Comitê de Bacia Hidrográfica MACAÉ OSTRAS

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL LAGOS SÃO JOÃO

1970 RIO DAS OSTRAS 1992

HIDROBR SOLUÇÕES INTEGRADAS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)

RIO DAS OSTRAS (RJ)

PRODUTO 09

TOMO III: RELATÓRIO PARCIAL DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO)

AGOSTO/2026

ATO CONVOCATÓRIO DA COLETA DE PREÇOS Nº 08/2024
PROCESSO CILSJ Nº 571/2023
CONTRATO CILSJ Nº 17/2024



IMAGEM: MONUMENTO "POÇO DE PEDRAS", MARCO FUNDADOR DO MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS (AUTORIA: 'CLIQUE DIÁRIO')

FUNDRHI

inea instituto estadual do ambiente

AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE GOV RJ

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)

RIO DAS OSTRAS (RJ)

PRODUTO 09

TOMO III: RELATÓRIO PARCIAL DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

PRODUTO 09: Tomo III: Relatório Parcial de Esgotamento Sanitário (Caracterização e Diagnóstico)

ATO CONVOCATÓRIO DA COLETA DE PREÇOS Nº 08/2024
PROCESSO CILSJ Nº 571/2023
CONTRATO CILSJ Nº 17/2024

REALIZAÇÃO

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS MACAÉ E DAS OSTRAS
RUA SANTA CATARINA, Nº 219, SALA 503 - EXTENSÃO DO BOSQUE
CEP: 28893-298 - RIO DAS OSTRAS/RJ

FINANCIADORES

SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA
FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO RIO DE JANEIRO - FUNDRHI/RJ
AV. VENEZUELA, Nº 110, SAÚDE
CEP: 20081-312 - RIO DE JANEIRO/RJ

EXECUÇÃO

HIDROBR CONSULTORIA LTDA.
AVENIDA BRASIL, Nº 888 – 14º ANDAR, SANTA EFIGÊNIA
CEP: 30140-001 – BELO HORIZONTE/MG

APOIO TÉCNICO

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL LAGOS SÃO JOÃO
AVENIDA UM, Nº 01, LOTE 01,
QUADRA 11, JARDINS DE SÃO PEDRO, SÃO PEDRO DA ALDEIA
CEP: 28940-840 – SÃO PEDRO DA ALDEIA/RJ

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DAS OSTRAS
RUA CAMPO DO ALBACORA, Nº 75 - LOTEAMENTO ATLÂNTICA
CEP: 28895-664 – RIO DAS OSTRAS/RJ

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS MACAÉ E DAS OSTRAS

Diretoria Colegiada - Composição Quadriênio 2025-2028

Maria Inês Paes Ferreira
Diretora Presidente

Affonso Henrique de Albuquerque Junior
Diretor Vice-Presidente

Thiérs Porfirio Wilberger
Diretor Secretário

Bernard Enne de Paula Vecci

Jolnnye Rodrigues Abrahão

Mauro Sergio Adiala Calixto

Grupo de Trabalho de Saneamento - Composição Quadriênio 2025-2028

Reginaldo Ramos
Coordenador

Juliana Gomes
Coordenadora Adjunta

Benjamin Sicsú
Bernard Vecci
Claudia Alonso
Eduardo Bini
Evelyn Raposo da Silva
Flávia Lúcia Monteiro
Flávia Martins
Leideane Freire
Luciana de Almeida Neri Franco
Luiza Gonçalves
Marcelo Acha
Otávio Martins
Paulo Jacy
Tarcísio Conceição
Thayná Fernandes
Thiers Porfirio

Convidados do Grupo de Trabalho de Saneamento

Monique Gomes Abrantes
Carlos Roberto da Silva
Marcos da Silva Lourenço

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL LAGOS SÃO JOÃO - CILSJ

Fábio de Oliveira Costa
Presidente

Carlos Augusto Balthazar
Vice-presidente

Adriana Miguel Saad
Secretária Executiva

Cláudia Magalhães
Coordenadora Técnica-Administrativa

Karina Amoêdo
Coordenadora Administrativo-Financeira Adjunta

Marianna Cavalcante
Gerente de Projetos

Analistas Técnicos:

Daniele Carvalho Pereira
Fernanda Hissa de Faria
Isis Bezerra
Rafael Batista
Tamires Moreira

Técnico em Recursos Hídricos:

Vinícius Sevério

Assistentes Administrativos:

Juliana Luz
Robson Souza
Thiago Cardoso

Estagiárias Administrativas:

Bhianca Quintanilha
Lays Carvalho

Jovem Aprendiz:

Daniel Moreira
Fernando Santos

Equipe Técnica

HIDROBR
SOLUÇÕES INTEGRADAS

EQUIPE HIDROBR

Vítor Carvalho Queiroz
Coordenador Geral
Engenheiro Civil; Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Rafaela Priscila Sena do Amaral
Coordenadora técnica
Gestora ambiental; Mestra em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos; Especialista em Gestão de Resíduos Sólidos

Ana Letícia Gaia da Rocha Almeida
Engenheira Ambiental e Sanitarista; Mestra em Recursos Hídricos e Saneamento

Ana Raquel Resende
Engenheira civil; Doutora em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Amanda Florentino de Oliveira
Geógrafa

Bruno Henrique Rosa da Silva
Engenheiro Ambiental; Mestrando em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Camila Evellyn Cruz
Graduação em andamento em Engenharia Ambiental

Fabiana de Cerqueira Martins
Bióloga; Mestra em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos; Especialista em Engenharia Ambiental

Frederico Campos Viana
Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho; Especialista em Avaliação de Impactos Ambientais e Recuperação de Áreas Degradadas; Mestre em Administração – Governança Coorporativa e Doutorando em Gestão de Operações e Sustentabilidade (FGV)

José Márcio Goulart Junior
Ciências Econômicas; MBA em Finanças, Auditoria e Controladoria

Larissa Costa Silveira
Bióloga

Lúcio Fábio da Silva
Bacharel em Serviço Social; pós-graduado em Gestão de Projetos Sociais

Marcia Maira Melo Machado
Arquitetura e Urbanismo; Especialização em Georreferenciamento e Análise Espacial

Marcos Maia de Souza Trindade
Bacharel em Geografia e especialista em Geoprocessamento

Maria Clara Avelar Sousa de Almeida
Engenheira Ambiental e Sanitarista

Núbia Maria Ferreira Menezes
Geógrafa

Paulo Sergio Mendes Cesar
Direito e Administração Pública; Especialização em Direito Público; Mestrado em Administração Pública e Doutorado em Ciência Política

Sinderley Macedo Dias
Engenheiro Ambiental e Sanitarista

Vitor Lages do Vale
Engenheiro Civil; Mestre em Recursos Hídricos; Especialista em Gestão de Negócios; Mestrando em Administração de Empresas, Estratégia e Inovação

04	18/08/2026	Para Aprovação	HIDROBR	RSA	VCQ
03	04/08/2026	Para Aprovação	HIDROBR	RSA	VCQ
02	26/06/2026	Para Aprovação	HIDROBR	RSA	VCQ
01	13/03/2026	Minuta de Entrega	HIDROBR	RSA	VCQ
00	15/12/2025	Minuta de Entrega	HIDROBR	RSA	VCQ
Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. do Autor.	Ass. do Superv.	Ass. de Aprov.

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS - RJ

PRODUTO 09 – Tomo III: Relatório Parcial de Esgotamento Sanitário (Caracterização e Diagnóstico)

Elaborado por: Equipe HIDROBR	**Supervisionado por:** Rafaela Priscila Sena do Amaral		
Aprovado por: Vitor Carvalho Queiroz	**Revisão**	**Finalidade**	**Data**
	04	3	18/08/2026

Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação

HIDROBR CONSULTORIA LTDA.
Av. Brasil, nº 888, Sala 1401 a 1408, Santa Efigênia, Belo Horizonte/MG, CEP 30.140-001
(31) 3504-2733 | www.hidrobr.com

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Calendário de realização do diagnóstico *in loco* de Rio das Ostras referentes ao sistema de esgotamento sanitário 38

Quadro 2 – Síntese dos programas do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras que possuem interface com esgotamento sanitário 70

Quadro 3 – Demandas de audiências públicas do CMPOP que se relacionam ao eixo de esgotamento sanitário 85

Quadro 4 – Apontamentos dos participantes das oficinas sobre o sistema de esgotamento sanitário – Setores 1, 2 e 3 101

Quadro 5 - Apontamentos dos participantes das oficinas sobre o sistema de esgotamento sanitário – Setores 4, 5 e 6 104

Quadro 6 - Apontamentos dos participantes das oficinas sobre o sistema de esgotamento sanitário – Setores 7, 8 e 9 107

Quadro 7 – Síntese dos apontamentos do GTA-PMSBRO e encaminhamentos no diagnóstico 111

Quadro 8 – Síntese dos apontamentos da população na RCP e encaminhamentos no diagnóstico 115

Quadro 9 – Gestão dos serviços de esgotamento sanitário em Rio das Ostras 119

Quadro 10 - Alternativas de prestação de serviços de saneamento básico 123

Quadro 11 – Alternativas de regulação dos serviços de saneamento básico 129

Quadro 12 – Instrumentos de controle social 131

Quadro 13 - Síntese do Contrato de Concessão Administrativa nº 001/2007 para Ampliação e Operação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Rio das Ostras 134

Quadro 14 - Relação da cobertura por loteamentos no SES Sede 149

Quadro 15 - Cenários do Plano de Contingência da Rio+ Saneamento com maior aderência às questões operacionais da ETE Mariléa 187

Quadro 16 – Síntese dos planejamento amostral de monitoramento do emissário submarino de Rio das Ostras 207

Quadro 17 – Parâmetros com atendimento completo da legislação no monitoramento realizado no entorno do Emissário Submarino de Rio das Ostras 209

Quadro 18 – Parâmetros com atendimento incompleto da legislação no monitoramento realizado no entorno do Emissário Submarino de Rio das Ostras 211

Quadro 19 – Parâmetros com atendimento completo da legislação no monitoramento realizado nos sedimentos..... 213

Quadro 20 - Ocorrências de escoamento de esgoto a céu aberto e outras formas de disposição inadequada de efluentes – SES Sede..... 232

Quadro 21 - Ocorrências de escoamento de esgoto a céu aberto e outras formas de disposição inadequada de efluentes – Mar do Norte 316

Quadro 22 - Ocorrências de escoamento de esgoto a céu aberto e outras formas de disposição inadequada de efluentes – Cantagalo..... 336

Quadro 23 – Relação de empresas licenciadas pela Prefeitura Municipal que geram efluentes industriais..... 384

Quadro 24 – Síntese das fontes potenciais de contaminação por esgotos em Rio das Ostra, seus mecanismos de ocorrência e principais impactos sanitários e ambientais 453

Quadro 25 – Síntese das fontes potenciais de contaminação por esgotos em Rio das Ostras e suas áreas críticas 462

Quadro 26 – Síntese de impactos associados à população flutuante no sistema de esgotamento sanitário 479

Quadro 27 – Síntese das principais deficiências do serviço de esgotamento sanitário em Rio das Ostras 502

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Registros da Reunião Temática com CMPOP 76

Figura 2 - Questionário Audiências CMPOP 80

Figura 3 - Evolução de votos na função de Saneamento em relação ao total de votos nos relatórios de demanda do CMPOP entre 2019 e 2025 82

Figura 4 - Porcentagem de votos na demanda de esgotamento sanitário em relação ao total de votos nos relatórios de demanda do CMPOP entre 2019 e 2025 83

Figura 5 – Setores de mobilização para a elaboração do PMSBRO 99

Figura 6 – Localização do escritório administrativo da Rio+ Saneamento 125

Figura 7 – Tela principal do software para controle dos sistemas de esgotamento operados pela Rio+ Saneamento 126

Figura 8 – Localização da área de almoxarifado da Rio+ Saneamento 127

Figura 9 – Indicação das áreas sob concessão da Rio+ Saneamento – Sede 140

Figura 10 – Sistema de Esgotamento Sanitário Sede 141

Figura 11 – Estruturas do SES Sede 144

Figura 12 – Comparação dos valores de geração *per capita* de esgotos - Sede ... 151

Figura 13 – Mapa da rede de coleta de esgotos existente - SES Sede 157

Figura 14 – Mapa da rede de coleta de esgotos existente (poços de visita) - SES Sede 158

Figura 15 – Loteamentos com recorrências de vazamento da rede de esgoto por problemas de pavimentação - SES Sede 159

Figura 16 – Registros fotográficos de vazamentos de esgotos registrados no SES Sede 160

Figura 17 – Esquema figurativo para definição de interceptor de esgoto 163

Figura 18 – Traçado do interceptor de esgotos - SES Sede 164

Figura 19 – Elementos que constituem uma Estação Elevatória de Esgoto - EEE 165

Figura 20 - Disposição espacial das Estações Elevatórias de Esgoto da Rio+ Saneamento – SES Sede 167

Figura 21 - Fluxograma das Estações Elevatórias de Esgoto da Rio+ Saneamento – SES Sede 168

Figura 22 – Vista da EEE (a) Minas Gerais – Jardim Miramar – SES Sede; (b) Macaé – Balneário Remanso – SES Sede; Santa Ana – Liberdade – SES Sede 170

Figura 23 - Localização da ETE Mariléa - SES Sede 175

Figura 24 – Fluxograma simplificado e ilustrativo de funcionamento da ETE Mariléa (SES Sede) 178

Figura 25 – Caixa de areia da ETE Mariléa - SES Sede 179

Figura 26 – Estação elevatória da ETE do SES Sede 180

Figura 27 – Reator UASB da ETE do SES Sede 180

Figura 28 – Representação esquemática do Reator UASB 181

Figura 29 - Gastos anuais para operação da ETE Mariléa – SES Sede 190

Figura 30 – Gráfico do Índice de qualidade de operação de estações de tratamento de esgoto da ETE Mariléa 198

Figura 31 – Exemplar do emissário na ETE Mariléa – SES Sede 201

Figura 32 – Ponto de lançamento – Emissário submarino – SES Sede 202

Figura 33 – Disposição espacial dos pontos de monitoramento do emissário submarino – SES Sede 205

Figura 34 – Dosagem de polímero catiônico no lodo 217

Figura 35 – Bag de secagem do lodo 218

Figura 36 – Aspecto do lodo dos bags secos – SES Sede 218

Figura 37 – Registros fotográficos do registro de MTRs existentes na área administrativa da ETE Mariléa 220

Figura 38 – Ligação clandestina de esgoto no Canal das Corujas 224

Figura 39 – Percentual de domicílios com fossa séptica, por setor censitário –Sede 227

Figura 40 – Percentual de domicílios com fossa rudimentar, por setor censitário –Sede 228

Figura 41 – Esquema de contaminação de poços por fossas 231

Figura 42 – Registros fotográficos de campo dos problemas de esgoto identificado na Av. Roberto Silveira em outubro de 2025 236

Figura 43 - Registros fotográficos de campo dos problemas de esgoto identificado na rua Amélia Franco (e entorno) em outubro de 2025 237

Figura 44 – Esgoto a céu aberto no loteamento Enseada das Gaivotas 238

Figura 45 – Indicação das áreas sob concessão da Rio+ Saneamento – Rocha Leão 240

Figura 46 – Sistema de Esgotamento Sanitário Rocha Leão 241

Figura 47 – Estruturas do SES Rocha Leão 243

Figura 48 – Mapa da rede de coleta de esgotos existente - SES Rocha Leão 246

Figura 49 - Fluxograma das Estações Elevatórias de Esgoto da Rio+ Saneamento – SES Rocha Leão 247

Figura 50 – Localização da ETE Rocha Leão - SES Rocha Leão 250

Figura 51 – Fluxograma simplificado e ilustrativo de funcionamento da ETE Rocha Leão (SES Rocha Leão) 252

Figura 52 – Gradeamento da ETE do SES Rocha Leão 253

Figura 53 – Caixa de areia da ETE do SES Rocha Leão 253

Figura 54 – Reator UASB da ETE do SES Rocha Leão 254

Figura 55 – Reator UASB + Lagoas de Polimento 255

Figura 56 – Reator UASB + Escoamento Superficial 255

Figura 57 – Gráfico do Índice de qualidade de operação de estações de tratamento de esgoto da ETE Rocha Leão 257

Figura 58 – Localização do ponto de lançamento do SES Rocha Leão 261

Figura 59 – Registros fotográficos do riacho Purgatório feitos em campo, em julho/2025, nas proximidades da ETE Rocha Leão 262

Figura 60 - Registros fotográficos do riacho Purgatório feitos em campo, em outubro/2025, nas proximidades da ETE Rocha Leão 263

Figura 61 - Registros fotográficos do riacho Purgatório feitos em campo, em outubro/2025, a montante da ETE Rocha Leão (rua José Chaves) 263

Figura 62 – Ligação clandestina de esgoto no riacho Purgatório 265

Figura 63 – Percentual de domicílios com fossa séptica, por setor censitário – Rocha Leão 268

Figura 64 – Percentual de domicílios com fossa rudimentar, por setor censitário – Rocha Leão 269

Figura 65 – Indicação das áreas sob concessão da Rio+ Saneamento – ZEN 273

Figura 66 – Sistema de Esgotamento Sanitário ZEN 274

Figura 67 – Estruturas do SES ZEN 276

Figura 68 – Comparação dos valores de geração *per capita* de esgotos - ZEN 277

Figura 69 – Mapa da rede de coleta de esgotos existente - SES ZEN 280

Figura 70 - Fluxograma das Estações Elevatórias de Esgoto da Rio+ Saneamento – SES ZEN 281

Figura 71 – Disposição espacial das Estações Elevatórias de Esgoto da Rio+ Saneamento – SES ZEN 282

Figura 72 – Vista da EEE: (a) Hayasa – SES ZEN; (b) Dudu – SES ZEN; (c) ZEN – SES ZEN 284

Figura 73 – Localização da ETE do SES ZEN 286

Figura 74 – Fluxograma simplificado e ilustrativo de funcionamento da ETE ZEN (SES ZEN) 289

Figura 75 – Gradeamento da ETE do SES ZEN 290

Figura 76 – Caixa de areia da ETE do SES ZEN 291

Figura 77 – Reator UASB da ETE do SES ZEN 291

Figura 78 – Sistema Flotflux da ETE do SES ZEN 292

Figura 79 – Gráfico do Índice de qualidade de operação de estações de tratamento de esgoto da ETE ZEN 294

Figura 80 – Localização do ponto de lançamento do SES ZEN 298

Figura 81 – Registros fotográficos do rio Imboassica, nas proximidades do lançamento da ETE ZEN, em julho/2025 299

Figura 82 – Registros fotográficos do ponto de lançamento da ETE ZEN no rio Imboassica, em julho/2025 300

Figura 83 – Leito de secagem do lodo 301

Figura 84 - Indicação das áreas sob concessão da Rio+ Saneamento – Mar do Norte 306

Figura 85 – Ligação clandestina de esgoto no rio das Pedras 308

Figura 86 – Percentual de domicílios com fossa séptica, por setor censitário – Mar do Norte 311

Figura 87 – Percentual de domicílios com fossa rudimentar, por setor censitário – Mar do Norte 312

Figura 88 – Registro fotográfico da esquina entre Estrada da Pérgola e Rua B – Mar do Norte, em outubro de 2025 319

Figura 89 - Registro fotográfico da esquina entre Estrada Bela Vista e Rua Dourado – Mar do Norte, em outubro de 2025 320

Figura 90 - Indicação das áreas sob concessão da Rio+ Saneamento – Cantagalo 322

Figura 91 – Resposta à pergunta “Qual o tipo de instalação sanitária da moradia”, do Diagnóstico Rural Participativo de Cantagalo (2019) 325

Figura 92 – Percentual de domicílios com fossa séptica, por setor censitário – Cantagalo 330

Figura 93 – Percentual de domicílios com fossa rudimentar, por setor censitário – Cantagalo 331

Figura 94 - Indicação das áreas sob concessão da Rio+ Saneamento – Alphaville 341

Figura 95 – Sistema de Esgotamento Sanitário – SES Alphaville 342

Figura 96 – Estruturas do SES Alphaville 344

Figura 97 – Comparação dos valores de geração *per capita* de esgotos - Alphaville 345

Figura 98 - Fluxograma das Estações Elevatórias de Esgoto da Rio+ Saneamento – SES Alphaville 347

Figura 99 – Disposição espacial das Estações Elevatórias de Esgoto do SES Alphaville 349

Figura 100 – Fluxograma de funcionamento da ETE Alphaville 351

Figura 101 – Localização da ETE do SES Alphaville 352

Figura 102 – Gradeamento da ETE do SES Alphaville 353

Figura 103 – Reator e decantador da ETE do SES ZEN 353

Figura 104 – Registros fotográficos da infraestrutura de monitoramento de efluentes da ETE Alphaville 355

Figura 105 – Localização do ponto de lançamento do SES Alphaville 357

Figura 106 – Leito de secagem do lodo 358

Figura 107 – Localização do condomínio Viverde em relação ao Canal das Corujas 361

Figura 108 – Distribuição espacial das ETEs licenciadas em Rio das Ostras, classificadas por magnitude da vazão máxima de projeto 363

Figura 109 – Distribuição espacial das ETEs licenciadas em Rio das Ostras, classificadas por magnitude da população atendida 364

Figura 110 – Comparação entre vazão média em 2025 e máxima de projeto (m³/dia) para ETEs dos SES particulares em Rio das Ostras 368

Figura 111 – Estabelecimentos potencialmente geradores de esgoto industrial 375

Figura 112 – Distribuição espacial dos empreendimentos potencialmente geradores de efluentes industriais em Rio das Ostras 381

Figura 113 – Estabelecimentos potencialmente geradores de esgoto comercial ... 396

Figura 114 – Distribuição espacial dos empreendimentos potencialmente geradores de efluentes comerciais em Rio das Ostras 403

Figura 115 – Registros fotográficos do totem de recolhimento de óleo existente no CEDRO, vinculado à problemática dos efluentes comerciais 408

Figura 116 – Estabelecimentos potencialmente geradores de esgoto de saúde ... 411

Figura 117 – Distribuição espacial dos empreendimentos potencialmente geradores de efluentes de serviços de saúde em Rio das Ostras 419

Figura 118 – Estabelecimentos potencialmente geradores de esgoto agropecuário 427

Figura 119 – Estabelecimentos potencialmente geradores de esgoto público..... 430

Figura 120 – Registro fotográfico do Cemitério Municipal, com ênfase na Clínica da Família Paulo Henrique Gussen, ao fundo..... 437

Figura 121 - Estabelecimentos potencialmente geradores de efluentes cemiteriais 438

Figura 122 – Registros fotográficos de problemas com esgoto e resíduos nas bacias de contenções do sistema Canal de Medeiros..... 454

Figura 123 – Registro fotográfico de espuma oriunda de despejo de efluentes nas águas advindas da bacia de contenção no canal de Medeiros 455

Figura 124 – Rio Jundiá – Vale na altura do Âncora 461

Figura 125 – Mapa das áreas potencialmente contaminadas por esgotos em Rio das Ostras..... 465

Figura 126 – IDHM Longevidade 514

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Panorama normativo relacionado ao esgotamento sanitário 47

Tabela 2 – Estimativa ICMS Ecológico 2025 por categoria..... 63

Tabela 3 – Despesas relacionadas ao esgotamento sanitário no PPA 2022-2025.. 74

Tabela 4 - Síntese da evolução dos votos na função “Saneamento” nos relatórios de demanda do CMPOP entre 2019 e 2025 81

Tabela 5 – Síntese dos votos de cada eixo de Saneamento nos relatórios de demanda do CMPOP entre 2019 e 2025 82

Tabela 6 - Síntese da evolução dos votos nas demandas de esgotamento sanitário nos relatórios de demanda do CMPOP entre 2019 e 2025..... 83

Tabela 7 - Localidades de Rio das Ostras e suas respectivas populações..... 96

Tabela 8 – Estruturas do SES Sede..... 142

Tabela 9 – Relação de obras em andamento no SES Sede 148

Tabela 10 – Número de economias e ligações no SES Sede..... 153

Tabela 11 – Estações Elevatórias de Esgoto existentes no SES Sede 169

Tabela 12 – Análises de demanda bioquímica de oxigênio da ETE Mariléa..... 192

Tabela 13 – Índice de qualidade de operação de estações de tratamento de esgoto da ETE Mariléa 197

Tabela 14 – Estruturas do SES Rocha Leão..... 242

Tabela 15 – Estações Elevatórias de Esgoto – Rocha Leão..... 247

Tabela 16 – Índice de qualidade de operação de estações de tratamento de esgoto ETE Rocha Leão 256

Tabela 17 – Estruturas do SES ZEN 275

Tabela 18 – Número de economias e ligações no SES ZEN 278

Tabela 19 – Estações Elevatórias de Esgoto - ZEN 281

Tabela 20 – Índice de qualidade de operação de estações de tratamento de esgoto da ETE ZEN 293

Tabela 21 – Estruturas do SES Alphaville 343

Tabela 22 – Rede coletora do SES Alphaville 346

Tabela 23 – Estações Elevatórias de Esgoto - Alphaville 347

Tabela 24 – ETEs privadas licenciadas no município de Rio das Ostras 366

Tabela 25 – Agrupamento dos empreendimentos com potencial geração de efluentes industriais por grupos 378

Tabela 26 – Lista de atividades consideradas potencialmente geradoras de efluentes industriais em Rio das Ostras, segundo base de dados do cadastro mobiliário 379

Tabela 27 – Empreendimentos licenciados com potencial geração de efluentes industriais por grupo de atividade 388

Tabela 28 - Distribuição espacial dos empreendimentos licenciados com potencial geração de efluentes industriais 389

Tabela 29 – Agrupamento dos estabelecimentos com potencial geração de efluentes comerciais por grupos 398

Tabela 30 - Lista de atividades consideradas potencialmente geradoras de efluentes comerciais em Rio das Ostras, segundo base de dados do cadastro mobiliário ... 400

Tabela 31 - Lista de atividades consideradas potencialmente geradoras de efluentes de serviços de saúde em Rio das Ostras, segundo base de dados do cadastro mobiliário ... 413

Tabela 32 – Agrupamento dos estabelecimentos com potencial geração de efluentes de saúde por grupos ... 418

Tabela 33 – Quantitativo de empreendimentos de saúde cadastrados junto à Vigilância Sanitária de Rio das Ostras ... 421

Tabela 34 – Estimativa de vazão de esgoto ... 441

Tabela 35 – Balanço do tratamento de esgoto ... 443

Tabela 36 – Estimativa da carga orgânica poluidora associada à utilização das soluções individuais (população não atendida por rede coletora) ... 445

Tabela 37 - Evolução do déficit de banheiros em Rio das Ostras entre 2000 e 2022 ... 447

Tabela 38 – Municípios com população entre 100 e 200 mil habitantes ... 467

Tabela 39 – Indicadores de Atendimento para o Esgotamento Sanitário ... 471

Tabela 40 – Indicadores operacionais e de qualidade para o Esgotamento Sanitário ... 474

Tabela 41 – Indicadores Financeiro para o Esgotamento Sanitário ... 477

Tabela 42 – Estrutura tarifária de água da Rio+ Saneamento – Tarifa vigente a partir de dez/2025 ... 492

Tabela 43 – Informações Financeiras da Rio + Saneamento – Operação de esgotamento sanitário 497

Tabela 44 – Informações Financeiras da Rio + Saneamento – Distribuição das despesas operacionais..... 497

Tabela 44 – Programação de Obras e Intervenções no Sistema de Esgotamento Sanitário 507

LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

AGENERSA – Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro

AMOMAR - Associação de Moradores do Loteamento Jardim Mariléa

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

BC25 – Base Cartográfica Contínua do Estado do Rio de Janeiro, escala 1:25.000

CadÚnico – Cadastro Único dos Programas Sociais do Governo Federal

CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica

CBH Macaé Ostras – Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Macaé e das Ostras

CCO - Centro de Controle Operacional

CILSJ – Consórcio Intermunicipal Lagos São João

CNEFE – Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos

CONEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente

CPM – Contraprestação Mensal

CR - Coeficiente de retorno

DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio

DBO5 – Demanda Bioquímica de Oxigênio (5 dias)

DMAE – Departamento Municipal de Água e Esgoto

DN – Diâmetro Nominal

DQO – Demanda Química de Oxigênio

DZ – Diretriz (normativa ambiental estadual)

EEE - Estações elevatórias de esgoto

EEEB – Estação Elevatória de Esgoto Bruto

ETE - Estação de tratamento de esgoto

FBAS – Filtro Biológico Aerado Submerso

FPPP – Fundo de Parcerias Público-Privadas

GELAM - Gerência Geral de Licenciamento Ambiental

GT – Grupo de Trabalho

GTA – Grupo de Trabalho e Acompanhamento

GTA-PMSBRO – Grupo de Trabalho e Acompanhamento do PMSB Rio das Ostras

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IN – Instrução Normativa

IPCA – Índice de Preços ao Consumidor Amplo

IQA – Índice de Qualidade da Água

IQE – Índice de Qualidade de Operação

LO – Licença de Operação

MBAS – Substâncias Ativas ao Azul de Metileno

NOI-INEA – Norma Operacional Interna INEA

NOP-INEA – Norma Operacional INEA

NT – Norma Técnica

O&G – Óleos e Graxas

OD – Oxigênio Dissolvido

ONU – Organização das Nações Unidas

OUT – Outorga

PAE - Plano de Ação Emergencial

PDMURO – Plano de Diretrizes de Mobilidade Urbana de Rio das Ostras

PEA – Projeto de Educação Ambiental

PEAD – Polietileno de Alta Densidade

PGRS - Plano de Gestão de Resíduos Sólidos

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PMRO – Prefeitura Municipal de Rio das Ostras

