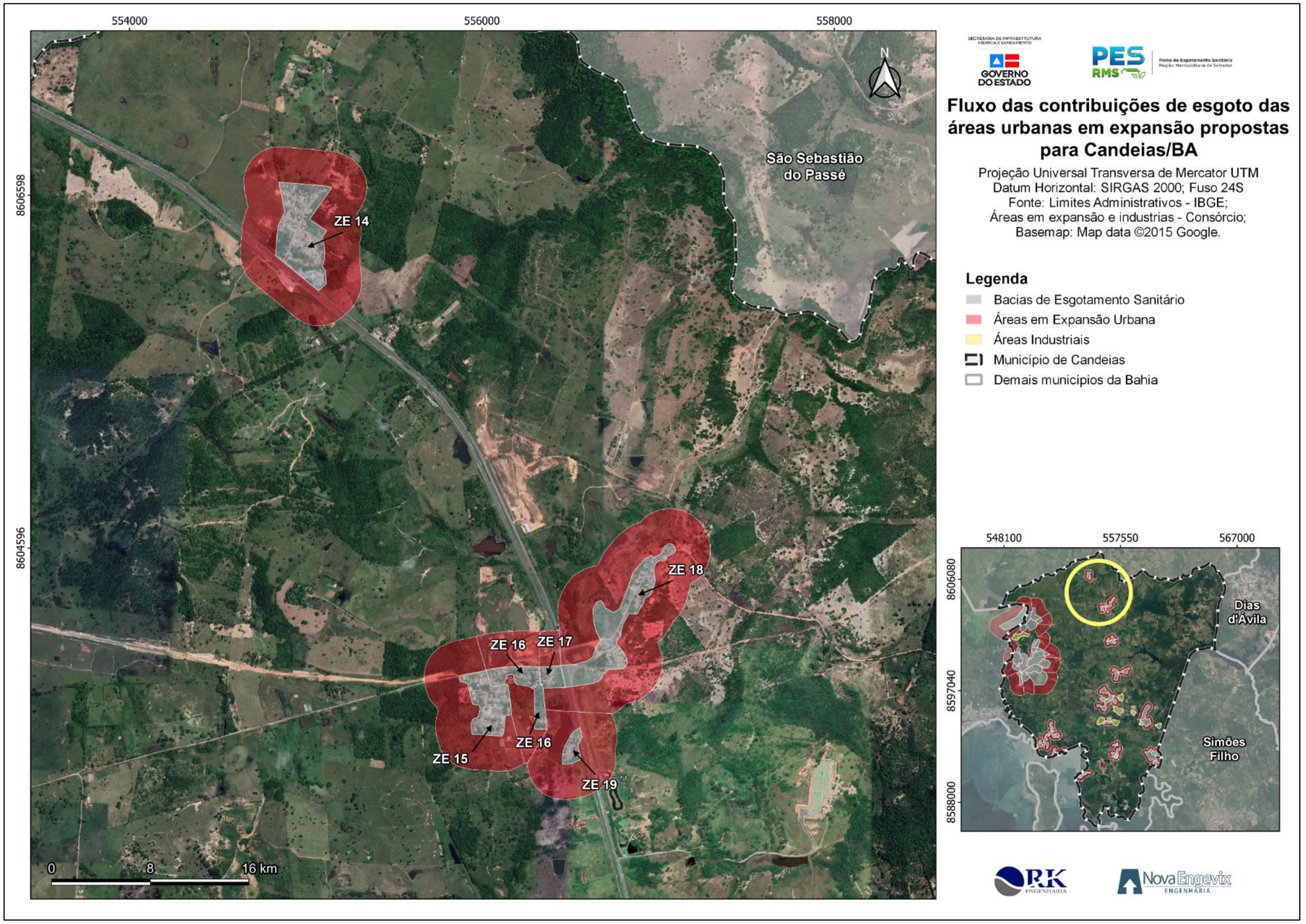


FIGURA 7-4 – Fluxo das contribuições de esgoto das áreas urbanas em expansão dos SLEs Iracema e Boneçu
Fonte: Consórcio (2022).

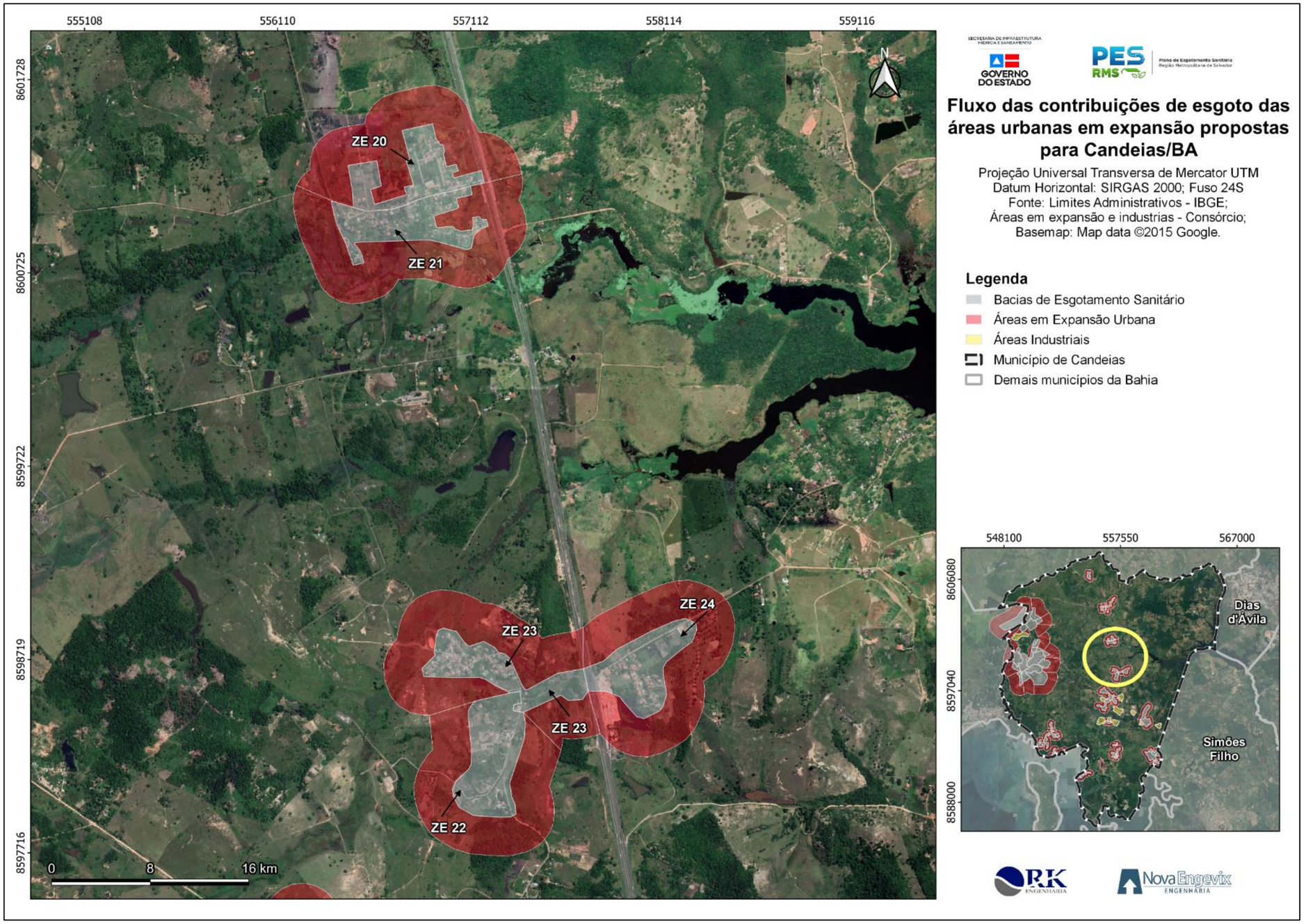


FIGURA 7-5 – Fluxo das contribuições de esgoto das áreas urbanas em expansão do SLE Caroba
Fonte: Consórcio (2022).

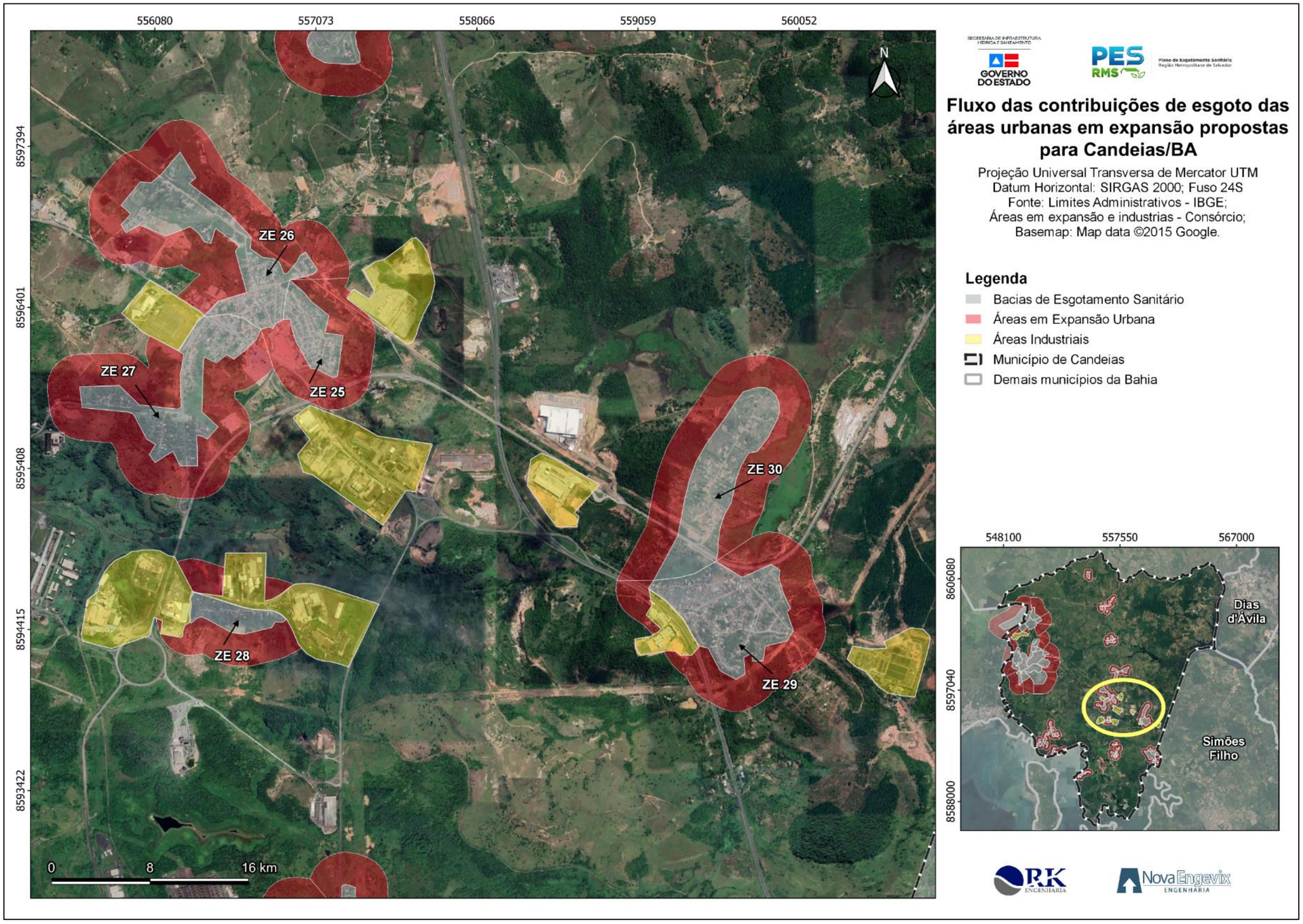


FIGURA 7-6 – Fluxo das contribuições de esgoto das áreas urbanas em expansão dos SLEs Distrito Industrial e Menino Jesus
Fonte: Consórcio (2022).

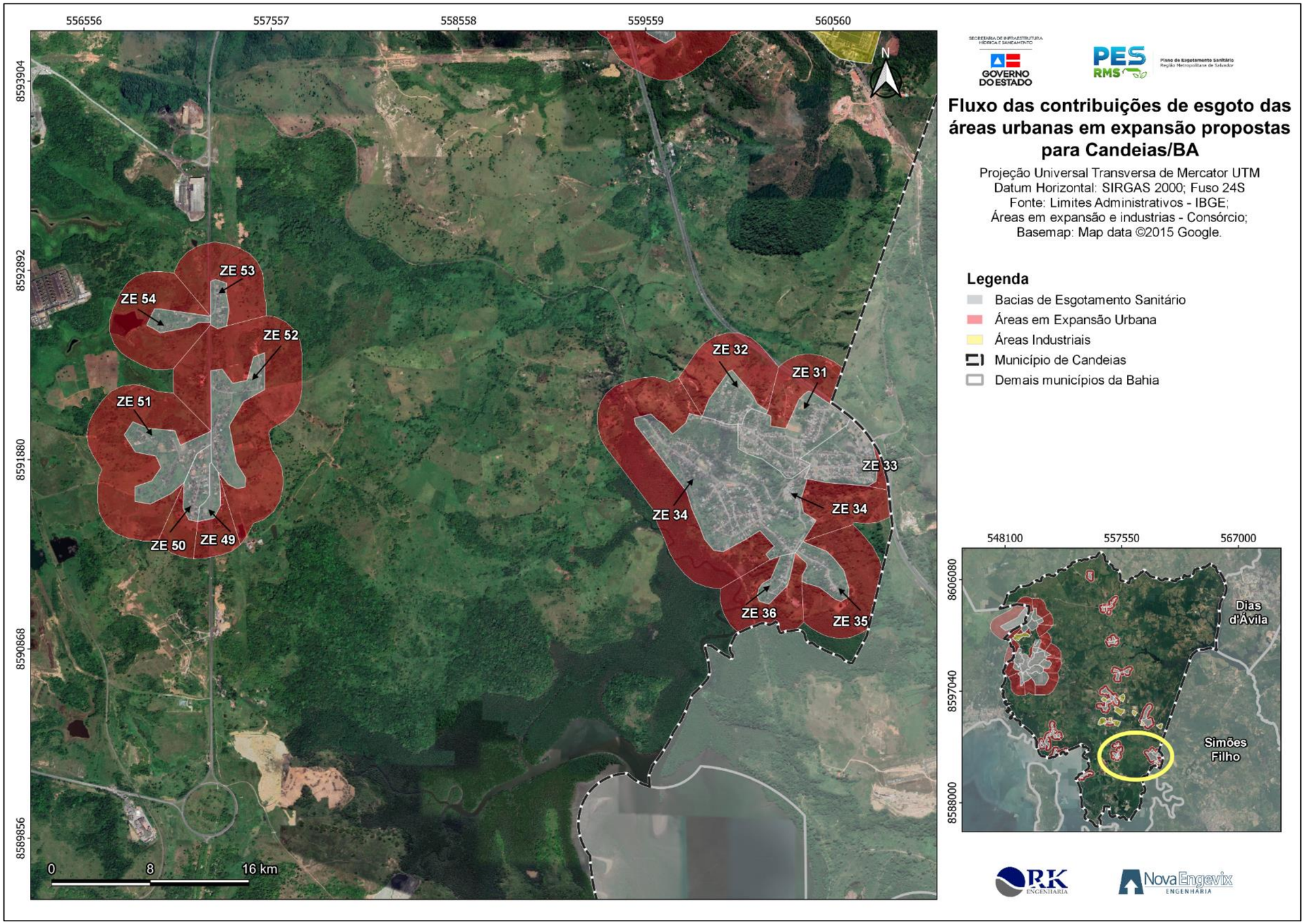


FIGURA 7-7 – Fluxo das contribuições de esgoto das áreas urbanas em expansão dos SLEs Passagem dos Teixeiras e Caboto
Fonte: Consórcio (2022).

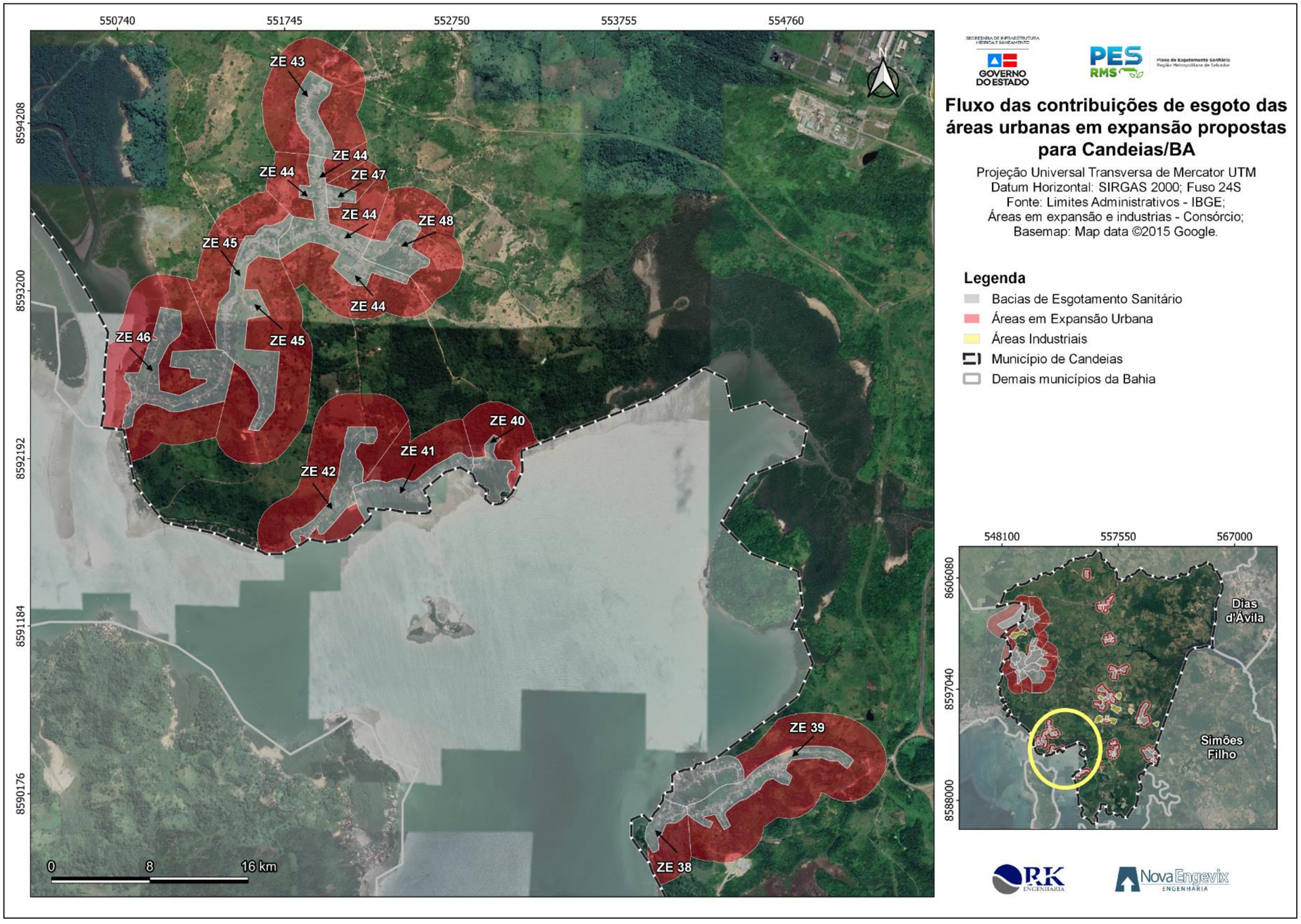


FIGURA 7-8 – Fluxo das contribuições de esgoto das áreas urbanas em expansão dos SLEs Passé e Madeira
Fonte: Consórcio (2022).

7.2.2 - Projeção Populacional

A projeção populacional do município de Candeias é apresentada no TOMO I (Volume 01) - Estudo Populacional e de Contribuições de Esgotos de Candeias, o qual levou em consideração as projeções abordadas no PARMS (2015). O Plano de Abastecimento de Água da RMS (2015) realizou a projeção populacional de Candeias a partir das zonas de abastecimento no horizonte de estudo de 30 anos (2010 – 2040). O QUADRO 7-7 apresenta as 07 zonas de abastecimento existentes em Candeias.

QUADRO 7-7 – Zonas de abastecimento do município de Candeias

nº	Localidades	Área (m²)	Área (km²)
1	Candeias	149.378.215,40	149,38
2	Menino Jesus	4.218.893,74	4,22
3	Caroba	30.872.529,78	30,87
4	Passagem dos Teixeiras	10.540.922,13	10,54
5	Passé	25.304.191,19	25,30
6	Caboto	17.351.478,63	17,35
7	Madeira	7.699.367,20	7,70

Fonte: Consórcio (2022).

O QUADRO 7-8 tem a finalidade de apresentar a proporção das bacias de esgotamento em relação às zonas de abastecimento com o propósito de se estimar a projeção populacional em cada uma das bacias e, posteriormente, as contribuições de esgoto.

QUADRO 7-8 - Proporção entre as bacias de esgotamento sanitário e as zonas de abastecimento

Bacia de Esgotamento	Zonas de Interesse	Área (km²)	Proporção (%)
Bacia 01	Candeias	0,159	1,44%
Bacia 02	Candeias	0,945	8,55%
Bacia 03	Candeias	1,060	9,60%
Bacia 04	Candeias	0,685	6,20%
Bacia 05	Candeias	0,675	6,11%
Bacia 07	Candeias	0,242	2,19%
Bacia 09	Candeias	0,255	2,31%
Bacia 10	Candeias	0,418	3,78%
Bacia 11	Candeias	0,264	2,39%
Bacia 12.1	Candeias	0,207	1,87%
Bacia 12.2	Candeias	0,103	0,93%
Bacia 13	Candeias	1,288	11,66%
Bacia 14	Candeias	0,128	1,16%
Bacia 15	Candeias	0,066	0,60%
Bacia 16	Candeias	0,043	0,39%
Bacia 17	Candeias	0,016	0,15%
Bacia 18	Candeias	0,126	1,14%
Bacia 19	Candeias	0,015	0,14%
Bacia 20	Candeias	0,124	1,12%

Bacia de Esgotamento	Zonas de Interesse	Área (km²)	Proporção (%)
Bacia 21	Caroba	0,081	6,94%
Bacia 21	Candeias	0,058	0,52%
Bacia 22	Caroba	0,168	14,38%
Bacia 23	Caroba	0,127	10,88%
Bacia 23	Candeias	0,008	0,08%
Bacia 24	Candeias	0,146	1,33%
Bacia 25	Caroba	0,113	9,67%
Bacia 26	Caroba	0,363	31,07%
Bacia 27	Caroba	0,312	26,65%
Bacia 28	Caroba	0,005	0,41%
Bacia 28	Caboto	0,077	12,00%
Bacia 29	Menino Jesus	0,364	79,93%
Bacia 3.1	Candeias	0,494	4,47%
Bacia 30	Candeias	0,245	2,22%
Bacia 30	Menino Jesus	0,091	20,07%
Bacia 31	Passagem dos Teixeiras	0,141	18,98%
Bacia 32	Passagem dos Teixeiras	0,052	6,98%
Bacia 33	Passagem dos Teixeiras	0,094	12,59%
Bacia 34	Passagem dos Teixeiras	0,382	51,30%
Bacia 35	Passagem dos Teixeiras	0,050	6,67%
Bacia 36	Passagem dos Teixeiras	0,026	3,49%
Bacia 37	Madeira	0,084	35,40%
Bacia 37	Caboto	0,055	8,58%
Bacia 38	Madeira	0,036	15,20%
Bacia 38	Caboto	0,027	4,27%
Bacia 39	Madeira	0,117	49,40%
Bacia 39	Caboto	0,096	14,96%
Bacia 40	Passé	0,053	5,78%
Bacia 41	Caboto	0,001	0,10%
Bacia 41	Passé	0,105	11,42%
Bacia 42	Caboto	0,080	12,46%
Bacia 42	Passé	0,015	1,61%
Bacia 43	Passé	0,075	8,19%
Bacia 44	Passé	0,164	17,87%
Bacia 45	Passé	0,216	23,46%
Bacia 46	Passé	0,198	21,55%
Bacia 47	Passé	0,018	1,96%
Bacia 48	Passé	0,075	8,16%
Bacia 49	Caboto	0,020	3,08%
Bacia 50	Caboto	0,040	6,24%
Bacia 51	Caboto	0,096	15,06%
Bacia 52	Caboto	0,099	15,50%
Bacia 53	Caboto	0,022	3,50%
Bacia 54	Caboto	0,027	4,25%
Bacia 6.1	Candeias	0,397	3,59%

Bacia de Esgotamento	Zonas de Interesse	Área (km²)	Proporção (%)
Bacia 6.2	Candeias	0,257	2,33%
Bacia 8.2	Candeias	0,531	4,81%
Bacia 8.3	Candeias	1,932	17,49%
Bacia MCMV1	Candeias	0,160	1,45%

Fonte: Consórcio (2022).

Para a estimativa da projeção populacional que compreende a área rural do município, deve-se extrair as áreas das bacias de esgotamento sanitário delimitadas e as áreas caracterizadas como zonas de expansão urbana, visto que estas áreas integrarão o sistema de coleta de esgoto no prognóstico do estudo. Vale ressaltar que serão consideradas taxas de crescimento distintas para as áreas rurais e as áreas em expansão, em razão da proximidade das zonas em expansão com a área urbana do município e, por consequência disto, o crescimento populacional tende a ser mais significativo.

O QUADRO 7-9 tem a finalidade de apresentar a proporção da população rural com relação à população total do município de Candeias nos Censos de 1991, 2000 e 2010 do IBGE. Logo, admite-se a média de 3,63% para se estimar a população rural. Em resumo, as populações das áreas urbanas em expansão são definidas como a diferença da população total com as populações estimadas nas bacias de esgotamento e as áreas rurais.

QUADRO 7-9 – Porcentagem da população no município de Candeias

Município e Distrito	Situação do Domicílio	Ano		
		1991	2000	2010
Candeias	Urbana	51.612	59.098	66.224
	Rural	22.038	20.822	18.082
	Total	**73.650**	**79.920**	**84.306**
%População Rural		**29,92%**	**26,05%**	**21,45%**

Fonte: IBGE (Censos de 1991, 2000 e 2010).

Logo, as projeções populacionais totais por bacias de esgotamento sanitário, áreas em expansão e áreas rurais no município de Candeias são apresentadas nos quadros a seguir.

QUADRO 7-10 – Projeção populacional por bacias de esgotamento de Candeias (2021 – 2035)

Projeção Populacional - hab	Ano														
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Bacia 01	985	988	990	992	994	995	997	997	998	998	999	1.000	1.001	1.001	1.000
Bacia 02	5.868	5.884	5.898	5.910	5.919	5.929	5.937	5.942	5.944	5.944	5.952	5.957	5.960	5.960	5.958
Bacia 03	6.586	6.605	6.621	6.634	6.644	6.656	6.664	6.670	6.672	6.672	6.681	6.687	6.690	6.690	6.688
Bacia 04	4.257	4.269	4.279	4.288	4.295	4.302	4.307	4.311	4.313	4.313	4.318	4.322	4.324	4.324	4.323
Bacia 05	4.194	4.206	4.216	4.224	4.231	4.238	4.243	4.247	4.249	4.249	4.254	4.258	4.260	4.260	4.258
Bacia 07	1.502	1.506	1.509	1.512	1.515	1.517	1.519	1.521	1.521	1.521	1.523	1.524	1.525	1.525	1.525
Bacia 09	1.586	1.590	1.594	1.597	1.600	1.602	1.604	1.606	1.606	1.606	1.609	1.610	1.611	1.611	1.610
Bacia 10	2.593	2.601	2.607	2.612	2.616	2.621	2.624	2.626	2.627	2.627	2.631	2.633	2.634	2.634	2.633
Bacia 11	1.641	1.646	1.650	1.653	1.656	1.658	1.660	1.662	1.663	1.663	1.665	1.666	1.667	1.667	1.666
Bacia 12.1	1.285	1.289	1.292	1.295	1.297	1.299	1.301	1.302	1.302	1.302	1.304	1.305	1.306	1.306	1.305
Bacia 12.2	637	639	640	642	643	644	644	645	645	645	646	647	647	647	647
Bacia 13	8.001	8.024	8.043	8.059	8.072	8.085	8.096	8.102	8.106	8.106	8.116	8.124	8.127	8.128	8.124
Bacia 14	796	798	800	802	803	804	805	806	806	806	807	808	808	808	808
Bacia 15	412	413	414	415	416	417	417	417	418	418	418	419	419	419	419
Bacia 16	267	268	269	269	270	270	271	271	271	271	271	272	272	272	272
Bacia 17	100	100	100	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101
Bacia 18	781	783	785	786	787	789	790	790	791	791	792	792	793	793	793
Bacia 19	93	93	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	95	95	94
Bacia 20	769	771	773	775	776	777	778	779	779	779	780	781	781	781	781
Bacia 21	571	573	574	575	576	577	578	579	579	579	580	580	580	580	580
Bacia 22	442	443	444	445	446	447	447	448	448	448	448	449	449	449	449
Bacia 23	386	387	388	389	390	390	391	391	391	391	392	392	392	392	392
Bacia 24	910	912	914	916	918	919	920	921	921	921	923	923	924	924	924
Bacia 25	297	298	299	299	300	300	301	301	301	301	301	302	302	302	302
Bacia 26	955	958	960	962	964	965	966	967	968	968	969	970	970	970	970
Bacia 27	819	822	824	825	827	828	829	830	830	830	831	832	832	832	832
Bacia 28	117	117	118	118	118	118	119	119	119	119	119	119	119	119	119
Bacia 29	1.863	1.869	1.874	1.877	1.880	1.884	1.886	1.888	1.888	1.888	1.891	1.892	1.893	1.893	1.892
Bacia 3.1	3.070	3.078	3.086	3.092	3.097	3.102	3.106	3.108	3.110	3.110	3.114	3.117	3.118	3.118	3.117
Bacia 30	1.989	1.995	2.000	2.004	2.007	2.010	2.013	2.014	2.015	2.015	2.018	2.020	2.021	2.021	2.020
Bacia 31	639	641	642	643	644	646	646	647	647	647	648	649	649	649	649
Bacia 32	235	236	236	237	237	238	238	238	238	238	238	239	239	239	239
Bacia 33	424	425	426	427	427	428	429	429	429	429	430	430	430	430	430
Bacia 34	1.727	1.732	1.736	1.739	1.742	1.745	1.747	1.749	1.749	1.749	1.752	1.753	1.754	1.754	1.753
Bacia 35	225	225	226	226	227	227	227	227	227	227	228	228	228	228	228
Bacia 36	117	118	118	118	118	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119
Bacia 37	81	81	82	82	82	82	82	82	82	82	81	81	81	81	80
Bacia 38	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Bacia 39	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	139	139
Bacia 40	133	134	134	134	135	135	135	135	135	135	135	135	135	136	135

Projeção Populacional - hab	Ano														
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Bacia 41	264	265	266	266	267	267	268	268	268	268	268	269	269	269	269
Bacia 42	146	146	146	147	147	147	147	147	147	147	148	148	148	148	148
Bacia 43	189	190	190	190	191	191	191	191	192	192	192	192	192	192	192
Bacia 44	412	414	415	415	416	417	417	418	418	418	418	419	419	419	419
Bacia 45	541	543	544	545	546	547	548	548	548	548	549	550	550	550	550
Bacia 46	497	499	500	501	502	502	503	503	504	504	504	505	505	505	505
Bacia 47	45	45	45	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
Bacia 48	188	189	189	190	190	190	190	191	191	191	191	191	191	191	191
Bacia 6.1	2.463	2.470	2.476	2.481	2.485	2.489	2.492	2.494	2.495	2.495	2.498	2.501	2.502	2.502	2.501
Bacia 6.2	1.598	1.602	1.606	1.609	1.612	1.615	1.617	1.618	1.619	1.619	1.621	1.622	1.623	1.623	1.622
Bacia 8.2	3.301	3.310	3.318	3.325	3.330	3.335	3.340	3.342	3.344	3.344	3.348	3.351	3.353	3.353	3.351
Bacia 8.3	12.001	12.035	12.064	12.087	12.106	12.127	12.142	12.152	12.157	12.157	12.173	12.184	12.190	12.190	12.185
Bacia MCMV1	995	998	1.001	1.003	1.004	1.006	1.007	1.008	1.008	1.008	1.010	1.011	1.011	1.011	1.011
Bacia 49	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Bacia 50	54	54	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Bacia 51	131	132	132	132	132	132	133	133	133	133	133	133	133	133	133
Bacia 52	135	135	136	136	136	136	137	137	137	137	137	137	137	137	137
Bacia 53	30	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Bacia 54	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	38	38	38	38	38
Total	**80.591**	**80.819**	**81.013**	**81.173**	**81.300**	**81.436**	**81.539**	**81.607**	**81.641**	**81.642**	**81.747**	**81.818**	**81.855**	**81.856**	**81.823**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-11 – Projeção populacional por bacias de esgotamento de Candeias (2036 – 2051)

Projeção Populacional - hab	Ano														
	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Bacia 01	1.005	1.009	1.010	1.010	1.008	1.005	1.001	996	991	984	976	968	959	950	940	929
Bacia 02	5.989	6.009	6.017	6.016	6.006	5.989	5.965	5.935	5.900	5.860	5.815	5.767	5.714	5.657	5.597	5.534
Bacia 03	6.723	6.745	6.754	6.753	6.742	6.723	6.696	6.663	6.623	6.578	6.528	6.473	6.414	6.350	6.283	6.212
Bacia 04	4.345	4.359	4.366	4.365	4.358	4.345	4.328	4.306	4.281	4.252	4.219	4.184	4.145	4.104	4.061	4.015
Bacia 05	4.281	4.295	4.301	4.300	4.293	4.281	4.264	4.243	4.217	4.189	4.157	4.122	4.084	4.044	4.001	3.955
Bacia 07	1.533	1.538	1.540	1.540	1.537	1.533	1.527	1.519	1.510	1.500	1.488	1.476	1.462	1.448	1.432	1.416
Bacia 09	1.619	1.624	1.626	1.626	1.623	1.619	1.612	1.604	1.595	1.584	1.572	1.558	1.544	1.529	1.513	1.496
Bacia 10	2.647	2.656	2.660	2.659	2.655	2.647	2.637	2.624	2.608	2.590	2.570	2.549	2.525	2.500	2.474	2.446
Bacia 11	1.675	1.681	1.683	1.683	1.680	1.675	1.668	1.660	1.650	1.639	1.627	1.613	1.598	1.582	1.565	1.548
Bacia 12.1	1.312	1.316	1.318	1.318	1.316	1.312	1.307	1.300	1.293	1.284	1.274	1.263	1.252	1.239	1.226	1.212
Bacia 12.2	650	652	653	653	652	650	648	644	640	636	631	626	620	614	608	601
Bacia 13	8.167	8.194	8.205	8.204	8.190	8.167	8.135	8.094	8.046	7.991	7.930	7.864	7.792	7.714	7.633	7.546
Bacia 14	812	815	816	816	815	812	809	805	800	795	789	782	775	767	759	751
Bacia 15	421	422	423	423	422	421	419	417	415	412	409	405	401	397	393	389
Bacia 16	273	274	274	274	274	273	272	271	269	267	265	263	260	258	255	252
Bacia 17	102	102	102	102	102	102	102	101	100	100	99	98	97	96	95	94
Bacia 18	797	799	800	800	799	797	794	790	785	780	774	767	760	753	745	736

Projeção Populacional - hab	Ano															
	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Bacia 19	95	95	95	95	95	95	95	94	94	93	92	91	91	90	89	88
Bacia 20	785	788	789	789	787	785	782	778	773	768	762	756	749	742	734	725
Bacia 21	583	585	586	586	585	583	581	578	574	571	566	561	556	551	545	539
Bacia 22	451	453	453	453	452	451	449	447	444	441	438	434	430	426	422	417
Bacia 23	394	396	396	396	395	394	393	391	388	386	383	380	376	372	368	364
Bacia 24	928	931	933	933	931	928	925	920	915	908	902	894	886	877	868	858
Bacia 25	303	304	305	305	304	303	302	301	299	297	294	292	289	286	283	280
Bacia 26	975	978	979	979	978	975	971	966	960	954	946	938	930	921	911	900
Bacia 27	836	839	840	840	839	836	833	829	824	818	812	805	798	790	781	772
Bacia 28	120	120	120	120	120	120	119	118	118	117	116	115	114	113	112	110
Bacia 29	1.902	1.908	1.911	1.911	1.908	1.902	1.895	1.885	1.874	1.861	1.847	1.831	1.814	1.796	1.777	1.757
Bacia 3.1	3.133	3.143	3.148	3.147	3.142	3.133	3.121	3.105	3.087	3.066	3.042	3.017	2.989	2.960	2.928	2.895
Bacia 30	2.031	2.037	2.040	2.040	2.036	2.030	2.022	2.012	2.000	1.987	1.972	1.955	1.937	1.918	1.897	1.876
Bacia 31	652	654	655	655	654	652	650	646	642	638	633	628	622	616	609	603
Bacia 32	240	241	241	241	241	240	239	238	236	235	233	231	229	227	224	222
Bacia 33	432	434	434	434	434	432	431	429	426	423	420	416	413	409	404	400
Bacia 34	1.763	1.768	1.771	1.771	1.768	1.763	1.756	1.747	1.737	1.725	1.712	1.697	1.682	1.665	1.647	1.629
Bacia 35	229	230	230	230	230	229	228	227	226	224	223	221	219	217	214	212
Bacia 36	120	120	120	120	120	120	119	119	118	117	116	115	114	113	112	111
Bacia 37	80	80	79	79	78	78	77	77	76	75	75	74	73	72	71	71
Bacia 38	40	39	39	39	39	39	38	38	38	37	37	37	36	36	36	35
Bacia 39	138	138	137	137	136	135	134	133	132	131	130	129	127	126	124	123
Bacia 40	136	137	137	137	137	136	136	135	134	133	132	131	130	129	127	126
Bacia 41	270	271	271	271	271	270	269	268	266	264	262	260	258	255	252	249
Bacia 42	149	149	149	149	149	149	148	147	146	145	144	143	142	140	139	137
Bacia 43	193	194	194	194	193	193	192	191	190	189	187	186	184	182	180	178
Bacia 44	421	422	423	423	422	421	419	417	415	412	409	405	402	398	393	389
Bacia 45	552	554	555	555	554	552	550	547	544	541	536	532	527	522	516	510
Bacia 46	507	509	510	510	509	507	505	503	500	497	493	489	484	479	474	469
Bacia 47	46	46	46	46	46	46	46	46	45	45	45	44	44	44	43	43
Bacia 48	192	193	193	193	193	192	191	190	189	188	186	185	183	181	180	177
Bacia 6.1	2.514	2.522	2.526	2.525	2.521	2.514	2.504	2.492	2.477	2.460	2.441	2.421	2.398	2.375	2.350	2.323
Bacia 6.2	1.631	1.636	1.639	1.638	1.636	1.631	1.624	1.616	1.607	1.596	1.584	1.570	1.556	1.541	1.524	1.507
Bacia 8.2	3.369	3.380	3.385	3.384	3.379	3.369	3.356	3.339	3.319	3.297	3.271	3.244	3.214	3.182	3.149	3.113
Bacia 8.3	12.250	12.289	12.306	12.304	12.284	12.249	12.201	12.140	12.068	11.986	11.894	11.794	11.686	11.570	11.448	11.318
Bacia MCMV1	1.016	1.019	1.021	1.021	1.019	1.016	1.012	1.007	1.001	994	987	978	969	960	950	939
Bacia 49	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	26	26	26	26	25
Bacia 50	55	56	56	56	56	55	55	55	55	54	54	53	53	52	52	51
Bacia 51	134	134	134	134	134	134	133	133	132	131	130	129	128	126	125	124
Bacia 52	138	138	138	138	138	138	137	136	136	135	134	133	131	130	129	127
Bacia 53	31	31	31	31	31	31	31	31	31	30	30	30	30	29	29	29

Projeção Populacional - hab	Ano															
	2036	**2037**	**2038**	**2039**	**2040**	**2041**	**2042**	**2043**	**2044**	**2045**	**2046**	**2047**	**2048**	**2049**	**2050**	**2051**
Bacia 54	38	38	38	38	38	38	38	37	37	37	37	36	36	36	35	35
Total	**82.255**	**82.518**	**82.631**	**82.614**	**82.480**	**82.245**	**81.917**	**81.508**	**81.024**	**80.472**	**79.858**	**79.186**	**78.460**	**77.683**	**76.857**	**75.985**

Fonte: Consórcio (2022).

7.2.3 - Projeção da Vazão Média com Infiltração

A projeção de vazão do Sistema de Esgotamento Sanitário de Candeias, foi estimada anualmente ao longo do horizonte de estudo para cada uma das bacias de esgotamento delimitadas e foram levados em conta os critérios e parâmetros de projeto apresentados no TOMO I (Volume 01) - Estudo Populacional e de Contribuições de Esgotos de Candeias: consumo per capita, coeficiente de retorno e de infiltração.

As projeções populacionais totais por bacias de esgotamento sanitário no município de Candeias são apresentadas nos quadros a seguir.

QUADRO 7-12 – Projeção das vazões médias com infiltração por bacias de esgotamento de Candeias (2021 – 2035)

Contribuições de Esgoto - L/s	Ano														
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Bacia 01	0,54	0,73	0,93	1,13	1,13	1,13	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
Bacia 02	3,20	4,37	5,55	6,72	6,74	6,76	6,77	6,78	6,78	6,79	6,80	6,81	6,82	6,82	6,82
Bacia 03	3,59	4,91	6,23	7,55	7,57	7,58	7,60	7,61	7,62	7,62	7,63	7,65	7,65	7,66	7,66
Bacia 04	2,32	3,17	4,02	4,88	4,89	4,90	4,91	4,92	4,92	4,92	4,93	4,94	4,95	4,95	4,95
Bacia 05	2,29	3,13	3,97	4,81	4,82	4,83	4,84	4,85	4,85	4,85	4,86	4,87	4,87	4,87	4,87
Bacia 07	0,82	1,12	1,42	1,72	1,72	1,73	1,73	1,73	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,75	1,75
Bacia 09	0,87	1,18	1,50	1,82	1,82	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84
Bacia 10	1,41	1,93	2,45	2,97	2,98	2,99	2,99	3,00	3,00	3,00	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01
Bacia 11	0,90	1,22	1,55	1,88	1,89	1,89	1,89	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,91	1,91	1,91
Bacia 12.1	0,70	0,96	1,22	1,47	1,48	1,48	1,48	1,48	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49
Bacia 12.2	0,35	0,47	0,60	0,73	0,73	0,73	0,73	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
Bacia 13	4,36	5,96	7,56	9,17	9,19	9,21	9,23	9,24	9,25	9,26	9,27	9,29	9,30	9,30	9,30
Bacia 14	0,43	0,59	0,75	0,91	0,91	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,93	0,92
Bacia 15	0,22	0,31	0,39	0,47	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Bacia 16	0,15	0,20	0,25	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
Bacia 17	0,05	0,07	0,09	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Bacia 18	0,43	0,58	0,74	0,89	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,91	0,91	0,91	0,91
Bacia 19	0,05	0,07	0,09	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Bacia 20	0,42	0,57	0,73	0,88	0,88	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
Bacia 21	0,47	0,59	0,70	0,81	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Bacia 22	0,57	0,66	0,75	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,85	0,85	0,85
Bacia 23	0,46	0,54	0,62	0,69	0,69	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Bacia 24	0,50	0,68	0,86	1,04	1,04	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06	1,06	1,06
Bacia 25	0,38	0,44	0,50	0,56	0,56	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
Bacia 26	1,24	1,43	1,62	1,81	1,81	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,83	1,83	1,83	1,83
Bacia 27	1,06	1,22	1,39	1,55	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,57	1,57	1,57	1,57
Bacia 28	0,44	0,47	0,49	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
Bacia 29	3,70	4,07	4,45	4,82	4,82	4,83	4,83	4,84	4,84	4,84	4,84	4,85	4,85	4,85	4,85
Bacia 3.1	1,67	2,29	2,90	3,52	3,53	3,53	3,54	3,55	3,55	3,55	3,56	3,56	3,57	3,57	3,57
Bacia 30	1,76	2,16	2,55	2,95	2,96	2,96	2,97	2,97	2,97	2,98	2,98	2,98	2,99	2,99	2,99
Bacia 31	0,78	0,91	1,04	1,16	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,18	1,18
Bacia 32	0,29	0,33	0,38	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Bacia 33	0,52	0,60	0,69	0,77	0,77	0,77	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
Bacia 34	2,11	2,46	2,80	3,15	3,15	3,16	3,16	3,16	3,17	3,17	3,17	3,17	3,18	3,18	3,18
Bacia 35	0,27	0,32	0,36	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Bacia 36	0,14	0,17	0,19	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Bacia 37	0,33	0,35	0,36	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Bacia 38	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Bacia 39	0,57	0,60	0,62	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Bacia 40	0,26	0,29	0,31	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34

Contribuições de Esgoto - L/s	Ano														
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Bacia 41	0,52	0,57	0,62	0,67	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
Bacia 42	0,52	0,54	0,57	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,61	0,61
Bacia 43	0,37	0,41	0,44	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Bacia 44	0,80	0,88	0,97	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06	1,06	1,06
Bacia 45	1,05	1,16	1,27	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,39	1,39	1,39
Bacia 46	0,97	1,07	1,16	1,26	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27
Bacia 47	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
Bacia 48	0,37	0,40	0,44	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Bacia 6.1	1,34	1,84	2,33	2,82	2,83	2,84	2,84	2,85	2,85	2,85	2,85	2,86	2,86	2,86	2,86
Bacia 6.2	0,87	1,19	1,51	1,83	1,84	1,84	1,84	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,86	1,86	1,86
Bacia 8.2	1,80	2,46	3,12	3,78	3,79	3,80	3,81	3,81	3,82	3,82	3,83	3,83	3,83	3,84	3,84
Bacia 8.3	6,55	8,94	11,35	13,75	13,78	13,82	13,84	13,86	13,88	13,88	13,91	13,93	13,94	13,95	13,95
Bacia MCMV1	0,54	0,74	0,94	1,14	1,14	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,16	1,16	1,16	1,16
Bacia 49	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Bacia 50	0,22	0,23	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
Bacia 51	0,54	0,56	0,59	0,61	0,61	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62
Bacia 52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
Bacia 53	0,12	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Bacia 54	0,15	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Total	**58,27**	**74,36**	**90,50**	**106,67**	**106,88**	**107,11**	**107,29**	**107,42**	**107,50**	**107,54**	**107,72**	**107,86**	**107,94**	**107,98**	**107,97**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-13 – Projeção das vazões médias com infiltração por bacias de esgotamento de Candeias (2036 – 2051)

Contribuições de Esgoto - L/s	Ano														
	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Bacia 01	1,15	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,15	1,15	1,14	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08
Bacia 02	6,87	6,89	6,91	6,91	6,90	6,89	6,86	6,84	6,80	6,77	6,72	6,68	6,63	6,58	6,52	6,46
Bacia 03	7,71	7,74	7,76	7,76	7,75	7,73	7,70	7,67	7,64	7,59	7,55	7,50	7,44	7,38	7,32	7,25
Bacia 04	4,98	5,00	5,01	5,01	5,01	5,00	4,98	4,96	4,94	4,91	4,88	4,85	4,81	4,77	4,73	4,69
Bacia 05	4,91	4,93	4,94	4,94	4,93	4,92	4,91	4,89	4,86	4,84	4,81	4,77	4,74	4,70	4,66	4,62
Bacia 07	1,76	1,76	1,77	1,77	1,77	1,76	1,76	1,75	1,74	1,73	1,72	1,71	1,70	1,68	1,67	1,65
Bacia 09	1,86	1,86	1,87	1,87	1,87	1,86	1,85	1,85	1,84	1,83	1,82	1,80	1,79	1,78	1,76	1,75
Bacia 10	3,03	3,05	3,05	3,05	3,05	3,04	3,03	3,02	3,01	2,99	2,97	2,95	2,93	2,91	2,88	2,86
Bacia 11	1,92	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,92	1,91	1,90	1,89	1,88	1,87	1,85	1,84	1,82	1,81
Bacia 12.1	1,50	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,50	1,50	1,49	1,48	1,47	1,46	1,45	1,44	1,43	1,42
Bacia 12.2	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,74	0,74	0,73	0,73	0,72	0,72	0,71	0,71	0,70
Bacia 13	9,36	9,40	9,42	9,42	9,41	9,39	9,36	9,32	9,28	9,23	9,17	9,11	9,04	8,97	8,89	8,81
Bacia 14	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,89	0,88	0,88
Bacia 15	0,48	0,48	0,49	0,49	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47	0,47	0,46	0,46	0,45
Bacia 16	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30	0,30	0,29
Bacia 17	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Bacia 18	0,91	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,90	0,89	0,89	0,88	0,87	0,87	0,86

Contribuições de Esgoto - L/s	Ano															
	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Bacia 19	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10
Bacia 20	0,90	0,90	0,91	0,91	0,90	0,90	0,90	0,90	0,89	0,89	0,88	0,88	0,87	0,86	0,85	0,85
Bacia 21	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,80	0,79	0,79
Bacia 22	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,84	0,84	0,84	0,83	0,83	0,83	0,82	0,82
Bacia 23	0,70	0,70	0,71	0,71	0,71	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,68	0,68	0,68
Bacia 24	1,06	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,06	1,06	1,05	1,05	1,04	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00
Bacia 25	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,56	0,56	0,56	0,56	0,55	0,55
Bacia 26	1,83	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,83	1,83	1,82	1,82	1,81	1,80	1,80	1,79	1,78	1,77
Bacia 27	1,57	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,57	1,57	1,56	1,56	1,55	1,55	1,54	1,53	1,52	1,52
Bacia 28	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
Bacia 29	4,86	4,87	4,88	4,88	4,88	4,87	4,86	4,85	4,84	4,83	4,82	4,80	4,79	4,77	4,75	4,74
Bacia 3.1	3,59	3,61	3,61	3,62	3,61	3,60	3,59	3,58	3,56	3,54	3,52	3,49	3,47	3,44	3,41	3,38
Bacia 30	3,00	3,01	3,02	3,02	3,01	3,01	3,00	2,99	2,98	2,97	2,95	2,94	2,92	2,90	2,88	2,86
Bacia 31	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,17	1,17	1,16	1,16	1,15	1,15	1,14	1,14
Bacia 32	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,42	0,42	0,42	0,42
Bacia 33	0,78	0,78	0,79	0,79	0,79	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,77	0,77	0,77	0,76	0,76	0,75
Bacia 34	3,19	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,19	3,18	3,17	3,16	3,15	3,13	3,12	3,10	3,09	3,07
Bacia 35	0,41	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,40	0,40	0,40
Bacia 36	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Bacia 37	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Bacia 38	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18
Bacia 39	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
Bacia 40	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,33	0,33
Bacia 41	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,66
Bacia 42	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Bacia 43	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47
Bacia 44	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,05	1,05	1,05	1,05	1,04	1,04	1,03	1,03
Bacia 45	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,39	1,38	1,38	1,38	1,37	1,37	1,36	1,36	1,35
Bacia 46	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,27	1,27	1,27	1,26	1,26	1,26	1,25	1,25	1,24
Bacia 47	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Bacia 48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47	0,47
Bacia 6.1	2,88	2,89	2,90	2,90	2,90	2,89	2,88	2,87	2,86	2,84	2,82	2,80	2,78	2,76	2,74	2,71
Bacia 6.2	1,87	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,87	1,86	1,85	1,84	1,83	1,82	1,81	1,79	1,78	1,76
Bacia 8.2	3,86	3,88	3,89	3,89	3,88	3,87	3,86	3,85	3,83	3,81	3,78	3,76	3,73	3,70	3,67	3,64
Bacia 8.3	14,04	14,10	14,13	14,13	14,12	14,08	14,04	13,98	13,91	13,84	13,75	13,66	13,56	13,45	13,34	13,22
Bacia MCMV1	1,16	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,16	1,16	1,15	1,15	1,14	1,13	1,12	1,12	1,11	1,10
Bacia 49	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12
Bacia 50	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Bacia 51	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
Bacia 52	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
Bacia 53	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

Contribuições de Esgoto - L/s	Ano															
	2036	**2037**	**2038**	**2039**	**2040**	**2041**	**2042**	**2043**	**2044**	**2045**	**2046**	**2047**	**2048**	**2049**	**2050**	**2051**
Bacia 54	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Total	**108,61**	**109,01**	**109,20**	**109,21**	**109,09**	**108,87**	**108,57**	**108,19**	**107,74**	**107,23**	**106,65**	**106,03**	**105,36**	**104,63**	**103,87**	**103,06**

Fonte: Consórcio (2022).

7.2.4 - Projeção da Vazão Máxima Horária com Infiltração

A projeção de vazão do Sistema de Esgotamento Sanitário de Candeias, foi estimada anualmente ao longo do horizonte de estudo para cada uma das bacias de esgotamento delimitadas e foram levados em conta os critérios e parâmetros de projeto apresentados no TOMO I (Volume 01) - Estudo Populacional e de Contribuições de Esgotos de Candeias: consumo per capita, coeficiente de retorno e de infiltração.

As projeções populacionais totais por bacias de esgotamento sanitário no município de Candeias são apresentadas nos quadros a seguir.

QUADRO 7-14 – Projeção das vazões máximas horárias com infiltração por bacias de esgotamento de Candeias (2021 – 2035)

Contribuições de Esgoto - L/s	Ano														
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Bacia 01	2,443	2,452	2,460	2,466	2,472	2,477	2,482	2,485	2,487	2,488	2,492	2,496	2,498	2,499	2,498
Bacia 02	14,553	14,606	14,652	14,690	14,722	14,755	14,782	14,801	14,813	14,818	14,845	14,865	14,878	14,884	14,882
Bacia 03	16,336	16,395	16,447	16,490	16,525	16,563	16,593	16,615	16,628	16,634	16,664	16,687	16,701	16,707	16,705
Bacia 04	10,558	10,597	10,630	10,658	10,681	10,706	10,725	10,739	10,748	10,751	10,771	10,785	10,795	10,799	10,797
Bacia 05	10,402	10,440	10,473	10,500	10,523	10,547	10,566	10,580	10,588	10,592	10,611	10,626	10,635	10,638	10,637
Bacia 07	3,724	3,738	3,750	3,759	3,767	3,776	3,783	3,788	3,791	3,792	3,799	3,804	3,808	3,809	3,808
Bacia 09	3,933	3,947	3,960	3,970	3,979	3,988	3,995	4,000	4,003	4,005	4,012	4,018	4,021	4,022	4,022
Bacia 10	6,432	6,456	6,476	6,493	6,507	6,522	6,534	6,542	6,548	6,550	6,562	6,571	6,576	6,579	6,578
Bacia 11	4,070	4,085	4,098	4,109	4,118	4,127	4,135	4,140	4,143	4,145	4,152	4,158	4,161	4,163	4,162
Bacia 12.1	3,188	3,200	3,210	3,218	3,225	3,232	3,238	3,242	3,245	3,246	3,252	3,257	3,259	3,260	3,260
Bacia 12.2	1,580	1,585	1,590	1,595	1,598	1,602	1,605	1,607	1,608	1,609	1,611	1,614	1,615	1,616	1,615
Bacia 13	19,845	19,917	19,980	20,033	20,076	20,121	20,158	20,184	20,201	20,207	20,244	20,272	20,289	20,296	20,294
Bacia 14	1,974	1,981	1,987	1,993	1,997	2,001	2,005	2,008	2,009	2,010	2,014	2,016	2,018	2,019	2,018
Bacia 15	1,023	1,026	1,029	1,032	1,034	1,037	1,039	1,040	1,041	1,041	1,043	1,044	1,045	1,046	1,046
Bacia 16	0,663	0,666	0,668	0,670	0,671	0,673	0,674	0,675	0,675	0,675	0,677	0,678	0,678	0,678	0,678
Bacia 17	0,247	0,248	0,249	0,250	0,250	0,251	0,251	0,252	0,252	0,252	0,252	0,253	0,253	0,253	0,253
Bacia 18	1,936	1,943	1,949	1,954	1,958	1,963	1,966	1,969	1,971	1,971	1,975	1,978	1,979	1,980	1,980
Bacia 19	0,231	0,232	0,232	0,233	0,234	0,234	0,234	0,235	0,235	0,235	0,235	0,236	0,236	0,236	0,236
Bacia 20	1,908	1,915	1,921	1,926	1,930	1,934	1,938	1,940	1,942	1,942	1,946	1,949	1,950	1,951	1,951
Bacia 21	1,417	1,422	1,427	1,430	1,433	1,437	1,439	1,441	1,442	1,443	1,445	1,447	1,449	1,449	1,449
Bacia 22	1,096	1,100	1,104	1,107	1,109	1,112	1,114	1,115	1,116	1,116	1,118	1,120	1,121	1,121	1,121
Bacia 23	0,958	0,962	0,965	0,967	0,969	0,972	0,973	0,975	0,976	0,976	0,978	0,979	0,980	0,980	0,980
Bacia 24	2,256	2,264	2,271	2,277	2,282	2,287	2,292	2,295	2,296	2,297	2,301	2,305	2,306	2,307	2,307
Bacia 25	0,737	0,740	0,742	0,744	0,746	0,747	0,749	0,750	0,750	0,750	0,752	0,753	0,754	0,754	0,754
Bacia 26	2,369	2,377	2,385	2,392	2,397	2,402	2,407	2,410	2,412	2,412	2,417	2,420	2,422	2,423	2,423
Bacia 27	2,032	2,039	2,046	2,051	2,056	2,061	2,064	2,067	2,069	2,069	2,073	2,076	2,078	2,078	2,078
Bacia 28	0,474	0,476	0,477	0,478	0,479	0,480	0,481	0,482	0,482	0,483	0,483	0,484	0,484	0,485	0,485
Bacia 29	4,622	4,639	4,654	4,667	4,677	4,688	4,696	4,702	4,706	4,708	4,716	4,723	4,726	4,728	4,727
Bacia 3.1	7,613	7,641	7,665	7,685	7,702	7,719	7,733	7,743	7,750	7,752	7,767	7,777	7,784	7,787	7,785
Bacia 30	4,934	4,952	4,967	4,981	4,991	5,003	5,012	5,018	5,022	5,024	5,033	5,040	5,044	5,046	5,045
Bacia 31	1,584	1,590	1,595	1,599	1,603	1,607	1,609	1,611	1,613	1,613	1,616	1,618	1,620	1,620	1,620
Bacia 32	0,583	0,585	0,587	0,589	0,590	0,591	0,592	0,593	0,593	0,594	0,595	0,595	0,596	0,596	0,596
Bacia 33	1,051	1,055	1,058	1,061	1,063	1,066	1,067	1,069	1,070	1,070	1,072	1,073	1,074	1,075	1,075
Bacia 34	4,283	4,298	4,312	4,323	4,333	4,343	4,350	4,356	4,359	4,361	4,369	4,375	4,379	4,380	4,380
Bacia 35	0,557	0,559	0,561	0,562	0,563	0,565	0,566	0,566	0,567	0,567	0,568	0,569	0,569	0,570	0,570
Bacia 36	0,291	0,292	0,293	0,294	0,295	0,295	0,296	0,296	0,296	0,297	0,297	0,298	0,298	0,298	0,298
Bacia 37	0,486	0,487	0,489	0,490	0,491	0,492	0,493	0,493	0,494	0,494	0,495	0,495	0,496	0,496	0,495
Bacia 38	0,208	0,209	0,210	0,210	0,210	0,211	0,211	0,212	0,212	0,212	0,212	0,212	0,213	0,213	0,212
Bacia 39	0,579	0,581	0,582	0,583	0,584	0,585	0,586	0,587	0,587	0,587	0,587	0,587	0,587	0,586	0,585
Bacia 40	0,332	0,333	0,334	0,335	0,336	0,336	0,337	0,337	0,338	0,338	0,338	0,339	0,339	0,339	0,339
Bacia 41	0,658	0,661	0,663	0,665	0,666	0,668	0,669	0,670	0,670	0,670	0,672	0,672	0,673	0,673	0,673
Bacia 42	0,551	0,553	0,555	0,556	0,558	0,559	0,560	0,561	0,561	0,561	0,562	0,563	0,564	0,564	0,564
Bacia 43	0,470	0,472	0,473	0,475	0,476	0,477	0,478	0,478	0,479	0,479	0,480	0,480	0,481	0,481	0,481
Bacia 44	1,026	1,029	1,033	1,035	1,038	1,040	1,042	1,043	1,044	1,044	1,046	1,048	1,049	1,049	1,049
Bacia 45	1,346	1,351	1,355	1,359	1,362	1,365	1,367	1,369	1,370	1,371	1,373	1,375	1,376	1,377	1,376
Bacia 46	1,236	1,241	1,245	1,248	1,251	1,254	1,256	1,258	1,259	1,259	1,261	1,263	1,264	1,265	1,264
Bacia 47	0,112	0,113	0,113	0,114	0,114	0,114	0,114	0,114	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115

Contribuições de Esgoto - L/s	Ano														
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Bacia 48	0,468	0,470	0,471	0,472	0,473	0,475	0,475	0,476	0,476	0,477	0,477	0,478	0,478	0,479	0,479
Bacia 6.1	6,109	6,131	6,150	6,167	6,180	6,194	6,205	6,213	6,218	6,220	6,232	6,240	6,246	6,248	6,247
Bacia 6.2	3,963	3,977	3,990	4,001	4,009	4,018	4,025	4,031	4,034	4,035	4,043	4,048	4,052	4,053	4,053
Bacia 8.2	8,186	8,216	8,242	8,264	8,281	8,300	8,315	8,326	8,333	8,336	8,351	8,362	8,369	8,372	8,371
Bacia 8.3	29,764	29,873	29,967	30,046	30,110	30,179	30,233	30,273	30,297	30,308	30,363	30,404	30,430	30,441	30,437
Bacia MCMV1	2,469	2,478	2,486	2,492	2,498	2,503	2,508	2,511	2,513	2,514	2,519	2,522	2,524	2,525	2,525
Total	**199,866**	**200,596**	**201,227**	**201,757**	**202,190**	**202,653**	**203,018**	**203,283**	**203,448**	**203,517**	**203,887**	**204,161**	**204,334**	**204,406**	**204,378**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-15 – Projeção das vazões máximas horárias com infiltração por bacias de esgotamento de Candeias (2036 – 2051)

Contribuições de Esgoto - L/s	Ano															
	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Bacia 01	2,515	2,525	2,530	2,530	2,526	2,520	2,512	2,502	2,489	2,475	2,460	2,442	2,424	2,404	2,383	2,361
Bacia 02	14,978	15,038	15,068	15,069	15,049	15,013	14,963	14,901	14,828	14,744	14,650	14,548	14,437	14,319	14,194	14,061
Bacia 03	16,813	16,881	16,914	16,915	16,893	16,853	16,797	16,727	16,644	16,550	16,445	16,330	16,206	16,074	15,933	15,784
Bacia 04	10,867	10,911	10,932	10,933	10,919	10,893	10,857	10,811	10,758	10,697	10,629	10,555	10,475	10,389	10,298	10,202
Bacia 05	10,706	10,749	10,770	10,771	10,757	10,731	10,696	10,651	10,598	10,538	10,472	10,399	10,320	10,235	10,145	10,050
Bacia 07	3,833	3,849	3,856	3,856	3,851	3,842	3,829	3,813	3,795	3,773	3,749	3,723	3,695	3,664	3,632	3,598
Bacia 09	4,048	4,064	4,072	4,073	4,067	4,057	4,044	4,027	4,007	3,985	3,959	3,932	3,902	3,870	3,836	3,800
Bacia 10	6,620	6,647	6,660	6,661	6,652	6,636	6,614	6,586	6,554	6,517	6,476	6,430	6,381	6,329	6,274	6,215
Bacia 11	4,189	4,206	4,214	4,215	4,209	4,199	4,185	4,168	4,147	4,124	4,098	4,069	4,038	4,005	3,970	3,933
Bacia 12.1	3,281	3,294	3,301	3,301	3,297	3,289	3,278	3,264	3,248	3,230	3,209	3,187	3,163	3,137	3,109	3,080
Bacia 12.2	1,626	1,632	1,636	1,636	1,634	1,630	1,624	1,618	1,610	1,600	1,590	1,579	1,567	1,554	1,541	1,526
Bacia 13	20,425	20,508	20,547	20,549	20,522	20,473	20,405	20,320	20,220	20,106	19,978	19,839	19,688	19,527	19,355	19,174
Bacia 14	2,032	2,040	2,044	2,044	2,041	2,036	2,030	2,021	2,011	2,000	1,987	1,973	1,958	1,942	1,925	1,907
Bacia 15	1,052	1,057	1,059	1,059	1,057	1,055	1,051	1,047	1,042	1,036	1,029	1,022	1,014	1,006	0,997	0,988
Bacia 16	0,683	0,685	0,687	0,687	0,686	0,684	0,682	0,679	0,676	0,672	0,668	0,663	0,658	0,653	0,647	0,641
Bacia 17	0,255	0,256	0,256	0,256	0,256	0,255	0,254	0,253	0,252	0,251	0,249	0,247	0,245	0,243	0,241	0,239
Bacia 18	1,993	2,001	2,004	2,005	2,002	1,997	1,991	1,982	1,973	1,961	1,949	1,935	1,921	1,905	1,888	1,871
Bacia 19	0,238	0,239	0,239	0,239	0,239	0,238	0,237	0,236	0,235	0,234	0,232	0,231	0,229	0,227	0,225	0,223
Bacia 20	1,963	1,971	1,975	1,975	1,973	1,968	1,961	1,953	1,944	1,933	1,920	1,907	1,892	1,877	1,861	1,843
Bacia 21	1,458	1,464	1,467	1,467	1,465	1,462	1,457	1,451	1,444	1,435	1,426	1,416	1,406	1,394	1,382	1,369
Bacia 22	1,128	1,133	1,135	1,135	1,134	1,131	1,127	1,122	1,117	1,110	1,103	1,096	1,087	1,078	1,069	1,059
Bacia 23	0,986	0,990	0,992	0,992	0,991	0,988	0,985	0,981	0,976	0,971	0,965	0,958	0,950	0,943	0,934	0,926
Bacia 24	2,322	2,331	2,336	2,336	2,333	2,327	2,320	2,310	2,299	2,286	2,271	2,255	2,238	2,220	2,200	2,180
Bacia 25	0,759	0,762	0,763	0,763	0,762	0,760	0,758	0,755	0,751	0,746	0,742	0,737	0,731	0,725	0,719	0,712
Bacia 26	2,438	2,448	2,453	2,453	2,450	2,444	2,436	2,425	2,413	2,400	2,384	2,368	2,350	2,330	2,310	2,288
Bacia 27	2,091	2,100	2,104	2,104	2,101	2,096	2,089	2,080	2,070	2,058	2,045	2,031	2,015	1,999	1,981	1,963
Bacia 28	0,488	0,490	0,491	0,491	0,490	0,489	0,487	0,485	0,483	0,480	0,477	0,474	0,470	0,466	0,462	0,458
Bacia 29	4,758	4,777	4,786	4,786	4,780	4,768	4,752	4,733	4,709	4,682	4,653	4,620	4,585	4,547	4,507	4,465
Bacia 3.1	7,836	7,868	7,883	7,884	7,873	7,854	7,828	7,796	7,757	7,713	7,664	7,611	7,553	7,491	7,426	7,356
Bacia 30	5,078	5,099	5,108	5,109	5,102	5,090	5,073	5,052	5,027	4,998	4,967	4,932	4,895	4,854	4,812	4,767
Bacia 31	1,631	1,637	1,641	1,641	1,639	1,635	1,629	1,623	1,615	1,605	1,595	1,584	1,572	1,559	1,546	1,531
Bacia 32	0,600	0,602	0,604	0,604	0,603	0,601	0,599	0,597	0,594	0,591	0,587	0,583	0,578	0,574	0,569	0,563
Bacia 33	1,082	1,086	1,088	1,088	1,087	1,084	1,081	1,076	1,071	1,065	1,058	1,051	1,043	1,034	1,025	1,015
Bacia 34	4,408	4,426	4,435	4,435	4,429	4,419	4,404	4,386	4,364	4,340	4,312	4,282	4,250	4,215	4,178	4,139
Bacia 35	0,573	0,576	0,577	0,577	0,576	0,575	0,573	0,570	0,568	0,564	0,561	0,557	0,553	0,548	0,543	0,538
Bacia 36	0,300	0,301	0,302	0,302	0,301	0,301	0,300	0,298	0,297	0,295	0,293	0,291	0,289	0,287	0,284	0,281
Bacia 37	0,498	0,500	0,500	0,500	0,499	0,498	0,496	0,494	0,491	0,489	0,485	0,482	0,478	0,474	0,470	0,466

Contribuições de Esgoto - L/s	Ano															
	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Bacia 38	0,214	0,214	0,215	0,215	0,214	0,214	0,213	0,212	0,211	0,210	0,208	0,207	0,205	0,204	0,202	0,200
Bacia 39	0,586	0,586	0,585	0,584	0,582	0,580	0,577	0,574	0,570	0,567	0,563	0,559	0,554	0,549	0,544	0,539
Bacia 40	0,341	0,343	0,343	0,344	0,343	0,342	0,341	0,340	0,338	0,336	0,334	0,332	0,329	0,326	0,324	0,321
Bacia 41	0,677	0,680	0,682	0,682	0,681	0,679	0,677	0,674	0,671	0,667	0,663	0,658	0,653	0,648	0,642	0,636
Bacia 42	0,567	0,570	0,571	0,571	0,570	0,569	0,567	0,564	0,562	0,558	0,555	0,551	0,547	0,542	0,537	0,532
Bacia 43	0,484	0,486	0,487	0,487	0,486	0,485	0,483	0,481	0,479	0,476	0,473	0,470	0,466	0,463	0,459	0,454
Bacia 44	1,056	1,060	1,062	1,062	1,061	1,058	1,055	1,050	1,045	1,039	1,032	1,025	1,018	1,009	1,000	0,991
Bacia 45	1,385	1,391	1,394	1,394	1,392	1,389	1,384	1,378	1,371	1,364	1,355	1,346	1,335	1,324	1,313	1,301
Bacia 46	1,272	1,278	1,280	1,280	1,279	1,275	1,271	1,266	1,260	1,253	1,245	1,236	1,227	1,217	1,206	1,195
Bacia 47	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,116	0,115	0,115	0,114	0,113	0,112	0,112	0,111	0,110	0,109
Bacia 48	0,482	0,484	0,484	0,485	0,484	0,483	0,481	0,479	0,477	0,474	0,471	0,468	0,464	0,460	0,456	0,452
Bacia 6.1	6,287	6,313	6,325	6,326	6,317	6,302	6,281	6,255	6,224	6,189	6,150	6,107	6,061	6,011	5,958	5,902
Bacia 6.2	4,079	4,095	4,103	4,104	4,098	4,088	4,075	4,058	4,038	4,015	3,990	3,962	3,932	3,899	3,865	3,829
Bacia 8.2	8,426	8,460	8,476	8,477	8,465	8,445	8,417	8,382	8,341	8,294	8,241	8,184	8,122	8,055	7,984	7,910
Bacia 8.3	30,634	30,758	30,817	30,820	30,779	30,706	30,604	30,477	30,327	30,155	29,964	29,755	29,529	29,287	29,030	28,758
Bacia MCMV1	2,541	2,551	2,556	2,557	2,553	2,547	2,539	2,528	2,516	2,501	2,486	2,468	2,449	2,429	2,408	2,386
Total	**205,696**	**206,525**	**206,923**	**206,941**	**206,662**	**206,171**	**205,486**	**204,630**	**203,619**	**202,465**	**201,181**	**199,777**	**198,259**	**196,635**	**194,909**	**193,087**

Fonte: Consórcio (2022)

7.2.5 - Sistemas de Esgotamento Sanitário

De acordo com a Norma NBR 9648, Sistema de Esgotamento Sanitário Separador é o conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar somente esgoto sanitário a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro.

Se tratando das unidades constituintes do SES, pode-se citar: rede coletora, interceptor, emissário, corpo de água receptor, estação elevatória e estação de tratamento. Dessa forma, os Sistemas de Esgotamento Sanitário existentes e propostos no município de Candeias são apresentados nos tópicos a seguir.

7.2.5.1 Sistemas de Esgotamento Sanitário Existentes

- SLE Candeias
- SLE Caroba
- SLE Distrito Industrial
- SLE Iracema
- SLE Boneçu
- SLE Menino Jesus
- SLE Passagem dos Teixeiras
- SLE Madeira
- SLE Passé
- SLE Caboto

7.2.5.2 Sistemas de Esgotamento Sanitário Propostos

Conforme mencionado anteriormente, o município de Candeias apresenta um índice de atendimento de 46,49% no sistema de esgotamento sanitário. Logo, ainda há uma parcela da população que apresenta carência no sistema e sabe-se que nessas localidades de carência, há uma quantia de esgoto doméstico sendo gerado sem coleta e tratamento adequado, os quais podem causar uma série de doenças e problemas ambientais.

Dessa forma, a universalização do sistema de tratamento de esgoto sanitário no município é essencial, a fim de incluir a disponibilização de sistemas de coleta de esgoto para todos os usuários e estações de tratamento capazes de receber todo o esgoto coletado, tratando-o de forma eficiente, de acordo com os padrões exigidos pela legislação.

Estabelecer metas quantitativas e qualitativas a serem atingidas ao longo do projeto auxilia na implantação e atendimento do sistema de esgotamento sanitário, visando à universalização do mesmo. Adotando premissas técnicas e econômicas da prestação do serviço, levantamento de custos e estimativas, bem como estabelecer os períodos de implantação de cada etapa dos sistemas de esgotamento propostos.

Por conseguinte, as bacias de esgotamento sanitário do município de Candeias foram delimitadas com o objetivo de garantir a universalização do sistema de coleta de esgoto e a definição dos Sistemas Locais de Esgotamento Sanitário se dá em razão da proximidade das bacias, assegurando que sejam propostas alternativas de concepção de esgotamento viáveis. Portanto, foram caracterizados 10 sistemas locais de esgotamento sanitário para Candeias:

- SLE Candeias
- SLE Caroba
- SLE Distrito Industrial
- SLE Iracema
- SLE Boneçu
- SLE Menino Jesus
- SLE Passagem dos Teixeiras
- SLE Madeira
- SLE Passé
- SLE Caboto

A FIGURA 7-9 apresenta os Sistemas Locais de Esgotamento Sanitário propostos para Candeias, bem como o sistema existente, o qual é operado pela EMBASA. O QUADRO 7-16 representa um resumo dos SLEs de Candeias e suas respectivas áreas.

QUADRO 7-16 – Quadro resumo dos SLEs de Candeias

Sistemas Locais de Esgotamento Sanitário (SLEs)	Status	Área (m²)	Área (km²)
SLE Candeias	Ampliado	10.079.667,07	10,08
SLE Iracema	Projetado	128.218,05	0,13
SLE Boneçu	Projetado	266.323,16	0,27
SLE Caroba	Projetado	713.322,42	0,71
SLE Distrito Industrial	Projetado	941.268,59	0,94
SLE Menino Jesus	Projetado	700.691,97	0,70
SLE Passagem dos Teixeiras	Projetado	744.873,56	0,74
SLE Madeira	Projetado	236.135,25	0,24
SLE Passé	Projetado	999.824,84	1,00
SLE Caboto	Projetado	305.098,76	0,31

Fonte: Consórcio (2022).

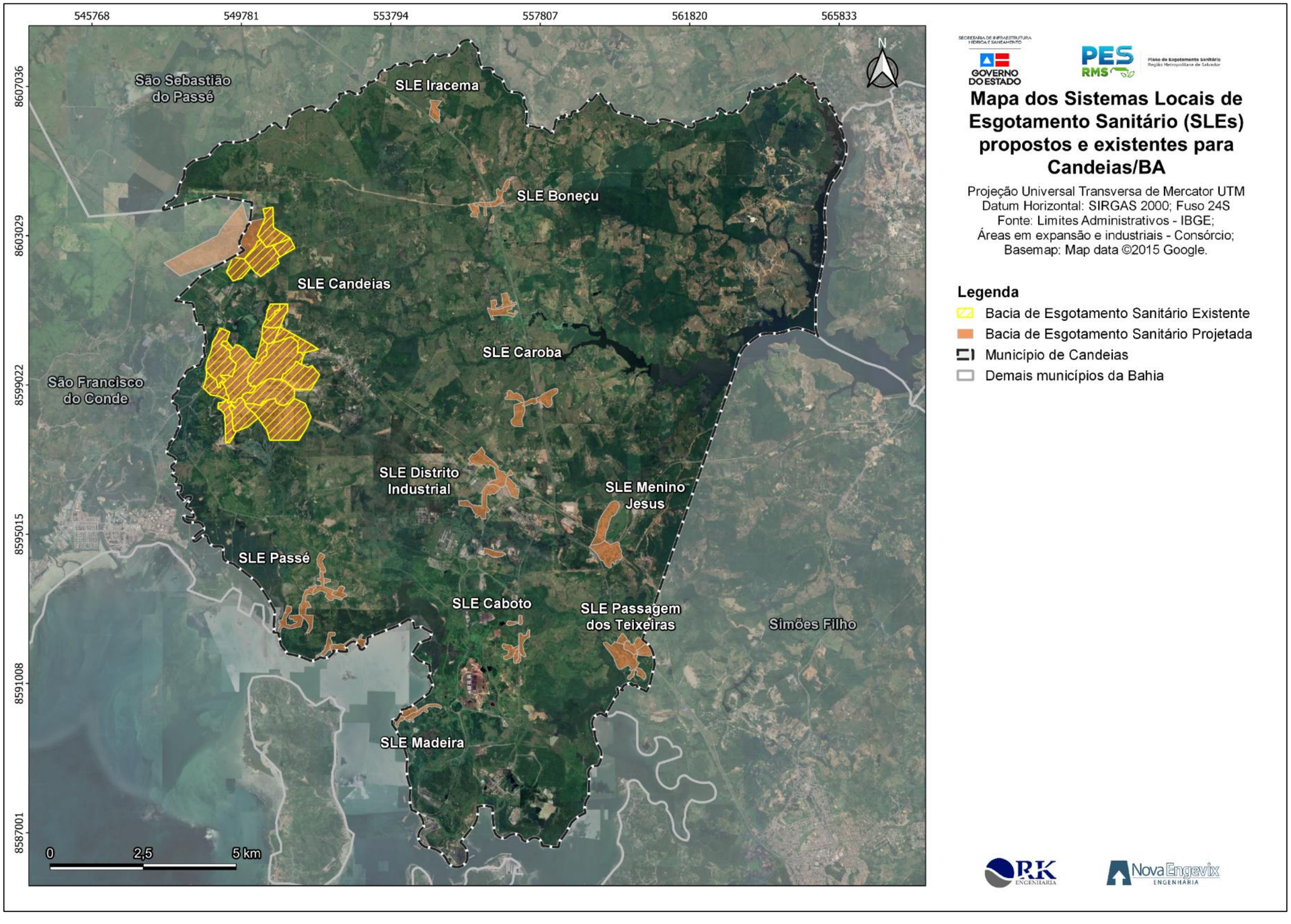


FIGURA 7-9 – SLEs propostos e existentes para o município de Candeias
Fonte: Consórcio (2022).

A FIGURA 7-10 apresenta os Sistemas Locais de Esgotamento Sanitário propostos para Candeias, bem como o sistema existente e as áreas urbanas em expansão.

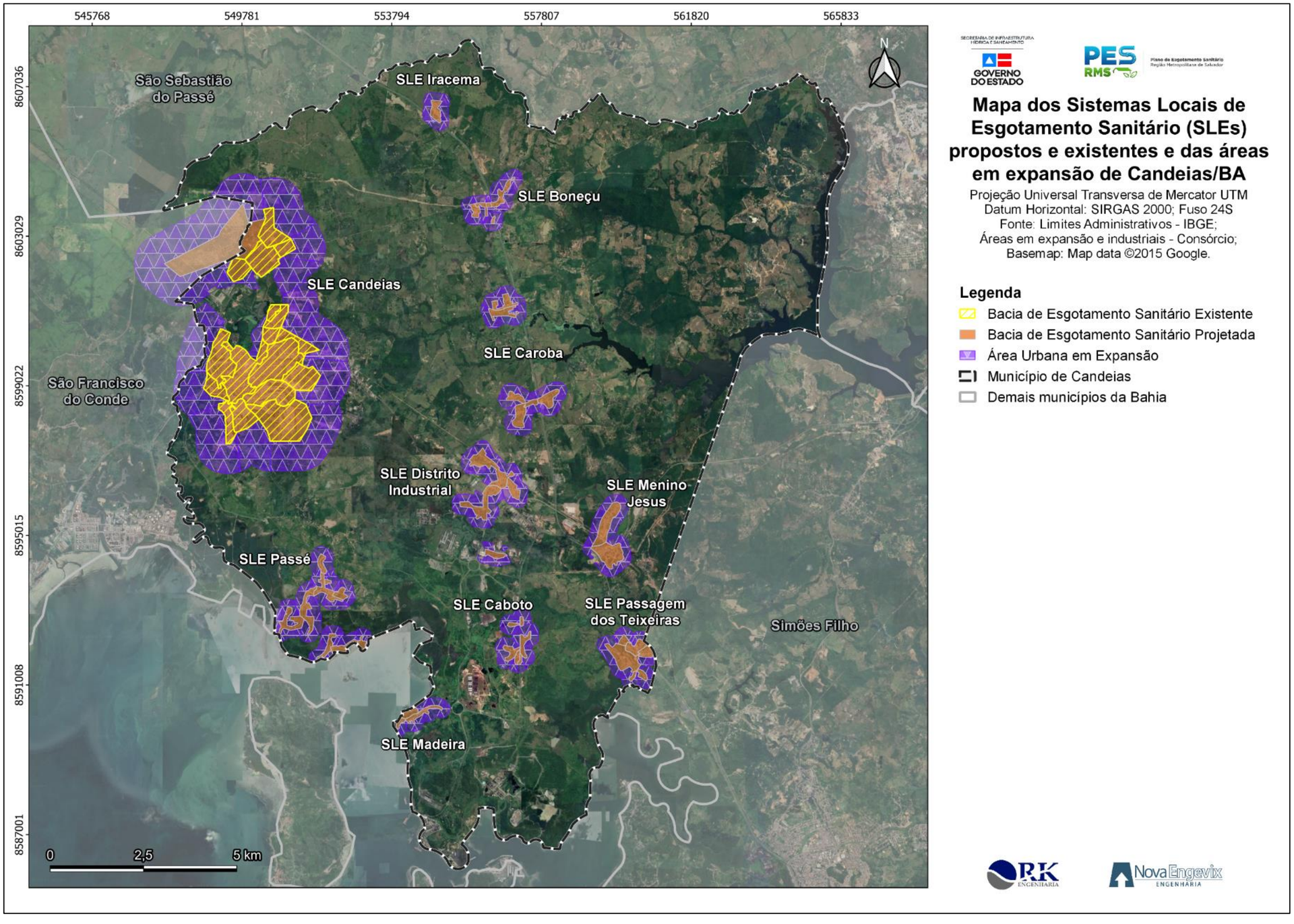


FIGURA 7-10 – SLEs propostos e existentes e áreas em expansão de Candeias
Fonte: Consórcio (2022).

7.3 - ESTUDO DE ALTERNATIVAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE CANDEIAS

7.3.1 - Avaliação das Alternativas Locacionais e Tecnológicas

7.3.1.1 Alternativa 01

A alternativa 01 proposta para sistema de esgotamento sanitário do município de Candeias leva em consideração o maior aproveitamento das unidades existentes e a ampliação do sistema de coleta de esgoto no município, visto que hoje o mesmo não é atendido 100%.

A alternativa é analisada a partir das informações técnicas fornecidas pela concessionária de saneamento EMBASA, análise crítica das unidades realizada por meio das visitas técnicas pelo Consórcio em fevereiro de 2021, dados de zoneamento e uso de ocupação solo, bem como os parâmetros e premissas adotados para os estudos de concepção dos sistemas de esgotamento sanitário.

Conforme abordado nos tópicos anteriores, as bacias de esgotamento sanitário foram delimitadas a partir das áreas de alta e baixa densidade e de povoados que se localizam próximos destas áreas. Posteriormente, as bacias de esgotamento são separaras em sistemas locais de esgotamento levando em consideração a proximidade entre cada uma delas, o nível do terreno e as condições de afastamento das contribuições de esgoto. O prognóstico da alternativa 01 do município de Candeias compreende 10 SLEs:

- SLE Boneçu
- SLE Iracema
- SLE Candeias
- SLE Caroba
- SLE Distrito Industrial
- SLE Madeira
- SLE Menino Jesus
- SLE Passé
- SLE Passagem dos Teixeiras
- SLE Caboto

O QUADRO 7-17 a seguir representa quais são as bacias contribuintes para cada sistema local de esgotamento sanitário e a FIGURA 7-11 mostra a Alternativa 01, suas bacias de esgotamento sanitário e todas as unidades que a compõem.

QUADRO 7-17 – Contribuições das bacias de esgotamento nos SLEs na Alternativa 01

Sistema	Bacia de Esgotamento
SLE Candeias	Bacia 01
	Bacia 02
	Bacia 03

Sistema	Bacia de Esgotamento
	Bacia 04
	Bacia 05
	Bacia 07
	Bacia 09
	Bacia 10
	Bacia 11
	Bacia 12.1
	Bacia 12.2
	Bacia 13
	Bacia 3.1
	Bacia 6.1
	Bacia 6.2
	Bacia 8.2
	Bacia 8.3
	Bacia MCMV1
SLE Iracema	Bacia 14
SLE Boneçu	Bacia 15
	Bacia 16
	Bacia 17
	Bacia 18
	Bacia 19
SLE Caroba	Bacia 20
	Bacia 21
	Bacia 22
	Bacia 23
	Bacia 24
SLE Distrito Industrial	Bacia 25
	Bacia 26
	Bacia 27
	Bacia 28
SLE Menino Jesus	Bacia 29
	Bacia 30
SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 31
	Bacia 32
	Bacia 33
	Bacia 34
	Bacia 35
	Bacia 36
SLE Madeira	Bacia 37
	Bacia 38
	Bacia 39
SLE Passé	Bacia 40
	Bacia 41
	Bacia 42

Sistema	Bacia de Esgotamento
	Bacia 43
	Bacia 44
	Bacia 45
	Bacia 46
	Bacia 47
	Bacia 48
SLE Caboto	Bacia 49
	Bacia 50
	Bacia 51
	Bacia 52
	Bacia 53
	Bacia 54

Fonte: Consórcio (2022).

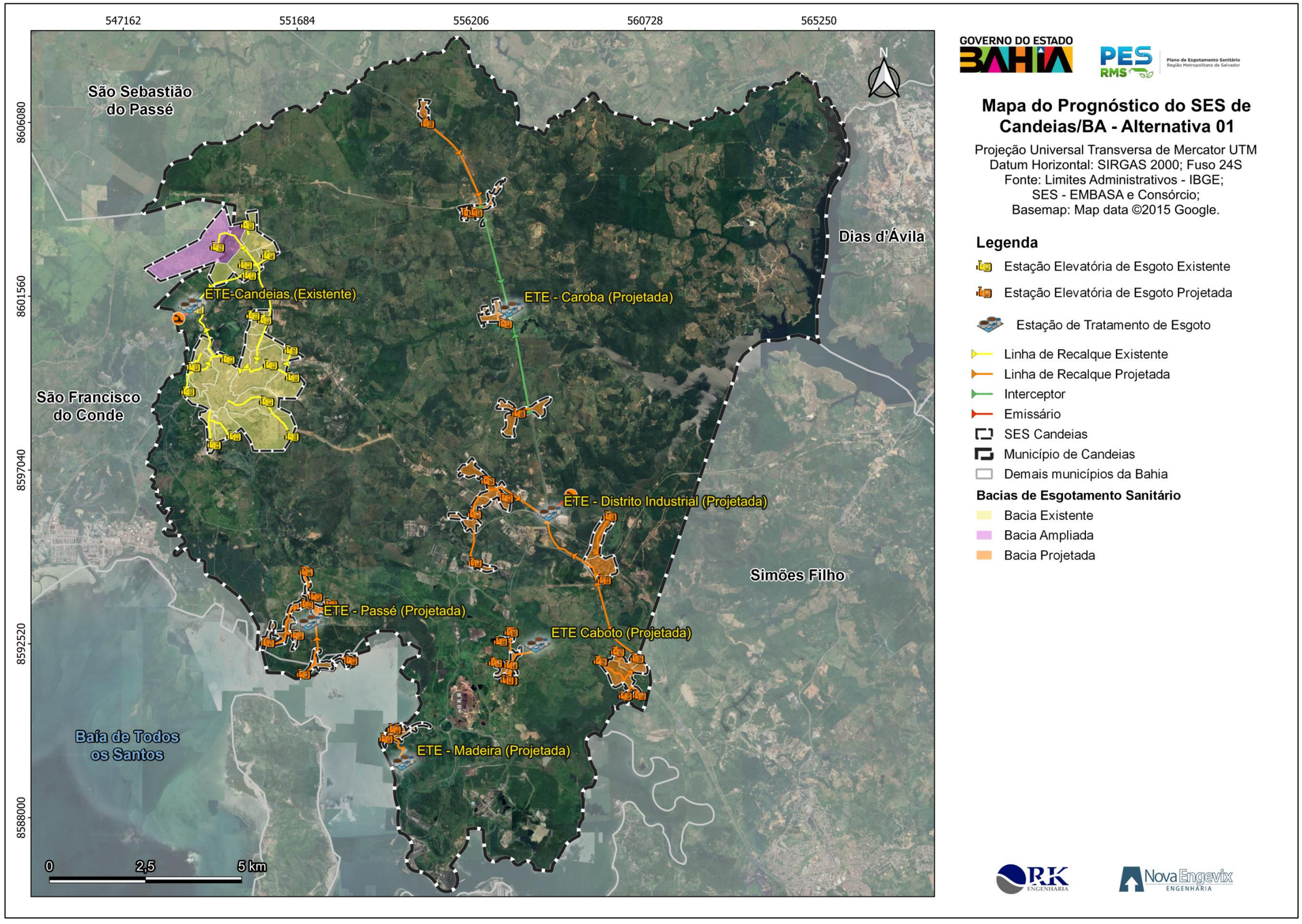


FIGURA 7-11 – Mapa da Alternativa 1 – Município de Candeias
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Iracema é um sistema proposto no município de Candeias, que recebe contribuições da bacia 14. Sugere-se a implantação de uma estação elevatória a fim de encaminhar essas contribuições para a bacia 16, pertencente ao SLE Boneçu.

O SLE Boneçu é um sistema proposto que recebe as contribuições das Bacias 15,16,17,18 e 19. Sugere-se a implantação de novas EEEs, e para a disposição final do efluente, visualizou-se que a melhor alternativa seria o encaminhamento para a Estação de Tratamento Caroba, através de um interceptor. A figura a seguir apresenta os SLEs Iracema e Boneçu.

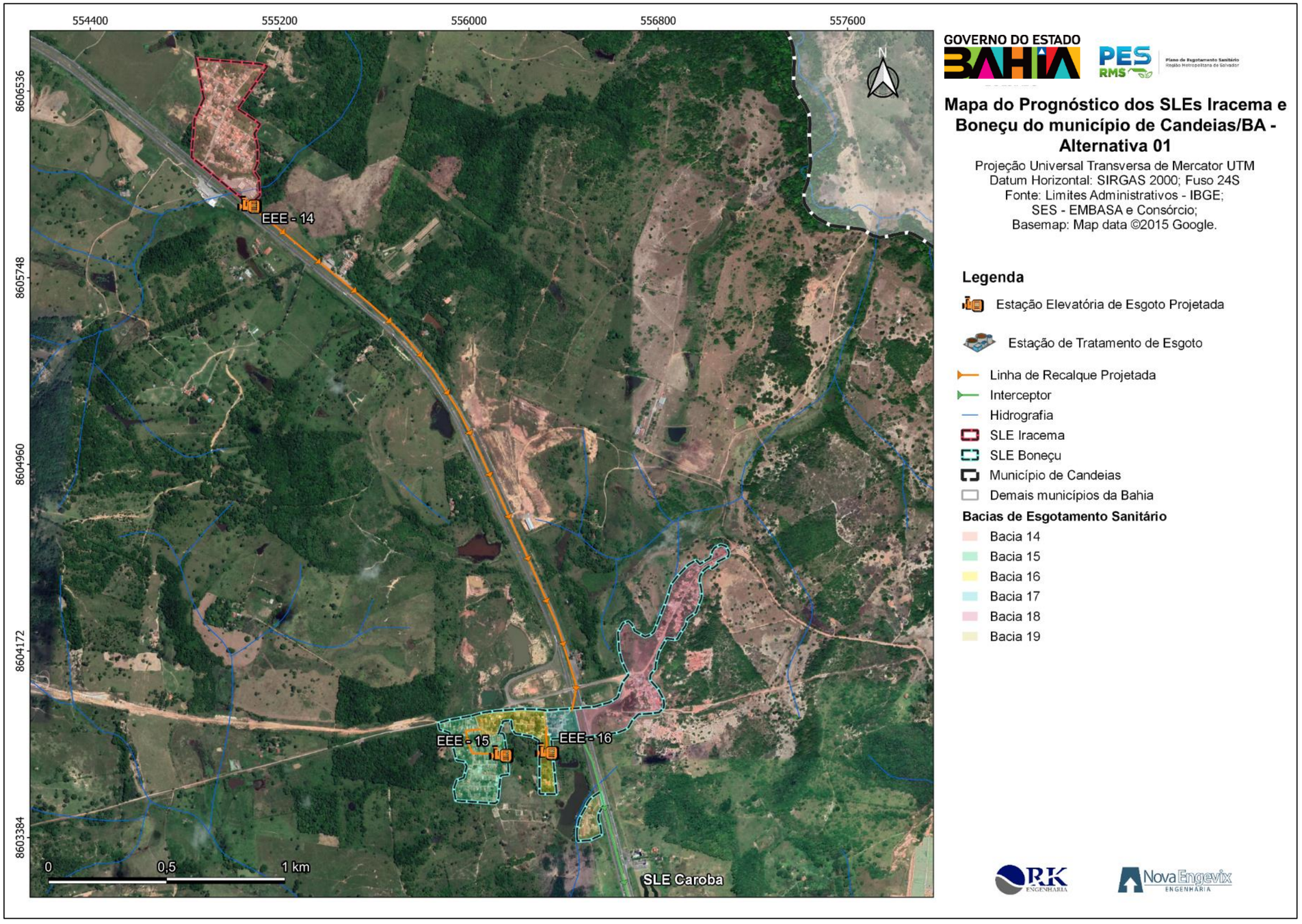


FIGURA 7-12 – Mapa Alternativa 01 – SLEs Iracema e Boneçu
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Candeias (Sede) é sistema existente no município de Candeias, que recebe a contribuição das bacias 01, 02, 03, 3.1, 04, 05, 6.1, 6.2, 07, 8.2, 8.3, MCMV1, 09, 10, 11, 12.1, 12.2 e 13. Visualizou-se que a melhor alternativa seria encaminhar toda a contribuição de esgoto do sistema para a ETE Candeias, a qual também já é existente. Sendo assim, a Alternativa 03 do SLE Candeias mantém todas as unidades em funcionamento, considerando a devida ampliação da bacia 8.3 e melhorias nas estruturas que apresentam estado precário de conservação. A figura a seguir apresenta o SLE Candeias.

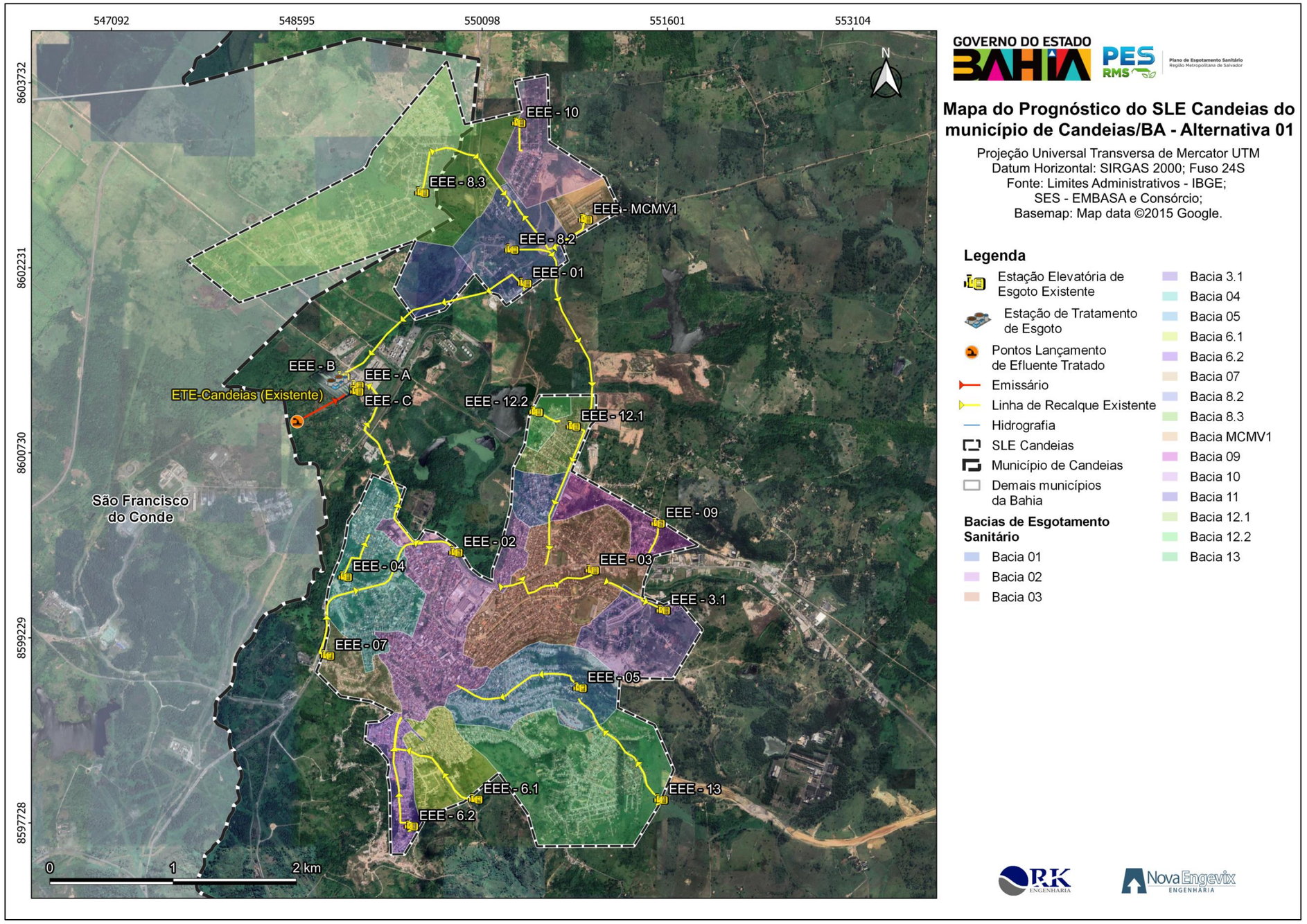


FIGURA 7-13– Mapa Alternativa 01 – SLE Candeias
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Caroba é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as Bacias 20, 21, 22, 23 e 24. Além disso, também recebe as contribuições dos SLEs Iracema e Boneçu. Sendo assim, sugere-se a implantação de um SLE e a locação de uma ETE Fossa e Filtro para receber as contribuições de esgoto geradas através de estação elevatória e interceptor.

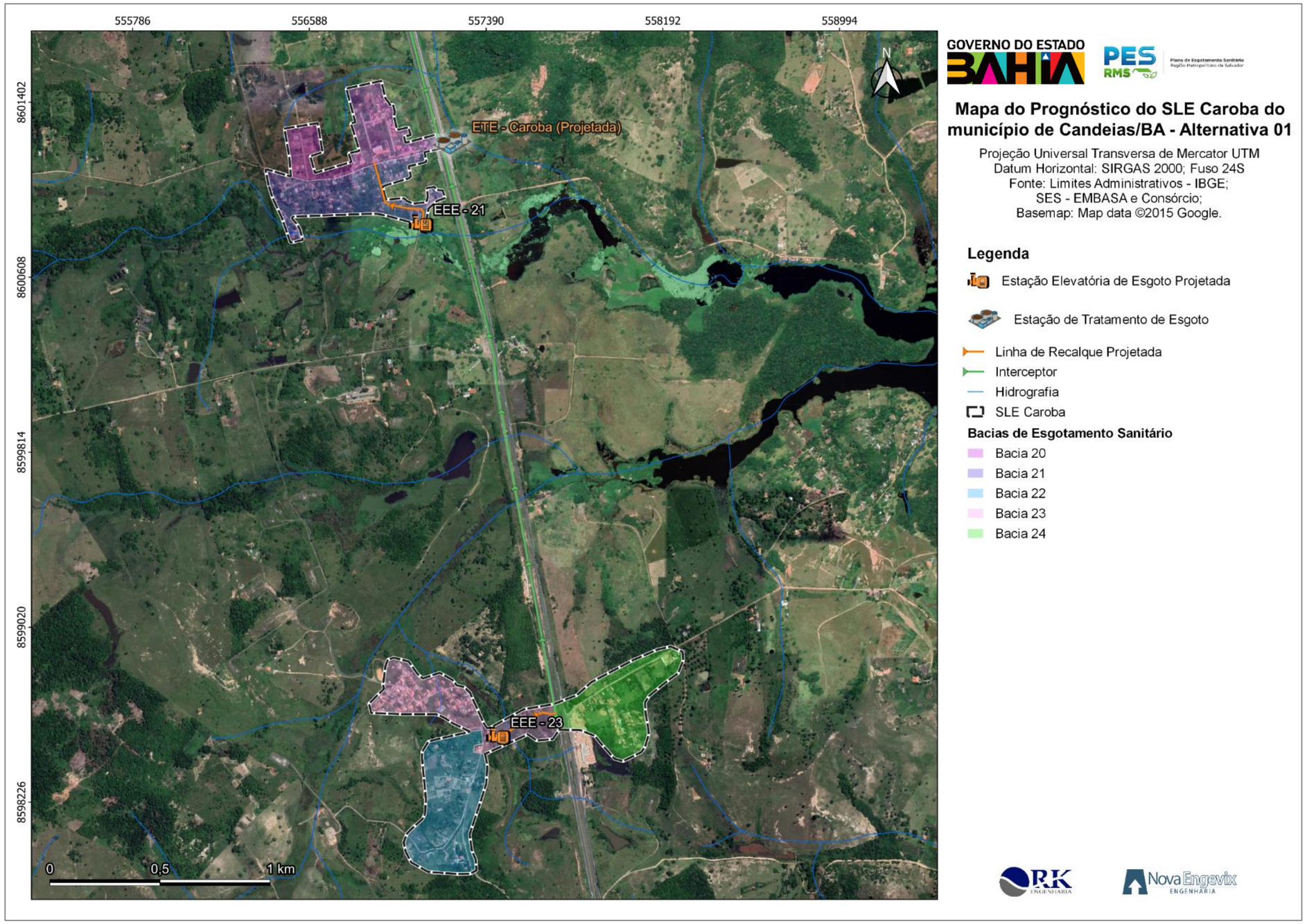


FIGURA 7-14– Mapa Alternativa 01 – SLE Caroba
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Distrito Industrial é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as Bacias 25, 26, 27 e 28. Sugere-se a implantação de 04 estações elevatórias e 01 Estação de Tratamento de Efluentes do tipo Compacta, a ETE Distrito Industrial, responsável por tratar as contribuições geradas no próprio sistema, bem como dos SLEs Menino Jesus e Passagem dos Teixeiras. A figura a seguir apresenta o SLE Distrito Industrial.

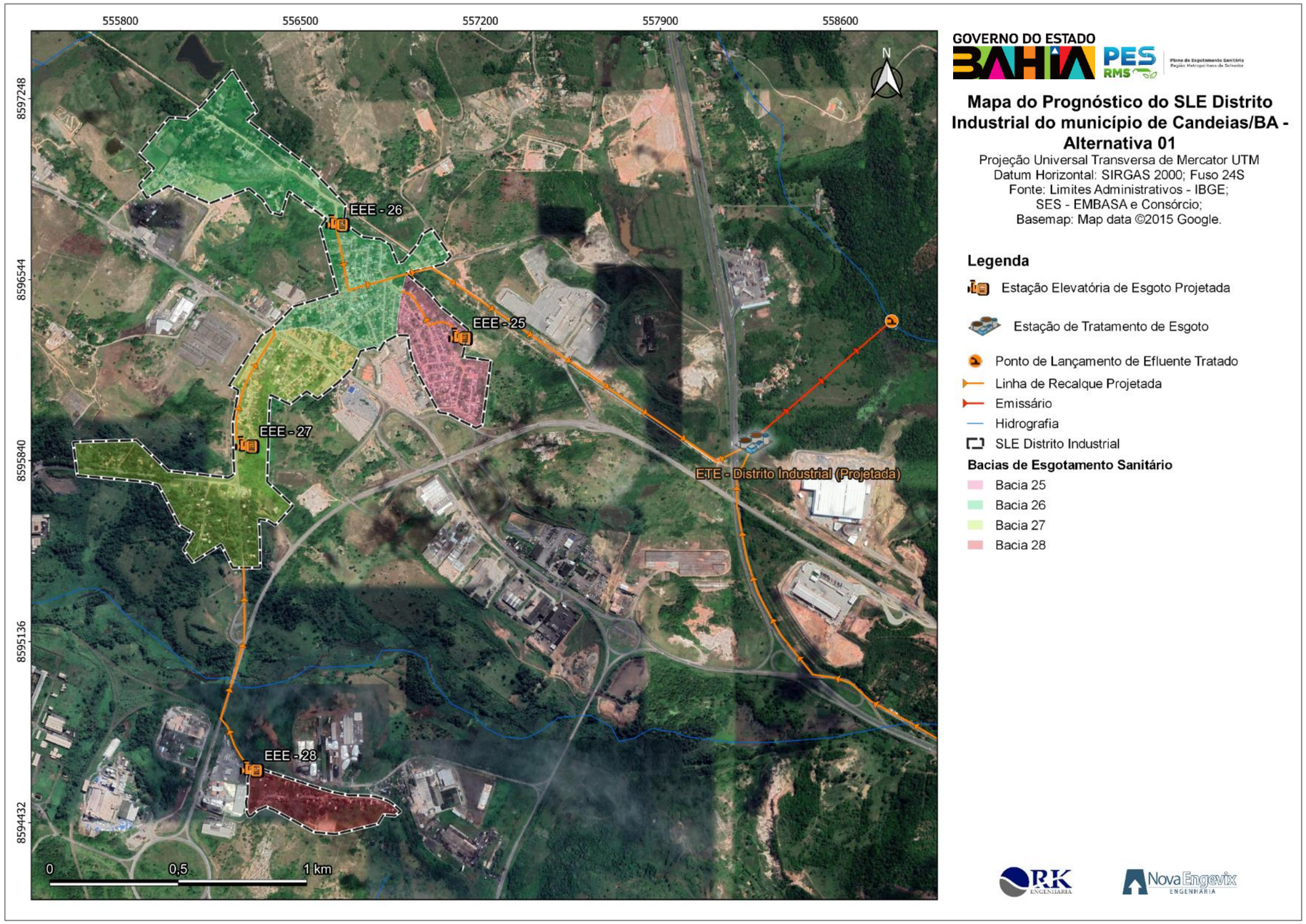


FIGURA 7-15– Mapa Alternativa 01 – SLE Distrito Industrial
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Madeira é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as Bacias 37, 38 e 39. Sugere-se a implantação de um SLE e a locação de uma ETE Fossa Filtro para receber as contribuições de esgoto encaminhadas através de duas estações elevatórias.

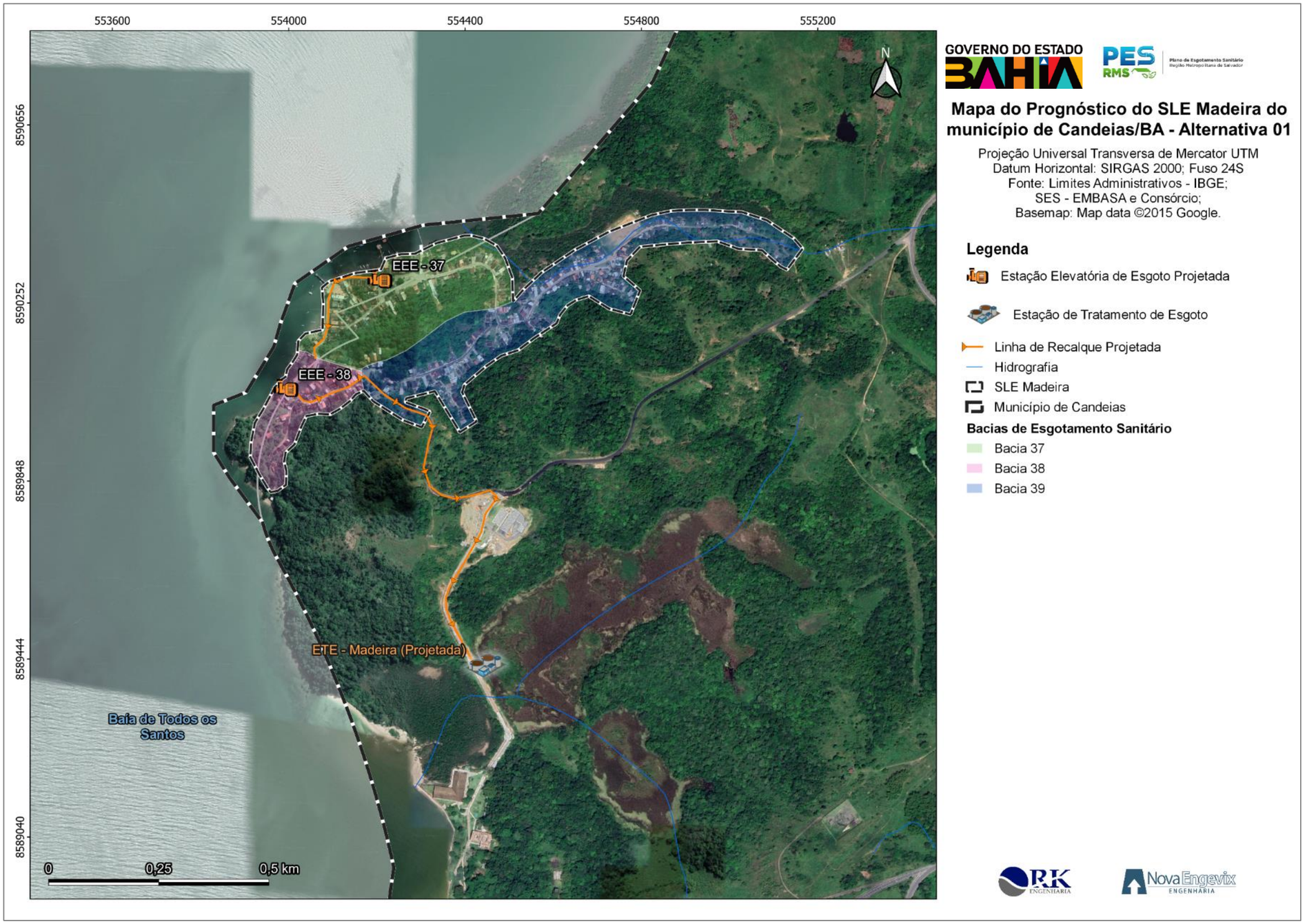


FIGURA 7-16– Mapa Alternativa 01 – SLE Madeira
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Menino Jesus é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as Bacias 29 e 30. O encaminhamento do efluente será através de uma estação elevatória, até a Estação de Tratamento Distrito Industrial do tipo Compacta, onde o efluente final será tratado.

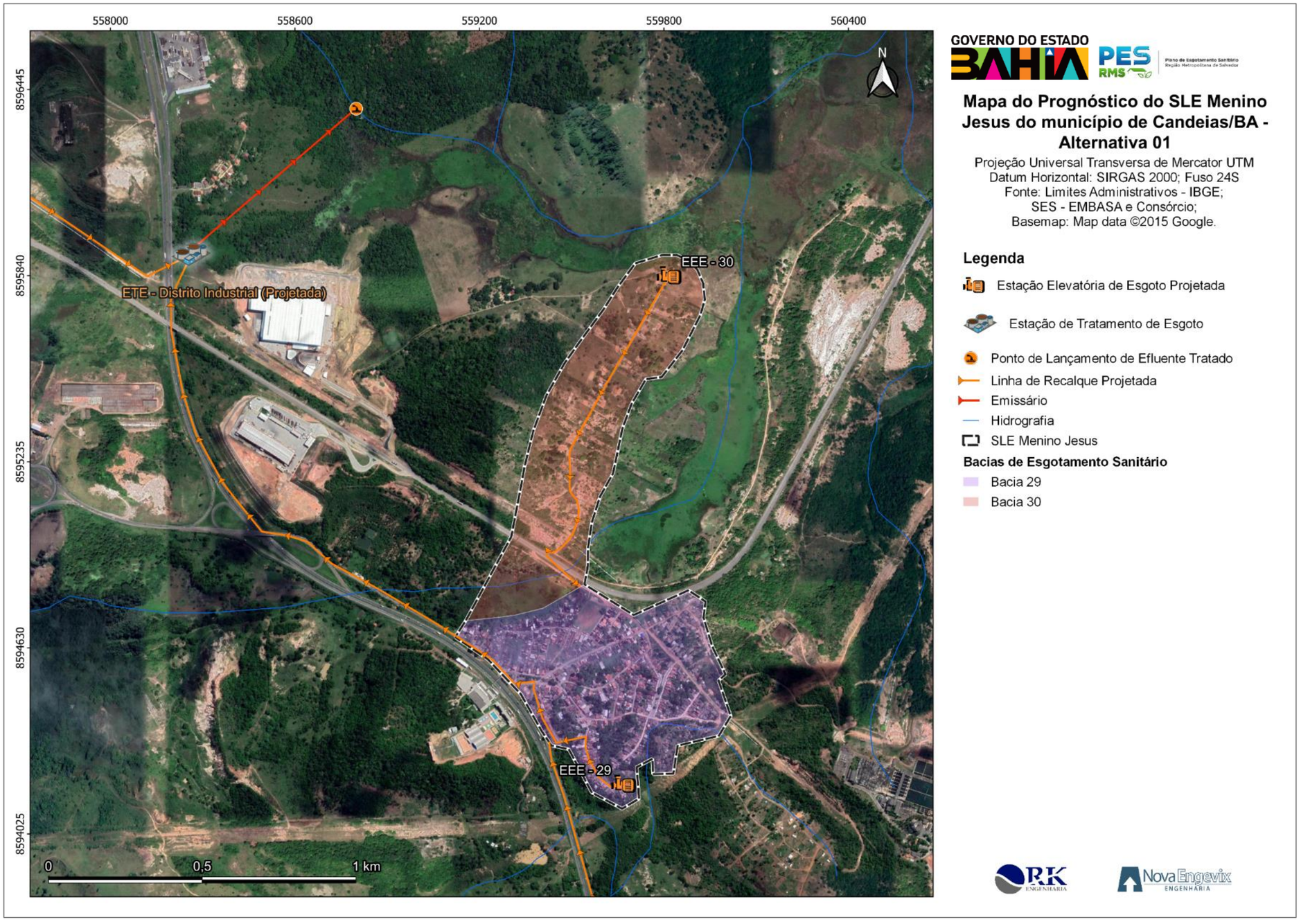


FIGURA 7-17– Mapa Alternativa 01 – SLE Menino Jesus
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Passé é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as Bacias 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 e 48. Sugere-se a implantação de um SLE e a locação de uma ETE Fossa Filtro para receber as contribuições de esgoto geradas através de três estações elevatórias.

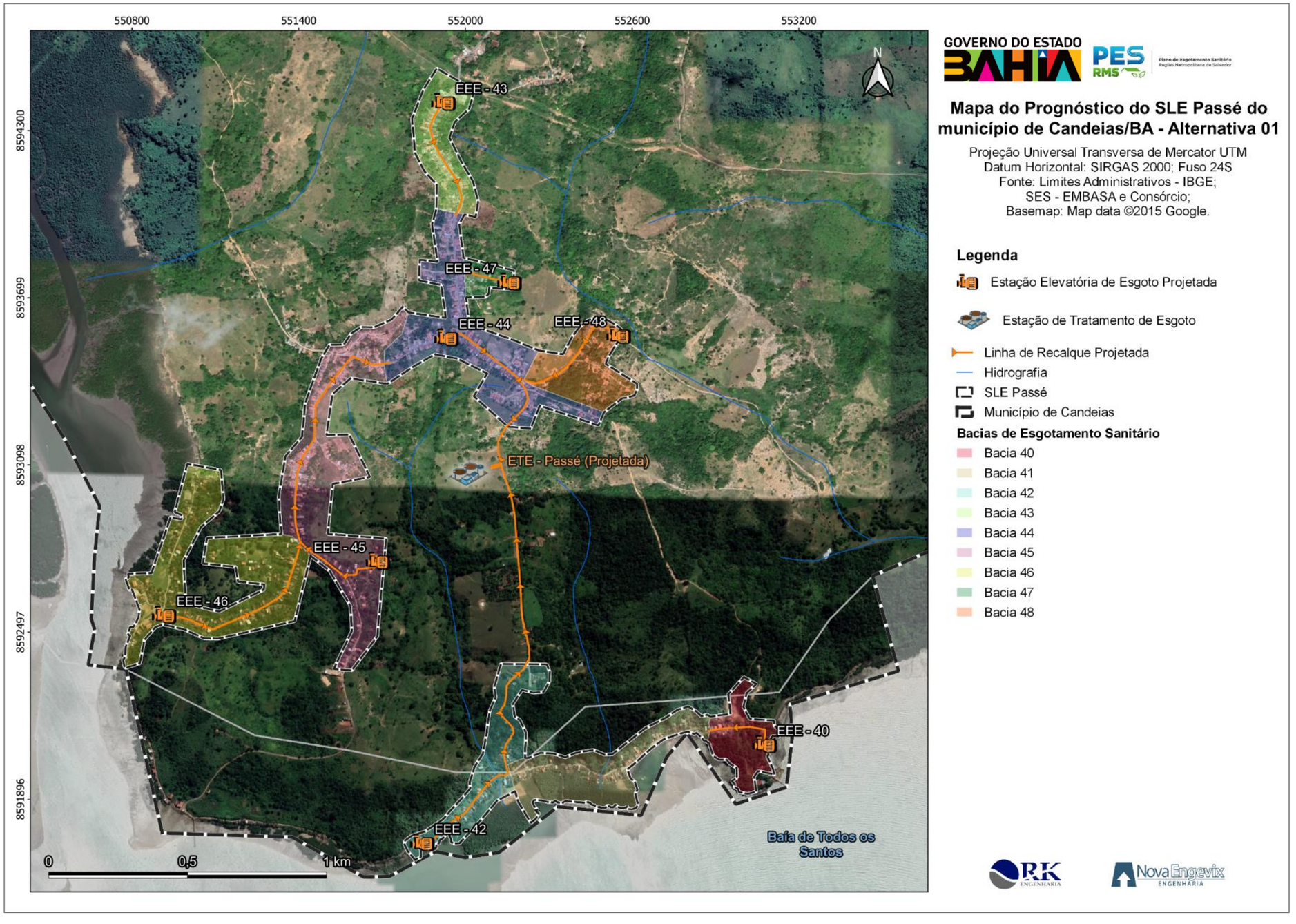


FIGURA 7-18– Mapa Alternativa 01 – SLE Passé
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Passagem dos Teixeiras é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as Bacias 31, 32, 33, 34, 35 e 36. As contribuições de esgoto geradas no sistema são encaminhadas através de estações elevatórias até a bacia 29 pertencente ao SLE Menino Jesus e tem como destino final, a ETE Distrito Industrial do tipo Compacta.

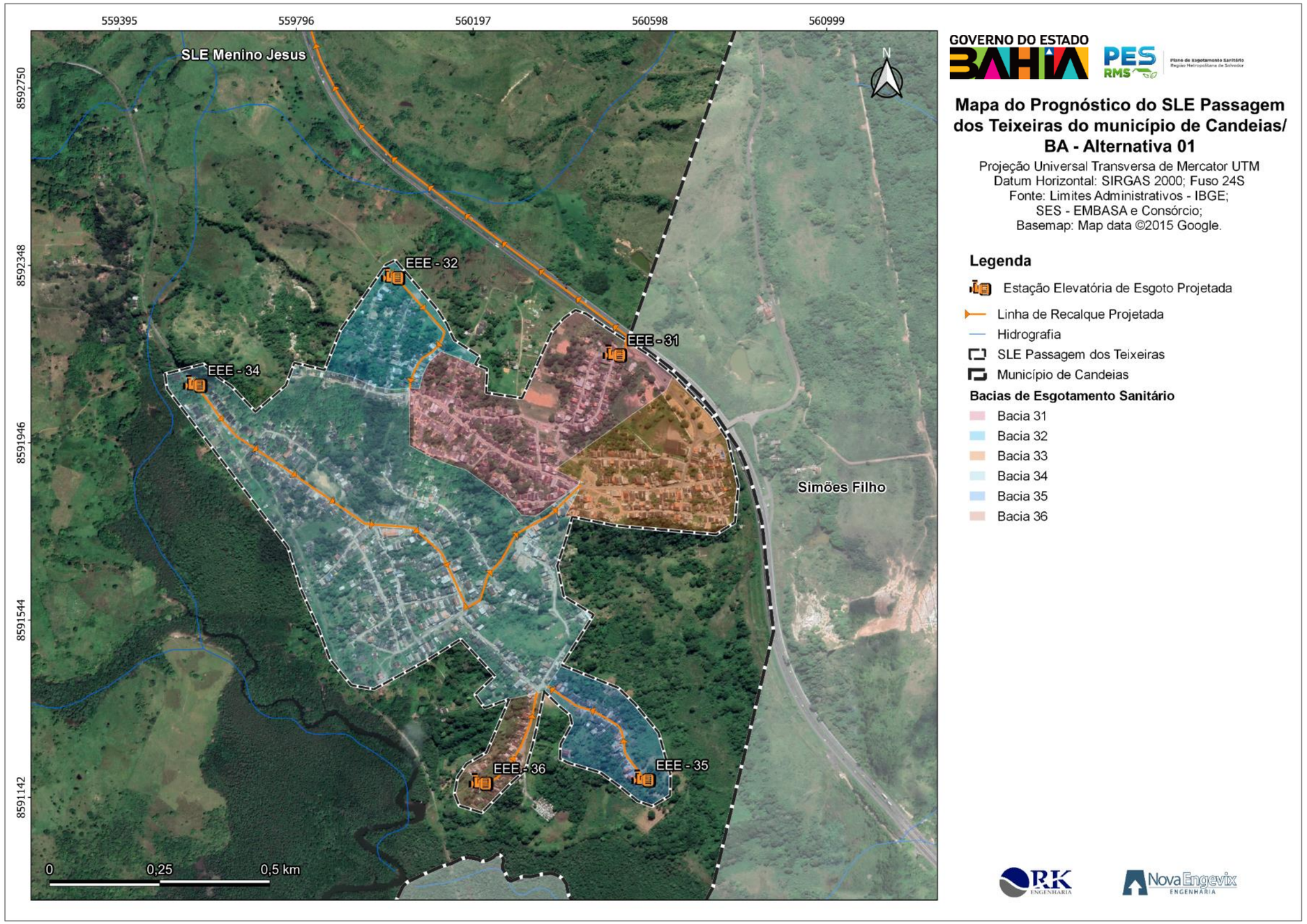


FIGURA 7-19– Mapa Alternativa 01 – SLE Passagem dos Teixeiras
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Caboto é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as Bacias 49, 50, 51, 52, 53 e 54. Propõe-se a implantação de 06 estações elevatórias a fim das mesmas encaminharem as contribuições geradas no sistema até a Estação de Tratamento de Efluentes projetada, a ETE Caboto do tipo Fossa Filtro.

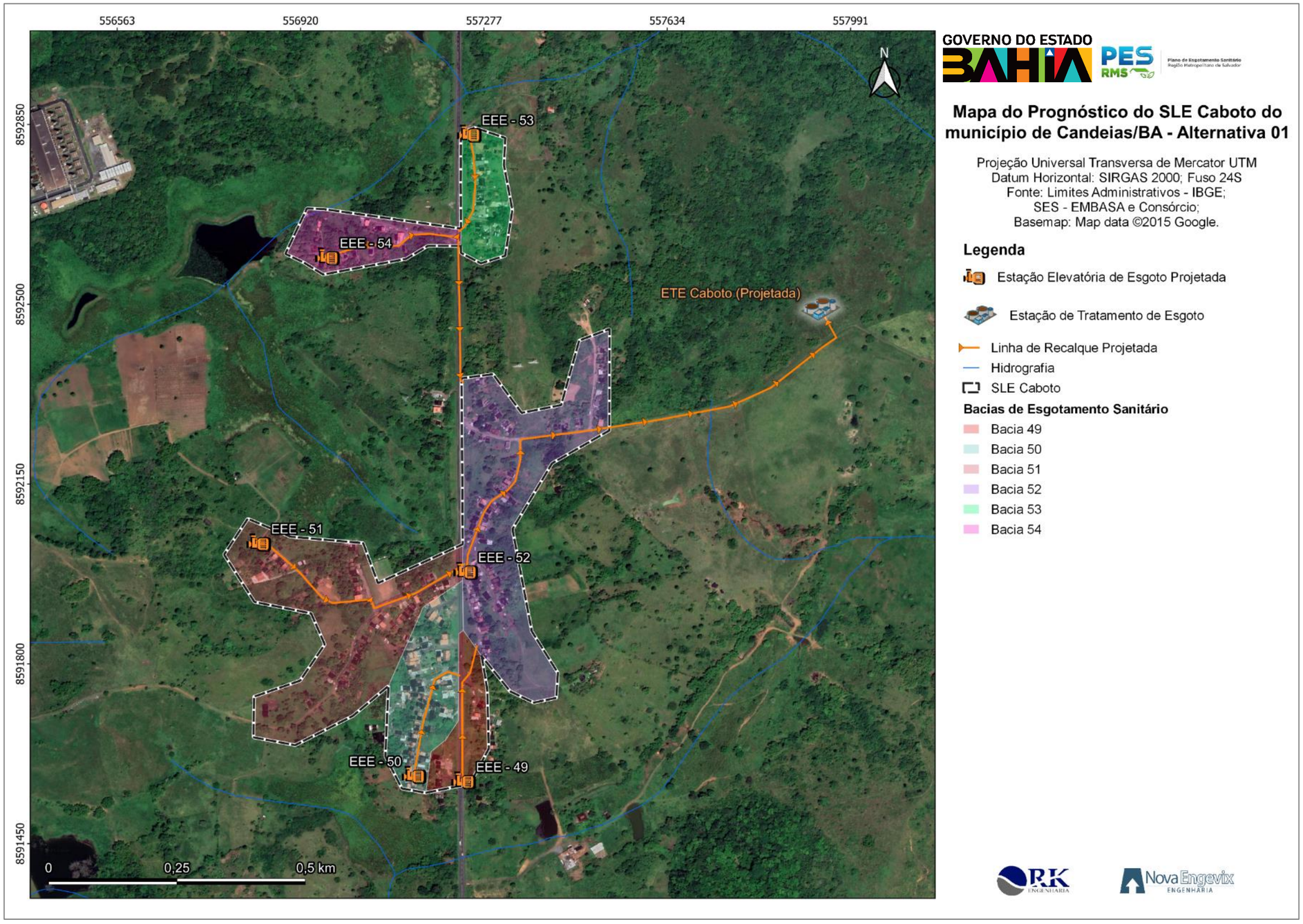


FIGURA 7-20– Mapa Alternativa 01 – SLE Caboto
Fonte: Consórcio (2022).

Por fim, as FIGURA 7-21 e FIGURA 7-22 a seguir apresentam os fluxogramas das bacias de esgotamento sanitário do município de Candeias para a Alternativa 01.

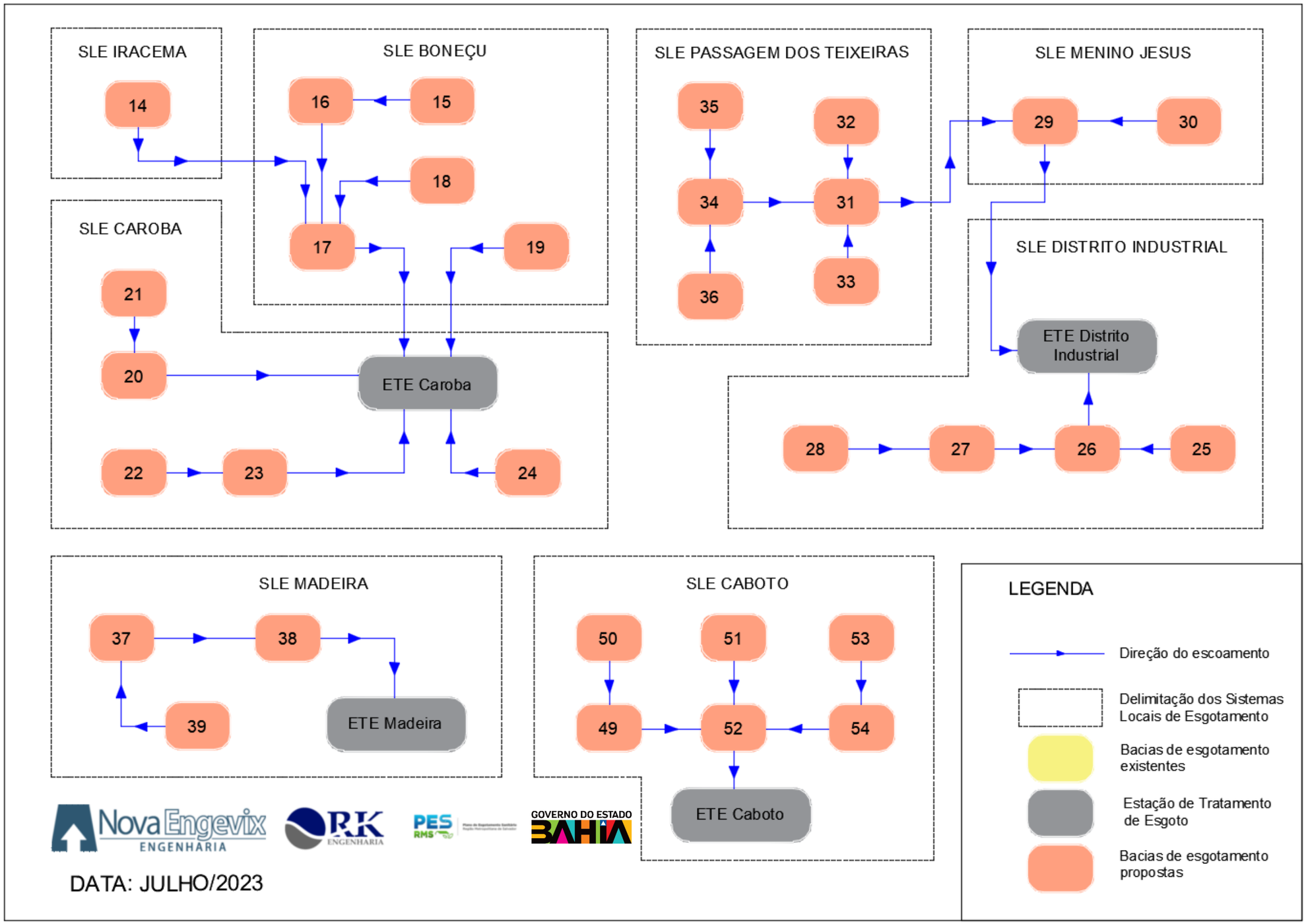


FIGURA 7-21 – Fluxograma das bacias de esgotamento sanitário da Alternativa 01
Fonte: Consórcio (2023).

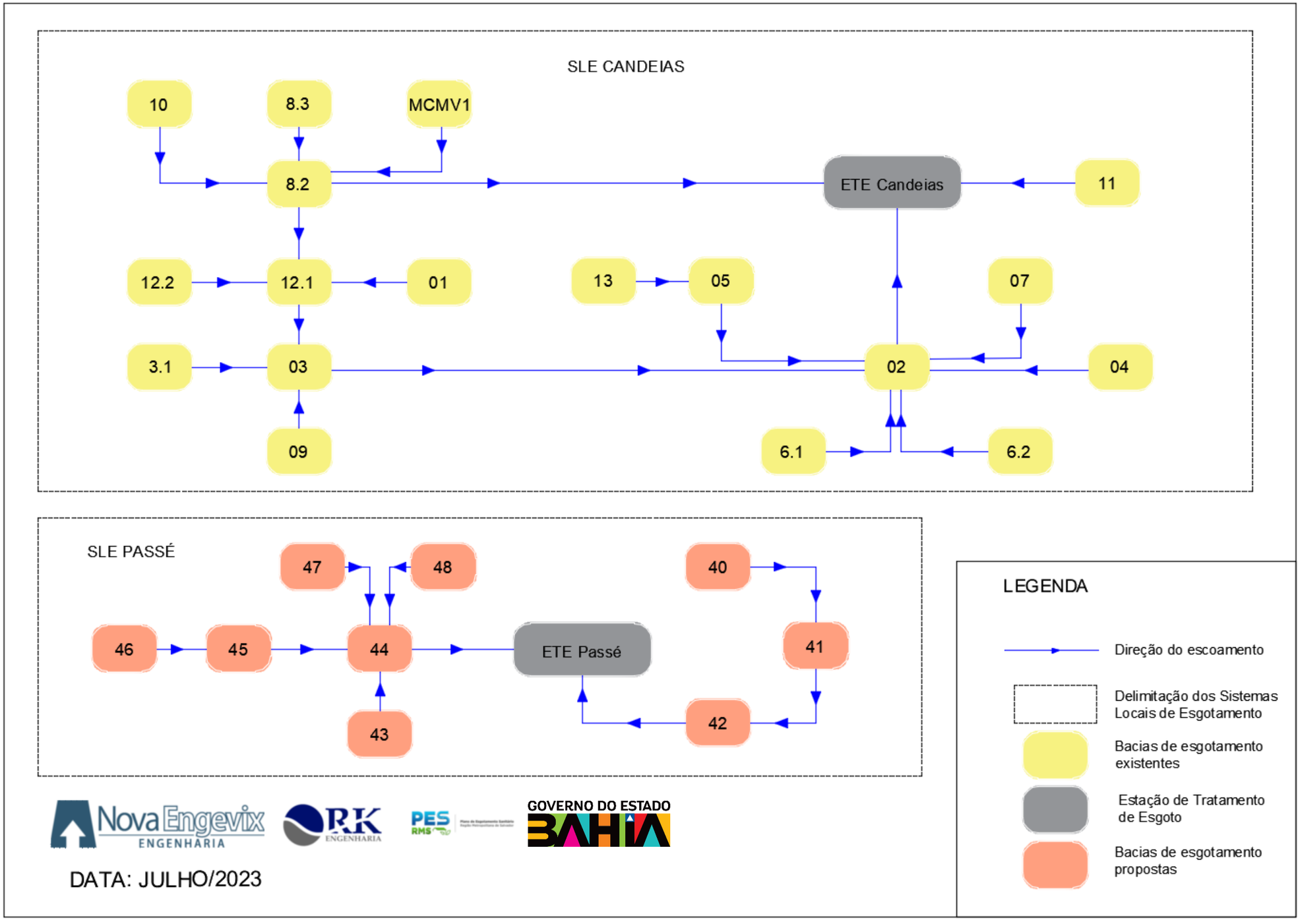


FIGURA 7-22 – Fluxograma das bacias de esgotamento sanitário da Alternativa 01
Fonte: Consórcio (2023).

I. Coleta e transporte das contribuições de esgoto

A Alternativa 01 apresenta 59 bacias de esgotamento sanitário, as quais são compostas pelo conjunto de tubulações e acessórios destinados a receber os esgotos coletados dos ramais residenciais e serão conduzidos à interceptores, coletores troncos ou estações elevatórias de esgoto, os quais serão componentes da rede coletora de esgoto. Logo, o quadro a seguir apresenta as extensões de rede e o número de ligações em final de plano (2051).

QUADRO 7-18 – Quantitativos da rede coletora e das ligações da Alternativa 01

Alternativa 01															
Bacias de Esgotamento	Status	Vazão Máxima Horária (L/s)	DN máximo (mm)	Área (km²)	Densidade bacia (peso 1 a 5) (km²)	% total (diagnóstico)	Ligações a serem implantadas (un)	Extensão de rede a ser implantada (m)	Rede Coletora de Esgoto por DN (mm)						
									150	200	250	300	350	400
Bacia 01	Existente	1,91	150	0,16	4,5	1,97%	137	1.440,95	1.440,95					
Bacia 02	Existente	118,18	250	0,95	4,5	11,73%	815	8.583,09	7.905,02	300,41	377,66			
Bacia 03	Existente	64,09	200	1,06	4,5	13,17%	915	9.634,74	8.873,60	761,14				
Bacia 04	Existente	8,26	150	0,69	4,5	8,51%	591	6.227,36	6.227,36					
Bacia 05	Existente	23,66	150	0,68	4,5	8,39%	583	6.135,03	6.135,03					
Bacia 07	Existente	2,91	150	0,24	4	2,67%	185	1.952,47	1.952,47					
Bacia 09	Existente	3,08	150	0,26	3	2,11%	147	1.546,45	1.546,45					
Bacia 10	Existente	5,03	150	0,42	2,5	2,88%	200	2.107,66	2.107,66					
Bacia 11	Existente	3,18	150	0,26	1	0,73%	51	533,49	533,49					
Bacia 12.1	Existente	42,28	200	0,21	4,5	2,57%	179	1.880,26	1.731,72	148,54				
Bacia 12.2	Existente	1,24	150	0,10	4	1,13%	79	828,18	828,18					
Bacia 13	Existente	15,52	150	1,29	4	14,22%	988	10.404,01	10.404,01					
Bacia 14	Projetada	1,54	150	0,13	4,5	-	316	3.972,53	3.972,53					
Bacia 15	Projetada	0,80	150	0,07	5	-	182	2.286,51	2.286,51					
Bacia 16	Projetada	1,32	150	0,04	4	-	94	1.186,55	1.186,55					
Bacia 17	Projetada	4,57	150	0,02	4	-	35	442,48	442,48					
Bacia 18	Projetada	1,51	150	0,13	3	-	207	2.597,53	2.597,53					
Bacia 19	Projetada	0,18	150	0,01	4	-	33	412,94	412,94					
Bacia 20	Projetada	2,76	150	0,12	3	-	204	2.559,43	2.559,43					
Bacia 21	Projetada	1,27	150	0,14	3	-	228	2.868,84	2.868,84					
Bacia 22	Projetada	1,19	150	0,17	2	-	184	2.317,16	2.317,16					
Bacia 23	Projetada	2,19	150	0,14	3	-	223	2.802,77	2.802,77					
Bacia 24	Projetada	1,76	150	0,15	3	-	241	3.026,92	3.026,92					
Bacia 25	Projetada	0,80	150	0,26	4,5	-	652	8.191,85	8.191,85					
Bacia 26	Projetada	6,18	150	0,28	4	-	619	7.770,52	7.770,52					
Bacia 27	Projetada	2,81	150	0,31	4	-	686	8.620,35	8.620,35					
Bacia 28	Projetada	0,61	150	0,08	3	-	134	1.687,56	1.687,56					
Bacia 29	Projetada	15,11	150	0,36	4,5	-	898	11.282,56	11.282,56					
Bacia 3.1	Existente	5,95	150	0,49	2	2,73%	190	1.995,71	1.995,71					
Bacia 30	Projetada	4,53	150	0,34	1,5	-	277	3.475,56	3.475,56					
Bacia 31	Projetada	8,81	150	0,14	4	-	310	3.892,93	3.892,93					
Bacia 32	Projetada	0,62	150	0,05	3	-	86	1.074,28	1.074,28					
Bacia 33	Projetada	6,52	150	0,09	4	-	206	2.581,88	2.581,88					
Bacia 34	Projetada	5,41	150	0,38	4	-	838	10.522,72	10.522,72					
Bacia 35	Projetada	0,59	150	0,05	3	-	82	1.026,25	1.026,25					
Bacia 36	Projetada	0,31	150	0,03	4	-	57	715,62	715,62					
Bacia 37	Projetada	1,19	150	0,08	3	-	137	1.726,65	1.726,65					
Bacia 38	Projetada	1,41	150	0,04	4	-	79	988,54	988,54					
Bacia 39	Projetada	0,75	150	0,12	3	-	192	2.409,34	2.409,34					
Bacia 40	Projetada	0,45	150	0,05	2	-	58	731,92	731,92					
Bacia 41	Projetada	1,33	150	0,11	3	-	174	2.182,65	2.182,65					

Alternativa 01														
Bacias de Esgotamento	Status	Vazão Máxima Horária (L/s)	DN máximo (mm)	Área (km²)	Densidade bacia (peso 1 a 5) (km²)	% total (diagnóstico)	Ligações a serem implantadas (un)	Extensão de rede a ser implantada (m)	Rede Coletora de Esgoto por DN (mm)					
									150	200	250	300	350	400
Bacia 42	Projetada	2,05	150	0,09	3	-	156	1.953,66	1.953,66					
Bacia 43	Projetada	0,63	150	0,08	4	-	165	2.074,25	2.074,25					
Bacia 44	Projetada	6,25	150	0,16	4	-	360	4.525,60	4.525,60					
Bacia 45	Projetada	3,47	150	0,22	4	-	473	5.939,44	5.939,44					
Bacia 46	Projetada	1,66	150	0,20	4	-	434	5.455,75	5.455,75					
Bacia 47	Projetada	0,15	150	0,02	4	-	40	496,39	496,39					
Bacia 48	Projetada	0,63	150	0,07	3	-	123	1.548,67	1.548,67					
Bacia 6.1	Existente	4,78	150	0,40	3	3,28%	228	2.402,00	2.402,00					
Bacia 6.2	Existente	3,10	150	0,26	4,5	3,20%	222	2.337,39	2.337,39					
Bacia 8.2	Existente	36,64	200	0,53	2	2,93%	204	2.145,90	1.976,37	169,53				
Bacia 8.3	Existente	23,28	150	1,93	3	16,00%	1.112	11.703,25	11.703,25					
Bacia MCMV1	Existente	1,93	150	0,16	4	1,77%	123	1.294,41	1.294,41					
Bacia 49	Projetada	0,44	150	0,02	2	-	22	271,32	271,32					
Bacia 50	Projetada	0,30	150	0,04	5	-	109	1.375,35	1.375,35					
Bacia 51	Projetada	0,72	150	0,10	3	-	159	1.992,91	1.992,91					
Bacia 52	Projetada	2,27	150	0,10	4	-	218	2.734,72	2.734,72					
Bacia 53	Projetada	0,17	150	0,02	4	-	49	617,49	617,49					
Bacia 54	Projetada	0,37	150	0,03	3	-	45	562,57	562,57					

Fonte: Consórcio (2022).

A Alternativa 01 contemplará 49 estações elevatórias de esgoto e suas respectivas linhas de recalque as quais serão responsáveis pela coleta das contribuições de esgoto geradas e pelo transporte até a bacia de esgotamento mais próxima e favorável ou até a estação de tratamento de esgoto. Dentre as 49 estações elevatórias contempladas pelo SES de Candeias, 16 são existentes e 33 propostas.

Os quadros a seguir apresentam os quantitativos das estações elevatórias de esgoto, linhas de recalque e interceptores. Salienta-se que a Alternativa 01 proposta para o SES Candeias não apresenta como solução a implantação de coletores troncos.