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PMSBRO – Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio das Ostras

PNSR – Programa Nacional de Saneamento Rural

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PPA – Plano Plurianual

PPP – Parceria Público-Privada

PROCON ÁGUA - Programa Estadual de Autocontrole de Efluentes Líquidos

PVC – Policloreto de Vinila

RAE - Relatórios de Acompanhamento de Efluentes

RAFA – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente

RJ – Rio de Janeiro

SAAE -Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Rio das Ostras

SD – Sólidos Decantáveis

SEDUR – Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Metropolitano

SEGEP – Secretaria Municipal de Gestão Pública

SEMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente

SEMFAZ – Secretaria Municipal de Fazenda

SEMOP - Secretaria de Manutenção de Infraestrutura Urbana e Obras Públicas

SEMSP – Secretaria Municipal de Serviços Públicos

SEMUSA – Secretaria Municipal de Saúde

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SIG – Sistemas de Informações Geográficas

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos

SINISA – Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico

SIRGAS – Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SPE – Sociedade de Propósito Específico

SST - Sólidos suspensos totais

STF – Supremo Tribunal Federal

STJ – Superior Tribunal de Justiça

TJLP – Taxa de Juros de Longo Prazo

TR – Termo de Referência

UASB – *Upflow Anaerobic Sludge Blanket*

WGS – *World Geodetic System*

SUMÁRIO

SUMÁRIO **27**

1. APRESENTAÇÃO **33**

2. METODOLOGIA **36**

2.1. DIAGNÓSTICO DE ALTERNATIVAS COLETIVAS E INDIVIDUAIS DE SANEAMENTO RURAL 41

2.1.1. Levantamento de dados secundários *42*

2.1.2. Participação social e levantamento de informações locais *42*

2.1.3. Vistorias de campo e validação das informações *43*

2.1.4. Diagnóstico Rural Participativo – Cantagalo (PEA Rede Observação) *44*

2.2. UTILIZAÇÃO DE ESTUDOS E LEVANTAMENTOS PRODUZIDOS POR ORGANIZAÇÕES LOCAIS 45

3. LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO APLICÁVEIS AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO 47

3.1. CONSTITUIÇÃO FEDERAL 50

3.2. POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO 52

3.2.1. Lei Federal nº. 11.445/2007 e suas atualizações *52*

3.2.2. Decreto Federal nº. 7.217/2010 e suas atualizações *59*

3.3. CONSTITUIÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 60

3.4. ICMS ECOLÓGICO 61

3.5. LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO 63

3.6. CÓDIGO DE FISCALIZAÇÃO SANITÁRIA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS 64

3.7. PLANO DIRETOR 66

3.8. PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS 69

3.8.1. Plano Estadual de Recursos Hídricos *69*

3.8.2. Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras *69*

3.8.3. Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João *71*

3.9. PLANOS DE INVESTIMENTO 71

3.10. PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO PARTICIPATIVO - POP 75

3.10.1. Embasamento legal do CMPOP *76*

3.10.2. Relatórios de demanda do CMPOP *79*

3.10.3. Saneamento nos relatórios de demanda do CMPOP *81*

3.10.3.1. Esgotamento sanitário nos relatórios de demanda do CMPOP 83

3.11. OUTROS PROJETOS E ESTUDOS 88

3.11.1. Resolução CONAMA 357/2005 ..... *88*

3.11.2. Decreto Estadual n.º 25.438/1999 ..... *90*

3.11.3. Estudos técnicos e planejamento para a universalização do abastecimento de água e esgotamento sanitário 93

4. SÍNTESE DOS APONTAMENTOS DOS MOMENTOS DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL 96

4.1. OFICINAS SETORIAIS DE DIAGNÓSTICO 96

4.2. CONTRIBUIÇÕES DO GTA-PMSBRO SOBRE O DIAGNÓSTICO 109

4.3. REUNIÃO DE CONSOLIDAÇÃO PARTICIPATIVA DO DIAGNÓSTICO 113

5. ESTRUTURA E CAPACIDADE INSTITUCIONAL PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO 119

5.1. PLANEJAMENTO 119

5.2. PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS 122

5.3. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO 128

5.4. CONTROLE SOCIAL 131

5.5. PPP DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (2007 – 2024) 132

5.5.1. Contexto e motivações 133

5.5.2. Síntese das disposições contratuais 134

5.5.3. Conflitos, Disputas Judiciais e Desequilíbrio Contratual 135

5.5.4. Encerramento da PPP e Transição para o Novo Modelo 137

5.5.5. Balanço e Legado para o Diagnóstico do Saneamento Municipal 137

6. DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTES NO MUNICÍPIO 139

6.1. SEDE 139

6.1.1. SES Sede 139

6.1.1.1. Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços 149

6.1.1.2. Geração de esgotos 150

6.1.1.3. Ligações de esgoto 152

6.1.1.4. Redes coletoras 155

6.1.1.5. Interceptores 162

6.1.1.6. Estações elevatórias 165

6.1.1.7. Estações de tratamento 171

6.1.1.7.1 Resultados analíticos da estação de tratamento 191

6.1.1.7.2 Índice de Qualidade de Operação de Estações de Tratamento de Esgoto 196

6.1.1.8. Emissários 199

6.1.1.9. Disposição final 201

6.1.1.10. Tratamento e disposição final do lodo dos esgotos 214

6.1.2. Ligações clandestinas na rede de drenagem 222

6.1.3. Fossas sépticas e rudimentares 224
6.1.4. Prática de escoamento a céu aberto 231
6.2. ROCHA LEÃO 239
6.2.1. SES Rocha Leão 239
6.2.1.1. Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços 244
6.2.1.2. Geração de esgotos 244
6.2.1.3. Ligações de esgoto 244
6.2.1.4. Redes coletoras 245
6.2.1.5. Interceptores 247
6.2.1.6. Estações elevatórias 247
6.2.1.7. Estações de tratamento 248
6.2.1.7.1 Resultados analíticos da estação de tratamento 255
6.2.1.7.2 Índice de Qualidade de Operação de Estações de Tratamento de Esgoto 255
6.2.1.8. Emissários 258
6.2.1.9. Disposição final 258
6.2.1.10. Tratamento e disposição final do lodo dos esgotos 264
6.2.2. Ligações clandestinas na rede de drenagem 264
6.2.3. Fossas sépticas e rudimentares 265
6.2.4. Prática de escoamento a céu aberto 271
6.3. ZEN 272
6.2.5. SES ZEN 272
6.3.1.1. Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços 277
6.3.1.2. Geração de esgotos 277
6.3.1.3. Ligações de esgoto 277
6.3.1.4. Redes coletoras 278
6.3.1.5. Interceptores 281
6.3.1.6. Estações elevatórias 281
6.3.1.7. Estações de tratamento 285
6.3.1.7.1 Resultados analíticos da estação de tratamento 293
6.3.1.7.2 Índice de Qualidade de Operação de Estações de Tratamento de Esgoto 293
6.3.1.8. Emissários 295
6.3.1.9. Disposição final 295
6.3.1.10. Tratamento e disposição final do lodo dos esgotos 301
6.3.2. Ligações clandestinas na rede de drenagem 302
6.3.3. Fossas sépticas e rudimentares 303
6.3.4. Prática de escoamento a céu aberto 304
6.4. MAR DO NORTE 305

6.4.1. Ligações clandestinas na rede de drenagem 307
6.4.2. Fossas sépticas e rudimentares 308
6.4.3. Prática de escoamento a céu aberto 315
6.5. CANTAGALO 321
6.5.1. Ligações clandestinas na rede de drenagem 323
6.5.2. Fossas sépticas e rudimentares 324
6.5.3. Prática de escoamento a céu aberto 335
6.6. SES PARTICULARES 337
6.6.1. SES Alphaville 340
6.6.1.1. Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços 345
6.6.1.2. Geração de esgotos 345
6.6.1.3. Ligações de esgoto 346
6.6.1.4. Redes coletoras 346
6.6.1.5. Interceptores 346
6.6.1.6. Estações elevatórias 346
6.6.1.7. Estações de tratamento 350
6.6.1.7.1 Resultados analíticos da estação de tratamento 356
6.6.1.7.2 Índice de Qualidade de Operação de Estações de Tratamento de Esgoto 356
6.6.1.8. Emissários 356
6.6.1.9. Disposição final 356
6.6.1.10. Tratamento e disposição final do lodo dos esgotos 357
6.6.2. SES Condomínio Viverde 359
6.6.3. Outros sistemas particulares 361
6.7. DEMAIS EFLUENTES 372
6.7.1. Industrial 372
6.7.1.1. Avaliação dos dados do CNEFE (2022) 373
6.7.1.2. Avaliação dos dados do cadastro mobiliário da SEMFAZ (2025) 376
6.7.1.3. Empresas com licenças ambientais emitidas pela GELAM/SEMA 382
6.7.1.4. Síntese conclusiva 390
6.7.2. Comercial 393
6.7.2.1. Avaliação dos dados do CNEFE (2022) 394
6.7.2.2. Avaliação dos dados do cadastro mobiliário da SEMFAZ (2025) 397
6.7.2.3. Síntese conclusiva 404
6.7.3. Serviços de saúde 408
6.7.3.1. Avaliação dos dados do CNEFE (2022) 409
6.7.3.2. Avaliação dos dados do cadastro mobiliário da SEMFAZ (2025) 412
6.7.3.3. Geradores cadastrados junto à SEMUSA 420

6.7.3.4. Síntese conclusiva 422
6.7.4. Agropecuária 424
6.7.5. Atividades públicas 428
6.7.6. Cemiterial 431
6.8. AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DA GERAÇÃO DE ESGOTO VERSUS CAPACIDADE DE ATENDIMENTO PELOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DISPONÍVEIS 439
6.9. AVALIAÇÃO DO DÉFICIT DE BANHEIROS EM RIO DAS OSTRAS 446
6.10. ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO E/OU JÁ CONTAMINADAS POR ESGOTOS 449
6.10.1. Contextualização conceitual 449
6.10.2. Principais fontes potenciais de contaminação por esgotos e seus impactos sanitários e ambientais 452
6.10.3. Áreas críticas identificadas no município 462
7. CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS POR MEIO DE INDICADORES TÉCNICOS, OPERACIONAIS E FINANCEIROS 466
7.1. INDICADORES TÉCNICOS 468
7.2. INDICADORES OPERACIONAIS 472
7.3. INDICADORES FINANCEIROS 475
8. CONDIÇÕES QUE AFETAM A PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO 479
8.1. POPULAÇÃO FLUTUANTE 479
8.2. INADIMPLÊNCIA TARIFÁRIA 487
8.3. INTERFACE COM O SISTEMA DE DRENAGEM 490
8.3.1. Ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial 490
8.3.2. Ligações clandestinas de água de chuva na rede de esgoto 490
9. POLÍTICA TARIFÁRIA 492
10. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 500
11. PROJETOS FUTUROS PARA APRIMORAMENTO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO LOCALIZADOS EM ÁREAS URBANAS OU RURAIS 506
12. IMPACTO NAS CONDIÇÕES DE VIDA 513
12.1. INDICADORES DE SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA DO MUNICÍPIO 513
12.2. INJUSTIÇA AMBIENTAL NO ESGOTAMENTO SANITÁRIO 514
13. CONCLUSÃO 516

14. REFERÊNCIAS 518

APÊNDICES 536

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – PREENCHIDO PELA RIO+ SANEAMENTO 536

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – PREENCHIDO PELA ARCS 550

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO APLICADO NAS OFICINAS SETORIAIS DE DIAGNÓSTICO 556

APÊNDICE D – FICHA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA REUNIÃO DE CONSOLIDAÇÃO PARTICIPATIVA 557

ANEXOS 558

ANEXO A – LICENÇA DE OPERAÇÃO – LO Nº IN104584 – ETE MARILÉA 558

ANEXO B – LICENÇA DE OPERAÇÃO – LO Nº RO-0229 – ETE ROCHA LEÃO 562

ANEXO C – OUTORGA – OUT Nº IN102033 – ETE ROCHA LEÃO 565

ANEXO D – AVERBAÇÃO – AVB 000.082 – ETE ROCHA LEÃO 568

ANEXO E – LICENÇA DE OPERAÇÃO – LO Nº IN101758 – ETE ZEN 569

ANEXO F – OUTORGA – OUT Nº IN008553 – ETE ZEN 572

ANEXO G –CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO IQE DEFINIDOS NA NOI/INEA-11 (INEA, 2015) 576

ANEXO H – FORMULÁRIOS UTILIZADOS NA PESQUISA “DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO RURAL” DO CANTAGALO, PELO PEA REDE OBSERVAÇÃO 578

ANEXO I – RESULTADOS DA PESQUISA “DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO RURAL” DO CANTAGALO, PELO PEA REDE OBSERVAÇÃO 582

ANEXO J – DOCUMENTO DA ASSOCIAÇÃO RAÍZES SOBRE O CEMITÉRIO DO LOTEAMENTO ÂNCORA 584

ANEXO K – CONTRATO 001/2007 – CONTRATO DE CONCESSÃO ADMINISTRATIVA PARA AMPLICAÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 585

1. APRESENTAÇÃO

A empresa HIDROBR Consultoria Ltda. firmou com o Consórcio Intermunicipal Lagos São João (CILSJ) o Contrato CILSJ nº. 017/2024, vinculado ao Processo Administrativo de Licitação nº 571/2023, Ato Convocatório Nº 08/2024 para a "Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio das Ostras/RJ", em conformidade com o Termo de Referência anexo ao ato convocatório.

Complementarmente, celebrou-se um Termo de Compromisso com objetivo de firmar a cooperação entre o CBH Macaé Ostras, o CILSJ e o Município de Rio das Ostras. Por meio dele, a Prefeitura legitima a elaboração do Plano de Saneamento Básico de Rio das Ostras e participa formalmente fornecendo documentos, informações e apoio técnico para sua execução.

O Comitê de Bacias Hidrográficas dos Rios Macaé e das Ostras (CBH Macaé Ostras) aprovou, por meio da Resolução CBH Macaé Ostras nº 169/2023, a destinação do recurso para o financiamento da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio das Ostras (PMSBRO), de forma a possibilitar a criação de mecanismos de gestão pública da infraestrutura relacionados aos quatro eixos do saneamento básico, assim como o estabelecimento de um pacto com o setor de Saneamento.

Neste sentido, o presente documento apresenta o Relatório Parcial de Esgotamento Sanitário, no âmbito do conjunto de produtos, organizados na forma de tomos, que compõe a etapa de diagnóstico do PMSB.

O trabalho consistirá em 6 etapas ("metas") e originará os seguintes Produtos:

Meta 1 – Plano de Trabalho

- Produto 01 - Plano de Trabalho (PT).

Meta 2 – Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação

- Produto 02 - Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação;
- Produto 03 - Relatório do Evento de Chamamento da população do município, das Reuniões com o GTA-PMSBRO, dos Eventos Setoriais de Diagnóstico e Prognóstico e das Reuniões Temáticas; Relatório e Materiais de divulgação e/ou mobilização;
- Produto 04 - Relatório Simplificado; Ata e gravação da Audiência Pública; Relatório e Materiais de divulgação e/ou mobilização; Apresentação (slides) da reunião com os CBHs; e
- Produto 05 - Relatório das Oficinas de Capacitação para a Execução do PMSBRO; Ata e gravação da Conferência Municipal de Saneamento Básico; Relatório e Materiais de divulgação e/ou mobilização; Registro audiovisual.

Meta 3 – Diagnósticos

- Produto 06 – Relatório da Caracterização Socioeconômica, Ambiental e Territorial;
- Produto 07 – Tomo I: Relatório Parcial de Abastecimento de Água (Caracterização e Diagnóstico);
- Produto 08 – Tomo II: Relatório Parcial de Manejo dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana (Caracterização e Diagnóstico);
- **Produto 09 – Tomo III: Relatório Parcial de Esgotamento Sanitário (Caracterização e Diagnóstico), do qual trata-se o presente documento;**
- Produto 10 – Tomo IV: Relatório Parcial de Manejo de Água Pluvial e Drenagem (Caracterização e Diagnóstico); e
- Produto 11 - Tomo V: Relatório Parcial do estado de Salubridade Ambiental (Caracterização e Diagnóstico).

Meta 4 – Prognósticos

- Produto 12 - Tomo I: Relatório de Abastecimento de Água (Caracterização, Diagnóstico e Prognóstico);
- Produto 13 – Tomo II: Relatório de Manejo dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana (Caracterização, Diagnóstico e Prognóstico);
- Produto 14 – Tomo III: Relatório de Esgotamento Sanitário (Caracterização, Diagnóstico e Prognóstico);
- Produto 15 – Tomo IV: Relatório de Manejo de Água Pluvial e Drenagem (Caracterização, Diagnóstico e Prognóstico); e
- Produto 16 – Tomo V: Relatório do estado de Salubridade Ambiental (Caracterização, Diagnóstico e Prognóstico).

Meta 5 – Viabilização da Implantação

- Produto 17 – Relatório Consolidado do PMSBRO;
- Produto 18 – Relatório Síntese; e
- Produto 19 – Minuta do Projeto de Lei.

Meta 6 – Banco de dados

- Produto 20 – Banco de dados do Plano Municipal de Saneamento Básico.

2. METODOLOGIA

A elaboração do Relatório Parcial de Esgotamento Sanitário contou com a consulta a uma série de dados e fontes oficiais, envolvendo:

- Consulta e avaliação das legislações aplicáveis, de âmbito federal, estadual e municipal;
- Consulta a dados oficiais do IBGE;
- Consulta a dados oficiais do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA);
- Normas técnicas reguladoras da ABNT, aplicáveis ao tema;
- Trabalhos acadêmicos e artigos relacionados;
- Relatórios técnicos e outras bases de dados

Cabe destacar que se utilizou o recorte temporal o mês de julho/2025 para os dados e informações compilados neste relatório, haja vista que esta foi a data em que foi feito o trabalho de campo e as oficinas setoriais de diagnóstico, conforme apresentado adiante.

Para além disso, como forma de obter dados mais precisos e ricos sobre a realidade local, a elaboração do Relatório Parcial de Esgotamento Sanitário contou com a colaboração da Prefeitura Municipal de Rio das Ostras, além do envolvimento de outros atores atuantes na temática de esgotamento sanitário, como representantes da Rio+ Saneamento.

A coleta de dados para o diagnóstico foi obtida por meio de questionários, construídos com base na expertise técnica da HIDROBR na elaboração de outros Planos Municipais de Saneamento Básico, além de outras formas que serão descritas a seguir neste produto. Em especial, o questionário de abastecimento de água foi endereçado à Rio+ Saneamento – atual prestadora dos serviços – e ao SAAE – prestador anterior (das ETEs independentes do sistema principal). Dentre os dados contemplados no questionário, menciona-se:

1. Informações gerais sobre Sistema de Esgotamento Sanitário (SES);
2. Cobertura;
3. Previsão de Investimento;
4. Confiabilidade, regularidade e qualidade;
5. Rede coletora e ligação predial ou ramal condominial;
6. Estação elevatória de esgoto;
7. Coletor Tronco;
8. Interceptor;
9. Estação de tratamento de esgoto;
10. Emissário ou linha de recalque;
11. Relação com a população;
12. Soluções Individuais; e
13. Registros Fotográficos.

O questionário foi construído com base nas orientações do Termo de Referência, complementado mediante a expertise da HIDROBR em estudos relacionados à temática de esgotamento sanitário. O documento visou a atender ao conteúdo mínimo previsto na Lei Federal nº 11.445/07 (atualizada pela Lei 14.026/2020).

O questionário (apresentado no APÊNDICE A e devidamente aprovado no PT após avaliação do CBH Macaé Ostras, CILSJ e Prefeitura de Rio das Ostras) foi disponibilizado para preenchimento pela prestadora, Rio+ Saneamento.

Adicionalmente, acerca dos Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) não operados pela Rio+ Saneamento, foi enviado questionário para a administração do Condomínio Alphaville, constando no APÊNDICE B. Cabe destacar que este condomínio foi contactado pela HIDROBR mediante apoio da Rio+ Saneamento, que acompanhou a equipe em visita de campo no local no dia 23/07/2025 (vide cronograma do Quadro 1).

Conforme alinhado junto à Rio+ Saneamento, que os sistemas condominiais não são de responsabilidade da prestadora, sendo o tratamento administrado pelos próprios

condomínios. A única exceção neste sentido é o condomínio Viverde III, no qual há uma integração operacional, com ligação direta à rede de esgoto administrada pela Concessionária, estando contemplado nas estruturas citadas no SES Sede (vide item 6.1.1). A HIDROBR não teve sucesso nas tentativas de contato com demais condomínios. Apesar disso, o levantamento destes dados comporá um dos encaminhamentos do Programa de Ações do PMSBRO no que se refere ao componente de esgotamento sanitário.

Cabe destacar que, conforme experiências anteriores da equipe da HIDROBR, as informações coletadas por meio de questionários serviram apenas de apoio para as visitas de campo, orientando todos os aspectos a serem verificados e as informações a serem obtidas *in loco*.

Assim, com o intuito de melhor caracterizar o saneamento básico, a equipe técnica da HIDROBR visitou Rio das Ostras entre os dias 10 e 31 de julho de 2025, totalizando 21 dias de serviços de campo. No Quadro 1 apresenta-se as atividades realizadas neste período que possuem relação com o diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário.

Quadro 1 – Calendário de realização do diagnóstico *in loco* de Rio das Ostras referentes ao sistema de esgotamento sanitário

Setor de Mobilização/ Local visitado	Data da visita	Período do dia	Objetivo
Reunião de alinhamento inicial	15/07/2025	Manhã	Reunião de alinhamento inicial para apresentação da equipe e organização da logística das visitas de campo
Visitas Rio+ Saneamento (1/3)	22/07/2025	Manhã e Tarde	Visita de reconhecimento do sistema de abastecimento de água e esgotamento. Sobre o SES, foram visitados a ETE Mariléa e parte das estações elevatórias.
Oficina Setorial de Diagnóstico – Setor de Mobilização 6	22/07/2025	Noite	Aplicação da metodologia participativa para diagnóstico do saneamento básico no setor

Setor de Mobilização/ Local visitado	Data da visita	Período do dia	Objetivo
Visitas Rio+ Saneamento (2/3)	23/07/2025	Manhã e Tarde	Visita de reconhecimento do sistema de abastecimento de água e esgotamento. Sobre o SES, foram visitados todos os componentes do SES Rocha Leão, todos os componentes do SES ZEN e todos os componentes do SES Alphaville
Oficina Setorial de Diagnóstico – Setor de Mobilização 7	23/07/2025	Noite	Aplicação da metodologia participativa para diagnóstico do saneamento básico no setor
Oficina Setorial de Diagnóstico – Setor de Mobilização 2	24/07/2025	Noite	
Visitas Rio+ Saneamento (3/3)	25/07/2025		Visita de reconhecimento do sistema de abastecimento de água e esgotamento. Sobre o SES, foram visitados pontos remanescentes dos sistemas anteriormente visitados
Oficina Setorial de Diagnóstico – Setor de Mobilização 3	25/07/2025	Noite	Aplicação da metodologia participativa para diagnóstico do saneamento básico no setor
Oficina Setorial de Diagnóstico – Setor de Mobilização 4	26/07/2025	Manhã	
Oficina Setorial de Diagnóstico – Setor de Mobilização 1	28/07/2025	Noite	
Oficina Setorial de Diagnóstico – Setor de Mobilização 5	29/07/2025	Noite	
Oficina Setorial de Diagnóstico – Setor de Mobilização 9	30/07/2025	Noite	Aplicação da metodologia participativa para diagnóstico do saneamento básico no setor
Oficina Setorial de Diagnóstico – Setor de Mobilização 8	31/07/2025	Noite	
Visitas de Campo - Diagnóstico	24/09/2025 - 23/10/2025	Manhã e tarde	Validação de apontamentos feitos durante as oficinas
Reunião de Consolidação Participativa	07/04/2026	Noite	Apresentação e validação do diagnóstico, com escuta das contribuições da sociedade.

Fonte: HIDROBR (2025)

Nestas visitas, fez-se o registro fotográfico dos equipamentos e estruturas associados aos serviços de esgotamento sanitário. Além disso, todas as informações prestadas

no formulário foram checadas e, em eventual caso de ausência de preenchimento, o próprio técnico da HIDROBR buscou a informação ou a justificativa de impossibilidade de sua obtenção. Sendo assim, eventuais casos de resposta com qualidade indesejável ou atrasos, ainda que tenham dificultado o trabalho, não foram impeditivos para o progresso das avaliações.

Destaca-se ainda neste processo a realização das oficinas setoriais. Nelas, a HIDROBR contextualizou o projeto, apresentando a importância do PMSBRO para a população, para então proceder à coleta de dados e à escuta junto à população mobilizada em cada um dos nove setores de mobilização estabelecidos no município de Rio das Ostras, conforme discutido no Produto 02 - Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação.

As oficinas ocorreram em formato dinâmico e com duração apropriada, conforme finalidade e quantidade de perguntas, sendo o questionário utilizado para o bloco de esgotamento sanitário, apresentado no APÊNDICE C.

Estes eventos foram importantes para obtenção de informações junto ao público que usufrui dos serviços de esgotamento sanitário. Por meio deles, foi possível entender as demandas e as aspirações das comunidades, dialogando com as associações de moradores e lideranças comunitárias de todo o município, sobretudo da área rural e dos distritos mais distantes. O processo auxiliou no conhecimento das condições sanitárias do município e orientou as demais ações *in loco* de diagnóstico.

Além deles, salienta-se que o presente diagnóstico foi construído também com base nas informações levantadas e ponderações realizadas junto ao GTA-PMSBRO e nas reuniões temáticas.

De forma geral, alcançou-se êxito na execução dos trabalhos de campo, com receptividade dos gestores municipais, repasse de informações necessárias e acompanhamento *in loco* nos locais de interesse. Os dados organizados foram sintetizados e apresentados com suporte de planilhas, gráficos, quadros, tabelas e/ou mapas, como melhor coube a cada um deles.

2.1. DIAGNÓSTICO DE ALTERNATIVAS COLETIVAS E INDIVIDUAIS DE SANEAMENTO RURAL

O diagnóstico das alternativas coletivas e individuais de esgotamento sanitário adotadas nas áreas não atendidas por sistemas público de esgotamento sanitário foi realizado por meio da integração de dados secundários, consultas institucionais, atividades participativas e vistorias de campo. Há de se fazer menção ainda à contribuição recebida de um diagnóstico rural específico para a região do Cantagalo, realizada pela instituição representante deste setor no GTA-PMSBRO.

O objetivo foi identificar as soluções efetivamente empregadas pela população, bem como avaliar sua distribuição espacial, limitações e potenciais impactos ambientais. Nos subitens a seguir, cada uma destas frentes de obtenção de informações sobre este tema é abordada em maiores detalhes.

Ainda neste tema, é importante ressaltar que o Manual de Saneamento da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2018) define as fossas sépticas como câmaras fechadas com a finalidade de deter os despejos domésticos, por um período estabelecido, de modo a permitir a decantação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos transformando-os bioquimicamente, em substâncias e compostos mais simples e estáveis.

É fato notório que, nas áreas com habitações dispersas, a utilização de fossas sépticas pode ser uma destinação adequada para os esgotos sanitários, caso sejam corretamente projetadas, executadas e manejadas. No entanto, em localidades com alta densidade de fossas, como é o caso (haja vista a inexistência de SES que contemple toda a Sede), esta solução aumenta o risco de contaminação dos aquíferos, em especial dos livres (PEIXOTO; CAVALCANTE, 2019).

Já as fossas rudimentares são definidas pelo manual de Saneamento da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2018) como poços ou buracos escavados no solo, sem impermeabilização ou com impermeabilização parcial, onde é feita a disposição do esgoto bruto conduzido por veiculação hídrica. A ausência de revestimento ou

proteção interna reduz a vida útil da fossa absorvente, devido à colmatação dos poros pela matéria orgânica.

Assim, o uso de fossas rudimentares sem padronização ou fiscalização por parte da administração pública traz prejuízos ao solo e aos mananciais superficiais. Em áreas urbanas e em povoados, especialmente, tal prática sobrecarrega a autodepuração do solo, haja vista a construção de fossas muito próximas.

2.1.1. Levantamento de dados secundários

A principal fonte de informações utilizada para identificação das soluções individuais de esgotamento sanitário foi o Censo Demográfico 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Foram utilizados os dados relativos à forma de destinação dos esgotos domiciliares, agregados por setor censitário.

A partir dessas informações, foram elaborados mapas temáticos contendo os percentuais de domicílios atendidos por fossas sépticas e fossas rudimentares em relação ao total de domicílios do setor, permitindo identificar os padrões espaciais de utilização dessas soluções e subsidiar a análise das áreas não contempladas por rede coletora de esgotos.

Cabe destacar que os dados censitários possuem caráter autodeclaratório, sendo baseados nas informações prestadas pelos próprios moradores. Dessa forma, deve-se considerar a possibilidade de imprecisões decorrentes do desconhecimento das diferenças técnicas entre fossas sépticas e fossas rudimentares.

2.1.2. Participação social e levantamento de informações locais

As informações obtidas por meio do Censo Demográfico do IBGE foram complementadas pelas contribuições levantadas durante as Oficinas Setoriais de Diagnóstico e a Reunião de Consolidação Participativa (RCP) de Diagnóstico, realizadas ao longo da elaboração da etapa de diagnóstico do PMSBRO.