QUADRO 7-19 - Quantitativos das estações elevatórias de esgoto da alternativa 01

Alternativa 01								
Nome	**Sistema**	**Bacia**	**Situação**	**Vazão Demandada (L/s)**	**Vazão Projetada na EEE Existente (L/s)**	**% de Ampliação**	**Potência (cv)**	**Altura Manométrica (m)**
-	SLE Candeias	Bacia 01	-	-	-	-	-	-
EEE - 02	SLE Candeias	Bacia 02	Existente	118,18	112,78	5%	60,00	22,76
EEE - 03	SLE Candeias	Bacia 03	Existente	64,09	65,83	-	50,00	17,80
EEE - 04	SLE Candeias	Bacia 04	Existente	8,26	15,00	-	25,00	56,29
EEE - 05	SLE Candeias	Bacia 05	Existente	23,66	65,00	-	75,00	39,00
EEE - 07	SLE Candeias	Bacia 07	Existente	2,91	8,91	-	18,50	27,59
EEE - 09	SLE Candeias	Bacia 09	Existente	3,08	6,01	-	2,20	11,62
EEE - 10	SLE Candeias	Bacia 10	Existente	5,03	5,56	-	3,00	17,16
-	SLE Candeias	Bacia 11	-	-	-	-	-	-
EEE - 12.1	SLE Candeias	Bacia 12.1	Existente	42,28	48,50	-	75,00	42,23
EEE - 12.2	SLE Candeias	Bacia 12.2	Existente	1,24	11,84	-	3,70	8,08
EEE - 13	SLE Candeias	Bacia 13	Existente	15,52	14,90	4%	3,70	38,41
EEE - 14	SLE Iracema	Bacia 14	Projetada	1,54	-	-	-	15,43
EEE - 15	SLE Boneçu	Bacia 15	Projetada	0,80	-	-	-	11,05
EEE - 16	SLE Boneçu	Bacia 16	Projetada	1,32	-	-	-	11,04
-	SLE Boneçu	Bacia 17	-	-	-	-	-	-
-	SLE Boneçu	Bacia 18	-	-	-	-	-	-
-	SLE Boneçu	Bacia 19	-	-	-	-	-	-
-	SLE Caroba	Bacia 20	-	-	-	-	-	-
EEE - 21	SLE Caroba	Bacia 21	Projetada	1,27	-	-	-	11,16
-	SLE Caroba	Bacia 22	-	-	-	-	-	-
EEE - 23	SLE Caroba	Bacia 23	Projetada	2,19	-	-	-	9,30
-	SLE Caroba	Bacia 24	-	1,76	-	-	-	-
EEE - 25	SLE Distrito Industrial	Bacia 25	Projetada	0,80	-	-	-	8,05
EEE - 26	SLE Distrito Industrial	Bacia 26	Projetada	6,18	-	-	-	27,00
EEE - 27	SLE Distrito Industrial	Bacia 27	Projetada	2,81	-	-	-	10,85
EEE - 28	SLE Distrito Industrial	Bacia 28	Projetada	0,61	-	-	-	11,08
EEE - 29	SLE Menino Jesus	Bacia 29	Projetada	15,11	-	-	-	37,02
EEE - 3.1	SLE Candeias	Bacia 3.1	Existente	5,95	5,81	2%	2,00	8,37
EEE - 30	SLE Menino Jesus	Bacia 30	Projetada	4,53	-	-	-	14,84
EEE - 31	SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 31	Projetada	8,81	-	-	-	56,42
EEE - 32	SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 32	Projetada	0,62	-	-	-	31,03
-	SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 33	-	-	-	-	-	-
EEE - 34	SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 34	Projetada	5,41	-	-	-	75,85
EEE - 35	SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 35	Projetada	0,59	-	-	-	22,03
EEE - 36	SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 36	Projetada	0,31	-	-	-	20,01
EEE - 37	SLE Madeira	Bacia 37	Projetada	1,19	-	-	-	4,10
EEE - 38	SLE Madeira	Bacia 38	Projetada	1,41	-	-	-	39,55
-	SLE Madeira	Bacia 39	-	-	-	-	-	-
EEE - 40	SLE Passé	Bacia 40	Projetada	0,45	-	-	-	10,01
-	SLE Passé	Bacia 41	-	-	-	-	-	-
EEE - 42	SLE Passé	Bacia 42	Projetada	2,05	-	-	-	79,50

Alternativa 01								
Nome	**Sistema**	**Bacia**	**Situação**	**Vazão Demandada (L/s)**	**Vazão Projetada na EEE Existente (L/s)**	**% de Ampliação**	**Potência (cv)**	**Altura Manométrica (m)**
EEE - 43	SLE Passé	Bacia 43	Projetada	0,63	-	-	-	14,05
EEE - 44	SLE Passé	Bacia 44	Projetada	6,25	-	-	-	29,09
EEE - 45	SLE Passé	Bacia 45	Projetada	3,47	-	-	-	39,01
EEE - 46	SLE Passé	Bacia 46	Projetada	1,66	-	-	-	55,42
EEE - 47	SLE Passé	Bacia 47	Projetada	0,15	-	-	-	24,00
EEE - 48	SLE Passé	Bacia 48	Projetada	0,63	-	-	-	46,05
EEE - 6.1	SLE Candeias	Bacia 6.1	Existente	4,78	10,69	-	30,00	97,87
EEE - 6.2	SLE Candeias	Bacia 6.2	Existente	3,10	5,56	-	3,00	21,97
EEE - 8.2	SLE Candeias	Bacia 8.2	Existente	36,64	41,20	-	30,00	21,73
EEE - 01	SLE Candeias	Bacia 8.2	Existente	36,64	5,56	85%	5,00	24,19
EEE - 8.3	SLE Candeias	Bacia 8.3	Existente	23,28	22,30	4%	18,50	23,54
EEE - MCMV1	SLE Candeias	Bacia MCMV1	Existente	1,93	17,39	-	5,00	4,73
EEE - 49	SLE Caboto	Bacia 49	Projetada	0,44	-	-	-	19,01
EEE - 50	SLE Caboto	Bacia 50	Projetada	0,30	-	-	-	10,01
EEE - 51	SLE Caboto	Bacia 51	Projetada	0,72	-	-	-	9,06
EEE - 52	SLE Caboto	Bacia 52	Projetada	2,27	-	-	-	16,14
EEE - 53	SLE Caboto	Bacia 53	Projetada	0,17	-	-	-	13,00
EEE - 54	SLE Caboto	Bacia 54	Projetada	0,37	-	-	-	18,01

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-20 – Quantitativos das linhas de recalque da Alternativa 01

Alternativa 01				
Nome	**Bacia**	**DN (mm)**	**Material**	**Extensão (m)**
-	Bacia 01	-		-
LR - 02	Bacia 02	350		1.878,25
LR - 03	Bacia 03	300		870,73
LR - 04	Bacia 04	110		434,58
LR - 05	Bacia 05	150		1.119,32
LR - 07	Bacia 07	110		1.463,14
LR - 09	Bacia 09	110		314,73
LR - 10	Bacia 10	110		238,31
-	Bacia 11	-		-
LR - 12.1	Bacia 12.1	200		1.240,88
LR - 12.2	Bacia 12.2	110		221,19
LR - 13	Bacia 13	150		1.076,61
LR - 14	Bacia 14	110		2.620,48
LR - 15	Bacia 15	110		279,77
LR - 16	Bacia 16	110		101,88
-	Bacia 17	-		-
-	Bacia 18	-		-
-	Bacia 19	-		-
-	Bacia 20	-		-
LR - 21	Bacia 21	110		416,49
-	Bacia 22	-		-
LR - 23	Bacia 23	110		286,89
-	Bacia 24	110		2.652,61
LR - 25	Bacia 25	110		320,15
LR - 26	Bacia 26	110		2.107,10
LR - 27	Bacia 27	110		515,58
LR - 28	Bacia 28	110		833,60
LR - 29	Bacia 29	150		2.571,74
LR - 3.1	Bacia 3.1	110		506,18
LR - 30	Bacia 30	110		1.206,44
LR - 31	Bacia 31	110		2.580,39
LR - 32	Bacia 32	110		326,37
-	Bacia 33	-		-
LR - 34	Bacia 34	110		1.228,65
LR - 35	Bacia 35	110		320,01
LR - 36	Bacia 36	110		258,64
LR - 37	Bacia 37	110		287,11
LR - 38	Bacia 38	110		1.186,57
-	Bacia 39	-		-
LR - 40	Bacia 40	110		254,34
-	Bacia 41	-		-
LR - 42	Bacia 42	110		1.624,47

Alternativa 01				
Nome	**Bacia**	**DN (mm)**	**Material**	**Extensão (m)**
LR - 43	Bacia 43	110		448,62
LR - 44	Bacia 44	110		699,70
LR - 45	Bacia 45	110		1.232,06
LR - 46	Bacia 46	110		664,98
LR - 47	Bacia 47	110		166,03
LR - 48	Bacia 48	110		441,53
LR - 6.1	Bacia 6.1	110		1.101,43
LR - 6.2	Bacia 6.2	110		991,85
LR - 8.2	Bacia 8.2	200		1714,68
LR - 01	Bacia 8.2	200		1.804,71
LR - 8.3	Bacia 8.3	150		1.215,72
LR - MCMV1	Bacia MCMV1	110		884,58
LR - 49	Bacia 49	110		268,54
LR - 50	Bacia 50	110		243,25
LR - 51	Bacia 51	110		479,17
LR - 52	Bacia 52	110		1.014,95
LR - 53	Bacia 53	110		549,91
LR - 54	Bacia 54	110		200,07

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-21 - Quantitativos dos Interceptores da Alternativa 01

Interceptor	**Bacia contribuinte**	**Vazão projetada do interceptor (L/s)**	**DN máximo (mm)**	**Status**	**Material**	**Extensão (m)**
Interceptor 17	Bacia 17	6,99	150	Projetado	PVC	2798,56
	Bacia 19					
	Bacia 20					
Interceptor 24	Bacia 23	3,71	150	Projetado	PVC	2652,61
	Bacia 24					

Fonte: Consórcio (2022).

II. Tratamento e disposição final do efluente tratado

A Alternativa 01 apresenta 06 estações de tratamento de esgoto, sendo que uma delas é existente e é responsável por tratar as contribuições de esgoto da Sede de Candeias. Desta forma, é prevista a implantação de 05 estações de tratamento de esgoto, sendo elas: 04 ETEs do tipo Fossa Filtro e 01 sendo do tipo Compacta. O QUADRO 7-22 resume a quantidade de estações de tratamento em cada um dos SLEs de Candeias.

QUADRO 7-22 - Estações de tratamento da Alternativa 01

Sistemas Locais de Esgotamento Sanitário (SLEs)	**ETE**	**Tipo de Tratamento**	**Vazão Média (L/s)**
SLE Candeias	ETE Candeias	Lodos Ativados	77,57
SLE Iracema	ETE Caroba	Fossa Filtro	7,25
SLE Boneçu			

Sistemas Locais de Esgotamento Sanitário (SLEs)	ETE	Tipo de Tratamento	Vazão Média (L/s)
SLE Caroba			
SLE Distrito Industrial	ETE Distrito Industrial	ETE Compacta	18,65
SLE Menino Jesus			
SLE Passagem dos Teixeiras			
SLE Madeira	ETE Madeira	Fossa Filtro	1,22
SLE Passé	ETE Passé	Fossa Filtro	6,46
SLE Caboto	ETE Caboto	Fossa Filtro	1,96

Fonte: Consórcio (2022).

Levando em consideração que as ETEs do tipo Fossa Filtro lançará os efluentes tratados por infiltração, sem necessidade de implantação de emissário, a alternativa 01 apresentará 02 emissários. No QUADRO 7-23 é possível visualizar o quantitativo de emissários projetados para Alternativa 1.

QUADRO 7-23 - Emissários da Alternativa 01

Emissário	Situação	DN (mm)	Extensão (m)
Emissário Candeias	Existente	400	441,24
Emissário Distrito Industrial	Projetado	150	707,47

Fonte: Consórcio (2022).

a. Levantamento de Custos

A seguir serão apresentados os quantitativos e custos das ligações prediais, redes coletoras, estações elevatórias, linhas de recalque, interceptores, estações de tratamento de esgoto e emissários de cada subsistema da Alternativa 01. Conforme citado anteriormente, a alternativa 01 proposta não apresenta coletor tronco como solução e por este motivo, não será apresentado o custo do mesmo.

QUADRO 7-24 – Custos da Alternativa 01 – Ligações Prediais

Bacias de Esgotamento	Ligações (un)	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo Total das Ligações (R$)
Bacia 01	137	R$ 1.786,69	R$ 244.525,64
Bacia 02	815		R$ 1.456.525,06
Bacia 03	915		R$ 1.634.987,71
Bacia 04	591		R$ 1.056.765,79
Bacia 05	583		R$ 1.041.097,25
Bacia 07	185		R$ 331.327,90
Bacia 09	147		R$ 262.428,20
Bacia 10	200		R$ 357.663,73
Bacia 11	51		R$ 90.531,11
Bacia 12.1	179		R$ 319.074,66
Bacia 12.2	79		R$ 140.539,32
Bacia 13	988		R$ 1.765.530,61

Bacias de Esgotamento	Ligações (un)	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo Total das Ligações (R$)
Bacia 14	316		R$ 565.002,36
Bacia 15	182		R$ 325.204,64
Bacia 16	94		R$ 168.759,87
Bacia 17	35		R$ 62.933,49
Bacia 18	207		R$ 369.440,29
Bacia 19	33		R$ 58.731,66
Bacia 20	204		R$ 364.021,94
Bacia 21	228		R$ 408.027,31
Bacia 22	184		R$ 329.564,25
Bacia 23	223		R$ 398.631,56
Bacia 24	241		R$ 430.511,60
Bacia 25	652		R$ 1.165.106,46
Bacia 26	619		R$ 1.105.181,97
Bacia 27	686		R$ 1.226.050,71
Bacia 28	134		R$ 240.017,78
Bacia 29	898		R$ 1.604.689,83
Bacia 3.1	190		R$ 338.666,15
Bacia 30	277		R$ 494.320,45
Bacia 31	310		R$ 553.682,27
Bacia 32	86		R$ 152.792,48
Bacia 33	206		R$ 367.214,32
Bacia 34	838		R$ 1.496.620,48
Bacia 35	82		R$ 145.961,08
Bacia 36	57		R$ 101.780,96
Bacia 37	137		R$ 245.576,64
Bacia 38	79		R$ 140.597,25
Bacia 39	192		R$ 342.673,77
Bacia 40	58		R$ 104.099,64
Bacia 41	174		R$ 310.432,43
Bacia 42	156		R$ 277.863,81
Bacia 43	165		R$ 295.016,10
Bacia 44	360		R$ 643.665,40
Bacia 45	473		R$ 844.751,57
Bacia 46	434		R$ 775.957,09
Bacia 47	40		R$ 70.599,84
Bacia 48	123		R$ 220.263,36
Bacia 6.1	228		R$ 407.611,92
Bacia 6.2	222		R$ 396.649,04
Bacia 8.2	204		R$ 364.152,76
Bacia 8.3	1.112		R$ 1.986.007,42
Bacia MCMV1	123		R$ 219.656,81
Bacia 49	22		R$ 38.589,76
Bacia 50	109		R$ 195.612,73
Bacia 51	159		R$ 283.446,13

Bacias de Esgotamento	Ligações (un)	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo Total das Ligações (R$)
Bacia 52	218		R$ 388.952,65
Bacia 53	49		R$ 87.823,94
Bacia 54	45		R$ 80.012,70
Total Alternativa 01	**16.731**	**1.786,69**	**29.893.923,64**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-25 – Custos da Alternativa 01 - Rede Coletora

Bacias de Esgotamento	DN máximo (mm)	Extensão de Rede (m)	Custo Unitário da Rede (R$/L/s)	Custo Total da Rede (R$)
Bacia 01	150	1.440,95	R$ 517,41	R$ 745.568,55
Bacia 02	250	8.583,09	R$ 638,98	R$ 4.502.400,31
Bacia 03	200	9.634,74	R$ 568,96	R$ 5.024.377,97
Bacia 04	150	6.227,36	R$ 517,41	R$ 3.222.121,54
Bacia 05	150	6.135,03	R$ 517,41	R$ 3.174.347,51
Bacia 07	150	1.952,47	R$ 517,41	R$ 1.010.232,14
Bacia 09	150	1.546,45	R$ 517,41	R$ 800.154,18
Bacia 10	150	2.107,66	R$ 517,41	R$ 1.090.531,15
Bacia 11	150	533,49	R$ 517,41	R$ 276.033,01
Bacia 12.1	200	1.880,26	R$ 568,96	R$ 980.528,28
Bacia 12.2	150	828,18	R$ 517,41	R$ 428.510,04
Bacia 13	150	10.404,01	R$ 517,41	R$ 5.383.174,06
Bacia 14	150	3.972,53	R$ 517,41	R$ 2.055.437,60
Bacia 15	150	2.286,51	R$ 517,41	R$ 1.183.070,89
Bacia 16	150	1.186,55	R$ 517,41	R$ 613.936,18
Bacia 17	150	442,48	R$ 517,41	R$ 228.947,49
Bacia 18	150	2.597,53	R$ 517,41	R$ 1.343.997,00
Bacia 19	150	412,94	R$ 517,41	R$ 213.661,52
Bacia 20	150	2.559,43	R$ 517,41	R$ 1.324.285,43
Bacia 21	150	2.868,84	R$ 517,41	R$ 1.484.373,75
Bacia 22	150	2.317,16	R$ 517,41	R$ 1.198.930,84
Bacia 23	150	2.802,77	R$ 517,41	R$ 1.450.192,70
Bacia 24	150	3.026,92	R$ 517,41	R$ 1.566.169,99
Bacia 25	150	8.191,85	R$ 517,41	R$ 4.238.572,82
Bacia 26	150	7.770,52	R$ 517,41	R$ 4.020.571,89
Bacia 27	150	8.620,35	R$ 517,41	R$ 4.460.283,60
Bacia 28	150	1.687,56	R$ 517,41	R$ 873.167,27
Bacia 29	150	11.282,56	R$ 517,41	R$ 5.837.745,23
Bacia 3.1	150	1.995,71	R$ 517,41	R$ 1.032.606,76
Bacia 30	150	3.475,56	R$ 517,41	R$ 1.798.301,96
Bacia 31	150	3.892,93	R$ 517,41	R$ 2.014.255,95
Bacia 32	150	1.074,28	R$ 517,41	R$ 555.847,97
Bacia 33	150	2.581,88	R$ 517,41	R$ 1.335.899,06
Bacia 34	150	10.522,72	R$ 517,41	R$ 5.444.596,80
Bacia 35	150	1.026,25	R$ 517,41	R$ 530.995,84

Bacias de Esgotamento	DN máximo (mm)	Extensão de Rede (m)	Custo Unitário da Rede (R$/L/s)	Custo Total da Rede (R$)
Bacia 36	150	715,62	R$ 517,41	R$ 370.271,74
Bacia 37	150	1.726,65	R$ 517,41	R$ 893.389,99
Bacia 38	150	988,54	R$ 517,41	R$ 511.482,60
Bacia 39	150	2.409,34	R$ 517,41	R$ 1.246.622,32
Bacia 40	150	731,92	R$ 517,41	R$ 378.706,95
Bacia 41	150	2.182,65	R$ 517,41	R$ 1.129.330,68
Bacia 42	150	1.953,66	R$ 517,41	R$ 1.010.848,38
Bacia 43	150	2.074,25	R$ 517,41	R$ 1.073.247,18
Bacia 44	150	4.525,60	R$ 517,41	R$ 2.341.608,06
Bacia 45	150	5.939,44	R$ 517,41	R$ 3.073.144,96
Bacia 46	150	5.455,75	R$ 517,41	R$ 2.822.875,63
Bacia 47	150	496,39	R$ 517,41	R$ 256.837,11
Bacia 48	150	1.548,67	R$ 517,41	R$ 801.302,12
Bacia 6.1	150	2.402,00	R$ 517,41	R$ 1.242.825,19
Bacia 6.2	150	2.337,39	R$ 517,41	R$ 1.209.398,92
Bacia 8.2	200	2.145,90	R$ 568,96	R$ 1.119.054,95
Bacia 8.3	150	11.703,25	R$ 517,41	R$ 6.055.416,74
Bacia MCMV1	150	1.294,41	R$ 517,41	R$ 669.742,46
Bacia 49	150	271,32	R$ 517,41	R$ 140.386,76
Bacia 50	150	1.375,35	R$ 517,41	R$ 711.624,93
Bacia 51	150	1.992,91	R$ 517,41	R$ 1.031.156,46
Bacia 52	150	2.734,72	R$ 517,41	R$ 1.414.981,55
Bacia 53	150	617,49	R$ 517,41	R$ 319.497,11
Bacia 54	150	562,57	R$ 517,41	R$ 291.080,39
Total Alternativa 01		**196.055,32**	**-**	**101.558.660,47**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-26 – Custos da Alternativa 01 - Estações Elevatórias de Esgoto

Bacias de Esgotamento	Elevatória	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo EEE (R$)	Custo de Operação da EEE (R$)	Custo de Desapropriação (R$)	Custo Total (R$)
Bacia 01	-	-	-	-	-	-
Bacia 02	EEE - 02	R$ 35.138,00	R$ 4.152.556,03	R$ 56.025.223,07	-	R$ 60.177.779,10
Bacia 03	EEE - 03	R$ 43.944,89	-	R$ 46.687.685,89	-	R$ 46.687.685,89
Bacia 04	EEE - 04	R$ 83.142,81	-	R$ 23.343.842,95	-	R$ 23.343.842,95
Bacia 05	EEE - 05	R$ 69.852,85	-	R$ 70.031.528,84	-	R$ 70.031.528,84
Bacia 07	EEE - 07	R$ 107.134,47	-	R$ 17.274.443,78	-	R$ 17.274.443,78
Bacia 09	EEE - 09	R$ 107.134,47	-	R$ 2.054.258,18	-	R$ 2.054.258,18
Bacia 10	EEE - 10	R$ 83.142,81	-	R$ 2.801.261,15	-	R$ 2.801.261,15
Bacia 11	-	-	-	-	-	-
Bacia 12.1	EEE - 12.1	R$ 54.980,79	-	R$ 70.031.528,84	-	R$ 70.031.528,84
Bacia 12.2	EEE - 12.2	R$ 107.134,47	-	R$ 3.454.888,76	-	R$ 3.454.888,76
Bacia 13	EEE - 13	R$ 69.852,85	R$ 1.084.208,05	R$ 3.454.888,76	-	R$ 4.539.096,81
Bacia 14	EEE - 14	R$ 107.134,47	R$ 165.394,29	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.834.162,88
Bacia 15	EEE - 15	R$ 107.134,47	R$ 85.678,28	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.754.446,87
Bacia 16	EEE - 16	R$ 107.134,47	R$ 141.255,07	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.810.023,66
Bacia 17	-	-	-	-	-	-
Bacia 18	-	-	-	-	-	-
Bacia 19	-	-	-	-	-	-
Bacia 20	-	-	-	-	-	-
Bacia 21	EEE - 21	R$ 107.134,47	R$ 135.869,97	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.804.638,56
Bacia 22	-	-	-	-	-	-
Bacia 23	EEE - 23	R$ 107.134,47	R$ 234.542,01	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.903.310,59
Bacia 24	-	R$ 107.134,47	R$ 189.038,40	-	-	R$ 189.038,40
Bacia 25	EEE - 25	R$ 107.134,47	R$ 85.623,39	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.754.391,98
Bacia 26	EEE - 26	R$ 83.142,81	R$ 513.702,56	R$ 4.668.768,59	-	R$ 5.182.471,15
Bacia 27	EEE - 27	R$ 107.134,47	R$ 301.075,45	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.969.844,04

Bacias de Esgotamento	Elevatória	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo EEE (R$)	Custo de Operação da EEE (R$)	Custo de Desapropriação (R$)	Custo Total (R$)
Bacia 28	EEE - 28	R$ 107.134,47	R$ 64.995,88	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.733.764,47
Bacia 29	EEE - 29	R$ 69.852,85	R$ 1.055.342,54	R$ 9.337.537,18	R$ 16.200,00	R$ 10.409.079,72
Bacia 3.1	EEE - 3.1	R$ 83.142,81	R$ 495.085,57	R$ 1.867.507,44	-	R$ 2.362.593,01
Bacia 30	EEE - 30	R$ 107.134,47	R$ 485.603,63	R$ 4.668.768,59	-	R$ 5.154.372,22
Bacia 31	EEE - 31	R$ 83.142,81	R$ 732.454,33	R$ 9.337.537,18	-	R$ 10.069.991,51
Bacia 32	EEE - 32	R$ 107.134,47	R$ 65.901,93	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.734.670,52
Bacia 33	-	-	-	-	-	-
Bacia 34	EEE - 34	R$ 83.142,81	R$ 450.129,18	R$ 9.337.537,18	-	R$ 9.787.666,35
Bacia 35	EEE - 35	R$ 107.134,47	R$ 62.955,52	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.731.724,11
Bacia 36	EEE - 36	R$ 107.134,47	R$ 32.924,88	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.701.693,47
Bacia 37	EEE - 37	R$ 107.134,47	R$ 127.871,14	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.796.639,73
Bacia 38	EEE - 38	R$ 107.134,47	R$ 151.074,74	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.819.843,33
Bacia 39	-	-	-	-	-	-
Bacia 40	EEE - 40	R$ 107.134,47	R$ 47.694,54	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.716.463,13
Bacia 41	-	-	-	-	-	-
Bacia 42	EEE - 42	R$ 107.134,47	R$ 219.391,08	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.888.159,67
Bacia 43	EEE - 43	R$ 107.134,47	R$ 67.582,45	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.736.351,04
Bacia 44	EEE - 44	R$ 83.142,81	R$ 519.771,49	R$ 4.668.768,59	-	R$ 5.188.540,07
Bacia 45	EEE - 45	R$ 107.134,47	R$ 371.272,29	R$ 4.668.768,59	-	R$ 5.040.040,87
Bacia 46	EEE - 46	R$ 107.134,47	R$ 177.756,31	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.846.524,90
Bacia 47	EEE - 47	R$ 107.134,47	R$ 16.173,06	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.684.941,65
Bacia 48	EEE - 48	R$ 107.134,47	R$ 67.277,49	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.736.046,08
Bacia 6.1	EEE - 6.1	R$ 107.134,47	-	R$ 28.012.611,53	-	R$ 28.012.611,53
Bacia 6.2	EEE - 6.2	R$ 107.134,47	-	R$ 2.801.261,15	-	R$ 2.801.261,15
Bacia 8.2	EEE - 8.2	R$ 54.980,79	-	R$ 28.012.611,53	-	R$ 28.012.611,53
Bacia 8.2	EEE - 01	R$ 54.980,79	R$ 2.014.721,70	R$ 4.668.768,59	-	R$ 6.683.490,29
Bacia 8.3	EEE - 8.3	R$ 69.852,85	R$ 1.626.129,85	R$ 17.274.443,78	-	R$ 18.900.573,63

Bacias de Esgotamento	Elevatória	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo EEE (R$)	Custo de Operação da EEE (R$)	Custo de Desapropriação (R$)	Custo Total (R$)
Bacia MCMV1	EEE - MCMV1	R$ 107.134,47	-	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.668.768,59
Bacia 49	EEE - 49	R$ 107.134,47	R$ 47.601,93	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.716.370,52
Bacia 50	EEE - 50	R$ 107.134,47	R$ 31.879,35	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.700.647,94
Bacia 51	EEE - 51	R$ 107.134,47	R$ 76.989,49	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.745.758,08
Bacia 52	EEE - 52	R$ 107.134,47	R$ 243.450,76	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.912.219,35
Bacia 53	EEE - 53	R$ 107.134,47	R$ 17.891,04	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.686.659,63
Bacia 54	EEE - 54	R$ 107.134,47	R$ 39.624,00	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.708.392,59
Total Alternativa 01			**R$ 16.398.489,69**	**R$ 545.872.423,44**	**R$ 16.200,00**	**R$ 562.287.113,13**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-27 - Custos da Alternativa 01 - Linhas de Recalque

Bacias de Esgotamento	LR	Custo Unitário (R$/m)	Custo de implantação (R$)
Bacia 01	-	-	-
Bacia 02	LR - 02	R$ 2.540,89	R$ 4.772.441,77
Bacia 03	LR - 03	-	-
Bacia 04	LR - 04	-	-
Bacia 05	LR - 05	-	-
Bacia 07	LR - 07	-	-
Bacia 09	LR - 09	-	-
Bacia 10	LR - 10	-	-
Bacia 11	-	-	-
Bacia 12.1	LR - 12.1	-	-
Bacia 12.2	LR - 12.2	-	-
Bacia 13	LR - 13	R$ 2.540,89	R$ 2.735.550,35
Bacia 14	LR - 14	R$ 502,78	R$ 1.317.522,63
Bacia 15	LR - 15	R$ 502,78	R$ 140.660,43
Bacia 16	LR - 16	R$ 502,78	R$ 51.224,53
Bacia 17	-	-	-
Bacia 18	-	-	-
Bacia 19	-	-	-
Bacia 20	-	-	-
Bacia 21	LR - 21	R$ 502,78	R$ 209.400,92
Bacia 22	-	-	-
Bacia 23	LR - 23	R$ 502,78	R$ 144.243,78
Bacia 24	-	R$ 502,78	R$ 1.333.677,20
Bacia 25	LR - 25	R$ 502,78	R$ 160.964,03
Bacia 26	LR - 26	R$ 502,78	R$ 1.059.408,16
Bacia 27	LR - 27	R$ 502,78	R$ 259.222,31
Bacia 28	LR - 28	R$ 502,78	R$ 419.115,71
Bacia 29	LR - 29	R$ 2.540,89	R$ 6.534.510,90
Bacia 3.1	LR - 3.1	R$ 502,78	R$ 254.498,99
Bacia 30	LR - 30	R$ 502,78	R$ 606.574,24
Bacia 31	LR - 31	R$ 502,78	R$ 1.297.370,29
Bacia 32	LR - 32	R$ 502,78	R$ 164.093,02
Bacia 33	-	-	-
Bacia 34	LR - 34	R$ 502,78	R$ 617.739,69
Bacia 35	LR - 35	R$ 502,78	R$ 160.896,10
Bacia 36	LR - 36	R$ 502,78	R$ 130.037,68
Bacia 37	LR - 37	R$ 502,78	R$ 144.354,25
Bacia 38	LR - 38	R$ 502,78	R$ 596.585,21
Bacia 39	-	-	-
Bacia 40	LR - 40	R$ 502,78	R$ 127.877,56
Bacia 41	-	-	-
Bacia 42	LR - 42	R$ 502,78	R$ 816.750,96
Bacia 43	LR - 43	R$ 502,78	R$ 225.554,84

Bacias de Esgotamento	LR	Custo Unitário (R$/m)	Custo de implantação (R$)
Bacia 44	LR - 44	R$ 502,78	R$ 351.795,74
Bacia 45	LR - 45	R$ 502,78	R$ 619.456,91
Bacia 46	LR - 46	R$ 502,78	R$ 334.337,34
Bacia 47	LR - 47	R$ 502,78	R$ 83.477,73
Bacia 48	LR - 48	R$ 502,78	R$ 221.993,06
Bacia 6.1	LR - 6.1	-	-
Bacia 6.2	LR - 6.2	-	-
Bacia 8.2	LR - 8.2	-	-
Bacia 8.2	LR - 01	R$ 499,70	R$ 901.813,81
Bacia 8.3	LR - 8.3	R$ 2.540,89	R$ 3.089.016,67
Bacia MCMV1	LR - MCMV1	-	-
Bacia 49	LR - 49	R$ 502,78	R$ 135.017,09
Bacia 50	LR - 50	R$ 502,78	R$ 122.300,32
Bacia 51	LR - 51	R$ 502,78	R$ 240.917,01
Bacia 52	LR - 52	R$ 502,78	R$ 510.294,08
Bacia 53	LR - 53	R$ 502,78	R$ 276.481,46
Bacia 54	LR - 54	R$ 502,78	R$ 100.591,44
Total Alternativa 01			**R$ 31.267.768,21**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-28 - Custos da Alternativa 01 - Interceptores

Interceptores	DN máximo (mm)	Extensão (m)	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo Interceptor (R$)
Interceptor 17	150	2798,56	R$ 517,41	R$ 1.448.010,14
Interceptor 24	150	2652,61	R$ 517,41	R$ 1.372.493,67
Total Alternativa 01				**R$ 2.820.503,81**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-29 - Custos da Alternativa 01 - ETEs

Estação de Tratamento de Esgoto	Custos de Implantação (R$)	Custos de Operação (R$)	Custos de Desapropriação (R$)
ETE Candeias	-	R$ 119.444.807,47	-
ETE Caroba	R$ 221.967,53	R$ 4.364.309,62	R$ 441.003,66
ETE Distrito Industrial	R$ 17.850.664,49	R$ 8.805.605,29	R$ 372.986,62
ETE Madeira	R$ 37.320,91	R$ 171.419,07	R$ 42.300,61
ETE Passé	R$ 197.651,11	R$ 1.777.210,49	R$ 206.343,00
ETE Caboto	R$ 59.880,23	R$ 327.021,89	R$ 55.261,81
Total Alternativa 01	**R$ 18.367.484,28**	**R$ 134.890.373,82**	**R$ 1.117.895,70**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-30 - Custos da Alternativa 01 - Emissários

Emissário	Status	Extensão (m)	Custo Unitário (R$/m)	Custo Emissário (R$)
Emissário Candeias	Existente	441,24	R$ 638,98	-
Emissário Distrito Industrial	Projetado	707,47	R$ 517,41	R$ 366.056,96
Total Alternativa 01				**R$ 366.056,96**

Fonte: Consórcio (2022).

7.3.1.2 Alternativa 02

A alternativa 02 proposta para sistema de esgotamento sanitário do município de Candeias leva em consideração o maior aproveitamento das unidades existentes e a ampliação do sistema de coleta de esgoto no município, visto que hoje o mesmo não é atendido 100%.

A alternativa é analisada a partir das informações técnicas fornecidas pela concessionária de saneamento EMBASA, análise crítica das unidades realizada por meio das visitas técnicas pelo Consórcio em fevereiro de 2021, dados de zoneamento e uso de ocupação solo, bem como os parâmetros e premissas adotados para os estudos de concepção dos sistemas de esgotamento sanitário.

Conforme abordado nos tópicos anteriores, as bacias de esgotamento sanitário foram delimitadas a partir das áreas de alta e baixa densidade e de povoados que se localizam próximos destas áreas. Posteriormente, as bacias de esgotamento são separaras em sistemas locais de esgotamento levando em consideração a proximidade entre cada uma delas, o nível do terreno e as condições de afastamento das contribuições de esgoto. O prognóstico da alternativa 02 do município de Candeias compreende 10 SLEs:

- SLE Boneçu
- SLE Iracema
- SLE Candeias
- SLE Caroba
- SLE Distrito Industrial
- SLE Madeira
- SLE Menino Jesus
- SLE Passé
- SLE Passagem dos Teixeiras
- SLE Caboto

O QUADRO 7-31 a seguir representa quais são as bacias contribuintes para cada sistema local de esgotamento sanitário e a FIGURA 7-23 mostra a Alternativa 02, suas bacias de esgotamento sanitário e todas as unidades que a compõem.

QUADRO 7-31 - Contribuições das bacias de esgotamento nos SLEs na Alternativa 02

Sistema	Bacia de Esgotamento
SLE Candeias	Bacia 01
	Bacia 02
	Bacia 03
	Bacia 04
	Bacia 05
	Bacia 07
	Bacia 09
	Bacia 10
	Bacia 11
	Bacia 12.1
	Bacia 12.2
	Bacia 13
	Bacia 3.1
	Bacia 6.1
	Bacia 6.2
	Bacia 8.2
	Bacia 8.3
	Bacia MCMV1
SLE Iracema	Bacia 14
SLE Boneçu	Bacia 15
	Bacia 16
	Bacia 17
	Bacia 18
	Bacia 19
SLE Caroba	Bacia 20
	Bacia 21
	Bacia 22
	Bacia 23
	Bacia 24
SLE Distrito Industrial	Bacia 25
	Bacia 26
	Bacia 27
	Bacia 28
SLE Menino Jesus	Bacia 29
	Bacia 30
SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 31
	Bacia 32
	Bacia 33
	Bacia 34
	Bacia 35
	Bacia 36
SLE Madeira	Bacia 37
	Bacia 38

Sistema	Bacia de Esgotamento
	Bacia 39
SLE Passé	Bacia 40
	Bacia 41
	Bacia 42
	Bacia 43
	Bacia 44
	Bacia 45
	Bacia 46
	Bacia 47
	Bacia 48
SLE Caboto	Bacia 49
	Bacia 50
	Bacia 51
	Bacia 52
	Bacia 53
	Bacia 54

Fonte: Consórcio (2022).

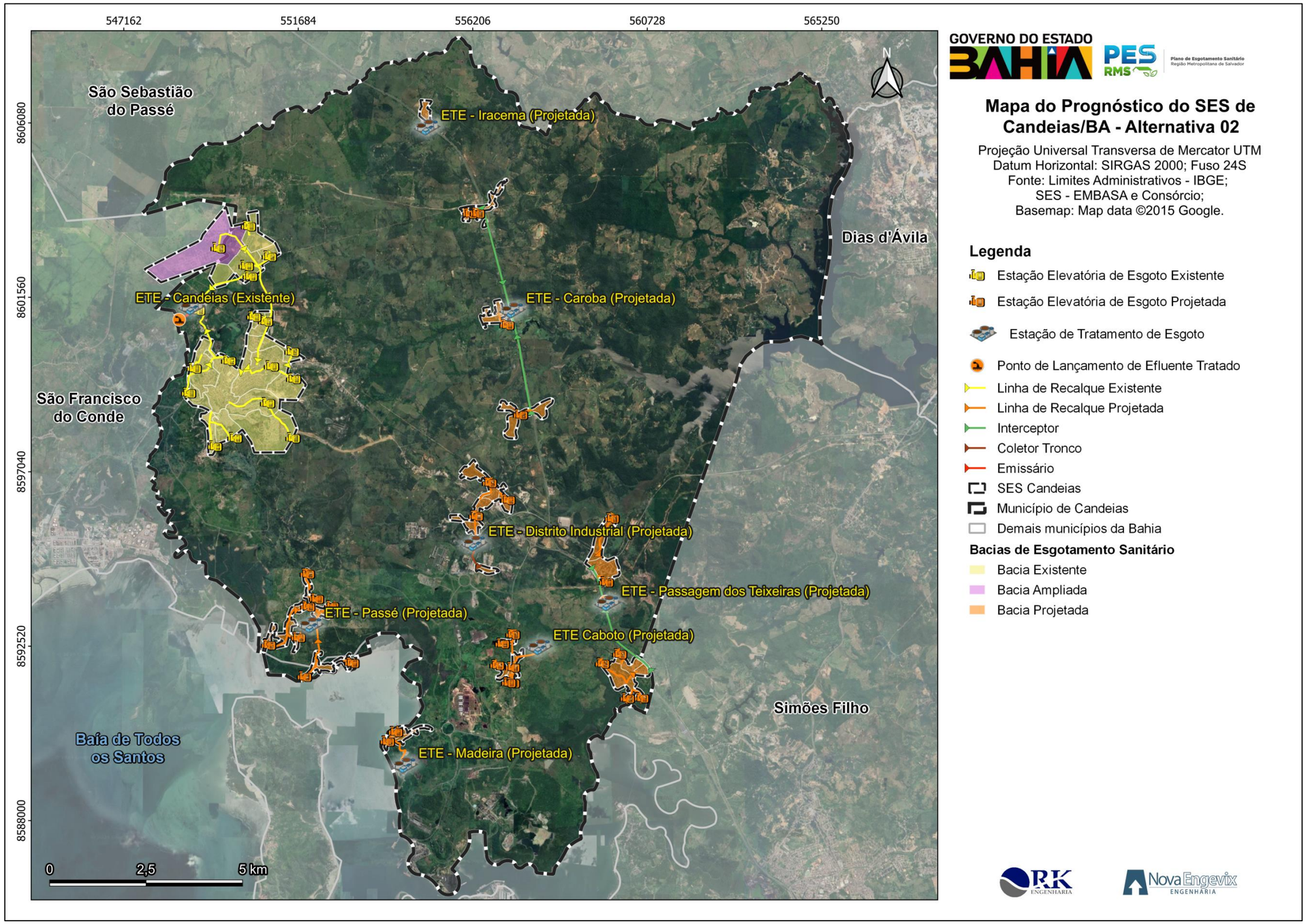


FIGURA 7-23 – Mapa da Alternativa 2 – Município de Candeias
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Boneçu é um sistema proposto no município de Candeias, que recebe a contribuição das Bacias 15, 16, 17, 18 e 19. Sugere-se a implantação do SLE, e para a disposição final do efluente, visualizou-se que a melhor alternativa seria o encaminhamento para a Estação de Tratamento Caroba.

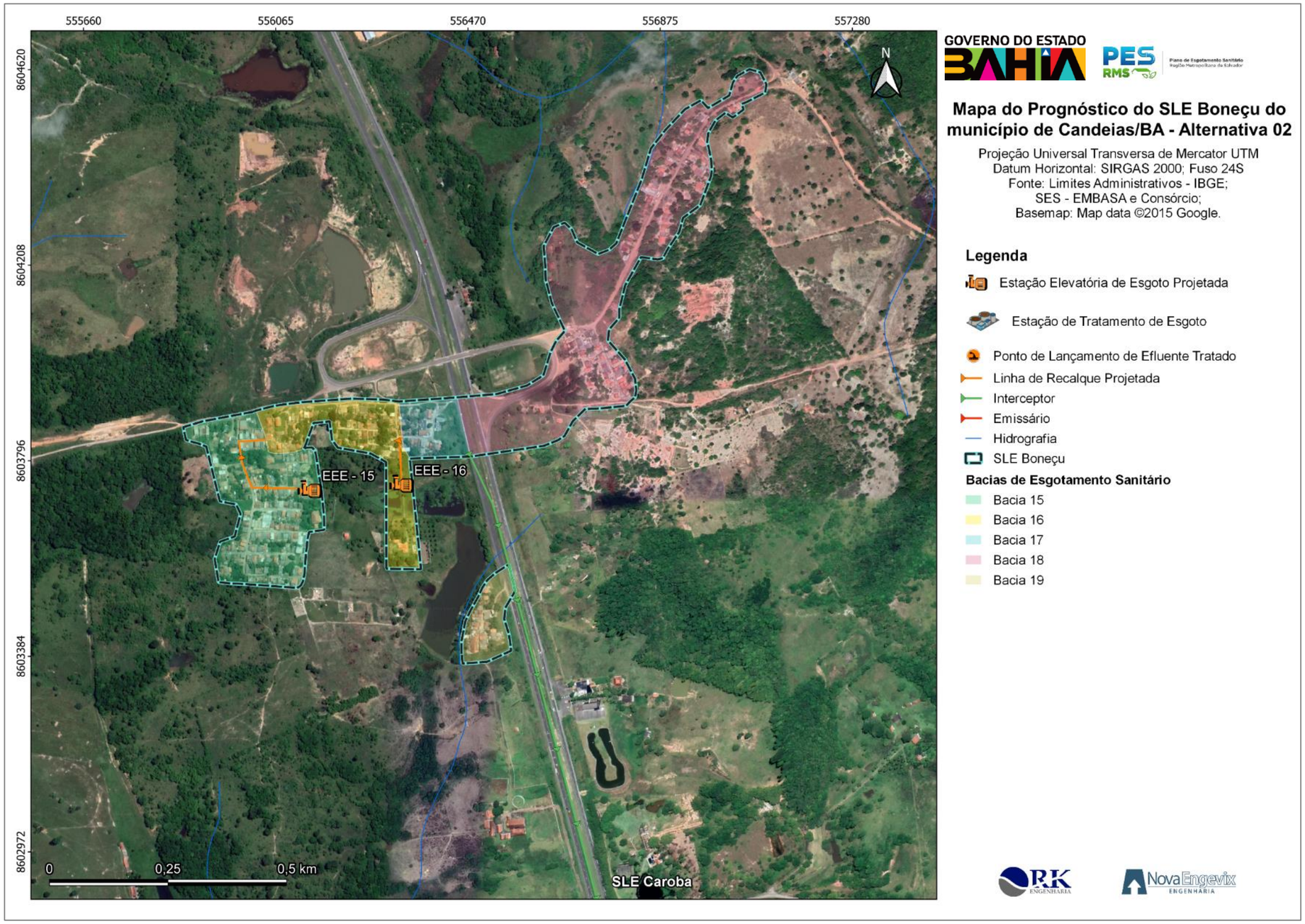


FIGURA 7-24– Mapa Alternativa 02 – SLE Boneçu
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Iracema é um sistema proposto no município de Candeias, o qual contempla a bacia 14. Sugere-se a implantação de uma ETE Fossa Filtro denominada ETE Iracema, para receber as contribuições de esgoto geradas, através de uma estação elevatória.

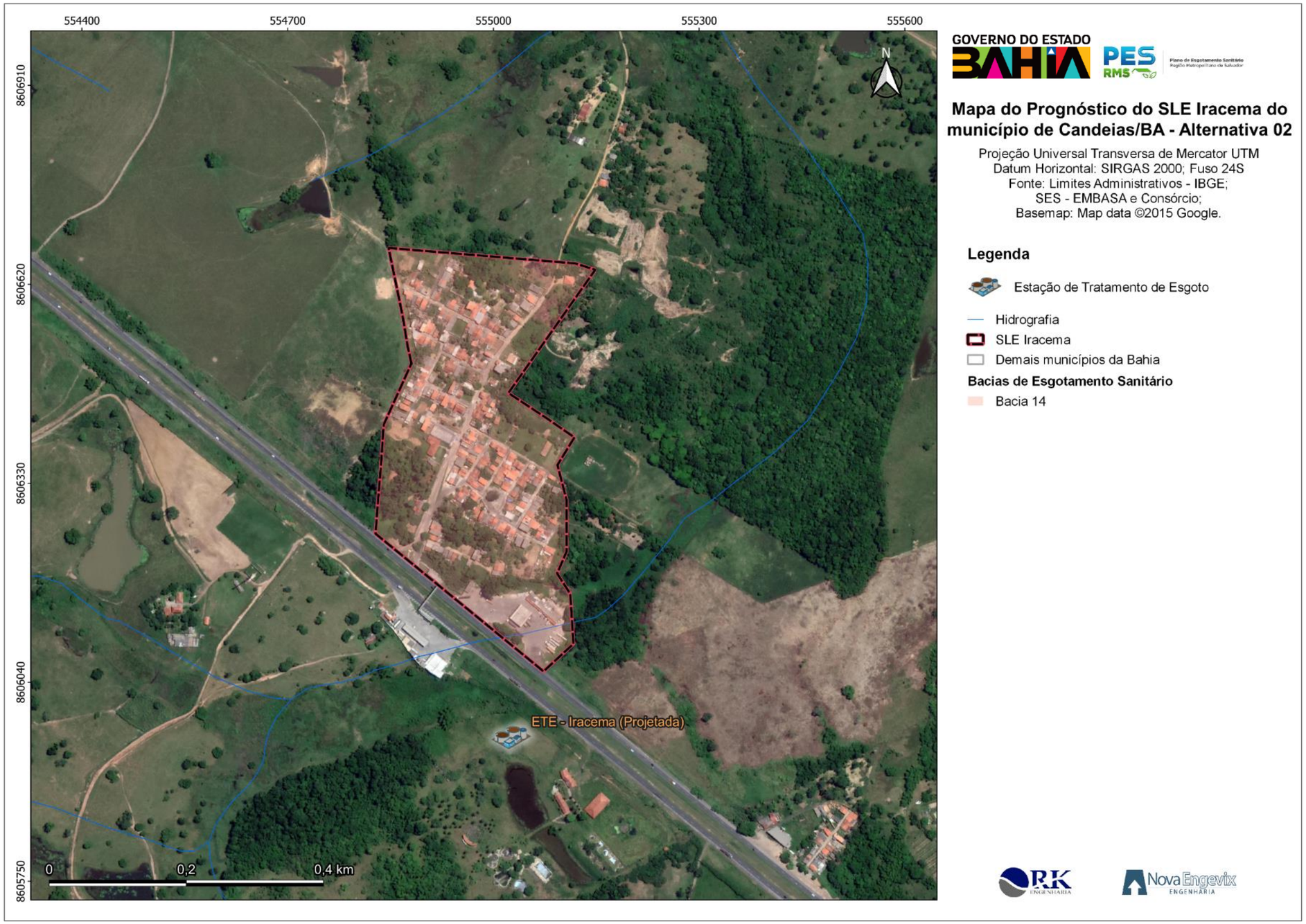


FIGURA 7-25– Mapa Alternativa 02 – SLE Iracema
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Candeias (Sede) é sistema existente no município de Candeias, que recebe a contribuição das bacias 01, 02, 03, 3.1, 04, 05, 6.1, 6.2, 07, 8.2, 8.3, MCMV1, 09, 10, 11, 12.1, 12.2 e 13. Visualizou-se que a melhor alternativa seria encaminhar toda a contribuição de esgoto do sistema para a ETE Candeias, a qual também já é existente. Sendo assim, a Alternativa 03 do SLE Candeias mantém todas as unidades em funcionamento, considerando a devida ampliação da bacia 8.3 e melhorias nas estruturas que apresentam estado precário de conservação. A figura a seguir apresenta o SLE Candeias.

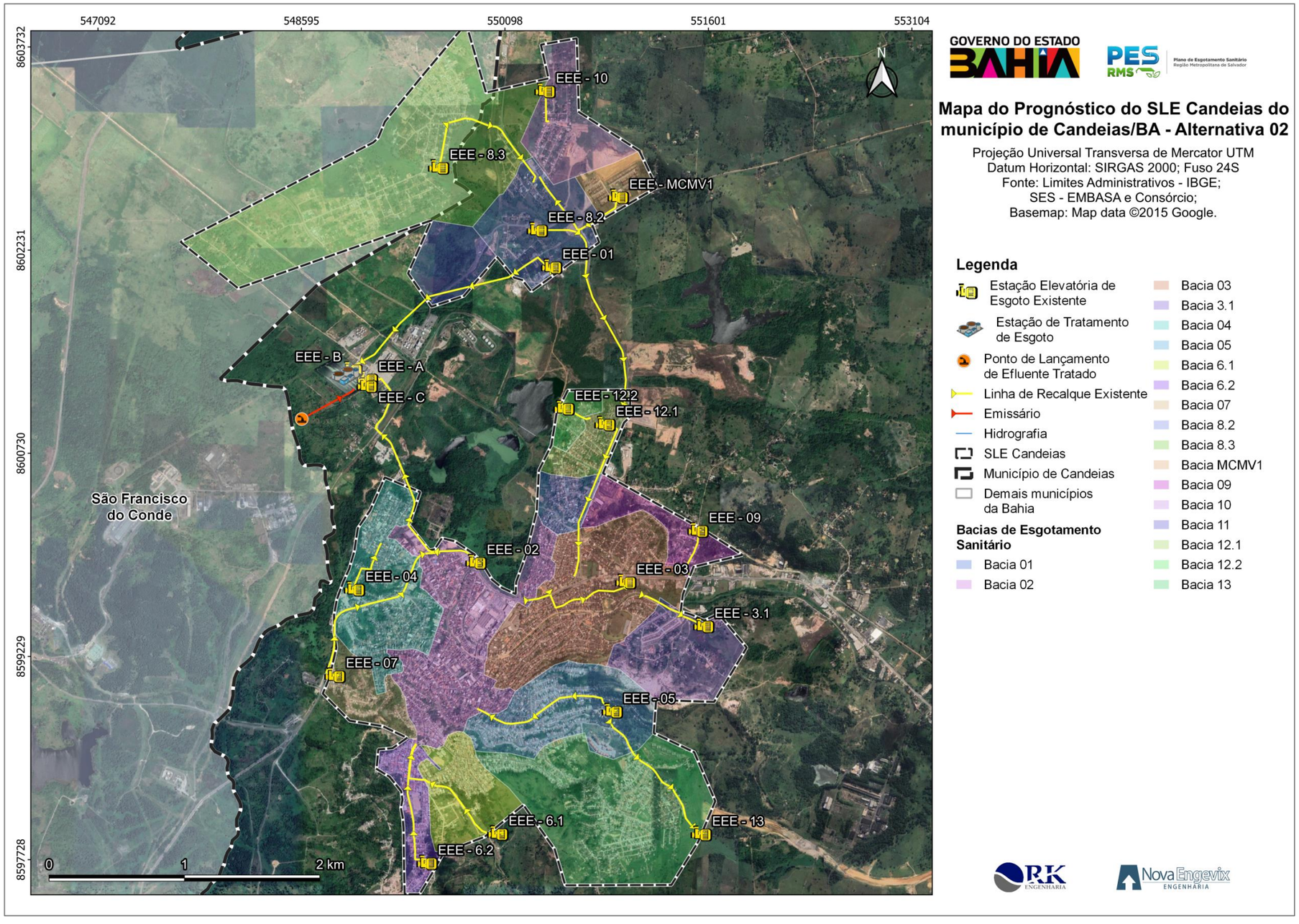


FIGURA 7-26– Mapa Alternativa 02 – SLE Candeias
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Caroba é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as Bacias 20, 21, 22, 23 e 24. Além disso, também recebe as contribuições do SLE Boneçu. Sendo assim, sugere-se a implantação de um SLE e a locação de uma ETE Fossa e Filtro para receber as contribuições de esgoto geradas através de estação elevatória e interceptor.

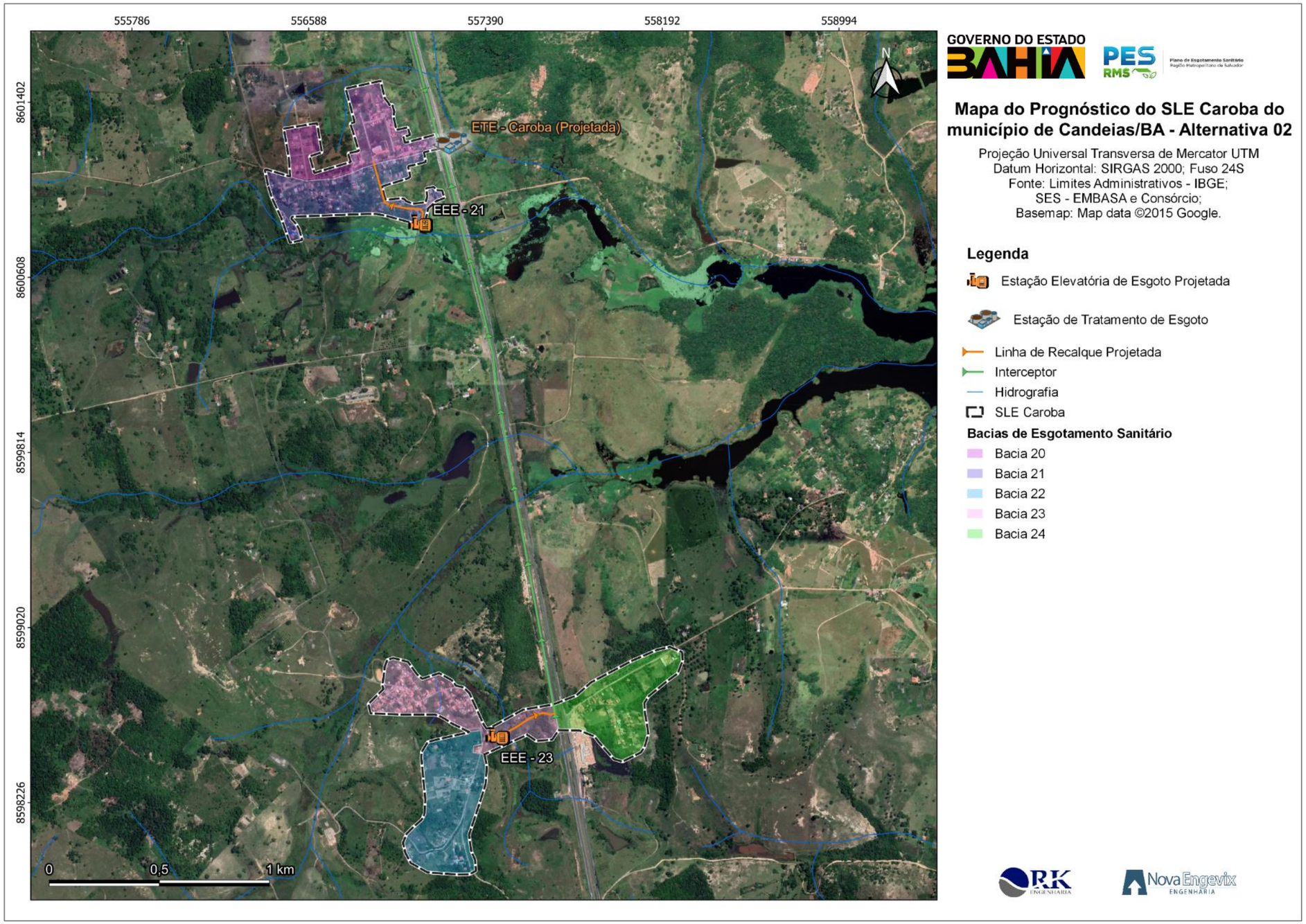


FIGURA 7-27– Mapa Alternativa 02 – SLE Caroba
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Distrito Industrial é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as Bacias 25, 26, 27 e 28. Sugere-se a implantação de 03 estações elevatórias, 01 coletor tronco e 01 Estação de Tratamento de Efluentes do tipo Fossa Filtro, a ETE Distrito Industrial, responsável por tratar as contribuições geradas no sistema. A FIGURA 7-41 a seguir apresenta o SLE Distrito Industrial.

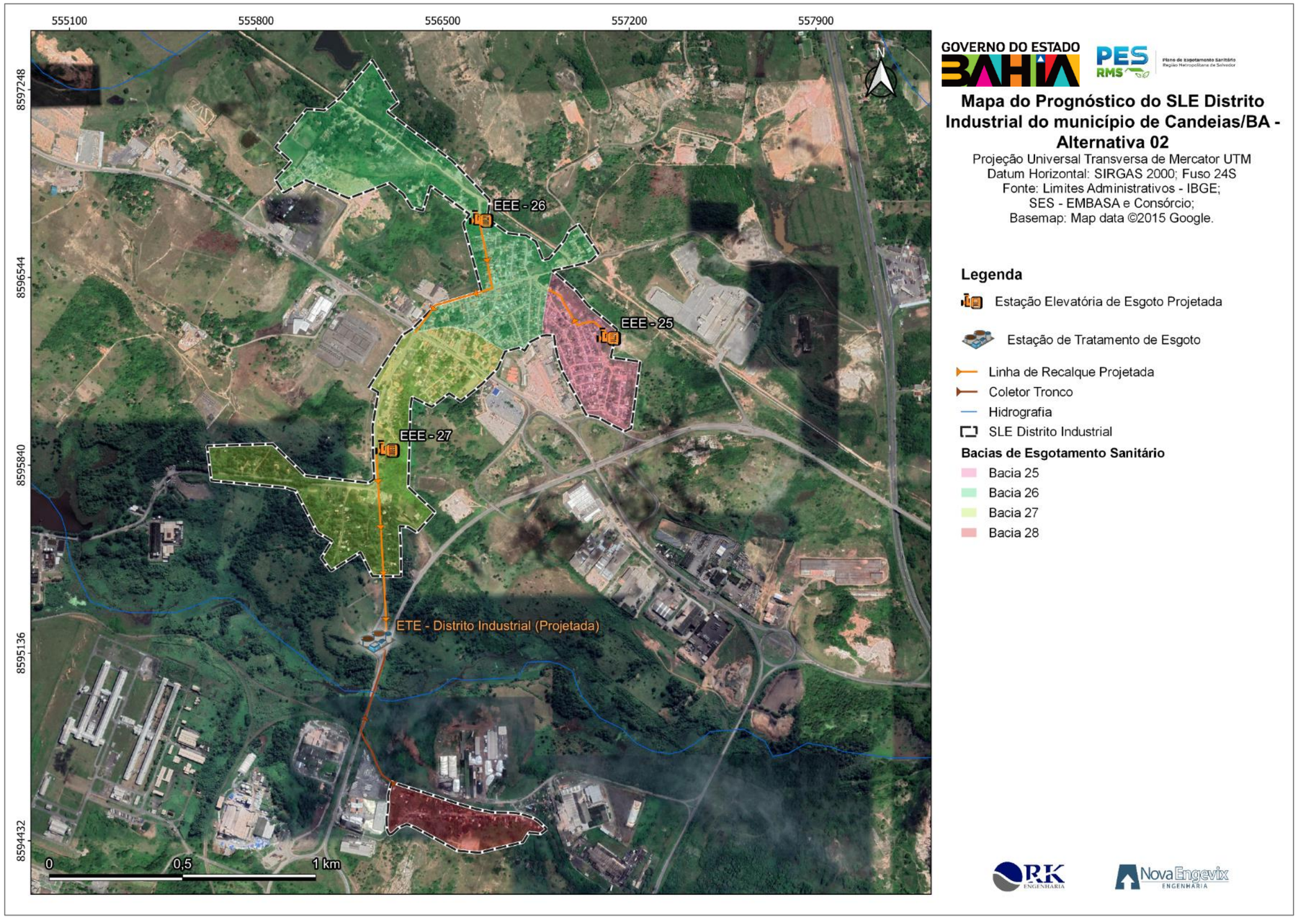


FIGURA 7-28– Mapa Alternativa 02 – SLE Distrito Industrial
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Madeira é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as Bacias 37, 38 e 39. Sugere-se a implantação de um SLE e a locação de uma ETE Fossa Filtro para receber as contribuições de esgoto geradas através de duas estações elevatórias.

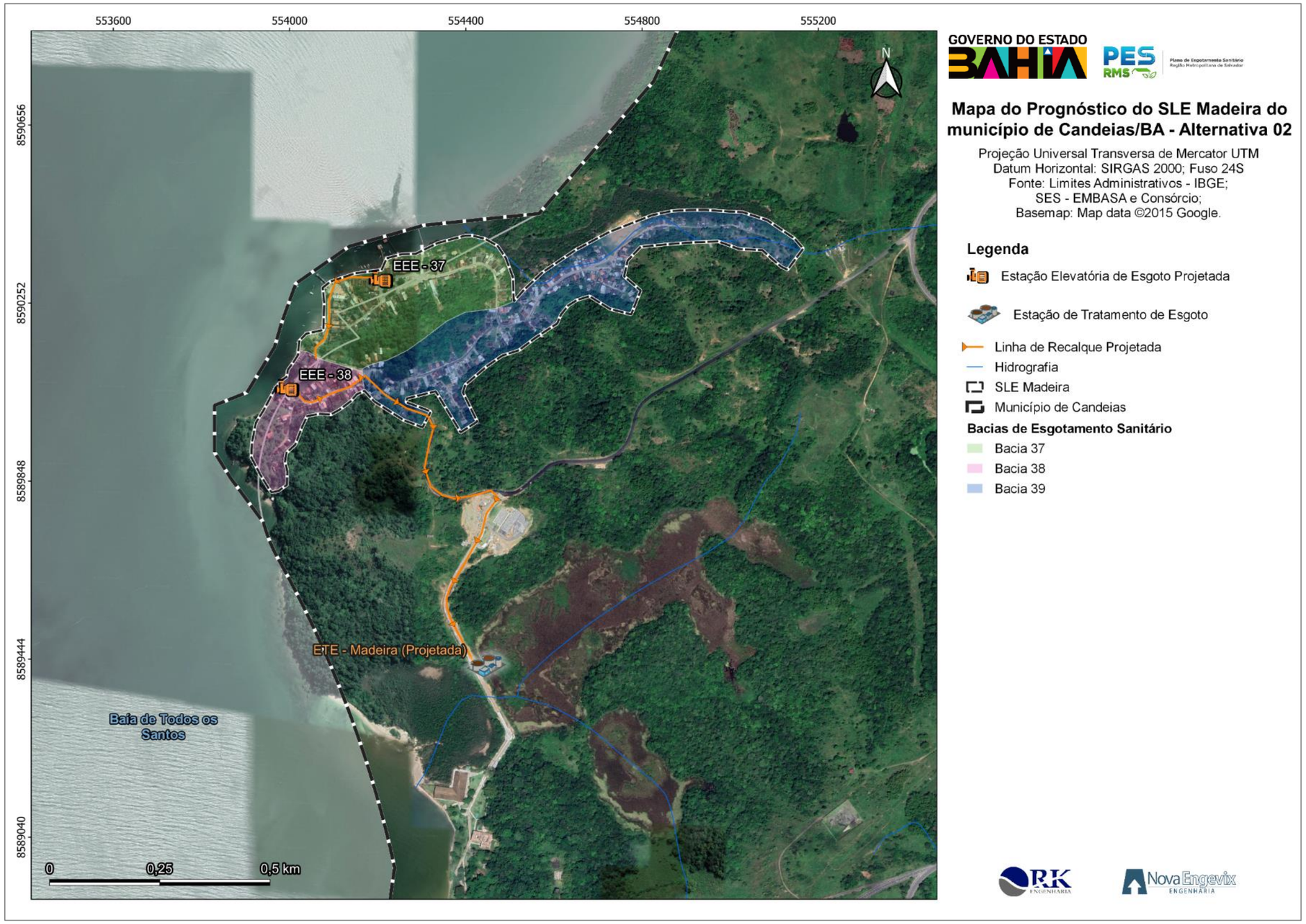


FIGURA 7-29– Mapa Alternativa 02 – SLE Madeira
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Menino Jesus é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as Bacias 29 e 31. O encaminhamento do efluente será através de um interceptor até a Estação de Tratamento Passagem dos Teixeiras do tipo Fossa Filtro, onde o efluente final será tratado.

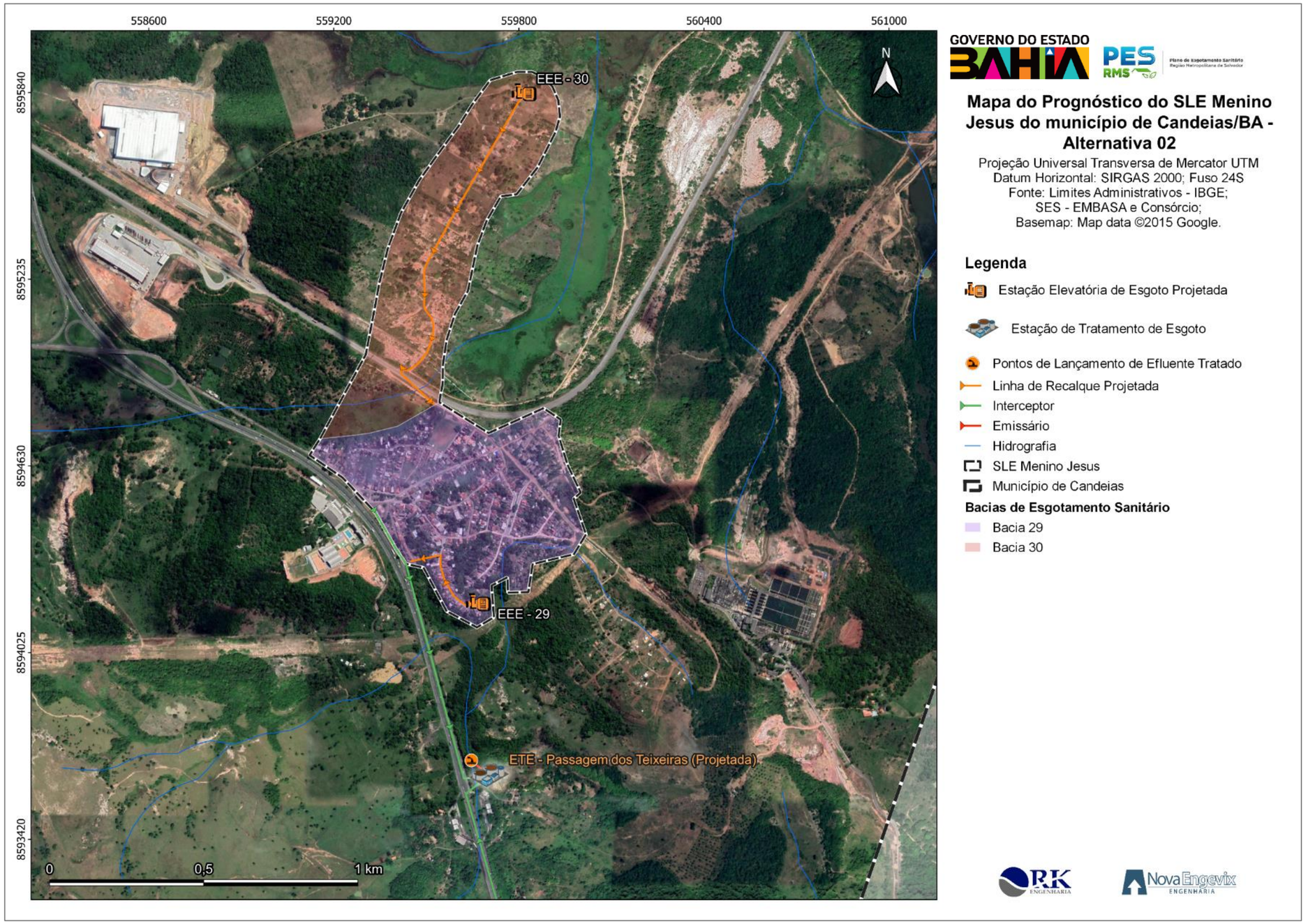


FIGURA 7-30– Mapa Alternativa 02 – SLE Menino Jesus
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Passé é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as Bacias 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 e 48. Sugere-se a implantação do SLE e a locação de uma ETE do tipo Fossa Filtro, a ETE Passé, para receber as contribuições de esgoto geradas através de estações elevatórias.

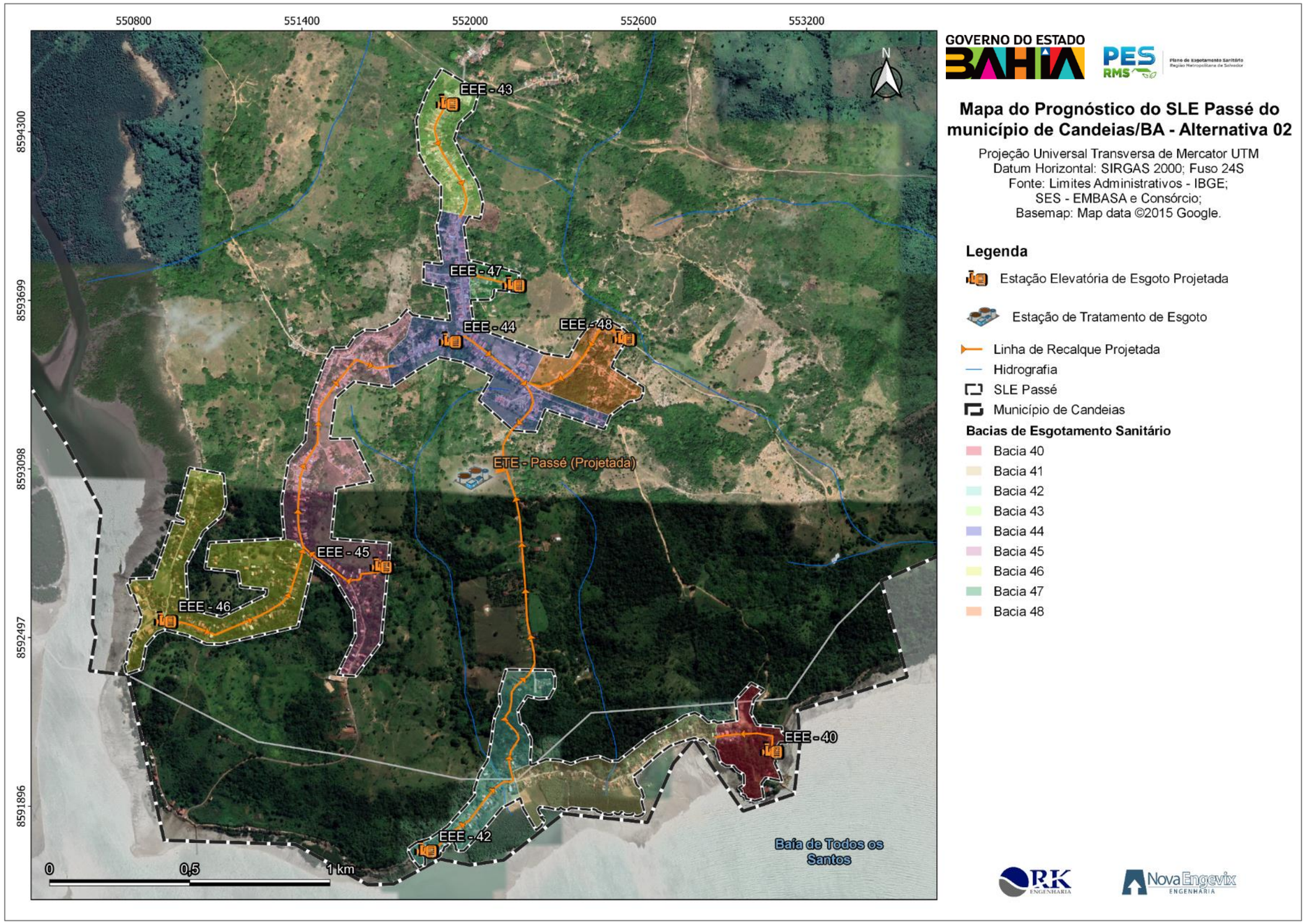


FIGURA 7-31– Mapa Alternativa 02 – SLE Passé
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Passagem dos Teixeiras é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as Bacias 31, 32, 33, 34, 35 e 36. Sugere-se a implantação do SLE e a locação da ETE Passagem dos Teixeiras do tipo Fossa Filtro para receber as contribuições de esgoto geradas pelo SLE Passagem dos Teixeiras e SLE Menino Jesus.