Esses espaços permitiram coletar informações qualitativas sobre as formas de esgotamento sanitário adotadas pela população nas localidades não atendidas por

sistema público de coleta e tratamento de esgotos. Por meio dos relatos dos participantes, foi possível identificar as tecnologias mais frequentemente empregadas, compreender as dificuldades enfrentadas pelos moradores no manejo dessas estruturas e verificar a percepção da população acerca dos impactos ambientais e sanitários associados.

As discussões realizadas durante os eventos de participação social também contribuíram para validar as informações obtidas nas bases secundárias, permitindo avaliar se os padrões observados nos dados censitários eram compatíveis com a realidade local. Além disso, foram obtidos relatos sobre a frequência de limpeza das fossas, os custos envolvidos na contratação de caminhões limpa-fossa, a ausência de serviços públicos de apoio ao manejo dos resíduos gerados, bem como a ocorrência de problemas relacionados à saturação e ao transbordamento das estruturas durante períodos de elevada precipitação.

Outro aspecto relevante foi a identificação de situações específicas que dificilmente seriam captadas por levantamentos censitários, como a utilização de sistemas individuais em áreas com elevada densidade de ocupação, a adaptação de estruturas originalmente concebidas para atender uma única residência e que atualmente recebem contribuições de múltiplas unidades habitacionais, além da proximidade entre fossas e poços de abastecimento.

Dessa forma, as atividades participativas desempenharam papel fundamental na caracterização das soluções individuais de esgotamento sanitário existentes no município, permitindo complementar as informações quantitativas obtidas por meio das bases de dados secundárias e conferir maior aderência do diagnóstico à realidade observada pela população.

2.1.3. Vistorias de campo e validação das informações

A equipe técnica da HIDROBR realizou visitas de campo em diferentes localidades do município, com o objetivo de verificar as condições observadas *in loco* e confrontá-las com as informações obtidas por meio das bases secundárias e dos eventos de

mobilização social para todos os aspectos relativos ao diagnóstico do esgotamento sanitário – inclusive aqueles relativos ao saneamento rural.

Durante as vistorias foram observadas áreas sem atendimento por rede coletora de esgotos, a ocorrência de sistemas individuais de disposição dos esgotos e situações potencialmente críticas, como a proximidade entre fossas e poços de abastecimento, bem como relatos de transbordamento de fossas em períodos de elevada precipitação.

A consolidação dessas diferentes fontes de informação permitiu concluir que as fossas sépticas e rudimentares constituem as principais alternativas individuais de esgotamento sanitário adotadas nas áreas não atendidas pelos sistemas públicos existentes no município, não tendo sido identificadas, em escala relevante, outras soluções coletivas ou descentralizadas de tratamento de esgotos.

Além disso, a verificação em campo foi importante para garantir a veracidade dos relatos coletados durante os eventos, permitindo que estes fossem reproduzidos no presente diagnóstico.

2.1.4. Diagnóstico Rural Participativo – Cantagalo (PEA Rede Observação)

Além das informações obtidas por meio das bases de dados secundárias e das atividades de participação social promovidas no âmbito do PMSB, foram incorporados ao diagnóstico estudos previamente desenvolvidos por organizações atuantes no território.

Nesse contexto, durante a Oficina Setorial do setor nº 8, representantes do Projeto de Educação Ambiental (PEA) Rede Observação informaram a existência de um Diagnóstico Rural Participativo elaborado para a comunidade de Cantagalo, contemplando aspectos relacionados às condições de saneamento básico local. Posteriormente, o documento foi disponibilizado à equipe da HIDROBR e utilizado como fonte complementar de informações para o diagnóstico das soluções de esgotamento sanitário adotadas pela população da localidade.

O estudo em questão foi elaborado em 2019, sendo uma iniciativa feita pelo PEA Rede Observação em parceria com instituições como: Sindicato dos Agricultores e Agricultoras Familiares de Rio das Ostras – RJ; a Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ (Campus Macaé), entre outros. O mapeamento consistiu na aplicação de um questionário qualitativo, conforme disposto no ANEXO H, disponibilizado pelo PEA Rede Observação.

No total, foram entrevistadas 534 pessoas (apesar de que não há este total de respondentes em todas as perguntas). Os resultados foram disponibilizados à HIDROBR na forma de um PDF contendo gráficos com os resultados do levantamento para cada pergunta. A íntegra do material está disposta no ANEXO I . Considerando os objetivos do presente relatório, foi extraído especialmente o resultado da pergunta que avalia “Qual o principal tipo de instalação sanitária da moradia?” para caracterizar o panorama de esgotamento sanitário do Cantagalo (item 6.5).

A utilização desse material permitiu incorporar ao PMSB informações produzidas diretamente junto à comunidade, ampliando o nível de detalhamento do diagnóstico e contribuindo para a validação das informações levantadas por outras fontes.

2.2. UTILIZAÇÃO DE ESTUDOS E LEVANTAMENTOS PRODUZIDOS POR ORGANIZAÇÕES LOCAIS

Além dos levantamentos realizados diretamente pela equipe técnica, foram incorporadas ao diagnóstico informações provenientes de estudos e relatórios produzidos por instituições atuantes no território municipal, especialmente quando tais materiais apresentavam dados relevantes e não disponíveis em bases públicas ou junto aos órgãos responsáveis.

No âmbito da avaliação dos potenciais impactos ambientais associados às atividades cemiteriais, a equipe da HIDROBR buscou obter informações junto aos órgãos municipais responsáveis pela gestão dos cemitérios. Contudo, diante da indisponibilidade de informações detalhadas até o encerramento da etapa de diagnóstico, foram utilizadas, como fonte complementar, informações constantes em

relatório de visita técnica realizado pela Associação Raízes, instituição integrante do Grupo de Trabalho e Acompanhamento do PMSB (GTA-PMSBRO).

O documento, elaborado a partir de visita realizada em 2023 ao Cemitério Municipal Nossa Senhora Aparecida, continha informações sobre as características construtivas das sepulturas, as condições ambientais do local, aspectos relacionados à profundidade do lençol freático e potenciais fatores de risco associados à infiltração de efluentes cemiteriais no solo. As informações foram obtidas por meio de observações de campo e entrevistas realizadas com a administração do empreendimento. A íntegra do relatório consultado está disponível no ANEXO J.

A utilização desse material permitiu complementar o diagnóstico ambiental das áreas cemiteriais do município (vide discussão do item 6.7.6 do presente relatório), fornecendo elementos técnicos adicionais para a avaliação dos potenciais riscos de contaminação do solo e das águas subterrâneas, especialmente em situações para as quais não foram identificadas informações oficiais disponíveis durante o período de elaboração do PMSB.

3. LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO APLICÁVEIS AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Com o objetivo de fomentar a elaboração do PMSB de Rio das Ostras, na Tabela 1 apresenta-se um levantamento do panorama normativo vigente (leis, decretos, códigos, políticas, resoluções e outros) relativo às políticas federal, estadual, municipal e regional aplicáveis à matéria de esgotamento sanitário.

Tabela 1 – Panorama normativo relacionado ao esgotamento sanitário

Âmbito Federal	
Arcabouço Jurídico	**Descrição**
Constituição Federal	
Constituição Federal 1988	Sistematizou a repartição de competências legislativas e administrativas entre a União, os Estados, Municípios e o Distrito Federal. Além disso, apresenta disciplina constitucional aplicável em matéria de saneamento básico nos Art. 175, sobre prestação de serviços públicos; Art. 182, sobre política de desenvolvimento urbano; Art. 200 sobre responsabilidade do Sistema Único de Saúde em termos de saneamento; Art. 241, sobre consórcios públicos e convênios de cooperação.
Saneamento Básico - Geral	
Lei Federal Nº 6.766/1979	Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.
Lei Federal Nº 20.257/2001	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana.
Lei Federal Nº 11.107/2005	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Lei Federal Nº 11.124/2005	Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.
Lei Federal Nº 11.445/2007	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.
Decreto Federal Nº 7.217/2010	Regulamenta a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Âmbito Federal	
Arcabouço Jurídico	**Descrição**
Lei Federal Nº 14.026/2020	Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o Art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.
Decreto Federal Nº 11.599/2023	Dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o Art. 13 da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o Art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.
Saneamento Básico - Esgotamento Sanitário	
NBR 9.648/1986	Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário.
NBR 9.649/1986	Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário.
Resolução CONAMA 357/2005	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.
Resolução CONAMA 430/2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.
Resolução CONAMA 448/2012	Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10, 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

Âmbito Estadual	
Arcabouço Jurídico	**Descrição**
Constituição Estadual	
Constituição Estadual do Rio de Janeiro de 1989	Diversos artigos disciplinam a prestação do serviço de saneamento definindo atribuições e competências estaduais e municipais.
Saneamento Básico - Geral	
Lei Estadual Nº 4.556/2005	Cria, estrutura, dispõe sobre o funcionamento da Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro – AGENERSA, e dá outras providências.
Lei Estadual Nº 5.032/2007	Dispõe sobre a obrigatoriedade do acompanhamento social, da educação ambiental e sanitária nas áreas de intervenção de saneamento, em áreas urbanas do Estado do Rio de Janeiro.

Âmbito Estadual	
Arcabouço Jurídico	**Descrição**
Lei Estadual Nº 5.823/2010	Obriga as concessionárias de serviço público a darem publicidade aos telefones das ouvidorias das agências reguladoras de serviço público, na forma que menciona.
Lei Estadual Nº 6.465/2013	Obriga as agências reguladoras de serviço público do Estado do Rio de Janeiro a prestar serviço de atendimento ao cliente (SAC) 24 horas, na forma que menciona.
	Saneamento Básico - Esgotamento Sanitário
Decreto Estadual Nº 553/1976	Regulamento dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Estado do Rio de Janeiro, a cargo da CEDAE.
Decreto Estadual Nº 25.438/1999	Dispõe sobre a fixação de cota mínima de água e esgoto para imóveis residenciais situados em áreas de interesse social.
NT-202.R-10	Critérios e padrões para lançamento de efluentes líquidos.
DZ.215.R-4	Diretriz de controle de carga orgânica biodegradável em efluentes líquidos de origem sanitária.

Âmbito Municipal	
Arcabouço Jurídico	**Descrição**
	Lei Orgânica do Município
Lei Orgânica do Município de Rio das Ostras 1994	Diversos artigos disciplinam a prestação do serviço de saneamento definindo atribuições e competências municipais.
	Saneamento Básico - Geral
PPA - Plano Plurianual - Lei 2959/2023	Altera a Lei nº 2815/2022 - Plano Plurianual para os exercícios de 2022/2025.
Lei Municipal Nº 2831/2023	Institui o Plano de Diretrizes para a mobilidade Urbana de Rio das Ostras - PDMURO, estabelece as diretrizes para o acompanhamento e o monitoramento de sua implementação, avaliação e revisão periódica.
Lei Municipal Nº 129 de 1995 e suas complementações	Institui o código de Fiscalização Sanitária do Município de Rio das Ostras e dá outras providências.
Lei Complementar Nº 004 de 2006	Dispõe sobre Plano Diretor, o sistema e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento urbano do Município de Rio das Ostras.
Lei Complementar Nº 27/2011	Código de Zoneamento do Município de Rio das Ostras. (Alterada pelas leis: 1487/2010, 1488/2010, 1703/2012, 1768/2012, 1817/2013, LC 41/2014, 1828/2014, 2014/2017 e LC 0090/2023). Publicada inicialmente como Lei 1471/2010 renumerada para Lei Complementar Nº 27/2011 no Jornal Oficial 543.
Lei Municipal Nº 1900/2015	Institui o Programa de Regularização Fundiária e Urbanística do Município de Rio das Ostras, e dá outras providências.
	Saneamento Básico - Esgotamento Sanitário
Lei Municipal Nº 2036 de 2017	Dispõe sobre a criação do serviço autônomo de água e esgoto do município de Rio das Ostras e dá outras providências.

Âmbito Municipal	
Arcabouço Jurídico	**Descrição**
Lei Complementar N° 97/2026	Dispõe sobre a Nova Estrutura Organizacional do Poder Executivo, fixa atribuições dos Cargos de Direção Geral, Cargos Comissionados e Funções Gratificadas, no âmbito da Administração Pública Direta e Indireta do Município de Rio das Ostras

Fonte: HIDROBR (2025)

3.1. CONSTITUIÇÃO FEDERAL

A organização político-administrativa disposta na Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988) assegurou aos Municípios a condição de entes federativos autônomos, regidos por Lei Orgânica própria, com sistema de controle interno, orçamento e a competência legislativa para assuntos de interesse local.

Nessa linha, o texto constitucional cuidou de sistematizar a repartição de competências legislativas e administrativas entre a União, os Estados, Municípios e o Distrito Federal de modo a afastar a sobreposição de competências privativas e de harmonizar as competências concorrentes.

Tratando de competências administrativas exclusivas, o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal dispõe que compete à União “instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso”. Já o inciso XX adenda como competência “instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos”. Neste contexto, foi editada a Lei n° 11.445/2007 (atualizada posteriormente pela Lei 14.026/2020) como o marco legal para o saneamento básico, traçando diretrizes nacionais para o setor.

Em matéria de competência legislativa privativa, o inciso IV do Art. 22 da CF/88 dispõe sobre a competência privativa da União para legislar sobre “águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão”.

Já o inciso IX do artigo 23, determina ser de competência administrativa comum entre União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, “promover programas de

construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico".

Disciplinando das competências legislativas e administrativas municipal, o artigo 30 dispõe, em seu inciso I que compete aos Municípios "legislar sobre assuntos de interesse local"; e em seu inciso V, a "organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial".

A disciplina constitucional aplicável em matéria de saneamento básico propriamente dito, sem prejuízo de outros dispositivos, está disposta nos seguintes artigos:

a) Art. 175:

> Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.

b) Art. 182:

> A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

c) Art. 200:

> Ao Sistema Único de Saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei:
>
> I - Controlar e fiscalizar procedimentos, produtos e substâncias de interesse para a saúde e participar da produção de medicamentos, equipamentos, imunobiológicos, hemoderivados e outros insumos;
>
> II - Executar as ações de vigilância sanitária e epidemiológica, bem como as de saúde do trabalhador;
>
> III - Ordenar a formação de recursos humanos na área de saúde;

> IV - Participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico;
>
> V - Incrementar, em sua área de atuação, o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação;
>
> VI - Fiscalizar e inspecionar alimentos, compreendido o controle de seu teor nutricional, bem como bebidas e águas para consumo humano;
>
> VII - Participar do controle e fiscalização da produção, transporte, guarda e utilização de substâncias e produtos psicoativos, tóxicos e radioativos; e
>
> VIII - Colaborar na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho.

d) Art. 241:

> A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.

3.2. POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

3.2.1. Lei Federal nº. 11.445/2007 e suas atualizações

A Lei Federal nº. 11.445/2007 (BRASIL, 2007) estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Dada a abrangência das matérias abordadas, o referido texto já foi objeto de inúmeras alterações, destacando-se aquelas introduzidas por meio de sua atualização mais recente, a Lei Federal nº 14.026/2020.

Os princípios fundamentais da prestação do serviço público de saneamento estão elencados no Art. 2º, consistindo em:

> I - Universalização do acesso e efetiva prestação do serviço;
>
> II - Integralidade, compreendida como o conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento que propicie

à população o acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente;

IV - Disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários;

IX - Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - Controle social;

XI - segurança, qualidade, regularidade e continuidade;

XII - integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;

XIII - redução e controle das perdas de água, inclusive na distribuição de água tratada, estímulo à racionalização de seu consumo pelos usuários e fomento

à eficiência energética, ao reuso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva;

XIV - prestação regionalizada dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços;

XV - Seleção competitiva do prestador dos serviços; e

XVI - prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

De acordo com a redação dada pela Lei Federal nº 14.026/2020 (BRASIL, 2020):

Art. 3º Para fins do disposto nesta Lei, considera-se:

I - Saneamento básico: conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de:

esgotamento sanitário: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente.

Acerca da titularidade, o Art. 8º estabelece que:

Exercem a titularidade dos serviços públicos de saneamento básico:

I - Os Municípios e o Distrito Federal, no caso de interesse local

II - O Estado, em conjunto com os Municípios que compartilham efetivamente instalações operacionais integrantes de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, instituídas por lei complementar estadual, no caso de interesse comum.

A atual redação do § 1º coloca também que:

> O exercício da titularidade dos serviços de saneamento poderá ser realizado também por gestão associada, mediante consórcio público ou convênio de cooperação, nos termos do Art. 241 da Constituição Federal, observadas as seguintes disposições:
>
> I - Fica admitida a formalização de consórcios intermunicipais de saneamento básico, exclusivamente composto de Municípios, que poderão prestar o serviço aos seus consorciados diretamente, pela instituição de autarquia intermunicipal;
>
> II - os consórcios intermunicipais de saneamento básico terão como objetivo, exclusivamente, o financiamento das iniciativas de implantação de medidas estruturais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais, vedada a formalização de contrato de programa com sociedade de economia mista ou empresa pública, ou a subdelegação do serviço prestado pela autarquia intermunicipal sem prévio procedimento licitatório.

No caso de Rio das Ostras, o Contrato de Concessão dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário e dos Serviços Complementares Prestados nos Municípios Localizados no Bloco 3 faz menção ao instrumento:

> 1.1.29 CONVÊNIOS DE COOPERAÇÃO: instrumentos que instituíram a GESTÃO ASSOCIADA dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário entre os titulares do SERVIÇO e o ESTADO, com a transferência das atividades de organização e de gerenciamento da prestação ao ESTADO, e das atividades de regulação e de fiscalização à AGÊNCIA REGULADORA.

No Art. 9º, tem-se que:

> O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:
>
> I - Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei, bem como estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição

de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão;

II - Prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

III - definir os parâmetros a serem adotados para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo *per capita* de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

IV - Estabelecer os direitos e os deveres dos usuários;

V - Estabelecer os mecanismos e os procedimentos de controle social, observado o disposto no inciso IV do caput do Art. 3º desta Lei;

VI - Implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh), observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional; e

VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nas hipóteses e nas condições previstas na legislação e nos contratos.

O Art. 10 apresenta uma relevante disposição acerca da delegação da prestação de serviços públicos de saneamento básico, a saber:

A prestação dos serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação, nos termos do Art. 175 da Constituição Federal, vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

Todavia, pontua-se que, segundo o § 3º, “Os contratos de programa regulares vigentes permanecem em vigor até o advento do seu termo contratual”.

Para a consecução da contratação de serviços públicos de saneamento básico, é de observância obrigatória, por parte do Município, as condições de validade contratual dispostas no Art. 11, a saber:

> I - A existência de plano de saneamento básico;
>
> II - A existência de estudo que comprove a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços, nos termos estabelecidos no respectivo plano de saneamento básico;
>
> III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;
>
> IV - A realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.
>
> V - A existência de metas e cronograma de universalização dos serviços de saneamento básico.

Sobre o inciso V, o Art. 11-B específica:

> Os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento.

No Art. 13, tem-se que:

> Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

A Lei Federal nº. 11.445/2007 disciplina a prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico no Capítulo III, colocando, no Art. 17, que "O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer a plano regional de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos".

O Capítulo V da legislação em exame aborda a regulação em matéria de serviço de saneamento básico. No mais, a Lei Federal nº. 11.445/2017 aborda os aspectos econômicos e sociais subjacentes aos serviços públicos de saneamento em seu capítulo VI.

Sobre estas disposições quanto à titularidade dos serviços, a Prefeitura Municipal de Rio das Ostras contribuiu que esta é uma problemática relevante para o município. Segundo entendimento, em razão da concessão dos serviços em blocos, o município cedeu sua titularidade ao governo estadual, que, por sua vez, atribuiu à AGENERSA as funções de fiscalização do Contrato de Concessão (vide discussões do capítulo 5).

Com efeito, a municipalidade alega que há um distanciamento entre a reguladora e as prefeituras (titulares originais e que, conforme apontado, possuem um conhecimento maior das problemáticas do "dia a dia"). Por esta razão, o órgão fiscalizador não teria o controle adequado das deficiências do serviço prestado.

Sobre estes apontamentos, cabe adicionar à discussão o conhecimento de que as prefeituras titulares foram inclusas em um Conselho de Titulares[1] da concessão – contando inclusive com representação de Rio das Ostras no conselho do Bloco 3 – no entanto, segundo a prefeitura, os órgãos municipais não têm prerrogativas para exigir

[1] Segundo os termos do contrato de concessão, estes conselhos são os órgãos consultivos com a finalidade de coordenar e integrar as relações entre os titulares dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos Blocos da Concessão, o Estado e a Agência Reguladora visando a assegurar a participação dos titulares em decisões a serem tomadas pela Agência Reguladora atinentes à execução do Contrato de Concessão

o cadastro atualizado dos sistemas operados, nem o plano de investimentos da Rio+ Saneamento.

Além disso, segundo contribuições recebidas, este plano também não considera o Plano Diretor Municipal do município – indicando um descolamento do planejamento regionalizado do local.

3.2.2. Decreto Federal nº. 7.217/2010 e suas atualizações

O Decreto Federal nº. 7.217/2010 (BRASIL, 2010) regulamenta a Lei Federal nº. 11.445/2007. Para este estudo, cabe pontuar o disposto no Art. 26 da norma:

> A elaboração e a revisão dos planos de saneamento básico deverão efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, por meio de procedimento que, no mínimo, deverá prever fases de:
>
> I - Divulgação, em conjunto com os estudos que os fundamentarem;
>
> II - Recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública; e
>
> III - quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do Art. 47 da Lei nº 11.445, de 2007.

Ademais, conforme o § 2º do mesmo artigo, após prorrogação pelo Decreto Federal nº 11.599/2023:

> Após 31 de dezembro de 2024, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso aos recursos orçamentários da União ou aos recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

Merecem destaque, ainda, as disposições constantes no Capítulo IV, que trata do controle social dos serviços públicos de saneamento básico. Segundo o Art. 34:

> O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser instituído mediante adoção, entre outros, dos seguintes mecanismos:
>
> I - Debates e audiências públicas;
>
> II - Consultas públicas;
>
> III - conferências das cidades; ou
>
> IV - Participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

Com a redação dada pelo Decreto Federal nº. 8.211/2014, o § 6º assim dispõe:

> Após 31 de dezembro de 2014, será vedado o acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, nos termos do inciso IV do caput.

3.3. CONSTITUIÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Em termos de competências do Estado, verifica-se, na CF/88, que:

> Art. 73 - É competência do Estado, em comum com a União e os Municípios:
>
> IX - Promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

Em relação à Política Urbana, a Constituição do Estado do Rio do Janeiro (RIO DE JANEIRO, 1989), instituída em 1989, compreende que uma das principais funções sociais da cidade, com garantia de melhor qualidade de vida, é o saneamento básico. Essa afirmação é estabelecida por meio do:

> Art. 229 - A política urbana a ser formulada pelos Municípios e, onde couber, pelo Estado, atenderá ao pleno desenvolvimento das funções sociais da

cidade com vistas à garantia e melhoria da qualidade de vida de seus habitantes.

§ 1º - As funções sociais da cidade são compreendidas como o direito de todo o cidadão de acesso a moradia, transporte público, saneamento básico, energia elétrica, gás canalizado, abastecimento, iluminação pública, saúde, educação, cultura, creche, lazer, água potável, coleta de lixo, drenagem das vias de circulação, contenção de encostas, segurança e preservação do patrimônio ambiental e cultural.

3.4. ICMS ECOLÓGICO

O ICMS Ecológico é um instrumento do poder público estadual brasileiro de realocação de receitas existentes, pois determina que parte dos recursos do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) seja repassada aos municípios que contribuem para a preservação do meio ambiente, melhoria das condições de saúde e educação. Segundo Loureiro (2002), ele surgiu como uma forma de compensar os municípios pela existência de unidades de conservação (UC) e mananciais hidrológicos; posteriormente passou também a servir como incentivo à criação de novas UCs.

No Rio de Janeiro, o ICMS Ecológico foi criado pela Lei Estadual n° 5.100/2007 (RIO DE JANEIRO, 2007). O percentual correspondente a cada componente no cálculo do Índice de Conservação Ambiental, utilizado para o repasse do ICMS Ecológico aos municípios, é:

- 45% para unidades de conservação;
- 30% para qualidade da água; e
- 25% para gestão dos resíduos sólidos.

O ICMS Ecológico repassa, anualmente, aos municípios fluminenses o valor corresponde a 2,5% (dois vírgula cinco pontos percentuais) da parcela de ICMS, distribuída aos municípios (25% do total de ICMS arrecadado pelo Estado). Este rateio é realizado conforme os indicadores ambientais dos municípios, e que são traduzidos

em valores financeiros que compõem o Índice Final de Conservação Ambiental (IFCA) (SEAS, 2023).

O repasse monetário referente ao ICMS Ecológico é definido pelo cálculo do IFCA para cada município. O IFCA é um percentual de referência calculado a cada ano, por meio das informações que os municípios enviam à SEAS (relativas ao ano anterior), que são utilizadas como valor de referência pela SEFAZ para o cálculo da cota-parte de cada município. Todos os anos os gestores municipais enviam suas informações que são analisadas e utilizadas para o cálculo do IFCA composto por 6 subíndices, aplicados na fórmula:

IFCA (%) = (10 x IrMA) + (20 x IrTE) + (20 x IrDR) + (5 x IrRV) + (36 x IrAP) + (9 x IrAPM)

Sendo:

- IrMA = Índice relativo de Mananciais de Abastecimento,
- IrTE = Índice relativo de Tratamento de Esgoto,
- IrDR = Índice relativo de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos,
- IrRV = Índice relativo de Remediação de Vazadouros,
- IrAP = Índice relativo de Área Protegida,
- IrAPM = Índice relativo de Áreas Protegidas Municipais.

A política fluminense, portanto, remunera melhor aqueles municípios que apresentam melhores resultados – ou seja, funciona como um incentivo para os municípios investirem na restrição ao uso de seu território, com a criação de unidades de conservação da natureza e a proteção de mananciais de abastecimento; e a realizar investimentos ambientais cujos benefícios são compartilhados por todos os vizinhos, como no caso do tratamento do esgoto e na gestão adequada de seus resíduos.

Assim, o ICMS Ecológico corrobora o princípio do protetor-recebedor, originado do princípio da precaução, consagrado na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92). Isto porque o mecanismo incentiva a

redistribuição de renda e beneficia localidades que teriam dificuldades em conciliar os atos efetivos de preservação ambiental com as atividades econômicas. Sua desvantagem em potencial é o “jogo de soma zero”, pois, quanto mais municípios atenderem aos critérios, menor será o retorno financeiro, o que é um fator limitante.

Para o ano de 2025, a Fundação CEPERJ (2025) estimou a arrecadação de Rio das Ostras conforme posto na Tabela 2. Na categoria Recursos Hídricos, os valores potencialmente repassados relacionam-se aos municípios que apresentam estações de tratamento de esgoto, bem como as licenças necessárias.

Tabela 2 – Estimativa ICMS Ecológico 2025 por categoria

Munícipio	Recursos Hídricos		Resíduos Sólidos		Áreas protegidas		Total
	Mananciais de Abastecimento	Tratamento de Esgoto	Destinação de Resíduos	Remediação de Vazadouros	Áreas Protegidas	Áreas Protegidas Municipais	
Rio das Ostras	-	R$ 806.162,00	R$ 482.357,00	-	R$ 1.130.095,00	R$ 112.259,00	R$ 2.530.873,00

Fonte: Fundação CEPERJ (2025)

Por fim, salienta-se que não há definições para a alocação dos recursos: em Rio das Ostras, não há lei municipal de repasse ao Fundo Municipal de Meio Ambiente, e, por isso a alocação dos recursos provenientes do ICMS Ecológico não é, necessariamente, para ações em meio ambiente.

3.5. LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO

A Lei Orgânica do Município (RIO DAS OSTRAS, 1994), lista em seu Art. 7°, dentre as competências municipais:

> VI - Organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, entre outros, os seguintes serviços:
>
> a) transporte coletivo urbano e municipal, que terá caráter essencial;
>
> b) abastecimento de água e esgotos sanitários;
>
> c) mercados, feiras e matadouros locais;
>
> d) cemitérios e serviços funerários;

e) iluminação pública;

f) limpeza pública, coleta domiciliar e destinação final do lixo.

Há ainda a competência de:

XVIII - executar obras de:

a) abertura, pavimentação e conservação de vias;

b) drenagem pluvial;

c) construção e conservação de estradas, parques, jardins e hortos florestais;

d) construção e conservação de estradas vicinais;

e) edificação e conservação de prédios públicos municipais.

A seção que se refere à Política Urbana coloca que:

Art. 230 - O Município, em consonância com a sua política urbana e segundo o disposto em seu plano diretor, deverá promover programas de saneamento básico destinados a melhorar as condições sanitárias das áreas urbanas e os níveis de saúde da população.

Parágrafo Único - A ação do Município deverá orientar-se para:

I - Ampliar progressivamente a responsabilidade local pela prestação de serviços de saneamento básico;

II - Executar programas de saneamento em áreas pobres, atendendo à população de baixa renda com soluções adequadas e de baixo custo para o abastecimento de água e esgoto sanitário;

III - Executar programas de educação sanitária e melhorar o nível de participação das comunidades na solução de seus problemas de saneamento;

IV - Levar à prática, pelas autoridades competentes, tarifas sociais para os serviços de água.

3.6. CÓDIGO DE FISCALIZAÇÃO SANITÁRIA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS

O código de Fiscalização Sanitária do município de Rio das Ostras foi instituído pela Lei Municipal n° 129/1995 (RIO DAS OSTRAS, 1995). Desde então já passou por 4

alterações: 997/2006; 1604/2011; 1014/2006 e 1067/2006. Dessa forma, o código de Fiscalização Sanitária do município, no âmbito da Higiene Habitacional estabelece:

> Art. 84 - A orientação e a fiscalização da higiene habitacional, tem por princípio básico assegurar as condições de ambiente que melhor possam contribuir para a manutenção e vigilância da saúde da população.
>
> Art. 85 - Compete ao Setor de Vigilância Sanitária:
>
> I. Exercer a vigilância e a fiscalização das condições de abastecimento de água, remoção de entulhos e de escoamento de águas servidas;
>
> II. A vigilância sanitária dos logradouros, edifícios, construções, terrenos baldios, cemitérios e outros, inclusive mediante reclamação de interessados.
>
> Art.102 - A vigilância sanitária, no exercício de suas atribuições no que diz respeito aos aspectos sanitários e de poluição ambiental, prejudicial à saúde pública, observará às Leis Federais, Estaduais e Municipais, aplicáveis, em especial, aquelas sobre o uso e parcelamento do solo urbano, sobre a política de meio ambiente e saneamento básico.

Com isso, o setor de vigilância sanitária do município (vinculado à SEMUSA) deve exercer suas atividades cobrindo os quatro ramos do saneamento, observando as Leis Federais, Estaduais e Municipais. Em relação ao sistema de Esgotamento Sanitário, o Art. 88 estabelece:

> Art. 88 - As fossas sépticas deverão:
>
> Ser construídas com material de durabilidade e estanqueidade, bem como observar as normas técnicas da ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas;
>
> Não receber águas pluviais e nem despejos industriais;
>
> É obrigatória a intercalação de um dispositivo de retenção de gordura (caixa de gordura) na canalização que conduz os despejos das cozinhas para a fossa séptica;

A localização das fossas sépticas e dos elementos destinados à disposição dos efluentes não deverão apresentar obstrução, devendo ser de fácil acesso, face à necessidade de remoção periódica do lodo digerido, bem como possibilitar a fácil ligação ao futuro coletor público;

As operações de limpeza da fossa séptica deverão ocorrer entre um intervalo de 06 meses a 02 anos, conforme a ser estipulado pelo Departamento de Saneamento Municipal;

§ 1°. Os projetos de edificações e obras deverão detalhar o sistema de fossa séptica ou de outro processo de tratamento, bem como sistema de infiltração de seu efluente.

§ 2°. As fossas sépticas que não preencherem os requisitos necessários à sua utilização serão aterradas ao nível do solo.

3.7. PLANO DIRETOR

A Lei Complementar nº 004/2006 (RIO DAS OSTRAS, 2006) instituiu o Plano Diretor do Município de Rio das Ostras, instrumento básico de desenvolvimento e estruturação territorial do município. Em seu Art. 4º, o Plano Diretor coloca que:

Art. 4º Este Plano Diretor rege-se pelos seguintes princípios:

[....]

III – direito universal à cidade, compreendendo o direito à terra urbana, à

moradia digna, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte, aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer;

De acordo com o Capítulo II – Das Políticas Ambientais, Seção III – Do Saneamento Ambiental, Art. 17:

§ 1º O saneamento ambiental abrange, além dos serviços de saneamento básico, o controle da poluição das águas, do solo e do ar, a drenagem de águas pluviais, o controle ambiental de vetores de doenças.

Ainda no Art. 17, tem-se que:

> Art. 17. Na gestão dos serviços de saneamento ambiental serão observados os princípios da universalidade, equidade, integralidade, intersetorialidade, gestão pública, participação e controle social.
>
> [...]
>
> § 2º Os serviços públicos de saneamento ambiental poderão ser executados direta ou indiretamente pela administração municipal, neste caso, mediante concessão ou permissão na forma da lei.

Em relação ao esgotamento sanitário, o Plano Diretor do município de Rio das Ostras apresenta diretrizes especificas para o assunto, por meio do Art. 18:

> Art. 18. São diretrizes para o saneamento básico:
>
> I – Fixar metas progressivas de regularidade, universalização e melhoria da qualidade relativas ao sistema de abastecimento de água e ao sistema de tratamento de esgotos a serem alcançadas pelas empresas concessionárias;
>
> [...]
>
> V – Estabelecer metas progressivas de ampliação do sistema de coleta de esgotos para atendimento em toda a Área Urbana;

É importante ressaltar que o Plano destaca ações para regulamentação do esgotamento sanitário no âmbito do Parcelamento do Solo para fins Urbanos e para o Uso e Ocupação do solo, destacados nos Artigos 99, 102 e 105:

> Art. 99. A legislação urbanística estabelecerá, dentre outros, os parâmetros correspondentes aos seguintes aspectos:
>
> [...]
>
> § 2º Para a aprovação e implantação de parcelamento do solo o poder executivo exigirá a execução dos projetos e das respectivas obras de infraestrutura urbana que compreendem os equipamentos de escoamento de águas pluviais, iluminação pública, redes de esgoto sanitário, ou solução para o esgotamento sanitário com sistema adequado de tratamento final, de abastecimento de água potável e de energia elétrica pública e domiciliar, e as

vias de circulação pavimentadas com materiais adequados e devidamente arborizadas, com a demarcação dos lotes, quadras e logradouros, implantação das áreas verdes, de acordo com as especificações definidas pelos órgãos municipais competentes para o licenciamento.

[...]

Art. 102. Serão observados, no mínimo, os seguintes requisitos urbanísticos para aprovação e implantação de parcelamento do solo:

[...]

IV – Em qualquer modalidade de parcelamento do solo, é obrigatória a reserva de área de domínio público não edificável para a instalação de equipamentos urbanos de abastecimento de água, esgotos sanitários, energia elétrica, coleta de águas

pluviais, telefonia, cabos de fibra ótica, gás canalizado, ciclovias e outros complementares que se tornem necessários em faixa compreendida entre as vias e os passeios públicos com largura mínima igual dois terços da largura do passeio público;

[...]

Art. 105. As atividades econômicas e usos serão classificados em categorias de uso, que as enquadrem isolada ou cumulativamente, segundo os parâmetros de controle de incômodos urbanísticos e ambientais que possam causar, considerando:

[...]

IV – Poluição hídrica: geração de efluentes líquidos incompatíveis com o lançamento na rede hidrográfica, o sistema coletor de esgotos ou a poluição do lençol freático;

Ademais, o Plano Diretor ressalta diretrizes no tocante das Disposições Finais e Transitórias, Áreas de Risco, Equipamentos Urbanos e Comunitários, Impacto de Vizinhança, Infraestrutura Urbana Básica e Serviços Públicos. Dessa forma, consolida as ações relacionadas ao esgotamento sanitário no município de Rio das Ostras.

Destaca-se que o Município de Rio das Ostras encontra-se em processo de revisão do Plano Diretor (2025-2026), conduzido por comissão instituída pelo Poder Executivo desde abril de 2025. O processo contempla a participação da sociedade, com disponibilização de minuta do documento para consulta pública e envio de contribuições por meio do portal oficial da prefeitura. Além disso, estão previstas audiências públicas presenciais para discussão das propostas, em etapa posterior do processo de revisão.

Entre as principais diretrizes da revisão, destacam-se a modernização da legislação urbanística, adequação às normas ambientais vigentes, definição oficial de loteamentos e planejamento de áreas de expansão urbana, visando ao crescimento ordenado e sustentável do município.

3.8. PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

3.8.1. Plano Estadual de Recursos Hídricos

Em termos de esgotamento sanitário, o Plano Estadual de Recursos Hídricos (INEA, 2014) contempla o desenvolvimento de:

- Melhorias nos Sistemas de Coleta e Tratamento de Esgoto, com investimentos previstos de R$ 214.647.981,98 para a RH-VIII - Macaé e das Ostras.

3.8.2. Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras

O Quadro 2 sintetiza os programas propostos e aprovados no Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras (CBH MACAÉ OSTRAS, 2014) que possuem interface com esgotamento sanitário. A revisão do documento encontra-se, atualmente, na etapa de Plano de Trabalho, sendo essa a versão mais atual.

Quadro 2 – Síntese dos programas do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras que possuem interface com esgotamento sanitário

Ações	Programas propostos	Custo (R$)	Implementação	
			Anos	Horizonte
Ação voltada a compatibilização qualitativa entre disponibilidades e demandas				
Ação E: Melhoria da qualidade ambiental dos mananciais, das águas superficiais, subterrâneas e costeiras	E1 – Enquadramento das águas superficiais	Ano 1: R$ 200.000	1	2022
	E2 - Outorga de lançamento de poluentes no meio hídrico	Ano 1: R$ 100.000	1	2022
	E3 - Planos Municipais de Saneamento Básico: coleta e tratamento de esgotos	Ano 1: R$ 1.000.000	1	2017
Ações voltada à governança de recursos hídricos				
Ação F: Facilitação da implantação e o acompanhamento do Plano de Recursos Hídricos	F4 - Ampliação da cobrança pelo uso da água	Não oneroso	5	2017
Ação G: Educação Ambiental	G - Educação Ambiental	Ano 1:R$ 810.000 Demais anos: R$ 530.000	4	2017

Fonte: CBH MACAÉ OSTRAS (2014)

3.8.3. Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João

O Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João (RH-VI), na qual uma pequena porção do município de Rio das Ostras está inserido, constitui um instrumento de planejamento estratégico voltado à gestão sustentável dos recursos hídricos. O plano orienta ações relacionadas ao uso, controle e conservação de água, incluindo diretrizes associadas ao saneamento básico, recuperação ambiental e reflorestamento de áreas degradadas.

No período de 2023 a 2025, o Plano passou por revisão e complementação, com o objetivo de atualizar os diagnósticos da região hidrográfica, bem como de revisar programas, metas e ações frente às demandas atuais. O processo foi conduzido com a participação ativa dos municípios integrantes da RH-VI, além de representantes da sociedade civil e demais atores institucionais.

Ressalta-se que o Plano revisado se encontra em fase de aprovação, com posterior previsão de publicação oficial, o que deverá contribuir para o fortalecimento da gestão integrada de recursos hídricos na região, incluindo o território de Rio das Ostras.

3.9. PLANOS DE INVESTIMENTO

O PPA aprovado para o período de 2022-2025 no município de Rio das Ostras previu para o ano de 2025 um valor de R$ 86.559.237,00 para a função de esgotamento sanitário. As despesas estão apresentadas na Tabela 3.

Das oito ações previstas, duas referem-se à manutenção (item 6 e 7); quatro referem-se à ampliação (item 1; 2; 4 e 8); uma à implantação (item 3) e uma à gestão dos serviços de saneamento (item 5). Os valores previstos para cada tipo de ação, no ano de 2025, representam 1% (manutenção); 92% (ampliação); 0% (implantação) e 7% (gestão) do total previsto para o ano.

As ações 2 e 3, não possuem orçamento previsto desde o ano de 2023 e a ação 8 desde o ano de 2024. Já a ação do item um referente a Ampliação e Operação do Sistema de Esgotamento Sanitário teve um aumento expressivo de 296% entre o ano

de 2022 a 2025. Assim, o valor investido no ano de 2025 representa 91% do orçamento total para esse mesmo ano.

Cabe destacar, conforme contribuição recebida da representação da sociedade civil do GTA-PMSBRO (vide item 4.2), que as ações 2 e 3, apesar de classificadas como “Ampliação” no PPA, se referem às amortizações do investimento da PPP de 2007 (conforme abordado no item 5.5).

Nesse ponto destaca-se que o Plano Plurianual (PPA) 2022-2025 foi revisado e aprovado em setembro de 2022 (passando a produzir efeitos a partir de 2023). Estas movimentações ocorreram já no contexto da concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário à Rio+ Saneamento, cujo contrato foi firmado em março de 2022. Dessa forma, a baixa representatividade de ações voltadas à expansão do sistema no PPA está associada à reconfiguração do arranjo institucional da prestação dos serviços, na qual as atribuições de investimento em expansão, no que se refere às áreas urbanas contempladas no contrato, são de responsabilidade da concessionária.

Nesse contexto, observa-se que o PPA reflete o modelo de prestação de serviços de saneamento em vigência, com redução de sua atuação direta em investimentos no sistema de esgotamento sanitário, especialmente no que se refere à ampliação da infraestrutura, mantendo-se majoritariamente ações de apoio, como gestão, por exemplo.

Por outro lado, destaca-se que essa reconfiguração institucional não contempla as áreas não atendidas pelo contrato de concessão, como as zonas rurais do município. Nesses territórios, a ausência de previsão orçamentária para ações de implantação, ampliação ou soluções coletivas de esgotamento sanitário indica a existência de uma lacuna institucional do poder público municipal.

Adicionalmente, conforme informações obtidas junto ao SAAE e à luz da Lei Complementar Municipal nº 97/2026, a autarquia possui atribuições restritas ao componente de drenagem urbana, não contemplando a expansão do sistema de

esgotamento sanitário ou a implementação de soluções coletivas para atendimento das áreas rurais. Outros órgãos que possuem algum nível de interface com o tema de esgotamento sanitário – tal como a Secretaria Municipal de Serviços Públicos (SEMSP) – não atuam no assunto de saneamento rural.

De modo geral, não há qualquer menção ao tema na Lei Complementar Municipal nº 97/2026, que estabelece o arranjo administrativo em vigência da Prefeitura. As menções à palavra “rural” contemplam questões diversas, especialmente aquelas ligadas à agricultura, mas nunca sobre o assunto saneamento básico.

Dessa forma, evidencia-se a inexistência de definição clara de responsabilidade institucional para a realização de investimentos em saneamento nessas áreas, que, por não integrarem o escopo da concessão, permanecem sem cobertura adequada de planejamento e financiamento.

Tabela 3 – Despesas relacionadas ao esgotamento sanitário no PPA 2022-2025[2]

Item	Ações	Tipo de Ação	Unidade Executora	2022	2023	2024	2025
1	Ampliação e Operação do Sistema de Esgotamento Sanitário - PPP	Ampliação	SEMOP	R$ 19.900.000,00	R$ 65.112.000,00	R$ 71.668.778,00	R$ 78.885.824,00
2	Ampliação do Sistema de Tratamento de Esgoto - Boca da Barra	Ampliação	SEMOP	R$ 1.400.000,00	-	-	-
3	Implantação do Sistema de Tratamento de Esgoto - Setores N e/ou O	Implantação	SEMOP	R$ 4.600.000,00	-	-	-
4	Ampliação do Sistema de Saneamento Básico	Ampliação	SEMOP	-	R$ 410.000,00	R$ 451.287,00	R$ 496.732,00
5	Gestão de Pessoal	Gestão	SAAE	R$ 3.900.000,00	R$ 5.148.000,00	R$ 5.666.404,00	R$ 6.237.011,00
6	Manutenção da Unidade	Manutenção	SAAE	R$ 396.168,00	R$ 326.400,00	R$ 359.268,00	R$ 395.446,00
7	Manutenção do Sistema de Esgoto	Manutenção	SAAE	R$ 467.761,60	R$ 449.200,00	R$ 494.434,00	R$ 544.224,00
8	Extensão de Rede de Esgoto	Ampliação	SAAE	R$ 500,00	R$ 1.000,00	-	-
			TOTAL	**R$ 30.664.429,60**	**R$ 71.446.600,00**	**R$ 78.640.171,00**	**R$ 86.559.237,00**

Fonte: RIO DAS OSTRAS (2022)

[2] Faz-se a ressalva, recebida do representante da sociedade civil do setor nº 2 do GTA-PMSBRO (vide item 4.2), de que os investimentos previstos nos itens 2 e 3 são, na realidade, amortizações do investimento da PPP de esgotamento sanitário, feita em 2007, vide descrição do item 5.5.

3.10. PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO PARTICIPATIVO - POP

O Planejamento e Orçamento Participativo (POP) constitui um instrumento de gestão democrática que possibilita a participação direta da população na definição de prioridades para a aplicação dos recursos públicos municipais. Por meio desse mecanismo, cidadãos, associações e representantes da sociedade civil podem propor, debater e deliberar sobre projetos e ações que atendam às demandas coletivas, fortalecendo a transparência, o controle social e a corresponsabilidade na administração pública.

No âmbito de Rio das Ostras, a instância responsável por coordenar e acompanhar esse processo é o Conselho Municipal de Planejamento e Orçamento Participativo (CMPOP). Trata-se de um órgão colegiado de caráter consultivo e deliberativo, composto por representantes do poder público e da sociedade civil, que atua na mediação entre governo e população, garantindo que as decisões relacionadas ao orçamento participativo sejam legitimadas pelo diálogo e pela participação social organizada.

Sua composição, constando no relatório atual, prevê a participação de até 52 conselheiros, dos quais 45 são representantes eleitos pela sociedade civil e 7 são indicados pelo Poder Público. O processo de escolha ocorre em conferências bienais, onde são eleitos até três conselheiros por setor. Em seguida, os conselheiros eleitos, em assembleia específica, elegem sete membros para formar a Comissão Executiva, a qual é integrada por mais sete representantes indicados pelo Poder Público (PMRO, 2025).

Atualmente, conforme o Decreto Municipal nº 4.553 de 2025 (Publicado na edição nº 1.899 do Jornal Oficial, em 16/12/2025), o Conselho possui conselheiros para os setores A, B, C, D, J, K, N e O, estando sem representação os setores E, F, G, H, I, L e M. Dessa forma, no biênio 2026/2027, o grupo é composto por 15 representantes da sociedade civil e 14 (inclusos suplentes) do poder público.

No dia 17 de julho de 2025, foi realizada uma reunião temática com o CMPOP, contando com a presença de sete conselheiros e os técnicos da HIDROBR, Bruno Rosa e Ana Almeida, como mostra a Figura 1.



Figura 1 – Registros da Reunião Temática com CMPOP
Fonte: HIDROBR (2025)

3.10.1. Embasamento legal do CMPOP

O CMPOP foi instituído mediante a Lei Municipal nº 780/2003 (RIO DAS OSTRAS, 2003), e passou por atualizações posteriores por meio das Leis nº 2.159/2018 e 2.163/2018. Trata-se de um órgão consultivo, subordinado à Secretaria Municipal de Gestão Pública (SEGEP). Como dito no item anterior, o CMPOP atua na mediação entre o poder público e a sociedade civil, no que diz respeito as decisões do orçamento participativo.

Ademais, o CMPOP se relaciona diretamente com o Art. 48 da Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF – Lei Complementar nº 101/2000), pois ambos tratam da transparência na gestão fiscal e do incentivo à participação popular; em específico, no parágrafo único do artigo 48, em que é posto: “incentivo à participação popular e realização de audiências públicas, durante os processos de elaboração e discussão dos planos, lei de diretrizes orçamentárias e orçamentos”.

Outrossim, o CMPOP corresponde as diretrizes do Estatuto da Cidade (Lei 10257/10.07.2001), onde no segundo parágrafo do artigo 2° dita sobre a gestão democrática e da participação popular. Ademais, no artigo 4° é citado como instrumento da lei a gestão orçamentária participativa, assim como é previsto no artigo 45: “Os organismos gestores das regiões metropolitanas e aglomerações urbanas incluirão obrigatória e significativa participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade, de modo a garantir o controle direto de suas atividades e o pleno exercício da cidadania.”

Tratando-se da legislação municipal, o CMPOP encontra respaldo direto na Lei Orgânica do Município de Rio das Ostras, especialmente nos artigos 167 a 169. O Art. 167 determina que o Município deve buscar a cooperação das associações representativas no processo de planejamento municipal, reconhecendo a legitimidade de grupos organizados, de fins lícitos, como participantes ativos da formulação de políticas públicas.

Nesse contexto, o CMPOP atua como canal institucional que materializa essa diretriz, ao integrar representantes da sociedade civil organizada na discussão sobre o planejamento e a gestão dos recursos públicos. O Art. 168 reforça essa participação ao estabelecer que os projetos do plano plurianual, do orçamento anual e do plano diretor devem ser submetidos à apreciação das associações antes de seu encaminhamento à Câmara Municipal, possibilitando contribuições quanto às prioridades e medidas propostas.

Esse dispositivo se conecta à atuação do CMPOP ao oferecer um espaço permanente e estruturado para o debate dessas matérias, assegurando que as demandas da população sejam consideradas no processo decisório. Já o Art. 169 prevê a convocação ampla das entidades representativas por todos os meios disponíveis, o que se relaciona com a lógica de transparência e inclusão social que orienta o funcionamento do CMPOP, permitindo que diferentes segmentos da sociedade tenham acesso às discussões e contribuam efetivamente.

Dessa forma, o CMPOP se configura como instrumento fundamental de efetivação dos princípios previstos na Lei Orgânica Municipal, garantindo a participação popular, a transparência e a democratização do planejamento público em Rio das Ostras.

Ademais, no Art. 146 do Plano Diretor Municipal (LC 004/10.10.2006), estabelece que os planos, programas e projetos devem ser compatíveis entre si e formulados por meio de processo participativo, conforme previsto no Estatuto da Cidade. Nesse sentido, o CMPOP cumpre papel central, uma vez que possibilita à sociedade civil influenciar diretamente a definição das prioridades que orientam o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA).

Adiante, a Lei Municipal nº 2.159/2018, que regulamenta a estrutura e as competências do CMPOP, reforça essa função ao caracterizá-lo como órgão consultivo da administração pública, integrado por representantes da sociedade civil e do poder público. Dentre suas atribuições, destacam-se a promoção de audiências públicas em todos os setores geográficos da cidade, a sugestão de inclusão de demandas prioritárias nas leis orçamentárias e o debate das propostas de PPA, LDO e LOA em diálogo com o Executivo, em cumprimento ao Estatuto da Cidade e à Lei Orgânica Municipal. Assim, o conselho atua como elo institucional entre a comunidade e o governo local, assegurando que as políticas orçamentárias reflitam as reais necessidades da população.

Por fim, a Lei de Diretrizes Orçamentárias (Lei nº 2.345/2020) consolida esse processo ao determinar que a elaboração e a execução do orçamento devem observar os princípios do controle social e da transparência, garantindo a todo cidadão não apenas o acesso às informações, mas também a possibilidade de participação ativa nas decisões orçamentárias. Sendo assim, o CMPOP é o mecanismo que torna viável essa diretriz, funcionando como espaço de diálogo e deliberação pública sobre os recursos municipais.

3.10.2. Relatórios de demanda do CMPOP

Anualmente, o CMPOP realiza relatórios de demandas que tem como finalidade expor os resultados e a análise das demandas apresentadas pela população de Rio das Ostras, servindo de subsídio para a elaboração do anteprojeto da Lei Orçamentária Anual do ano seguinte.

Além disso, inclui uma introdução que apresenta o fundamento legal do orçamento participativo e descreve os procedimentos adotados pelo Conselho Municipal de Planejamento e Orçamento Participativo de Rio das Ostras no levantamento dessas demandas, de modo a fornecer referência e contextualização aos leitores.

As audiências, a fim de alinhamento na elaboração dos relatórios, ocorrem em locais estratégicos dentro de cada setor de Rio das Ostras. Ademais, há opção de participação online das audiências via sistema POP online, criado pela prefeitura municipal (PMRO, 2025).

No relatório de demandas, há votação mediante a um questionário distribuído nas Audiências Públicas e posteriormente lançados no sistema por um dos integrantes da Comissão Executiva do CMPOP. Conforme as regras, cada participante pode assinalar até 10 demandas dentre as 66 opções apresentadas. As demandas foram agrupadas em 15 funções, similares às funções constantes das peças orçamentárias. Em cada uma delas foi apresentada uma opção denominada “Outras” para acolher demanda não especificada, conforme pode ser visto no exemplar na Figura 2.

Observa-se que a função de Saneamento se distribui em 4 demandas, contemplando cada um dos eixos do saneamento básico (drenagem urbana, abastecimento de água, esgotamento sanitário e gerenciamento de resíduos).

Questionário de Demandas

AGRICULTURA, PECUÁRIA E PESCA
- ☐ Agricultura
- ☐ Pecuária
- ☐ Pesca
- ☐ Outras demandas

ASSISTÊNCIA SOCIAL
- ☐ Assistência à Criança e ao Adolescente
- ☐ Assistência à Mulher
- ☐ Assistência ao Deficiente
- ☐ Assistência ao Idoso Assistência Comunitária
- ☐ Outras demandas

COMÉRCIO E SERVIÇOS
- ☐ Comércio
- ☐ Turismo
- ☐ Outras demandas

CULTURA
- ☐ Artesanato,
- ☐ Dança, Música, Teatro
- ☐ Patrimônio Histórico, Artístico e Arqueológico
- ☐ Outras demandas

DESPORTO E LAZER
- ☐ Desporto Comunitário
- ☐ Desporto de Rendimento
- ☐ Outras demandas

EDUCAÇÃO
- ☐ Educação de Jovens e Adultos
- ☐ Educação Especial - Inclusão
- ☐ Ensino Fundamental
- ☐ Educação Infantil
- ☐ Ensino Médio
- ☐ Ensino Profissionalizante
- ☐ Ensino Superior
- ☐ Outras demandas

HABITAÇÃO
- ☐ Habitação de Interesse Social
- ☐ Regularização de Imóveis
- ☐ Outras demandas

INDÚSTRIA
- ☐ Petróleo
- ☐ Outras demandas

MEIO AMBIENTE
- ☐ Preservação e Recuperação Ambiental
- ☐ Outras demandas

SANEAMENTO
- ☐ Abastecimento de água
- ☐ Drenagem águas pluviais
- ☐ Esgoto
- ☐ Lixo (coleta seletiva/reciclagem/aterro sanitário)
- ☐ Outras demandas

SAÚDE
- ☐ Estratégia Saúde da Família
- ☐ Farmácia
- ☐ Hospital Municipal
- ☐ Posto de Saúde
- ☐ Pronto Socorro/UPA
- ☐ Vigilância Epidemiológica (dengue, zika, etc.)
- ☐ Outras demandas

SEGURANÇA
- ☐ Monitoramento - Câmeras
- ☐ Posto Policial- Cabines
- ☐ Rondas – PM e Guarda Municipal
- ☐ Outras demandas

TRABALHO
- ☐ Capacitação Profissional
- ☐ Geração Emprego e Renda
- ☐ Outras demandas

TRANSPORTE
- ☐ Abrigo nas Paradas de Coletivos
- ☐ Acessibilidade e Mobilidade
- ☐ Ciclovias e Ciclofaixas
- ☐ Rodoviária Intermunicipal
- ☐ Sinalização, Barreiras Eletrônicas, Quebra-molas
- ☐ Transporte Urbano
- ☐ Outras demandas

URBANISMO
- ☐ Iluminação Pública
- ☐ Parques e Praças
- ☐ Plano Diretor, Código de Obras
- ☐ Pavimentação de vias, Calçadas
- ☐ Outras demandas

Figura 2 - Questionário Audiências CMPOP
Fonte: PMRO (2025)

3.10.3. Saneamento nos relatórios de demanda do CMPOP

Ao longo dos anos de 2019 e 2025, a função de saneamento foi a mais votada pela população nos relatórios de demanda do CMPOP. Sobre isto, na Tabela 4 tem-se a evolução destes votos ao longo dos anos.

Tabela 4 - Síntese da evolução dos votos na função "Saneamento" nos relatórios de demanda do CMPOP entre 2019 e 2025

Ano	Nº votos – função saneamento	Nª votos totais	% dos votos totais	Posição no *ranking* de funções mais votadas
2019	1.451	10.997	13,20%	1ª
2020	1.882	11.109	16,94%	1ª
2021	2.508	15.504	16,17%	1ª
2022	1.942	13.704	14,00%	1ª
2023	1.451	10.997	13,20%	1ª
2024	1.268	8.413	15,10%	1ª
2025	1.319	7.798	16,90%	1ª

Fonte: HIDROBR (2025)

Conforme apresentado na Tabela 4, a função Saneamento ocupa a primeira posição no ranking geral de votos em todos os anos analisados, sendo a mais votada pela população entre as funções avaliadas.

Por sua vez a Figura 3 apresenta a evolução temporal do percentual de votos atribuídos à função Saneamento entre 2019 e 2025. Observa-se que, embora seja a função mais votada em todos os anos, segundo a Tabela 4, o percentual relativo variou moderadamente ao longo da série histórica, com valores mínimos de 13,20% (2019 e 2023) e máximos de 16,94% (2020).