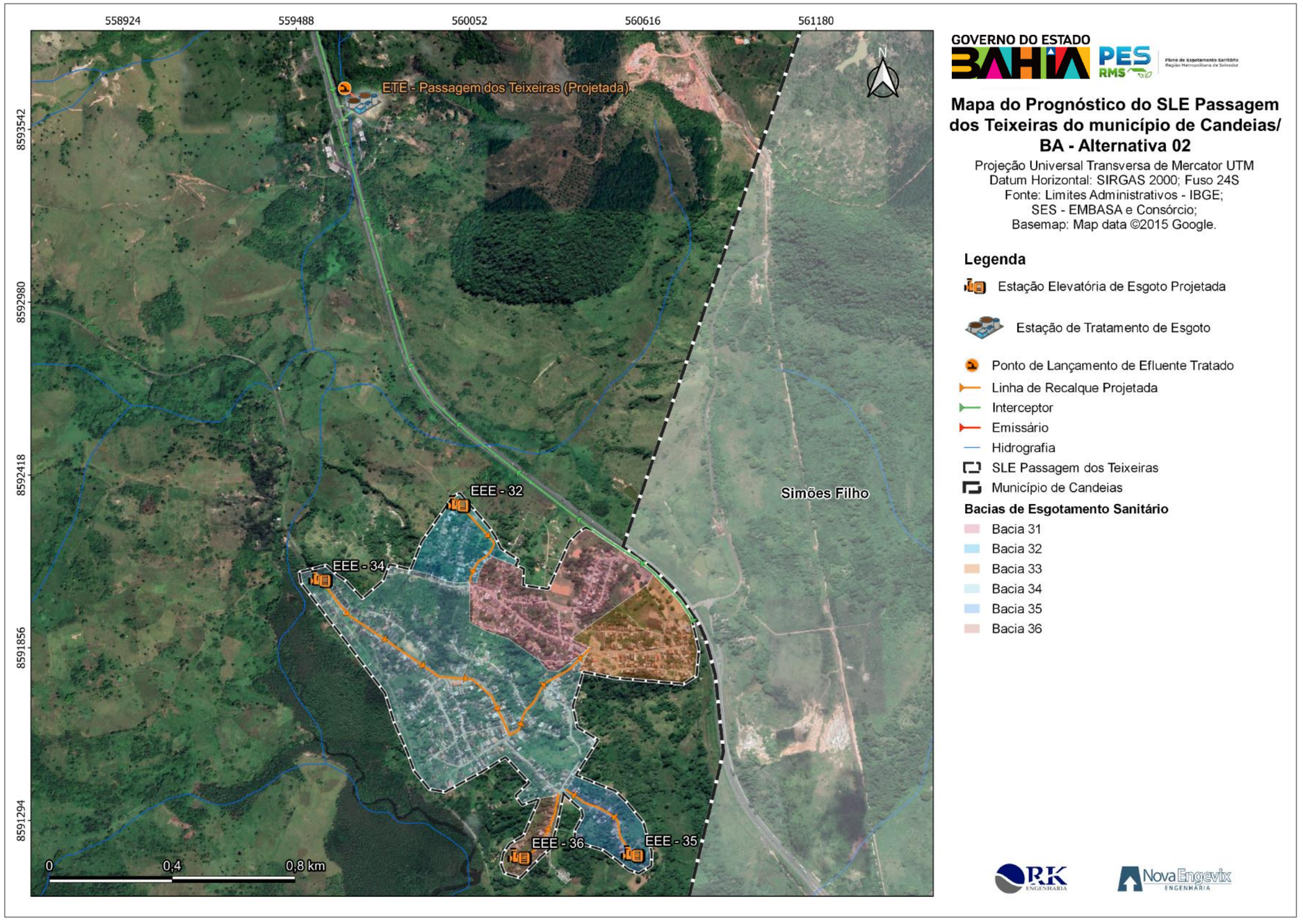


FIGURA 7-32– Mapa Alternativa 02 – SLE Passagem dos Teixeiras
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Caboto é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as Bacias 49, 50, 51, 52, 53 e 54. Propõe-se a implantação de 06 estações elevatórias a fim das mesmas encaminharem as contribuições geradas no sistema até a Estação de Tratamento de Efluentes projetada, a ETE Caboto do tipo Fossa Filtro.

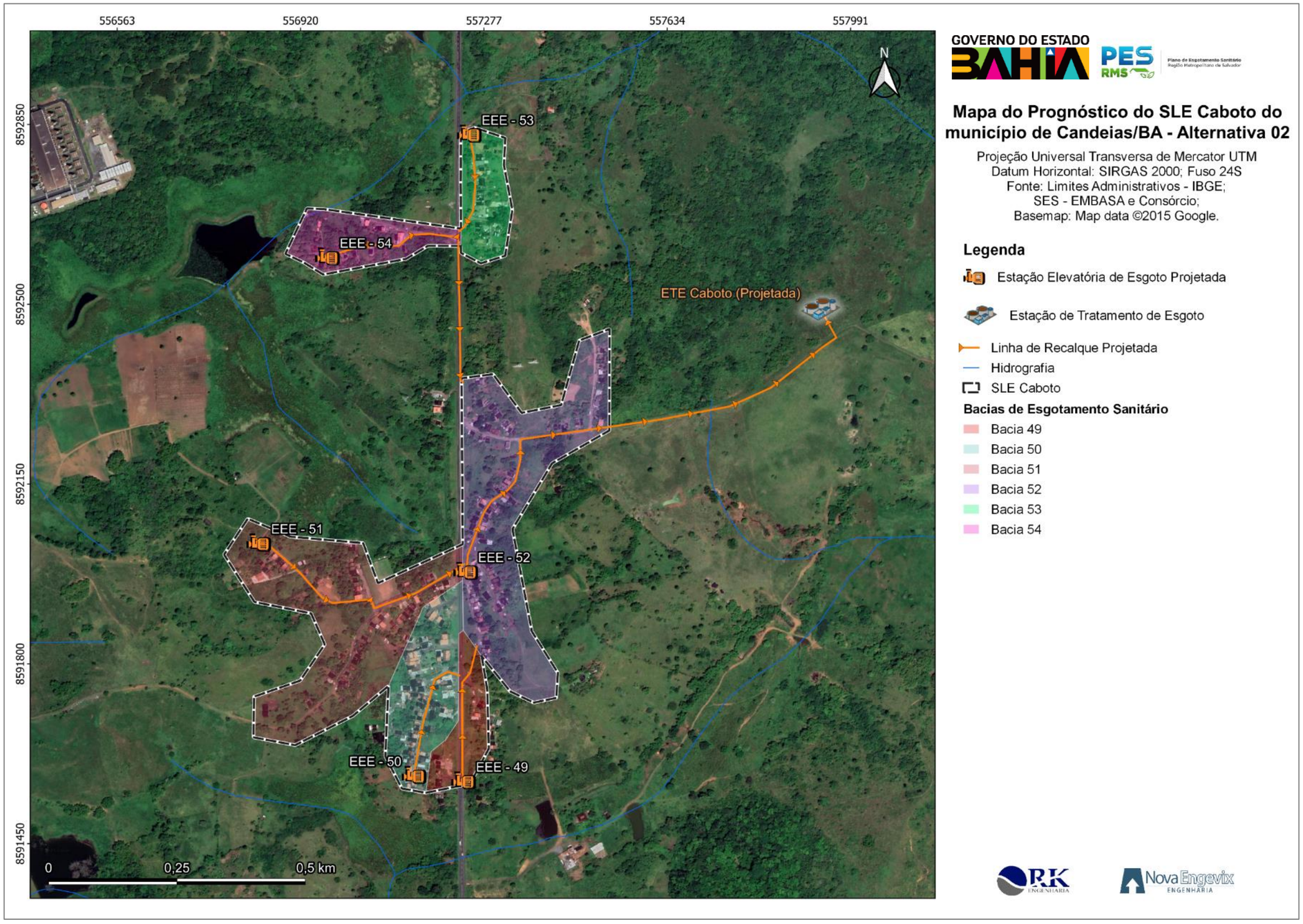


FIGURA 7-33– Mapa Alternativa 02 – SLE Caboto
Fonte: Consórcio (2022).

Por fim, as FIGURA 7-34 e FIGURA 7-35 a seguir apresentam os fluxogramas das bacias de esgotamento sanitário do município de Candeias para a Alternativa 02.

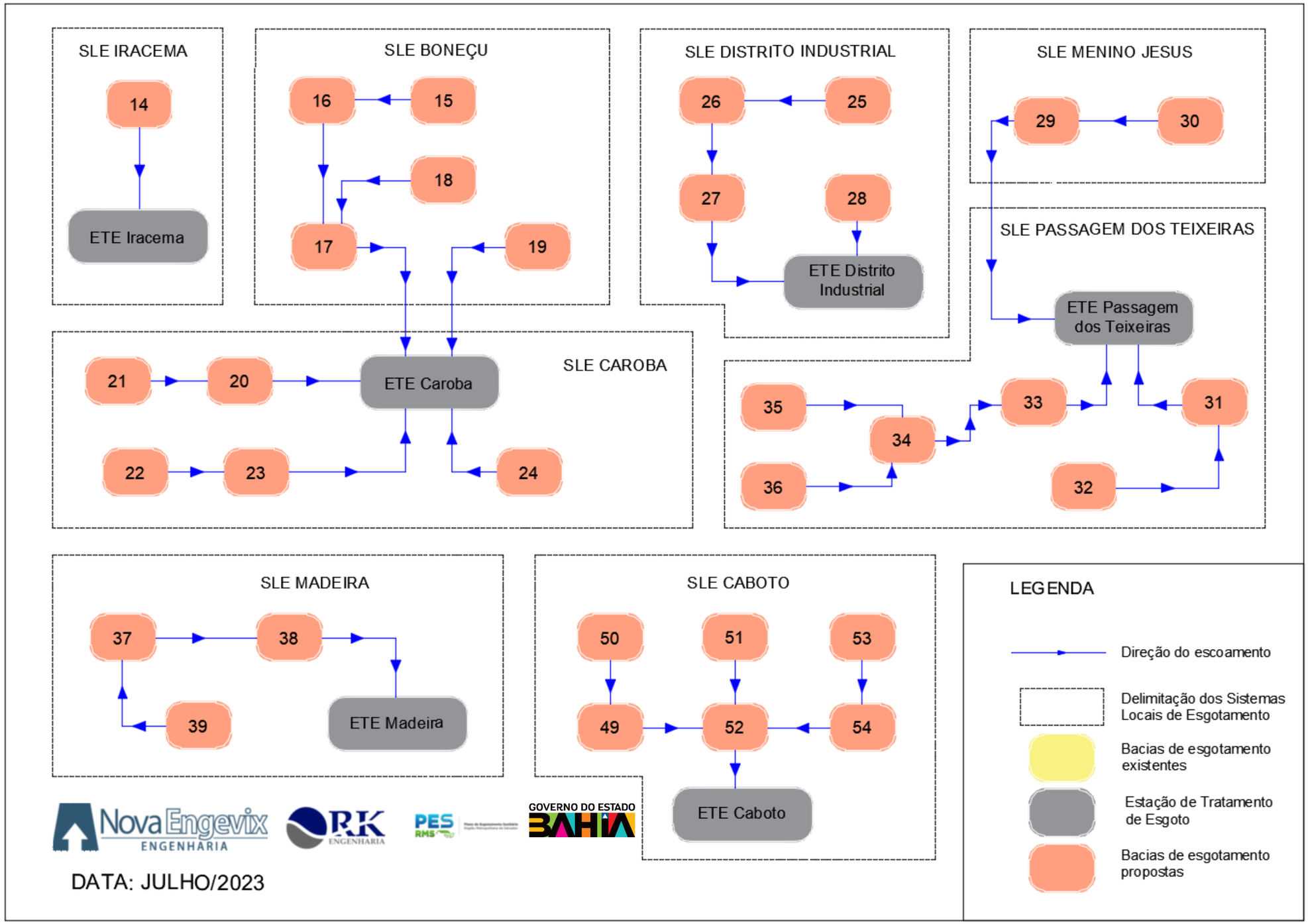


FIGURA 7-34 – Fluxograma das bacias de esgotamento sanitário da Alternativa 02
Fonte: Consórcio (2023).

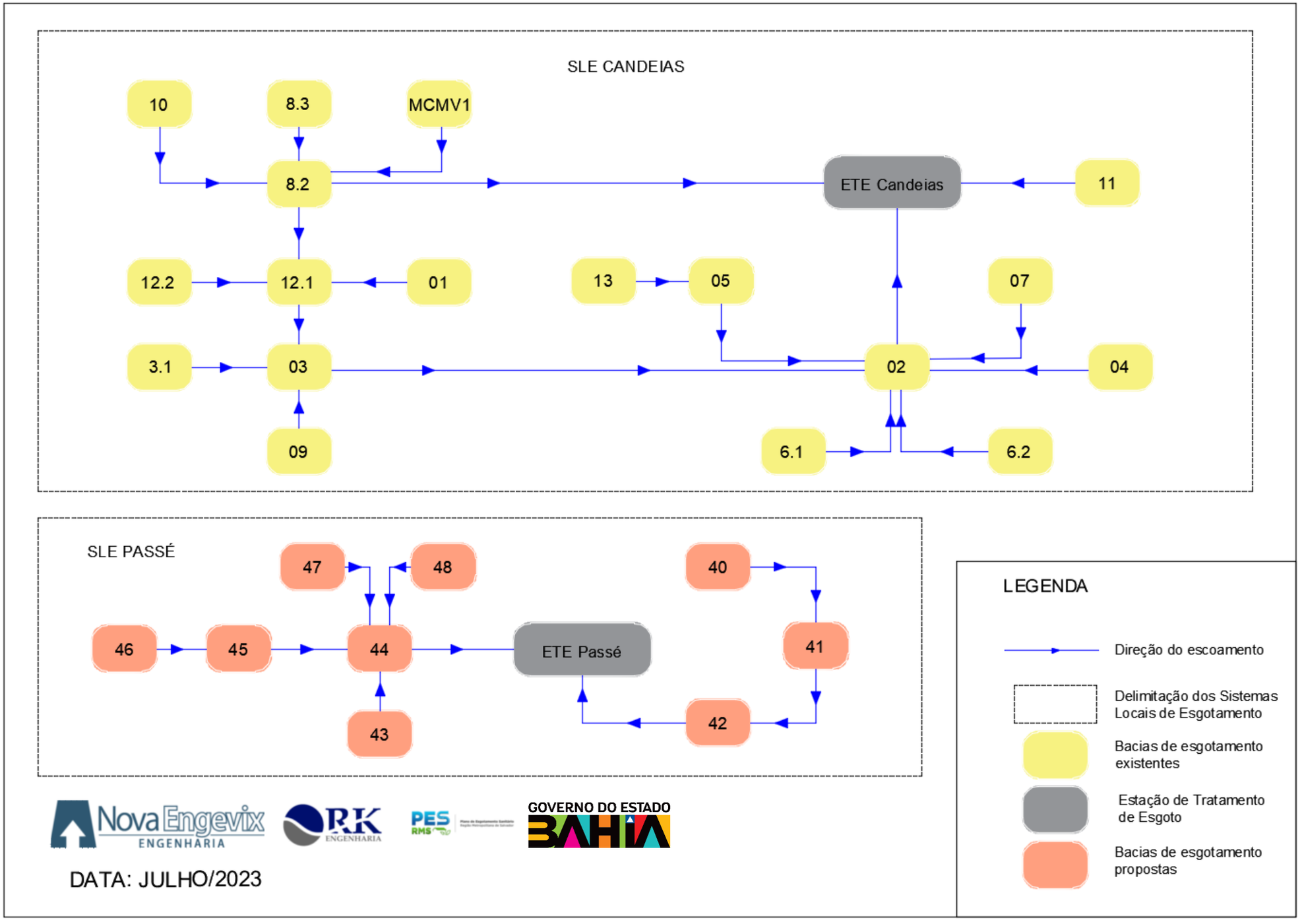


FIGURA 7-35 – Fluxograma das bacias de esgotamento sanitário da Alternativa 02
Fonte: Consórcio (2023).

I. Coleta e transporte das contribuições de esgoto

A Alternativa 02 apresenta 59 bacias de esgotamento sanitário, as quais são compostas pelo conjunto de tubulações e acessórios destinados a receber os esgotos coletados dos ramais residenciais e serão conduzidos à interceptores, coletores troncos ou estações elevatórias de esgoto, os quais serão componentes da rede coletora de esgoto. Logo, o quadro a seguir apresenta as extensões de rede e o número de ligações em final de plano (2051).

QUADRO 7-32 – Quantitativos da rede coletora e das ligações da Alternativa 02

Alternativa 02														
Bacias de Esgotamento	Status	Vazão Máxima Horária (L/s)	DN máximo (mm)	Área (km²)	Densidade bacia (peso 1 a 5) (km²)	% total (diagnóstico)	Ligações a serem implantadas (un)	Extensão de rede a ser implantada (m)	Rede Coletora de Esgoto por DN (mm)					
									150	200	250	300	350	400
Bacia 01	Existente	1,91	150	0,16	4,5	1,97%	137	1.440,95	1.440,95					
Bacia 02	Existente	118,18	250	0,95	4,5	11,73%	815	8.583,09	7.905,02	300,41	377,66			
Bacia 03	Existente	64,09	200	1,06	4,5	13,17%	915	9.634,74	8.873,60	761,14				
Bacia 04	Existente	8,26	150	0,69	4,5	8,51%	591	6.227,36	6.227,36					
Bacia 05	Existente	23,66	150	0,68	4,5	8,39%	583	6.135,03	6.135,03					
Bacia 07	Existente	2,91	150	0,24	4	2,67%	185	1.952,47	1.952,47					
Bacia 09	Existente	3,08	150	0,26	3	2,11%	147	1.546,45	1.546,45					
Bacia 10	Existente	5,03	150	0,42	2,5	2,88%	200	2.107,66	2.107,66					
Bacia 11	Existente	3,18	150	0,26	1	0,73%	51	533,49	533,49					
Bacia 12.1	Existente	42,28	200	0,21	4,5	2,57%	179	1.880,26	1.731,72	148,54				
Bacia 12.2	Existente	1,24	150	0,10	4	1,13%	79	828,18	828,18					
Bacia 13	Existente	15,52	150	1,29	4	14,22%	988	10.404,01	10.404,01					
Bacia 14	Projetada	1,54	150	0,13	4,5	-	316	3.972,53	3.972,53					
Bacia 15	Projetada	0,80	150	0,07	5	-	182	2.286,51	2.286,51					
Bacia 16	Projetada	1,32	150	0,04	4	-	94	1.186,55	1.186,55					
Bacia 17	Projetada	3,03	150	0,02	4	-	35	442,48	442,48					
Bacia 18	Projetada	1,51	150	0,13	3	-	207	2.597,53	2.597,53					
Bacia 19	Projetada	0,18	150	0,01	4	-	33	412,94	412,94					
Bacia 20	Projetada	2,76	150	0,12	3	-	204	2.559,43	2.559,43					
Bacia 21	Projetada	1,27	150	0,14	3	-	228	2.868,84	2.868,84					
Bacia 22	Projetada	1,19	150	0,17	2	-	184	2.317,16	2.317,16					
Bacia 23	Projetada	2,19	150	0,14	3	-	223	2.802,77	2.802,77					
Bacia 24	Projetada	1,76	150	0,15	3	-	241	3.026,92	3.026,92					
Bacia 25	Projetada	0,80	150	0,26	4,5	-	652	8.191,85	8.191,85					
Bacia 26	Projetada	3,37	150	0,28	4	-	619	7.770,52	7.770,52					
Bacia 27	Projetada	5,57	150	0,31	4	-	686	8.620,35	8.620,35					
Bacia 28	Projetada	0,61	150	0,08	3	-	134	1.687,56	1.687,56					
Bacia 29	Projetada	10,83	150	0,36	4,5	-	898	11.282,56	11.282,56					
Bacia 3.1	Existente	5,95	150	0,49	2	2,73%	190	1.995,71	1.995,71					
Bacia 30	Projetada	4,53	150	0,34	1,5	-	277	3.475,56	3.475,56					
Bacia 31	Projetada	2,29	150	0,14	4	-	310	3.892,93	3.892,93					
Bacia 32	Projetada	0,62	150	0,05	3	-	86	1.074,28	1.074,28					
Bacia 33	Projetada	6,52	150	0,09	4	-	206	2.581,88	2.581,88					
Bacia 34	Projetada	5,41	150	0,38	4	-	838	10.522,72	10.522,72					
Bacia 35	Projetada	0,59	150	0,05	3	-	82	1.026,25	1.026,25					
Bacia 36	Projetada	0,31	150	0,03	4	-	57	715,62	715,62					
Bacia 37	Projetada	1,19	150	0,08	3	-	137	1.726,65	1.726,65					
Bacia 38	Projetada	1,41	150	0,04	4	-	79	988,54	988,54					
Bacia 39	Projetada	0,75	150	0,12	3	-	192	2.409,34	2.409,34					
Bacia 40	Projetada	0,45	150	0,05	2	-	58	731,92	731,92					
Bacia 41	Projetada	1,33	150	0,11	3	-	174	2.182,65	2.182,65					

Alternativa 02														
Bacias de Esgotamento	Status	Vazão Máxima Horária (L/s)	DN máximo (mm)	Área (km²)	Densidade bacia (peso 1 a 5) (km²)	% total (diagnóstico)	Ligações a serem implantadas (un)	Extensão de rede a ser implantada (m)	Rede Coletora de Esgoto por DN (mm)					
									150	200	250	300	350	400
Bacia 42	Projetada	2,05	150	0,09	3	-	156	1.953,66	1.953,66					
Bacia 43	Projetada	0,63	150	0,08	4	-	165	2.074,25	2.074,25					
Bacia 44	Projetada	6,25	150	0,16	4	-	360	4.525,60	4.525,60					
Bacia 45	Projetada	3,47	150	0,22	4	-	473	5.939,44	5.939,44					
Bacia 46	Projetada	1,66	150	0,20	4	-	434	5.455,75	5.455,75					
Bacia 47	Projetada	0,15	150	0,02	4	-	40	496,39	496,39					
Bacia 48	Projetada	0,63	150	0,07	3	-	123	1.548,67	1.548,67					
Bacia 6.1	Existente	4,78	150	0,40	3	3,28%	228	2.402,00	2.402,00					
Bacia 6.2	Existente	3,10	150	0,26	4,5	3,20%	222	2.337,39	2.337,39					
Bacia 8.2	Existente	36,64	200	0,53	2	2,93%	204	2.145,90	1.976,37	169,53				
Bacia 8.3	Existente	23,28	150	1,93	3	16,00%	1112	11.703,25	10.778,69	924,56				
Bacia MCMV1	Existente	1,93	150	0,16	4	1,77%	123	1.294,41	1.294,41					
Bacia 49	Projetada	0,44	150	0,02	2	-	22	271,32	271,32					
Bacia 50	Projetada	0,30	150	0,04	5	-	109	1.375,35	1.375,35					
Bacia 51	Projetada	0,72	150	0,10	3	-	159	1.992,91	1.992,91					
Bacia 52	Projetada	2,27	150	0,10	4	-	218	2.734,72	2.734,72					
Bacia 53	Projetada	0,17	150	0,02	4	-	49	617,49	617,49					
Bacia 54	Projetada	0,37	150	0,03	3	-	45	562,57	562,57					

Fonte: Consórcio (2022).

A Alternativa 02 contemplará 46 estações elevatórias de esgoto e suas respectivas linhas de recalque as quais serão responsáveis pela coleta das contribuições de esgoto geradas e pelo transporte até a bacia de esgotamento mais próxima e favorável ou até a estação de tratamento de esgoto. Dentre as 46 estações elevatórias contempladas pelo SES de Candeias, 16 são existentes e 30 propostas. Os quadros a seguir apresentam os quantitativos das estações elevatórias de esgoto, linhas de recalque, coletores troncos e interceptores da Alternativa 02.

QUADRO 7-33 - Quantitativos das estações elevatórias de esgoto da alternativa 02

Alternativa 02								
Nome	**Sistema**	**Bacia**	**Situação**	**Vazão Demandada (L/s)**	**Vazão Projetada na EEE Existente (L/s)**	**% de Ampliação**	**Potência (cv)**	**Altura Manométrica (m)**
-	SLE Candeias	Bacia 01	-	-	-	-	-	-
EEE - 02	SLE Candeias	Bacia 02	Existente	118,18	112,78	5%	60,00	22,76
EEE - 03	SLE Candeias	Bacia 03	Existente	64,09	65,83	-	50,00	17,80
EEE - 04	SLE Candeias	Bacia 04	Existente	8,26	15,00	-	25,00	56,29
EEE - 05	SLE Candeias	Bacia 05	Existente	23,66	65,00	-	75,00	39,00
EEE - 07	SLE Candeias	Bacia 07	Existente	2,91	8,91	-	18,50	27,59
EEE - 09	SLE Candeias	Bacia 09	Existente	3,08	6,01	-	2,20	11,62
EEE - 10	SLE Candeias	Bacia 10	Existente	5,03	5,56	-	3,00	17,16
-	SLE Candeias	Bacia 11	-	-	-	-	-	-
EEE - 12.1	SLE Candeias	Bacia 12.1	Existente	42,28	48,50	-	75,00	42,23
EEE - 12.2	SLE Candeias	Bacia 12.2	Ampliada	1,24	11,84	-	3,70	8,08
EEE - 13	SLE Candeias	Bacia 13	Existente	15,52	14,90	4%	3,70	38,41
-	SLE Iracema	Bacia 14	-	-	-	-	-	-
EEE - 15	SLE Boneçu	Bacia 15	Projetada	0,80	-	-	5,00	11,05
EEE - 16	SLE Boneçu	Bacia 16	Projetada	1,32	-	-	5,00	11,04
-	SLE Boneçu	Bacia 17	-	-	-	-	-	-
-	SLE Boneçu	Bacia 18	-	-	-	-	-	-
-	SLE Boneçu	Bacia 19	-	-	-	-	-	-
-	SLE Caroba	Bacia 20	-	-	-	-	-	-
EEE - 21	SLE Caroba	Bacia 21	Projetada	1,27	-	-	5,00	11,16
-	SLE Caroba	Bacia 22	-	-	-	-	-	-
EEE - 23	SLE Caroba	Bacia 23	Projetada	2,19	-	-	5,00	9,30
-	SLE Caroba	Bacia 24	-	-	-	-	-	-
EEE - 25	SLE Distrito Industrial	Bacia 25	Projetada	0,80	-	-	5,00	8,05
EEE - 26	SLE Distrito Industrial	Bacia 26	Projetada	-	-	-	-	-
EEE - 27	SLE Distrito Industrial	Bacia 27	Projetada	5,57	-	-	5,00	15,57
-	SLE Distrito Industrial	Bacia 28	-	-	-	-	-	-
EEE - 29	SLE Menino Jesus	Bacia 29	Projetada	10,83	-	-	5,00	14,70
EEE - 3.1	SLE Candeias	Bacia 3.1	Existente	5,95	5,81	2%	2,00	8,37
EEE - 30	SLE Menino Jesus	Bacia 30	Projetada	4,53	-	-	5,00	14,84
-	SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 31	-	-	-	-	-	-
EEE - 32	SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 32	Projetada	0,62	-	-	5,00	31,03
-	SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 33	-	-	-	-	-	-
EEE - 34	SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 34	Projetada	5,41	-	-	10,00	75,85
EEE - 35	SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 35	Projetada	0,59	-	-	5,00	22,03
EEE - 36	SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 36	Projetada	0,31	-	-	5,00	20,01
EEE - 37	SLE Madeira	Bacia 37	Projetada	1,19	-	-	5,00	4,10
EEE - 38	SLE Madeira	Bacia 38	Projetada	1,41	-	-	5,00	39,55
-	SLE Madeira	Bacia 39	-	-	-	-	-	-
EEE - 40	SLE Passé	Bacia 40	Projetada	0,45	-	-	5,00	10,01
-	SLE Passé	Bacia 41	-	-	-	-	-	-
EEE - 42	SLE Passé	Bacia 42	Projetada	2,05	-	-	5,00	79,50

Alternativa 02								
Nome	**Sistema**	**Bacia**	**Situação**	**Vazão Demandada (L/s)**	**Vazão Projetada na EEE Existente (L/s)**	**% de Ampliação**	**Potência (cv)**	**Altura Manométrica (m)**
EEE - 43	SLE Passé	Bacia 43	Projetada	0,63	-	-	5,00	14,05
EEE - 44	SLE Passé	Bacia 44	Projetada	6,25	-	-	5,00	29,09
EEE - 45	SLE Passé	Bacia 45	Projetada	3,47	-	-	5,00	39,01
EEE - 46	SLE Passé	Bacia 46	Projetada	1,66	-	-	5,00	55,42
EEE - 47	SLE Passé	Bacia 47	Projetada	0,15	-	-	5,00	24,00
EEE - 48	SLE Passé	Bacia 48	Projetada	0,63	-	-	5,00	46,05
EEE - 6.1	SLE Candeias	Bacia 6.1	Existente	4,78	10,69	-	30,00	97,87
EEE - 6.2	SLE Candeias	Bacia 6.2	Existente	3,10	5,56	-	3,00	21,97
EEE - 8.2	SLE Candeias	Bacia 8.2	Existente	36,64	41,20	-	30,00	21,73
EEE - 01	SLE Candeias	Bacia 8.2	Existente	36,64	5,56	85%	5,00	24,19
EEE - 8.3	SLE Candeias	Bacia 8.3	Existente	23,28	22,30	4%	18,50	23,54
EEE - MCMV1	SLE Candeias	Bacia MCMV1	Existente	1,93	17,39	-	5,00	4,73
EEE - 49	SLE Caboto	Bacia 49	Projetada	0,44	-	-	5,00	19,01
EEE - 50	SLE Caboto	Bacia 50	Projetada	0,30	-	-	5,00	10,01
EEE - 51	SLE Caboto	Bacia 51	Projetada	0,72	-	-	5,00	9,06
EEE - 52	SLE Caboto	Bacia 52	Projetada	2,27	-	-	5,00	16,14
EEE - 53	SLE Caboto	Bacia 53	Projetada	0,17	-	-	5,00	13,00
EEE - 54	SLE Caboto	Bacia 54	Projetada	0,37	-	-	5,00	18,01

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-34 – Quantitativos das linhas de recalque da Alternativa 02

Alternativa 02				
Nome	**Bacia**	**DN (mm)**	**Material**	**Extensão (m)**
-	Bacia 01	-		-
LR - 02	Bacia 02	350		1.878,25
LR - 03	Bacia 03	300		870,73
LR - 04	Bacia 04	110		434,58
LR - 05	Bacia 05	150		1.119,32
LR - 07	Bacia 07	110		1.463,14
LR - 09	Bacia 09	110		314,73
LR - 10	Bacia 10	110		238,31
-	Bacia 11	-		-
LR - 12.1	Bacia 12.1	200		1.240,88
LR - 12.2	Bacia 12.2	110		221,19
LR - 13	Bacia 13	150		1.076,61
-	Bacia 14	-		-
LR - 15	Bacia 15	110		279,77
LR - 16	Bacia 16	110		101,88
-	Bacia 17	-		-
-	Bacia 18	-		-
-	Bacia 19	-		-
-	Bacia 20	-		-
LR - 21	Bacia 21	110		416,49
-	Bacia 22	-		-
LR - 23	Bacia 23	110		286,89
-	Bacia 24	-		-
LR - 25	Bacia 25	110		318,67
LR - 26	Bacia 26	-		-
LR - 27	Bacia 27	110		776,99
-	Bacia 28	-		-
LR - 29	Bacia 29	150		331,56
LR - 3.1	Bacia 3.1	110		506,18
LR - 30	Bacia 30	110		1.206,44
-	Bacia 31	-		-
LR - 32	Bacia 32	110		326,37
-	Bacia 33	-		-
LR - 34	Bacia 34	110		1.228,65
LR - 35	Bacia 35	110		320,01
LR - 36	Bacia 36	110		258,64
LR - 37	Bacia 37	110		287,11
LR - 38	Bacia 38	110		1.186,57
-	Bacia 39	-		-
LR - 40	Bacia 40	110		254,34
-	Bacia 41	-		-
LR - 42	Bacia 42	110		1.624,47

Alternativa 02				
Nome	**Bacia**	**DN (mm)**	**Material**	**Extensão (m)**
LR - 43	Bacia 43	110		448,62
LR - 44	Bacia 44	110		699,70
LR - 45	Bacia 45	110		1.232,06
LR - 46	Bacia 46	110		664,98
LR - 47	Bacia 47	110		166,03
LR - 48	Bacia 48	110		441,53
LR - 6.1	Bacia 6.1	110		1.101,43
LR - 6.2	Bacia 6.2	110		991,85
LR - 8.2	Bacia 8.2	200		1714,68
LR - 01	Bacia 8.2	200		1.804,71
LR - 8.3	Bacia 8.3	150		1.215,72
LR - MCMV1	Bacia MCMV1	110		884,58
LR - 49	Bacia 49	110		268,54
LR - 50	Bacia 50	110		243,25
LR - 51	Bacia 51	110		479,17
LR - 52	Bacia 52	110		1.014,95
LR - 53	Bacia 53	110		549,91
LR - 54	Bacia 54	110		200,07

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-35 - Quantitativos dos Coletores Troncos da Alternativa 02

Coletor Tronco	Bacia Contribuinte	Vazão projetada do coletor tronco (L/s)	DN máximo (mm)	Status	Material	Extensão (m)
Coletor Tronco 28	Bacia 28	0,59	150	Projetado	PVC	590,98

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-36 - Quantitativos dos Interceptores da Alternativa 02

Interceptor	Bacia contribuinte	Vazão projetada do interceptor (L/s)	DN máximo (mm)	Status	Material	Extensão (m)
Interceptor 17	Bacia 17	5,56	150	Projetado	PVC	2798,56
	Bacia 19					
	Bacia 20					
Interceptor 24	Bacia 23	3,71	150,00	Projetado	PVC	2652,61
	Bacia 24					
Interceptor 29	Bacia 29	10,30	150	Projetado	PVC	997,65
Interceptor 33	Bacia 33	8,35	150	Projetado	PVC	2163,28
	Bacia 31					

Fonte: Consórcio (2022).

II. Tratamento e disposição final do efluente tratado

A Alternativa 02 apresenta 08 estações de tratamento de esgoto, sendo que uma delas é existente e é responsável por tratar as contribuições de esgoto da sede do município de Candeias. Desta forma, é prevista a implantação de 07

estações de tratamento de esgoto, sendo elas: 06 ETES do tipo Fossa Filtro e 01 do tipo Compacta. O QUADRO 7-37 resume a quantidade de estações de tratamento em cada um dos SLEs de Candeias.

QUADRO 7-37 - Estações de tratamento da Alternativa 02

Sistemas Locais de Esgotamento Sanitário (SLEs)	ETE	Tipo de Tratamento	Vazão Média (L/s)
SLE Candeias	ETE Candeias	Lodos Ativados	77,57
SLE Iracema	ETE Iracema	Fossa Filtro	0,94
SLE Boneçu	ETE Caroba	Fossa Filtro	6,31
SLE Caroba			
SLE Distrito Industrial	ETE Distrito Industrial	Fossa Filtro	4,51
SLE Menino Jesus	ETE Passagem dos Teixeiras	ETE Compacta	14,14
SLE Passagem dos Teixeiras			
SLE Madeira	ETE Madeira	Fossa Filtro	1,22
SLE Passé	ETE Passé	Fossa Filtro	6,46
SLE Caboto	ETE Caboto	Fossa Filtro	1,96

Fonte: Consórcio (2022).

Levando em consideração que as ETEs do tipo Fossa Filtro lançará os efluentes tratados por infiltração, sem necessidade de implantação de emissário, a alternativa 02 apresentará 02 emissários. No QUADRO 7-38 é possível visualizar o quantitativo de emissários projetados para Alternativa 02.

QUADRO 7-38 - Emissários da Alternativa 02

Emissário	Situação	DN (mm)	Extensão (m)
Emissário Candeias	Existente	400	441,24
Emissário Passagem dos Teixeiras	Projetado	150	76,21

Fonte: Consórcio (2022).

b. Levantamento de Custos

A seguir serão apresentados os quantitativos e custos das ligações prediais, redes coletoras, estações elevatórias, linhas de recalque, coletores tronco, interceptores, estações de tratamento de esgoto e emissários de cada subsistema da Alternativa 02.

QUADRO 7-39 – Custos da Alternativa 02 – Ligações Prediais

Bacias de Esgotamento	Ligações (un)	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo Total das Ligações (R$)
Bacia 01	137	R$ 1.786,69	R$ 244.525,64
Bacia 02	815		R$ 1.456.525,06
Bacia 03	915		R$ 1.634.987,71
Bacia 04	591		R$ 1.056.765,79
Bacia 05	583		R$ 1.041.097,25
Bacia 07	185		R$ 331.327,90
Bacia 09	147		R$ 262.428,20

Bacias de Esgotamento	Ligações (un)	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo Total das Ligações (R$)
Bacia 10	200		R$ 357.663,73
Bacia 11	51		R$ 90.531,11
Bacia 12.1	179		R$ 319.074,66
Bacia 12.2	79		R$ 140.539,32
Bacia 13	988		R$ 1.765.530,61
Bacia 14	316		R$ 565.002,36
Bacia 15	182		R$ 325.204,64
Bacia 16	94		R$ 168.759,87
Bacia 17	35		R$ 62.933,49
Bacia 18	207		R$ 369.440,29
Bacia 19	33		R$ 58.731,66
Bacia 20	204		R$ 364.021,94
Bacia 21	228		R$ 408.027,31
Bacia 22	184		R$ 329.564,25
Bacia 23	223		R$ 398.631,56
Bacia 24	241		R$ 430.511,60
Bacia 25	652		R$ 1.165.106,46
Bacia 26	619		R$ 1.105.181,97
Bacia 27	686		R$ 1.226.050,71
Bacia 28	134		R$ 240.017,78
Bacia 29	898		R$ 1.604.689,83
Bacia 3.1	190		R$ 338.666,15
Bacia 30	277		R$ 494.320,45
Bacia 31	310		R$ 553.682,27
Bacia 32	86		R$ 152.792,48
Bacia 33	206		R$ 367.214,32
Bacia 34	838		R$ 1.496.620,48
Bacia 35	82		R$ 145.961,08
Bacia 36	57		R$ 101.780,96
Bacia 37	137		R$ 245.576,64
Bacia 38	79		R$ 140.597,25
Bacia 39	192		R$ 342.673,77
Bacia 40	58		R$ 104.099,64
Bacia 41	174		R$ 310.432,43
Bacia 42	156		R$ 277.863,81
Bacia 43	165		R$ 295.016,10
Bacia 44	360		R$ 643.665,40
Bacia 45	473		R$ 844.751,57
Bacia 46	434		R$ 775.957,09
Bacia 47	40		R$ 70.599,84
Bacia 48	123		R$ 220.263,36
Bacia 6.1	228		R$ 407.611,92
Bacia 6.2	222		R$ 396.649,04
Bacia 8.2	204		R$ 364.152,76

Bacias de Esgotamento	Ligações (un)	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo Total das Ligações (R$)
Bacia 8.3	1.112		R$ 1.986.007,42
Bacia MCMV1	123		R$ 219.656,81
Bacia 49	22		R$ 38.589,76
Bacia 50	109		R$ 195.612,73
Bacia 51	159		R$ 283.446,13
Bacia 52	218		R$ 388.952,65
Bacia 53	49		R$ 87.823,94
Bacia 54	45		R$ 80.012,70
Total Alternativa 02	**16.731**	**-**	**29.893.924**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-40 – Custos da Alternativa 02 - Rede Coletora

Bacias de Esgotamento	DN máximo (mm)	Extensão de Rede (m)	Custo Unitário da Rede (R$/L/s)	Custo Total da Rede (R$)
Bacia 01	150	1.440,95	R$ 517,41	R$ 745.568,55
Bacia 02	250	8.583,09	R$ 638,98	R$ 4.502.400,31
Bacia 03	200	9.634,74	R$ 568,96	R$ 5.024.377,97
Bacia 04	150	6.227,36	R$ 517,41	R$ 3.222.121,54
Bacia 05	150	6.135,03	R$ 517,41	R$ 3.174.347,51
Bacia 07	150	1.952,47	R$ 517,41	R$ 1.010.232,14
Bacia 09	150	1.546,45	R$ 517,41	R$ 800.154,18
Bacia 10	150	2.107,66	R$ 517,41	R$ 1.090.531,15
Bacia 11	150	533,49	R$ 517,41	R$ 276.033,01
Bacia 12.1	200	1.880,26	R$ 568,96	R$ 980.528,28
Bacia 12.2	150	828,18	R$ 517,41	R$ 428.510,04
Bacia 13	150	10.404,01	R$ 517,41	R$ 5.383.174,06
Bacia 14	150	3.972,53	R$ 517,41	R$ 2.055.437,60
Bacia 15	150	2.286,51	R$ 517,41	R$ 1.183.070,89
Bacia 16	150	1.186,55	R$ 517,41	R$ 613.936,18
Bacia 17	150	442,48	R$ 517,41	R$ 228.947,49
Bacia 18	150	2.597,53	R$ 517,41	R$ 1.343.997,00
Bacia 19	150	412,94	R$ 517,41	R$ 213.661,52
Bacia 20	150	2.559,43	R$ 517,41	R$ 1.324.285,43
Bacia 21	150	2.868,84	R$ 517,41	R$ 1.484.373,75
Bacia 22	150	2.317,16	R$ 517,41	R$ 1.198.930,84
Bacia 23	150	2.802,77	R$ 517,41	R$ 1.450.192,70
Bacia 24	150	3.026,92	R$ 517,41	R$ 1.566.169,99
Bacia 25	150	8.191,85	R$ 517,41	R$ 4.238.572,82
Bacia 26	150	7.770,52	R$ 517,41	R$ 4.020.571,89
Bacia 27	150	8.620,35	R$ 517,41	R$ 4.460.283,60
Bacia 28	150	1.687,56	R$ 517,41	R$ 873.167,27
Bacia 29	150	11.282,56	R$ 517,41	R$ 5.837.745,23
Bacia 3.1	150	1.995,71	R$ 517,41	R$ 1.032.606,76
Bacia 30	150	3.475,56	R$ 517,41	R$ 1.798.301,96
Bacia 31	150	3.892,93	R$ 517,41	R$ 2.014.255,95

Bacias de Esgotamento	DN máximo (mm)	Extensão de Rede (m)	Custo Unitário da Rede (R$/L/s)	Custo Total da Rede (R$)
Bacia 32	150	1.074,28	R$ 517,41	R$ 555.847,97
Bacia 33	150	2.581,88	R$ 517,41	R$ 1.335.899,06
Bacia 34	150	10.522,72	R$ 517,41	R$ 5.444.596,80
Bacia 35	150	1.026,25	R$ 517,41	R$ 530.995,84
Bacia 36	150	715,62	R$ 517,41	R$ 370.271,74
Bacia 37	150	1.726,65	R$ 517,41	R$ 893.389,99
Bacia 38	150	988,54	R$ 517,41	R$ 511.482,60
Bacia 39	150	2.409,34	R$ 517,41	R$ 1.246.622,32
Bacia 40	150	731,92	R$ 517,41	R$ 378.706,95
Bacia 41	150	2.182,65	R$ 517,41	R$ 1.129.330,68
Bacia 42	150	1.953,66	R$ 517,41	R$ 1.010.848,38
Bacia 43	150	2.074,25	R$ 517,41	R$ 1.073.247,18
Bacia 44	150	4.525,60	R$ 517,41	R$ 2.341.608,06
Bacia 45	150	5.939,44	R$ 517,41	R$ 3.073.144,96
Bacia 46	150	5.455,75	R$ 517,41	R$ 2.822.875,63
Bacia 47	150	496,39	R$ 517,41	R$ 256.837,11
Bacia 48	150	1.548,67	R$ 517,41	R$ 801.302,12
Bacia 6.1	150	2.402,00	R$ 517,41	R$ 1.242.825,19
Bacia 6.2	150	2.337,39	R$ 517,41	R$ 1.209.398,92
Bacia 8.2	200	2.145,90	R$ 568,96	R$ 1.119.054,95
Bacia 8.3	150	11.703,25	R$ 517,41	R$ 5.577.038,82
Bacia MCMV1	150	1.294,41	R$ 517,41	R$ 669.742,46
Bacia 49	150	271,32	R$ 517,41	R$ 140.386,76
Bacia 50	150	1.375,35	R$ 517,41	R$ 711.624,93
Bacia 51	150	1.992,91	R$ 517,41	R$ 1.031.156,46
Bacia 52	150	2.734,72	R$ 517,41	R$ 1.414.981,55
Bacia 53	150	617,49	R$ 517,41	R$ 319.497,11
Bacia 54	150	562,57	R$ 517,41	R$ 291.080,39
Total Alternativa 02		**196.055,32**	**-**	**101.080.282,54**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-41 – Custos da Alternativa 02 - Estações Elevatórias de Esgoto

Bacias de Esgotamento	Elevatória	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo EEE (R$)	Custo de Operação da EEE (R$)	Custo de Desapropriação (R$)	Custo Total (R$)
Bacia 01	-	-	-	-	-	-
Bacia 02	EEE - 02	R$ 35.138,00	R$ 4.152.556,03	R$ 56.025.223,07	-	R$ 60.177.779,10
Bacia 03	EEE - 03	R$ 43.944,89	-	R$ 46.687.685,89	-	R$ 46.687.685,89
Bacia 04	EEE - 04	R$ 83.142,81	-	R$ 23.343.842,95	-	R$ 23.343.842,95
Bacia 05	EEE - 05	R$ 69.852,85	-	R$ 70.031.528,84	-	R$ 70.031.528,84
Bacia 07	EEE - 07	R$ 107.134,47	-	R$ 17.274.443,78	-	R$ 17.274.443,78
Bacia 09	EEE - 09	R$ 107.134,47	-	R$ 2.054.258,18	-	R$ 2.054.258,18
Bacia 10	EEE - 10	R$ 83.142,81	-	R$ 2.801.261,15	-	R$ 2.801.261,15
Bacia 11	-	-	-	-	-	-
Bacia 12.1	EEE - 12.1	R$ 54.980,79	-	R$ 70.031.528,84	-	R$ 70.031.528,84
Bacia 12.2	EEE - 12.2	R$ 107.134,47	-	R$ 3.454.888,76	-	R$ 3.454.888,76
Bacia 13	EEE - 13	R$ 69.852,85	R$ 1.084.208,05	R$ 3.454.888,76	-	R$ 4.539.096,81
Bacia 14	-	-	-	-	-	-
Bacia 15	EEE - 15	R$ 107.134,47	R$ 85.678,28	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.754.446,87
Bacia 16	EEE - 16	R$ 107.134,47	R$ 141.255,07	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.810.023,66
Bacia 17	-	-	-	-	-	-
Bacia 18	-	-	-	-	-	-
Bacia 19	-	-	-	-	-	-
Bacia 20	-	-	-	-	-	-
Bacia 21	EEE - 21	R$ 107.134,47	R$ 135.869,97	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.804.638,56
Bacia 22	-	-	-	-	-	-
Bacia 23	EEE - 23	R$ 107.134,47	R$ 234.542,01	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.903.310,59
Bacia 24	-	-	-	-	-	-
Bacia 25	EEE - 25	R$ 107.134,47	R$ 85.623,39	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.754.391,98
Bacia 26	EEE - 26	R$ 15.187,06	-	-	R$ 16.200,00	R$ 16.200,00
Bacia 27	EEE - 27	R$ 83.142,81	R$ 463.261,84	R$ 4.668.768,59	-	R$ 5.132.030,43

Bacias de Esgotamento	Elevatória	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo EEE (R$)	Custo de Operação da EEE (R$)	Custo de Desapropriação (R$)	Custo Total (R$)
Bacia 28	-	-	-	-	-	-
Bacia 29	EEE - 29	R$ 69.852,85	R$ 756.586,25	R$ 4.668.768,59	R$ 16.200,00	R$ 5.441.554,84
Bacia 3.1	EEE - 3.1	R$ 83.142,81	R$ 495.085,57	R$ 1.867.507,44	-	R$ 2.362.593,01
Bacia 30	EEE - 30	R$ 107.134,47	R$ 485.603,63	R$ 4.668.768,59	-	R$ 5.154.372,22
Bacia 31	-	-	-	-	-	-
Bacia 32	EEE - 32	R$ 107.134,47	R$ 65.901,93	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.734.670,52
Bacia 33	-	-	-	-	-	-
Bacia 34	EEE - 34	R$ 83.142,81	R$ 450.129,18	R$ 9.337.537,18	-	R$ 9.787.666,35
Bacia 35	EEE - 35	R$ 107.134,47	R$ 62.955,52	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.731.724,11
Bacia 36	EEE - 36	R$ 107.134,47	R$ 32.924,88	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.701.693,47
Bacia 37	EEE - 37	R$ 107.134,47	R$ 127.871,14	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.796.639,73
Bacia 38	EEE - 38	R$ 107.134,47	R$ 151.074,74	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.819.843,33
Bacia 39	-	-	-	-	-	-
Bacia 40	EEE - 40	R$ 107.134,47	R$ 47.694,54	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.716.463,13
Bacia 41	-	-	-	-	-	-
Bacia 42	EEE - 42	R$ 107.134,47	R$ 219.391,08	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.888.159,67
Bacia 43	EEE - 43	R$ 107.134,47	R$ 67.582,45	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.736.351,04
Bacia 44	EEE - 44	R$ 83.142,81	R$ 519.771,49	R$ 4.668.768,59	-	R$ 5.188.540,07
Bacia 45	EEE - 45	R$ 107.134,47	R$ 371.272,29	R$ 4.668.768,59	-	R$ 5.040.040,87
Bacia 46	EEE - 46	R$ 107.134,47	R$ 177.756,31	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.846.524,90
Bacia 47	EEE - 47	R$ 107.134,47	R$ 16.173,06	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.684.941,65
Bacia 48	EEE - 48	R$ 107.134,47	R$ 67.277,49	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.736.046,08
Bacia 6.1	EEE - 6.1	R$ 107.134,47	-	R$ 28.012.611,53	-	R$ 28.012.611,53
Bacia 6.2	EEE - 6.2	R$ 107.134,47	-	R$ 2.801.261,15	-	R$ 2.801.261,15
Bacia 8.2	EEE - 8.2	R$ 54.980,79	-	R$ 28.012.611,53	-	R$ 28.012.611,53
Bacia 8.2	EEE - 01	R$ 54.980,79	R$ 2.014.721,70	R$ 4.668.768,59	-	R$ 6.683.490,29
Bacia 8.3	EEE - 8.3	R$ 69.852,85	R$ 1.626.129,85	R$ 17.274.443,78	-	R$ 18.900.573,63

Bacias de Esgotamento	Elevatória	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo EEE (R$)	Custo de Operação da EEE (R$)	Custo de Desapropriação (R$)	Custo Total (R$)
Bacia MCMV1	EEE - MCMV1	R$ 107.134,47	-	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.668.768,59
Bacia 49	EEE - 49	R$ 107.134,47	R$ 47.601,93	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.716.370,52
Bacia 50	EEE - 50	R$ 107.134,47	R$ 31.879,35	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.700.647,94
Bacia 51	EEE - 51	R$ 107.134,47	R$ 76.989,49	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.745.758,08
Bacia 52	EEE - 52	R$ 107.134,47	R$ 243.450,76	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.912.219,35
Bacia 53	EEE - 53	R$ 107.134,47	R$ 17.891,04	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.686.659,63
Bacia 54	EEE - 54	R$ 107.134,47	R$ 39.624,00	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.708.392,59
Total Alternativa 02			**R$ 14.596.334,31**	**R$ 517.859.811,90**	**R$ 32.400,00**	**R$ 532.488.546,21**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-42 - Custos da Alternativa 02 - Linhas de Recalque

Bacias de Esgotamento	LR	Custo Unitário (R$/m)	Custo de implantação (R$)
Bacia 01	-	-	-
Bacia 02	LR - 02	R$ 2.540,89	R$ 4.772.441,77
Bacia 03	LR - 03	-	-
Bacia 04	LR - 04	-	-
Bacia 05	LR - 05	-	-
Bacia 07	LR - 07	-	-
Bacia 09	LR - 09	-	-
Bacia 10	LR - 10	-	-
Bacia 11	-	-	-
Bacia 12.1	LR - 12.1	-	-
Bacia 12.2	LR - 12.2	R$ 502,78	-
Bacia 13	LR - 13	R$ 2.540,89	R$ 2.735.550,35
Bacia 14	-	-	-
Bacia 15	LR - 15	R$ 502,78	R$ 140.660,43
Bacia 16	LR - 16	R$ 502,78	R$ 51.224,53
Bacia 17	-	-	-
Bacia 18	-	-	-
Bacia 19	-	-	-
Bacia 20	-	-	-
Bacia 21	LR - 21	R$ 502,78	R$ 209.400,92
Bacia 22	-	-	-
Bacia 23	LR - 23	R$ 502,78	R$ 144.243,78
Bacia 24	-	-	-
Bacia 25	LR - 25	R$ 502,78	R$ 160.222,05
Bacia 26	LR - 26	-	-
Bacia 27	LR - 27	R$ 502,78	R$ 390.655,43
Bacia 28	-	-	-
Bacia 29	LR - 29	R$ 2.540,89	R$ 842.456,91
Bacia 3.1	LR - 3.1	R$ 502,78	R$ 254.498,99
Bacia 30	LR - 30	R$ 502,78	R$ 606.574,24
Bacia 31	-	-	-
Bacia 32	LR - 32	R$ 502,78	R$ 164.093,02
Bacia 33	-	-	-
Bacia 34	LR - 34	R$ 502,78	R$ 617.739,69
Bacia 35	LR - 35	R$ 502,78	R$ 160.896,10
Bacia 36	LR - 36	R$ 502,78	R$ 130.037,68
Bacia 37	LR - 37	R$ 502,78	R$ 144.354,25
Bacia 38	LR - 38	R$ 502,78	R$ 596.585,21
Bacia 39	-	-	-
Bacia 40	LR - 40	R$ 502,78	R$ 127.877,56
Bacia 41	-	-	-
Bacia 42	LR - 42	R$ 502,78	R$ 816.750,96
Bacia 43	LR - 43	R$ 502,78	R$ 225.554,84

Bacias de Esgotamento	LR	Custo Unitário (R$/m)	Custo de implantação (R$)
Bacia 44	LR - 44	R$ 502,78	R$ 351.795,74
Bacia 45	LR - 45	R$ 502,78	R$ 619.456,91
Bacia 46	LR - 46	R$ 502,78	R$ 334.337,34
Bacia 47	LR - 47	R$ 502,78	R$ 83.477,73
Bacia 48	LR - 48	R$ 502,78	R$ 221.993,06
Bacia 6.1	LR - 6.1	-	-
Bacia 6.2	LR - 6.2	-	-
Bacia 8.2	LR - 8.2	-	-
Bacia 8.2	LR - 01	R$ 499,70	R$ 901.813,81
Bacia 8.3	LR - 8.3	R$ 2.540,89	R$ 3.089.016,67
Bacia MCMV1	LR - MCMV1	-	-
Bacia 49	LR - 49	R$ 502,78	R$ 135.017,09
Bacia 50	LR - 50	R$ 502,78	R$ 122.300,32
Bacia 51	LR - 51	R$ 502,78	R$ 240.917,01
Bacia 52	LR - 52	R$ 502,78	R$ 510.294,08
Bacia 53	LR - 53	R$ 502,78	R$ 276.481,46
Bacia 54	LR - 54	R$ 502,78	R$ 100.591,44
Total Alternativa 02			**R$ 20.279.311,37**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-43 - Custos da Alternativa 02 – Coletores Troncos

Coletor Tronco	DN máximo (mm)	Extensão (m)	Custo Unitário (R$/m)	Custo Coletor Tronco (R$)
Coletor Tronco 28	150	590,98	R$ 517,41	R$ 305.780,00
Total Alternativa 02				**R$ 305.780,00**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-44 - Custos da Alternativa 02 - Interceptores

Interceptores	DN máximo (mm)	Extensão (m)	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo Interceptor (R$)
Interceptor 17	150	2798,56	R$ 517,41	R$ 1.448.010,14
Interceptor 24	150	2652,61	R$ 517,41	R$ 1.372.493,67
Interceptor 29	150	997,65	R$ 517,41	R$ 516.195,59
Interceptor 33	150	2163,28	R$ 517,41	R$ 1.119.310,71
Total Alternativa 02				**R$ 4.456.010,11**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-45 - Custos da Alternativa 02 - ETEs

Estação de Tratamento de Esgoto	Custos de Implantação (R$)	Custos de Operação (R$)	Custos de Desapropriação (R$)
ETE Candeias	-	R$ 119.444.807,47	-
ETE Iracema	R$ 28.687,27	R$ 602.008,99	R$ 84.043,71
ETE Caroba	R$ 193.280,26	R$ 3.740.078,17	R$ 546.024,62
ETE Distrito Industrial	R$ 138.056,64	R$ 1.610.981,40	R$ 189.064,67
ETE Passagem dos Teixeiras	R$ 13.533.231,17	R$ 5.253.906,99	R$ 282.774,58

Estação de Tratamento de Esgoto	Custos de Implantação (R$)	Custos de Operação (R$)	Custos de Desapropriação (R$)
ETE Madeira	R$ 37.320,91	R$ 171.419,07	R$ 42.300,61
ETE Passé	R$ 197.651,11	R$ 1.777.210,49	R$ 206.343,00
ETE Caboto	R$ 59.880,23	R$ 327.021,89	R$ 55.261,81
Total Alternativa 02	**R$ 14.188.107,60**	**R$ 132.927.434,47**	**R$ 1.405.812,99**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-46 - Custos da Alternativa 02 - Emissários

Emissário	Status	Extensão (m)	Custo Unitário (R$/m)	Custo Emissário (R$)
Emissário Candeias	Existente	441,24	R$ 638,98	-
Emissário Passagem dos Teixeiras	Projetado	76,21	R$ 517,41	R$ 39.430,21
Total Alternativa 02				**R$ 39.430,21**

Fonte: Consórcio (2022).

7.3.1.3 Alternativa 03

A alternativa 03 proposta para sistema de esgotamento sanitário do município de Candeias leva em consideração o maior aproveitamento das unidades existentes e a ampliação do sistema de coleta de esgoto no município, visto que hoje o mesmo não é atendido 100%.

A alternativa é analisada a partir das informações técnicas fornecidas pela concessionária de saneamento EMBASA, análise crítica das unidades realizada por meio das visitas técnicas pelo Consórcio em fevereiro de 2021, dados de zoneamento e uso de ocupação solo, bem como os parâmetros e premissas adotados para os estudos de concepção dos sistemas de esgotamento sanitário.

Conforme abordado nos tópicos anteriores, as bacias de esgotamento sanitário foram delimitadas a partir das áreas de alta e baixa densidade e de povoados que se localizam próximos destas áreas. Posteriormente, as bacias de esgotamento são separaras em sistemas locais de esgotamento levando em consideração a proximidade entre cada uma delas, o nível do terreno e as condições de afastamento das contribuições de esgoto. O prognóstico da alternativa 03 do município de Candeias compreende 10 SLEs:

- SLE Boneçu
- SLE Iracema
- SLE Candeias
- SLE Caroba
- SLE Distrito Industrial
- SLE Madeira
- SLE Menino Jesus
- SLE Passé
- SLE Passagem dos Teixeira
- SLE Caboto

O QUADRO 7-47 a seguir representa quais são as bacias contribuintes para cada sistema local de esgotamento sanitário e a FIGURA 7-36 mostra a Alternativa 03, suas bacias de esgotamento sanitário e todas as unidades que a compõem.

QUADRO 7-47 - Contribuições das bacias de esgotamento nos SLEs na Alternativa 03

Sistema	Bacia de Esgotamento
SLE Candeias	Bacia 01
	Bacia 02
	Bacia 03
	Bacia 04
	Bacia 05
	Bacia 07
	Bacia 09
	Bacia 10
	Bacia 11
	Bacia 12.1
	Bacia 12.2
	Bacia 13
	Bacia 3.1
	Bacia 6.1
	Bacia 6.2
	Bacia 8.2
	Bacia 8.3
	Bacia MCMV1
SLE Iracema	Bacia 14
SLE Boneçu	Bacia 15
	Bacia 16
	Bacia 17
	Bacia 18
	Bacia 19
SLE Caroba	Bacia 20
	Bacia 21
	Bacia 22
	Bacia 23
	Bacia 24
SLE Distrito Industrial	Bacia 25
	Bacia 26
	Bacia 27
	Bacia 28
SLE Menino Jesus	Bacia 29
	Bacia 30
SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 31
	Bacia 32
	Bacia 33

Sistema	Bacia de Esgotamento
	Bacia 34
	Bacia 35
	Bacia 36
SLE Madeira	Bacia 37
	Bacia 38
	Bacia 39
SLE Passé	Bacia 40
	Bacia 41
	Bacia 42
	Bacia 43
	Bacia 44
	Bacia 45
	Bacia 46
	Bacia 47
	Bacia 48
SLE Caboto	Bacia 49
	Bacia 50
	Bacia 51
	Bacia 52
	Bacia 53
	Bacia 54

Fonte: Consórcio (2022).

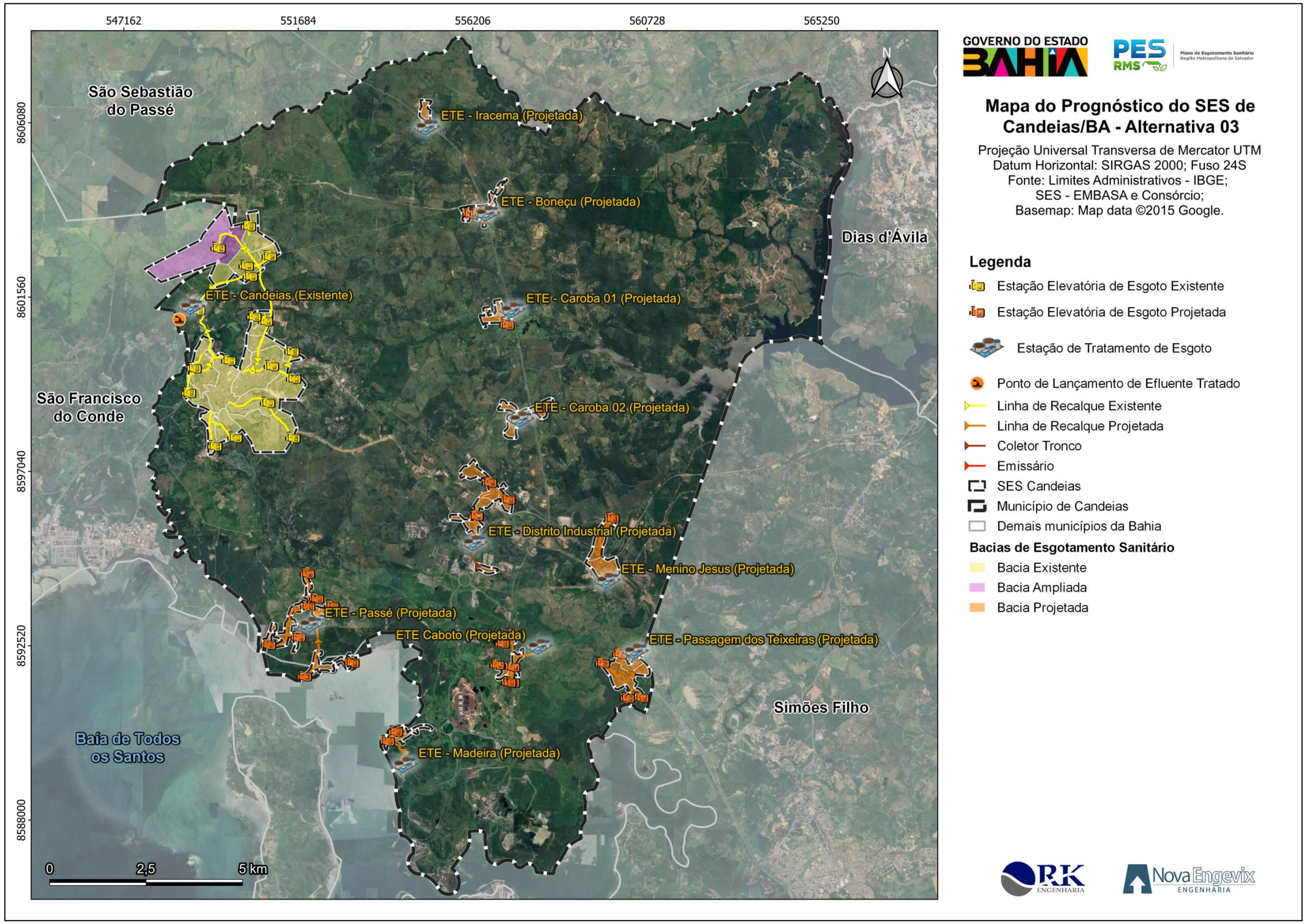


FIGURA 7-36 – Mapa da Alternativa 3 – Município de Candeias
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Boneçu é um sistema proposto no município de Candeias e contempla as bacias 15, 16, 17, 18 e 19. Sugere-se a implantação do SLE e para a disposição final do efluente, visualizou-se que a melhor alternativa seria o encaminhamento para a Estação de Tratamento de Efluentes Boneçu do tipo Fossa Filtro, a qual será implantada. A figura a seguir apresenta o SLE Boneçu.

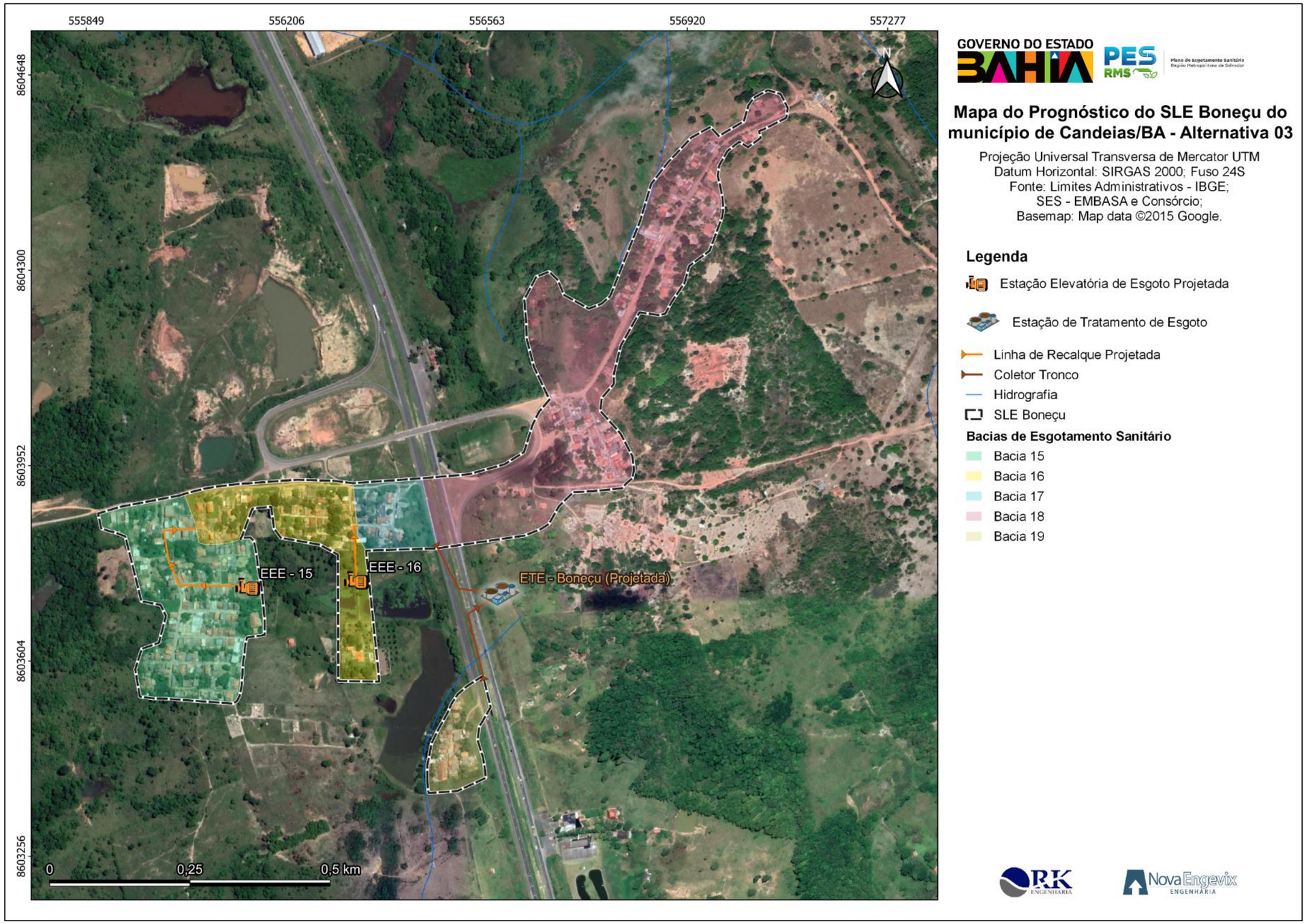


FIGURA 7-37 – Mapa da Alternativa 3 – SLE Boneçu
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Iracema é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando a bacia 14. Sugere-se a implantação do SLE e de uma ETE Fossa Filtro (ETE Iracema) para receber as contribuições de esgoto. A figura a seguir apresenta o SLE Iracema.

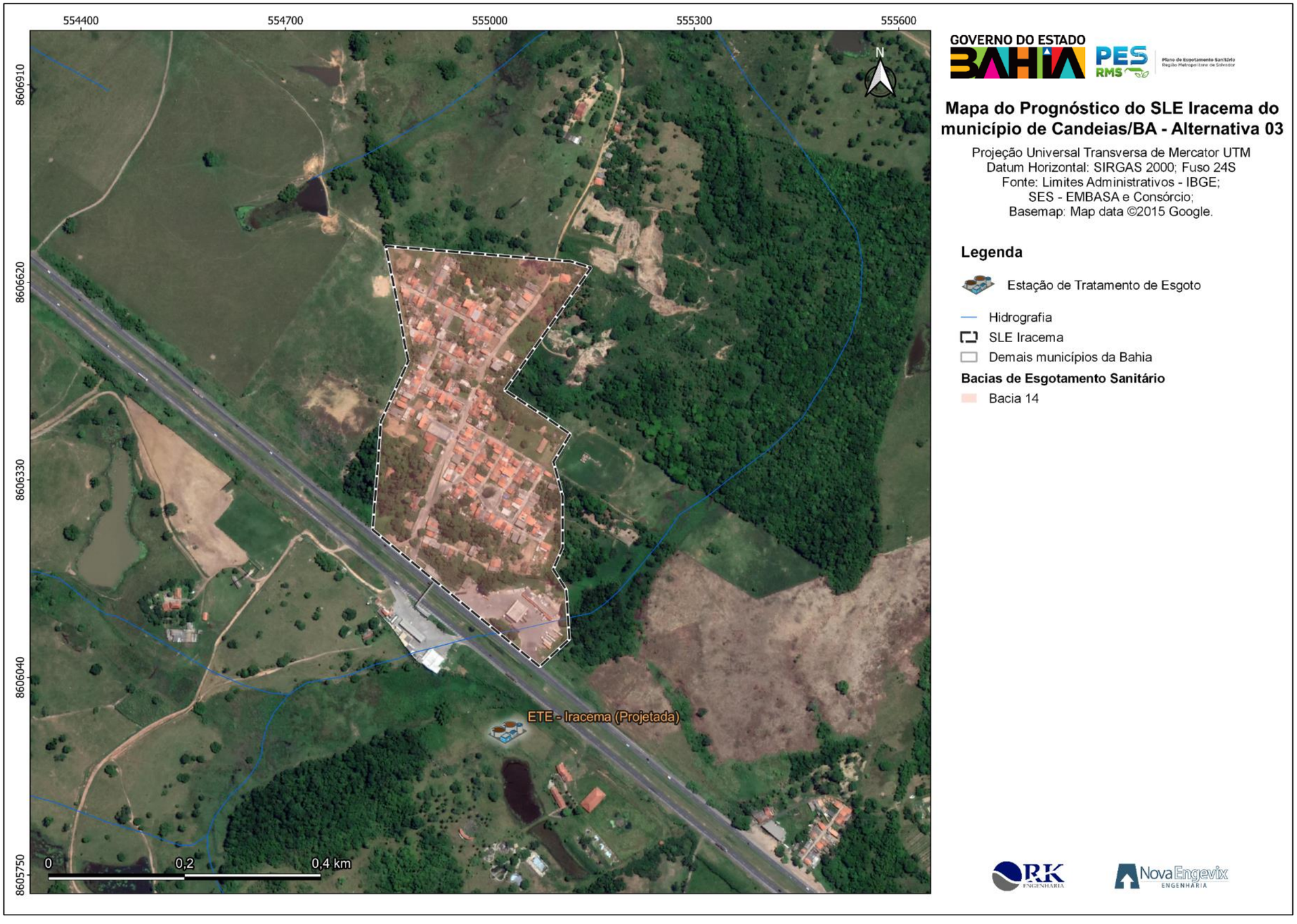


FIGURA 7-38 – Mapa da Alternativa 3 – SLE Iracema
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Candeias (Sede) é sistema existente no município de Candeias, que recebe a contribuição das bacias 01, 02, 03, 3.1, 04, 05, 6.1, 6.2, 07, 8.2, 8.3, MCMV1, 09, 10, 11, 12.1, 12.2 e 13. Visualizou-se que a melhor alternativa seria encaminhar toda a contribuição de esgoto do sistema para a ETE Candeias, a qual também já é existente. Sendo assim, a Alternativa 03 do SLE Candeias mantém todas as unidades em funcionamento, considerando a devida ampliação da bacia 8.3 e melhorias nas estruturas que apresentam estado precário de conservação. A figura a seguir apresenta o SLE Candeias.

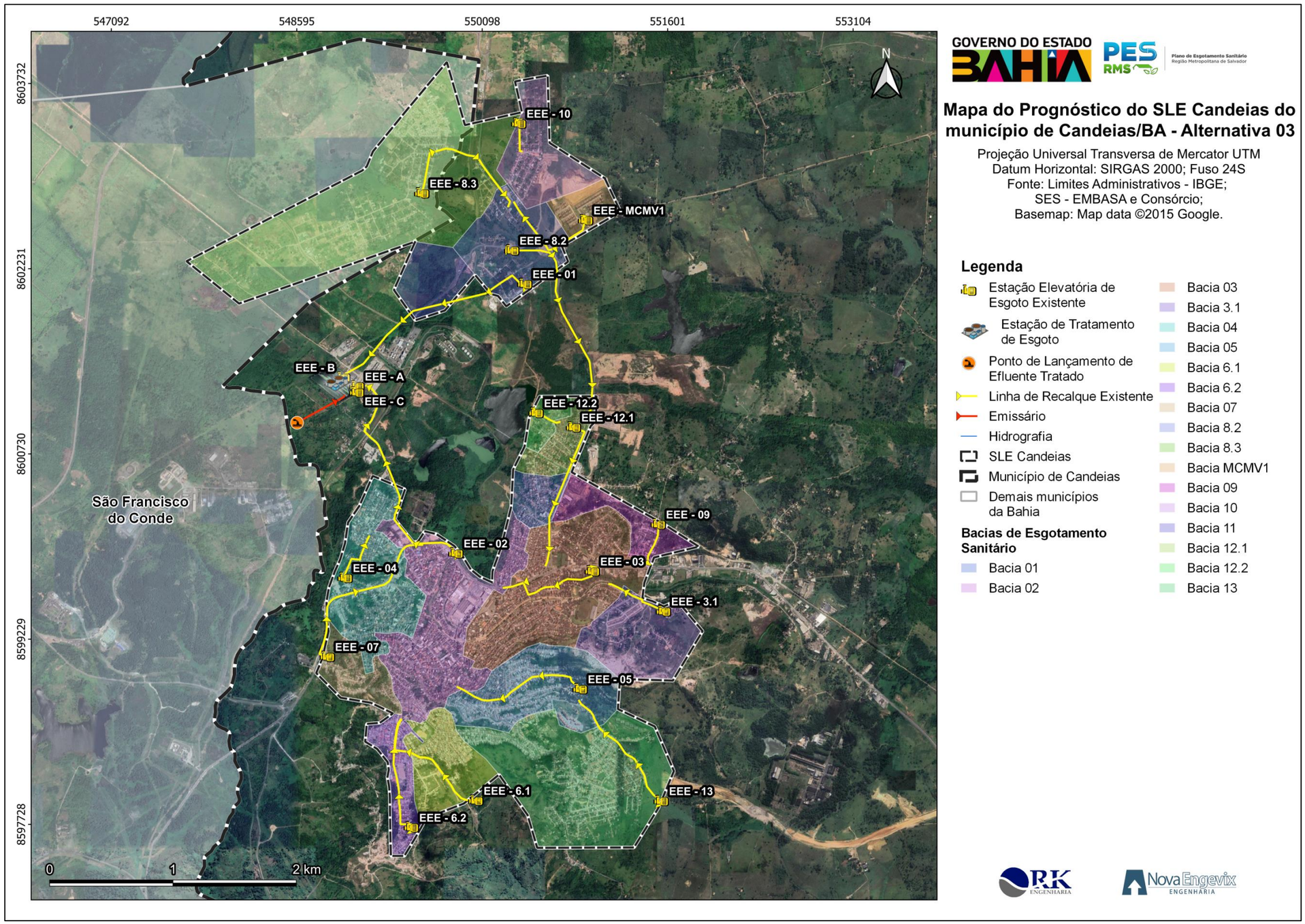


FIGURA 7-39 – Mapa da Alternativa 3 – SLE Candeias
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Caroba é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as bacias 20, 21, 22, 23 e 24. Sugere-se a implantação de 01 estação elevatória e 02 Estações de Tratamento de Efluentes do tipo Fossa Filtro, a ETE Caroba 01, responsável por tratar as contribuições das bacias 20 e 21, e a ETE Caroba 02, responsável por tratar as contribuições das bacias 22, 23 e 24. A FIGURA 7-40 a seguir apresenta o SLE Caroba.

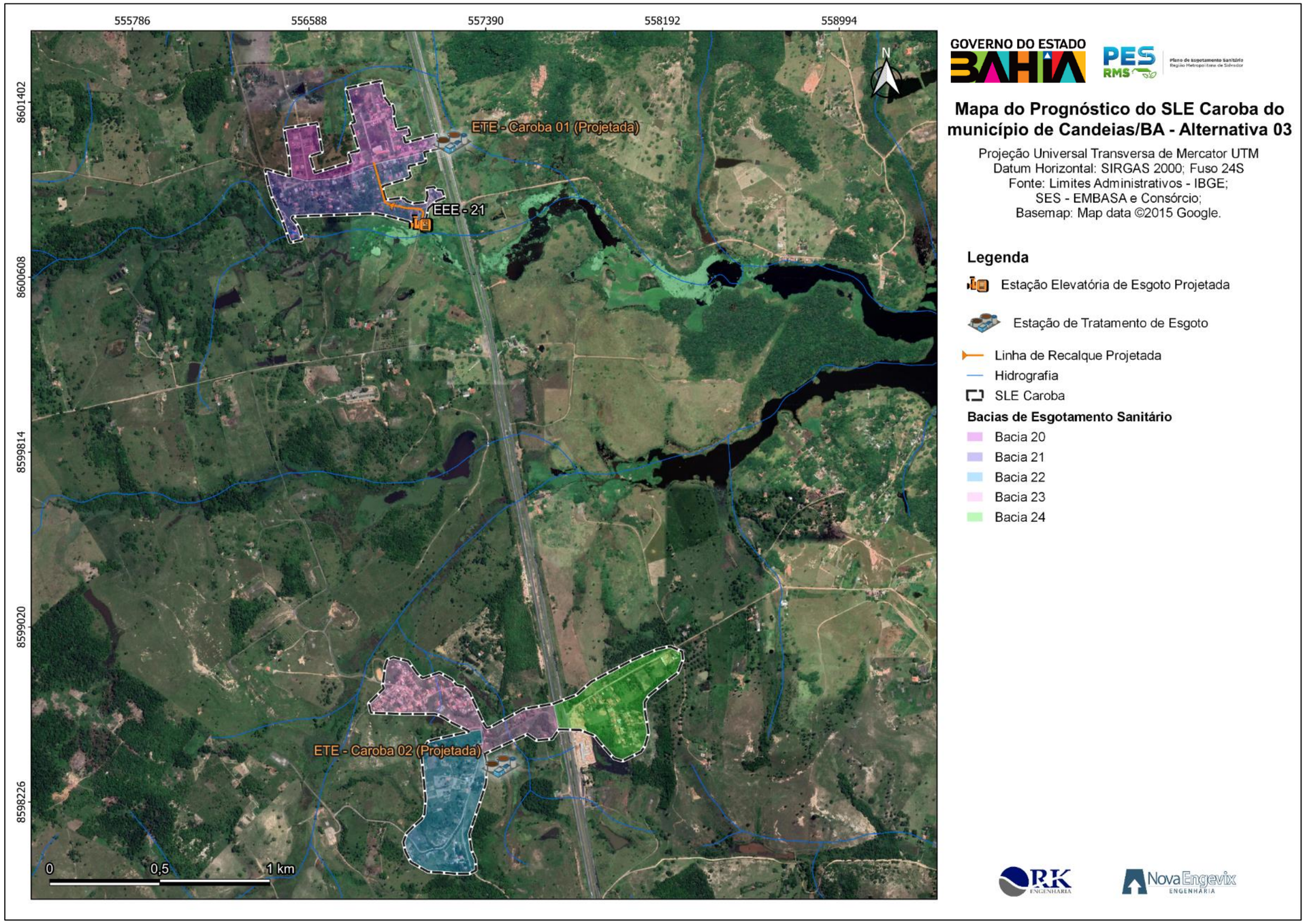


FIGURA 7-40 – Mapa da Alternativa 3 – SLE Caroba
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Distrito Industrial é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as Bacias 25, 26, 27 e 28. Sugere-se a implantação de 03 estações elevatórias, 01 coletor tronco e 01 Estação de Tratamento de Efluentes do tipo Fossa Filtro, a ETE Distrito Industrial, responsável por tratar as contribuições geradas no sistema. A FIGURA 7-41 a seguir apresenta o SLE Distrito Industrial.

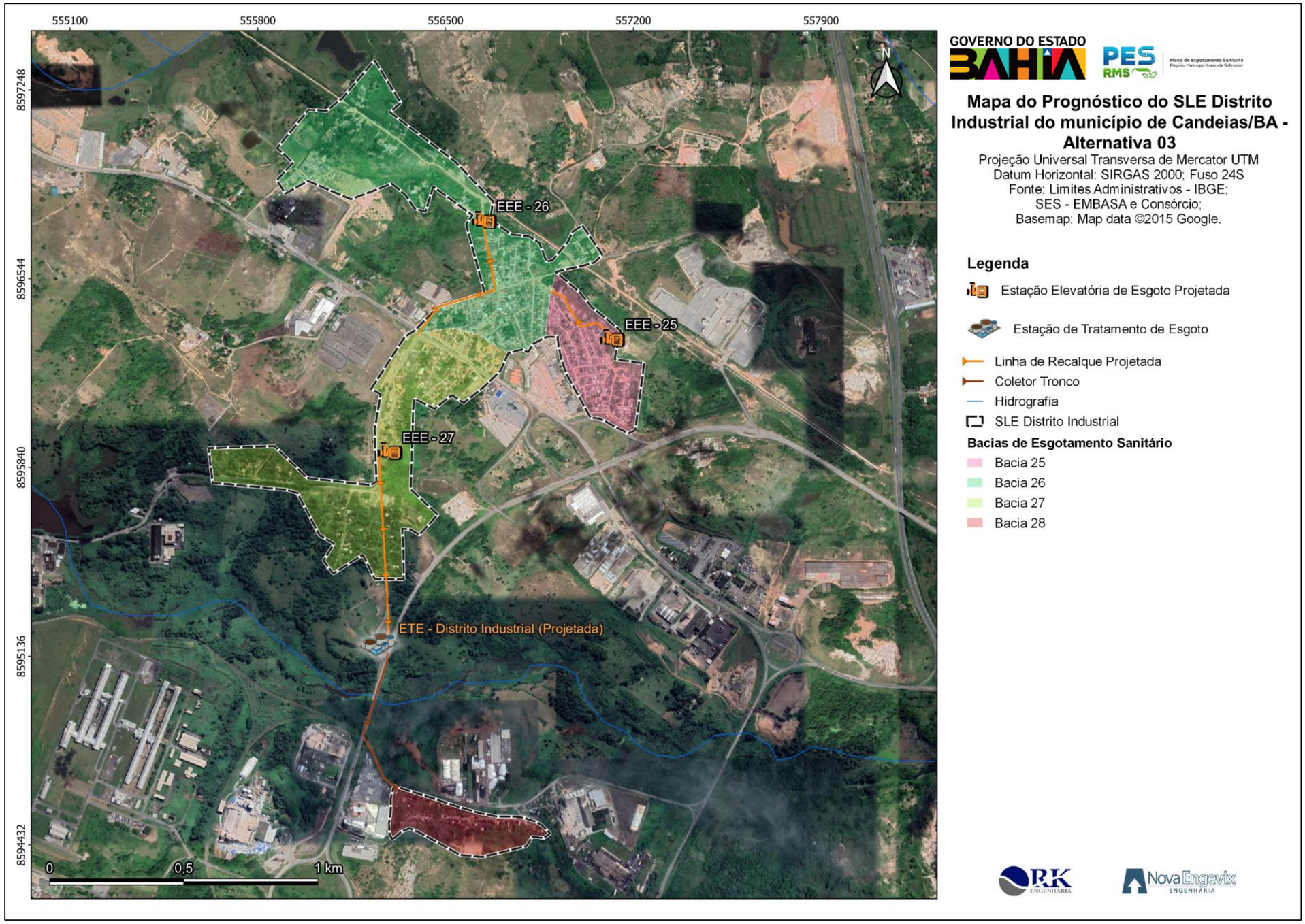


FIGURA 7-41 – Mapa da Alternativa 3 – SLE Distrito Industrial
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Madeira é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as Bacias 37, 38 e 39. Sugere-se a implantação do SLE e a locação de uma ETE Fossa Filtro (ETE Madeira) para receber as contribuições de esgoto geradas através de duas estações elevatórias.

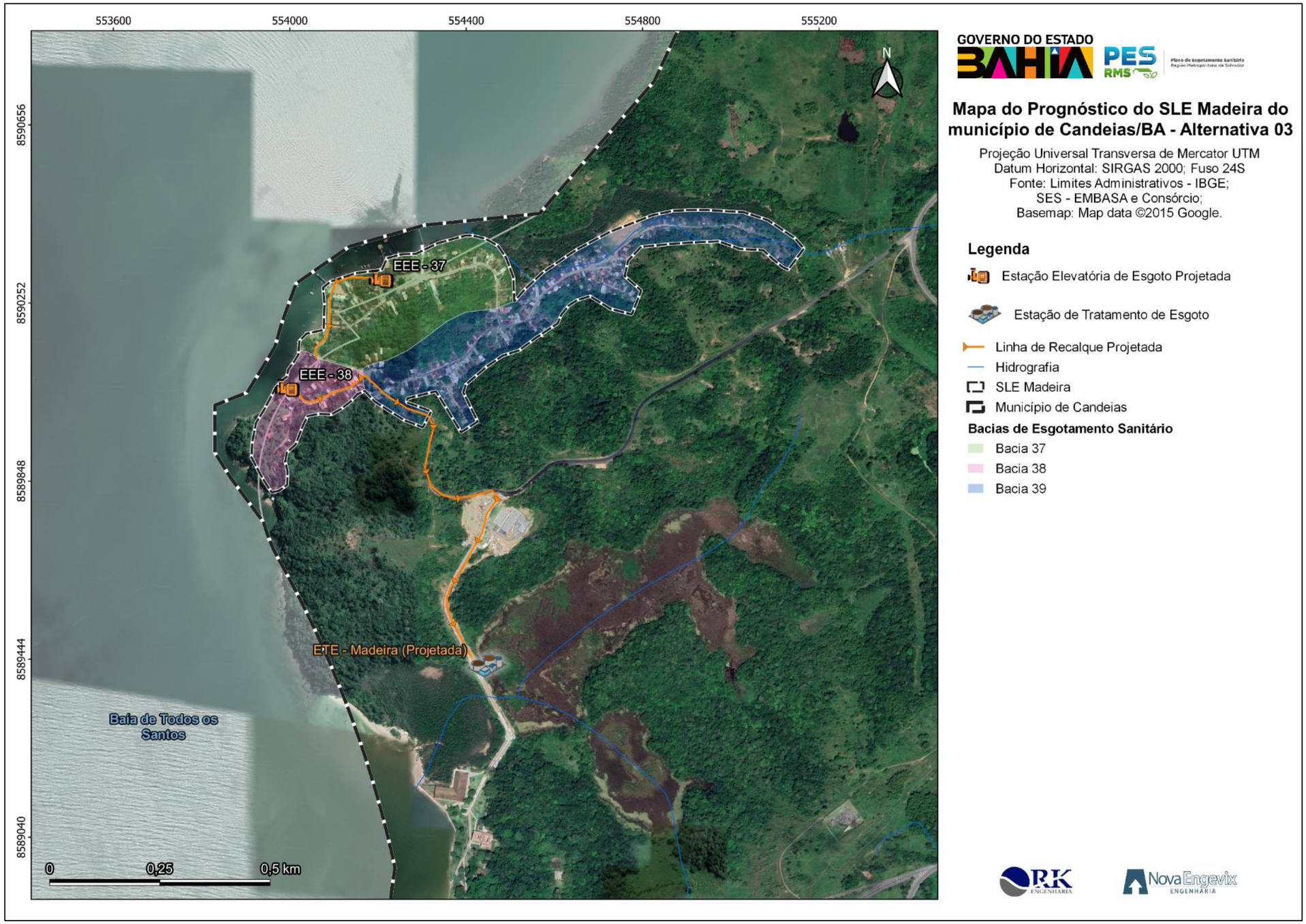


FIGURA 7-42 – Mapa da Alternativa 3 – SLE Madeira
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Menino Jesus é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as Bacias 29 e 31. Sugere-se a implantação de 01 estação elevatória, bem como da ETE Menino Jesus, a qual será responsável por tratar as contribuições geradas no sistema. A FIGURA 7-43 apresenta o SLE Menino Jesus.

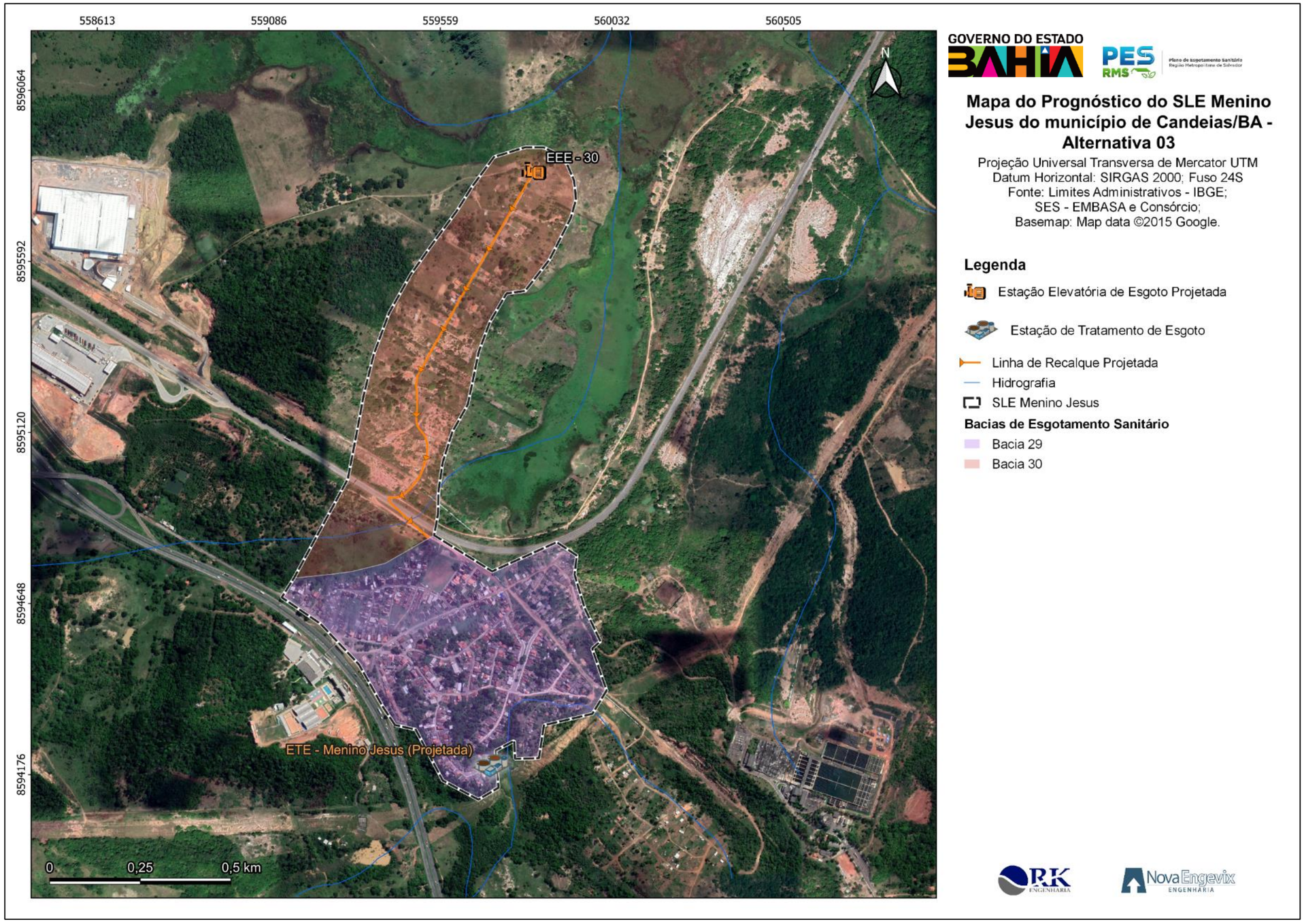


FIGURA 7-43 – Mapa da Alternativa 3 – SLE Menino Jesus
Fonte: Consórcio (2022).

O SLE Caboto é um sistema proposto no município de Candeias, contemplando as Bacias 49, 50, 51, 52, 53 e 54. Propõe-se a implantação de 06 estações elevatórias a fim das mesmas encaminharem as contribuições geradas no sistema até a Estação de Tratamento de Efluentes projetada, a ETE Caboto do tipo Fossa Filtro. A FIGURA 7-43 apresenta o SLE Caboto.

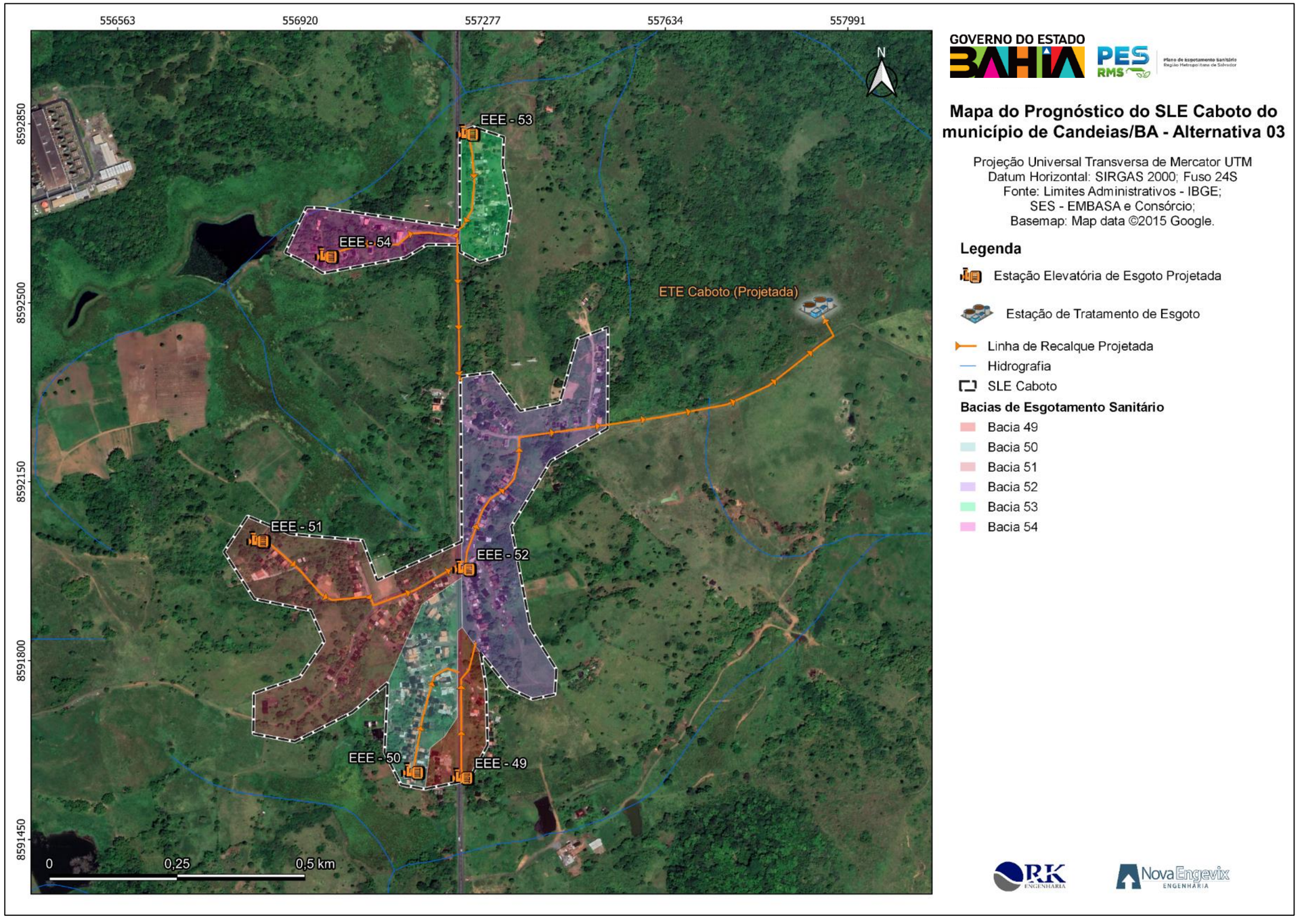


FIGURA 7-44 – Mapa da Alternativa 3 – SLE Caboto
Fonte: Consórcio (2022).

Por fim, as FIGURA 7-45 e FIGURA 7-46 a seguir apresentam os fluxogramas das bacias de esgotamento sanitário do município de Candeias para a Alternativa 02.

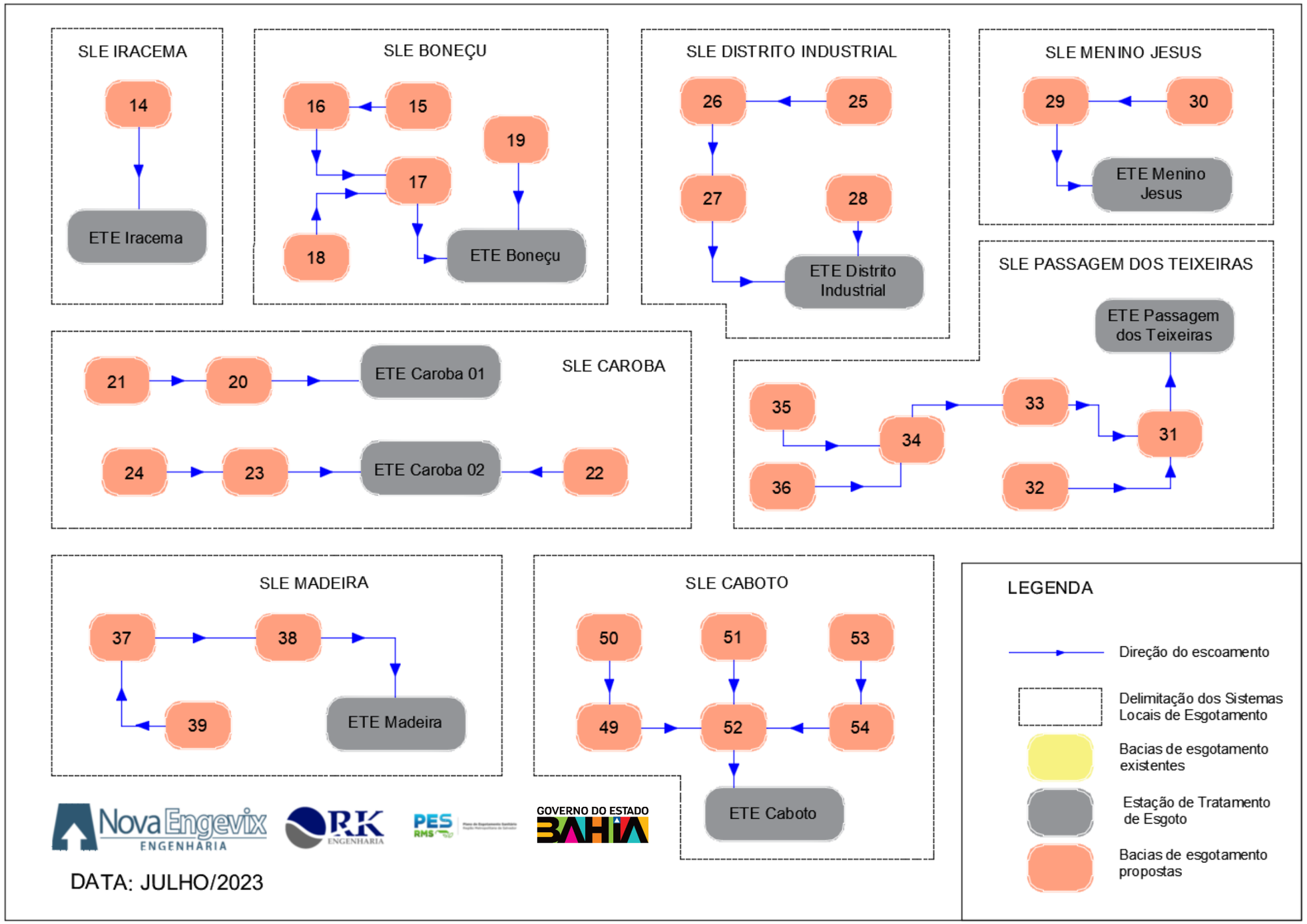


FIGURA 7-45 – Fluxograma das bacias de esgotamento sanitário da Alternativa 03
Fonte: Consórcio (2023).

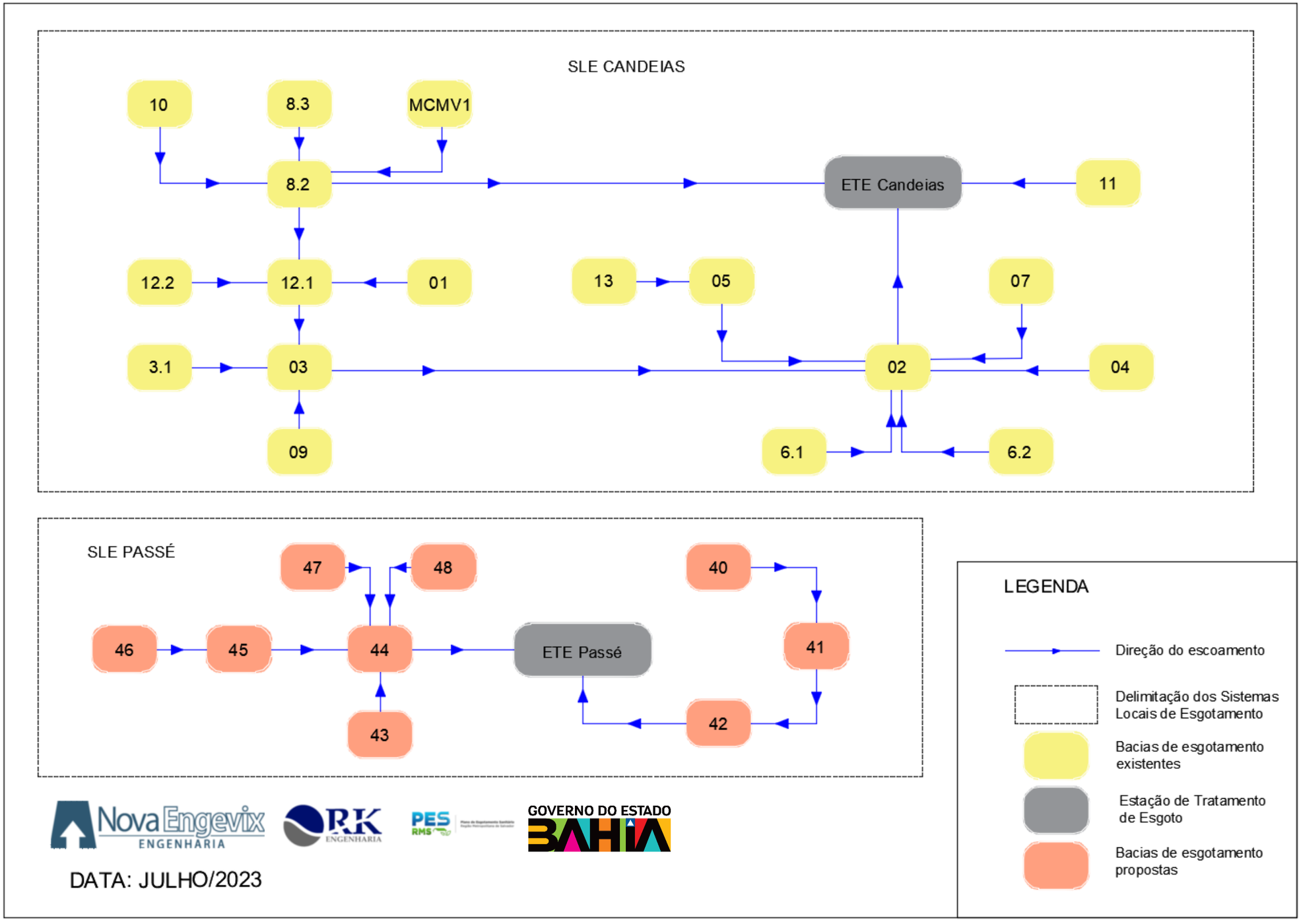


FIGURA 7-46 – Fluxograma das bacias de esgotamento sanitário da Alternativa 03
Fonte: Consórcio (2023).

I. Coleta e transporte das contribuições de esgoto

A Alternativa 03 apresenta 59 bacias de esgotamento sanitário, as quais são compostas pelo conjunto de tubulações e acessórios destinados a receber os esgotos coletados dos ramais residenciais e serão conduzidos à interceptores, coletores troncos ou estações elevatórias de esgoto, os quais serão componentes da rede coletora de esgoto. Logo, o quadro a seguir apresenta as extensões de rede e o número de ligações em final de plano (2051).

QUADRO 7-48 – Quantitativos da rede coletora e das ligações da Alternativa 03

Alternativa 03															
Bacias de Esgotamento	Status	Vazão Máxima Horária (L/s)	DN máximo (mm)	Área (km²)	Densidade bacia (peso 1 a 5) (km²)	% total (diagnóstico)	Ligações a serem implantadas (un)	Extensão de rede a ser implantada (m)	Rede Coletora de Esgoto por DN (mm)						
									150	200	250	300	350	400
Bacia 01	Existente	1,91	150	0,16	4,5	1,97%	137	1440,95	1.440,95					
Bacia 02	Existente	118,18	250	0,95	4,5	11,73%	815	8583,09	7.905,02	300,41	377,66			
Bacia 03	Existente	64,09	200	1,06	4,5	13,17%	915	9634,74	8.873,60	761,14				
Bacia 04	Existente	8,26	150	0,69	4,5	8,51%	591	6227,36	6.227,36					
Bacia 05	Existente	23,66	150	0,68	4,5	8,39%	583	6135,03	6.135,03					
Bacia 07	Existente	2,91	150	0,24	4	2,67%	185	1952,47	1.952,47					
Bacia 09	Existente	3,08	150	0,26	3	2,11%	147	1546,45	1.546,45					
Bacia 10	Existente	5,03	150	0,42	2,5	2,88%	200	2107,66	2.107,66					
Bacia 11	Existente	3,18	150	0,26	1	0,73%	51	533,49	533,49					
Bacia 12.1	Existente	42,28	200	0,21	4,5	2,57%	179	1880,26	1.731,72	148,54				
Bacia 12.2	Existente	1,24	150	0,10	4	1,13%	79	828,18	828,18					
Bacia 13	Existente	15,52	150	1,29	4	14,22%	988	10404,01	10.404,01					
Bacia 14	Projetada	1,54	150	0,13	4,5	-	316	3972,53	3.972,53					
Bacia 15	Projetada	0,80	150	0,07	5	-	182	2286,51	2.286,51					
Bacia 16	Projetada	1,32	150	0,04	4	-	94	1186,55	1.186,55					
Bacia 17	Projetada	3,03	150	0,02	4	-	35	442,48	442,48					
Bacia 18	Projetada	1,51	150	0,13	3	-	207	2597,53	2.597,53					
Bacia 19	Projetada	0,18	150	0,01	4	-	33	412,94	412,94					
Bacia 20	Projetada	2,76	150	0,12	3	-	204	2559,43	2.559,43					
Bacia 21	Projetada	1,27	150	0,14	3	-	228	2868,84	2.868,84					
Bacia 22	Projetada	1,19	150	0,17	2	-	184	2317,16	2.317,16					
Bacia 23	Projetada	2,76	150	0,14	3	-	223	2802,77	2.802,77					
Bacia 24	Projetada	1,76	150	0,15	3	-	241	3026,92	3.026,92					
Bacia 25	Projetada	0,80	150	0,26	4,5	-	652	8191,85	8.191,85					
Bacia 26	Projetada	3,37	150	0,28	4	-	619	7770,52	7.770,52					
Bacia 27	Projetada	5,57	150	0,31	4	-	686	8620,35	8.620,35					
Bacia 28	Projetada	0,61	150	0,08	3	-	134	1687,56	1.687,56					
Bacia 29	Projetada	10,83	150	0,36	4,5	-	898	11282,56	11.282,56					
Bacia 3.1	Existente	5,95	150	0,49	2	2,73%	190	1995,71	1.995,71					
Bacia 30	Projetada	4,53	150	0,34	1,5	-	277	3475,56	3.475,56					
Bacia 31	Projetada	8,81	150	0,14	4	-	310	3892,93	3.892,93					
Bacia 32	Projetada	0,62	150	0,05	3	-	86	1074,28	1.074,28					
Bacia 33	Projetada	6,52	150	0,09	4	-	206	2581,88	2.581,88					
Bacia 34	Projetada	5,41	150	0,38	4	-	838	10522,72	10.522,72					
Bacia 35	Projetada	0,59	150	0,05	3	-	82	1026,25	1.026,25					
Bacia 36	Projetada	0,31	150	0,03	4	-	57	715,62	715,62					
Bacia 37	Projetada	1,19	150	0,08	3	-	137	1726,65	1.726,65					
Bacia 38	Projetada	1,41	150	0,04	4	-	79	988,54	988,54					
Bacia 39	Projetada	0,75	150	0,12	3	-	192	2409,34	2.409,34					
Bacia 40	Projetada	0,45	150	0,05	2	-	58	731,92	731,92					
Bacia 41	Projetada	1,33	150	0,11	3	-	174	2182,65	2.182,65					

Alternativa 03														
Bacias de Esgotamento	Status	Vazão Máxima Horária (L/s)	DN máximo (mm)	Área (km²)	Densidade bacia (peso 1 a 5) (km²)	% total (diagnóstico)	Ligações a serem implantadas (un)	Extensão de rede a ser implantada (m)	Rede Coletora de Esgoto por DN (mm)					
									150	200	250	300	350	400
Bacia 42	Projetada	2,05	150	0,09	3	-	156	1953,66	1.953,66					
Bacia 43	Projetada	0,63	150	0,08	4	-	165	2074,25	2.074,25					
Bacia 44	Projetada	6,25	150	0,16	4	-	360	4525,60	4.525,60					
Bacia 45	Projetada	3,47	150	0,22	4	-	473	5939,44	5.939,44					
Bacia 46	Projetada	1,66	150	0,20	4	-	434	5455,75	5.455,75					
Bacia 47	Projetada	0,15	150	0,02	4	-	40	496,39	496,39					
Bacia 48	Projetada	0,63	150	0,07	3	-	123	1548,67	1.548,67					
Bacia 6.1	Existente	4,78	150	0,40	3	3,28%	228	2402,00	2.402,00					
Bacia 6.2	Existente	3,10	150	0,26	4,5	3,20%	222	2337,39	2.337,39					
Bacia 8.2	Existente	36,64	200	0,53	2	2,93%	204	2145,90	1.976,37	169,53				
Bacia 8.3	Existente	23,28	150	1,93	3	16,00%	1112	11703,25	10.778,69	924,56				
Bacia MCMV1	Existente	1,93	150	0,16	4	1,77%	123	1294,41	1.294,41					
Bacia 49	Projetada	0,44	150	0,02	2	-	22	271,32	271,32					
Bacia 50	Projetada	0,30	150	0,04	5	-	109	1375,35	1.375,35					
Bacia 51	Projetada	0,72	150	0,10	3	-	159	1992,91	1.992,91					
Bacia 52	Projetada	2,27	150	0,10	4	-	218	2734,72	2.734,72					
Bacia 53	Projetada	0,17	150	0,02	4	-	49	617,49	617,49					
Bacia 54	Projetada	0,37	150	0,03	3	-	45	562,57	562,57					

Fonte: Consórcio (2022).

A Alternativa 03 contemplará 44 estações elevatórias de esgoto e suas respectivas linhas de recalque as quais serão responsáveis pela coleta das contribuições de esgoto geradas e pelo transporte até a bacia de esgotamento mais próxima e favorável ou até a estação de tratamento de esgoto. Dentre as 44 estações elevatórias contempladas pelo SES de Candeias, 16 são existentes e 28 propostas.

Os quadros a seguir apresentam os quantitativos das estações elevatórias de esgoto, linhas de recalque e coletores troncos da Alternativa 03. Salienta-se que a Alternativa 03 proposta para o SES Candeias não apresenta como solução a implantação de interceptores.

QUADRO 7-49 - Quantitativos das estações elevatórias de esgoto da alternativa 03

Alternativa 03								
Nome	**Sistema**	**Bacia**	**Situação**	**Vazão Demandada (L/s)**	**Vazão Projetada na EEE Existente (L/s)**	**% de Ampliação**	**Potência (cv)**	**Altura Manométrica (m)**
-	SLE Candeias	Bacia 01	-	-	-	-	-	-
EEE - 02	SLE Candeias	Bacia 02	Existente	118,18	112,78	5%	60,00	22,76
EEE - 03	SLE Candeias	Bacia 03	Existente	64,09	65,83	-	50,00	17,80
EEE - 04	SLE Candeias	Bacia 04	Existente	8,26	15,00	-	25,00	56,29
EEE - 05	SLE Candeias	Bacia 05	Existente	23,66	65,00	-	75,00	39,00
EEE - 07	SLE Candeias	Bacia 07	Existente	2,91	8,91	-	18,50	27,59
EEE - 09	SLE Candeias	Bacia 09	Existente	3,08	6,01	-	2,20	11,62
EEE - 10	SLE Candeias	Bacia 10	Existente	5,03	5,56	-	3,00	17,16
-	SLE Candeias	Bacia 11	-	-	-	-	-	-
EEE - 12.1	SLE Candeias	Bacia 12.1	Existente	42,28	48,50	-	75,00	42,23
EEE - 12.2	SLE Candeias	Bacia 12.2	Ampliada	1,24	11,84	-	3,70	8,08
EEE - 13	SLE Candeias	Bacia 13	Existente	15,52	14,90	4%	3,70	38,41
-	SLE Iracema	Bacia 14	-	-	-	-	-	-
EEE - 15	SLE Boneçu	Bacia 15	Projetada	0,80	-	-	5,00	11,05
EEE - 16	SLE Boneçu	Bacia 16	Projetada	1,32	-	-	5,00	11,04
-	SLE Boneçu	Bacia 17	-	-	-	-	-	-
-	SLE Boneçu	Bacia 18	-	-	-	-	-	-
-	SLE Boneçu	Bacia 19	-	-	-	-	-	-
-	SLE Caroba	Bacia 20	-	-	-	-	-	-
EEE - 21	SLE Caroba	Bacia 21	Projetada	1,27	-	-	5,00	11,16
-	SLE Caroba	Bacia 22	-	-	-	-	-	-
-	SLE Caroba	Bacia 23	-	-	-	-	-	-
-	SLE Caroba	Bacia 24	-	-	-	-	-	-
EEE - 25	SLE Distrito Industrial	Bacia 25	Projetada	0,80	-	-	5,00	8,05
EEE - 26	SLE Distrito Industrial	Bacia 26	Projetada	3,37	-	-	5,00	17,43
EEE - 27	SLE Distrito Industrial	Bacia 27	Projetada	5,57	-	-	5,00	15,57
-	SLE Distrito Industrial	Bacia 28	-	-	-	-	-	-
-	SLE Menino Jesus	Bacia 29	-	-	-	-	-	-
EEE - 3.1	SLE Candeias	Bacia 3.1	Existente	5,95	5,81	2%	2,00	8,37
EEE - 30	SLE Menino Jesus	Bacia 30	Projetada	4,53	-	-	5,00	14,84
-	SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 31	-	-	-	-	-	-
EEE - 32	SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 32	Projetada	0,62	-	-	5,00	31,03
-	SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 33	-	-	-	-	-	-
EEE - 34	SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 34	Projetada	5,41	-	-	10,00	75,85
EEE - 35	SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 35	Projetada	0,59	-	-	5,00	22,03
EEE - 36	SLE Passagem dos Teixeiras	Bacia 36	Projetada	0,31	-	-	5,00	20,01

Alternativa 03								
Nome	**Sistema**	**Bacia**	**Situação**	**Vazão Demandada (L/s)**	**Vazão Projetada na EEE Existente (L/s)**	**% de Ampliação**	**Potência (cv)**	**Altura Manométrica (m)**
EEE - 37	SLE Madeira	Bacia 37	Projetada	1,19	-	-	5,00	4,10
EEE - 38	SLE Madeira	Bacia 38	Projetada	1,41	-	-	5,00	39,55
-	SLE Madeira	Bacia 39	-	-	-	-	-	-
EEE - 40	SLE Passé	Bacia 40	Projetada	0,45	-	-	5,00	10,01
-	SLE Passé	Bacia 41	-	-	-	-	-	-
EEE - 42	SLE Passé	Bacia 42	Projetada	2,05	-	-	5,00	79,50
EEE - 43	SLE Passé	Bacia 43	Projetada	0,63	-	-	5,00	14,05
EEE - 44	SLE Passé	Bacia 44	Projetada	6,25	-	-	5,00	29,09
EEE - 45	SLE Passé	Bacia 45	Projetada	3,47	-	-	5,00	39,01
EEE - 46	SLE Passé	Bacia 46	Projetada	1,66	-	-	5,00	55,42
EEE - 47	SLE Passé	Bacia 47	Projetada	0,15	-	-	5,00	24,00
EEE - 48	SLE Passé	Bacia 48	Projetada	0,63	-	-	5,00	46,05
EEE - 6.1	SLE Candeias	Bacia 6.1	Existente	4,78	10,69	-	30,00	97,87
EEE - 6.2	SLE Candeias	Bacia 6.2	Existente	3,10	5,56	-	3,00	21,97
EEE - 8.2	SLE Candeias	Bacia 8.2	Existente	36,64	41,20	-	30,00	21,73
EEE - 01	SLE Candeias	Bacia 8.2	Existente	36,64	5,56	85%	5,00	24,19
EEE - 8.3	SLE Candeias	Bacia 8.3	Existente	23,28	22,30	4%	18,50	23,54
EEE - MCMV1	SLE Candeias	Bacia MCMV1	Existente	1,93	17,39	-	5,00	4,73
EEE - 49	SLE Caboto	Bacia 49	Projetada	0,44	-	-	5,00	19,01
EEE - 50	SLE Caboto	Bacia 50	Projetada	0,30	-	-	5,00	10,01
EEE - 51	SLE Caboto	Bacia 51	Projetada	0,72	-	-	5,00	9,06
EEE - 52	SLE Caboto	Bacia 52	Projetada	2,27	-	-	5,00	16,14
EEE - 53	SLE Caboto	Bacia 53	Projetada	0,17	-	-	5,00	13,00
EEE - 54	SLE Caboto	Bacia 54	Projetada	0,37	-	-	5,00	18,01

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-50 – Quantitativos das linhas de recalque da Alternativa 03

Alternativa 03				
Nome	**Bacia**	**DN (mm)**	**Material**	**Extensão (m)**
-	Bacia 01	-		-
LR - 02	Bacia 02	350		1.878,25
LR - 03	Bacia 03	300		870,73
LR - 04	Bacia 04	110		434,58
LR - 05	Bacia 05	150		1.119,32
LR - 07	Bacia 07	110		1.463,14
LR - 09	Bacia 09	110		314,73
LR - 10	Bacia 10	110		238,31
-	Bacia 11	-		-
LR - 12.1	Bacia 12.1	200		1.240,88
LR - 12.2	Bacia 12.2	110		221,19
LR - 13	Bacia 13	150		1.076,61
-	Bacia 14	-		-
LR - 15	Bacia 15	110		279,77
LR - 16	Bacia 16	110		101,88
-	Bacia 17	-		-
-	Bacia 18	-		-
-	Bacia 19	-		-
-	Bacia 20	-		-
LR - 21	Bacia 21	110		416,49
-	Bacia 22	-		-
-	Bacia 23	-		-
-	Bacia 24	-		-
LR - 25	Bacia 25	110		318,67
LR - 26	Bacia 26	110		616,42
LR - 27	Bacia 27	110		776,99
-	Bacia 28	-		-
-	Bacia 29	-		-
LR - 3.1	Bacia 3.1	110		506,18
LR - 30	Bacia 30	110		1.206,44
-	Bacia 31	-		-
LR - 32	Bacia 32	110		326,37
-	Bacia 33	-		-
LR - 34	Bacia 34	110		1.228,65
LR - 35	Bacia 35	110		320,01
LR - 36	Bacia 36	110		258,64
LR - 37	Bacia 37	110		287,11
LR - 38	Bacia 38	110		1.186,57
-	Bacia 39	-		-
LR - 40	Bacia 40	110		254,34
-	Bacia 41	-		-
LR - 42	Bacia 42	110		1.624,47

Alternativa 03				
Nome	**Bacia**	**DN (mm)**	**Material**	**Extensão (m)**
LR - 43	Bacia 43	110		448,62
LR - 44	Bacia 44	110		699,70
LR - 45	Bacia 45	110		1.232,06
LR - 46	Bacia 46	110		664,98
LR - 47	Bacia 47	110		166,03
LR - 48	Bacia 48	110		441,53
LR - 6.1	Bacia 6.1	110		1.101,43
LR - 6.2	Bacia 6.2	110		991,85
LR - 8.2	Bacia 8.2	200		1714,68
LR - 01	Bacia 8.2	200		1.804,71
LR - 8.3	Bacia 8.3	150		1.215,72
LR - MCMV1	Bacia MCMV1	110		884,58
LR - 49	Bacia 49	110		268,54
LR - 50	Bacia 50	110		243,25
LR - 51	Bacia 51	110		479,17
LR - 52	Bacia 52	110		1.014,95
LR - 53	Bacia 53	110		549,91
LR - 54	Bacia 54	110		200,07

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-51 - Quantitativos dos Coletores Troncos da Alternativa 03

Coletor Tronco	Bacia Contribuinte	Vazão projetada do coletor tronco (L/s)	DN máximo (mm)	Status	Material	Extensão (m)
Coletor Tronco 28	Bacia 28	0,59	150	Projetado	PVC	590,98
Coletor Tronco 17	Bacia 17	2,81	150	Projetado	PVC	155,51
Coletor Tronco 19	Bacia 19	0,17	150	Projetado	PVC	180,34
Coletor Tronco 31	Bacia 31	8,35	150	Projetado	PVC	123,23

Fonte: Consórcio (2022).

II. Tratamento e disposição final do efluente tratado

A Alternativa 03 apresenta 11 estações de tratamento de esgoto, sendo que uma delas é existente e é responsável por tratar as contribuições de esgoto da sede do município de Candeias. Desta forma, é prevista a implantação de 10 estações de tratamento de esgoto, sendo todas elas do tipo Fossa Filtro. O QUADRO 7-52 resume a quantidade de estações de tratamento em cada um dos SLEs de Candeias.

QUADRO 7-52 - Estações de tratamento da Alternativa 03

Sistemas Locais de Esgotamento Sanitário (SLEs)	ETE	Tipo de Tratamento	Vazão Média (L/s)
SLE Candeias	ETE Candeias	Lodos Ativados	77,57
SLE Iracema	ETE Iracema	Fossa Filtro	0,94

Sistemas Locais de Esgotamento Sanitário (SLEs)	ETE	Tipo de Tratamento	Vazão Média (L/s)
SLE Boneçu	ETE Boneçu	Fossa Filtro	1,95
SLE Caroba	ETE Caroba 01	Fossa Filtro	1,74
	ETE Caroba 02	Fossa Filtro	2,63
SLE Distrito Industrial	ETE Distrito Industrial	Fossa Filtro	4,51
SLE Menino Jesus	ETE Menino Jesus	Fossa Filtro	7,89
SLE Passagem dos Teixeiras	ETE Passagem dos Teixeiras	Fossa Filtro	6,24
SLE Madeira	ETE Madeira	Fossa Filtro	1,22
SLE Passé	ETE Passé	Fossa Filtro	6,46
SLE Caboto	ETE Caboto	Fossa Filtro	1,96

Fonte: Consórcio (2022).

Levando em consideração que as ETEs do tipo Fossa Filtro lançará os efluentes tratados por infiltração, sem necessidade de implantação de emissário, a alternativa 03 apresentará 01 emissário, o qual já é existente. No QUADRO 7-53 é possível visualizar o quantitativo de emissários projetados para Alternativa 03.

QUADRO 7-53 - Emissários da Alternativa 03

Emissário	Situação	DN (mm)	Extensão (m)
Emissário Candeias	Existente	400	441,24

Fonte: Consórcio (2022).

c. Levantamento de Custos

A seguir serão apresentados os quantitativos e custos das ligações prediais, redes coletoras, estações elevatórias, linhas de recalque, coletores tronco, estações de tratamento de esgoto e emissários de cada subsistema da Alternativa 03. Conforme citado anteriormente, a alternativa 03 proposta não apresenta interceptor como solução e por este motivo, não será apresentado o custo do mesmo.

QUADRO 7-54 – Custos da Alternativa 03 – Ligações Prediais

Bacias de Esgotamento	Ligações (un)	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo Total das Ligações (R$)
Bacia 01	137	R$ 1.786,69	R$ 244.525,64
Bacia 02	815		R$ 1.456.525,06
Bacia 03	915		R$ 1.634.987,71
Bacia 04	591		R$ 1.056.765,79
Bacia 05	583		R$ 1.041.097,25
Bacia 07	185		R$ 331.327,90
Bacia 09	147		R$ 262.428,20
Bacia 10	200		R$ 357.663,73
Bacia 11	51		R$ 90.531,11
Bacia 12.1	179		R$ 319.074,66

Bacias de Esgotamento	Ligações (un)	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo Total das Ligações (R$)
Bacia 12.2	79		R$ 140.539,32
Bacia 13	988		R$ 1.765.530,61
Bacia 14	316		R$ 565.002,36
Bacia 15	182		R$ 325.204,64
Bacia 16	94		R$ 168.759,87
Bacia 17	35		R$ 62.933,49
Bacia 18	207		R$ 369.440,29
Bacia 19	33		R$ 58.731,66
Bacia 20	204		R$ 364.021,94
Bacia 21	228		R$ 408.027,31
Bacia 22	184		R$ 329.564,25
Bacia 23	223		R$ 398.631,56
Bacia 24	241		R$ 430.511,60
Bacia 25	652		R$ 1.165.106,46
Bacia 26	619		R$ 1.105.181,97
Bacia 27	686		R$ 1.226.050,71
Bacia 28	134		R$ 240.017,78
Bacia 29	898		R$ 1.604.689,83
Bacia 3.1	190		R$ 338.666,15
Bacia 30	277		R$ 494.320,45
Bacia 31	310		R$ 553.682,27
Bacia 32	86		R$ 152.792,48
Bacia 33	206		R$ 367.214,32
Bacia 34	838		R$ 1.496.620,48
Bacia 35	82		R$ 145.961,08
Bacia 36	57		R$ 101.780,96
Bacia 37	137		R$ 245.576,64
Bacia 38	79		R$ 140.597,25
Bacia 39	192		R$ 342.673,77
Bacia 40	58		R$ 104.099,64
Bacia 41	174		R$ 310.432,43
Bacia 42	156		R$ 277.863,81
Bacia 43	165		R$ 295.016,10
Bacia 44	360		R$ 643.665,40
Bacia 45	473		R$ 844.751,57
Bacia 46	434		R$ 775.957,09
Bacia 47	40		R$ 70.599,84
Bacia 48	123		R$ 220.263,36
Bacia 6.1	228		R$ 407.611,92
Bacia 6.2	222		R$ 396.649,04
Bacia 8.2	204		R$ 364.152,76
Bacia 8.3	1.112		R$ 1.986.007,42
Bacia MCMV1	123		R$ 219.656,81
Bacia 49	22		R$ 38.589,76

Bacias de Esgotamento	Ligações (un)	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo Total das Ligações (R$)
Bacia 50	109		R$ 195.612,73
Bacia 51	159		R$ 283.446,13
Bacia 52	218		R$ 388.952,65
Bacia 53	49		R$ 87.823,94
Bacia 54	45		R$ 80.012,70
Total Alternativa 03	**16.731**	**-**	**29.893.924**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-55 – Custos da Alternativa 03 - Rede Coletora

Bacias de Esgotamento	DN máximo (mm)	Extensão de Rede (m)	Custo Unitário da Rede (R$/L/s)	Custo Total da Rede (R$)
Bacia 01	150	1.440,95	R$ 517,41	R$ 745.568,55
Bacia 02	250	8.583,09	R$ 638,98	R$ 4.502.400,31
Bacia 03	200	9.634,74	R$ 568,96	R$ 5.024.377,97
Bacia 04	150	6.227,36	R$ 517,41	R$ 3.222.121,54
Bacia 05	150	6.135,03	R$ 517,41	R$ 3.174.347,51
Bacia 07	150	1.952,47	R$ 517,41	R$ 1.010.232,14
Bacia 09	150	1.546,45	R$ 517,41	R$ 800.154,18
Bacia 10	150	2.107,66	R$ 517,41	R$ 1.090.531,15
Bacia 11	150	533,49	R$ 517,41	R$ 276.033,01
Bacia 12.1	200	1.880,26	R$ 568,96	R$ 980.528,28
Bacia 12.2	150	828,18	R$ 517,41	R$ 428.510,04
Bacia 13	150	10.404,01	R$ 517,41	R$ 5.383.174,06
Bacia 14	150	3.972,53	R$ 517,41	R$ 2.055.437,60
Bacia 15	150	2.286,51	R$ 517,41	R$ 1.183.070,89
Bacia 16	150	1.186,55	R$ 517,41	R$ 613.936,18
Bacia 17	150	442,48	R$ 517,41	R$ 228.947,49
Bacia 18	150	2.597,53	R$ 517,41	R$ 1.343.997,00
Bacia 19	150	412,94	R$ 517,41	R$ 213.661,52
Bacia 20	150	2.559,43	R$ 517,41	R$ 1.324.285,43
Bacia 21	150	2.868,84	R$ 517,41	R$ 1.484.373,75
Bacia 22	150	2.317,16	R$ 517,41	R$ 1.198.930,84
Bacia 23	150	2.802,77	R$ 517,41	R$ 1.450.192,70
Bacia 24	150	3.026,92	R$ 517,41	R$ 1.566.169,99
Bacia 25	150	8.191,85	R$ 517,41	R$ 4.238.572,82
Bacia 26	150	7.770,52	R$ 517,41	R$ 4.020.571,89
Bacia 27	150	8.620,35	R$ 517,41	R$ 4.460.283,60
Bacia 28	150	1.687,56	R$ 517,41	R$ 873.167,27
Bacia 29	150	11.282,56	R$ 517,41	R$ 5.837.745,23
Bacia 3.1	150	1.995,71	R$ 517,41	R$ 1.032.606,76
Bacia 30	150	3.475,56	R$ 517,41	R$ 1.798.301,96
Bacia 31	150	3.892,93	R$ 517,41	R$ 2.014.255,95
Bacia 32	150	1.074,28	R$ 517,41	R$ 555.847,97
Bacia 33	150	2.581,88	R$ 517,41	R$ 1.335.899,06

Bacias de Esgotamento	DN máximo (mm)	Extensão de Rede (m)	Custo Unitário da Rede (R$/L/s)	Custo Total da Rede (R$)
Bacia 34	150	10.522,72	R$ 517,41	R$ 5.444.596,80
Bacia 35	150	1.026,25	R$ 517,41	R$ 530.995,84
Bacia 36	150	715,62	R$ 517,41	R$ 370.271,74
Bacia 37	150	1.726,65	R$ 517,41	R$ 893.389,99
Bacia 38	150	988,54	R$ 517,41	R$ 511.482,60
Bacia 39	150	2.409,34	R$ 517,41	R$ 1.246.622,32
Bacia 40	150	731,92	R$ 517,41	R$ 378.706,95
Bacia 41	150	2.182,65	R$ 517,41	R$ 1.129.330,68
Bacia 42	150	1.953,66	R$ 517,41	R$ 1.010.848,38
Bacia 43	150	2.074,25	R$ 517,41	R$ 1.073.247,18
Bacia 44	150	4.525,60	R$ 517,41	R$ 2.341.608,06
Bacia 45	150	5.939,44	R$ 517,41	R$ 3.073.144,96
Bacia 46	150	5.455,75	R$ 517,41	R$ 2.822.875,63
Bacia 47	150	496,39	R$ 517,41	R$ 256.837,11
Bacia 48	150	1.548,67	R$ 517,41	R$ 801.302,12
Bacia 6.1	150	2.402,00	R$ 517,41	R$ 1.242.825,19
Bacia 6.2	150	2.337,39	R$ 517,41	R$ 1.209.398,92
Bacia 8.2	200	2.145,90	R$ 568,96	R$ 1.119.054,95
Bacia 8.3	150	11.703,25	R$ 517,41	R$ 5.577.038,82
Bacia MCMV1	150	1.294,41	R$ 517,41	R$ 669.742,46
Bacia 49	150	271,32	R$ 517,41	R$ 140.386,76
Bacia 50	150	1.375,35	R$ 517,41	R$ 711.624,93
Bacia 51	150	1.992,91	R$ 517,41	R$ 1.031.156,46
Bacia 52	150	2.734,72	R$ 517,41	R$ 1.414.981,55
Bacia 53	150	617,49	R$ 517,41	R$ 319.497,11
Bacia 54	150	562,57	R$ 517,41	R$ 291.080,39
Total Alternativa 03		**196.055,32**	**-**	**101.080.282,54**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-56 – Custos da Alternativa 03 - Estações Elevatórias de Esgoto

Bacias de Esgotamento	Elevatória	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo EEE (R$)	Custo de Operação da EEE (R$)	Custo de Desapropriação (R$)	Custo Total (R$)
Bacia 01	-	-	-	-	-	-
Bacia 02	EEE - 02	R$ 35.138,00	R$ 4.152.556,03	R$ 56.025.223,07	-	R$ 60.177.779,10
Bacia 03	EEE - 03	R$ 43.944,89	-	R$ 46.687.685,89	-	R$ 46.687.685,89
Bacia 04	EEE - 04	R$ 83.142,81	-	R$ 23.343.842,95	-	R$ 23.343.842,95
Bacia 05	EEE - 05	R$ 69.852,85	-	R$ 70.031.528,84	-	R$ 70.031.528,84
Bacia 07	EEE - 07	R$ 107.134,47	-	R$ 17.274.443,78	-	R$ 17.274.443,78
Bacia 09	EEE - 09	R$ 107.134,47	-	R$ 2.054.258,18	-	R$ 2.054.258,18
Bacia 10	EEE - 10	R$ 83.142,81	-	R$ 2.801.261,15	-	R$ 2.801.261,15
Bacia 11	-	-	-	-	-	-
Bacia 12.1	EEE - 12.1	R$ 54.980,79	-	R$ 70.031.528,84	-	R$ 70.031.528,84
Bacia 12.2	EEE - 12.2	R$ 107.134,47	-	R$ 3.454.888,76	-	R$ 3.454.888,76
Bacia 13	EEE - 13	R$ 69.852,85	R$ 1.084.208,05	R$ 3.454.888,76	-	R$ 4.539.096,81
Bacia 14	-	-	-	-	-	-
Bacia 15	EEE - 15	R$ 107.134,47	R$ 85.678,28	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.754.446,87
Bacia 16	EEE - 16	R$ 107.134,47	R$ 141.255,07	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.810.023,66
Bacia 17	-	-	-	-	-	-
Bacia 18	-	-	-	-	-	-
Bacia 19	-	-	-	-	-	-
Bacia 20	-	-	-	-	-	-
Bacia 21	EEE - 21	R$ 107.134,47	R$ 135.869,97	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.804.638,56
Bacia 22	-	-	-	-	-	-
Bacia 23	-	-	-	-	-	-
Bacia 24	-	-	-	-	-	-
Bacia 25	EEE - 25	R$ 107.134,47	R$ 85.623,39	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.754.391,98
Bacia 26	EEE - 26	R$ 107.134,47	R$ 360.860,94	R$ 4.668.768,59	-	R$ 5.029.629,53
Bacia 27	EEE - 27	R$ 83.142,81	R$ 463.261,84	R$ 4.668.768,59	-	R$ 5.132.030,43

Bacias de Esgotamento	Elevatória	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo EEE (R$)	Custo de Operação da EEE (R$)	Custo de Desapropriação (R$)	Custo Total (R$)
Bacia 28	-	-	-	-	-	-
Bacia 29	-	-	-	-	-	-
Bacia 3.1	EEE - 3.1	R$ 83.142,81	R$ 495.085,57	R$ 1.867.507,44	-	R$ 2.362.593,01
Bacia 30	EEE - 30	R$ 107.134,47	R$ 485.603,63	R$ 4.668.768,59	-	R$ 5.154.372,22
Bacia 31	-	-	-	-	-	-
Bacia 32	EEE - 32	R$ 107.134,47	R$ 65.901,93	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.734.670,52
Bacia 33	-	-	-	-	-	-
Bacia 34	EEE - 34	R$ 83.142,81	R$ 450.129,18	R$ 9.337.537,18	-	R$ 9.787.666,35
Bacia 35	EEE - 35	R$ 107.134,47	R$ 62.955,52	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.731.724,11
Bacia 36	EEE - 36	R$ 107.134,47	R$ 32.924,88	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.701.693,47
Bacia 37	EEE - 37	R$ 107.134,47	R$ 127.871,14	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.796.639,73
Bacia 38	EEE - 38	R$ 107.134,47	R$ 151.074,74	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.819.843,33
Bacia 39	-	-	-	-	-	-
Bacia 40	EEE - 40	R$ 107.134,47	R$ 47.694,54	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.716.463,13
Bacia 41	-	-	-	-	-	-
Bacia 42	EEE - 42	R$ 107.134,47	R$ 219.391,08	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.888.159,67
Bacia 43	EEE - 43	R$ 107.134,47	R$ 67.582,45	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.736.351,04
Bacia 44	EEE - 44	R$ 83.142,81	R$ 519.771,49	R$ 4.668.768,59	-	R$ 5.188.540,07
Bacia 45	EEE - 45	R$ 107.134,47	R$ 371.272,29	R$ 4.668.768,59	-	R$ 5.040.040,87
Bacia 46	EEE - 46	R$ 107.134,47	R$ 177.756,31	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.846.524,90
Bacia 47	EEE - 47	R$ 107.134,47	R$ 16.173,06	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.684.941,65
Bacia 48	EEE - 48	R$ 107.134,47	R$ 67.277,49	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.736.046,08
Bacia 6.1	EEE - 6.1	R$ 107.134,47	-	R$ 28.012.611,53	-	R$ 28.012.611,53
Bacia 6.2	EEE - 6.2	R$ 107.134,47	-	R$ 2.801.261,15	-	R$ 2.801.261,15
Bacia 8.2	EEE - 8.2	R$ 54.980,79	-	R$ 28.012.611,53	-	R$ 28.012.611,53
Bacia 8.2	EEE - 01	R$ 54.980,79	R$ 2.014.721,70	R$ 4.668.768,59	-	R$ 6.683.490,29
Bacia 8.3	EEE - 8.3	R$ 69.852,85	R$ 1.626.129,85	R$ 17.274.443,78	-	R$ 18.900.573,63

Bacias de Esgotamento	Elevatória	Custo Unitário (R$/L/s)	Custo EEE (R$)	Custo de Operação da EEE (R$)	Custo de Desapropriação (R$)	Custo Total (R$)
Bacia MCMV1	EEE - MCMV1	R$ 107.134,47	-	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.668.768,59
Bacia 49	EEE - 49	R$ 107.134,47	R$ 47.601,93	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.716.370,52
Bacia 50	EEE - 50	R$ 107.134,47	R$ 31.879,35	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.700.647,94
Bacia 51	EEE - 51	R$ 107.134,47	R$ 76.989,49	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.745.758,08
Bacia 52	EEE - 52	R$ 107.134,47	R$ 243.450,76	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.912.219,35
Bacia 53	EEE - 53	R$ 107.134,47	R$ 17.891,04	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.686.659,63
Bacia 54	EEE - 54	R$ 107.134,47	R$ 39.624,00	R$ 4.668.768,59	-	R$ 4.708.392,59
Total Alternativa 03			**R$ 13.966.067,00**	**R$ 513.191.043,31**	**R$ 0,00**	**R$ 527.157.110,32**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-57 - Custos da Alternativa 03 - Linhas de Recalque

Bacias de Esgotamento	LR	Custo Unitário (R$/m)	Custo de implantação (R$)
Bacia 01	-	-	-
Bacia 02	LR - 02	R$ 2.540,89	R$ 4.772.441,77
Bacia 03	LR - 03	-	-
Bacia 04	LR - 04	-	-
Bacia 05	LR - 05	-	-
Bacia 07	LR - 07	-	-
Bacia 09	LR - 09	-	-
Bacia 10	LR - 10	-	-
Bacia 11	-	-	-
Bacia 12.1	LR - 12.1	-	-
Bacia 12.2	LR - 12.2	R$ 502,78	-
Bacia 13	LR - 13	R$ 2.540,89	R$ 2.735.550,35
Bacia 14	-	-	-
Bacia 15	LR - 15	R$ 502,78	R$ 140.660,43
Bacia 16	LR - 16	R$ 502,78	R$ 51.224,53
Bacia 17	-	-	-
Bacia 18	-	-	-
Bacia 19	-	-	-
Bacia 20	-	-	-
Bacia 21	LR - 21	R$ 502,78	R$ 209.400,92
Bacia 22	-	-	-
Bacia 23	-	-	-
Bacia 24	-	-	-
Bacia 25	LR - 25	R$ 502,78	R$ 160.222,05
Bacia 26	LR - 26	R$ 502,78	R$ 309.922,90
Bacia 27	LR - 27	R$ 502,78	R$ 390.655,43
Bacia 28	-	-	-
Bacia 29	-	-	-
Bacia 3.1	LR - 3.1	R$ 502,78	R$ 254.498,99
Bacia 30	LR - 30	R$ 502,78	R$ 606.574,24
Bacia 31	-	-	-
Bacia 32	LR - 32	R$ 502,78	R$ 164.093,02
Bacia 33	-	-	-
Bacia 34	LR - 34	R$ 502,78	R$ 617.739,69
Bacia 35	LR - 35	R$ 502,78	R$ 160.896,10
Bacia 36	LR - 36	R$ 502,78	R$ 130.037,68
Bacia 37	LR - 37	R$ 502,78	R$ 144.354,25
Bacia 38	LR - 38	R$ 502,78	R$ 596.585,21
Bacia 39	-	-	-
Bacia 40	LR - 40	R$ 502,78	R$ 127.877,56
Bacia 41	-	-	-
Bacia 42	LR - 42	R$ 502,78	R$ 816.750,96
Bacia 43	LR - 43	R$ 502,78	R$ 225.554,84

Bacias de Esgotamento	LR	Custo Unitário (R$/m)	Custo de implantação (R$)
Bacia 44	LR - 44	R$ 502,78	R$ 351.795,74
Bacia 45	LR - 45	R$ 502,78	R$ 619.456,91
Bacia 46	LR - 46	R$ 502,78	R$ 334.337,34
Bacia 47	LR - 47	R$ 502,78	R$ 83.477,73
Bacia 48	LR - 48	R$ 502,78	R$ 221.993,06
Bacia 6.1	LR - 6.1	-	-
Bacia 6.2	LR - 6.2	-	-
Bacia 8.2	LR - 8.2	-	-
Bacia 8.2	LR - 01	R$ 499,70	R$ 901.813,81
Bacia 8.3	LR - 8.3	R$ 2.540,89	R$ 3.089.016,67
Bacia MCMV1	LR - MCMV1	-	-
Bacia 49	LR - 49	R$ 502,78	R$ 135.017,09
Bacia 50	LR - 50	R$ 502,78	R$ 122.300,32
Bacia 51	LR - 51	R$ 502,78	R$ 240.917,01
Bacia 52	LR - 52	R$ 502,78	R$ 510.294,08
Bacia 53	LR - 53	R$ 502,78	R$ 276.481,46
Bacia 54	LR - 54	R$ 502,78	R$ 100.591,44
Total Alternativa 03			**R$ 19.602.533,59**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-58 - Custos da Alternativa 03 – Coletores Troncos

Coletor Tronco	DN máximo (mm)	Extensão (m)	Custo Unitário (R$/m)	Custo Coletor Tronco (R$)
Coletor Tronco 28	150	590,9781994	R$ 517,41	R$ 305.780,00
Coletor Tronco 17	150	155,5118024	R$ 517,41	R$ 80.463,88
Coletor Tronco 19	150	180,3387689	R$ 517,41	R$ 93.309,68
Coletor Tronco 31	150	123,2250265	R$ 517,41	R$ 63.758,27
Total Alternativa 03				**R$ 543.311,84**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-59 - Custos da Alternativa 03 - ETEs

Estação de Tratamento de Esgoto	Custos de Implantação (R$)	Custos de Operação (R$)	Custos de Desapropriação (R$)
ETE Candeias	-	R$ 119.444.807,47	-
ETE Iracema	R$ 28.687,27	R$ 602.008,99	R$ 84.043,71
ETE Boneço	R$ 59.593,19	R$ 1.273.768,83	R$ 148.731,16
ETE Caroba 01	R$ 53.214,92	R$ 1.079.763,01	R$ 125.124,58
ETE Caroba 02	R$ 80.472,15	R$ 1.338.012,99	R$ 155.104,20
ETE Distrito Industrial	R$ 138.056,64	R$ 1.610.981,40	R$ 189.064,67
ETE Menino Jesus	R$ 241.637,96	R$ 2.816.307,49	R$ 1.061.903,13
ETE Passagem dos Teixeiras	R$ 191.108,14	R$ 2.463.708,12	R$ 278.024,30
ETE Madeira	R$ 37.320,91	R$ 171.419,07	R$ 42.300,61
ETE Passé	R$ 197.651,11	R$ 1.777.210,49	R$ 206.343,00
ETE Caboto	R$ 59.880,23	R$ 327.021,89	R$ 55.261,81

Estação de Tratamento de Esgoto	Custos de Implantação (R$)	Custos de Operação (R$)	Custos de Desapropriação (R$)
Total Alternativa 03	**R$ 1.087.622,53**	**R$ 132.905.009,74**	**R$ 2.345.901,17**

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-60 - Custos da Alternativa 03 - Emissários

Emissário	Status	Extensão (m)	Custo Unitário (R$/m)	Custo Emissário (R$)
Emissário Candeias	Existente	441,24	R$ 638,98	-
Total Alternativa 03				**R$ 0,00**

Fonte: Consórcio (2022).