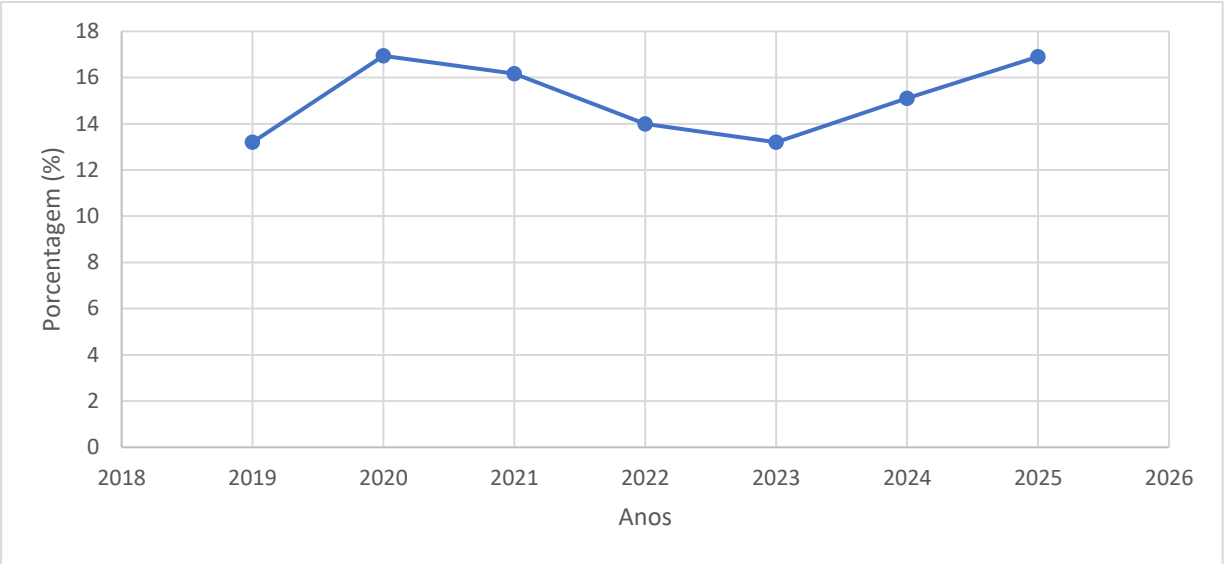


Figura 3 - Evolução de votos na função de Saneamento em relação ao total de votos nos relatórios de demanda do CMPOP entre 2019 e 2025
Fonte: HIDROBR (2025)

Por sua vez, a Tabela 5 apresenta a síntese dos votos de cada eixo do saneamento apresentando a distribuição dos votos para cada ano.

Tabela 5 – Síntese dos votos de cada eixo de Saneamento nos relatórios de demanda do CMPOP entre 2019 e 2025

Ano	Esgotamento Sanitário	Drenagem de Águas Pluviais	Abastecimento de Água	Resíduos Sólidos
2019	793	0	0	323
2020	651	317	602	272
2021	847	396	842	346
2022	616	321	706	0
2023	793	0	0	323
2024	471	253	340	189
2025	524	315	235	214

Fonte: HIDROBR (2025)

Conforme destacado no item 3.10.2, as funções dos relatórios de demanda se desdobram em demandas, que compreendem os 4 eixos do saneamento básico. Nesse sentido, no item seguinte, tem-se um olhar focalizado para o número de votos da demanda de esgotamento sanitário.

3.10.3.1. Esgotamento sanitário nos relatórios de demanda do CMPOP

Em olhar mais focalizado, a Tabela 6 apresenta o comportamento de votos nos relatórios do CMPOP na demanda relativa ao eixo de esgotamento sanitário, no período de 2019 a 2025.

Tabela 6 - Síntese da evolução dos votos nas demandas de esgotamento sanitário nos relatórios de demanda do CMPOP entre 2019 e 2025

Ano	Demanda	Número de votos	Total	%
2019	Esgotamento Sanitário	793	10.997	7,2%
2020		651	11.109	5,9%
2021		847	15.504	5,5%
2022		616	13.704	4,5%
2023		793	10.997	7,2%
2024		471	8.413	5,6%
2025		524	7.798	6,7%

Fonte: HIDROBR (2025)

A Figura 4 mostra a evolução percentual das demandas por esse eixo do saneamento ao longo dos últimos seis anos.

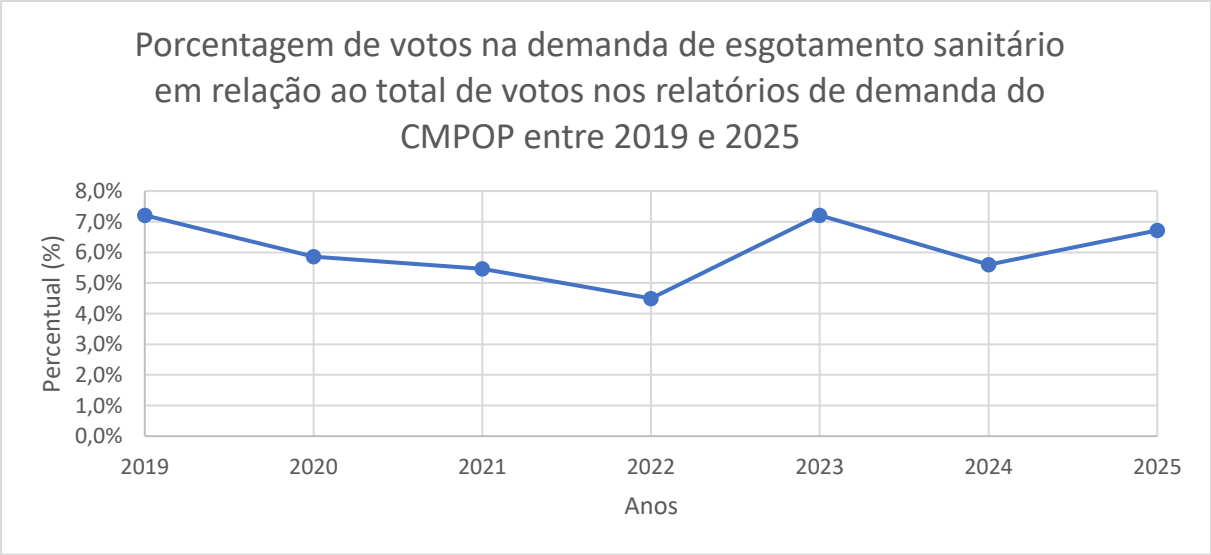


Figura 4 - Porcentagem de votos na demanda de esgotamento sanitário em relação ao total de votos nos relatórios de demanda do CMPOP entre 2019 e 2025

Fonte: HIDROBR (2025)

Observa-se que a demanda por esgotamento sanitário apresenta comportamento oscilatório ao longo do período analisado entre 2019 e 2025, mantendo, entretanto, relevância contínua no conjunto das manifestações registradas nos relatórios de demanda do CMPOP. Em 2019, essa temática contabilizou 793 votos (7,2%). Nos anos seguintes, especialmente entre 2020 e 2022, verifica-se redução da participação percentual, com 2020 registrando 651 votos (5,9%), 2021 com 847 votos (5,5%) e 2022 atingindo o menor patamar relativo, com 616 votos (4,5%), indicando diminuição da prioridade proporcional do eixo em comparação a outras demandas nesse intervalo.

A partir de 2023, ocorre uma inflexão positiva, com retomada expressiva da relevância do tema de esgotamento sanitário, totalizando 793 votos (7,2%), retornando ao patamar observado em 2019. Em 2024, observa-se nova redução, com 471 votos (5,6%), seguida por crescimento em 2025, quando a demanda volta a aumentar para 524 votos (6,7%).

O Quadro 3 apresenta a síntese das demandas de audiências públicas do CMPOP diretamente relacionadas ao eixo de esgotamento sanitário, evidenciando a diversidade de problemáticas apontadas pela população nos diferentes setores analisados, com registros concentrados principalmente nos anos de 2024 e 2025. As demandas elencadas abrangem desde a inexistência ou insuficiência de redes coletoras de esgoto, até o lançamento irregular de efluentes em corpos hídricos, vias públicas e redes de drenagem pluvial, configurando situações de risco ambiental, sanitário e de degradação dos ecossistemas locais.

Cabe destacar que o compilado realizado no quadro reproduz, na íntegra, os apontamentos que constam nos documentos dos relatórios de demanda do CMPOP. Nesse sentido, é importante indicar que alguns apontamentos que estão descritos mais como uma solução do que um problema – a exemplo de “projeto para limpeza e despoluição da Lagoa de Iriry” (2025, setor N, função meio ambiente); “cercamento das áreas de proteção ambiental ZEIMA [...]” (2025, setor O, função meio ambiente) – a julgar pelo contexto de realização das audiências públicas e o objetivos destes

eventos, podem ser interpretados como intervenções que a população avalia como necessárias para serem aplicadas em seus setores.

Assim sendo, apesar de estarem descritas textualmente como uma “solução”, a sua inserção no relatório do CMPOP indica um apontamento da população de que tipo de intervenção seria necessária para mitigar os problemas vivenciados. Neste caso, pode ser entendidas como a reclamação da falta destas soluções.

Considerando isto, a HIDROBR procedeu com adaptação do texto das demandas, adicionando ao começo dos tópicos a observação “[Falta de]”, visando orientar a interpretação do conteúdo do quadro.

Quadro 3 – Demandas de audiências públicas do CMPOP que se relacionam ao eixo de esgotamento sanitário

Ano	Setor	Função	Demandas	Eixos relacionados
2025	A	Saneamento	• Não há rede de esgoto no loteamento Extensão do Bosque	Esgoto
2025	C	Saneamento	• O esgoto do loteamento Boca da Barra está sendo lançado no manguezal. • Houve comentário sobre a necessidade de complementação da rede de esgoto da Boca da Barra	Esgoto
2025	D	Saneamento	• Questionado quando será a ampliação das redes de esgoto pela Rio+ Saneamento, e solicitado que haja um plano de implantação das redes de esgoto	Esgoto
		Meio Ambiente	• Ausência de tubulações de esgoto nos loteamentos do setor.	Esgoto
2025	N	Saneamento	• Falta a Estação Elevatória de Esgoto na Rua Rio de Janeiro. A ausência da Elevatória de Esgoto neste local impede o encaminhamento correto do esgoto para a Estação de Tratamento em Mariléa. • Ausência de redes de esgoto na maior parte desse setor	Esgoto
		Meio Ambiente	• [Falta de] Projeto para limpeza e despoluição da Lagoa de Iriry. • Lançamento de esgoto em vias públicas e em redes de águas pluviais contribuindo para a poluição da Lagoa de Iriry. • [Falta de] Cercamento das áreas de proteção. • Lançamento de esgoto a céu aberto na Rua Rio de Janeiro	Esgoto
2025	O	Meio Ambiente	• [Falta de] Projeto para despoluição e limpeza regular da Lagoa de Iriry e Lagoa Salgada. • [Falta de] Cercamento das áreas de proteção ambiental ZEIMA, no loteamento Enseada das Gaivotas e colocação de placas de “Proibido Jogar Lixo e Entulho”.	Esgoto/Resíduo

Ano	Setor	Função	Demandas	Eixos relacionados
			• [Falta de] Manutenção da trilha que liga da Praia de Itapebussus à Lagoa Salgada. • [Falta de] Criação de uma trilha costeira ligando a Lagoa Salgada a Lagoa de Itapebussus. • [Falta de] Colocação de grades na ZEIMA1. • [Falta de] Regularização da passagem/ circulação entre os loteamentos Enseada das Gaivotas e Floresta das Gaivotas através da Avenida Luiz Viana Filho e Rua Américo Borges considerando que elas se encontram em ZEIMA. • [Falta de] Regularização do acesso à Praia da Enseada das Gaivotas pela Rua Dinah Silveira de Queiroz conectando a Avenida Euclides da Cunha pela orla. • [Falta de] Projeto paisagístico no entorno do "riozinho" que corta os 3 loteamentos, na Av. Rodrigues de Melo. • [Falta de] Placas e sinalização para as Lagoas do Setor O. • [Falta de] Preservação da área de preservação ambiental onde existe o fenômeno de bioluminescência que é a luz produzida por organismos vivos e recomendação de cuidado com a iluminação local pois pode extinguir a própria bioluminescência	
2024	C	Saneamento	• Saneamento do loteamento Boca da Barra e esgoto está sendo lançado no manguezal.	Esgoto
		Meio Ambiente	• Ausência de tubulações esgoto nos loteamentos do setor.	Esgoto
2024	N	Saneamento	• Falta a Estação Elevatória de Esgoto na Rua Rio de Janeiro. A ausência da Elevatória de Esgoto neste local impede o encaminhamento correto do esgoto para a Estação de Tratamento em Mariléa. • Ausência de redes de esgoto na maior parte desse setor	Esgoto
		Meio Ambiente	• [Falta de] Projeto para limpeza e despoluição da Lagoa de Iriry. • Lançamento de esgoto em vias públicas e em redes de águas pluviais contribuindo para a poluição da Lagoa de Iriry. • [Falta de] Cercamento das áreas de proteção. • Lançamento de esgoto a céu aberto na Rua Rio de Janeiro.	Esgoto
2024	O	Saneamento	• [Falta de] Construção das Elevatórias no Setor O para possibilitar a interligação das redes de esgoto. • [Falta de] Solução para o esgoto a céu aberto e fiscalização quanto ao lançamento de esgoto nas redes de águas pluviais.	Esgoto/Drenagem
		Meio Ambiente	• [Falta de] Projeto para despoluição e limpeza regular da Lagoa de Iriry e Lagoa Salgada. • [Falta de] Cercamento das áreas de proteção ambiental ZEIMA, no loteamento Enseada das Gaivotas e colocação de placas de "Proibido Jogar Lixo e Entulho". • [Falta de] Manutenção da trilha que liga da Praia de Itapebussus à Lagoa Salgada. • [Falta de] Criação de uma trilha costeira ligando a Lagoa Salgada a Lagoa de Itapebussus.	Esgoto/Resíduo

Ano	Setor	Função	Demandas	Eixos relacionados
			• [Falta de] Colocação de grades na ZEIMA1. • [Falta de] Regularização da passagem/ circulação entre os loteamentos Enseada das Gaivotas e Floresta das Gaivotas através da Avenida Luiz Viana Filho e Rua Américo Borges considerando que elas se encontram em ZEIMA. • [Falta de] Regularização do acesso à Praia da Enseada das Gaivotas pela Rua Dinah Silveira de Queiroz conectando a Avenida Euclides da Cunha pela orla. • [Falta de] Projeto paisagístico no entorno do "riozinho" que corta os 3 loteamentos, na Av. Rodrigues de Melo. • [Falta de] Placas e sinalização para as Lagoas do Setor O. • [Falta de] Preservação da área de preservação ambiental onde existe o fenômeno de bioluminescência que é a luz produzida por organismos vivos e recomendação de cuidado com a iluminação local pois pode extinguir a própria bioluminescência	

Fonte: Adaptado dos relatórios de demanda do CMPOP (2019-2025)

3.11. OUTROS PROJETOS E ESTUDOS

3.11.1. Resolução CONAMA 357/2005

Alterada pelas Resoluções 410/2009 e 430/2011, a Resolução do CONAMA 357/2005 “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”. Dessa forma, classifica primeiramente as águas em doce, salinas e salobras:

> Art. 4º As águas doces são classificadas em:
>
> I - Classe especial: águas destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e, c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
>
> II - Classe 1: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho; d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
>
> III - Classe 2: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho; d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aquicultura e à atividade de pesca.
>
> IV - Classe 3: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário; e e) à dessedentação de animais.

V - Classe 4: águas que podem ser destinadas: a) à navegação; e b) à harmonia paisagística.

Art. 5º As águas salinas são assim classificadas:

I - Classe especial: águas destinadas: a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

II - Classe 1: águas que podem ser destinadas: a) à recreação de contato primário; b) à proteção das comunidades aquáticas; e c) à aquicultura e à atividade de pesca.

III - Classe 2: águas que podem ser destinadas: a) à pesca amadora; e b) à recreação de contato secundário.

IV - Classe 3: águas que podem ser destinadas: a) à navegação; e b) à harmonia paisagística

Art. 6º As águas salobras são assim classificadas:

I - Classe especial: águas destinadas: a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e, b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

II - Classe 1: águas que podem ser destinadas: a) à recreação de contato primário; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à aquicultura e à atividade de pesca; d) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; e e) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e à irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.

III - Classe 2: águas que podem ser destinadas: a) à pesca amadora; e b) à recreação de contato secundário.

IV - Classe 3: águas que podem ser destinadas: a) à navegação; e b) à harmonia paisagística

Para a classificação dos corpos hídricos, a Lei estabelece as condições e os padrões de qualidade da água. No que se refere ao abastecimento humano, as águas doces podem ser enquadradas nas classes especial, 1, 2 ou 3, cada qual associada a diferentes níveis de qualidade e exigências de tratamento, a saber:

- a classe Especial destina-se à preservação de ecossistemas e ao abastecimento com desinfecção simples;
- as classes 1 admite abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado;
- a classe 2 admite abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
- a classe 3 permite o abastecimento após tratamento convencional ou avançado

A classe 4, por sua vez, segundo a CONAMA 357/2005 não contempla o uso para abastecimento humano, sendo destinada apenas à navegação e à harmonia paisagística. No caso das águas salobras, apenas a Classe 1 admite destinação ao abastecimento humano, desde que atendidos os padrões de qualidade estabelecidos e realizado o tratamento adequado.

Para a classificação são avaliados parâmetros como efeito tóxico crônico a organismos óleos e graxas, corantes provenientes de fontes antrópicas resíduos sólidos objetáveis, coliformes termotolerantes, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Oxigênio Dissolvido, Turbidez, pH, cor verdadeira, Clorofila a sólidos dissolvidos totais, parâmetros orgânicos e inorgânicos.

3.11.2. Decreto Estadual n.º 25.438/1999

No que se refere à ampliação do acesso aos serviços públicos essenciais, como o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, especialmente para a população em situação de vulnerabilidade social, destaca-se o Decreto Estadual nº 25.438/1999. Este, dispõe sobre a fixação de cota mínima mensal de água e esgoto para imóveis residenciais situados em áreas de interesse social, além de estabelecer diretrizes para regularização de débitos e consumo responsável.

O Artigo 1º determina que a cota mínima mensal para esses imóveis seja de R$ 5,00 (cinco reais), valor calculado com base nos seguintes critérios:

I. para cálculo do valor devido pelo serviço de abastecimento de água:

a) tarifa B (sem ICMS), de R$ 0, 417619, como a tarifa básica;
b) 6,0 m 3 (seis metros cúbicos), como volume mensal de água estimado para cada unidade residencial.

II. para o cálculo do valor devido pelo serviço de esgotamento sanitário, 100% (cem por cento) do valor devido pelo fornecimento de água.

O Art. 2º trata das áreas de interesse social e estabelece:

> Art. 2° - As áreas de interesse social serão definidas pelo Secretário de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos, devendo a respectiva circunscrição ser indicada com o maior detalhamento possível, para sua perfeita identificação.

Com relação à regularização de débitos anteriores, o Art. 3º prevê:

> Art. 3º - Cada conta de água e esgoto pendente de pagamento junto à Companhia Estadual de Águas e Esgotos – CEDAE, na data da publicação deste Decreto, relativa a imóvel residencial situado nas áreas a que se refere o artigo 2º, terá seu valor reafixado para R$ 5,00 (cinco reais), e autorizado o respectivo pagamento em até 10 (dez) parcelas mensais.

Já o Art. 4º autoriza que imóveis com ligações irregulares também sejam beneficiados:

> Art. 4º - Os imóveis residenciais, situados nas áreas consideradas de interesse social, que estiverem ligados irregularmente à rede de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário da CEDAE, poderão beneficiar-se do disposto neste Decreto, desde que sua situação esteja regularizada junto a um dos postos de atendimento dessa Companhia, até o dia 31 de outubro de 1999.
>
> **Parágrafo Único** – O pagamento das quantias devidas pela utilização irregular dos serviços de água e/ou esgoto, referida no CAPUT deste artigo,

será financiado em até 10 (dez) parcelas mensais, considerado, para esse fim, o valor da conta mínima referido no artigo 1º.

Quanto ao controle do consumo, o Art. 5º determina que:

Art. 5º - Na hipótese de o consumo total de água de imóveis localizados em área de interesse social ultrapassar a 200 (duzentos) litros por habitante por dia, levando-se em conta a população total da área constante dos arquivos da CEDAE, a citada área será automaticamente excluída dos benefícios deste Decreto.

Parágrafo 1º - Para os fins deste artigo, o consumo de água será aferido por macro medidores instalados na entrada de água das respectivas áreas.

Parágrafo 2º - Caso a área excluída retorne ao consumo limite de água, estipulado no CAPUT deste artigo, por 3 (três) meses consecutivos, a citada área será automaticamente reincluída no âmbito deste Decreto.

O Art. 6º define critérios de priorização de investimentos:

Art. 6º - As áreas definidas como de interesse social, que apresentarem cumulativamente os maiores índices de imóveis beneficiários deste Decreto e os menores índices de inadimplência, serão consideradas prioritárias para fins da realização de novos investimentos.

Parágrafo Único – Para o cálculo dos índices indicados no CAPUT, será considerado o número total dos imóveis residenciais existentes na área, constante dos arquivos da CEDAE.

Por fim, o Art. 7º prevê:

Art. 7º - O valor total da conta mínima prevista no artigo 1º deste Decreto será automaticamente reajustado, segundo os mesmos índices e na mesma data de reajuste da tarifa básica de fornecimento de água indicada no Parágrafo Único do citado artigo 1º.

3.11.3. Estudos técnicos e planejamento para a universalização do abastecimento de água e esgotamento sanitário

Os estudos técnicos e planejamento para a universalização do abastecimento de água e do esgotamento sanitário no município de Rio das Ostras (CONSÓRCIO SANEAMENTO RIO DE JANEIRO, 2019) apresenta uma análise detalhada da situação dos serviços, as projeções futuras e as ações necessárias para garantir a cobertura plena da população com segurança, eficiência e sustentabilidade. Com horizonte de 35 anos, o estudo visa orientar os investimentos públicos e privados, contribuindo para a melhoria da saúde pública e da qualidade ambiental do município.

O diagnóstico traçado com base nos dados de 2016 e 2017 revelou que o abastecimento de água era realizado pelas operadoras CEDAE e SAAE-RO, alcançando 89,1% da população urbana. A cobertura hidrometrada era de 78% das economias ativas, e observou-se uma redução de 9% no volume de consumo entre 2013 e 2017.

No que diz respeito ao esgotamento sanitário, os serviços eram prestados pela concessionária BRK Ambiental, com coleta atendendo a apenas 34% da população, embora todo o esgoto coletado fosse tratado. Ainda assim, o estudo apontou que parte dos efluentes era lançada diretamente em corpos hídricos.

Ademais, em relação às metas de universalização, o estudo estabeleceu que o abastecimento de água deveria alcançar a totalidade da população até o décimo ano de vigência do plano, mantendo-se em patamar superior a 99% até o final do período.

Já para o esgotamento sanitário, o plano adotou as metas do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), que previa atendimento de 98% da população urbana, 93% da rural e 90% de tratamento do esgoto coletado até 2033.

As ações propostas para viabilizar o alcance das metas incluíam, no setor de abastecimento de água, a reforma da Estação de Tratamento de Água (ETA) com

capacidade de 450 L/s, a construção de um novo reservatório de 5.000 m³ e a ampliação da captação de água no Rio Macaé em 100 L/s.

Quanto aos custos, estimou-se que seriam necessários investimentos da ordem de R$ 138,7 milhões ao longo dos 35 anos. O financiamento poderia ser viabilizado por meio de recursos de fundos federais como o FGTS, financiamentos com BNDES e BID, tarifas públicas e parcerias público-privadas.

Entretanto, conforme contribuições recebidas de técnicos da prefeitura, ressalta-se que os valores de investimento e as projeções apresentadas no estudo devem ser analisados com cautela, uma vez que foram elaborados com base em premissas que podem não refletir integralmente a realidade atual do município. Nesse sentido, apontamentos realizados pela SEMOP indicam possíveis inconsistências entre os valores estimados e as condições efetivamente observadas, incluindo lacunas na consideração de fatores relevantes, como a população flutuante, os índices de infiltração nas redes de esgotamento sanitário e a contribuição de águas pluviais indevidas ao sistema.

Adicionalmente, destaca-se que o referido estudo serviu de base para a modelagem econômico-financeira da concessão dos serviços de saneamento. Contudo, há questionamentos quanto à coerência entre os dados e premissas adotados nesse estudo e aqueles utilizados na estruturação da concessão, especialmente no que se refere à estimativa de investimentos necessários para o sistema de esgotamento sanitário. Nesse contexto, não se identificam, de forma clara e detalhada, as atribuições de valores de investimento específicas para o sistema de esgotamento sanitário nem de abastecimento de água no âmbito do planejamento que subsidiou a concessão, o que reforça a necessidade de maior transparência e detalhamento técnico por parte da municipalidade e dos agentes envolvidos.

O estudo também ressaltou a importância da gestão participativa e do controle social na execução e acompanhamento do plano. Para isso, foi proposto a criação de uma

Comissão Permanente composta por representantes da sociedade civil, da prefeitura e dos prestadores de serviço, responsável por monitorar a implementação das ações.

Diante do exposto, evidencia-se a importância de que o município aprofunde o conhecimento acerca dos detalhamentos técnicos e das estimativas de investimento necessárias para o alcance da universalização, de modo a assegurar maior aderência entre planejamento, regulação e execução dos serviços.

Diante do exposto, o estudo de universalização elaborado para Rio das Ostras apresenta limitações relevantes que comprometem sua plena adoção como instrumento de planejamento do esgotamento sanitário municipal. Conforme apontado pela SEMOP, o documento foi elaborado sem a participação efetiva do município e sem acesso adequado às informações operacionais do sistema, o que fragiliza a confiabilidade das premissas adotadas. Agrava essa situação o fato de que, à época da elaboração do estudo, o sistema de esgotamento sanitário encontrava-se sob regime de concessão privada, condição que o colocava, em grande medida, fora do escopo de proposição de metas pelo município. Essa circunstância resulta em lacunas significativas na definição de diretrizes e objetivos específicos para o setor.

Assim, embora o estudo possa ser reconhecido como um esforço de sistematização de dados e projeções, importante à época para os estudos que embasaram a modelagem da concessão, sua utilização como referência estratégica para o município exige revisão crítica, atualização das premissas e, sobretudo, maior articulação entre os agentes responsáveis pela prestação dos serviços, pela regulação e pela gestão pública municipal.

4. SÍNTESE DOS APONTAMENTOS DOS MOMENTOS DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL

4.1. OFICINAS SETORIAIS DE DIAGNÓSTICO

Este item tem o objetivo de realizar a síntese dos apontamentos dos moradores durante as oficinas setoriais de diagnósticos realizadas no mês de agosto do ano de 2025, sendo detalhadas na Tabela 7.

O município de Rio das Ostras foi dividido em nove Setores de Mobilização (SM), conforme estabelecido no Termo de Referência. Seu mapeamento foi apresentado na Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação, partindo dos setores do Orçamento Participativo (OP). Sobre eles, a relação de setores e localidades – bem como o número de domicílios e de população em cada um - estão detalhadas na Tabela 7 e na Figura 5. Os dados utilizados foram fornecidos pela SEGEP e são referentes ao ano de 2022.