7.3.2 - Comparação entre as alternativas

A partir dos custos acima estimados procedeu-se análise econômica das alternativas por meio de cálculo do fluxo de caixa, a valor presente, considerando para tanto uma taxa de desconto de 12% ao ano, ao longo do horizonte deste plano.

De acordo com os resultados obtidos (QUADRO 7-61), a análise econômica indica a Alternativa 03 como a mais viável economicamente, apresentando custos totais por volume de esgoto tratado da ordem de 0,015 R$/m³.

Do ponto de vista técnico, as três alternativas estudadas são similares entre si, tendo em vista que consideram manter em funcionamento o sistema de esgotamento existente na Sede de Candeias, somente divergindo quanto às soluções empregadas (se centralizado ou não) nas localidades rurais mais afastadas da sede do município. Neste sentido, a Alternativa 03 mostra-se vantajosa técnica e economicamente, uma vez que o tratamento dos esgotos gerados nestas localidades ocorrerá nas bacias de origem, considerando a implantação de um sistema Fossa-Filtro para vazões menores que 10 L/s, o qual resulta em menores custos de operação e implantação.

Do ponto de vista ambiental, tendo em vista o pequeno porte das estações de tratamento do tipo fossa-filtro, estas poderão ser locadas em terrenos consolidados urbanisticamente, minimizando assim impactos quanto a uma possível supressão de vegetação. Quanto à disposição dos efluentes tratados, devido à baixa vazão, poderão ser infiltrados, favorecendo assim os processos de dispersão de possíveis cargas orgânicas remanescentes.

QUADRO 7-61 - Comparativo de Custos das Alternativas

Componentes	Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03
I. INVESTIMENTOS			
Rede Coletora/Interceptores/Ligações	R$ 134.273.087,92	R$ 135.735.996,29	R$ 131.517.518,02
Estações de Recalque	R$ 16.398.489,69	R$ 14.596.334,31	R$ 13.966.067,00
Linhas de Recalque	R$ 31.267.768,21	R$ 20.279.311,37	R$ 19.602.533,59
ETE	R$ 18.367.484,28	R$ 14.188.107,60	R$ 1.087.622,53
Emissário Final	R$ 366.056,96	R$ 39.430,21	R$ 0,00
Desapropriação	R$ 1.134.095,70	R$ 1.438.212,99	R$ 2.345.901,17

Componentes	Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03
II. OPERACIONAIS			
Mao de Obra, Materiais Custos de Energia Elétrica e Funcionários (VP)*	R$ 705.625.568,50	R$ 692.886.410,46	R$ 704.438.338,95
TOTAL	R$ 906.298.455,56	R$ 877.725.590,25	R$ 870.612.080,09
INDICES			
I. POPULAÇÃO ATENDIDA	75.985	75.985	75.985
II. INDICE DE ATENDIMENTO	100%	100%	100%
III. VOLUME TOTAL PRODUZIDO (m^3)	103.325.659	103.325.659	103.325.659

* Valor Presente (30 anos, 12% aa)

Fonte: Consórcio (2022).

7.3.3 - Análise Ambiental

Ao analisar as três alternativas apresentadas nos mapas do Município de Candeias/BA, percebe-se a presença de áreas Quilombolas, como também uma vasta Área de Preservação Permanente (APP), Refinarias e áreas de Patrimônio Tombado. O sistema é composto pela distribuição de 59 bacias, sendo 18 existentes e 41 projetadas.

As alternativas são apresentadas com o intuito de analisar a região onde será implementado o Plano de Esgotamento Sanitário, expondo as problemáticas envolvidas no território. Assim, pode-se designar a melhor alternativa para o desenvolvimento do projeto sem que um empreendimento dessa natureza tenha impactos ambientais e sociais nas regiões de interesse.

O QUADRO 7-62 apresenta todos os principais impactos relacionados às etapas de implantação e operação do Sistema de Esgotamento Sanitário. O referido quadro apresenta uma caracterização desses possíveis impactos, tendo sido elaborado com a finalidade de expor, de forma generalista, as principais possibilidades de impactos em um empreendimento dessa natureza, e, a partir desse elenco, fazer uma relação com as alternativas propostas.

A partir das informações apresentadas sobre as alternativas, os impactos passíveis de ocorrer para esse empreendimento, foram relacionados à cada alternativa proposta, apenas quando pertinente. Esta relação gerou uma matriz para seleção da alternativa, através da avaliação dos impactos de cada alternativa proposta.

7.3.3.1 Impacto Ambiental

a. Possíveis impactos para empreendimentos do Sistema de Esgotamento Sanitário

QUADRO 7-62 - Listagem dos possíveis impactos para empreendimentos do Sistema de Esgotamento Sanitário

ASPECTOS		POTENCIAIS IMPACTOS	FASE DO EMPREENDIMENTO	DESCRIÇÃO
FÍSICOS	**Geomorfologia**	Alteração na morfologia física local	Instalação	Algumas ações realizadas durante a implantação do empreendimento produzem alterações na paisagem, cuja consequência pode ser a geração de áreas degradadas e alterações de relevo.
		Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	Instalação	Este impacto tem ocorrência potencialmente relacionada aos procedimentos de terraplenagem (cortes e aterros, bota-fora, área de empréstimo), exposição de grandes superfícies, supressão de vegetação e movimentação de terra na área de intervenção do empreendimento. Os procedimentos relacionados à exploração de jazidas, além de promoverem alterações do relevo, são responsáveis pela remoção da camada superficial do terreno, desprovendo o solo de sua proteção superficial e potencializando os processos erosivos concentrados e/ou difusos.
BIÓTICOS	**Cobertura vegetal/ biodiversidade**	Supressão de vegetação/perda de cobertura vegetal	Instalação	A implantação de infraestrutura física, de modo geral, requer a supressão da vegetação na área diretamente afetada. Essa perda de cobertura vegetal, nativa ou não, tem como consequência alterações na estabilidade do solo, favorecendo o desenvolvimento de processos erosivos. Além disso, tais alterações afetam diretamente a dinâmica ecológica local, resultando em desequilíbrio do ambiente.
		Interferência sobre a biodiversidade	Instalação	A influência do empreendimento sobre a biodiversidade está relacionada ao comprometimento de áreas de refúgio, reprodução, alimentação, deslocamento de fauna e manutenção do fluxo gênico da biota.
		Interferência sobre Unidades de Conservação – UC (Lei nº 9.985/2000)	Instalação	A interferência sobre Unidades de Conservação federais, estaduais e municipais se dá quando determinado empreendimento abrange diretamente os limites do zoneamento de uma UC ou sua Zona de Amortecimento (ZA).

ASPECTOS		POTENCIAIS IMPACTOS	FASE DO EMPREENDIMENTO	DESCRIÇÃO
BIÓTICOS	**Cobertura vegetal/ biodiversidade**	Interferência em Área de Preservação Permanente - APP (Lei nº 12.651/2012)	Instalação	Este impacto abrange interferência em área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Tais áreas incluem, por exemplo: faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular e diferentes faixas, em diferentes larguras mínimas; entorno dos lagos e lagoas naturais; entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; encostas ou partes destas com declividade superior a 45, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive; restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; os manguezais, em toda a sua extensão.
		Interferência em áreas protegidas pela Lei da Mata Atlântica (Lei Nº 11.428/2006)	Instalação	Este impacto refere-se às intervenções sobre o Bioma Mata Atlântica. O Bioma Mata Atlântica possui como integrantes as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste.

ASPECTOS		POTENCIAIS IMPACTOS	FASE DO EMPREENDIMENTO	DESCRIÇÃO
ANTRÓPICOS	**Áreas de interesse**	Interferência sobre áreas de relevante Interesse Ambiental ou Social e/ou intensamente utilizadas	Instalação	Para este impacto excetuam-se as interferências em Áreas de Preservação Permanente (APP) e Unidades de Conservação (UC), já abordadas em descrição específica. Este impacto inclui as interferências das obras civis em outros espaços territoriais especialmente protegidos, de relevante interesse ambiental, que integram o desenvolvimento sustentável, além de áreas declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo. Este impacto também inclui as interferências em áreas de macrozoneamento e zoneamento com interesse ambiental e social de Planos Diretores de Desenvolvimento Urbano (PDDU) e Leis de Uso e Ordenação do Solo. Dentre estas áreas têm-se como exemplo: as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) e as áreas destinadas à conservação, preservação ou recuperação ambiental.
ANTRÓPICOS	**População/ comunidades**	Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	Instalação	As atividades de obra civil associadas ao empreendimento, bem como as movimentações de veículos pesados e o funcionamento de equipamentos, apresentam elevado potencial de geração ruídos que podem trazer desconforto acústico humano, seja para os operários, seja para as comunidades residentes no entorno da área de interferência direta das obras ou próximas a canteiros de obra e jazidas. Quanto à qualidade do ar, durante a instalação são esperadas emissão de material particulado em suspensão e emissões gasosas, como as decorrentes de queima de combustíveis fósseis pelos equipamentos e veículos.
		Geração de expectativa negativa na população	Projeto	A presença e circulação de pesquisadores, técnicos, engenheiros na região a ser beneficiada pelo empreendimento cria um ambiente de especulação através de processos de comunicação informais, gerando expectativas na população. A geração de expectativa na população trata-se de um impacto que pode positivo ou negativo, a depender do ponto de vista considerado. Sob o ponto de vista positivo tais expectativas dizem respeito principalmente ao aumento na oferta de emprego, a melhoria na distribuição da água nas localidades beneficiadas, entretanto, a geração de expectativa negativa pode ocorrer quando está associada à perda de propriedades por desapropriação, à alteração das rotinas da comunidade e até mesmo ao aumento da conta de água. Neste sentido, a falta de um processo de comunicação adequado pode vir a gerar focos de tensão e

ASPECTOS		POTENCIAIS IMPACTOS	FASE DO EMPREENDIMENTO	DESCRIÇÃO
				conflito, por conta da circulação de informações, que em muitas vezes são interpretadas de forma equivocada, distorcendo a real condição do empreendimento.
		Afetação do modo de vida da população local	Instalação	As obras de construção do empreendimento podem interferir na comunidade de diversas maneiras, produzindo alterações na vida cotidiana das mesmas. Essas interferências decorrem, por exemplo, das mudanças de percursos, restrições de uso de determinados espaços, mudanças na configuração do uso e da ocupação do solo, presença de migrantes etc.
		Afetação da estrutura social local	Instalação	A instalação de empreendimentos poderá implicar presença de novos contingentes populacionais compostos por trabalhadores com diferentes qualificações e renda afetando a estrutura social local, de dependendo das peculiaridades técnicas das obras e do porte das comunidades envolvidas.
ANTRÓPICOS	**População/ comunidades**	Necessidade de relocação de população/ desapropriação, devido às obras civis	Instalação	A população relocada/desapropriada tende a perder os vínculos sociais construídos nos seus locais de origem, se realocadas ou indenizadas sem critérios adequados. Os vínculos de parentesco, amizade e solidariedade são elementos essenciais na convivência entre as pessoas. A ruptura destes vínculos pode levar ao desenvolvimento de problemas tais como queda da produtividade, aumento do isolamento social e mesmo problemas de saúde como depressão, alcoolismo e outros.

ASPECTOS		POTENCIAIS IMPACTOS	FASE DO EMPREENDIMENTO	DESCRIÇÃO
		Interferência em Povos e Comunidades Tradicionais (PCTs)	Instalação	Dentre os PCTs podem ser citados: os povos indígenas, quilombolas, pescadores artesanais, marisqueiras, ribeirinhos, jangadeiros, ciganos, catingueiros. Este impacto refere-se às interferências direta ou indireta por projetos, obras e empreendimentos nos territórios dos povos e comunidades tradicionais, bem como às interferências no acesso aos recursos naturais que tradicionalmente utilizam para sua reprodução física, cultural e econômica.
	Econômico	Alteração no quadro socioeconômico	Instalação e operação	A disponibilidade de água para abastecimento populacional é um entrave para o desenvolvimento local e regional. Neste sentido, a implantação de empreendimentos estruturantes, voltados para melhoria deste sistema, promove alterações naturais no quadro socioeconômico local. Essas alterações podem ser observadas principalmente na geração de empregos diretos e indiretos, o que pode refletir em mudanças na dinamização da economia local. Consequentemente, tais perspectivas de mudanças remetem ao surgimento de novas demandas voltadas para melhorias de infraestrutura e serviços, atraindo novos empreendimento, o que confere a este impacto uma condição sinérgica.
	Uso e Ocupação do Solo	Interferência nos usos do solo	Instalação e operação	Caso seja necessário, as propriedades existentes em áreas onde estão previstas a instalação do empreendimento serão adquiridas ou sua forma de utilização alterada, a exemplos de faixas de servidão, para implantação de suas unidades. Algumas propriedades, principalmente aquelas situadas em áreas rurais, deverão ter seus usos alterados para abrigar a instalação de canteiros de obras, construção de unidades do sistema, exploração de jazidas e áreas de empréstimo o destinação de faixas de servidão. Por vezes a garantia de água pode motivar a atração de novas atividades de comércio e serviços, principalmente em áreas mais periféricas. A instalação e/ou ampliação de sistemas de abastecimentos de água, se constitui num ponto de melhoria na infraestrutura na região de abrangência do Plano, o que impulsionará ainda mais o desenvolvimento dos setores importantes para economia regional (Industrial e de Serviços).

ASPECTOS		POTENCIAIS IMPACTOS	FASE DO EMPREENDIMENTO	DESCRIÇÃO
ANTRÓPICOS	**Uso da Água**	Interferência sobre outros usos da água, atuais e pontuais, a montante e a jusante da captação	Instalação e operação	Este impacto relaciona-se com a utilização da captação de água para suprimento das demandas de água do sistema em detrimento a (disponibilidade quantitativa da água) em outros usos de recursos hídricos, tanto a jusante e como a montante. A depender da disponibilidade, do regime hídrico do mananciais e das vazões captadas, a tomada de água para o sistema pode desencadear conflitos perante os dos interesses diversos e necessidade coletiva e demais usos dos recursos hídricos.
	Patrimônio histórico, cultural ou arqueológico	Interferência sobre o patrimônio histórico, cultural ou arqueológico	Instalação	Este impacto refere-se às interferências do empreendimento sobre o patrimônio histórico, cultural, paisagístico e arqueológico e paleontológico, cujos sítios e bens patrimoniais, objetos de proteção especial, estejam registrados ou tombados pelo IPHAN. Além dos bens registrados nos livros de tombo do IPHAN, este impacto também é caracterizado pela intervenção em sítios arqueológicos registrados pelo Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) / SGPA (IPHAN).

b. Procedimento de Avaliação dos Impactos para Seleção das Alternativas

A metodologia de avaliação dos impactos para seleção da alternativa, sob a ótica ambiental, compreendeu as ponderações sobre os impactos (intensidade e duração = nível de significância do impacto) através dos escores (pontuação) aplicados em uma matriz, por sistema. Este procedimento de avaliação dos impactos para seleção da alternativa, por sistema, foi realizado conforme procedimento metodológico descrito, a seguir.

Para a avaliação dos impactos, apresentada na matriz de seleção, as ponderações "Intensidade" e "Duração" foram conceituadas, da seguinte forma:

▪ "Intensidade" - é o grau de força do impacto sobre o ambiente/meio local, sendo classificado como: alta, média ou baixa;

▪ "Duração" - trata da incidência temporal do impacto sobre o ambiente local, podendo este ser: temporária (incidindo por horas, dias, meses ou anos); permanente (impactos que persistem ao longo da vida útil do empreendimento).

A "Intensidade" e a "Duração" foram mensuradas de acordo com as faixas de pontuações indicados no QUADRO 7-63. A soma dos escores "intensidade" e "duração" representou o que foi denominado de "Pontuações". Os valores mais elevados de "intensidade" demonstram impactos mais relevantes relacionados à alternativa avaliada, enquanto que os escores mais baixos representam impactos com menores pujanças.

QUADRO 7-63 - Síntese das ponderações utilizadas na avaliação dos possíveis impactos, por sistema, para seleção da(s) alternativa(s)

ASPECTO	APLICAÇÃO NO IMPACTO	ESCORES DE PONDERAÇÃO
Intensidade	Alta	3
	Média	2
	Baixa	1
Duração	Temporária	1
	Permanente	2

Após a aplicação dos escores de ponderação para a obtenção da “Síntese de Ponderações”, foi analisado o índice de vulnerabilidade do ambiente. O índice de vulnerabilidade avalia a susceptibilidade do meio ambiente ou meio social, a um impacto potencial. Nesse estudo, a vulnerabilidade ambiental foi classificada como: Baixa, Média ou Alta. O QUADRO 7-64 apresenta a descrição e os respectivos escores dos índices de vulnerabilidade.

QUADRO 7-64 - Índice de fragilidade e escores de ponderação

ESCORES PARA ÍNDICE DE VULNERABILIDADE	DEFINIÇÃO
1	Baixa - presença de poucos atributos (ex.: físicos, bióticos, proteção em lei, socioeconômico) do meio ambiente ou do meio social que os confere grau de susceptibilidade baixa frente à um possível impacto.
2	Média - presença de atributos do meio ambiente ou do meio social, que os confere grau de susceptibilidade moderada, frente à um possível impacto.
3	Alta - presença de atributos expressivos do meio ambiente ou do meio social, que os confere grau de susceptibilidade elevada, frente à um possível.

Para calcular o “Nível de Significância” do impacto utilizou-se o produto entre os valores dos resultados das sínteses das ponderações e o escore do grau de fragilidade, conforme apresentado na equação a seguir:

$$\textit{Nível de Significância} = \textit{Ponderações} \times \textit{Índice}_{\textit{Vulnerabilidade}}$$

Onde:

Ponderações = (intensidade + duração)

Índice de Vulnerabilidade = Escore Apresentado no QUADRO 7-64

Os Níveis de Significância dos impactos foram classificados conforme os “Intervalos de Significância” apresentados no QUADRO 7-65.

QUADRO 7-65 - Classificação nos Níveis de Significância dos Impactos Ambientais

CLASSIFICAÇÃO	INTERVALOS DE SIGNIFICÂNCIA	DEFINIÇÃO
Baixa Significância	De 1 a 5	Nenhuma ou pequena perturbação nos meios físico, biótico e antrópico. Impacto passível de causar mudanças pontuais, com efeitos a curto prazo, ou caracterizado como menos expressivo do que distúrbios naturais, por exemplo. Ocorre recuperação a curto prazo.
Média Significância	De 6 a 8	Mudanças locais significativas sobre os meios físico, biótico e antrópico. Os efeitos poderão se manter em um período a médio prazo.
Alta Significância	De 9 a 15	Mudança nas condições originais, de grande impacto sobre os meios físico, biótico e antrópico. Os efeitos poderão ser sentidos durante longo prazo. Sua extensão é regional e ampla, com possibilidade de sofrer consequência de efeitos de outros impactos.

Ao caracterizar o grau de significância do impacto foi possível obter um cenário geral dos impactos mais significativos, os quais foram alvos, quando pertinentes, de: ações para situações de emergências e contingências; medida mitigadora, as quais possuem como objetivo minimizar ou eliminar os aspectos adversos dos impactos ambientais; medida compensatória tem o objetivo de repor bens socioambientais perdidos em decorrência de ações diretas ou indiretas dos impactos; planos e/ou programas, que compõem documento técnico que contém orientação e especificação de procedimentos para mitigar ou compensar os potenciais impactos.

As ações e medidas mitigadoras confiaram um grau de reversibilidade ao impacto através da capacidade de cessação do impacto mediante a suspensão da ação que o gerou. Já a medida compensatória foi destinada aos impactos não mitigáveis, através da aplicação de outras ações para compensar o dano ou através de indenizações. Assim, após a indicação de ações ou medidas, o impacto foi revertido/mitigado.

Após a indicação de ações, medidas e planos e programas, o *Nível de Significância* do impacto previsto foi atenuado. Quando não houve a necessidade de proposição de ações/medidas ou quando o impacto se apresentou irreversível.

7.3.3.1 Matriz de Impactos Ambientais e Seleção das Alternativas

A matriz de avaliação de impacto das alternativas propostas, por sistema, está representada nos quadros abaixo. A matriz de avaliação utilizou apenas os impactos previstos para cada sistema e alternativas propostas, tendo como referência os possíveis impactos do Sistema de Esgotamento Sanitário. Conforme metodologia detalhada anteriormente os possíveis impactos foram avaliados considerando a intensidade e duração, de forma generalista, aplicada sobre a fragilidade dos ambientes natural e antrópico sobre aos quais incidem.

Esta matriz teve como finalidade selecionar a alternativa proposta, para os sistemas de esgotamento sanitário, sob a ótica socioambiental. Além disto, quando pertinente, a matriz apresentou as ações, medidas e planos/programas, considerando os valores mencionados.

QUADRO 7-66 - Matriz dos Impactos da Alternativa 01

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS			ÍNDICE DE VULNERABILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO				
Interferência sobre Unidades de Conservação - UC (Lei nº 9.985/2000)	3	Permanente	2	3	15	Replantio com espécies nativas, nas áreas no entorno das intervenções, visando minimizar o impacto na paisagem, melhorar o efeito cênico e recuperar a vegetação nativa. Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário, uma vez que o município está grande parte compreendido na área de domínio da APA Joanes- Ipitanga;
Interferência sobre a biodiversidade	3	Permanente	2	2	10	Limitar a supressão apenas ao necessário para garantir a instalação e operação segura do empreendimento preferencialmente, em áreas antropizadas, ao longo de vias e estradas de acesso.
Supressão de Vegetação/Perda de Cobertura Vegetal	3	Temporária	1	3	12	Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; Viabilizar a doação do material lenhoso à população local ou sua utilização durante as obras civis; Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário; Atentar para a presença de espécies vegetais ameaçadas de extinção, evitando sua supressão nas áreas afetadas; Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS			ÍNDICE DE VULNERABILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO				
Interferência em Área de Preservação Permanente - APP	2	Permanente	2	2	8	Minimizar ou intervir apenas em área estritamente necessária da APP, quando da definição do local exato de implantação das alternativas.
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	2	Temporária	1	1	3	Utilizar equipamentos emissores de ruídos apenas em horário comercial; Exigir a utilização de protetores auriculares por parte da mão de obra nas frentes de serviço; Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	1	Temporária	1	1	2	Executar Acompanhamento Técnico da Obra (ATO), visando garantir o atendimento das normas técnicas existentes; Adequar os cronogramas de obras com as condições climáticas e operacionais locais, evitando períodos chuvosos; Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; Implantar as obras civis com estruturas de drenagem adequadas, com a finalidade de evitar/diminuir processos erosivos; Implantar rede de distribuição de forma progressiva, recompondo de imediato as valas para evitar que solos escavados fiquem empilhados e expostos por longo prazo, e sejam carreados para a rede de drenagem, assoreando-as. Retirada imediata do excedente das escavações das valas de tratamento, para aterros apropriados;

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS			ÍNDICE DE VULNERABILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO				
						Revestir os taludes de corte e aterro com cobertura vegetal de forma a não deixar os solos expostos e sujeitos a processos erosivos;
						O balanço de materiais, ou seja, movimentar apenas o estritamente necessário;
						Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).
Alteração na morfologia física local	1	Permanente	2	2	6	Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), com a utilização preferencial de espécies nativas;
						Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).
Geração de expectativa na população	2	Permanente	2	1	4	Promoção de comunicação adequada e regular entre empreendedor e comunidade através da difusão de informações para população;
						Executar durante a fase de instalação do empreendimento o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social como medida de orientação à população da região sobre a importância do sistema de abastecimento de água, além de dirimir dúvidas relacionadas às obras civis.
Afetação do modo de vida da população local	2	Permanente	2	3	12	Implantar placas de sinalização e advertência, barreiras físicas ao longo das obras civis;
						Executar Programa de Educação Ambiental (PEA) para as comunidades afetadas que abordem os impactos relacionados ao projeto.
Necessidade de relocação de	1	Permanente	2	2	6	Executar Programa de Comunicação Social (PCS).

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS			ÍNDICE DE VULNERABILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO				
população/desapropriação						
Interferência sobre o patrimônio histórico, cultural ou arqueológico	1	Permanente	1	1	2	Trabalhar com uma equipe capacitada para casos em que ocorrerão interferências, a fim de minimizar os danos

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-67 - Matriz dos Impactos da Alternativa 02

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS			ÍNDICE DE VULNERABILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO				
Interferência sobre Unidades de Conservação - UC (Lei nº 9.985/2000)	3	Permanente	2	3	15	Replantio com espécies nativas, nas áreas no entorno das intervenções, visando minimizar o impacto na paisagem, melhorar o efeito cênico e recuperar a vegetação nativa. Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário, uma vez que o município está grande parte compreendido na área de domínio da APA Joanes- Ipitanga;
Interferência sobre a biodiversidade	3	Permanente	2	2	10	Limitar a supressão apenas ao necessário para garantir a instalação e operação segura do empreendimento preferencialmente, em áreas antropizadas, ao longo de vias e estradas de acesso.
Supressão de Vegetação/Perda de Cobertura Vegetal	3	Temporária	1	2	8	Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; Viabilizar a doação do material lenhoso à população local ou sua utilização durante as obras civis; Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário; Atentar para a presença de espécies vegetais ameaçadas de extinção, evitando sua supressão nas áreas afetadas; Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).
Interferência em Área de Preservação Permanente - APP	2	Permanente	2	2	8	Minimizar ou intervir apenas em área estritamente necessária da APP, quando da definição do local exato de implantação das alternativas.
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	2	Temporária	1	1	3	Utilizar equipamentos emissores de ruídos apenas em horário comercial;

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS			ÍNDICE DE VULNERABILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO				
						Exigir a utilização de protetores auriculares por parte da mão de obra nas frentes de serviço;
						Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	1	Temporária	1	1	2	Executar Acompanhamento Técnico da Obra (ATO), visando garantir o atendimento das normas técnicas existentes;
						Adequar os cronogramas de obras com as condições climáticas e operacionais locais, evitando períodos chuvosos;
						Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra;
						Implantar as obras civis com estruturas de drenagem adequadas, com a finalidade de evitar/diminuir processos erosivos;
						Implantar rede de distribuição de forma progressiva, recompondo de imediato as valas para evitar que solos escavados fiquem empilhados e expostos por longo prazo, e sejam carreados para a rede de drenagem, assoreando-as. Retirada imediata do excedente das escavações das valas de tratamento, para aterros apropriados;
						Revestir os taludes de corte e aterro com cobertura vegetal de forma a não deixar os solos expostos e sujeitos a processos erosivos;
						O balanço de materiais, ou seja, movimentar apenas o estritamente necessário;
						Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).
Alteração na morfologia física local	1	Permanente	2	2	6	Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), com a utilização preferencial de espécies nativas;

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS			ÍNDICE DE VULNERABILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO				
						Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).
Geração de expectativa na população	2	Permanente	2	1	4	Promoção de comunicação adequada e regular entre empreendedor e comunidade através da difusão de informações para população; Executar durante a fase de instalação do empreendimento o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social como medida de orientação à população da região sobre a importância do sistema de abastecimento de água, além de dirimir dúvidas relacionadas às obras civis.
Afetação do modo de vida da população local	2	Permanente	2	2	8	Implantar placas de sinalização e advertência, barreiras físicas ao longo das obras civis; Executar Programa de Educação Ambiental (PEA) para as comunidades afetadas que abordem os impactos relacionados ao projeto.
Necessidade de relocação de população/desapropriação	1	Permanente	2	2	6	Executar Programa de Comunicação Social (PCS).

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS			ÍNDICE DE VULNERABILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO				
Interferência sobre o patrimônio histórico, cultural ou arqueológico	1	Permanente	1	1	2	Trabalhar com uma equipe capacitada para casos em que ocorrerão interferências, a fim de minimizar os danos

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-68 - Matriz dos Impactos da Alternativa 03

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS			ÍNDICE DE VULNERABILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO				
Interferência sobre Unidades de Conservação - UC (Lei nº 9.985/2000)	2	Permanente	2	2	8	Replantio com espécies nativas, nas áreas no entorno das intervenções, visando minimizar o impacto na paisagem, melhorar o efeito cênico e recuperar a vegetação nativa. Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário, uma vez que o município está grande parte compreendido na área de domínio da APA Joanes- Ipitanga;
Interferência sobre a biodiversidade	2	Permanente	2	2	8	Limitar a supressão apenas ao necessário para garantir a instalação e operação segura do empreendimento preferencialmente, em áreas antropizadas, ao longo de vias e estradas de acesso.

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS			ÍNDICE DE VULNERABILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO				
Supressão de Vegetação/Perda de Cobertura Vegetal	2	Temporária	1	2	6	Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra; Viabilizar a doação do material lenhoso à população local ou sua utilização durante as obras civis; Restringir a supressão da vegetação ao estritamente necessário; Atentar para a presença de espécies vegetais ameaçadas de extinção, evitando sua supressão nas áreas afetadas; Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO); Implantar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).
Interferência em Área de Preservação Permanente - APP	2	Permanente	2	1	4	Minimizar ou intervir apenas em área estritamente necessária da APP, quando da definição do local exato de implantação das alternativas.
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	2	Temporária	1	1	3	Utilizar equipamentos emissores de ruídos apenas em horário comercial; Exigir a utilização de protetores auriculares por parte da mão de obra nas frentes de serviço; Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	1	Temporária	1	1	2	Executar Acompanhamento Técnico da Obra (ATO), visando garantir o atendimento das normas técnicas existentes; Adequar os cronogramas de obras com as condições climáticas e operacionais locais, evitando períodos chuvosos; Prestar treinamento/orientação ambiental aos encarregados de obra;

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS			ÍNDICE DE VULNERABILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO				
						Implantar as obras civis com estruturas de drenagem adequadas, com a finalidade de evitar/diminuir processos erosivos;
						Implantar rede de distribuição de forma progressiva, recompondo de imediato as valas para evitar que solos escavados fiquem empilhados e expostos por longo prazo, e sejam carreados para a rede de drenagem, assoreando-as. Retirada imediata do excedente das escavações das valas de tratamento, para aterros apropriados;
						Revestir os taludes de corte e aterro com cobertura vegetal de forma a não deixar os solos expostos e sujeitos a processos erosivos;
						O balanço de materiais, ou seja, movimentar apenas o estritamente necessário;
						Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).
Alteração na morfologia física local	1	Permanente	2	2	6	Implantar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), com a utilização preferencial de espécies nativas;
						Realizar Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO).
Geração de expectativa na população	2	Permanente	2	1	4	Promoção de comunicação adequada e regular entre empreendedor e comunidade através da difusão de informações para população;
						Executar durante a fase de instalação do empreendimento o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social como medida de orientação à população da região sobre a importância do sistema de abastecimento de água, além de dirimir dúvidas relacionadas às obras civis.

IMPACTOS PREVISTOS	ASPECTOS AVALIADOS			ÍNDICE DE VULNERABILIDADE	SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO	PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E/OU MEDIDAS
	INTENSIDADE	DURAÇÃO				
Afetação do modo de vida da população local	2	Permanente	2	2	8	Implantar placas de sinalização e advertência, barreiras físicas ao longo das obras civis; Executar Programa de Educação Ambiental (PEA) para as comunidades afetadas que abordem os impactos relacionados ao projeto.
Necessidade de relocação de população/desapropriação	2	Permanente	2	1	4	Executar Programa de Comunicação Social (PCS).
Interferência sobre o patrimônio histórico, cultural ou arqueológico	1	Permanente	1	1	2	Trabalhar com uma equipe capacitada para casos em que ocorrerão interferências, a fim de minimizar os danos

Fonte: Consórcio (2022).

A seguir serão apresentados os mapas das Alternativas com as base de dados obtidas referentes às Comunidades Quilombolas, Áreas de Preservação Permanente, áreas industriais, áreas urbanas, Patrimônios Históricos e Áreas de Proteção. Os mapas apresentados abaixo constam no Anexo IV em formato A1, a fim de facilitar a visualização.

a. Alternativa 01

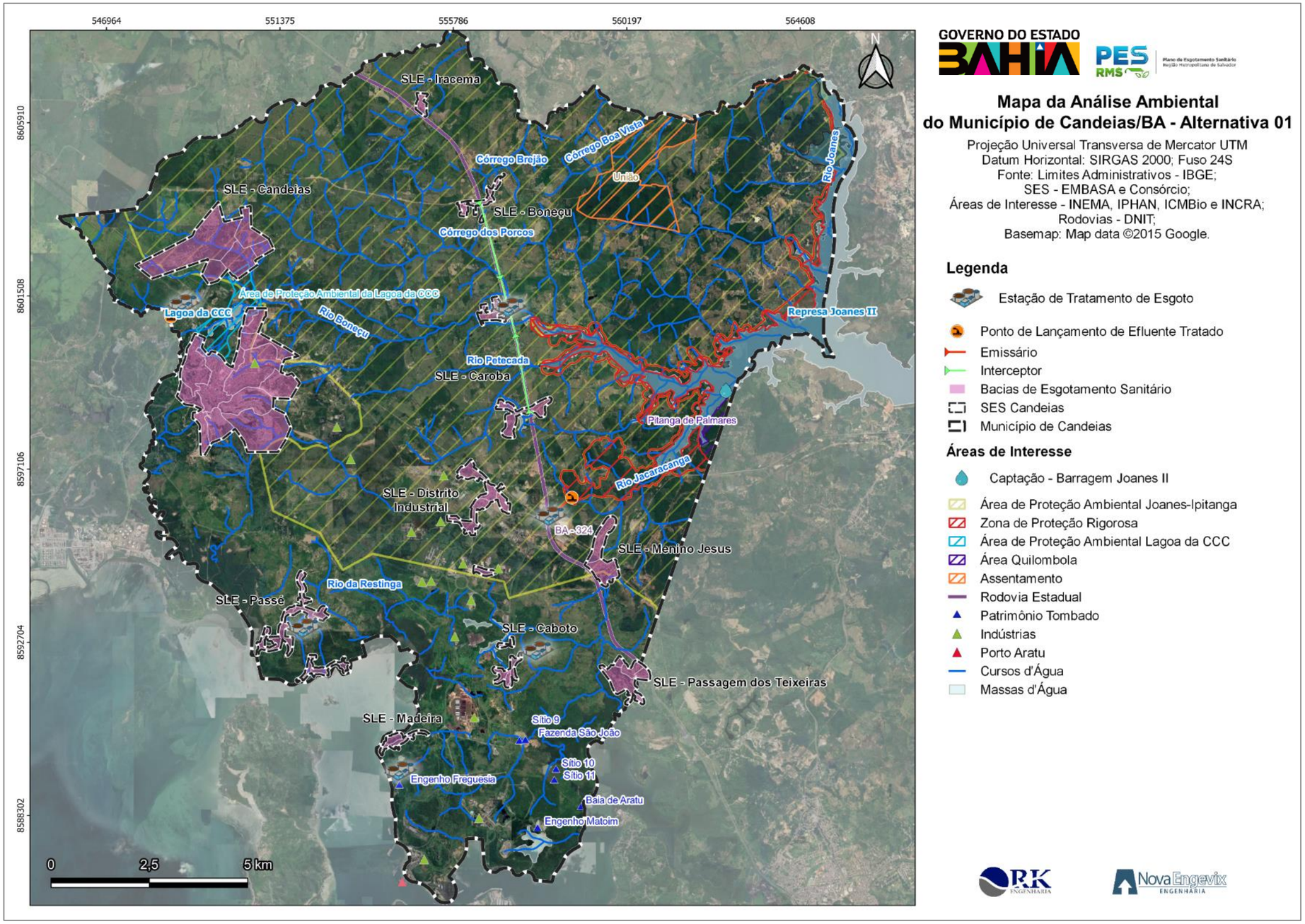


FIGURA 7-47 - Mapa da Alternativa 01 do SES de Candeias
Fonte: Consórcio (2022).

Como podemos observar na Alternativa 01, o município encontra-se grande parte inserido na APA Joanes-Ipitanga, porém a Alternativa 01 busca um menor número de implantação de ETEs e uma maior centralização dos sistemas de esgotamento das localidades menores.

É possível observar a presença da Área de Assentamento da União, porém essa não se encontra nos locais de implantação das obras. O município possui o Distrito Industrial e parte da Represa Joanes II. Além disso, próxima à área da Represa Joanes II está localizada a Área Quilombola de Pitanga de Palmares, porém a mesma também não se encontra em zonas de implantação das obras do sistema de esgotamento sanitário.

As obras lineares entre as localidades de Boneçu, Iracema, Caroba e Distrito Industrial irão ser implantadas em áreas da Rodovia Estadual. No distrito sede existe a presença da Área de Proteção Ambiental da Lagoa da CCC, nesta área estão dispostas estações elevatórias já existentes.

Além disso, é possível observar a presença de Patrimônios Tombados, os mesmos estão localizados próximo ao sistema Madeira, entretanto as obras previstas não irão ser realizadas nas localidades dos patrimônios.

Foram estimados no QUADRO 7-69 as áreas que seriam necessárias serem desapropriadas e o custo de desapropriação na Alternativa 01 para cada Estação Elevatória de acordo com o custo por m².

QUADRO 7-69 – Custo de desapropriação da Alternativa 01

Elevatória	Localização da EEE	Situação	Necessidade de Desapropriação de área	Área Desapropriada (m²)	Presença de Energia Elétrica	Custo desapropriação
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 02	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 03	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 04	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 05	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 07	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 09	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 10	-	Existente	-	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 12.1	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 12.2	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 13	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 14	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 15	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 16	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

Elevatória	Localização da EEE	Situação	Necessidade de Desapropriação de área	Área Desapropriada (m²)	Presença de Energia Elétrica	Custo desapropriação
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 21	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 23	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 25	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 26	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 27	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 28	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 29	Terreno	Projetada	Sim	60	Sim	R$ 16.200,00
EEE - 3.1	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 30	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 31	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 32	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 34	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 35	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 36	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 37	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 38	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 40	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 42	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 43	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 44	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 45	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 46	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 47	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 48	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 6.1	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 6.2	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 8.2	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 01	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 8.3	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - MCMV1	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 49	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 50	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 51	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 52	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 53	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-

Elevatória	Localização da EEE	Situação	Necessidade de Desapropriação de área	Área Desapropriada (m²)	Presença de Energia Elétrica	Custo desapropriação
EEE - 54	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-

Fonte: Consórcio (2022).

Dessa maneira, através do elencado no QUADRO 7-69 o valor total em custos com desapropriação de áreas para a implantação das Estações Elevatórias de Esgoto da Alternativa 01 totaliza R$ 16.200,00 e em todas as áreas onde pretende-se instalar as EEE foi encontrado energia elétrica, minimizando custos relativos a instalação e cabeamento de rede. Contudo, salienta-se que a presença de energia elétrica deverá ser verificada em campo.

b. Alternativa 02

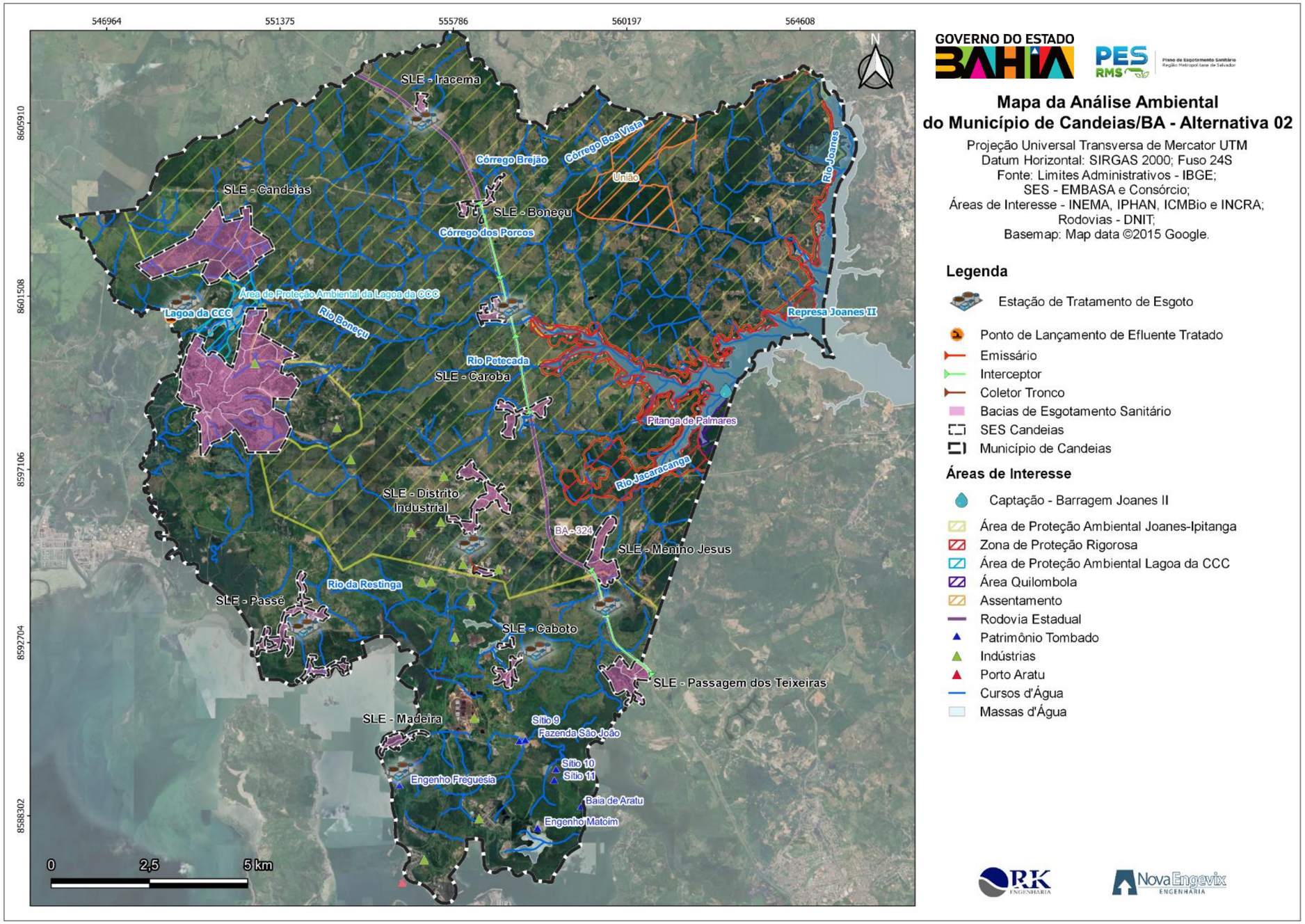


FIGURA 7.30 - Mapa da Alternativa 02 do SES de Candeias
Fonte: Consórcio (2022).

Na Alternativa 02 os sistemas encontram-se mais localizados, sendo assim o número de obras lineares é menor quando comparado com a Alternativa 01, porém o número de Estações de Tratamento de Esgoto é mais expressivo.

É possível observar a presença da Área de Assentamento da União, porém essa não se encontra nos locais de implantação das obras. O município possui o Distrito Industrial e parte da Represa Joanes II. Além disso, próxima à área da Represa Joanes II está localizada a Área Quilombola de Pitanga de Palmares, porém a mesma também não se encontra em zonas de implantação das obras do sistema de esgotamento sanitário.

As obras lineares entre as localidades de Boneçu, Iracema, Caroba e Distrito Industrial irão ser implantadas em áreas da Rodovia Estadual. As obras lineares são menos presentes na Alternativa 02. No distrito sede existe a presença da Área de Proteção Ambiental da Lagoa da CCC, nesta área estão dispostas estações elevatórias já existentes.

Além disso, é possível observar a presença de Patrimônios Tombados, porém os mesmos estão localizados próximo ao sistema Madeira, entretanto as obras previstas não irão ser realizadas nas localidades dos patrimônios.

Foram estimados no QUADRO 7-70 as áreas que seriam necessárias serem desapropriadas e o custo de desapropriação na Alternativa 02 para cada Estação Elevatória de acordo com o custo por m².

QUADRO 7-70 – Custo de desapropriação da Alternativa 02

Elevatória	Localização da EEE	Situação	Necessidade de Desapropriação de área	Área Desapropriada (m²)	Presença de Energia Elétrica	Custo desapropriação
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 02	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 03	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 04	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 05	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 07	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 09	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 10	-	Existente	-	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 12.1	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 12.2	Rua	Ampliada	Não	-	Sim	-
EEE - 13	-	Existente	-	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 15	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 16	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

Elevatória	Localização da EEE	Situação	Necessidade de Desapropriação de área	Área Desapropriada (m²)	Presença de Energia Elétrica	Custo desapropriação
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 21	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 23	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 25	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 26	Terreno	Projetada	Sim	60	Sim	R$ 16.200,00
EEE - 27	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 29	Terreno	Projetada	Sim	60	Sim	R$ 16.200,00
EEE - 3.1	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 30	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 32	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 34	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 35	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 36	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 37	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 38	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 40	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 42	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 43	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 44	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 45	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 46	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 47	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 48	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 6.1	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 6.2	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 8.2	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 01	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 8.3	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - MCMV1	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 49	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 50	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-

Elevatória	Localização da EEE	Situação	Necessidade de Desapropriação de área	Área Desapropriada (m²)	Presença de Energia Elétrica	Custo desapropriação
EEE - 51	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 52	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 53	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 54	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-

Fonte: Consórcio (2022).

Dessa maneira, através do elencado no QUADRO 7-70 o valor total em custos com desapropriação de áreas para a implantação das Estações Elevatórias de Esgoto da Alternativa 02 totaliza R$ 32.400,00 e em todas as áreas onde pretende-se instalar as EEE foi encontrado energia elétrica, minimizando custos relativos a instalação e cabeamento de rede. Contudo, salienta-se que a presença de energia elétrica deverá ser verificada em campo.

c. Alternativa 03

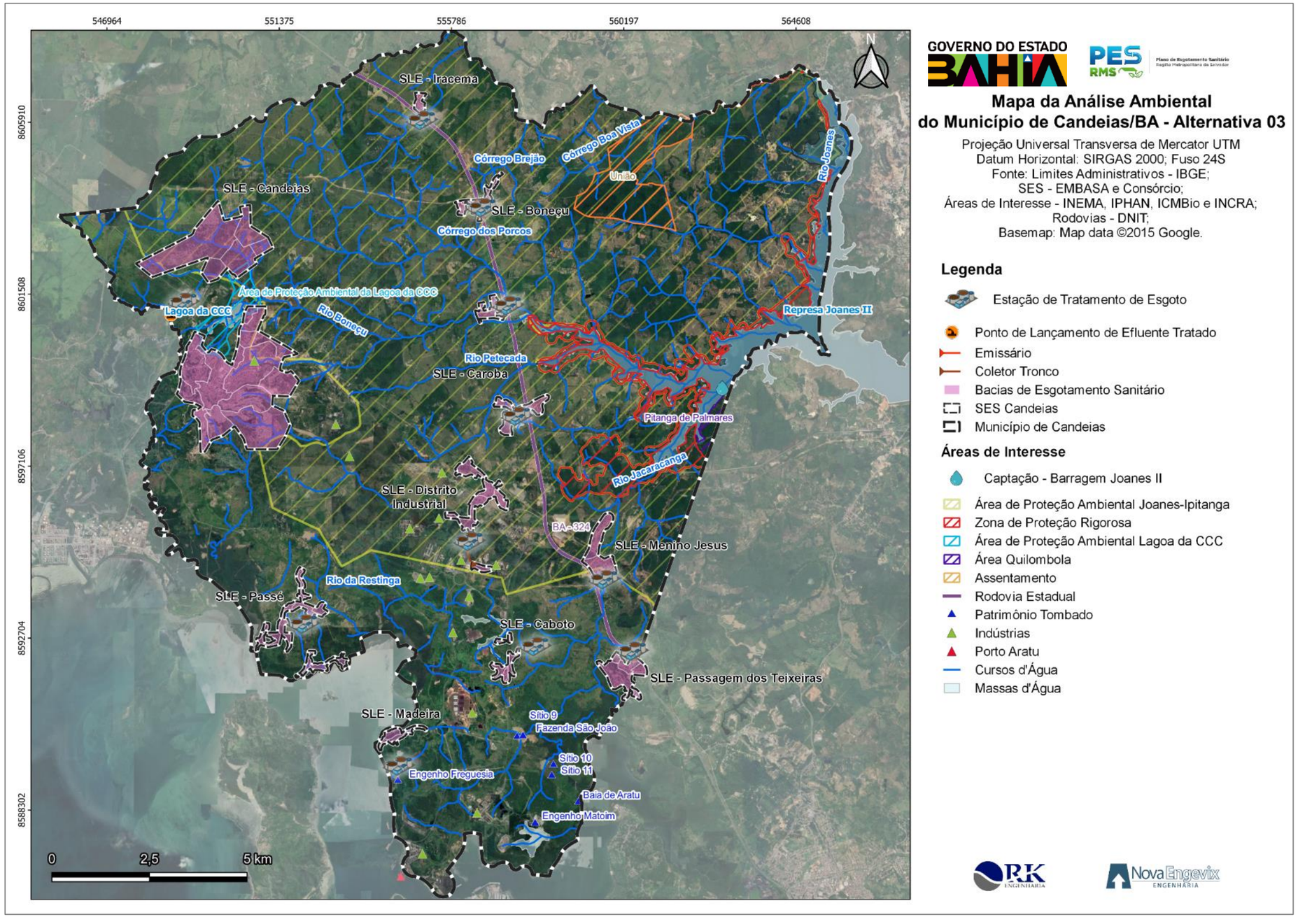


FIGURA 7.31 - Mapa da Alternativa 03 do SES de Candeias
Fonte: Consórcio (2022).

A Alternativa 03 propõe a descentralização completa do SES Candeias, prevendo uma Estação de Tratamento de Efluente para cada localidade. Sendo assim, o número de estações elevatórias e obras lineares é menor, porém o número de ETEs é mais expressivo.

É possível observar a presença da Área de Assentamento da União, porém essa não se encontra nos locais de implantação das obras. O município possui o Distrito Industrial e parte da Represa Joanes II. Além disso, próxima à área da Represa Joanes II está localizada a Área Quilombola de Pitanga de Palmares, porém a mesma também não se encontra em zonas de implantação das obras do sistema de esgotamento sanitário.

No distrito sede existe a presença da Área de Proteção Ambiental da Lagoa da CCC, nesta área estão dispostas estações elevatórias já existentes.

Além disso, é possível observar a presença de Patrimônios Tombados, porém os mesmos estão localizados próximo ao sistema Madeira, entretanto as obras previstas não irão ser realizadas nas localidades dos patrimônios.

Foram estimados no QUADRO 7-71 as áreas que seriam necessárias serem desapropriadas e o custo de desapropriação na Alternativa 03 para cada Estação Elevatória de acordo com o custo por m².

QUADRO 7-71 – Custo de desapropriação da Alternativa 03

Elevatória	Localização da EEE	Situação	Necessidade de Desapropriação de área	Área Desapropriada (m²)	Presença de Energia Elétrica	Custo desapropriação
-	-	-	-	-		-
EEE - 02	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 03	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 04	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 05	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 07	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 09	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 10	-	Existente	-	-	Sim	-
-	-	-	-	-		-
EEE - 12.1	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 12.2	Rua	Ampliada	Não	-	Sim	-
EEE - 13	-	Existente	-	-	Sim	-
-	-	-	-	-		-
EEE - 15	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 16	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 21	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-

Elevatória	Localização da EEE	Situação	Necessidade de Desapropriação de área	Área Desapropriada (m²)	Presença de Energia Elétrica	Custo desapropriação
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 25	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 26	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 27	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 3.1	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 30	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 32	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 34	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 35	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 36	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 37	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 38	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 40	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
-	-	-	-	-	-	-
EEE - 42	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 43	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 44	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 45	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 46	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 47	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 48	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 6.1	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 6.2	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 8.2	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 01	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 8.3	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - MCMV1	-	Existente	-	-	Sim	-
EEE - 49	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 50	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 51	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 52	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 53	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-
EEE - 54	Rua	Projetada	Não	-	Sim	-

Fonte: Consórcio (2022).

Dessa maneira, através do elencado no QUADRO 7-71 verifica-se que não haverá necessidade de desapropriação de áreas para a implantação das Estações Elevatórias de Esgoto da Alternativa 03, e consequentemente custos com a mesma, e em todas as áreas onde pretende-se instalar as EEE foi encontrado energia elétrica, minimizando custos relativos a instalação e cabeamento de rede. Contudo, salienta-se que a presença de energia elétrica deverá ser verificada em campo.

7.3.3.2 Seleção da Alternativa

No QUADRO 7-72 há uma comparação entre as 3 alternativas conforme o discutido no tópico.

QUADRO 7-72 - Classificação da Significância do Impacto Ambiental

POSSÍVEIS IMPACTOS	Candeias		
	ALTERNATIVA 01	ALTERNATIVA 02	ALTERNATIVA 03
Interferência sobre Unidades de Conservação - UC (Lei nº 9.985/2000)	15	15	8
Interferência sobre a biodiversidade	10	10	8
Supressão de Vegetação/Perda de Cobertura Vegetal	12	8	6
Interferência em Área de Preservação Permanente - APP	8	8	4
Alteração dos níveis de ruído e da qualidade do ar	3	3	3
Estabelecimento ou intensificação de processos erosivos	2	2	2
Alteração na morfologia física local	6	6	6
Geração de expectativa na população	4	4	4
Afetação do modo de vida da população local	12	8	8
Necessidade de relocação de população/desapropriação	6	6	4
Interferência sobre o patrimônio histórico, cultural ou arqueológico	2	2	2
TOTAL	**80**	**72**	**55**

Fonte: Consórcio (2022).

Tendo em vista, os resultados obtidos através da Análise Ambiental e da Avaliação Econômica Financeira das Alternativas, optou-se pela seleção da Alternativa 03, visto que a mesma apresentou a melhor pontuação na Análise Ambiental e um custo mais otimizado na Avaliação Econômica Financeira. A Alternativa 03 busca descentralizar os sistemas a fim de diminuir as obras lineares, bem como as estações elevatórias, contudo implica no aumento da quantidade de Estação de Tratamento quando comparado com as outras alternativas propostas.

Conforme citado anteriormente, o município de Candeias encontra-se grande parte inserido na Área de Proteção Ambiental Joanes-Ipitanga, assim como as novas instalações da concepção proposta para o SES Candeias e por este motivo, deverá ser realizada uma análise mais aprofundada juntamente com o INEMA.

7.4 - DESCRIÇÃO DA ALTERNATIVA ADOTADA PARA O MUNICÍPIO DE CANDEIAS

7.4.1 - Determinação das Bacias a serem implantadas

A cronologia de implantação das bacias de esgotamento propostas neste estudo de concepção foi realizada observando:

- Fluxo de vazões das bacias propostas (bacias de jusante são selecionadas preferencialmente às de montante);
- Grau de urbanização da bacia;
- Proximidade com a estação de tratamento proposta;
- Priorização de bacias da região central da área urbana e adjacentes entre si.

Definiu-se como período ótimo para a implantação do SES proposto o período compreendido entre os anos de 2025 a 2033, considerando assim, o atendimento às determinações impostas pelo novo marco legal de saneamento básico (Lei 14.026 de 2020).

Sendo assim, os fluxogramas a seguir (FIGURA 7-48 e FIGURA 7-49) ilustram as bacias de esgotamento propostas por ano de implantação segundo os critérios acima definidos. É válido ressaltar que o SLE Candeias (Sede) é um sistema existente e se encontra em funcionamento, contudo visto que o mesmo não atende 100% da população na localidade, propõe-se a ampliação das redes coletoras.

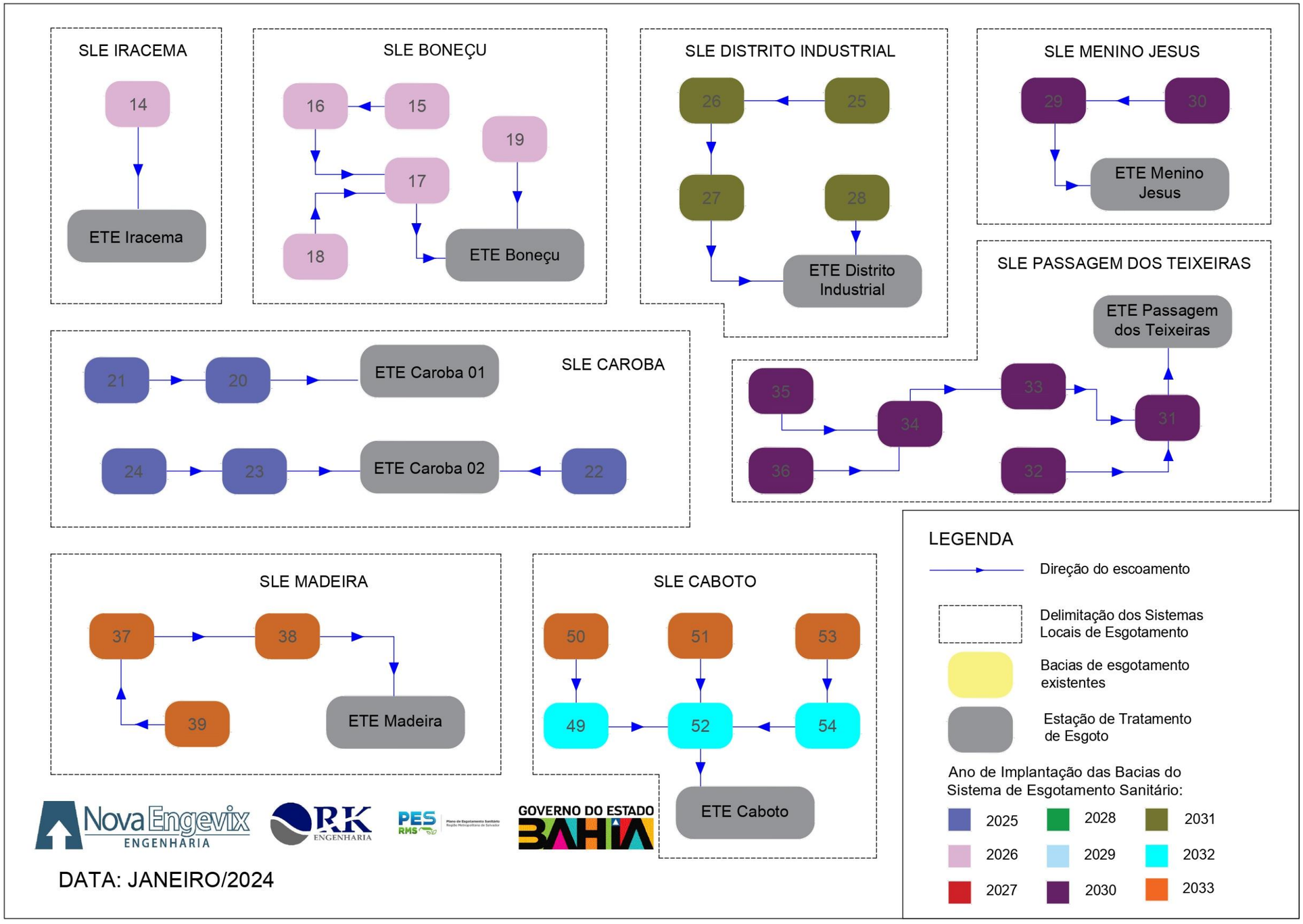


FIGURA 7-48 – Fluxograma da Alternativa Selecionada
Fonte: Consórcio (2023).

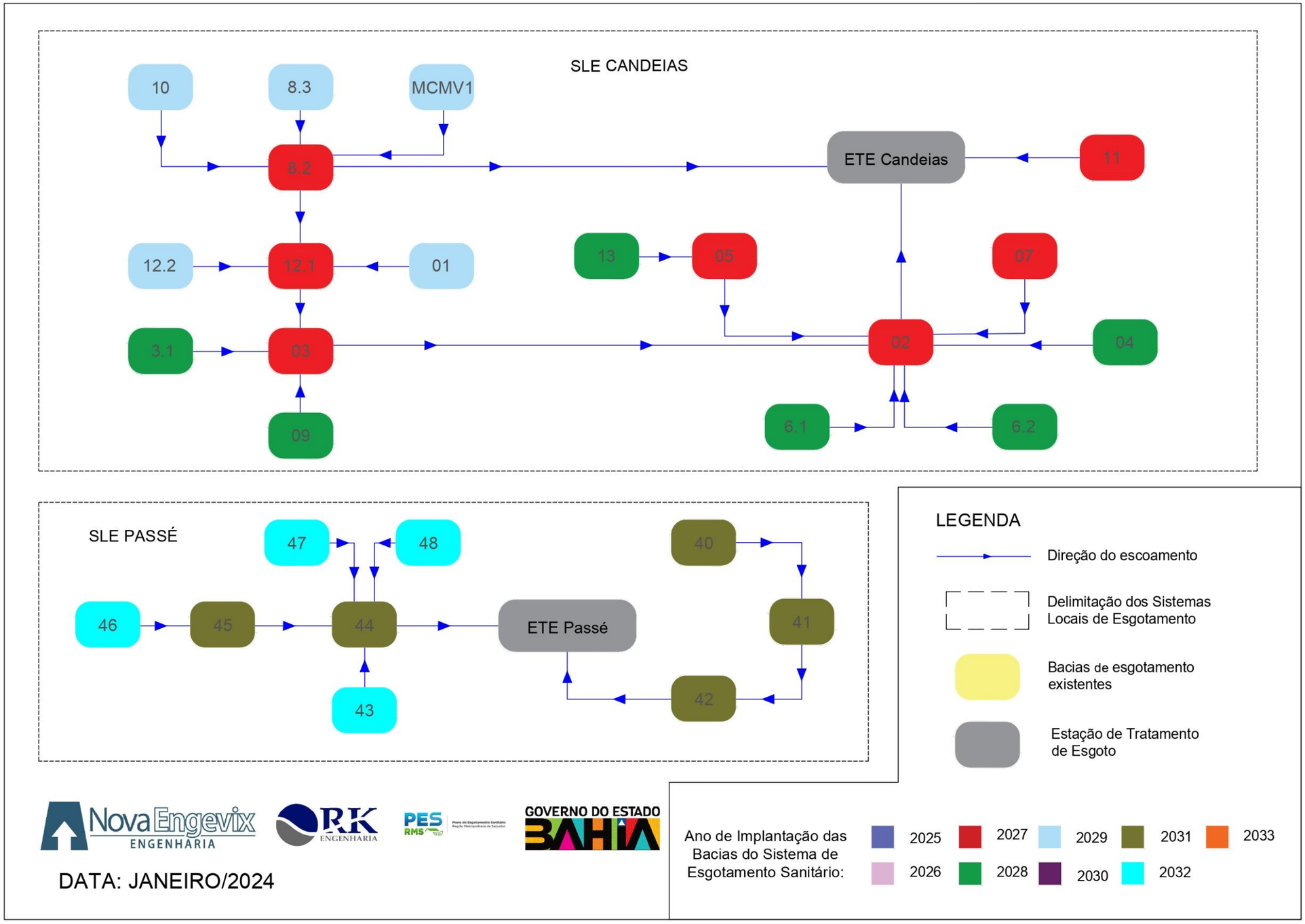


FIGURA 7-49 - Fluxograma da Alternativa Selecionada
Fonte: Consórcio (2023).

Para as demais áreas ou bacias não contempladas, são sugeridas a manutenção da solução individual para o esgotamento, sendo esta detalhada no item a seguir.

7.4.2 - Soluções Individuais

7.4.2.1 Caixa de gordura

Conforme a NBR 8.160/99, a caixa de gordura deverá ser dimensionada com o cálculo de diâmetro interno, parte submersa do septo, capacidade de retenção, diâmetro nominal da tubulação de saída, largura, altura e área. A norma ainda, apresenta as exigências e recomendações relativas a execução, ensaio e manutenção da caixa de gordura. Apesar de não existir uma legislação que estabeleça uma periodicidade fixa de limpeza, recomenda-se para residências comuns um intervalo de seis meses ou quando o nível máximo for atingido.

7.4.2.2 Tanque séptico

Conforme a NBR 73.969/97, o tanque séptico se trata de uma unidade cilíndrica ou prismática de fluxo horizontal que possui a finalidade de tratar efluentes por processos de sedimentação, flotação e digestão. Deve ser construído em forma cilíndrica ou prismática fechada, impermeável construída em alvenaria, com revestimento interno impermeável, o tanque séptico deverá ser enterrado. O dimensionamento do tanque séptico deverá ser realizado a partir das temperaturas médias anuais do local, do espaçamento de tempo entre as limpezas e do número de pessoas que habitam cada residência, conforme a NBR 7.229/93, além de atender as especifidades das atividades realizadas por outros tipos de estabelecimentos.

Ao se realizar a limpeza do sistema tanque séptico e filtro por meio de empresas especializadas, os moradores das residências deverão verificar se a empresa encontra-se de acordo com a legislação. Recomenda-se que as limpezas sejam realizadas com periodicidade anual, retirando-se o lodo armazenado.

7.4.2.3 Filtro anaeróbio

Conforme a NBR 7.229/93, o filtro trata-se de uma unidade destinada ao tratamento de esgoto, por meio de meio biológico. O filtro deve estar contido em um tanque de forma cilíndrica ou prismática, possuindo fundo falso perfurado, possuindo seu dimensionamento realizado conforme a norma.

Ao se realizar a limpeza do sistema tanque séptico e filtro por meio de empresas especializadas, os moradores das residências deverão verificar se a empresa encontra-se de acordo com a legislação. Recomenda-se que as limpezas sejam realizadas com periodicidade anual, retirando-se o lodo armazenado.

7.4.2.4 Tanque de desinfecção

O clorador ou tanque de desinfecção se trata de um processo de tratamento químico e terciário, o qual apresenta a função de desinfectar os efluentes tratados no tanque séptico e filtro anaeróbio, sendo responsável por eliminar as bactérias e organismos patogênicos pelo efluente previamente tratado. Recomenda-se a utilização do cloro como substância desinfetante, o qual possui a capacidade de inserir-se nas células e reagir com as enzimas.

Portanto, para o dimensionamento do tanque de desinfecção deverá ser considerado o tempo de contato entre o cloro e o efluente, sendo assim possível determinar a concentração necessária da substância.

7.4.2.5 Sumidouro

Caso o efluente tratado necessite ser infiltrado no terreno das residências, recomenda-se o uso de sumidouros, os quais deverão ter as paredes revestidas de alvenaria de tijolo, sendo concebidos de juntas livres, ou de placas pré moldadas de concreto, perfurados, e possuir enchimento no fundo de cascalho pedra britada e coque. O dimensionamento do sumidouro deverá ser realizado conforme a capacidade de infiltração do terreno. A manutenção do sumidouro deverá ser realizada de acordo com a comaltação do mesmo, a qual acarreta na diminuição da capacidade de infiltração.

7.4.3 - Coletores Tronco

O Sistema de Esgotamento Sanitário proposto será composto por 04 coletores tronco e as suas principais características podem ser consultadas no QUADRO 7-73.

O coletor tronco 28 conduz os esgotos coletados para a ETE Distrito Industrial, os coletores tronco 17 e 19 encaminham suas contribuições até a ETE Boneçu. Por fim, o coletor tronco 31 tem como destino final a ETE Passagem dos Teixeiras.

QUADRO 7-73 – Principais características dos coletores tronco projetados

Coletor Tronco	Bacia Contribuinte	Vazão de contribuição (L/s)	DN máximo (mm)	Status	Material	Extensão (m)
Coletor Tronco 28	Bacia 28	0,59	150	Projetado	PVC	590,98
Coletor Tronco 17	Bacia 17	2,81	150	Projetado	PVC	155,51
Coletor Tronco 19	Bacia 19	0,17	150	Projetado	PVC	180,34
Coletor Tronco 31	Bacia 31	8,35	150	Projetado	PVC	123,23

Fonte: Consórcio (2022).

7.4.4 - Estações Elevatórias de Esgoto

O Sistema de Esgotamento Sanitário proposto será composto de 44 estações elevatórias. Sendo, 27 estações elevatórias a serem implantadas, 05 estações elevatórias a serem ampliadas e 12 estações elevatórias existentes que não necessitarão de ampliação.

As características de cada elevatória serão determinadas pelo porte, a ser determinado pela vazão de bombeamento das mesmas. Além disso, ressalta-se que as estações elevatórias foram pré dimensionadas com base nas vazões máximas horárias das bacias de esgotamento sanitário.

O QUADRO 7-74 apresenta a classificação das Estações Elevatórias subdivididas por seus portes.

QUADRO 7-74 - Porte das Estações Elevatórias

Porte	Vazão
Micro	Até 5 L/s
Pequeno	De 5 a 15 L/s
Médio	De 15 a 50 L/s
Grande	Acima de 50 L/s

Fonte: Consórcio (2022).

No QUADRO 7-75 e no QUADRO 7-76 são apresentadas as relações das estações elevatórias e linhas de recalque a serem implantadas ou ampliadas e suas características principais.

QUADRO 7-75 – Quantitativos das estações elevatórias de esgoto da Alternativa Selecionada

Item	Sistema	Nome	Situação	Desnível geométrico (m)	Altura Manométrica (m)	Vazão Projetada (L/s)	Vazão Existente (L/s)	% de Ampliação	Porte	Potência
1	SLE Candeias	EEE - 02	Existente	17,00	22,76	118,18	112,78	5%	Grande	60,00
2	SLE Candeias	EEE - 03	Existente	16,00	17,80	64,09	65,83	-	Grande	50,00
3	SLE Candeias	EEE - 04	Existente	51,00	56,29	8,26	15,00	-	Pequeno	25,00
4	SLE Candeias	EEE - 05	Existente	29,00	39,00	23,66	65,00	-	Grande	75,00
5	SLE Candeias	EEE - 07	Existente	25,00	27,59	2,91	8,91	-	Pequeno	18,50
6	SLE Candeias	EEE - 09	Existente	11,00	11,62	3,08	6,01	-	Pequeno	2,20
7	SLE Candeias	EEE - 10	Existente	16,00	17,16	5,03	5,56	-	Pequeno	3,00
8	SLE Candeias	EEE - 12.1	Existente	34,00	42,23	42,28	48,50	-	Médio	75,00
9	SLE Candeias	EEE - 12.2	Ampliada	8,00	8,08	1,24	11,84	-	Pequeno	3,70
10	SLE Candeias	EEE - 13	Existente	34,00	38,41	15,52	14,90	4%	Médio	3,70
11	SLE Boneçu	EEE - 15	Projetada	11,00	11,05	0,80	-	-	Micro	5,00
12	SLE Boneçu	EEE - 16	Projetada	11,00	11,04	1,32	-	-	Micro	5,00
13	SLE Caroba	EEE - 21	Projetada	11,00	11,16	1,27	-	-	Micro	5,00
14	SLE Distrito Industrial	EEE - 25	Projetada	8,00	8,05	0,80	-	-	Micro	5,00
15	SLE Distrito Industrial	EEE - 26	Projetada	16,00	17,43	3,37	-	-	Micro	5,00
16	SLE Distrito Industrial	EEE - 27	Projetada	11,00	15,57	5,57	-	-	Pequeno	5,00
17	SLE Candeias	EEE - 3.1	Existente	5,00	8,37	5,95	5,81	2%	Pequeno	2,00
18	SLE Menino Jesus	EEE - 30	Projetada	10,00	14,84	4,53	-	-	Micro	5,00
19	SLE Passagem dos Teixeiras	EEE - 32	Projetada	31,00	31,03	0,62	-	-	Micro	5,00
20	SLE Passagem dos Teixeiras	EEE - 34	Projetada	69,00	75,85	5,41	-	-	Pequeno	10,00
21	SLE Passagem dos Teixeiras	EEE - 35	Projetada	22,00	22,03	0,59	-	-	Micro	5,00
22	SLE Passagem dos Teixeiras	EEE - 36	Projetada	20,00	20,01	0,31	-	-	Micro	5,00
23	SLE Madeira	EEE - 37	Projetada	4,00	4,10	1,19	-	-	Micro	5,00
24	SLE Madeira	EEE - 38	Projetada	39,00	39,55	1,41	-	-	Micro	5,00

Item	Sistema	Nome	Situação	Desnível geométrico (m)	Altura Manométrica (m)	Vazão Projetada (L/s)	Vazão Existente (L/s)	% de Ampliação	Porte	Potência
25	SLE Passé	EEE - 40	Projetada	10,00	10,01	0,45	-	-	Micro	5,00
26	SLE Passé	EEE - 42	Projetada	78,00	79,50	2,05	-	-	Micro	5,00
27	SLE Passé	EEE - 43	Projetada	14,00	14,05	0,63	-	-	Micro	5,00
28	SLE Passé	EEE - 44	Projetada	24,00	29,09	6,25	-	-	Pequeno	5,00
29	SLE Passé	EEE - 45	Projetada	36,00	39,01	3,47	-	-	Micro	5,00
30	SLE Passé	EEE - 46	Projetada	55,00	55,42	1,66	-	-	Micro	5,00
31	SLE Passé	EEE - 47	Projetada	24,00	24,00	0,15	-	-	Micro	5,00
32	SLE Passé	EEE - 48	Projetada	46,00	46,05	0,63	-	-	Micro	5,00
33	SLE Candeias	EEE - 6.1	Existente	93,00	97,87	4,78	10,69	-	Pequeno	30,00
34	SLE Candeias	EEE - 6.2	Existente	20,00	21,97	3,10	5,56	-	Pequeno	3,00
35	SLE Candeias	EEE - 8.2	Existente	13,00	21,73	36,64	41,20	-	Médio	30,00
36	SLE Candeias	EEE - 01	Existente	15,00	24,19	36,64	5,56	85%	Médio	5,00
37	SLE Candeias	EEE - 8.3	Existente	13,00	23,54	23,28	22,30	4%	Médio	18,50
38	SLE Candeias	EEE - MCMV1	Existente	4,00	4,73	1,93	17,39	-	Médio	5,00
39	SLE Caboto	EEE - 49	Projetada	19,00	19,01	0,44	-	-	Micro	5,00
40	SLE Caboto	EEE - 50	Projetada	10,00	10,01	0,30	-	-	Micro	5,00
41	SLE Caboto	EEE - 51	Projetada	9,00	9,06	0,72	-	-	Micro	5,00
42	SLE Caboto	EEE - 52	Projetada	15,00	16,14	2,27	-	-	Micro	5,00
43	SLE Caboto	EEE - 53	Projetada	13,00	13,00	0,17	-	-	Micro	5,00
44	SLE Caboto	EEE - 54	Projetada	18,00	18,01	0,37	-	-	Micro	5,00

Fonte: Consórcio (2022).

QUADRO 7-76 - Quantitativos das linhas de recalque da Alternativa Selecionada

Item	Nome	Situação	Vazão Demandada (L/s)	DN - Comercial (mm)	Extensão (m)
1	LR - 02	Existente	118,18	350	1.878,25
2	LR - 03	Existente	64,09	300	870,73

Item	Nome	Situação	Vazão Demandada (L/s)	DN - Comercial (mm)	Extensão (m)
3	LR - 04	Existente	8,26	110	434,58
4	LR - 05	Existente	23,66	150	1.119,32
5	LR - 07	Existente	2,91	110	1.463,14
6	LR - 09	Existente	3,08	110	314,73
7	LR - 10	Existente	5,03	110	238,31
8	LR - 12.1	Existente	42,28	200	1.240,88
9	LR - 12.2	Ampliada	1,24	110	221,19
10	LR - 13	Existente	15,52	150	1.076,61
11	LR - 15	Projetada	0,80	110	279,77
12	LR - 16	Projetada	1,32	110	101,88
13	LR - 21	Projetada	1,27	110	416,49
14	LR - 25	Projetada	0,80	110	318,67
15	LR - 26	Projetada	3,37	110	616,42
16	LR - 27	Projetada	5,57	110	776,99
17	LR - 3.1	Existente	5,95	110	506,18
18	LR - 30	Projetada	4,53	110	1.206,44
19	LR - 32	Projetada	0,62	110	326,37
20	LR - 34	Projetada	5,41	110	1.228,65
21	LR - 35	Projetada	0,59	110	320,01
22	LR - 36	Projetada	0,31	110	258,64
23	LR - 37	Projetada	1,19	110	287,11
24	LR - 38	Projetada	1,41	110	1.186,57
25	LR - 40	Projetada	0,45	110	254,34
26	LR - 42	Projetada	2,05	110	1.624,47
27	LR - 43	Projetada	0,63	110	448,62
28	LR - 44	Projetada	6,25	110	699,70

Item	Nome	Situação	Vazão Demandada (L/s)	DN - Comercial (mm)	Extensão (m)
29	LR - 45	Projetada	3,47	110	1.232,06
30	LR - 46	Projetada	1,66	110	664,98
31	LR - 47	Projetada	0,15	110	166,03
32	LR - 48	Projetada	0,63	110	441,53
33	LR - 6.1	Existente	4,78	110	1.101,43
34	LR - 6.2	Existente	3,10	110	991,85
35	LR - 8.2	Existente	36,64	200	1714,68
36	LR - 01	Existente	36,64	200	1.804,71
37	LR - 8.3	Existente	23,28	150	1.215,72
38	LR - MCMV1	Existente	1,93	110	884,58
39	LR - 49	Projetada	0,44	110	268,54
40	LR - 50	Projetada	0,30	110	243,25
41	LR - 51	Projetada	0,72	110	479,17
42	LR - 52	Projetada	2,27	110	1.014,95
43	LR - 53	Projetada	0,17	110	549,91
44	LR - 54	Projetada	0,37	110	200,07

Fonte: Consórcio (2022).

Logo, o sistema proposto apresenta 44 estações elevatórias, sendo 24 de Micro Porte, 11 de Porte Pequeno, 06 de Porte Médio e 03 de Porte Grande. As figuras a seguir apresentam as estações elevatórias que serão utilizadas na Alternativa Selecionada.

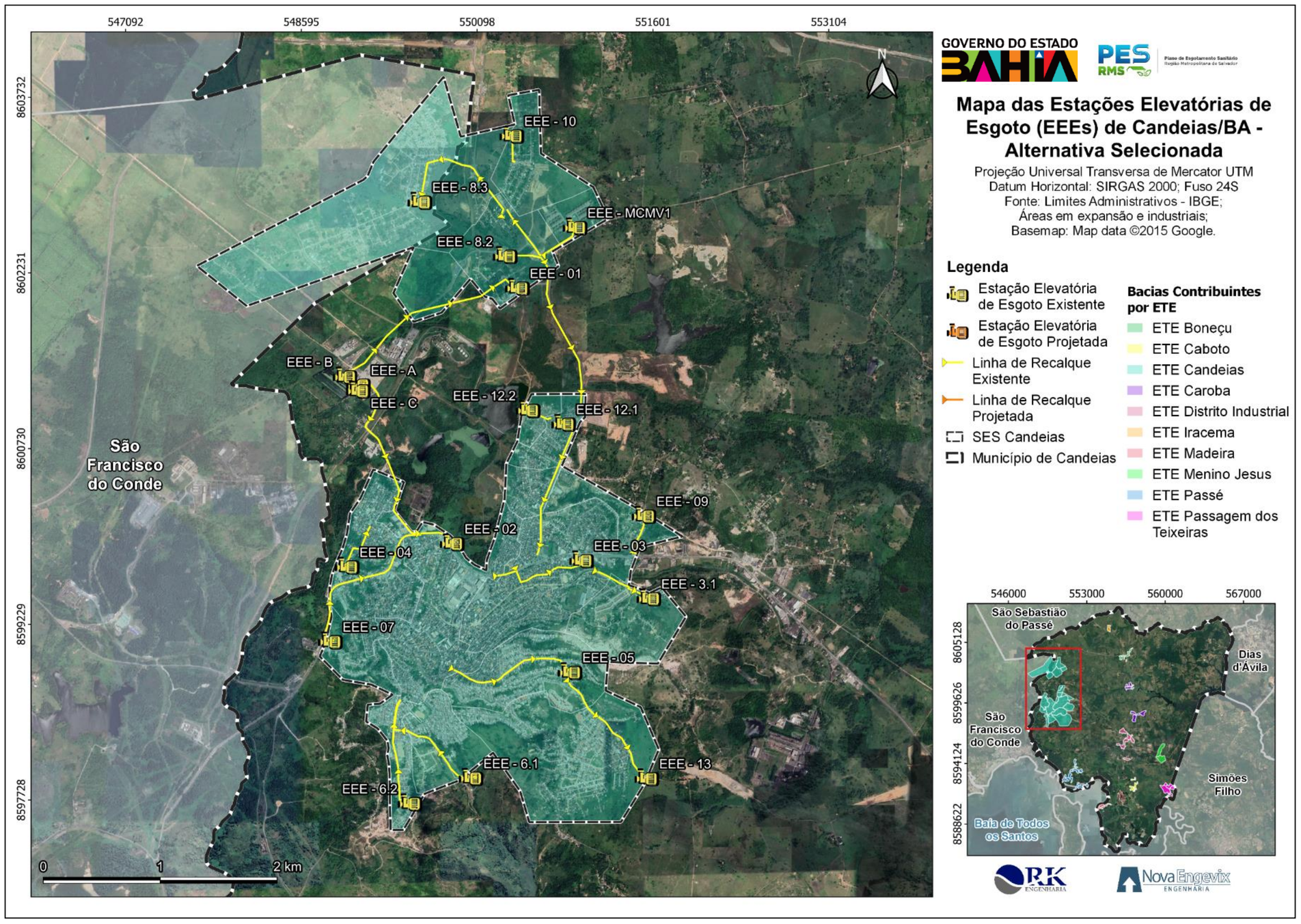


FIGURA 7-50 – Mapa 01 de Localização das EEEs – Alternativa Selecionada
Fonte: Consórcio (2022)

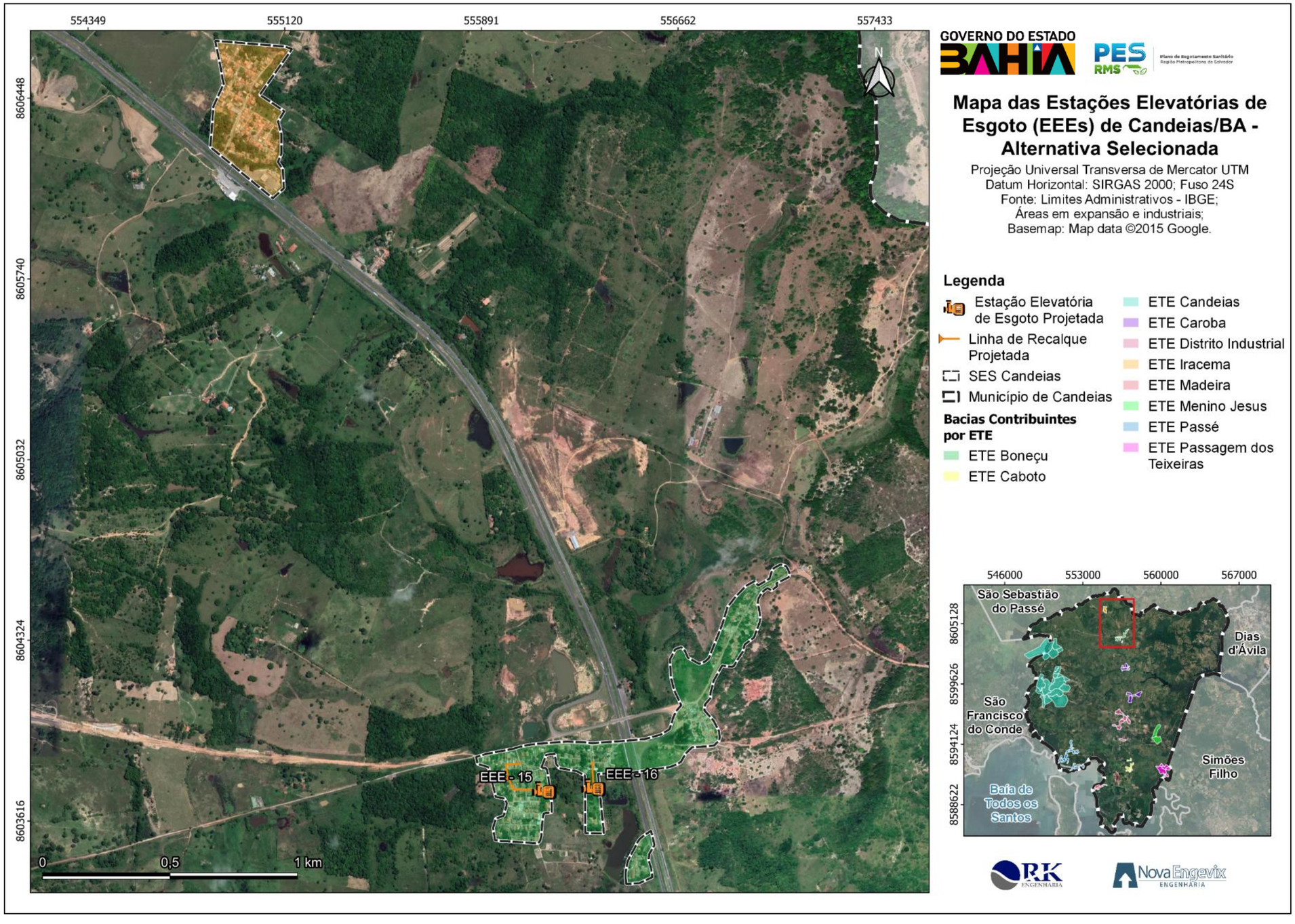


FIGURA 7-51 – Mapa 02 de Localização das EEEs – Alternativa Selecionada
Fonte: Consórcio (2022).

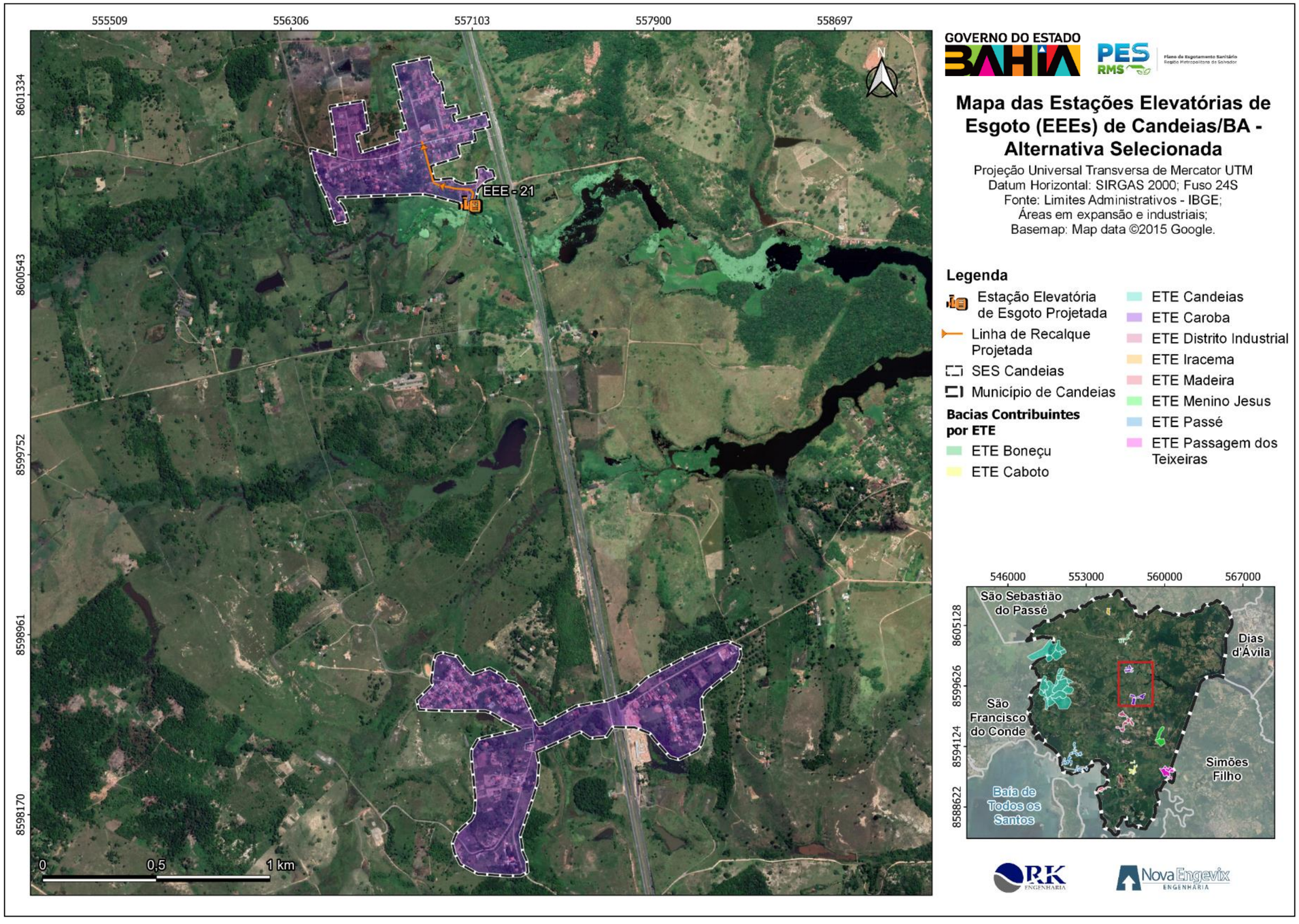


FIGURA 7-52 – Mapa 03 de Localização das EEEs – Alternativa Selecionada
Fonte: Consórcio (2022).

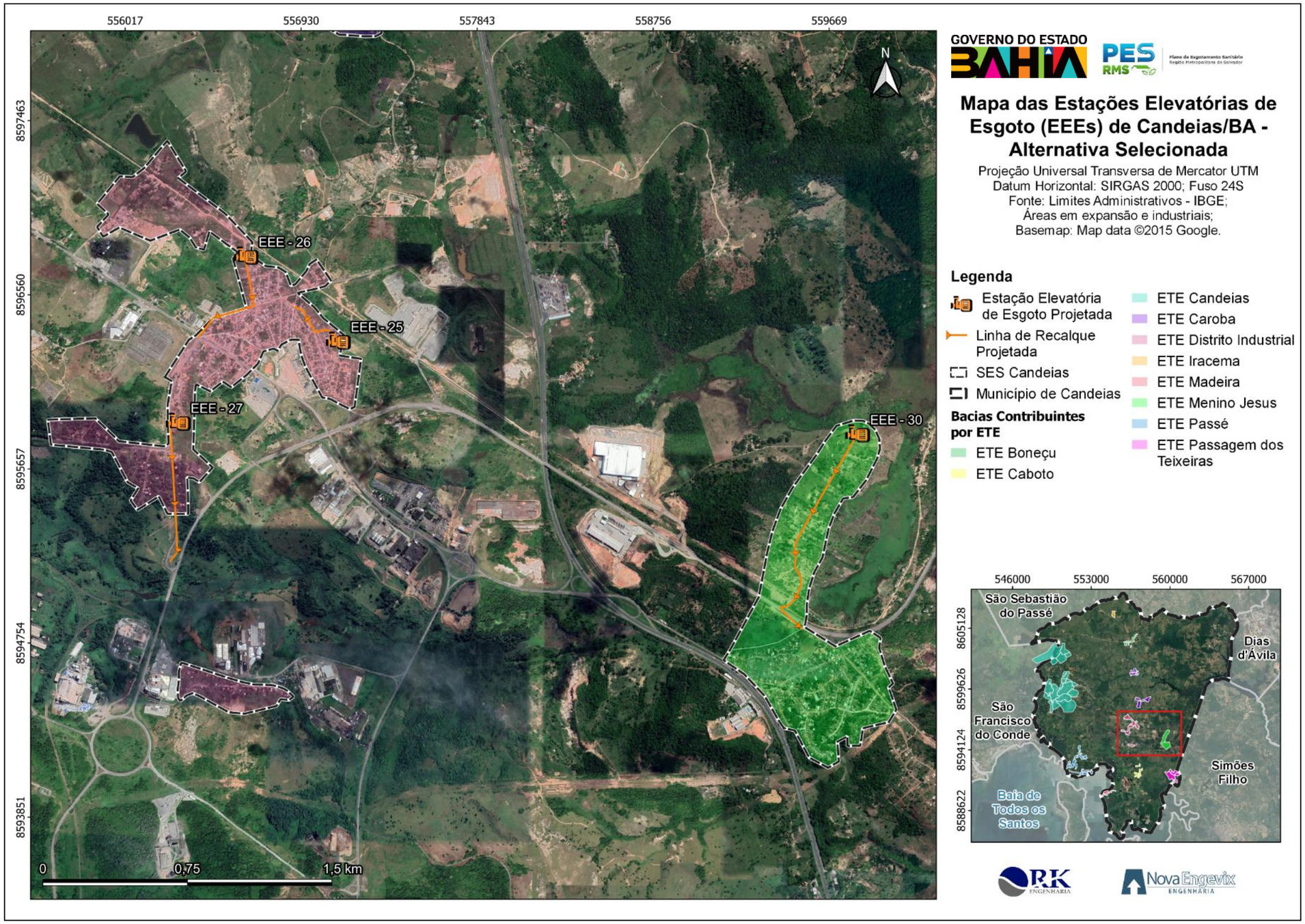


FIGURA 7-53 – Mapa 04 de Localização das EEEs – Alternativa Selecionada
Fonte: Consórcio (2022).

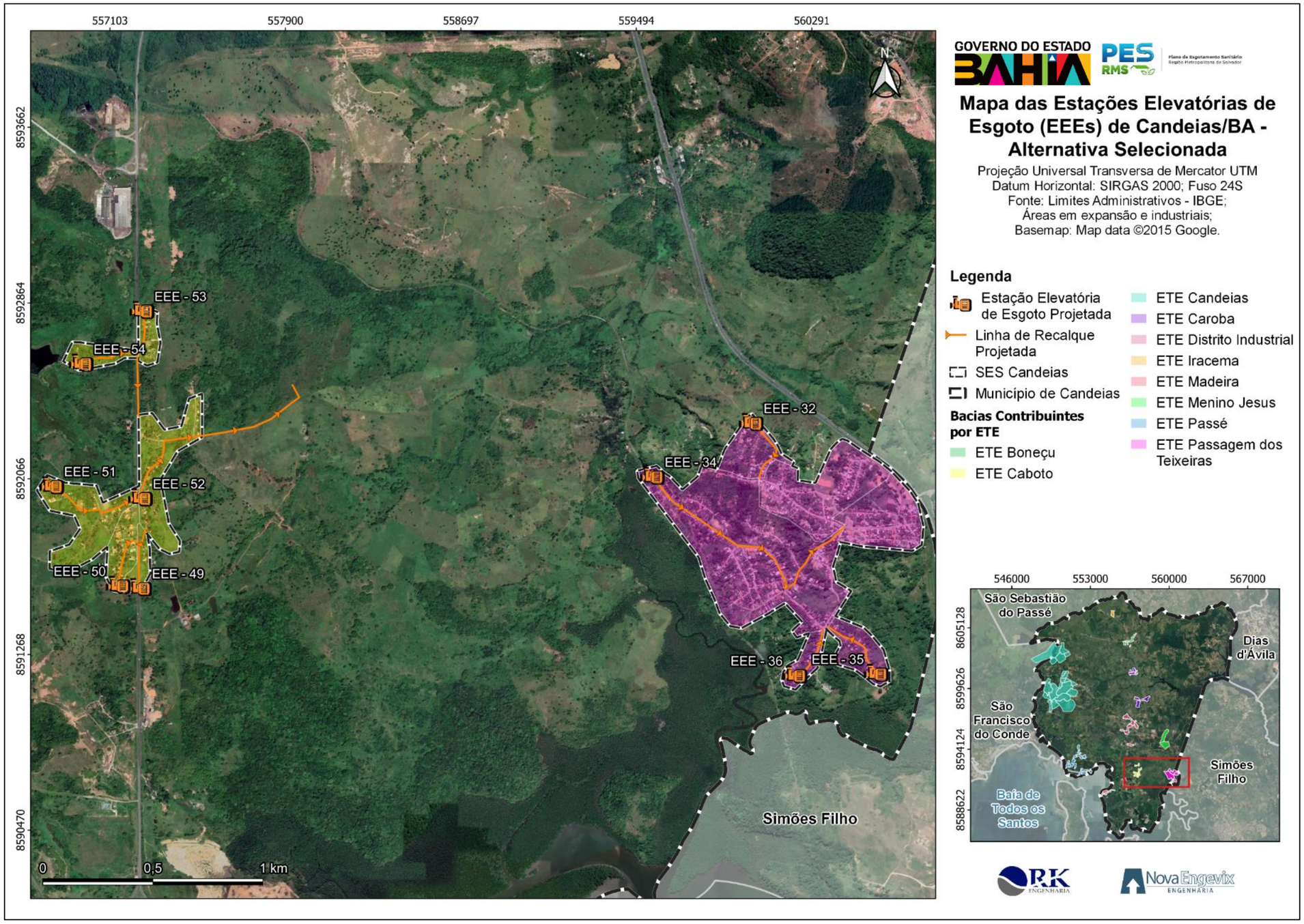


FIGURA 7-54 – Mapa 05 de Localização das EEEs – Alternativa Selecionada
Fonte: Consórcio (2022).

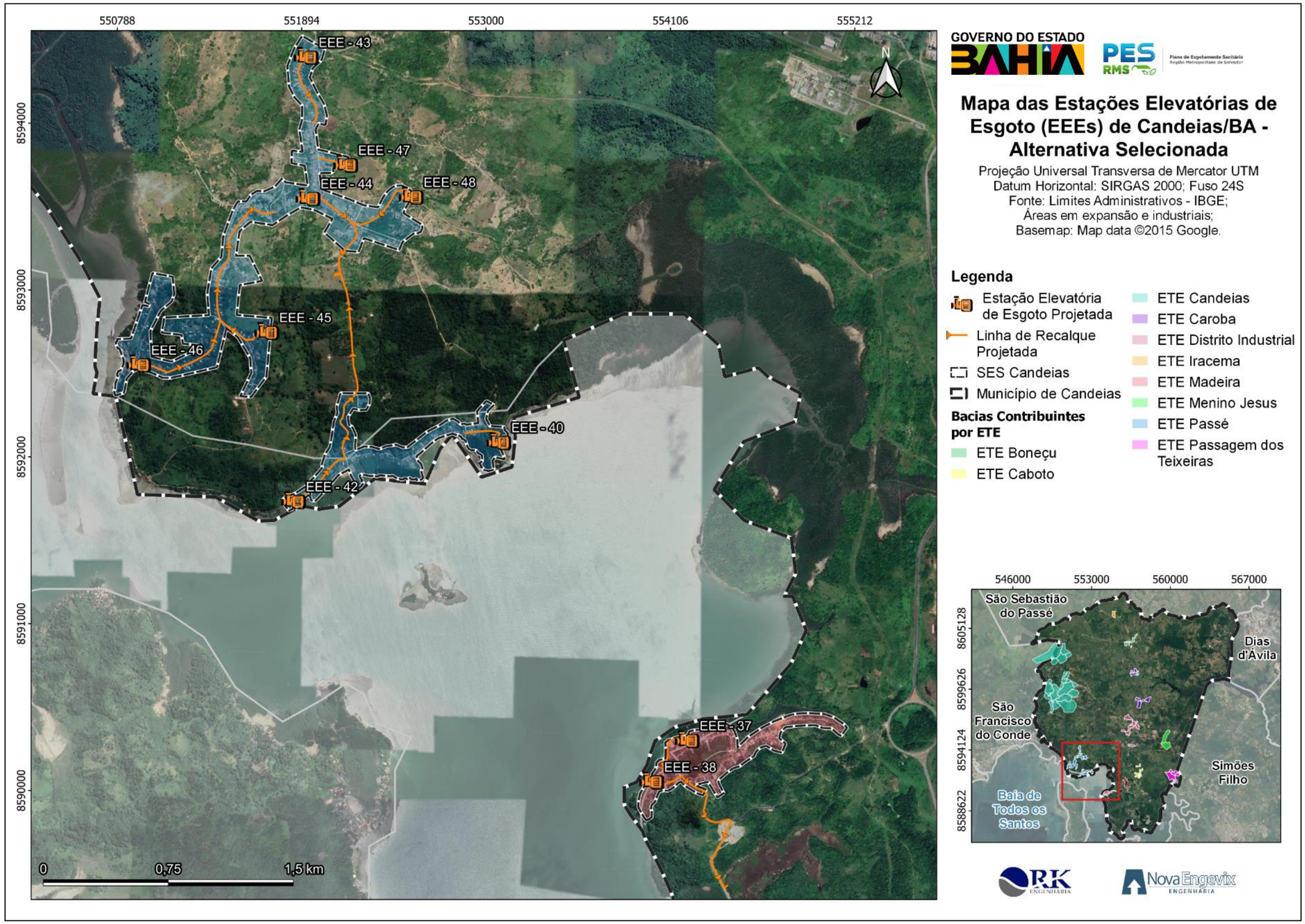


FIGURA 7-55 – Mapa 06 de Localização das EEEs – Alternativa Selecionada
Fonte: Consórcio (2022)

7.4.4.1 Estação Elevatória de Micro Porte

Está previsto para o sistema proposto a implantação de 24 estações elevatórias de micro porte, visando a universalização do sistema. Será prevista a mesmas estruturas em anéis de concreto pré-moldados, com laje superior e inferior em concreto armado com tampas de acesso em ferro fundido. Deverão ser instaladas em vias públicas, preferencialmente em passeio.

As elevatórias possuirão um poço de gradeamento e um poço de sucção. Os poços deterão de comporta para isolamento dos mesmos em caso de necessidade de manutenção.

Os barriletes deverão ser de tubulação em ferro fundido, com a utilização de válvula de retenção e de válvula macho excêntrica, sendo conectada a tubulação de recalque em PEAD. A tubulação de recalque deverá ser dotada de medidor de vazão eletromagnético e manômetro.

Os conjuntos motobomba deverão ser do tipo submersível a ser instalados no poço de sucção úmido, capazes de bombear a vazão máxima horária de final de plano, incluindo a infiltração, com 01 reserva. Os conjuntos motobomba deverão ser projetados para o número máximo de partidas inferior a 6. Deverão ser preferencialmente de baixa rotação.

As estações elevatórias de micro porte deverão ser dotadas de gradeamento manual em aço inox adequado para esgoto, com espaçamento máximo de 60% da passagem de sólido do rotor.

Os poços de sucção deverão ser providos de impermeabilização adequada ao esgoto.

As elevatórias deverão ser dotadas de sistema de automação e telemetria que permita a visualização e operação das estações elevatórias através de um centro de comando operacional com supervisório.

7.4.4.2 Estação Elevatória de Pequeno Porte

O SES de Candeias apresenta 08 estações elevatórias de esgoto de pequeno porte atualmente, das quais 02 necessitarão de ampliação. No entanto, das 02 estações elevatórias a serem ampliadas, apenas uma unidade terá seu porte alterado para médio porte (vazões de 15 a 50 L/s). Ademais, serão implantadas 03 novas estações elevatórias de pequeno porte, visando a universalização do sistema.

As novas elevatórias deverão ser implantadas em estruturas em anéis de concreto pré-moldados, com laje superior e inferior em concreto armado com tampas de acesso em ferro fundido. Deverão ser instaladas em vias públicas, preferencialmente em passeio.

As elevatórias possuirão um poço de gradeamento e dois poços de sucção independentes. Os poços deterão de comporta para isolamento dos mesmos em caso de necessidade de manutenção.

Os barriletes deverão ser de tubulação em ferro fundido, com a utilização de válvula de retenção e de válvula macho excêntrica, sendo conectada a tubulação de recalque em PEAD. A tubulação de recalque deverá ser dotada de medidor de vazão eletromagnético e manômetro.

Os conjuntos motobomba deverão ser do tipo submersíveis a serem instalados no poço de sucção úmido, em duas unidades, cada qual capaz de bombear a vazão máxima horária de final de plano, incluindo a infiltração, sendo 01 reserva. Os conjuntos motobomba deverão ser projetados para número máximo de partidas inferior a 6. Deverão ser preferencialmente de baixa rotação.

As estações elevatórias de pequeno porte deverão ser dotadas de gradeamento manual em aço inox adequado para esgoto, com espaçamento máximo de 60% da passagem de sólido do rotor.

Os poços de sucção deverão ser providos de impermeabilização adequada ao esgoto.

As elevatórias deverão ser dotadas de sistema de automação e telemetria que permita a visualização e operação das estações elevatórias através de um centro de comando operacional com supervisório.

7.4.4.3 Estação Elevatória de Médio Porte

O sistema proposto para o SES de Candeias apresentará 06 estações elevatórias de porte médio, todas pertencentes ao sistema já existente na sede do município. Contudo, é válido ressaltar que das 06 elevatórias existentes, 01 atualmente é de pequeno porte (vazões de 5 a 15 L/s), porém necessitará de ampliação, passando a ser classificada como médio porte (vazões de 15 a 50 L/s).

Ressalta-se abaixo algumas características indicadas para as estações elevatórias de porte médio. Será previsto para a mesma estrutura de concreto armado, a ser instalada em terreno público ou particular, previamente cercado.

A elevatória possuirá um poço de gradeamento em anel de concreto pré-moldado e um poço de sucção em concreto armado onde serão instaladas as duas bombas.

Os barriletes deverão ser de tubulação em ferro fundido, com a utilização de válvula de retenção e de válvula macho excêntrica, sendo conectada a tubulação de recalque em PEAD. A tubulação de recalque deverá ser dotada de medidor de vazão eletromagnético e manômetro.

Os conjuntos motobomba deverão ser do tipo submersíveis a ser instalados no poço de sucção úmido, em duas unidades, cada qual capaz de bombear a vazão máxima horária de final de plano, incluindo a infiltração, sendo 01 reserva. Os conjuntos motobomba deverão ser projetados para número máximo de partidas inferior a 6. Deverão ser preferencialmente de baixa rotação.

A estação elevatória de médio porte deverá ser dotada de gradeamento manual ou mecanizado em aço inox adequado para esgoto, com espaçamento máximo de 60% da passagem de sólido do rotor.

Os poços de sucção deverão ser providos de impermeabilização adequada ao esgoto.

A elevatória deverá ser dotada de sistema de automação e telemetria que permita a visualização e operação das estações elevatórias através de um centro de comando operacional a partir de um supervisório. Deve ser composta também por gerador de energia elétrica, a fim de suprir a demanda em casos de intermitências na rede de energia elétrica.

7.4.4.4 Estação Elevatória de Grande Porte

O sistema proposto para o SES de Candeias conta com 03 estações elevatórias de grande porte, todas pertencentes ao sistema já existente na sede do município. Salienta-se que das 03 elevatórias existentes, 01 necessitará de ampliação, contudo não terá seu porte alterado. A elevatória necessita possuir um canal de chegada com gradeamento mecanizado, desarenador e dois poços de sucção independente, cada qual com capacidade de duas bombas submersíveis, em concreto armado, além do barrilete.

Os barriletes deverão ser de tubulação em ferro fundido, com a utilização de válvula de retenção e de válvula macho excêntrica, sendo conectada a tubulação de recalque em PEAD. A tubulação de recalque deverá ser dotada de medidor de vazão eletromagnético e manômetro.

Os conjuntos motobomba deverão ser do tipo submersíveis, a serem instalados no poço de sucção úmido, em quatro unidades, cada qual capaz de bombear metade da vazão máxima horária de final de plano, incluindo a infiltração, sendo 02 reservas. Os conjuntos motobomba deverão ser projetados para número máximo de partidas inferior a 6. Deverão ser preferencialmente de baixa rotação.

A estação elevatória de grande porte deverá ser dotada de gradeamento mecanizado em aço inox adequado para esgoto, com espaçamento máximo de 60% da passagem de sólido do rotor.

Os poços de sucção deverão ser providos de impermeabilização adequada ao esgoto.

A elevatória deverá ser dotada de sistema de automação e telemetria que permita a visualização e operação das estações elevatórias através de um centro de comando operacional com supervisório. Deve ser composta também por gerador de energia elétrica, a fim de suprir a demanda em casos de intermitências na rede de energia elétrica, visto suas responsabilidades perante o funcionamento do sistema. Em caso de queda de energia, o transporte de grandes vazões será garantido, evitando o desvio de grandes volumes de esgoto bruto para o corpo receptor.

7.4.5 - Estações de Tratamento de Esgoto

O Sistema de Esgotamento Sanitário proposto será composto de 11 estações de tratamento de esgoto, sendo que 01 delas é existente e é responsável por tratar as contribuições de esgoto da sede de Candeias atualmente.

Se tratando da estação de tratamento de esgoto existente, verifica-se que não há necessidade de ampliação desta unidade, tendo em vista que a mesma apresenta tratamento capaz de comportar as contribuições de esgoto geradas em final de plano.

Com a finalidade de universalizar o SES de Candeias, será proposta a implantação de 10 novas ETEs com o objetivo de atender as localidades mais afastadas da sede, todas com tipo de tratamento Fossa Filtro.

Em resumo, a alternativa selecionada abrange a implantação da ETE Iracema, ETE Boneçu, ETE Caroba 01, ETE Caroba 02, ETE Distrito Industrial, ETE Menino Jesus, ETE Passagem dos Teixeiras, ETE Madeira, ETE Passé e ETE Caboto, bem como a continuidade da estação existente, a ETE Candeias (Lodos Ativados), sem necessidade de ampliação do sistema. A localização das ETEs é apresentada nas figuras a seguir.

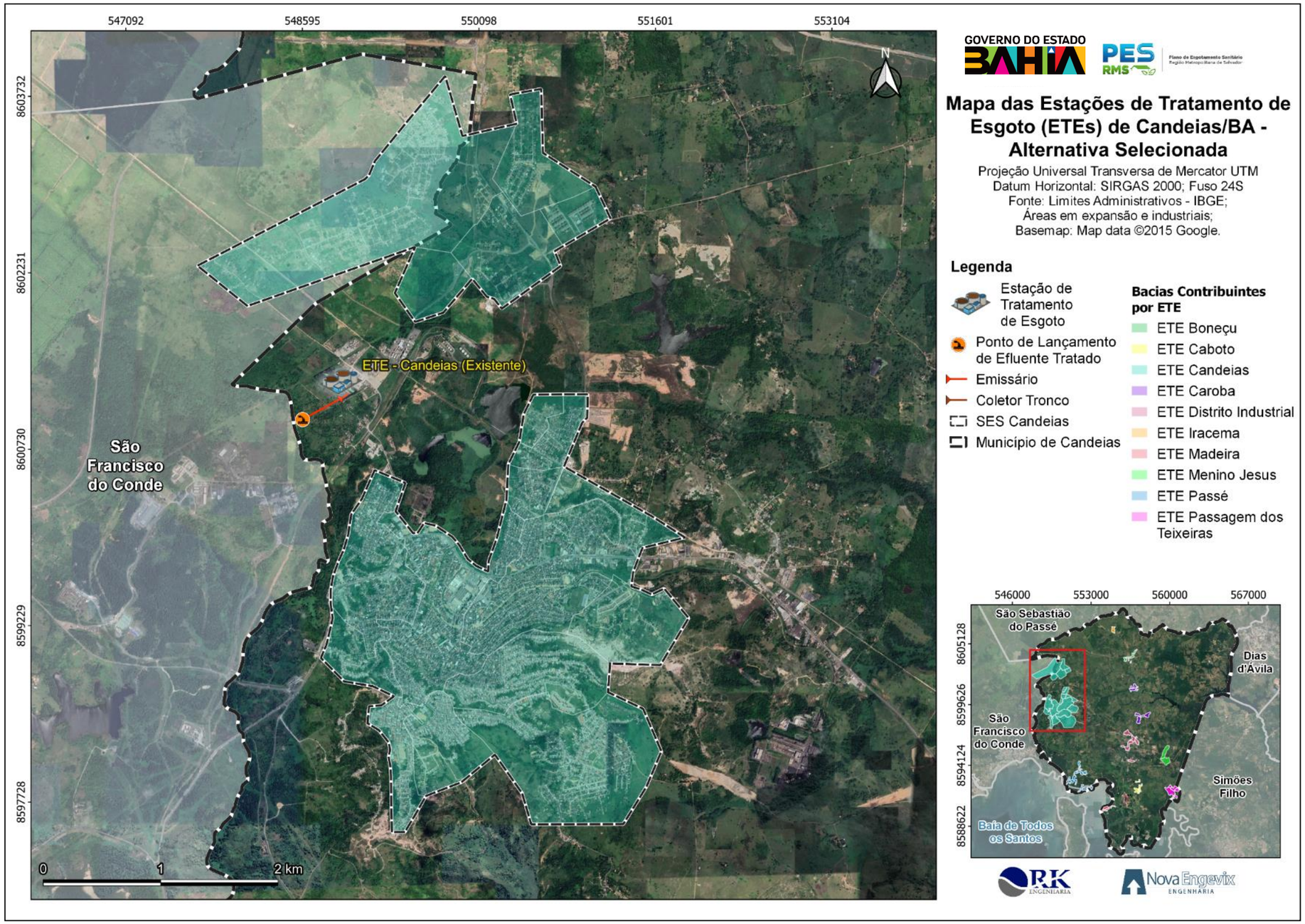


FIGURA 7-56 – Mapa 01 de Localização das ETEs – Alternativa Selecionada
Fonte: Consórcio (2022).

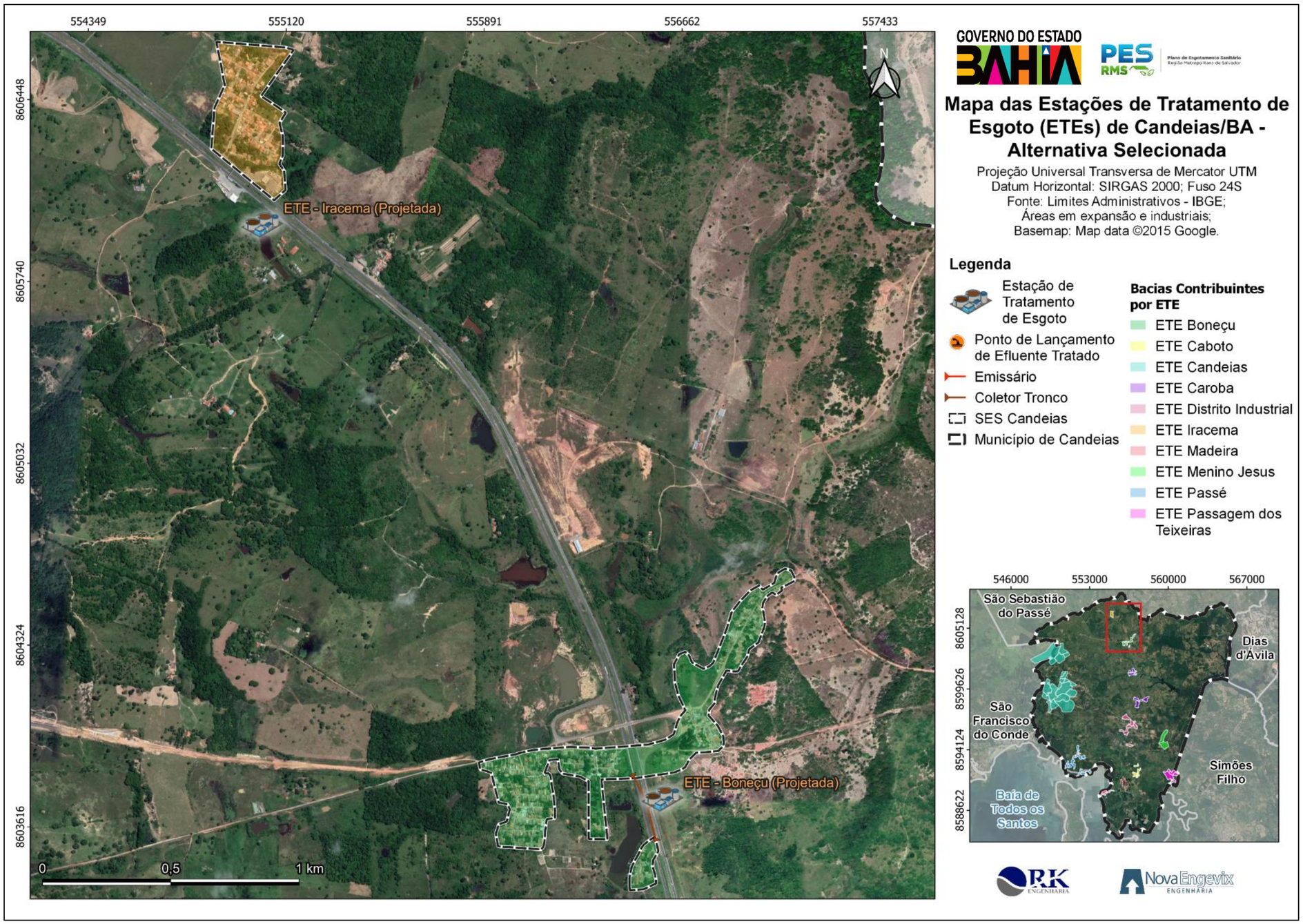


FIGURA 7-57 – Mapa 02 de Localização das ETEs – Alternativa Selecionada
Fonte: Consórcio (2022).

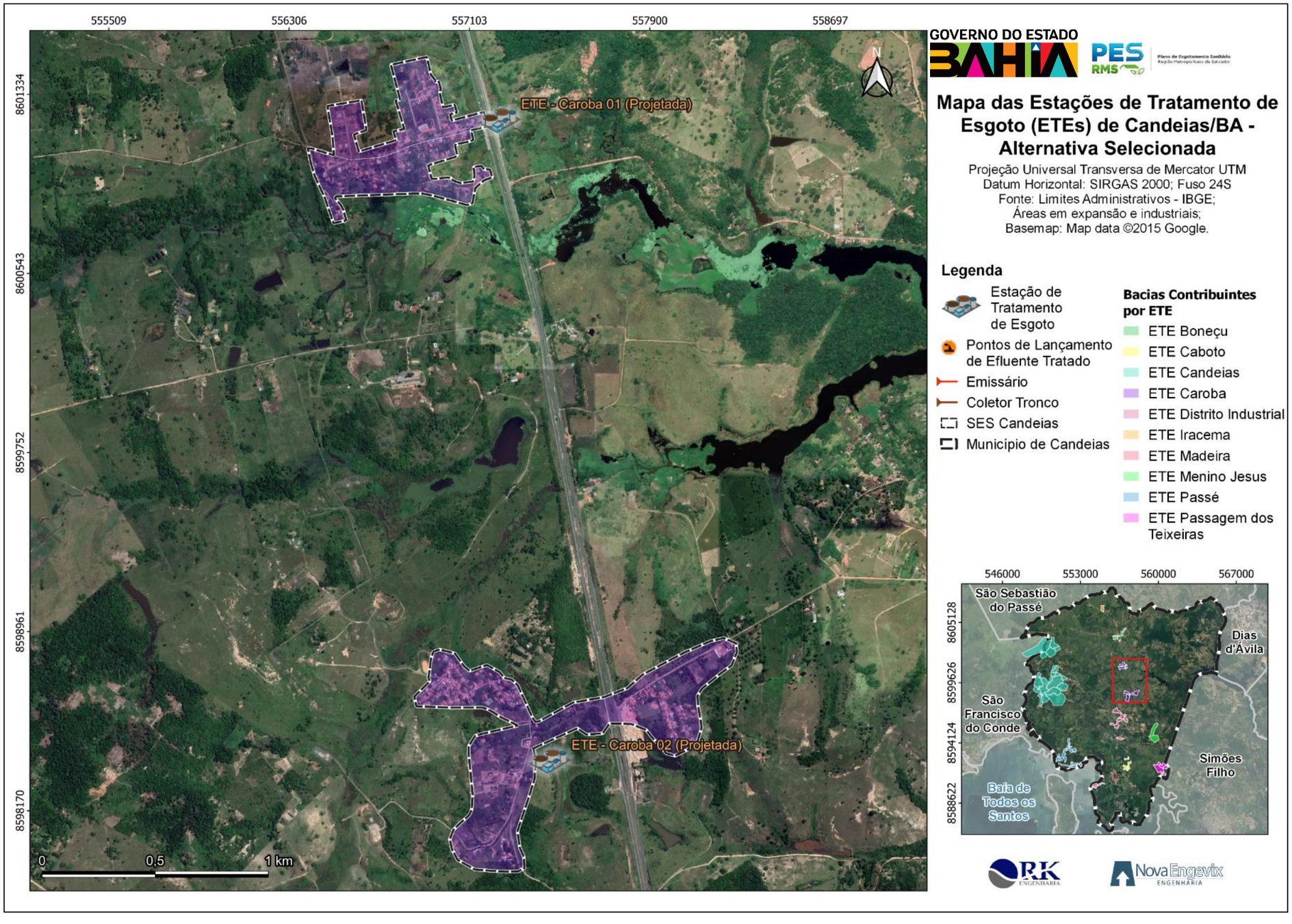


FIGURA 7-58 – Mapa 03 de Localização das ETEs – Alternativa Selecionada
Fonte: Consórcio (2022).

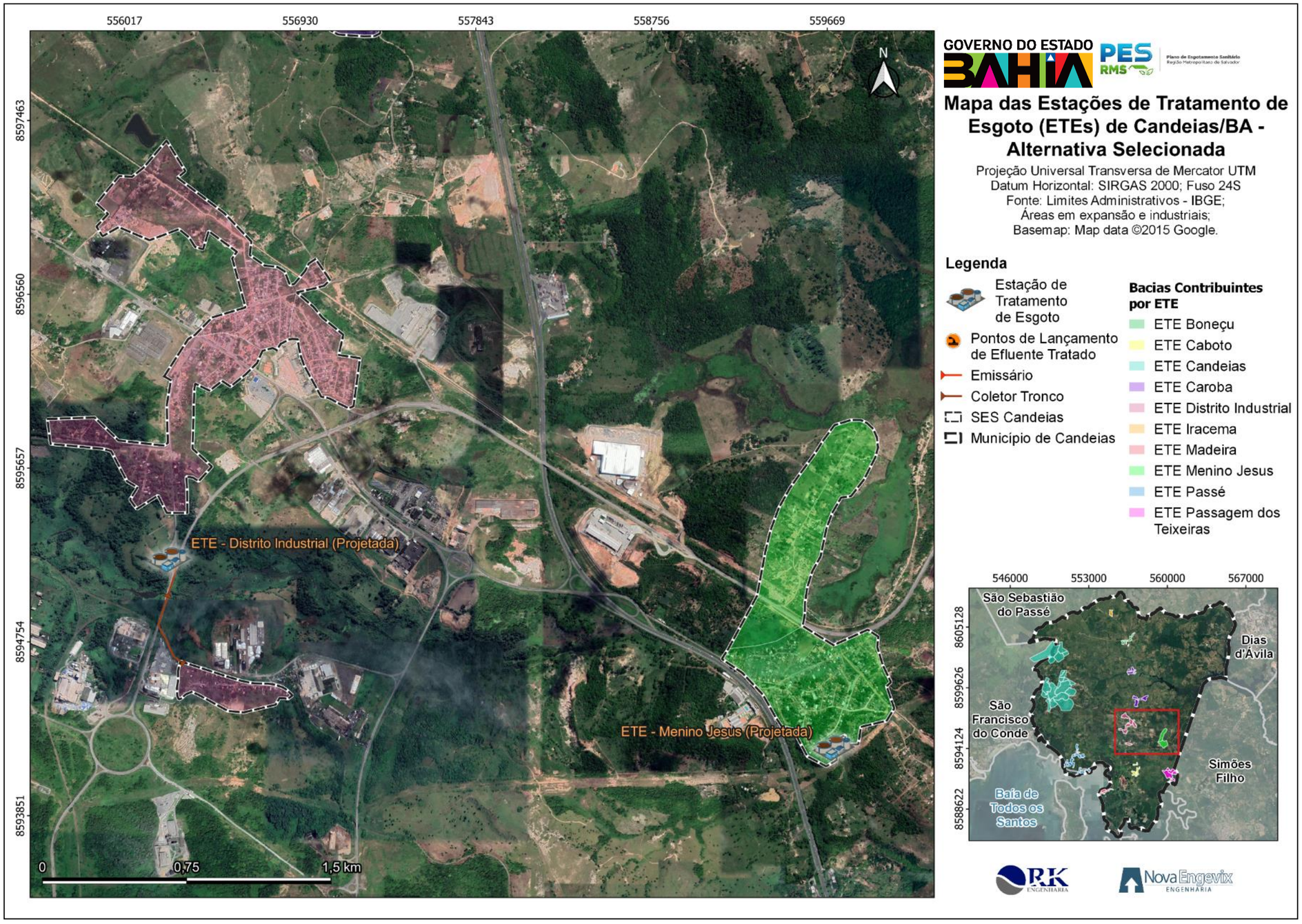


FIGURA 7-59 – Mapa 04 de Localização das ETEs – Alternativa Selecionada
Fonte: Consórcio (2022).

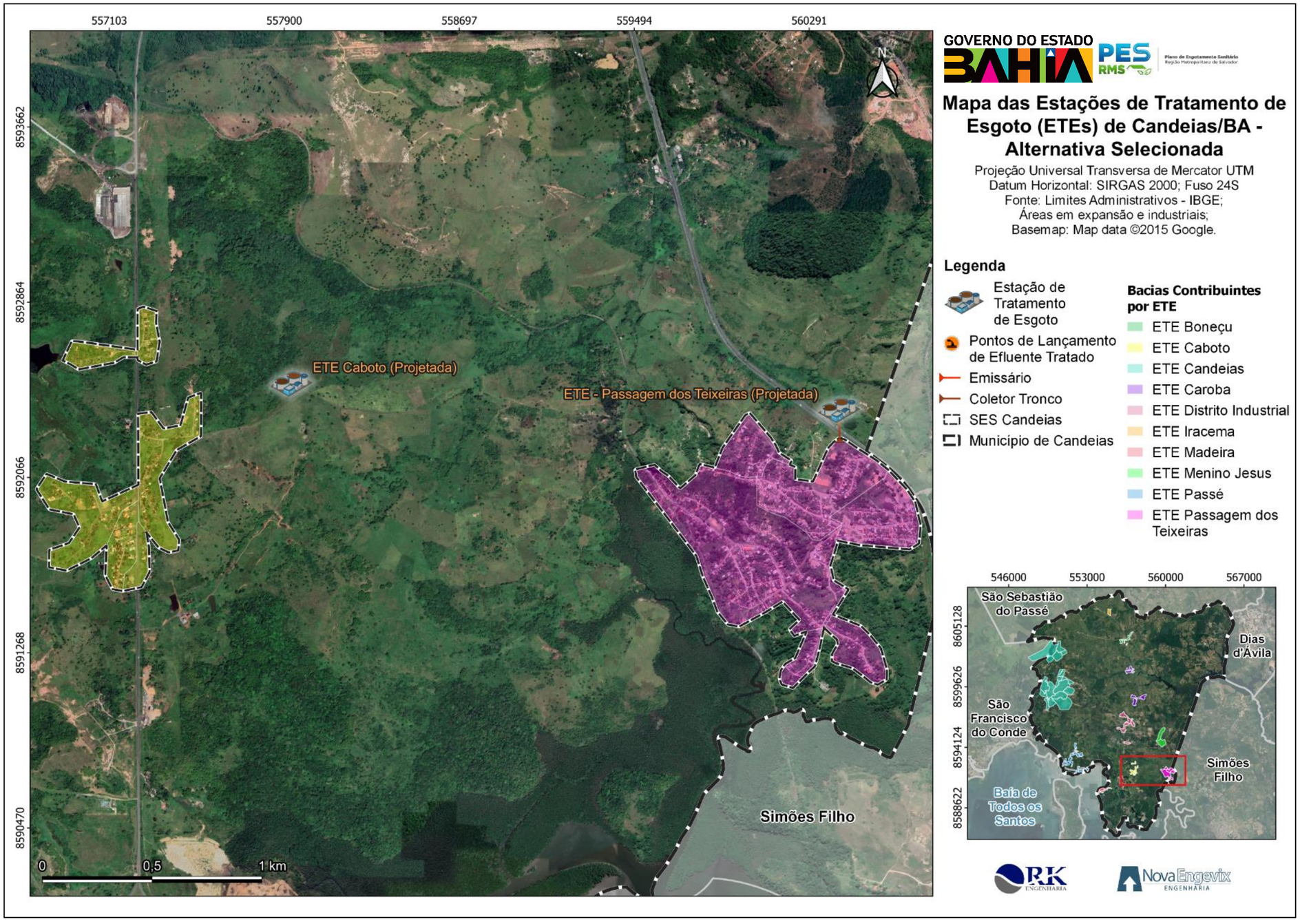


FIGURA 7-60 – Mapa 05 de Localização das ETEs – Alternativa Selecionada
Fonte: Consórcio (2022).

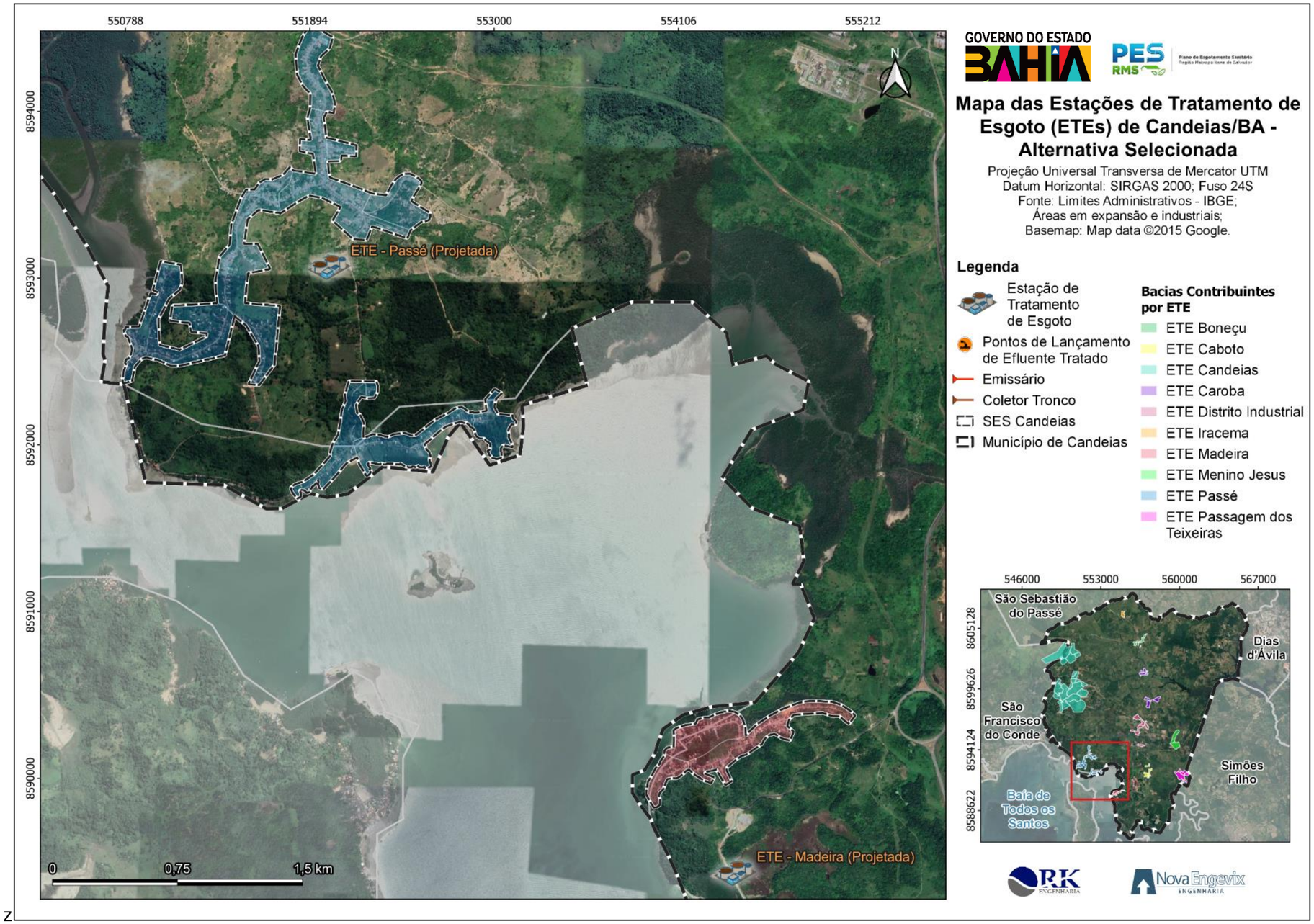


FIGURA 7-61 – Mapa 06 de Localização das ETEs – Alternativa Selecionada
Fonte: Consórcio (2022).

8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proteção dos mananciais é um tema muito importante na atualidade. Com a crescente demanda de populações e crescimento urbano sem a devida provisão de infraestrutura, a degradação dos recursos hídricos se torna cada vez mais acelerada. A inexistência de um tratamento de esgoto é uma das principais fontes de poluição que uma cidade traz ao corpo d'água. Com isso a saúde pública torna-se comprometida, o que aumenta os gastos com a população. Por isso, é primordial a compreensão de que o investimento em saneamento está diretamente ligado à saúde para dar início a um modelo de planejamento.

O referido estudo tem como finalidade a elaboração do estudo de concepção dos municípios da RMS através da análise de três cenários que norteará no planejamento das ações de melhorias, adequações e ampliações dos sistemas existentes (operados pela EMBASA e por outras instituições), na implantação de novos sistemas coletivos e individuais, no aumento do percentual de atendimento nas áreas que possuem rede coletora e esgotamento sanitário tecnicamente.

Atualmente, o município de Candeias apresenta 01 Sistema Local de Esgotamento Sanitário: SLE Candeias (Sede), composto por 01 Estação de Tratamento de Efluentes, 17 estações elevatórias de esgoto e cerca de 136 km de rede coletora.

A comparação dos diferentes cenários é realizada através do cálculo do fluxo de caixa, a valor presente, dos custos de investimento, operação e manutenção, não se considerando os custos de depreciação e inflação, à taxa de desconto de 12% a.a., ao longo do período de projeto. A alternativa de solução selecionada, além de ser a de menor custo econômico, apresenta viabilidade técnica e ambiental.

O Sistema de Esgotamento Sanitário proposto será composto por 44 estações elevatórias, sendo que, deste montante, 17 elevatórias são existentes e 27 serão novas unidades implantadas. Dentre as elevatórias existentes, 05 serão ampliadas com a finalidade de suportar as contribuições de esgoto a serem transportadas em final de plano. Em se tratando de Estações de Tratamento de Esgoto, o SES proposto será composto pela ETE existente e 10 novas unidades de tratamento: ETE Iracema, ETE Boneçu, ETE Caroba 01, ETE Caroba 02, ETE Distrito Industrial, ETE Menino Jesus, ETE Passagem dos Teixeiras, ETE Madeira, ETE Passé e ETE Caboto.

Definiu-se como período ótimo para a implantação do SES proposto o período compreendido entre os anos de 2025 a 2033, considerando assim, o atendimento às determinações impostas pelo novo marco legal de saneamento básico (Lei 14.026 de 2020).

9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.209 - Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitário.** 2011

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9648 - Estudos de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário**. 1986

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357, de 15 de junho de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/ conama/legiabre.cfm?codlegi=459.>

BRASIL. **Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº. 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421. Acesso em dezembro de 2022.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos. . Acesso em: 25 jan. 2023. , 2006

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE O SANEAMENTO (SNIS). Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/painel. Acesso em dezembro de 2022.

SOUZA et. al. (2020) - **Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine** - Remote Sensing, Volume 12, Issue 17, 10.3390/rs12172735.

SOBRINHO, Pedro Alem; TSUTIYA, Milton Tomoyuki (2000). **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário**. 2ª ed. São Paulo.

SPERLING, Marcos Von. (2005) **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3ª ed. Minas Gerais.

10 - ANEXOS

10.1 - ANEXO I – Mapa da Alternativa 01 do município de Candeias

GOVERNO DO ESTADO BAHIA

PES RMS

Plano de Esgotamento Sanitário
Região Metropolitana de Salvador

Mapa do Prognóstico do SES de Candeias/BA - Alternativa 01

Projeção Universal Transversa de Mercator UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000; Fuso 24S
Fonte: Limites Administrativos - IBGE;
SES - EMBASA e Consórcio;
Basemap: Map data ©2015 Google.

Legenda

- Estação Elevatória de Esgoto Existente
- Estação Elevatória de Esgoto Projetada
- Estação de Tratamento de Esgoto
- Ponto de Lançamento de Efluente Tratado
- Linha de Recalque Existente
- Linha de Recalque Projetada
- Emissário
- Interceptor
- SES Candeiras
- Município de Candeias
- Demais municípios da Bahia

Bacias de Esgotamento Sanitário

- Bacia Ampliada
- Bacia Existente
- Bacia Projetada

RK ENGENHARIA

Nova Engevix ENGENHARIA

10.2 - ANEXO II – Mapa da Alternativa 02 do município de Candeias

GOVERNO DO ESTADO BAHIA

PES RMS — Plano de Esgotamento Sanitário, Região Metropolitana de Salvador

Mapa do Prognóstico do SES de Candeias/BA - Alternativa 02

Projeção Universal Transversa de Mercator UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000; Fuso 24S
Fonte: Limites Administrativos - IBGE;
SES - EMBASA e Consórcio;
Basemap: Map data ©2015 Google.

Legenda

- Estação Elevatória de Esgoto Existente
- Estação Elevatória de Esgoto Projetada
- Estação de Tratamento de Esgoto
- Ponto de Lançamento de Efluente Tratado
- Linha de Recalque Existente
- Linha de Recalque Projetada
- Interceptores
- Coletor Tronco
- Emissário
- SES Candeiras
- Município de Candeias
- Demais municípios da Bahia

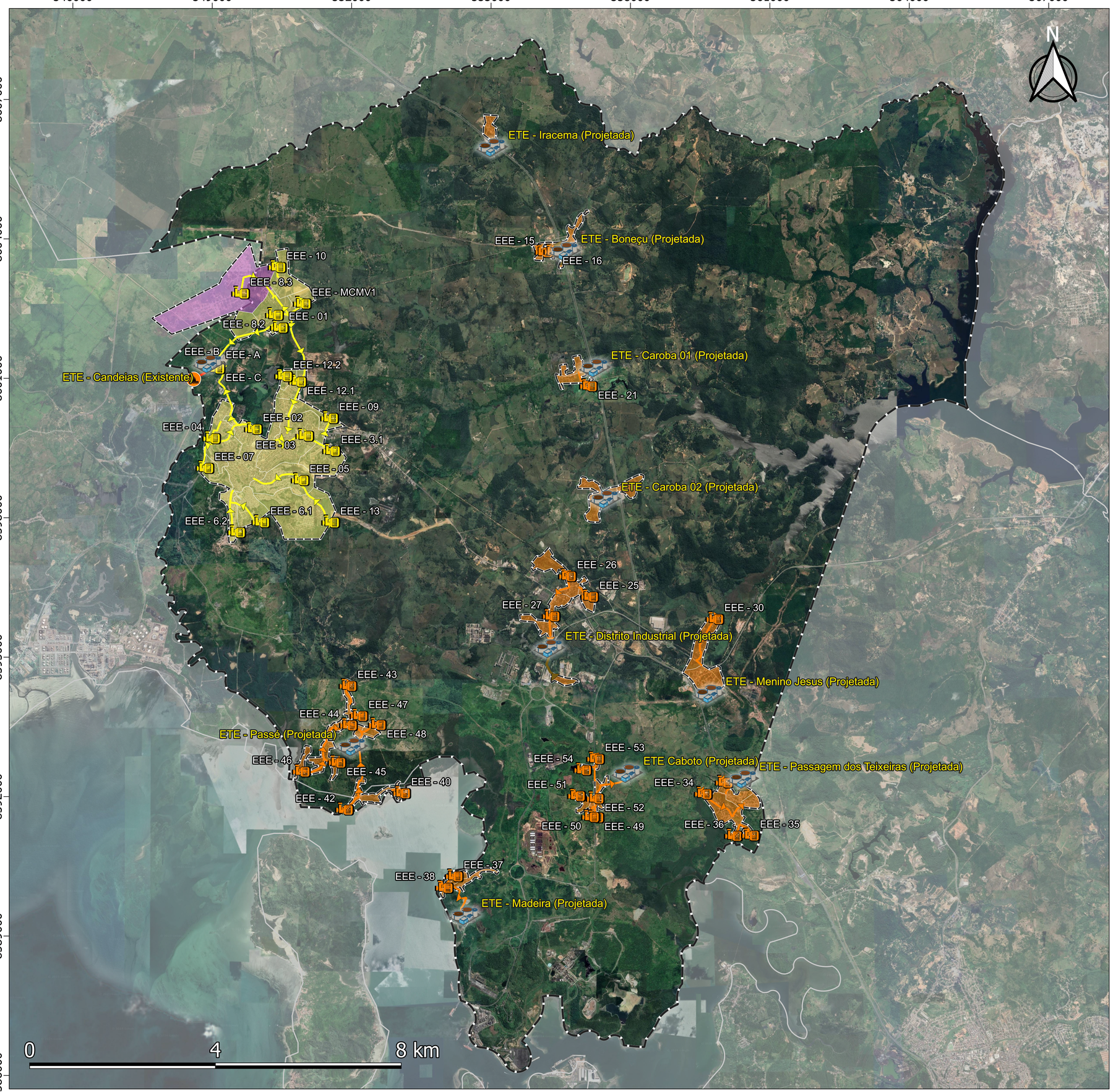
Bacias de Esgotamento Sanitário

- Bacia Ampliada
- Bacia Existente
- Bacia Projetada

RK ENGENHARIA

Nova Engevix ENGENHARIA

10.3 - ANEXO III – Mapa da Alternativa 03 do município de Candeias



GOVERNO DO ESTADO BAHIA

PES RMS

Plano de Esgotamento Sanitário
Região Metropolitana de Salvador

Mapa do Prognóstico do SES de Candeias/BA - Alternativa 03

Projeção Universal Transversa de Mercator UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000; Fuso 24S
Fonte: Limites Administrativos - IBGE;
SES - EMBASA e Consórcio;
Basemap: Map data ©2015 Google.