Tabela 7 - Localidades de Rio das Ostras e suas respectivas populações

SM	Setor OP	Localidade	Domicílio	População
2	A	Bosque da Praia	93	204
	A	Cantinho do Mar	51	138
	A	Extensão do Bosque	1.426	3.799
	A	Nova Aliança	755	1.861
	A	Recanto	1.972	5.175
	A	Residencial Rio das Ostras	208	600
	A	Sobradinho / Cerveja	67	156
	A	Vila Real	78	224
		Total (Setor A)	**4.650**	**12.157**
	B	Balneário Remanso	411	1.037
	B	Casa Grande	430	1.068
	B	Extensão Novo Rio das Ostras	134	401
	B	Operário	431	1.090
	B	Peroba	412	1.182
	B	Residencial Camping do Bosque	170	497
	B	São Cristóvão	440	1.164
		Total (Setor B)	**2.428**	**6.439**
	C	Boca da Barra	108	282
	C	Centro	324	748

SM	Setor OP	Localidade	Domicílio	População
	C	Novo Rio das Ostras	979	2.488
		Total (Setor C)	**1.411**	**3.518**
3	D	Nova Esperança	1.965	5.233
		Total (Setor D)	**1.965**	**5.233**
	E	Gelson Apicelo	987	2.647
	E	Liberdade	2.136	5.435
	E	Nova Cidade	3.526	9.420
	E	Parque São Jorge	117	335
	E	Parque Zabulão	592	1.505
	E	Village Sol e Mar	94	292
		Total (Setor E)	**7.452**	**19.634**
4	F	Chácara Mariléa	1.990	5.119
	F	Condomínio Porto Seguro	122	330
	F	Jardim Mariléa	3.763	9.831
	F	Loteamento Atlântica	2.290	5.843
		Total (Setor F)	**8.165**	**21.123**
	G	Bosque Beira Rio	49	158
	G	Colinas	167	473
	G	Costazul	1.943	4.835
		Total (Setor G)	**2.159**	**5.466**
5	H	Residencial Praia Âncora	8.014	21.985
	H	Village Rio das Ostras	1.234	3.325
		Total (Setor H)	**9.248**	**25.310**
7	I	Rocha Leão	608	1.658
		Total (Setor I)	**608**	**1.658**
8	J	Cantagalo	1.036	3.006
		Total (Setor J)	**1.036**	**3.006**
1	K	Extensão Serramar	1.280	3.489
	K	Jardim Campomar	865	2.310
	K	Jardim Patrícia	138	385
	K	Palmital	807	2.217
	K	Residencial Maria Turri	353	963
	K	Serramar	439	1.211
		Total (Setor K)	**3.882**	**10.575**
	M	Cidade Beira Mar	3.767	10.007
	M	Cidade Praiana	2.892	7.840
	M	Jardim Miramar	376	984
		Total (Setor M)	**7.035**	**18.831**
9	L	Alphaville	296	936
	L	Balneário das Garças	70	183
	L	Mar do Norte	1.172	3.272
		Total (Setor L)	**1.538**	**4.391**

SM	Setor OP	Localidade	Domicílio	População
6	N	Jardim Bela Vista	1.196	3.105
	N	Ouro Verde	1.108	2.833
	N	Recreio	1.625	3.934
		Total (Setor N)	**3.929**	**9.872**
	O	Bosque da Areia	166	433
	O	Enseada das Gaivotas	1.635	4.340
	O	Floresta	411	996
	O	Mar y Lago	212	566
	O	Praiamar	146	390
	O	Reduto da Paz	80	215
	O	Verdes Mares	351	901
	O	Terra Firme	574	1.437
		Total (Setor O)	**3.575**	**9.278**
	Total Geral		**59.081**	**156.491**

Fonte: Dados fornecidos pela SEGEP (2022)

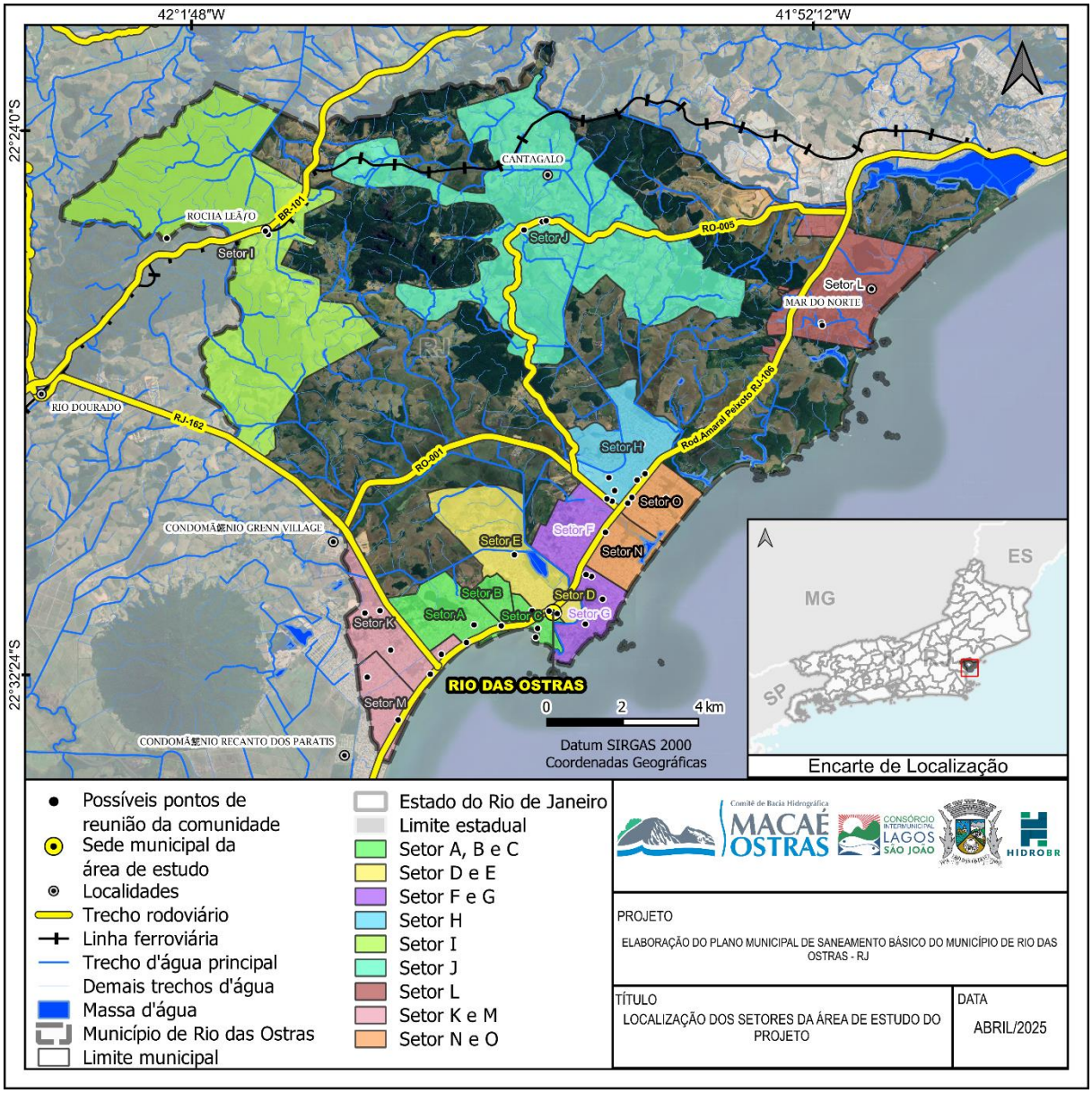


Figura 5 – Setores de mobilização para a elaboração do PMSBRO
Fonte: HIDROBR (2025)

Nas oficinas setoriais, aplicou-se o questionário presente no APÊNDICE C. Com base na aplicação da dinâmica do mapa falado, prevista no Produto 02 - Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação, consolidaram-se as participações de cada setor, registradas no Quadro 4 (Setores 1, 2 e 3); Quadro 5 (Setores 4, 5 e 6); Quadro 6 (Setores 7, 8 e 9).

A dinâmica consistiu em utilizar mapas impressos de cada setor de mobilização para que, durante a realização das oficinas, os moradores apontassem diretamente nos mapas os locais de descarte irregular presentes em suas áreas de referência. Ao longo do diálogo, as marcações eram registradas com breves descrições e observações dos participantes, de modo a captar a percepção comunitária sobre os pontos críticos. Essas informações foram então organizadas e sistematizadas, servindo de base para o diagnóstico territorial do manejo de resíduos. Mais detalhes da condução estarão no Produto 03 - Relatório do Evento de Chamamento da população do município, das Reuniões com o GTA-PMSBRO, dos Eventos Setoriais de Diagnóstico e Prognóstico e das Reuniões Temáticas; Relatório e Materiais de divulgação e/ou mobilização.

Os apontamentos foram consolidados e verificados e, sempre que a população constituiu a única fonte de informação, essa condição foi explicitada na origem dos dados. Ainda assim, por se tratar de relatos, nem todas as colocações são integralmente confiáveis, pois podem refletir percepções individuais, falhas de memória e imprecisões. Nesses casos, os registros foram tratados como indícios apontados pelos participantes, até confirmação por parte da equipe técnica.

Quadro 4 – Apontamentos dos participantes das oficinas sobre o sistema de esgotamento sanitário – Setores 1, 2 e 3

Tema / Setores	Setor 1	Setor 2	Setor 3
Existência de Casas sem banheiro	Foi indicado que existe uma localidade que apresenta moradias sem banheiro no loteamento Extensão Serramar, em local que é uma invasão e possui uma fragilidade social maior. Segundo os relatos, esta invasão estaria localizada na rua 40; Os participantes relataram que houve ações no sentido de construção de banheiros no loteamento Nova Cidade, indicando que entre 2008 e 2009 foram construídos 56 banheiros, por iniciativa da Secretaria de Assistência Social (SEMAS) em parceria com a Secretaria de Obras (SEMOP);	Com relação à existência de moradias sem banheiros, os participantes da oficina indicaram que acreditam não haver situações desse tipo. Foi apontado por eles que os loteamentos do setor eram inicialmente ocupados por famílias de classe média. Nos anos 90 (1997-1999) foi realizada pela Prefeitura uma campanha para construção de módulos sanitários em loteamentos carentes, o que contemplou alguns loteamentos do SM2, como o Recanto. Considerando este histórico, os participantes indicaram que provavelmente não existem moradias com este nível de vulnerabilidade sanitária no setor;	Quando perguntados sobre a existência de residências sem banheiro na comunidade, os participantes indicaram que não tinham conhecimento de nenhum caso nesse sentido no setor;
Destinação do Esgoto Gerado	A maior parte do setor não é atendido por rede coletora de esgotos. Dessa forma, quando questionados para onde iria o esgoto produzido nas residências, os participantes indicaram: - Sistema fossa-filtro-sumidouro: segundo relatos, é a tecnologia utilizada pela maioria. Apesar disso, foi pontuado durante a oficina que se acredita que muitas residências não possuem o sumidouro e só indicam ele em projeto para conseguir o Habite-se; - Lançamento direto na rede fluvial: também indicado como frequente pelos participantes; - Lançamento direto na rua e em valas próximas; Sobre o sistema de tratamento de esgoto nas residências os moradores apontaram uma restrição de ordem socioeconômica: em alguns casos as condições financeiras impedem a construção de sistemas completos. Tem-se ainda os casos de residências que não possuem sequer o banheiro; Sobre o lançamento em rede fluvial, direto na rua, entre outros que não são permitidos, os participantes apontaram que há ausência de fiscalização da Prefeitura de casa em casa;	Com relação ao destino do esgoto gerado nas residências, os participantes apontaram que neste setor há rede de coleta em loteamentos como Praia do Bosque, Recanto e Extensão do Bosque. No entanto, a cobertura ainda não é completa. Na ausência de rede, as alternativas utilizadas pelos moradores são 3: o uso de tecnologias individuais (fossas), ligações clandestinas na rede pluvial ou lançamento direto no canal de Medeiros;	Com relação ao destino do esgoto doméstico, os participantes indicaram que existe rede coletora em algumas partes da comunidade (foi feita marcação no mapa falado). Além disso, existem residências que fazem o uso de fossa e casos de lançamento de esgoto de forma irregular direto em corpo d'água. Sobre esta situação, os participantes indicaram ter casos, inclusive, de escolas particulares que fazem este lançamento irregular.
Existência de Rede Coletora de Esgoto	Indicaram situação existente na Rua 1, loteamento Serramar, que mesmo tendo rede disponível, os moradores continuam dispondo o esgoto em fossas por não "confiarem" na rede da prestadora de saneamento. Cabe destacar que esse tipo de conduta não é permitido conforme a legislação, sendo obrigatório aos moradores se conectar na rede, caso ela esteja disponível;	Um caso à parte que faz parte deste setor é o condomínio Viverde, que possui rede coletora de esgoto e uma elevatória mantida pela Rio+ Saneamento;	Sim

Tema / Setores	Setor 1	Setor 2	Setor 3
Satisfação com o sistema de esgoto e soluções adotadas	Os participantes indicaram que não estão satisfeitos com este panorama de esgotamento sanitário. Dentre os motivos mencionados para o descontentamento, destaca-se: - O canal de Medeiros é um ponto de reclamações. Os participantes o apontaram como um grande "sumidouro do loteamento", isto pois há uma ocupação desordenada no entorno dele, com destinação dos esgotos ao canal; - Lançamento de esgoto na rede de drenagem: como efeito, os participantes relataram que o "piscinão" (bacia de contenção) recebe esgotos. De lá, estes efluentes acabam sendo encaminhados ao canal de Medeiros; - Foram relatados problemas de transbordamento de esgoto em poços de visita da rede de drenagem; - Foram apontados casos de cobrança indevida do serviço de esgotamento na conta da prestadora de saneamento, mesmo que na rua não tenha rede disponível; - Reclamações da população sobre o fato de uma antiga ETE no entorno do canal de Medeiros ter sido transformada em um reservatório de abastecimento de água para enchimento de caminhões pipa . Sobre isso, os participantes indicaram preocupação com o risco de contaminação, além do fato de o reservatório ficar ao lado do canal, que é bastante impactado por esgotos;	Quando perguntados sobre a satisfação com o sistema, os participantes reclamaram que o esgotamento sanitário é o mais crítico, apontando especialmente a problemática do canal de Medeiros;	Quando perguntados sobre a satisfação com a solução de esgotamento sanitário, os participantes indicaram que possuem algumas reclamações, sendo as principais: - A cobrança indevida da tarifa de esgoto, mesmo em locais em que não há rede; - O cheiro dos poços de visita que, segundo os participantes, emite um odor forte que incomoda nas casas do entorno. Foi relatado que o odor é tão forte que torna impraticável a permanência na rua para conversar com vizinhos etc. Mencionaram que seria interessante haver algum tipo de filtro para odor;
Sugestão de Melhorias	Os participantes apontaram que o poder público precisa fornecer mais informações sobre o sistema de esgotamento sanitário, visando educação ambiental (por exemplo, sobre a proibição de lançamento de esgoto na rede de drenagem e o fato de que a conexão na rede é obrigatória desde que a rede esteja disponível); Pontuaram a impressão de que não houve muita transparência na transição dos serviços da CEDAE para a Rio+ Saneamento; Uma demanda bastante pontuada foi a ampliação da rede coletora de esgoto. Esse investimento foi apontado pelos participantes da oficina como o mais importante para solucionar os problemas do canal. Além disso, foram apontados como importante que o esgoto do loteamento seja tratado (seja em estação de tratamento local ou encaminhado – via estações elevatórias – até outra ETE); O descontentamento com o canal de Medeiros foi bastante pontuado. Os participantes chegaram a indicar que o canal era "a representação de tudo de ruim que existe no saneamento da cidade" e pontuaram diversas vezes um incômodo com o fato de o esgoto "permanecer" no loteamento, com suas águas "presas, podres e escuras". Foi apontado pelos participantes que há problemas topográficos no traçado do canal que dificultam seu escoamento, gerando um escoamento lento – disso a ideia de que o esgoto "permanece". Também pontuaram que o problema com o canal se manifesta de forma mais intensa neste setor, no entanto, ele começa em outros mais a montante, que também fazem lançamento de esgoto no corpo hídrico;	Quando perguntados sobre o que deveria ser feito de diferente, a principal demanda apontada foi a ligação de todos os domicílios à rede de coleta de esgoto (bem como a disponibilização de rede em todas as ruas). Apesar de serem comuns, os participantes indicaram que as soluções individuais não deveriam ser consideradas como apropriadas, o que, segundo a interpretação deles, "mascara" a real gravidade do problema de esgotamento. Ainda nesse sentido, eles indicaram que seria importante que as obras de pavimentação no setor (que são demanda antiga) fossem feitas em conjunto com as obras de saneamento (esgoto e drenagem);	Ainda com reclamações sobre o sistema, os participantes indicaram que gostariam de saber o que existe de infraestrutura de saneamento atualmente na cidade, indicando que não há transparência e clareza sobre isto. Sobre a concessão da prestação dos serviços à Rio+ Saneamento, os participantes manifestaram que não identificam melhorias no serviço desde que a prestadora assumiu a parte de esgoto. Foi mencionado como um ponto de insatisfação o fato de não haver um cadastro de famílias vulneráveis economicamente, que fossem potenciais beneficiados pela tarifa social. Também foi mencionado que no passado (ano de 2008) a Prefeitura mantinha o serviço gratuito de limpeza de fossa, que foi descontinuado, mas seria de grande ajuda para famílias carentes caso fosse retomado; Foi apontada a necessidade de recuperação das áreas de mangue, que são muito afetadas pelos lançamentos de esgoto irregulares e de resíduos. Sobre isso, foi indicado que o DECPA/SEMA já desenvolveu, no passado, um projeto focado na recuperação do mangue. Os participantes indicaram que a universalização da rede de esgotamento sanitário resolveria várias questões ambientais do setor de mobilização. Também reforçaram que sentem falta de uma fiscalização mais incisiva dos despejos irregulares de esgoto direto nos corpos hídricos, já que, segundo eles, é possível identificar visualmente as tubulações de esgoto ligadas ao curso d'água;

Tema / Setores	Setor 1	Setor 2	Setor 3
Gastos com o sistema atual e percepção de custos	Os gastos com caminhões limpa fossa foram estimados entre R$ 400 e R$ 600 a cada seis meses, valor que foi apontado por eles como muito caro. Houve relatos de moradores que abrem uma vala e esvaziam o sumidouro por conta própria, o que representa um risco de contaminação ambiental, especialmente para residências próximas de corpos d'água. Ainda no tocante às fossas, foi indicado que no período chuvoso o solo fica encharcado e as fossas enchem muito rápido. De modo a fugir dos altos custos para limpeza, alguns moradores dispõe a água cinza direto no solo, no quintal, reservando o espaço da fossa apenas para águas negras, na expectativa de que isso aumente a vida útil. Ainda sobre esse assunto, foi apontado que em 2012 a Prefeitura de Rio das Ostras disponibilizava caminhão limpa fossa mediante agendamento;	Com relação aos custos do sistema, os participantes da oficina apontaram que o caminhão limpa-fossa custa em torno de R$ 300 a R$ 400 reais, sendo realizada a limpeza uma vez por ano, o que é muito caro para o orçamento familiar. Os moradores relataram que o custo do limpa-fossa foi influenciado também pelo custo da Rio+ Saneamento com as tarifas de esgoto, no sentido de que as empresas de limpa-fossa buscam se utilizar da mesma parcela da renda familiar que seria dedicada ao pagamento da conta de esgoto; Mencionaram que a Prefeitura de Rio das Ostras, no passado (sendo mencionado os anos de 2008 e 2009) fazia a limpeza de fossas de forma gratuita mediante agendamento. Os moradores sentem falta desse serviço, apontando que em Macaé, por exemplo, ainda há a prestação desse serviço;	Quanto aos custos com esgoto, os participantes indicaram insatisfação com o custo do caminhão limpa-fossa, que segundo eles é entre R$ 350 – R$ 400, sendo necessário solicitar a cada 4 ou 5 meses. Apontaram que acham este valor muito caro;
Problemas de saúde associados ao esgoto	Com relação à ocorrência de doenças relacionadas aos esgotos, foram relatadas as seguintes situações: - Quando chove, a ocorrência de alagamentos, especialmente no entorno de canais contaminados (como o de Medeiros), faz com que a água contaminada atinja as pessoas, o que, segundo os relatos da oficina, já provocou casos de viroses. Outro problema é que, mesmo depois que as águas da enchente abaixam, persistem diversas poças com água contaminada nas ruas (que, muitas vezes, não são pavimentadas), representando riscos; - Relataram casos de crianças brincando no esgoto correndo ao céu aberto, sendo mencionado casos nesse sentido na rua Pernambuco.	Quanto à ocorrência de doenças por causa do esgoto, os participantes mencionaram casos de diarreia por causa de contaminação por esgoto na água da chuva que inunda as ruas durante enchentes e que permanece após em poças;	Com relação a casos de adoecimento ligados ao esgotamento, os participantes indicaram que já houve caso de pescadores que pescam em corpos d'água contaminados do município e os consumidores finais reclamaram de adoecimento, apontando como provável causa a contaminação do pescado.
Apontamentos do Mapa Falado	No mapa falado foram indicados os seguintes pontos com relação ao sistema de esgotamento: - ETE transformada em Reservatório de Água na margem do Canal de Medeiros à Reclamações sobre possibilidade de contaminação, vulnerabilidade do reservatório por estar nas margens de um canal que inunda e não atendimento de normas técnicas; - Foi circulado todo o setor K, com a indicação de que não há rede coletora de esgoto; - Foi circulada a localização das Ruas 39 e 40, em que se apontou a existência de casas que não possuem banheiro.	No mapa falado foram indicados alguns pontos no sistema que possuem esgotamento, como o condomínio Viverde e ruas principais como Av. Brasil, rua São Paulo, rua Ceará, entre outras.	No mapa falado foram indicadas algumas ruas que possuem sistema de esgotamento sanitário, como a Rua Joaquim Azeredo e a Rua Givaldo Martins da Conceiçao

Fonte: HIDROBR (2026)

Quadro 5 - Apontamentos dos participantes das oficinas sobre o sistema de esgotamento sanitário – Setores 4, 5 e 6

Tema / Setores	Setor 4	Setor 5	Setor 6
Existência de Casas sem banheiro	Quando perguntados sobre a existência de domicílios sem banheiro no setor, os participantes indicaram que essa não é a realidade deste setor de mobilização	A comunidade informou que existem residências sem banheiro, incluindo o caso de uma catadora que vive na Rua Âncora Dois, localizada após o ponto final das vans. Foi destacado que esta área apresenta como característica a presença de moradias sem instalações sanitárias adequadas.	Os moradores relataram desconhecer a existência de residências sem banheiro dentro do setor.
Destinação do Esgoto Gerado	No que diz respeito ao destino do esgoto gerado nas residências, os participantes apontaram que uma parcela do loteamento Costazul não possui rede (só há rede na região da Av. Roberto Silveira até o emissário submarino), o loteamento Colinas não tem, o loteamento Mariléa todo possui. Todos estes locais com rede encaminham o esgoto coletado à ETE Mariléa. Foi indicado no mapa falado estas localizações.	De modo geral, os moradores relataram que o esgoto das residências é direcionado para fossas sépticas, embora haja indícios de lançamento direto nas vias públicas em algumas áreas. Afirmaram que, nos trechos onde existe asfalto, ocorre concentração de esgoto aparente, sugerindo escoamento para a rua. Foi relatado ainda que a população despeja esgoto no canal da Rua Madre Teresa, no loteamento Village, caracterizando lançamento irregular. Segundo os participantes, há muitos casos de retorno de esgoto das fossas para dentro das casas durante períodos de chuva, sendo este um problema recorrente.	Foram identificadas diversas situações distintas entre os loteamentos que compõem o setor: Enseada: O esgoto é lançado diretamente na rua. O lençol freático extremamente raso faz com que as fossas frequentemente transbordem. Floresta das Gaivotas: A destinação predominante é por meio de fossas. Regiões diversas: Muitas residências lançam o esgoto diretamente em corpos hídricos. Jardim Bela Vista: Durante obras, foram realizadas ligações clandestinas nas redes. Foram citadas ligações irregulares nas ruas Aracaju, Niterói e Rio de Janeiro.
Existência de Rede Coletora de Esgoto	Segundo os participantes, quando não há rede, os participantes usam sistema fossa-filtro-sumidouro. Nestes casos, conforme relatado, a cada 6 meses os moradores precisam de contratar caminhão limpa-fossa;	A comunidade informou que a presença de rede coletora está principalmente associada às ruas pavimentadas, porém a maioria das residências não tem ligação à rede disponível, o que compromete a eficiência do sistema. Houve relatos de entupimentos frequentes, tanto dentro das residências quanto na própria rede pública. Nas ruas Cravo, Carmélia, Menino de Jesus Praga e Santo Antônio, os moradores observaram extravasamento em bueiros devido a obstruções. Na Rua Carmélia, foram citados inclusive pneus e metais causando entupimentos na rede. Foi mencionada ainda a presença de uma EEE (Estação Elevatória de Esgoto) na esquina da Rua Madre Teresa de Calcutá com a Rua Santo Inácio, apontada como ponto crítico.	Os relatos apontam que, embora existam trechos com infraestrutura, o sistema é ineficiente ou inexistente: Rodrigues de Melo – Praiamar: Comunidade informa que não existe sistema funcional. Rua Cachoeira de Macacu: Há presença de rede, mas com bueiros que transbordam em período chuvoso. Obras do Terra Firme: Estão paralisadas. Rua Amélia Franco (Terra Firme – prédio nº 63): Ocorrência de lançamento irregular de esgoto na rua. Limite do Setor – Rua Alexandre Barbosa: Relatos de problemas semelhantes.

Tema / Setores	Setor 4	Setor 5	Setor 6
Satisfação com o sistema de esgoto e soluções adotadas	A comunidade relatou insatisfação generalizada com o uso de fossas sépticas, destacando problemas frequentes de retorno de esgoto pelos vasos sanitários e necessidade de limpeza recorrente, cujo custo varia entre R$ 400 e R$ 450 a cada seis meses, o que consideram oneroso. Moradores que já possuem acesso à rede coletora também demonstraram insatisfação com o custo, especialmente pela cobrança de 100% do consumo de água como tarifa de esgoto, afirmando que, em alguns casos, o valor da fatura se torna mais elevado do que o gasto com a manutenção da fossa. Apesar disso, indicaram que preferem a rede de esgoto, desde que os valores cobrados sejam acessíveis. A comunidade destacou que muitas fossas são construídas sem critérios técnicos, resultando em instalações inadequadas, como a implantação em áreas com lençol freático superficial. Em loteamentos como Mariléa, relataram que qualquer escavação de 1,5 m já atinge água, o que compromete o funcionamento das fossas. Foram mencionados ainda casos de fossas construídas próximas a poços, o que eleva o risco de contaminação. Houve relatos de fossas compartilhadas entre residências, especialmente em casas de veraneio, o que gera um “vácuo de responsabilidade” sobre a manutenção. Também foram mencionadas situações de fossas instaladas em locais abaixo da cota da rua, o que prejudica seu funcionamento adequado.	Os moradores relataram insatisfação geral com o sistema de esgotamento sanitário existente. Foi destacada a dificuldade técnica causada pelo lençol freático elevado, que prejudica o funcionamento adequado das fossas. Além disso, a comunidade mencionou a previsão de implantação de novas moradias em áreas já saturadas, como na Bocavina (após o ponto das vans) e no Âncora Dois, o que agrava a percepção de falta de planejamento urbano.	A comunidade foi unânime em afirmar que não está satisfeita, justificando que: “Não existe sistema de esgoto.”
Sugestão de Melhorias	Os participantes sugeriram a necessidade de fiscalização de ligações clandestinas e reforçaram a importância da universalização do sistema de esgotamento sanitário no município. Houve queixas sobre o acabamento das obras, especialmente no que se refere à pavimentação após intervenções, indicando que a recomposição do pavimento não ocorre de maneira satisfatória. Parte da comunidade afirmou que “o problema nasce na autorização para construção”, sugerindo fragilidades no processo de aprovação de obras em áreas inadequadas ou sem infraestrutura de saneamento. Além disso, indicaram a necessidade de melhorias no sistema de drenagem urbana, sugerindo o uso de blocos permeáveis em substituição à pavimentação convencional para reduzir alagamentos e infiltrações.	A comunidade reforçou que ninguém está satisfeito com a atual condição de esgotamento sanitário e reivindicou diversas melhorias, entre elas: Planejamento urbano mais adequado, especialmente diante da construção de novas moradias em áreas críticas. Soluções para o acúmulo de água por até uma semana após as chuvas, que contribui para problemas associados ao esgoto. Implantação de “piscinões” ou outras estruturas capazes de reter esgoto e águas pluviais. Ampliação da infraestrutura, com novas elevatórias e Estações de Tratamento de Efluentes (ETE). Rejeição generalizada ao uso de fossas e sumidouros, considerados ineficientes e inadequados para as condições locais. Preocupação com o cemitério, que segundo relatos não possui tratamento adequado do chorume e pode estar causando contaminação do solo e das águas subterrâneas. Na Rua das Papoulas, próximo à Rua Flor do Campo (antes do Rio Flor do Campo), há relatos de entupimentos recorrentes na rede.	Os participantes mencionaram a necessidade de implantar a rede de esgoto nos locais que ainda não a possuem, e sugeriram que isto se dê em conjunto com as obras de pavimentação, para, conforme apontado por eles, “proteger” as tubulações. Com relação a soluções individualizadas, foi apontada a utilização de alternativas como fossas de bananeira em substituição a fossas rudimentares, especialmente em residências no entorno das lagoas, de modo a promover a infiltração do esgoto. Ainda foi reforçada a característica do setor de contemplar áreas de proteção ambiental e possuir solo tipicamente encharcado. Os moradores enfatizaram a preocupação de contaminação das lagoas por lançamentos de esgoto por meio de ligações irregulares na rede de drenagem, pontuando que interromper esta prática é uma prioridade.