Legenda

- Estação Elevatória de Esgoto Existente
- Estação Elevatória de Esgoto Projetada
- Estação de Tratamento de Esgoto
- Ponto de Lançamento de Efluente Tratado
- Linha de Recalque Existente
- Linha de Recalque Projetada
- Coletor Tronco
- Emissário
- SES Candeiras
- Município de Candeias
- Demais municípios da Bahia

Bacias de Esgotamento Sanitário

- Bacia Ampliada
- Bacia Existente
- Bacia Projetada

RK ENGENHARIA

Nova Engevix ENGENHARIA

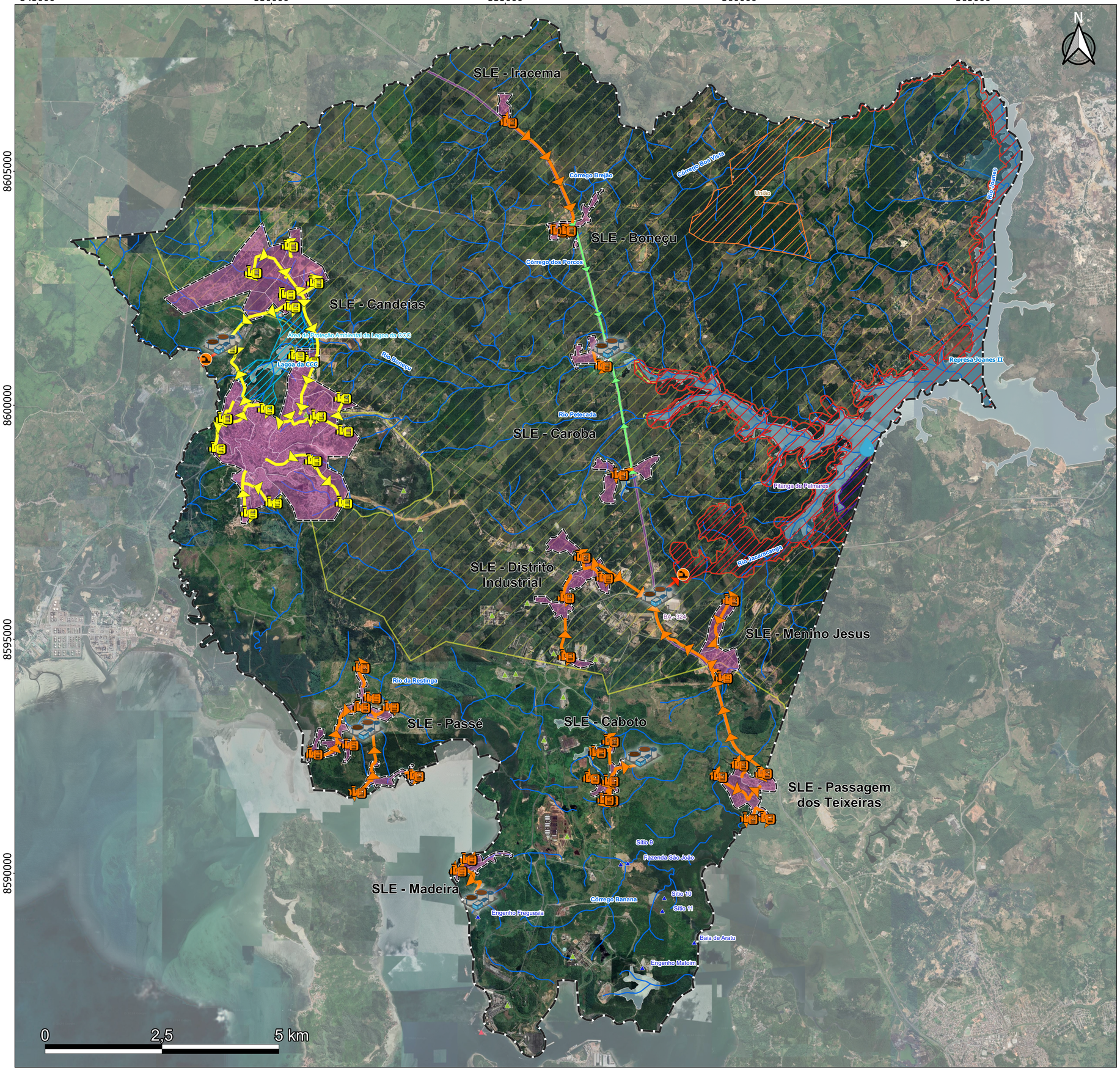
10.1 - ANEXO IV – Mapas da Análise Ambiental

GOVERNO DO ESTADO BAHIA

PES RMS — Plano de Esgotamento Sanitário, Região Metropolitana de Salvador

Mapa da Análise Ambiental do Município de Candeias/BA - Alternativa 01

Projeção Universal Transversa de Mercator UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000; Fuso 24S
Fonte: Limites Administrativos - IBGE;
SES - EMBASA e Consórcio;
Áreas Protegidas - INEMA;
Basemap: Map data ©2015 Google.



Legenda

- Estação Elevatória de Esgoto Existente
- Estação Elevatória de Esgoto Projetada
- Estação de Tratamento de Esgoto
- Ponto de Lançamento de Efluente Tratado
- Linha de Recalque Existente
- Linha de Recalque Projetada
- Emissário
- Interceptor
- Bacias de Esgotamento Sanitário
- SLE
- Municipio de Candeias

Area de Interesse

- Pontos de Captacao ANA (2021)
- Área de Proteção Ambiental Joanes-Ipitanga
- Área Quilombola
- Área de Proteção Rigorosa
- Área de Proteção Ambiental Lagoa CCC
- Assentamento
- Rodovia Estadual
- Indústrias
- Porto Aratu
- Patrimônio Tombado
- Cursos d'Água

RK ENGENHARIA

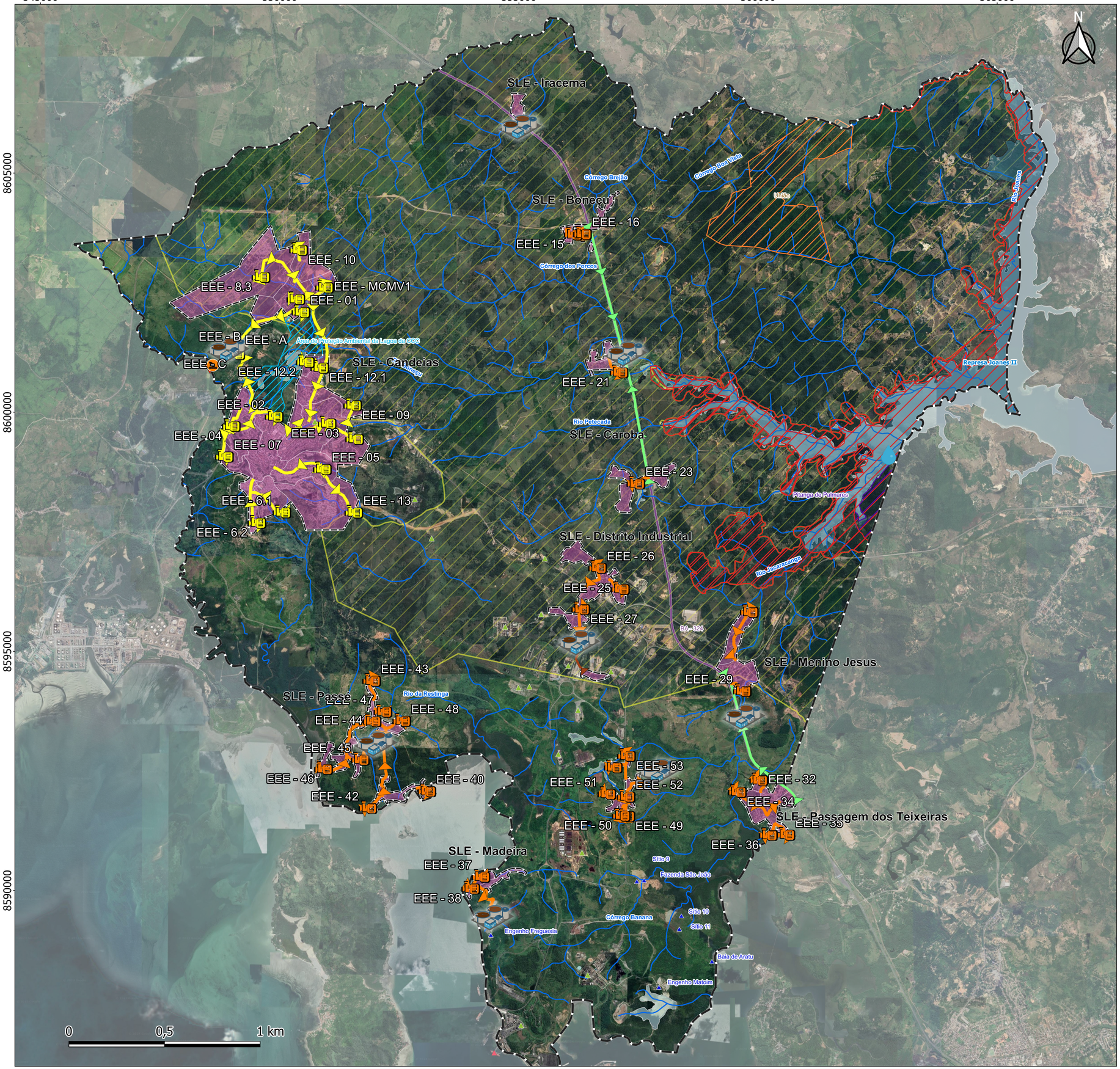
Nova Engevix ENGENHARIA

GOVERNO DO ESTADO BAHIA

PES RMS — Plano de Esgotamento Sanitário, Região Metropolitana de Salvador

Mapa da Análise Ambiental do Município de Candeias/BA - Alternativa 02

Projeção Universal Transversa de Mercator UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000; Fuso 24S
Fonte: Limites Administrativos - IBGE;
SES - EMBASA e Consórcio;
Áreas Protegidas - INEMA;
Basemap: Map data ©2015 Google.



Legenda

- Estação Elevatória de Esgoto Existente
- Estação Elevatória de Esgoto Projetada
- Estação de Tratamento de Esgoto
- Ponto de Lançamento de Efluente Tratado
- Linha de Recalque Existente
- Linha de Recalque Projetada
- Emissário
- Interceptor
- Coletor Tronco
- Bacias de Esgotamento Sanitário
- SES Candeias
- Município de Candeias

Áreas de Captação

- Captação Barragem Joanes II
- Área de Proteção Ambiental Joanes-Ipitanga
- Zona de Proteção Rigorosa
- Área de Proteção Ambiental Lagoa da CCC
- Área Quilombola
- Assentamento
- Rodovias Candeias
- Bem material
- Indústrias
- Porto Aratu
- Cursos d'Água
- massas d'Água

RK ENGENHARIA

Nova Engevix ENGENHARIA

GOVERNO DO ESTADO BAHIA

PES RMS — Plano de Esgotamento Sanitário, Região Metropolitana de Salvador

Mapa da Análise Ambiental do Município de Candeias/BA - Alternativa 03

Projeção Universal Transversa de Mercator UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000; Fuso 24S
Fonte: Limites Administrativos - IBGE;
SES - EMBASA e Consórcio;
Áreas Protegidas - INEMA;
Basemap: Map data ©2015 Google.

Legenda

- Estação Elevatória de Esgoto Existente
- Estação Elevatória de Esgoto Projetada
- Estação de Tratamento de Esgoto
- Linha de Recalque Existente
- Linha de Recalque Projetada
- Ponto de Lançamento de Efluente Tratado
- Emissário
- Coletor Tronco
- Bacias de Esgotamento Sanitáro
- SES Candeias
- Município de Candeias

Áreas de Interesse

- Captação - Barragem Joanes II
- Área de Proteção Ambiental Joanes - Ipitanga
- Zona de Proteção Rigorosa
- Área de Proteção Ambiental Lagoa da CCC
- Área Quilombola
- Assentamento
- Rodovias Candeias
- Patrimônio Tombado
- Indústrias
- Porto Aratu
- Cursos d'Água
- Massa d'Água

RK ENGENHARIA

Nova Engevix ENGENHARIA

10.2 - ANEXO V – Mapa da Alternativa Selecionada do município de Candeias

546000 549000 552000 555000 558000 561000 564000 567000

8607000 8604000 8601000 8598000 8595000 8592000 8589000 8586000

N

ETE - Iracema (Projetada)
EEE - 15
ETE - Boneçu (Projetada)
EEE - 16
EEE - 10
EEE - 8.3
EEE - MCMV1
EEE - 01
EEE - 8.2
EEE - B
EEE - A
EEE - 12.2
ETE - Candeias (Existente)
EEE - C
EEE - 12.1
EEE - 09
EEE - 02
EEE - 04
EEE - 03
EEE - 3.1
EEE - 07
EEE - 05
EEE - 6.1
EEE - 13
EEE - 6.2
ETE - Caroba 01 (Projetada)
EEE - 21
ETE - Caroba 02 (Projetada)
EEE - 26
EEE - 25
EEE - 27
EEE - 30
ETE - Distrito Industrial (Projetada)
ETE - Menino Jesus (Projetada)
EEE - 43
EEE - 47
EEE - 44
ETE - Passé (Projetada)
EEE - 48
EEE - 46
EEE - 45
EEE - 40
EEE - 42
EEE - 53
EEE - 54
ETE Caboto (Projetada)
ETE - Passagem dos Teixeiras (Projetada)
EEE - 51
EEE - 34
EEE - 52
EEE - 50
EEE - 49
EEE - 36
EEE - 35
EEE - 37
EEE - 38
ETE - Madeira (Projetada)

0 4 8 km

GOVERNO DO ESTADO BAHIA

PES RMS

Plano de Esgotamento Sanitário
Região Metropolitana de Salvador

Mapa do Prognóstico do SES de Candeias/BA - Alternativa Selecionada

Projeção Universal Transversa de Mercator UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000; Fuso 24S
Fonte: Limites Administrativos - IBGE;
SES - EMBASA e Consórcio;
Basemap: Map data ©2015 Google.

Legenda

- Estação Elevatória de Esgoto Existente
- Estação Elevatória de Esgoto Projetada
- Estação de Tratamento de Esgoto
- Ponto de Lançamento de Efluente Tratado
- Linha de Recalque Existente
- Linha de Recalque Projetada
- Coletor Tronco
- Emissário
- SES Candeiras
- Município de Candeias
- Demais municípios da Bahia

Bacias de Esgotamento Sanitário

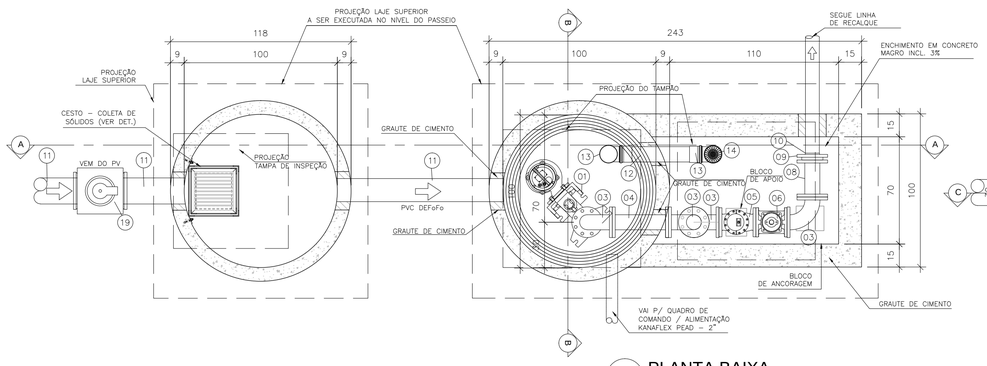
- Bacia Ampliada
- Bacia Existente
- Bacia Projetada

RK ENGENHARIA

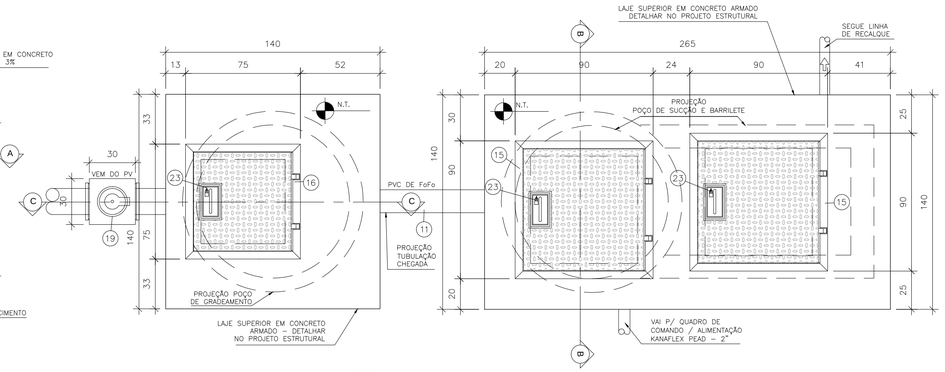
Nova Engevix ENGENHARIA

10.3 - ANEXO VI – Modelo das Estações Elevatórias de Esgoto, subdivididos pelos portes micro, pequeno, médio e grande porte

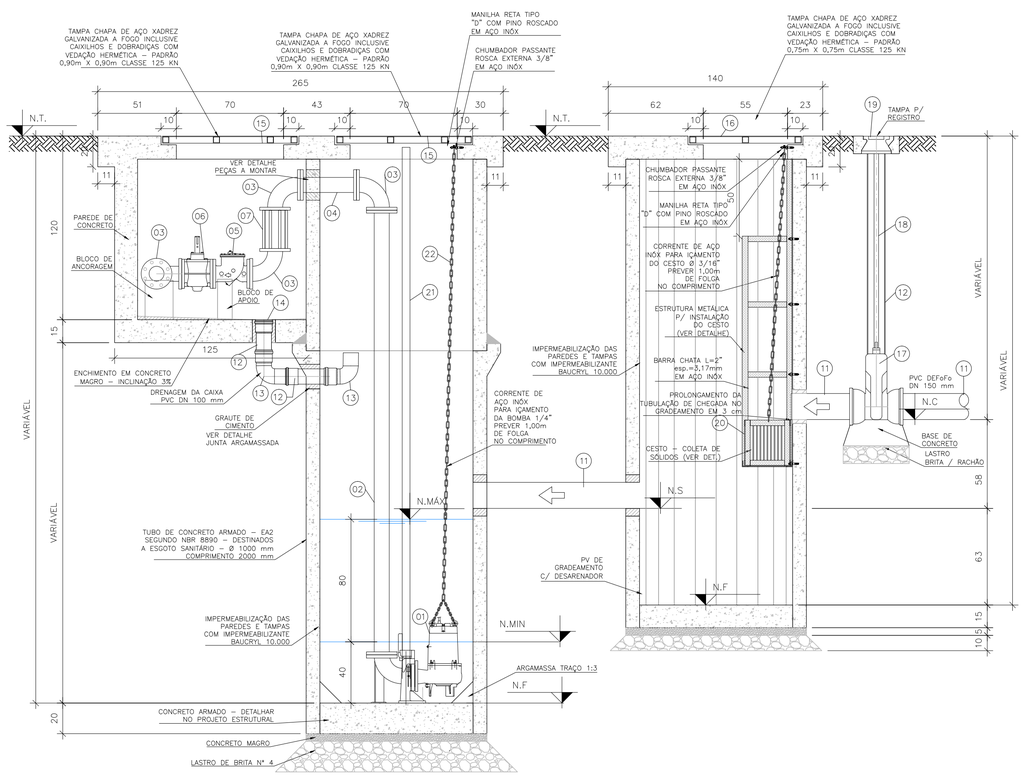
RELAÇÃO DE MATERIAIS			
Nº	DISCRIMINAÇÃO	M.	Q.
01	CONJ. MOTOBOMBA SUBM. (VER ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA)	–	01
02	TUBO FLANGEADO – DN80 x L=2752	F° F°	01
03	CURVA 90° C/ FLANGES C90° – DN80	F° F°	04
04	TUBO COM FLANGES – DN80 x L=367	F° F°	01
05	VÁLVULA DE RETENÇÃO PORTINHOLA ÚNICA ÂNGULO OCLUSÃO 35° COM FLANGES – DN80	F° F°	01
06	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES E CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO COM VOLANTE – DN80	F° F°	01
07	CARRETEL COM TIRANTES – DN 80	F° F°	01
08	TOCO COM FLANGES – DN80 x L=250	F° F°	01
09	COLARINHO POLIETILENO PARA FLANGES – DN90	PEAD	01
10	FLANGE AVULSO – DN80	AÇO	01
11	TUBO CILÍNDRICO PARA ESGOTO – L=110	PVC	01
12	TUBO PONTA E BOLSA DN 100mm L=1,00m	PVC	02
13	CURVA PONTA DE BOLSA 90° – DN 100mm	PVC	02
14	GRELHA DE PROTEÇÃO	PVC	01
15	TAMPA CHAPA DE AÇO XADREZ GALVANIZADA A FOGO INCLUSIVE CAIXILHOS E DOBRADIÇAS C/ VEDAÇÃO HERMÉTICA – PADRÃO 0,9m X 0,9m – CLASSE 125KN	F° F°	02
16	TAMPA CHAPA DE AÇO XADREZ GALVANIZADA A FOGO INCLUSIVE CAIXILHOS E DOBRADIÇAS C/ VEDAÇÃO HERMÉTICA – PADRÃO 0,75m X 0,75m – CLASSE 125KN	F° F°	01
17	VÁLVULA GAVETA C/ BOLSAS E CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO C/ CABEÇOTE – DN 150 mm	F° F°	01
18	HASTE PARA REGISTRO Ø 1 1 /8" COM QUADRADO 22x26 mm E BOCA DE CHAVE 27x32mm PARA USO COM CABEÇOTE E CHAVE T – L = 1,50 m (DN Registro 150 mm)	F° F°	01
19	TAMPA PARA REGISTRO	F° F°	01
20	CESTO P/ RETIRADA DE MATERIAS EM GRADE DE INÓX COM ESPAÇAMENTO 2cm = DIMENSÕES 0,30mx0,30mx0,30m – COM ESTRUTURA EM CANTONEIRAS E BARRA CHATA DE INOX 1.1/2" x 1.1/2"x3/16" E BARRA CHATA 1.1/2" esp. 3/16" L=4,60m + GUIA DE IÇAMENTO DE CESTO	–	01
21	TUBO GUIA P/ CONJUNTO MOTO-BOMBA EM AÇO INOX 2" – 3,30m	–	01
22	CORRENTE EM AÇO INÓX P/ IÇAMENTO DA BOMBA 1/4" c/ 02 MANILHAS RETAS DO TIPO D X/ PINO ROSCADO – 2 m – INÓX	–	01
23	CADEADO E40	–	03
–	PARAFUSO SEXTAVADO 16XB0 C/ ROSCA 01 PORCA E 02 ARRUELAS	–	72
–	TIRANTE 16 X 360 C/ ROSCA, 02 PORCAS E 02 ARRUELAS	–	05
–	ARRUELA P/ FLANGE EM EPDM/BF DN100	–	72
–	CHUMBADOR PASSANTE ROCHA EXTERNA 3/8" EM AÇO INÓX	–	08
–	CHUMBADOR PASSANTE ROCHA EXTERNA 5/8" EM AÇO INÓX	–	24
–	TUBO DE CONCRETO ARMADO PB EA NBR8890 P/ ESGOTO SANITÁRIO DN1000mm L=1,0m	–	07



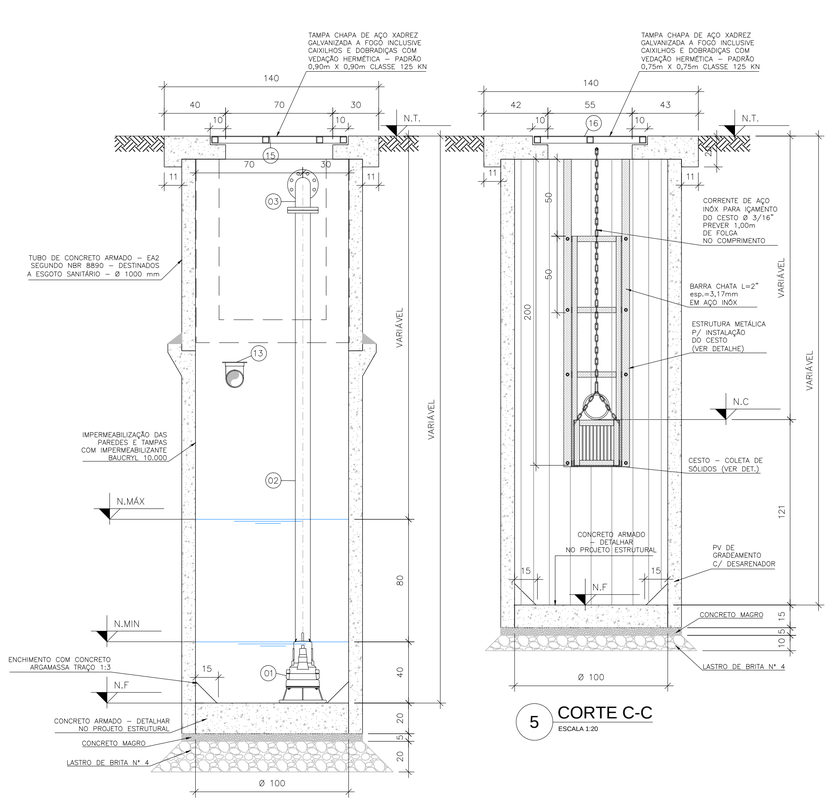
1 PLANTA BAIXA
ESCALA 1:20



2 PLANTA ALTA
ESCALA 1:20



3 CORTE A-A
ESCALA 1:20



4 CORTE B-B
ESCALA 1:20

5 CORTE C-C
ESCALA 1:20

NOTAS:

1 – DIMENSÕES EM CENTIMETRO, ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0A	EMISSÃO INICIAL	10/22	MML	LAADS	QAMS

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO DE PROPRIEDADE DA CONTRATANTE, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO SEM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO
GOVERNO DO ESTADO
PES RMS – Plano de Enquadramento Sanitário Rede de Metropolitanos de Salvador

CONTRATANTE: SIHS
CONTRATO N°: 411/00
UNIDADE DA RK: SALVADOR/BA
MUNICÍPIO/ESTADO: SALVADOR/BA
BARRO/ÁREA: SALVADOR/BA

RK ENGENHARIA
NovaEngevix ENGENHARIA

RESP. TÉCNICO: DIEGO DAVID B. DE SOUZA
CREA:
ASSINATURA:
LOCAL: PES/RMS
DATA: 05/10/2022

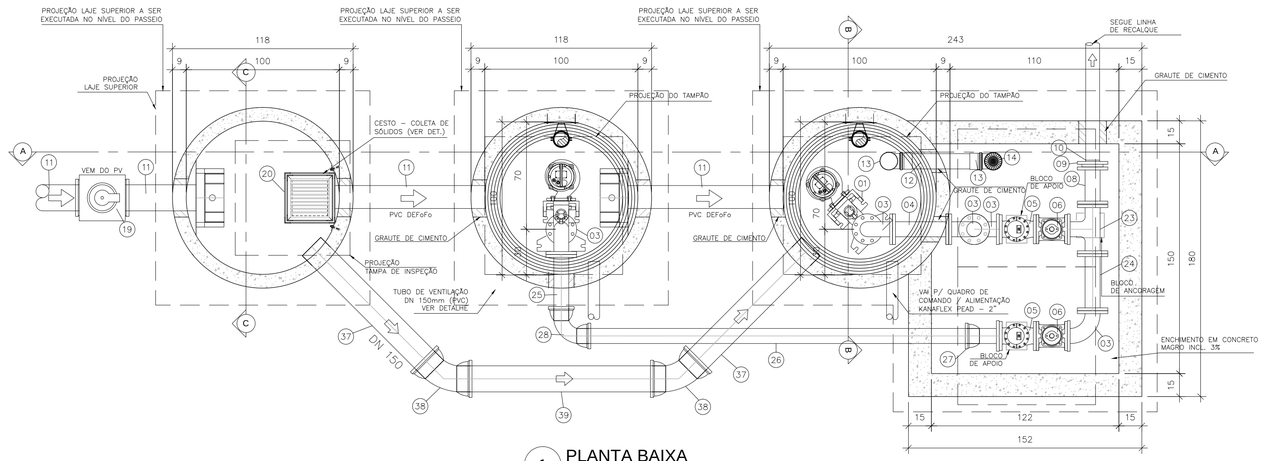
TÍTULO:
SES Região Metropolitana de Salvador

CONTEÚDO:
PLANO DIRETOR DE ÁGUA E ESGOTO - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
MODELO DE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - MICRO PORTE
PROJETO HIDROMECÂNICO
PLANTA, CORTES E DETALHES

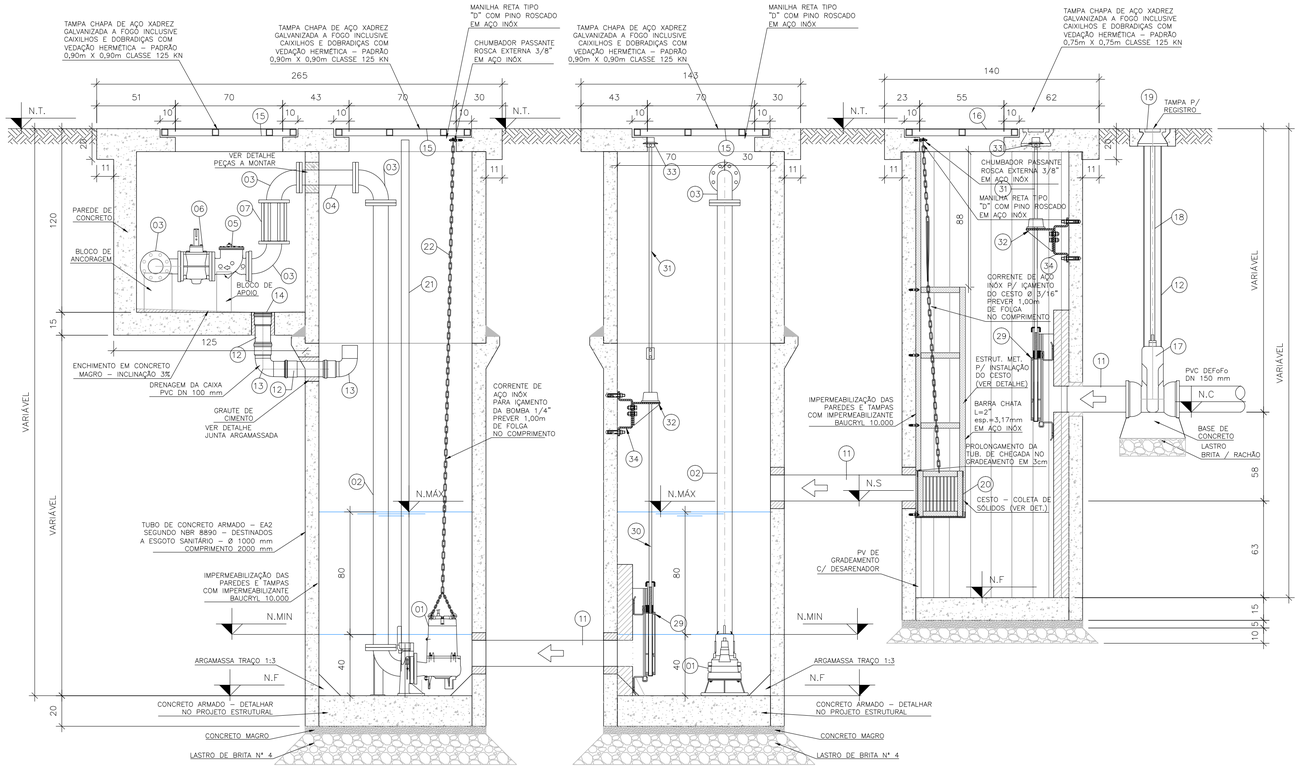
PROJETO: DDBS	APROVAÇÃO RK ENGENHARIA:	FORMATO:	ESCALA:	FOLHA:	REVISÃO:
DESENHO: MML		A1	INDICADA	1/1	0A
VERIFICAÇÃO: LAADS	APROVAÇÃO CLIENTE:	CÓDIGO:			
APROVAÇÃO: QAMS		EGVS00411_00-8E-DE-0001.01			

EGVS00411_00-8E-DE-0001.01.DWG

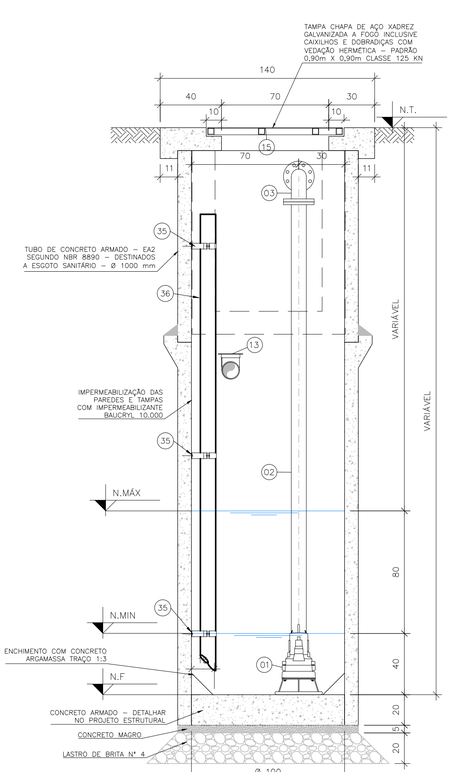
RELAÇÃO DE MATERIAIS			
Nº	DISCRIMINAÇÃO	M.	Q.
01	CONJ. MOTOBOMBA SUBM. (VER ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA)	–	01
02	TUBO FLANGEADO – DN80 x L=2752	F° F°	01
03	CURVA 90° C/ FLANGES C90° – DN80	F° F°	04
04	TUBO COM FLANGES – DN80 x L=367	F° F°	01
05	VÁLVULA DE RETENÇÃO PORTINHOLA ÚNICA ÂNGULO OCLUSÃO 35° COM FLANGES – DN80	F° F°	02
06	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES E CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO COM VOLANTE – DN80	F° F°	02
07	CARRETEL COM TIRANTES – DN 80	F° F°	01
08	TOCO COM FLANGES – DN80 x L=250	F° F°	01
09	COLARINHO POLIETILENO PARA FLANGES – DN90	PEAD	01
10	FLANGE AVULSO – DN80	AÇO	01
11	TUBO CILINDRICO PARA ESGOTO – L=110	PVC	01
12	TUBO PONTA E BOLSA DN 100mm X L=1,00m	PVC	01
13	CURVA PONTA DE BOLSA 90° – DN 100mm	PVC	02
14	GRELHA DE PROTEÇÃO	PVC	01
15	TAMPA CHAPA DE AÇO XADREZ GALVANIZADA A FOGO INCLUSIVE CAIXILHOS E DOBRADIÇAS C/ VEDAÇÃO HERMÉTICA – PADRÃO 0,9m X 0,9m – CLASSE 125KN	F° F°	02
16	TAMPA CHAPA DE AÇO XADREZ GALVANIZADA A FOGO INCLUSIVE CAIXILHOS E DOBRADIÇAS C/ VEDAÇÃO HERMÉTICA – PADRÃO 0,75m X 0,75m – CLASSE 125KN	F° F°	01
17	VÁLVULA GAVETA C/ BOLSAS E CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO C/ CABEÇOTE – DN 150 mm	F° F°	01
18	HASTE PARA REGISTRO Ø 1 1 /8" COM QUADRADO 22x26 mm E BOCA DE CHAVE 27x32mm PARA USO COM CABEÇOTE E CHAVE T – L = 1,50 m (DN Registro 150 mm)	F° F°	01
19	TAMPA PARA REGISTRO	F° F°	01
20	CESTO P/ RETIRADA DE MATERIAIS EM GRADE DE INOX COM ESPAÇAMENTO 2cm – DIMENSÕES 0,30mx0,30mx0,30m – COM ESTRUTURA EM CANTONEIRAS E BARRA CHATA DE INOX 1.1/2" x 1.1/2"x3/16" E BARRA CHATA 1.1/2" esp. 3/16" L=4,60m + GUIA DE IÇAMENTO DE CESTO	–	01
21	TUBO GUIA P/ CONJUNTO MOTO-BOMBA EM AÇO INOX 2" – 3,30m	–	01
22	CORRENTE EM AÇO INOX P/ IÇAMENTO DA BOMBA 1/4" c/ 02 MANILHAS RETAS DO TIPO D X/ PINO ROSCADO – 2 m – INOX	–	01
23	TÊ COM FLANGES – DN 80	F° F°	01
24	TUBO COM FLANGES – DN 80 – L=372	F° F°	01
25	TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JUNTA ELÁSTICA JGS – DN 80 – L=432	F° F°	01
26	TUBO CILINDRICO PARA JUNTA ELÁSTICA JGS – DN 80 – L=2630	F° F°	01
27	EXTREMIDADE FLANGE E BOLSA COM JUNTA ELÁSTICA JGS – DN 80	F° F°	01
28	CURVA 90° COM BOLSAS E JUNTA ELÁSTICA JGS – DN 80	F° F°	01
29	COMPORTA QUADRADA DUPLO SENTIDO DE FLUXO CQ–200	INOX	02
30	HASTE DE PROLONGAMENTO PARA COMPORTA QUADRADA 1 3/4" – L=1511	INOX	01
31	HASTE DE PROLONGAMENTO PARA COMPORTA QUADRADA 1 3/4" – L=1333	INOX	02
32	MANCAL INTERMEDIÁRIO MIH – 1 3/4"	F° F°	02
33	PORCA QUADRADA – 2"	INOX	04
34	PROLONGADOR PARA FIXAÇÃO DE MANCAL INTERMEDIÁRIO MIH – 1 3/4"	F° F°	04
35	BRAÇADEIRA DN 100	INOX	06
36	TUBO ESGOTO SÉRIE NORMAL – DN 100mm L=6000	PVC	01
37	TUBO CILINDRICO TCL16 – DN150 x L=1135	F° F°	02
38	CURVA 45° C/ BOLSAS JGS – DN150	F° F°	02
39	TUBO CILINDRICO TCL16 – DN150 x L=1365	F° F°	01
–	PARAFUSO SEXTAVADO 16X80 C/ ROSCA 01 PORCA E 02 ARRUELAS	–	72
–	TIRANTE 16 X 360 C/ ROSCA, 02 PORCAS E 02 ARRUELAS	–	05
–	ARRUELA P/ FLANGE EM EPDM/BF DN100	–	72
–	CHUMBADOR PASSANTE ROCHA EXTERNA 3/8" EM AÇO INOX	–	08
–	CHUMBADOR PASSANTE ROCHA EXTERNA 5/8" EM AÇO INOX	–	24
–	TUBO DE CONCRETO ARMADO PB EA NBR8890 P/ ESGOTO SANITÁRIO DN1000mm L=1,0m	–	07



1 PLANTA BAIXA
ESCALA 1:20



2 CORTE A-A
ESCALA 1:20



3 CORTE B-B
ESCALA 1:20

NOTAS:

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0A	EMISSÃO INICIAL	10/22	MML	LAADS	QAMS

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO DE PROPRIEDADE DA CONTRATANTE, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO SEM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO
GOVERNO DO ESTADO
PES RMS – Plano de Saneamento Sustentável Para as Metropolitanas da Bahia

CONTRATANTE: SIHS
CONTRATO Nº: 411/00
UNIDADE DA RK: SALVADOR/BA
MUNICÍPIO/ESTADO: SALVADOR/BA
BARROÁREA: SALVADOR/BA

RK ENGENHARIA | NovaEngevix ENGENHARIA

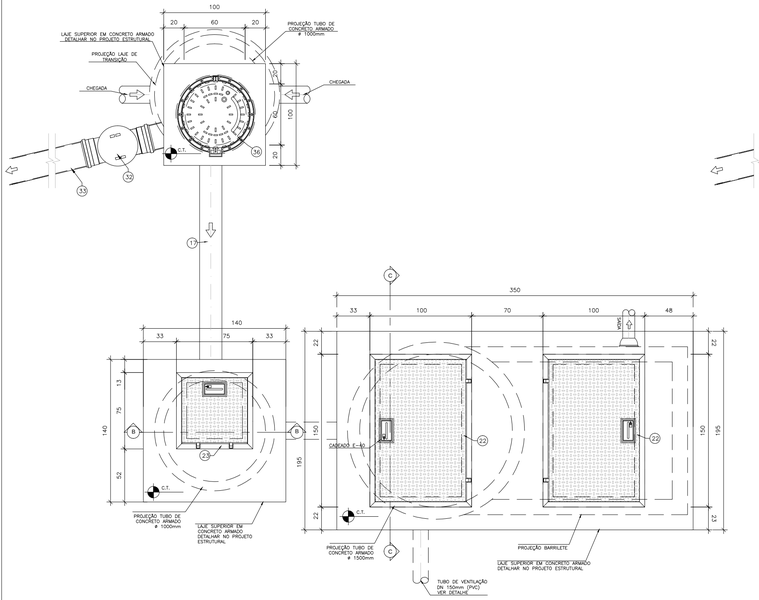
RESP. TÉCNICO: DIEGO DAVID B. DE SOUZA
CREA:
ASSINATURA:
LOCAL: PES/RMS
DATA: 05/10/2022

TÍTULO:
SES Região Metropolitana de Salvador

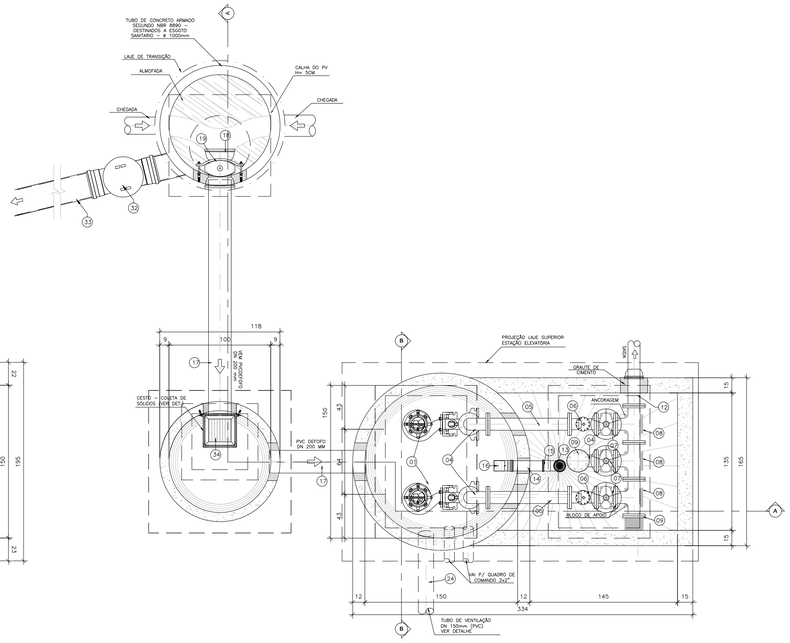
CONTEÚDO:
PLANO DIRETOR DE ÁGUA E ESGOTO - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
MODELO DE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - PEQUENO PORTE
PROJETO HIDROMECÂNICO
PLANTA, CORTES E DETALHES

PROJETO: DDBS	APROVAÇÃO RK ENGENHARIA:	FORMATO:	ESCALA:	FOLHA:	REVISÃO:
DESENHO: MML		A1	INDICADA	1/1	0A
VERIFICAÇÃO: LAADS	APROVAÇÃO CLIENTE:	CÓDIGO: EGVS00411_00-8E-DE-0004.01			
APROVAÇÃO: QAMS					

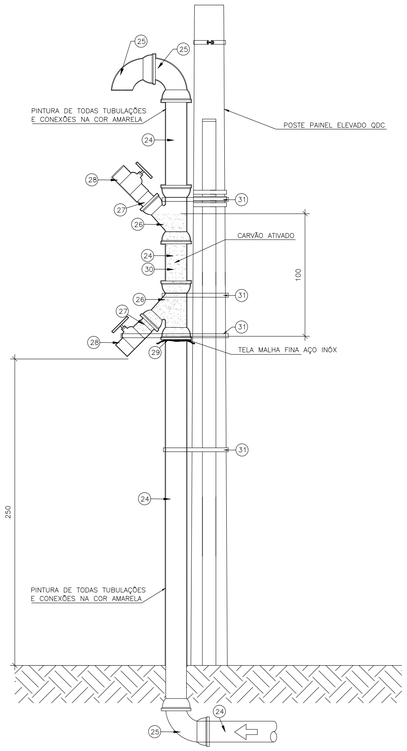
EGVS00411_00-8E-DE-0004.01.DWG



1 PLANTA BAIXA
ESCALA 1:30

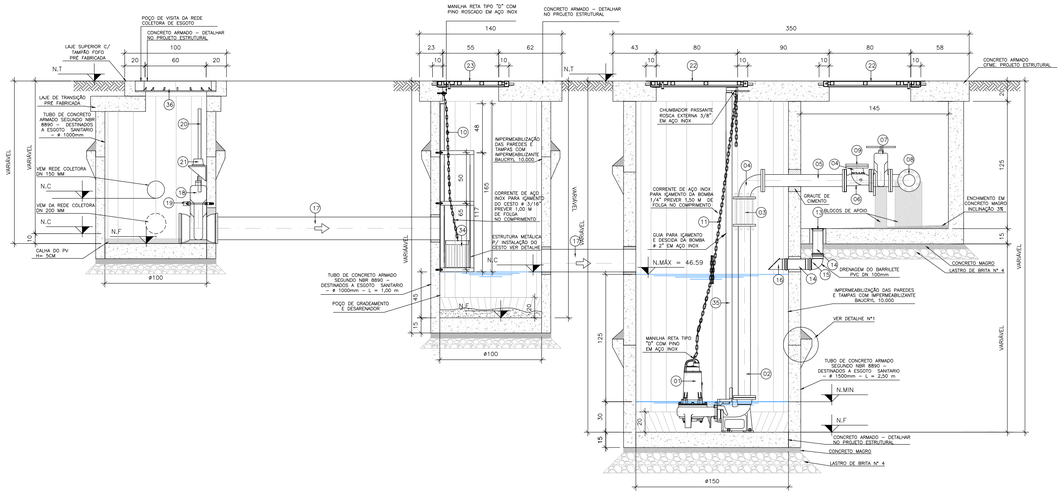


2 PLANTA ALTA
ESCALA 1:30

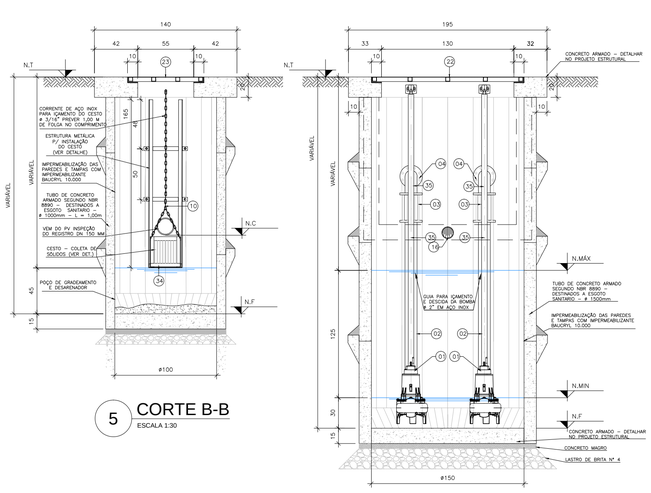


3 DETALHE - 03 - VENTILAÇÃO E CAPTAÇÃO DE ODOR
ESCALA 1:25

RELAÇÃO DE MATERIAIS - VE-04			
N°	DESCRIÇÃO	MAT	QTD
1	Bomba submersível - Completa c/ propulsor, Kit Reparo, Central Eletrônica e Comando, Pedestal e 30 m de cabo.	-	2
2	Tubo com Flanges - DN 100 mm - 1,70 m	FºFº	2
3	Carretel com Tirantes a Recortar - DN 100 mm	FºFº	2
4	Curva 90° com Flanges - DN 100 mm	FºFº	3
5	Tubo com Flanges - DN 100 mm - 0,80m	FºFº	2
6	Válvula de Retenção Portiola Única Ângulo de Oclusão 35° com Flanges - DN 100 mm	FºFº	2
7	Válvula de Gaveta com Flanges e Cunha de Borracha Corpo Curto com Volante - DN 100 mm	FºFº	3
8	Tê com Flanges - DN 100 mm	FºFº	3
9	Flange Cego - DN 100 mm	FºFº	2
10	Corrente em aço inox p/ içamento do cesto (3/16) c/ 02 manilhas retas tipo D c/ pino roscado - 2,50 m	INOX	1
11	Corrente em aço inox p/ içamento da bomba (1/4) c/ 02 manilhas retas tipo D c/ pino roscado - 4,50 m	INOX	2
12	Extremidade Flange Ponta - DN 100 mm	FºFº	1
13	Porta Grelha Redonda - DN 100 mm	PVC	1
14	Tubo Ponta e Bolsa - DN 100 mm - 0,60 m (Predial)	PVC	2
15	Curva 90° Ponta e Bolsa - Dn 100 mm (Predial)	PVC	1
16	Válvula de Retenção de Esgoto Ponteira de Alumínio 4'	PVC	1
17	Tubo PVC DEFOFO - 6,00 m	DEFºFº	1
18	Válvula de Gaveta com Bolsas e Cunha de Borracha Corpo Curto com Cabeçote - DN 200 mm	FºFº	1
19	Abraçadeira em Aço Inóx p/ Registro Gaveta DN 200 mm, confeccionado em Barra Chata 1/2", Barra Roscada 1/2" e chumbador CBA 1/2"s/ parafuso (conforme detalhe)	INOX	1
20	Haste para Registro Ø 1 1 /8" com quadrado 22x26 mm e boca de chave 27x32mm para uso com cabeçote e chave T - L = 0,75 m (DN Registro 200 mm)	FºFº	1
21	Mancal intermediário para Haste de Prolongamento - Ø 1 1/8"	FºFº	1
22	Tampa em chapa de aço xadrez galvanizado a fogo inclusive caixilhos e dobradiças com vedação hermética - Padrão 1,50 m x 1,00 m (vão livre 1,30 m x 0,80 m) Classe 400 kN p/ Via	FºFº	2
23	Tampa em chapa de aço xadrez galvanizado a fogo inclusive caixilhos e dobradiças com vedação hermética - Padrão 0,75 m x 0,75 m (vão livre 0,55 m x 0,55 m) Classe 400 kN p/ Via	FºFº	1
24	Tubo Coletor de Esgoto Liso JEI DN 150 mm - L = 6,00 m	PVC	3
25	Curva 90° coletor de esgoto PB - DN 150 mm	PVC	3
26	Junção 45° Redução DN 150 x 100 mm Coletor de Esgoto - BBB	PVC	2
27	Tubo Coletor de Esgoto Liso JEI DN 100 mm - L = 6,00 m	PVC	1
28	Registro Esfera PVC Soldável DN 110 mm	PVC	2
29	Telha Malha Fina Aço Inóx Recorte DN 150 mm	INOX	1
30	Carvão Ativado	-	1
31	Abraçadeira em fita de aço inóx p/ postes c/ presilia - L = 2,00 m	INOX	1
32	Válvula de Retenção	PVC	1
33	Tubo PVC Coletor de Esgoto - 6,00 m	PVC	1
34	Cesto p/ retirada de materiais em grade de inóx esp. 2 cm - Dimensões 0,30 x 0,30 x 0,30 m - com estrutura em cantoneiras de abas iguais 1.1/2"x1.1/2"x3/16"e barra chata 1.1/2" esp. = 3/16" L = 3,15 m (conforme projeto)	INOX	1
35	Tubo Guia p/ conjunto moto bomba em aço inox 2"- 3,10 m	INOX	2
36	Tampão Articulado FoFo DN 600 mm CL 400 KN	FºFº	1
-	Parafuso sextavado 16x80 c/ Rosca, 01 Porca e 02 Arruelas	INOX	152
-	Tirante 16x360 c/ Rosca, 02 porcas e 02 Arruelas	INOX	16
-	Arruela p/ Flange em EPDM/ABF DN 80	EPDM	22
-	Arruela p/ Flange em EPDM/ABF DN 100	EPDM	1
-	Chumbador passante rosca externa 3/8" em aço inox	INOX	7
-	chumbador passante rosca externa 5/8"em aço inox	INOX	8
-	Tubo de Concreto Armado PB EA NBR 8890 p/ Esgoto Sanitário DN 1000 mm L =1,00 m	CA	5
-	Tubo de Concreto Armado PB EA NBR 8890 p/ Esgoto Sanitário DN 1500 mm L =1,00 m	CA	4

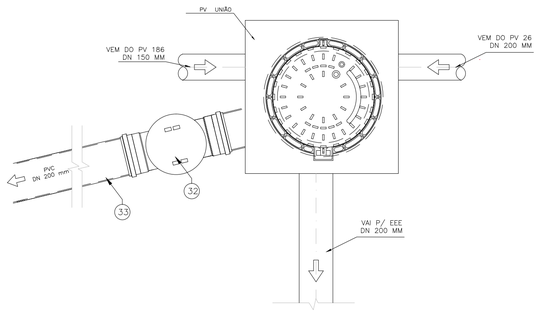


4 CORTE A-A
ESCALA 1:30

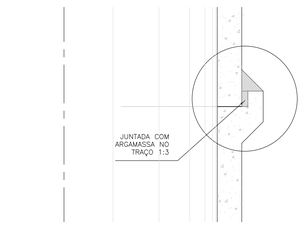


6 CORTE C-C
ESCALA 1:30

5 CORTE B-B
ESCALA 1:30



7 DISPOSITIVO DE CONTROLE DE VAZÃO
ESCALA 1:2



8 DETALHE - 05 -JUNTA ARGAMASSA
ESCALA 1:10

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0A	EMISSÃO INICIAL	10/22	MML	LAADS	QAMS

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO DE PROPRIEDADE DA CONTRATANTE, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO SEM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO
GOVERNO DO ESTADO
PES RMS – Plano de Saneamento Sustentável Região Metropolitana de Salvador

CONTRATANTE: SIHS
CONTRATO Nº: 411/00
UNIDADE DA RK: SALVADOR/BA
MUNICÍPIO/ ESTADO: SALVADOR/BA
BAIRRO/ÁREA: SALVADOR/BA

RK ENGENHARIA – NovaEngevix ENGENHARIA

RESP. TÉCNICO: DIEGO DAVID B. DE SOUZA
CREA:
ASSINATURA:
LOCAL: PES/RMS
DATA: 05/10/2022

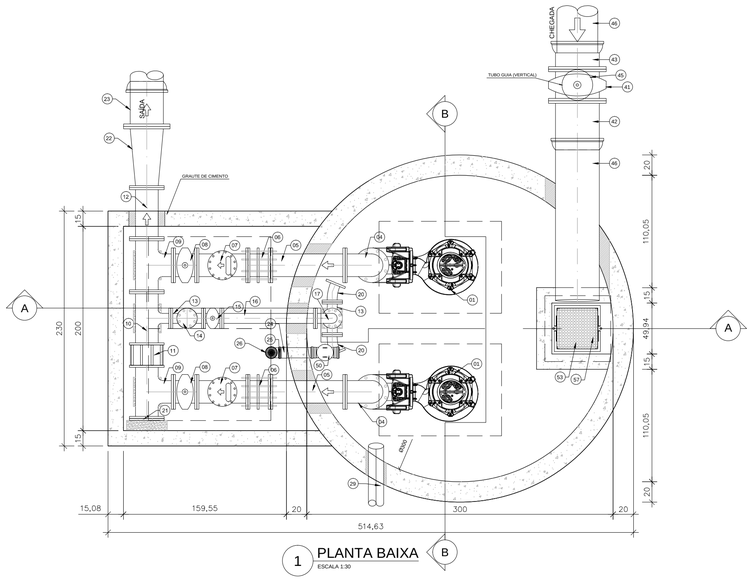
TÍTULO:
SES Região Metropolitana de Salvador

CONTEÚDO:
PLANO DIRETOR DE ÁGUA E ESGOTO - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
MODELO DE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - MÉDIO PORTE
PROJETO HIDROMECÂNICO
PLANTA, CORTES E DETALHES

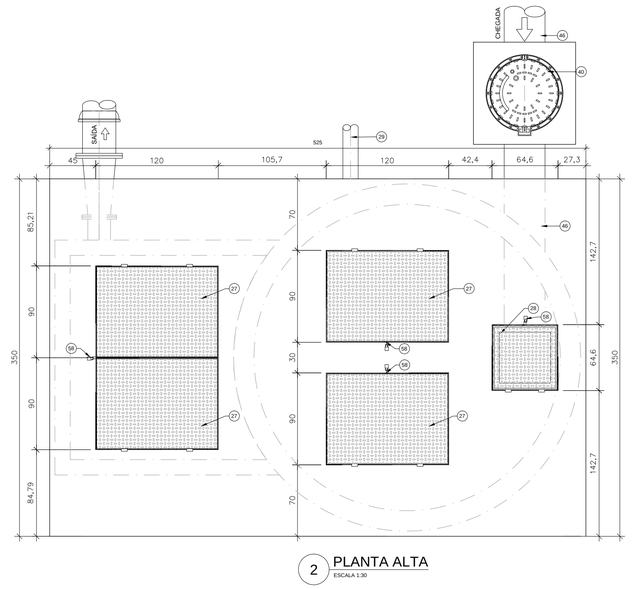
PROJETO: DDBS
DESENHO: MML
VERIFICAÇÃO: LAADS
APROVAÇÃO: QAMS

APROVAÇÃO RK ENGENHARIA:
APROVAÇÃO CLIENTE:
FORMATO: A1
ESCALA: INDICADA
FOLHA: 1/1
REVISÃO: 0A
CÓDIGO: EGVS00411_00-8E-DE-0002.01

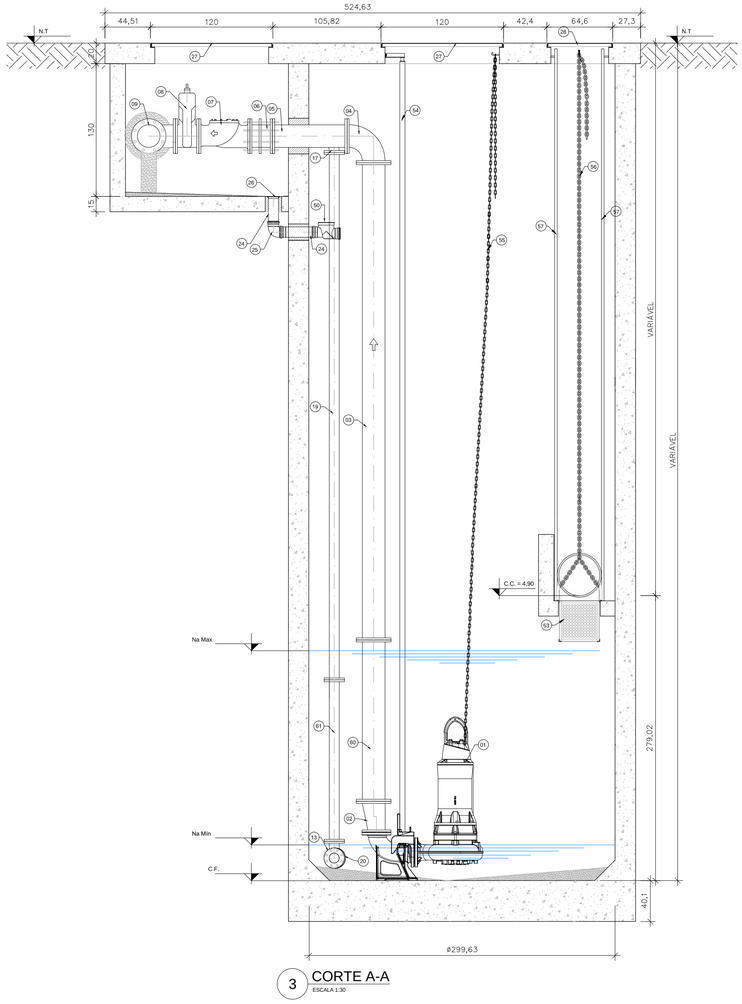
EGVS00411_00-8E-DE-0002.01.DWG



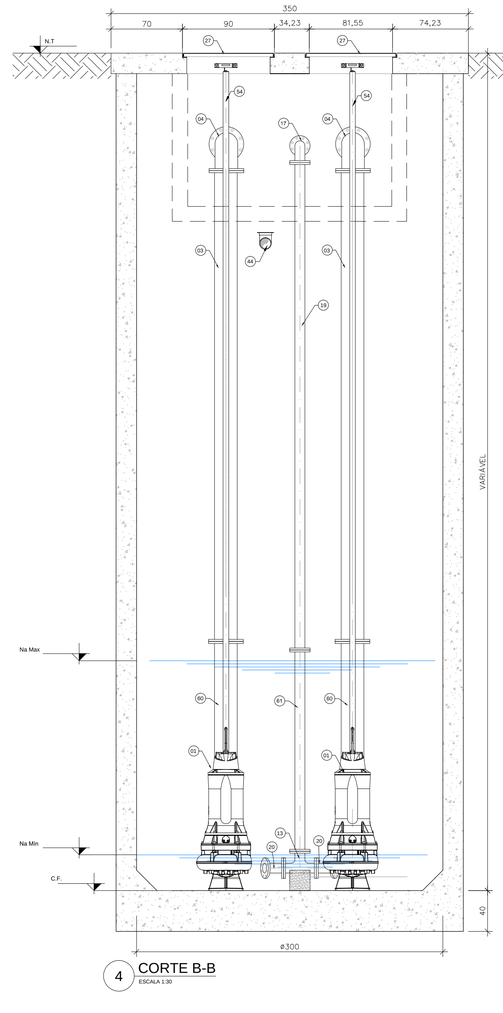
1 PLANTA BAIXA
ESCALA 1:30



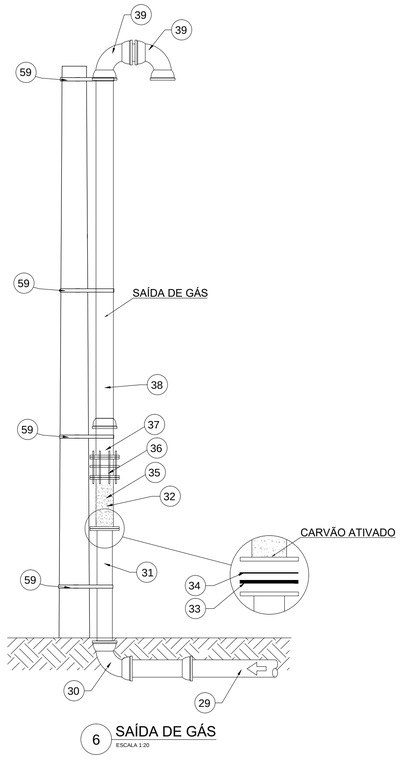
2 PLANTA ALTA
ESCALA 1:30



3 CORTE A-A
ESCALA 1:30



4 CORTE B-B
ESCALA 1:30



6 SAÍDA DE GÁS
ESCALA 1:20

RELAÇÃO DE MATERIAIS			
Nº	DESCRIÇÃO	MAT	QTD
01	Bomba submersível - Completa c/ propulsor, Kit Reparo, Central Eletrônica e Comando, Pedestal e 30 m de cabo.	-	2
02	Redução com Flanges Excêntrica - DN 200 mm x DN 150 mm	Fº Fº	2
03	Tubo com Flanges - DN 200 mm - 4,67m	Fº Fº	2
04	Curva 90º com Flanges - DN 200 mm	Fº Fº	2
05	Tubo com Flanges - DN 200 - 0,73m	Fº Fº	2
06	Junta de Desmontagem Travada Axialmente - DN 200 mm	Fº Fº	2
07	Válvula de Retenção Portiola Única Ângulo de Oclusão 35° com Flanges DN 200 mm	Fº Fº	2
08	Válvula de Gaveta c/ Flanges e Cunha de Borracha Corpo Curto c/ Volante DN200mm	Fº Fº	2
09	Tê com Flanges - DN 200 mm	Fº Fº	1
10	Tê de Redução com Flanges - DN 200 mm x DN 100 mm	Fº Fº	1
11	Carretel com Tirantes - DN 200 mm	Fº Fº	1
12	Tubo com Flanges - DN 200 - 0,50 m	Fº Fº	1
13	Tê com Flanges - DN 100 mm	Fº Fº	2
14	Flange Cego - DN 100 mm	Fº Fº	1
15	Válvula de Gaveta c/ Flanges e Cunha de Borracha Corpo Curto c/ Volante DN100mm	Fº Fº	1
16	Tubo com Flanges - DN 100 mm - 0,92	Fº Fº	1
17	Curva 90° com Flanges - DN 100 mm	Fº Fº	1
18	Carretel com Tirantes a Recortar - DN 100 mm	Fº Fº	1
19	Tubo com Flanges - DN 100 mm - 5,20 m	Fº Fº	1
20	Curva 22° 30' com Flanges - DN 100 mm	Fº Fº	2
21	Flange Cego - DN 200 mm	Fº Fº	1
22	Redução com Flanges Concêntrica	Fº Fº	1
23	Extremidade Flange Ponta	Fº Fº	1
24	Tubo Ponta e Bolsa - DN 100 mm - 0,60m (Predial / Branco)	PVC	2
25	Curva 90° Ponta e Bolsa - DN 100 mm (Predial / Branco)	PVC	1
26	Porta Grelha Redonda com Grelha Redonda - DN 100 mm	PVC	1
27	Tampa de Alumínio Galvanizado a Fogo c/ Vedação Hermética Padrão - 1,20mx0,90m	Fº Fº	4
28	Tampa de Alumínio Galvanizado a Fogo c/ Vedação Hermética Padrão - 0,60mx0,60m	Fº Fº	1
29	Tubo de PVC DeFoFo - DN 150 mm 1 MPA - Ocre - 6,00 m	DEFº Fº	1
30	Curva 90° com Bolsas - DN 150 mm	FoFo	1
31	Tubo Ponta e Flange - DN 150 mm - 1,20 m	FoFo	1
32	Tubo com Flanges - DN 150 - 0,50 m	FoFo	1
33	Tela Moeda - Recorte com DN 200 mm	INÓX	1
34	Tela Mocrotex - Recorte com DN 200 mm	-	1
35	Carvão Ativado	CA	1
36	Junta de Desmontagem Travada Axialmente - DN 150 mm	Fº Fº	1
37	Extremidade Flange Ponta - DN 150 mm	Fº Fº	1
38	Tubo de PVC DeFoFo - DN 150 mm 1 MPA - Ocre - 4,50 m	DEFº Fº	1
39	Curva 90° com Bolsas - DN 150 mm	DEFº Fº	2
40	Tampão FoFo DN 600 mm	Fº Fº	1
41	Válvula de Gaveta c/ Flanges e Cunha de Borracha Corpo Curto c/ Volante	Fº Fº	1
42	Extremidade Flange Ponta	Fº Fº	1
43	Extremidade Flange Bolsa	Fº Fº	1
44	Haste para Registro	-	1
45	Tubo de PVC DeFoFo - 1 MPA - Ocre - 3,20 m	DEFº Fº	1
46	Tubo de PVC DeFoFo - 1 MPA - Ocre - 6,00 m	DEFº Fº	1
47	Torneira DN 3/4" - Jardim	PVC	1
48	Luva Soldável c/ Bucha de Latão - DN 25 x 3/4"	PVC	1
49	Tubo Soldável - DN 25 mm - 3,00m (Predial)	PVC	1
50	Válvula de Retenção - DN 100 mm (Predial / Branco)	PVC	1
51	Válvula de Retenção - DN 400 mm	PVC	1
52	Tubo PVC Coletor de ESgoto - DN 400 mm - 6 m	PVC	1
53	Cesto p/ retirada de materiais em Grade de Inóx esp. 2 cm - com estrutura em cantoneiras de abas iguais e barra chata - Dimensões 0,40 x 0,40 x 0,40 m	INOX	1
54	Tubo Guia p/ conjuntos Moto Bomba em Aço Inóx 2" - 6,00 m	INOX	2
55	Corrente em Aço Inóx p/ Içamento da Bomba 5/16" - 10 m	INOX	2
56	Corrente em Aço Inóx p/ Içamento da Bomba 3/16" - 7 m	INOX	1
57	Guia para Cesto em Cantoneiras de Aço Inóx	INOX	1
58	Cadeado E 40	-	4
59	Abraçadeira em Fita de Alumínio p/ Postes c/ Presilia - 2 m	Alumínio	4
60	Tubo com Flanges - DN 200 - 1,60 m	Fº Fº	2
61	Tubo com Flanges - DN 100 - 1,60 m	Fº Fº	1

NOTAS:

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0A	EMISSÃO INICIAL	10/22	MML	LAADS	QAMS

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO DE PROPRIEDADE DA CONTRATANTE, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO SEM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO – GOVERNO DO ESTADO

PES RMS – Plano de Engrandecimento Sustentável Região Metropolitana de Salvador

RK ENGENHARIA – NovaEngevix ENGENHARIA

CONTRATANTE: SIHS
CONTRATO Nº: 411/00
UNIDADE DA RK: SALVADOR/BA
MUNICÍPIO/ ESTADO: SALVADOR/BA
BAIRRO/ÁREA: SALVADOR/BA
RESP. TÉCNICO: DIEGO DAVID B. DE SOUZA
CREA:
ASSINATURA:
LOCAL: PES/RMS
DATA: 05/10/2022

TÍTULO:

SES Região Metropolitana de Salvador

CONTEÚDO:

PLANO DIRETOR DE ÁGUA E ESGOTO - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
MODELO DE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - GRANDE PORTE
PROJETO HIDROMECÂNICO
PLANTA, CORTES E DETALHES

PROJETO:	APROVAÇÃO RK ENGENHARIA:	FORMATO:	ESCALA:	FOLHA:	REVISÃO:
DDBS		A1	INDICADA	1/1	0A
DESENHO: MML					
VERIFICAÇÃO: LAADS					
APROVAÇÃO: QAMS	APROVAÇÃO CLIENTE:	CÓDIGO:			
		EGVS00411_00-8E-DE-0003.01			

EGVS00411_00-8E-DE-0003.01.DWG