Tema / Setores	Setor 4	Setor 5	Setor 6
Gastos com o sistema atual e percepção de custos	Os moradores consideram elevados os custos de manutenção das fossas, principalmente em relação à contratação de caminhão limpa-fossa. Para aqueles que utilizam a rede pública, a principal reclamação diz respeito ao valor da tarifa, especialmente ao modelo de cobrança que considera 100% do volume de água consumido como esgoto. De forma geral, percebem os custos do sistema – seja fossa ou rede – como altos e demonstram preocupação com a possibilidade de aumento tarifário, embora reconheçam a necessidade de um sistema mais eficiente.	A maior parte dos moradores relatou não realizar limpeza das fossas com frequência, afirmando que não possuem gastos regulares com manutenção. Entretanto, alguns participantes informaram que o serviço de limpeza custa em média R$ 350,00, e que em períodos de maior ocupação, como no verão, há residências que precisam contratar o serviço mais de uma vez no mês. Foi citado que a prefeitura não realiza limpeza de fossas, embora existisse um programa municipal para este fim em 2014.	Os moradores relataram que, de modo geral, não há presença regular de limpeza das fossas na comunidade, o que faz com que muitos não tenham gastos frequentes com esse tipo de manutenção. No entanto, foi informado que o serviço de limpeza, quando necessário, custa em torno de R$ 350,00, podendo ocorrer mais de uma vez por mês durante o verão, devido ao aumento de problemas no período. Também foi mencionado que a prefeitura não realiza atualmente a limpeza das fossas, embora existisse, em 2014, um programa municipal voltado para esse serviço. Apesar dos custos e da falta de assistência pública, a comunidade demonstra preocupação, mas não houve destaque significativo sobre a disposição em pagar valores adicionais por melhorias no sistema.
Problemas de saúde associados ao esgoto	A comunidade relatou casos de adoecimento atribuídos ao contato com a água do mar contaminada por esgoto, mencionando ocorrências de manchas na pele semelhantes a “bicho geográfico”. Alguns moradores questionaram a confiabilidade das análises de balneabilidade realizadas pelo INEA, afirmando que o esgoto pode estar presente inclusive na areia das praias. Foi relatado um caso de um jovem que treinava na Praia do Costazul e apresentou problemas de saúde supostamente vinculados à contaminação. Moradores apontaram que, no trecho entre a Av. Roberto Silveira e a ponte do Costazul, há lançamento de esgoto diretamente na rua, situação associada à enfermidade de uma criança da comunidade. Também mencionaram que, em determinados loteamentos, alagamentos agravam a exposição ao esgoto, pois este chega a escoar pela rede de drenagem pluvial. Embora nem todos afirmem conhecer casos diretamente, consideram que há risco significativo. Na Chácara Mariléa, foi relatado que crianças brincam próximas ao rio que recebe águas provenientes do Jundiá, o que representa risco potencial de contaminação. Moradores sugeriram questionar se a Rio+ Saneamento, em seus programas ambientais, realiza monitoramento contínuo da qualidade da água do mar, destacando a importância dessa prática especialmente devido ao emissário submarino.	Moradores relataram a presença de animais vetores na região do canal, o que aumenta o risco sanitário. Também afirmaram que muitas pessoas já apresentaram problemas de saúde relacionados ao contato com o esgoto, como mal-estar, contaminações e doenças de pele.	Os moradores relataram que há muitos problemas de saúde relacionados ao esgoto na comunidade. A região próxima ao canal apresenta grande presença de animais vetores, o que agrava ainda mais a exposição da população. Segundo os relatos, diversas pessoas já passaram mal devido ao contato com o esgoto, seja por ele correr a céu aberto, infiltrar diretamente no solo ou escorrer pelos quintais. A situação recorrente indica um risco constante à saúde pública e reforça a necessidade de intervenções no sistema de esgotamento sanitário local.
Apontamentos do Mapa Falado	No mapa falado foram indicadas algumas ruas que possuem sistema de esgotamento sanitário, como a Rua Nova Iguaçu (Jardim Mariléa) e Rua São Fidelis (Recreio). Além disso, foram apontados pontos de afloramento de esgoto na rua Alexandre Barbosa (Recreio).	No mapa falado, foram indicados, na Av. Nossa Senhora da Conceição, pontos onde tem o retorno de esgoto. Além disso, os participantes apontaram o canal da rua Madre Tereza como ponto de lançamento indevido de esgoto.	No mapa falado, foi indicada a Rua Recife sem a presença do sistema de esgotamento sanitário no local

Fonte: HIDROBR (2026)

Quadro 6 - Apontamentos dos participantes das oficinas sobre o sistema de esgotamento sanitário – Setores 7, 8 e 9

Tema / Setores	Setor 7	Setor 8	Setor 9
Existência de Casas sem banheiro	Na localidade Novo Rocha Leão, considerada uma área bastante carente, ainda existem banheiros muito precários, e estima-se que duas ou três residências estejam nessa situação. A área começou como um loteamento, mas nunca chegou a ser regularizada, o que contribuiu para as deficiências estruturais observadas.	Os moradores informaram que existem casas sem banheiro na comunidade, mas não souberam especificar exatamente onde essas residências estão localizadas. Essa identificação deverá ser confirmada no diagnóstico do Projeto de Educação Ambiental (PEA) Rede Observação.	Os moradores informaram que não sabem dizer se existem casas sem banheiro na comunidade. Esse dado é desconhecido pela população local.
Destinação do Esgoto Gerado	A comunidade possui uma rede coletora que atende aproximadamente 65% das residências, em uma localidade com cerca de 3 mil habitantes. Nos trechos não atendidos, parte do esgoto é lançada diretamente nos corpos hídricos, como o Rio Jundiá e o canal que corta o povoado em direção ao Rio Iriry. Nessas áreas, também existem fossas com filtro e sumidouro, o que evita o esgoto a céu aberto, mas mantém o problema de forma oculta. Na Rebio, todo o complexo (alojamento, administrativo, centro de exposição e prédios da brigada) utiliza o sistema fossa–filtro–sumidouro como solução sanitária.	A maior parte das residências utiliza fossas secas, embora existam unidades de fossa–filtro–sumidouro que estão incompletas ou não funcionam adequadamente. Além disso, parte do esgoto acaba sendo lançada diretamente no rio, o que contribui para a contaminação generalizada do corpo hídrico da localidade.	De forma geral, o esgoto é direcionado para o solo por meio de sistemas de fossa, filtro e sumidouro. No entanto, muitos moradores não realizam a manutenção adequada desses sistemas, fazendo com que parte do esgoto seja despejada diretamente no terreno. Como o lençol freático é muito raso, as fossas enchem rapidamente, e as águas cinzas acabam extravasando para fora da estrutura. Há também residências que lançam o esgoto diretamente nas redes de águas pluviais, como ocorre no Ecomar, e outras que despejam em canais naturais devido à falta de recursos para contratar o caminhão limpa-fossa. Em alguns locais, o lançamento ocorre diretamente na rua, como registrado na Rua da Pérgola, e há pontos em que esse descarte forma valas sujas, como na Rua Bela Vista.
Existência de Rede Coletora de Esgoto	Sim, existe rede coletora na comunidade, embora não seja universal.	Não, não existe rede coletora de esgoto na comunidade	Não, Mar do Norte não possui rede coletora de esgoto.
Satisfação com o sistema de esgoto e soluções adotadas	A comunidade relatou que a principal insatisfação está relacionada ao valor cobrado pelo serviço, pois há a percepção de que as obras foram executadas com recursos públicos e, portanto, estariam pagando “duas vezes” pelo mesmo serviço. No entanto, não há reclamações quanto ao funcionamento do sistema em si. Os moradores reconhecem que a Rio+ Saneamento tem atuado na região, especialmente buscando identificar ligações irregulares que direcionam esgoto diretamente para os corpos hídricos. Durante a transição da gestão, enfrentaram muitos transtornos, principalmente relacionados ao cadastro, e relataram que buscaram atendimento na Rio+ Saneamento, mas sem solução adequada. Também mencionaram que uma bomba utilizada para bombear o esgoto para o tronco coletor teria sido emprestada do complexo esportivo e nunca devolvida. Com isso, o sumidouro passou a transbordar e infiltrar no solo, próximo a um dos poços da Rio+ Saneamento. O solo ao lado dos vestiários está cedendo, possivelmente devido ao encharcamento, mas a vistoria técnica realizada não identificou a causa definitiva.	Os moradores afirmam que não estão satisfeitos com o sistema atual. Relataram que, ao longo dos últimos 22 anos, vários projetos foram anunciados, mas nunca chegaram a ser executados. Uma iniciativa da prefeitura entre 2007 e 2008 instalou pequenas caixas d’água e fossas de 60 litros para algumas famílias, mas o sistema não era adequado para casas com quatro pessoas. Como consequência, as fossas transbordavam e vazavam pelas ruas. Ao todo, apenas 13 famílias foram contempladas, e o problema permaneceu. Por isso, a sensação predominante é de abandono e frustração com a falta de soluções efetivas.	Os moradores afirmam que não estão satisfeitos, pois consideram que não há qualquer forma de esgotamento sanitário adequado na localidade. Muitos relatam que “a ETE hoje é a praia”, já que a falta de tratamento faz com que o esgoto alcance diretamente o mar. Existe grande preocupação com as crianças que acabam tendo contato com essa água contaminada. Além disso, o uso generalizado de fossas e sumidouros, sem estrutura adequada, contribui para a contaminação dos poços utilizados para abastecimento. A situação se agrava diante do crescimento acelerado do loteamento, que já enfrenta escassez de água e ainda sofre com a qualidade comprometida dos recursos existentes.
Sugestão de Melhorias	A população entende que a rede coletora deveria ser ampliada para os moradores de Rocha Leão que ainda não são atendidos. Também destacam a necessidade de combater o descarte irregular de esgoto nos corpos hídricos, que deveriam receber apenas águas de chuva. Atualmente, quando chove, os canais transbordam e a água misturada com esgoto invade as casas. Algumas residências muito próximas aos canais dificultam o acesso de máquinas, de modo que a limpeza precisa ser feita manualmente.	A comunidade acredita que as soluções adotadas devem atender às especificidades locais. Consideram que o sistema de fossa–filtro–sumidouro funcionaria melhor, desde que fosse corretamente projetado e com capacidade adequada para o tamanho das famílias. Também desejam que o caminhão limpa-fossa passe a atender a localidade para evitar que enfrentem novamente situações críticas. Outro ponto destacado é a necessidade de universalização do atendimento, incluindo todos os núcleos de Cantagalo, como Califórnia, Conquista, Presidente Lula, Casarão, São Leandro, Maitá, Toca do Coelho, Eucaliptos, Trindade, Baiuca, Bem-te-vi, Bromélias e Rancho da Pedra. Muitos moradores mencionam que já foram realizados diagnósticos que criaram expectativas, mas que nada avançou, gerando cobranças posteriores sem contrapartida. A população se sente excluída e acredita que o loteamento não recebe atenção porque não gera renda para o município.	A principal demanda da comunidade é que seja implantada uma Estação de Tratamento de Esgoto exclusiva para Mar do Norte, pois acreditam que a ETE da ZEN não possui capacidade para atender o volume gerado pelo loteamento. Também reforçam que, no mínimo, a prefeitura deveria disponibilizar caminhões limpa-fossa de forma regular para atender a população.

Tema / Setores	Setor 7	Setor 8	Setor 9
Gastos com o sistema atual e percepção de custos	Os principais gastos da população estão relacionados às contas pagas à Rio+ Saneamento. Embora reconheçam que o serviço é complexo e deve ser cobrado, muitos consideram o valor alto, sobretudo porque entendem que nem toda a água consumida se converte em esgoto. A inadimplência é elevada, chegando a cerca de 30%, devido à dificuldade financeira da população, e afirmam que não existe tarifa social no distrito. Uma comissão na Câmara de Vereadores foi criada para tratar do tema, já que existem casos de multa, corte de ligação e necessidade de intervenção política para restabelecimento do serviço. Aproximadamente 20% da população depende de algum benefício governamental. Já quem utiliza fossa e sumidouro pode solicitar, gratuitamente, o caminhão limpa-fossa da prefeitura, por meio do administrador do distrito e do SAAE. A Rebio também utiliza esse serviço gratuito por ser uma instituição pública.	Os moradores relatam que não possuem gastos regulares com o sistema de esgoto, pois o caminhão limpa-fossa não atende a localidade, mesmo quando tentam pagar pelo serviço. No passado, por volta de 2008, a prefeitura realizava essa limpeza, mas deixou de fazê-la. Atualmente, quando as fossas enchem, as famílias precisam esvaziá-las manualmente com baldes, o que gera forte mau cheiro e contamina o solo e a água do entorno.	Os moradores relataram que gastam entre R$ 700 e R$ 1.000 por ano com o caminhão limpa-fossa, valor considerado muito alto para o orçamento familiar. Além disso, mencionam que esse processo causa grande desgaste emocional, já que o problema é constante e afeta diretamente a qualidade de vida. Muitos acreditam que esse serviço deveria estar incluído no valor do IPTU, especialmente porque o imposto tem aumentado desde que a área foi classificada como zona de expansão urbana. Como consequência desse aumento, alguns moradores estão vendendo partes de seus terrenos para conseguir arcar com o tributo. Também há uma crítica recorrente aos loteadores, que comercializam lotes sem infraestrutura mínima, muitos deles sem escritura formal, sendo vendidos apenas com recibo.
Problemas de saúde associados ao esgoto	Foram relatados muitos casos de diarreia e vômito relacionados ao contato da população com o esgoto. As ocorrências são frequentes, especialmente porque crianças brincam nos canais que recebem esgoto e acabam se contaminando. Além disso, muitas pessoas tomam banho nos rios e circulam descalças, aumentando a exposição a riscos sanitários.	Embora não saibam afirmar com precisão se alguém já buscou atendimento médico especificamente por causa do esgoto, os moradores relatam muitos casos de diarreia. Médicos têm recomendado que seja feita análise da água dos poços, pois, apesar de apresentar aparência limpa e cristalina, pode estar contaminada em função do escoamento inadequado do esgoto e da infiltração no solo.	Segundo os relatos, muitas crianças já precisaram de atendimento médico por apresentarem dores de barriga e vômito, problemas associados à exposição ao esgoto. Isso tem contribuído para o aumento da evasão escolar. As casas construídas ilegalmente próximas ao córrego são as mais afetadas, enfrentando situações ainda mais graves de contaminação.
Apontamentos do Mapa Falado	No mapa falado, foi indicado em que parte de Rocha Leão fica a região chamada de “Nova Rocha Leão” (prox. à rua Isolino de Almeida), na qual houve uma extensão da rede de água e esgoto original.	Cantagalo não possui sistema de esgotamento sanitário, por isso nenhum participante da oficina registrou no mapa falado	Mar do Norte não possui sistema de esgotamento sanitário, por isso nenhum participante da oficina registrou no mapa falado

Fonte: HIDROBR (2026)

4.2. CONTRIBUIÇÕES DO GTA-PMSBRO SOBRE O DIAGNÓSTICO

De acordo com o previsto no Produto 02 - Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação, o Grupo de Trabalho e Acompanhamento (GTA-PMSBRO) possui como atribuição o acompanhamento da elaboração do PMSBRO, oferecendo apoio em várias atividades, dentre as quais “realizar a leitura dos produtos elaborados, apresentando suas contribuições, não sendo, contudo, sua responsabilidade a aprovação destes”.

Cabe destacar que a composição do Grupo conta com representantes da sociedade civil, do setor privado (prestadora de abastecimento de água e esgotamento sanitário) e do poder público municipal. Com isso, busca-se alcançar uma visão integrada sobre a situação do saneamento em Rio das Ostras, aliando o saber popular ao saber técnico. Os membros foram formalizados no Decreto Municipal nº 4.329/2025.

Em observância a estas diretrizes, o presente relatório foi disponibilizado para leitura e apreciação dos membros do GTA-PMSBRO, por um dado período, sendo aberta a eles a possibilidade de enviar contribuições sobre o material. Este momento foi uma etapa participativa importante, permitindo aos membros do grupo acessar a íntegra dos relatórios antes de sua efetiva aprovação.

A validação do diagnóstico por parte do GTA-PMSBRO, bem como uma apresentação sintética dos relatórios foram as pautas principais da 2ª Reunião do GTA-PMSBRO, realizada em fevereiro/2026, conforme detalhes dispostos no Produto 03 - Relatório do Evento de Chamamento da população do município, das Reuniões com o GTA-PMSBRO, dos Eventos Setoriais de Diagnóstico e Prognóstico e das Reuniões Temáticas; Relatório e Materiais de divulgação e/ou mobilização.

Dado este contexto, sobre o Produto 09 – Tomo III: Relatório Parcial de Esgotamento Sanitário (Caracterização e Diagnóstico), foram recebidas as contribuições compiladas no Quadro 7. Os apontamentos dos proponentes foram reescritos de modo impessoal e amplo, mas mantendo o sentido. Para cada sugestão, adicionou-

se uma coluna com uma sucinta análise técnica e a indicação de quais foram os encaminhamentos tomados no presente relatório técnico.

Quadro 7 – Síntese dos apontamentos do GTA-PMSBRO e encaminhamentos no diagnóstico

Proponente	Item do relatório	Apontamento feito	Análise técnica	Encaminhamento no diagnóstico
Representante titular da sociedade civil do setor de mobilização nº 2	Investimentos previstos para o SES Sede (Tabela 3) – item 3.9	Apontamento de que investimentos previstos no PPA não foram realizados, bem como observação de que parte dos valores corresponde à amortização de investimentos anteriormente executados (especialmente a PPP).	A observação se refere ao conteúdo do PPA de Rio das Ostras e o fato de que a PPP do período entre 2007 e 2024 ainda está sendo financiada pelo município, de modo que as ações do PPA classificadas como de “Ampliação” são, na realidade, despesas de um investimento passado.	Foi adicionada uma nota de rodapé à Tabela que apresenta investimentos do PPA previstos, ressaltando o ponto trazido por esta contribuição (Tabela 3)
	Sistema de emissário de esgoto do SES Sede (Emissário Submarino – item 6.1.1.8)	Questionamento qual era a extensão do emissário submarino, considerando o trecho submerso	Solicitação de esclarecimento acerca da infraestrutura de saneamento existente. Para tanto, a HIDROBR possui à disposição apenas os dados fornecidos pela prestadora, já devidamente apresentados no item próprio para este assunto	A informação já está abordada no item 6.1.1.8)
	Cobertura dos serviços de esgotamento sanitário (item 6.1.1.1)	Apontamento de que determinadas localidades classificadas como totalmente atendidas ou não atendidas possuem, na realidade, cobertura parcial dos serviços. Também foi solicitado esclarecimento sobre a relação entre número de ligações e população efetivamente atendida.	Os nomes dos loteamentos estão no Quadro 14. Ele foi construído com base em dados disponibilizados pela Rio+ Saneamento. Quanto ao questionamento sobre qual a cobertura, as informações são mencionadas explicitamente no mesmo item: “O sistema abrange os loteamentos dispostos no Quadro 7, com atendimento de 30% em relação à população total urbana”	A informações do Quadro foram mantidas como estavam, considerando que mencionam a "Fonte: Adaptado dos dados cedidos pela Rio+ Saneamento (2025)". Apesar disso, estas ressalvas foram inseridas como notas de rodapé.

Proponente	Item do relatório	Apontamento feito	Análise técnica	Encaminhamento no diagnóstico
	Estação de Tratamento de Esgoto Mariléa (item 6.1.1.7)	Indicação de divergência entre a capacidade nominal da ETE apresentada no diagnóstico e aquela prevista nos documentos contratuais da PPP.	Diferenças entre capacidade instalada, capacidade operacional e capacidade prevista em contrato podem resultar em valores distintos, demandando esclarecimento metodológico.	Uma abordagem mais detalhada destes conceitos foi inserida no item em questão, abordando inclusive a ampliação que era prevista na PPP.
	Inadimplência tarifária (item 8.2)	Contestação da afirmação de que não houve comunicação adequada à população durante o processo de transição dos serviços, indicando que parte das dificuldades observadas decorreu de informações conflitantes disseminadas por políticos durante o período.	A contribuição agrega ao diagnóstico ao demonstrar que a insatisfação mapeada junto aos munícipes nos eventos de participação social tem relação com promessas feitas por agentes políticos do Executivo e Legislativo municipais, ainda que a competência para definir tarifas seja da regulação.	O apontamento suscitou uma nova análise sobre este histórico de informações sobre a tarifa de esgotamento sanitário, inserida no item 8.2
	Sistema de esgotamento sanitário do Condomínio Viverde (item 6.6.2)	Indicação de que o condomínio pode ter deixou de utilizar sistema próprio de tratamento após a implantação de infraestrutura de interligação ao sistema público.	A contribuição trazida pelo GTA-PMSBRO reforça o fato de que um dos condomínios Viverde é interligado ao SES Sede, conforme mapeado no presente diagnóstico	Informação foi incorporada ao texto do item 6.6.2

Fonte: HIDROBR (2026)

4.3. REUNIÃO DE CONSOLIDAÇÃO PARTICIPATIVA DO DIAGNÓSTICO

De acordo com o previsto no Produto 02 - Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação, a Reunião de Consolidação Participativa (RCP) de Diagnóstico tem como finalidade promover um debate e validação, junto à população, sobre os principais resultados desta etapa de elaboração do PMSBRO.

Ainda segundo esta estratégia, esta reunião constitui uma nova etapa de participação social, após a realização das oficinas e elaboração dos relatórios técnicos, estimulando diálogo, considerando a tradução do saber técnico e do saber popular.

A RCP de diagnóstico foi dividida em dois dias: 06/04/2026 (discussões sobre os eixos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e gerenciamento de resíduos) e 07/04/2026 (discussões do eixo de drenagem urbana). Na ocasião, a metodologia aplicada consistiu na apresentação de uma síntese dos principais resultados (com enfoque nas deficiências dos sistemas) dos relatórios de diagnóstico, seguidas da aplicação da dinâmica participativa *World Café* (conforme maiores detalhes apresentados no Produto 02).

Para orientar as contribuições da população, utilizaram-se fichas contendo perguntas-chave, visando validar e consolidar o diagnóstico. No APÊNDICE D tem-se o registro digitalizado da ficha do componente de esgotamento sanitário.

Deste resultado, concatenou-se no Quadro 8 as contribuições da população, conforme registros da ficha. Para cada uma, tem-se os devidos encaminhamentos dados no presente relatório. Sobre isto, cabe destacar alguns entendimentos centrais:

- Os apontamentos da população foram, em sua maioria, elementos já contemplados nos relatórios de diagnóstico. Ainda assim, por tratar-se de uma contribuição da população no contexto da RCP, buscou-se inserir ao longo do presente relatório, nos trechos cabíveis, a ênfase de que aquela questão foi reclamada durante esta etapa de consolidação;

- Os preenchimentos na ficha foram feitos conforme os apontamentos da população, com o técnico da HIDROBR apenas direcionando e organizando as discussões;

- Em alguns casos, os apontamentos feitos pela população na RCP podem divergir dos dados oficiais e/ou fornecidos apresentados neste diagnóstico. Apesar disso, visando garantir o caráter participativo do PMSBRO, as manifestações ainda assim foram enfatizadas no presente relatório.

Quadro 8 – Síntese dos apontamentos da população na RCP e encaminhamentos no diagnóstico

Pergunta orientadora	Síntese dos apontamentos da população na RCP	Encaminhamentos no diagnóstico
Quais são as maiores deficiências relacionadas à ausência ou precariedade do esgotamento sanitário?	A falta das redes de esgotamento sanitário é indicada pelos participantes como uma das principais falhas do sistema	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.1.1.1
	Foi feita ainda a indicação de que a rede existente não funciona bem, com avaliação de que ela é bastante subdimensionada	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.1.1.4
	Indicação de que as fossa utilizadas por muitos moradores quando não há rede coletora não está dando conta dos esgotos domésticos, estando ligado à sobrecarga do solo, especialmente por que o município cresceu em um ritmo muito acelerado e há muitas pessoas, em um espaço pequeno, usando soluções individuais como a fossa	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.1.3
	Prefeitura não oferta limpeza de fossa para os munícipes. Muitos deles relataram que o fato de a prestação dos serviços ser concedida à Rio+ Saneamento, a prefeitura se isenta dessa responsabilidade. Foi ainda apontada uma dúvida sobre para onde são encaminhados os resíduos de caminhão fossa privados que são contratados. Ainda que atualmente não seja responsabilidade da Prefeitura a limpeza de fossas particulares, a expectativa dos moradores se justifica pelo fato de que, no passado, segundo relatos, este serviço era prestado no município. Além disso, a cidade vizinha, Macaé, ainda o disponibiliza.	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.1.3 (SES Sede) e equivalentes nos demais sistemas.
	Foi feita indicação de que o caminhão limpa-fossa é muito caro, tendo dobrado de preço nos últimos anos	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.1.3 e nos itens equivalentes nos demais SES
	Foi apontado pelos participantes uma grave falta de informações sobre o contrato de concessão dos serviços à Rio+ Saneamento.	Inserido no quadro de deficiências (Quadro 27) e mencionado no item 5.2

Pergunta orientadora	Síntese dos apontamentos da população na RCP	Encaminhamentos no diagnóstico
	Apontamento de que o poder público oferece uma educação ambiental muito falha. Segundo eles, a função da educação ambiental em Rio das Ostras precisa ser a de não naturalizar os problemas ambientais e sanitários da cidade	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.2.2 e nos itens equivalentes dos demais SES
	Foi mencionada a ocorrência de vazamentos de esgoto no Shopping Plaza	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.1.1.4
	Participantes relataram uma prática que, segundo os relatos, é bastante comum: a de ligar o excedente da fossa doméstica na rede coletora de esgoto, sob a justificativa de que “não pode entregar esgoto bruto na rede da Rio+ Saneamento”. Segundo os relatos, isso é muito ruim pois não atenua os problemas de contaminação do solo.	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.1.1.3
Quais as consequências dessa falha no esgotamento sanitário?	Indicação de que os canais de drenagem do município estão impactados por esgoto e não são limpos	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.1.2 e nos itens equivalentes nos demais SES
	Segundo os participantes há muitos problema de extravasamento de esgoto e também do retorno dele dentro das residências	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.1.1.4
	Indicação de que o solo não está suportando a vazão de esgotos (saturação do solo) em regiões em que há grande utilização de fossas	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.1.3
	Como uma das consequências na falha do esgotamento sanitário, foi reforçado os impactos nos corpos hídricos, como no mar e nas lagoas. Segundo os participantes, “todas as águas são contaminadas”	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.1.3 e seus equivalentes nos demais SES; também foi incorporado ao item 6.1.1.9
	Foram feitas menções a problemas de esgoto a céu aberto, com a consequente poluição	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.2.2 e nos itens equivalentes dos demais SES

Pergunta orientadora	Síntese dos apontamentos da população na RCP	Encaminhamentos no diagnóstico
	Segundo os participantes os problemas de esgoto estão associados a uma verdadeira “epidemia”, associando a este componente doenças como leishmaniose, o “verme do coração” (um tipo de arbovirose), entre outros.	Apontamento foi incorporado à discussão do item 12.16.1.1.4
	Foram mencionados problemas de assoreamento e agravamento de inundações nos municípios por causa do esgotamento sanitário	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.10.2
Os aspectos negativos apresentados acerca do esgotamento sanitário correspondem à realidade do município?	Foi solicitado pelos participantes uma maior ênfase sobre a situação do Canal de Medeiros, que, segundo eles, é um dos exemplos mais críticos da falha dos sistemas de esgoto	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.1.1.7; do item 6.10.2 e do item 6.10.3
	Foi mencionada como uma das fragilidades do sistema de esgotamento em Rio das Ostras a liberação de licenças para empreendimentos de grande porte em locais onde não há infraestrutura de esgotamento sanitário. Segundo eles, um exemplo nesse sentido é um resort de grande porte em vias de ser instalado na região do Mar do Norte	Apontamento foi incorporado à discussão do item 5.1
	Foi mencionado que há uma falta de fiscalização na Rio+ Saneamento.	Inserido no quadro de deficiências (Quadro 27) e mencionado no item 5.3
	Foi solicitada uma ênfase maior aos locais que o solo não suporta mais as soluções individuais (tais como Enseada, Terra Firme, entre outros)	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.1.3
	Falta de inspeção e fiscalização na ETE. Nesse ponto foi mencionado a falta de um plano de contingência e a ocorrência de by-pass nos rios	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.1.1.7
	Os participantes apontaram que a tendência à verticalização e o que será feito no âmbito do parcelamento do solo no Plano Diretor é uma preocupação muito grande, considerando que as redes de esgotamento atualmente já são sobrecarregadas	Apontamento foi incorporado à discussão do item 5.1

Pergunta orientadora	Síntese dos apontamentos da população na RCP	Encaminhamentos no diagnóstico
	Foi solicitada uma maior ênfase sobre os efeitos dos problemas de esgotamento sanitário na praia e na Lagoa de Iriry	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.1.3 e do item 8.1
Você discorda de algum item apresentado sobre esgotamento sanitário? Qual?	Os participantes solicitaram checar % área atendida que foi apresentado na RCP, haja vista que, segundo eles, o número parece superestimado	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.1.1.1
	Sentiram falta de uma abordagem mais detalhada sobre a avaliação do Cantagalo	Como no Cantagalo não havia SES, a apresentação de slides da RCP não dedicava muito tempo na caracterização deste sistema. Apesar disso, no âmbito do presente relatório, as metodologias empregadas para caracterizar o núcleo de Cantagalo são idênticas às dos demais.
	Os participantes indicaram que faltou informar a previsão de ampliação da ETE e para onde a rede coletora irá se expandir	Apontamento foi incorporado à discussão do item 6.1.1.7
	Faltou mencionar a degradação das Áreas de Preservação Permanente	A HIDROBR avalia que discussões nesse sentido cabem melhor no escpo do relatório do Produto 10 – Tomo IV: Relatório Parcial de Manejo de Água Pluvial e Drenagem do que neste

Fonte: HIDROBR (2026)

5. ESTRUTURA E CAPACIDADE INSTITUCIONAL PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

Na Quadro 9, apresenta-se um resumo da gestão dos serviços de esgotamento sanitário em Rio das Ostras, com base em informações da Lei Complementar nº 0097/2026, que dispõe sobre a nova estrutura organizacional do Poder Executivo do Município quanto aos órgãos que possuem atribuições relacionadas aos serviços de saneamento. Nos itens seguintes, cada elemento da gestão é detalhado.

Quadro 9 – Gestão dos serviços de esgotamento sanitário em Rio das Ostras

Informação	Esgotamento Sanitário	
	Zona Urbana	Zona Rural
Existência de política municipal	Não	Não
Existência de plano específico	Sim	Não
Prestador do serviço	Rio+ Saneamento	-
Tipo do contrato	Concessão	Sem contrato
Validade do contrato	2057	-
Abrangência	Sede, Rocha Leão, Cantagalo, Mar do Norte e ZEN	Toda a zona rural
Cobrança do serviço	Tarifa	Não há
Fiscalização dos serviços prestados	AGENERSA	Não há
Participação social na gestão	Não há	Não há
Canal para reclamação da população	WhatsApp: 0800 772 1027	-

Fonte: HIDROBR (2025)

5.1. PLANEJAMENTO

Conforme consta na atualização do Marco Legal do Saneamento (BRASIL, 2020):

> Art. 9° O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:
>
> I - Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei, bem como estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão;

> II - Prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

Nesse contexto, o planejamento é uma função indelegável; todavia, o parágrafo único do mesmo artigo aponta ainda que:

> Parágrafo único. No exercício das atividades a que se refere o caput deste artigo, o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores dos serviços.

Segundo o Art. 8° da mesma Lei, o Município exerce a titularidade no caso de interesse local. Todavia, no caso da zona urbana de Rio das Ostras, o Contrato de Concessão dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário e dos Serviços Complementares Prestados nos Municípios Localizados no Bloco 3 faz menção ao instrumento:

> 1.1.29 CONVÊNIOS DE COOPERAÇÃO: instrumentos que instituíram a GESTÃO ASSOCIADA dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário entre os titulares do SERVIÇO e o ESTADO, com a transferência das atividades de organização e de gerenciamento da prestação ao ESTADO, e das atividades de regulação e de fiscalização à AGÊNCIA REGULADORA.

Já no caso da zona rural, conforme abordado em maiores detalhes ao longo dos itens 3.9 e 11, há um certo vácuo de responsabilidades na atual estrutura da administração pública. O SAAE, que no passado operou o sistema de esgotamento sanitário em Rocha Leão, atualmente, tem suas atribuições mais ligadas ao componente de drenagem urbana, por força da Lei Complementar nº 097/2026.

As menções ao serviço de esgotamento sanitário feitas na referida lei são amplas e não indicam, de forma direta, nenhum órgão como responsável pelo esgotamento em áreas rurais. A saber:

- À Assessoria de Manutenção da Infraestrutura Urbana (vinculada à Secretaria Municipal de Serviços Públicos – SEMSP), a Lei incumbe a responsabilidade de "supervisionar a implantação de infraestruturas de drenagem", de modo evitar, dentre outros impactos, "o adensamento populacional sem a necessária adequação da infraestrutura de esgoto com a consequente sobrecarga das redes, resultando no lançamento indiscriminado de águas residuais nos córregos e canais";

- Ainda para a Assessoria de Manutenção da Infraestrutura Urbana, cabe "efetuar o gerenciamento da Poluição Difusa", o que envolve, entre outros pontos "o controle do lançamento de esgotos em córregos, valas e nas vias públicas";

- Ao Departamento de Planejamento Urbano (vinculado à Secretaria Municipal De Licenciamento, Habitação e Urbanismo – SEMURB), cabe a responsabilidade de "orientar na implementação de infraestrutura básica, como redes de água, esgoto, energia elétrica, transportes e áreas de lazer";

- À Divisão de Regularização Fundiária, também vinculada à SEMURB, cabe "garantir, em parceria com os órgãos competentes, que as áreas regularizadas contem ou venham a contar com infraestrutura essencial, incluindo [...] redes de esgoto";

- Ao SAAE, a lei indica de modo genérico que cabe à autarquia "estudar, projetar e executar, diretamente ou mediante contrato com organizações especializadas em engenharia, as obras relativas à construção, ampliação, remodelação dos sistemas de drenagem urbana, manejo das águas pluviais e esgoto". Além disso, especialmente ao Departamento de Engenharia, Projetos e Captação de Recursos, cabe a função de "planejar, projetar e executar obras para expandir e modernizar a infraestrutura de águas pluviais e esgoto". Apesar dessa redação ampla que menciona projetos e planejamento para o sistema

de esgoto, a autarquia confirmou via ofícios não ter qualquer atuação em saneamento rural;

Assim sendo, observa-se que, de modo geral, a Lei Complementar nº 097/2026, que reorganiza a estrutura da prefeitura, não possui nenhum órgão responsável pelo saneamento rural.

No mais, cabe destacar ainda que a gestão dos serviços de esgotamento sanitário e de saneamento como um todo precisa estar alinhada com as demais políticas setoriais correlacionadas em âmbito municipal. Nesse sentido, cabe destacar o apontamento feito população durante a RCP de diagnóstico de que tem ocorrido licenciamento de empreendimentos de grande porte em locais onde não há infraestrutura de esgotamento sanitário. Segundo eles, um exemplo nesse sentido é um resort de grande porte em vias de ser instalado da região do Mar do Norte.

Outro apontamento nessa mesma direção feito na RCP é de que há no município uma tendência à verticalização e o que será feito no âmbito do parcelamento do solo no Plano Diretor é uma preocupação muito grande, considerando que as redes de esgotamento atualmente já são sobrecarregadas.

Em ambos os casos, evidencia-se a necessidade de compatibilizar o planejamento em saneamento com outros instrumentos da prefeitura, tal como o Plano Diretor.

5.2. PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

A prestação de serviço público de saneamento básico é definida, de acordo com o Decreto nº 7.217/2010, como a atividade cujo objetivo é permitir aos usuários acesso aos serviços de saneamento básico, atendendo às características e padrões de qualidade determinados pela legislação, planejamento ou regulação. Essa função pode se dar de forma direta, indireta ou no âmbito da gestão associada de serviços públicos.

Conforme a Lei nº 14.026/2020 (BRASIL, 2020):

> Art. 10. A prestação dos serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação, nos termos do Art. 175 da Constituição Federal, vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária (BRASIL, 2020).

Entretanto, ainda de acordo com a Lei nº 14.026/2020, os contratos de programa regulares vigentes poderão permanecer em vigor até o advento do seu termo contratual. As alternativas de prestação dos serviços de saneamento básico, bem como seus instrumentos de outorga e exemplos de prestadores são apresentados pelo Quadro 10.

Quadro 10 - Alternativas de prestação de serviços de saneamento básico

Gestor	Forma de prestação	Instrumento de outorga	Prestador
Titular	Direta centralizada	Lei	Órgão de administração direta do titular
	Direta descentralizada	Lei	Entidade de administração indireta do titular: • Autarquia • Empresa pública • Empresa de economia mista • Fundação
	Indireta	Contrato de concessão ou de permissão mediante licitação prévia	• Terceiros • Autarquia • Empresa pública • Empresa de economia mista • Empresa privada • Consórcio de empresas • Sociedade de propósito específico
Consórcio público	Associada direta	Contrato de consórcio	• Autarquia intermunicipal • Consórcio público
	Associada indireta	Contrato de consórcio, de concessão ou permissão mediante licitação prévia	• Órgãos ou entidades de entes consorciados ou conveniados • Terceiros • Autarquia • Empresa pública • Empresa de economia mista • Empresa privada • Consórcio de empresas • Sociedade de propósito específico

Fonte: Adaptado de PNSR (2019)

Na Sede, no núcleo urbano de Rocha Leão e na ZEN, os serviços de esgotamento sanitário são prestados pela Rio+ Saneamento, com o município pertencendo ao Bloco 3 da Concessão. Nas demais localidades, não há prestação de forma coletiva, cabendo aos moradores se valer de soluções individuais. Conforme pactuado no contrato de concessão, caberá à Rio+ Saneamento a prestação dos serviços nas demais áreas classificadas como urbanas e inseridas no contrato de concessão (a saber, Cantagalo e Mar do Norte), enquanto as eventuais áreas rurais residuais, vide discussão do item 5.1, não possuem nenhum endereço institucional na estrutura organizacional atual do Executivo municipal.

Ao longo da caracterização dos diferentes sistemas no presente relatório estão dispostos mapas que indicam as áreas que estão inseridas ou não na concessão da Rio+ Saneamento, a saber: Figura 9 (Sede); Figura 45 (Rocha Leão); Figura 65 (ZEN); Figura 84 (Mar do Norte); Figura 90 (Cantagalo) e Figura 94 (Alphaville).

A Rio+ Saneamento possui um escritório local, no loteamento Extensão do Bosque (Figura 6). Para garantir eficiência operacional em seu sistema de esgotamento sanitário, ela implantou, neste mesmo endereço, seu Centro de Controle Operacional (CCO). Além de monitorar e registrar, o CCO possibilita intervenções à distância em todas as unidades de esgotamento, atuando nas vazões, nas pressões, nos níveis, na tensão, na corrente, no status de bombas etc.

Com o CCO, a Rio+ Saneamento ganhou flexibilidade para ajustar seus planos diários de funcionamento de acordo com a demanda, a fim de prevenir transbordamentos e falhas em bombas, agilizando respostas técnicas a ocorrências. Na Figura 7, pode-se ver a tela principal do software utilizado para controle do Sistema de Esgotamento.

Além disso, o armazenamento dos equipamentos reservas é feito em uma área de almoxarifado, de forma organizada e com controle de estoque (Figura 8).

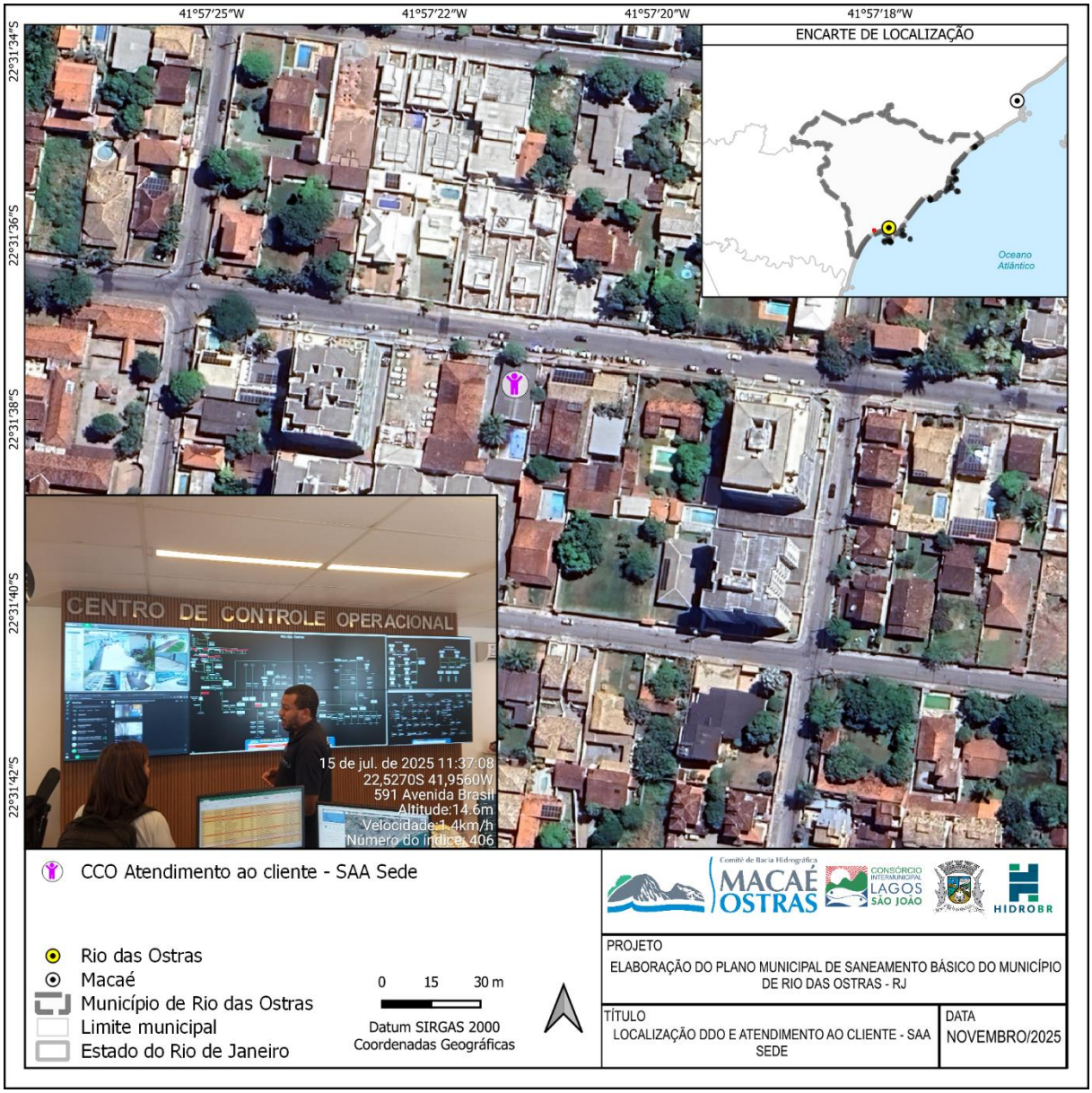


Figura 6 – Localização do escritório administrativo da Rio+ Saneamento
Fonte: HIDROBR (2025)

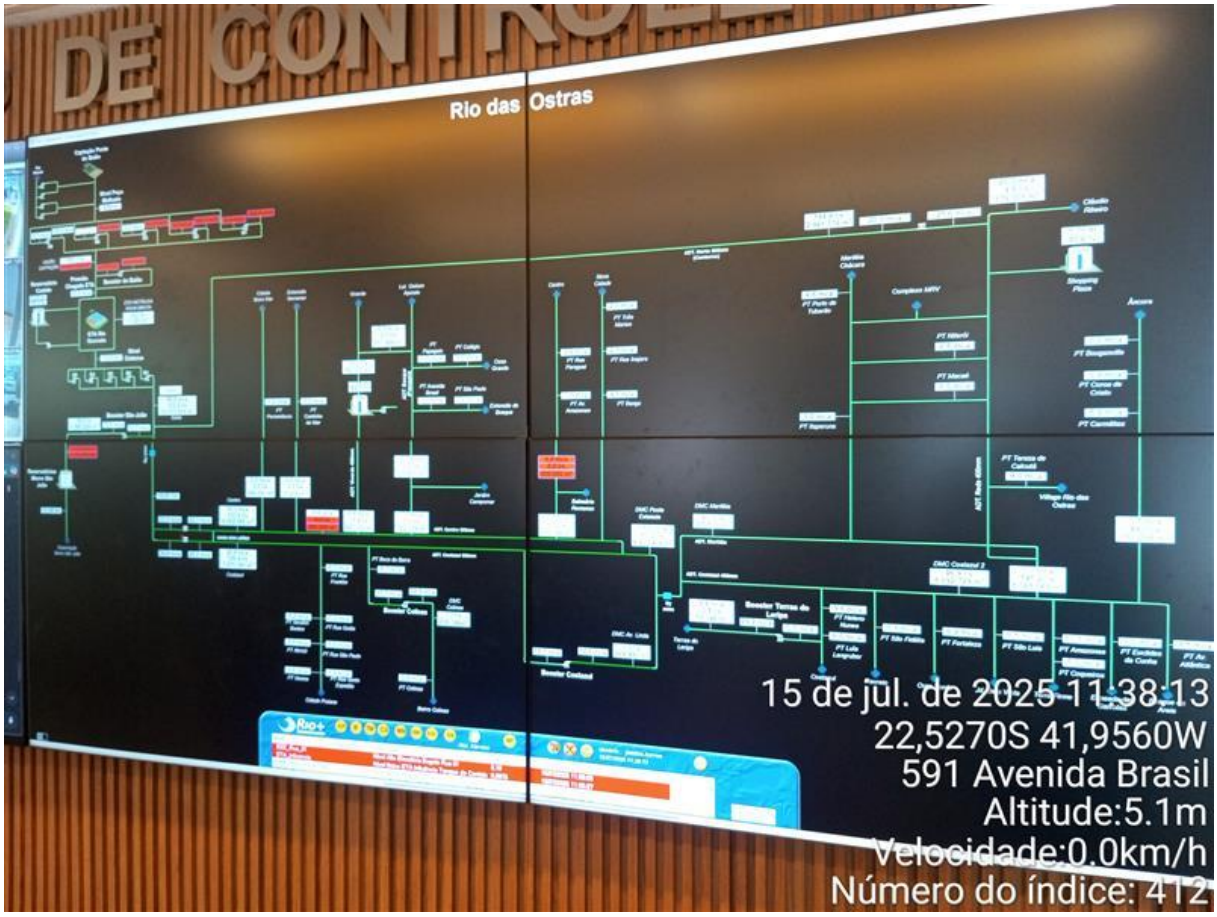


Figura 7 – Tela principal do software para controle dos sistemas de esgotamento operados pela Rio+ Saneamento
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 8 – Localização da área de almoxarifado da Rio+ Saneamento
Fonte: HIDROBR (2025)

Os recursos humanos da Rio+ Saneamento são formados por funcionários próprios, perfazendo um total de 439 integrantes do corpo funcional. Conforme informado no APÊNDICE A, esses funcionários não são exclusivos para atender às demandas de esgotamento, dividindo-se entre os sistemas de água e esgoto.

Durante a RCP, a população apontou a falta de informações sobre o contrato de prestação de serviços como uma das maiores deficiências relacionadas ao esgotamento sanitário.

5.3. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

A regulação tem como objetivo definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos, quanto a modicidade tarifária e de outros preços públicos, bem como estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários. Além disso, cabe à entidade reguladora avaliar, acompanhar e monitorar o cumprimento de requisitos técnico-operacionais, a fim de garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas.

A Lei nº 14.026/2020 definiu que a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) será responsável por estabelecer as normas de referência para a regulação e fiscalização no âmbito nacional. Ainda de acordo com a Lei nº 11.445/2007 (atualizada pela Lei 14.026/2020), as atividades devem ser realizadas por entidade de natureza autárquica, dotada de independência decisória e autonomia administrativa, orçamentária e financeira, bem como que atenda aos princípios de transparência, tecnicidade, celeridade, e objetividade das decisões.

Como consta no Art. 23 da Lei n.º 11.445/2007 (atualizada pela Lei 14.026/2020), a regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora, sendo que o ato de delegação explicitará a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas. O Quadro 11 apresenta as alternativas de regulação dos serviços de saneamento básico.

Quadro 11 – Alternativas de regulação dos serviços de saneamento básico

Regulação Municipal	Regulação Estadual	Regulação Consorciada
Por órgão municipal com atribuição de acordo com a lei	Por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado a prestação por meio de convênio de cooperação	Por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços

Fonte: HIDROBR (2025)

Por fim, é importante destacar que a atividade de regulação exerce influência na alocação de recursos públicos federais e dos financiamentos com recursos da união ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da união. De acordo com o Decreto Federal nº 10.588/2020, os recursos ficarão condicionados:

> I - Ao alcance de índices mínimos de:
>
> a) Desempenho do prestador na gestão técnica, econômica e financeira, comprovado por meio de declaração da entidade reguladora, observadas as normas de referência para regulação dos serviços públicos de saneamento básico emitidas pela ANA; e
>
> b) Eficiência e eficácia na prestação dos serviços públicos de saneamento básico, comprovadas por meio de declaração da entidade reguladora, observadas as normas de referência para regulação dos serviços públicos de saneamento básico emitidas pela ANA;
>
> II - À operação adequada e à manutenção dos empreendimentos anteriormente financiados com os recursos de que trata o caput, comprovadas por meio de declaração do titular do serviço público de saneamento básico ou pela entidade responsável pela sua regulação e fiscalização;
>
> III - À observância das normas de referência para regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico emitidas pela ANA, nos termos do disposto no § 1º do Art. 4º-B da Lei nº 9.984, 17 de julho de 2000 (BRASIL, 2020).

Diante disso, faz-se importante ressaltar que os serviços públicos de esgotamento sanitário prestados pela Rio+ Saneamento são regulados pela Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro (AGENERSA – RJ), promulgada pela Lei Estadual nº 4.556/2005, na condição de autarquia especial, conforme descrito:

> Art. 2º - A AGENERSA tem por finalidade exercer o poder regulatório, acompanhando, controlando e fiscalizando as concessões e permissões de serviços públicos concedidos:
>
> [...]
>
> II - na área de serviços de esgoto sanitário e industrial e de abastecimento de água e de coleta e disposição de resíduos sólidos prestados pelas empresas outorgadas, concessionárias e permissionárias, nas quais o Estado figure como Poder Concedente ou Permitente, nos termos das normas legais, regulamentares e consensuais pertinentes, e por serviços autônomos dos municípios, estes, respeitados os limites de autonomia municipal, mediante convênios.

Portanto, tem-se que esta agência reguladora é a responsável por acompanhar e fiscalizar as ações da prestadora, Rio+ Saneamento, no que se refere aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Sobre isto, segundo contribuições recebidas de representações da prefeitura, a municipalidade não possui conhecimento das informações técnicas e financeiras do contrato de prestação de serviços – sendo esta falta de transparência uma queixa frequente. Segundo estes apontamentos, a fiscalização realizada pela AGENERSA limita-se a monitorar o alcance de metas e tarifas aplicadas, sem uma sensibilidade às questões locais.

Reforçando esta insatisfação, durante a RCP, a população apontou a ausência de fiscalização como uma das maiores deficiências relacionadas ao esgotamento sanitário.

No mais, ressalta-se novamente a problemática do saneamento rural – haja vista que, por estarem fora da área de concessão da Rio+ Saneamento, estas localidades possuem um vácuo que afeta não só o planejamento, mas também a regulação e fiscalização dos serviços.

5.4. CONTROLE SOCIAL

De acordo com a Lei Federal nº 14.026/2020, Art. 3º, inciso IV, o controle social é o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico. Esses mecanismos e procedimentos são elementos importantes para o fortalecimento da cidadania, contribuindo para uma gestão participativa do serviço público de saneamento básico.

A Lei nº 11.445/2007 (atualizada pela Lei 14.026/2020) estabeleceu as diretrizes nacionais para a política de saneamento básico no Brasil e determinou que os titulares dos serviços devem assumir competências quanto à promoção da participação e do controle social. Considerando esse dever dos titulares dos serviços de saneamento básico, o Quadro 12 apresenta os principais instrumentos de controle social e suas definições.

Quadro 12 – Instrumentos de controle social

Instrumento de controle social	Definição
Audiência Pública	Debate, geralmente presencial, entre a sociedade civil e o órgão responsável pela sua realização. Nela, a população pode manifestar sua opinião acerca de determinado assunto e permitir ao responsável pela realização o acesso a diferentes posicionamentos que podem contribuir para suas decisões futuras. Essa consulta à sociedade pode ser proposta para momentos de resolução de problemas ou de elaboração de projetos que podem afetar determinados grupos sociais, por exemplo
Consulta Pública	Objetiva ouvir as sugestões, as críticas e os posicionamentos da sociedade. Entretanto, não se dá de forma presencial e é disponibilizado por um determinado prazo para obtenção de respostas. A consulta deve ser adequadamente respondida ao fim do seu período

Instrumento de controle social	Definição
Conferência Municipal	Pode ser proposta por conselhos de caráter deliberativo e é um espaço de debate coletivo que incentiva a participação social, bem como promove momentos de discussão e avaliação das ações dos governos locais. Podem ser propostas para avaliação da Política de Saneamento Básico do município, para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico ou para a proposição de novas diretrizes
Conselhos Municipais	O Conselho Municipal que tratará o tema de saneamento básico deverá ser criado pelo titular do serviço, por intermédio de legislação específica. Na sua composição deve ser prevista a sociedade civil, pois só dessa forma pode ser considerado um instrumento de controle social

Fonte: MCID (2016)

Neste contexto, aponta-se que não há, em Rio das Ostras, um Conselho Municipal de Saneamento, tampouco outro que participe ativamente das atividades de planejamento, execução, regulação e acompanhamento das ações no âmbito do saneamento.

Sobre o controle social, conforme contribuição recebida da prefeitura, tem-se o entendimento de que ele seria uma poderosa ferramenta de monitoramento do cumprimento do contrato, porém, conforme apontado, seria essencial o município possuir uma estrutura técnica, com autonomia, e que pudesse inclusive auxiliar os membros da sociedade a exercer o controle social baseado em informações de performance isentas.

5.5. PPP DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (2007 – 2024)

Entre o período de 2007 e 2024 a prestação dos serviços de esgotamento sanitário em Rio das Ostras foi feita no contexto de uma Parceria Público Privada (PPP). Este período, embora já encerrado, é um capítulo importante no entendimento do contexto dos serviços em Rio das Ostras, sendo algo recorrentemente mencionado nos eventos de participação social realizados no contexto do PMSBRO.

Dessa forma, ainda que tal instrumento já tenha se encerrado, avalia-se como oportuno para este diagnóstico uma abordagem sucinta de o que foi esta PPP, seu contexto e objetivos.

Cabe destacar que a fonte principal deste levantamento foi o contrato da PPP, disposto no ANEXO K do presente relatório. Além disso, a avaliação foi complementada com base em materiais secundários, devidamente referenciados e citados ao longo do texto.

5.5.1. Contexto e motivações

O arranjo institucional que deu origem à PPP de esgotamento sanitário de Rio das Ostras é indissociável do fenômeno de crescimento populacional acelerado que o município experimentou no final do século XX e início do século XXI, diretamente impulsionado pelos royalties da exploração de petróleo na Bacia de Campos. Conforme abordado em maiores detalhes no Produto 06 – Relatório da Caracterização Socioeconômica, Ambiental e Territorial, entre os Censos de 2000 e 2010, Rio das Ostras multiplicou por três sua população, passando de 36.419 para 105.676 habitantes — crescimento de 190% na década, o maior registrado no país —, com os royalties do petróleo representando até 75% do orçamento municipal. Esse ritmo de urbanização sem precedentes impôs pressão severa sobre a infraestrutura de saneamento existente, que não dispunha de capacidade de coleta e tratamento de esgoto compatível com a nova realidade urbana.

Nesse cenário, o Município de Rio das Ostras optou por uma solução até então inovadora no contexto do saneamento brasileiro: recorrer ao instrumental das Parcerias Público-Privadas, que havia sido recentemente regulamentado pela Lei Federal nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004, para viabilizar, por meio da iniciativa privada, tanto a ampliação da infraestrutura de esgotamento sanitário quanto a sua operação continuada por longo prazo.

Para garantir o equilíbrio financeiro dessa estrutura, o município criou o Fundo de Parcerias Público-Privadas do Município de Rio das Ostras (FPPP), pela Lei Municipal nº 1.029, de 19 de maio de 2006, com a função de prestar garantia e realizar pagamentos relativos às obrigações pecuniárias assumidas pelo Município nos contratos de parceria, sendo administrado pelo Banco do Brasil S/A.

A licitação que precedeu o contrato foi conduzida na modalidade concorrência pública (Edital nº 019/2006-SEMUOSP), sob o regime da Lei Federal nº 11.079/2004, da Lei Federal nº 8.987/1995 e da Lei Federal nº 8.666/1993. O contrato foi assinado em 24 de agosto de 2007, com a Concessionária Saneamento de Rio das Ostras S.A., formada pelas empresas Construtora Norberto Odebrecht S.A. e CBPO Engenharia Ltda.

5.5.2. Síntese das disposições contratuais

A partir da íntegra do contrato e de fontes secundárias, concatenou-se no Quadro 13 uma síntese do arranjo contratual e de gestão do contrato, indicando informações como os prazos envolvidos, financiamento, objeto, entre outros.

Quadro 13 - Síntese do Contrato de Concessão Administrativa nº 001/2007 para Ampliação e Operação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Rio das Ostras

Dimensão	Informação
Instrumento jurídico	Parceria Público-Privada (PPP) na modalidade Concessão Administrativa, regida pela Lei Federal nº 11.079/2004
Licitação de origem	Concorrência pública nº 019/2006-SEMUOSP
Data de assinatura	24 de agosto de 2007
Partes	Contratante: Município de Rio das Ostras; Contratada: Saneamento de Rio das Ostras S/A (SPE); Garantidor: Fundo de Parcerias Público-Privadas do Município (FPPP), administrado pelo Banco do Brasil
Concessionária ao longo do contrato	Saneamento de Rio das Ostras S/A → Odebrecht Ambiental Rio das Ostras S/A → BRK Ambiental Rio das Ostras Participações S/A (renomeada em 2017)
Objeto	Ampliação do sistema de esgotamento sanitário (rede coletora, drenagem pluvial, pavimentação, coletores tronco, estações elevatórias e ampliação da ETE) e operação integral do sistema (Cláusula 5.1). O conjunto de instalações que compunha o Sistema de Esgotamento Sanitário era aquele descrito no Projeto Básico integrante do Edital (ao qual a HIDROBR não teve acesso durante a elaboração do presente relatório).
Fase de obras	17 meses da Ordem de Serviço (prorrogáveis por 4 meses); Ordem de Execução emitida em 01/10/2007
Fase de operação	15 anos a partir da Ordem de Operação (Cláusula 6.1)
Vigência total	R$ 976.680.000,00

Dimensão	Informação
Financiamento BNDES	R$ 263.155.116,00 (Contrato nº 08207441, assinado em 11/09/2008)
Contraprestação mensal (CPM)	R$ 5.426.000,00 (data-base nov/2006), sendo 90% parcela fixa e até 10% variável conforme nota de desempenho; reajuste anual pelo IPCA (Cláusula 15)
Garantia ao contratado	Patrimônio de afetação do FPPP no valor de R$ 27.130.000,00, cobrindo 180 parcelas mensais da fase operacional (Cláusula 19.2.1)
Propriedade das instalações	Do Município (ETE, estações elevatórias, redes, emissários e terrenos); a concessionária detinha apenas o direito de uso (Cláusula 13.40)
Fiscalização	Inicialmente pela Prefeitura; a partir de out/2019, pelo SAAE-RO (Decreto Municipal nº 2369/2019), criado pela Lei Municipal nº 2036/2017

Fonte: Adaptado de Contrato de Concessão nº 001/2007 (ANEXO K); Radar PPP (2026);

Cabe destacar que a HIDROBR não obteve acesso a nenhum tipo de relatório que aponte o avanço das obras ou investimentos realizados pela BRK. Informações dessa natureza também não forma encontrados em fontes secundárias.

5.5.3. Conflitos, Disputas Judiciais e Desequilíbrio Contratual

A PPP de esgotamento sanitário de Rio das Ostras tornou-se um dos casos mais litigiosos do setor no Brasil, marcado por conflitos de natureza financeira, técnica e jurídica que se arrastaram por anos nas esferas administrativa e judicial.

A partir de 2013, o Município passou a questionar aspectos financeiros do contrato. Em janeiro de 2013, o Decreto Municipal nº 734/2013 determinou a suspensão temporária dos pagamentos relativos a contratos de execução de obras, fornecimento e serviços, e o Decreto Municipal nº 735/2013 instituiu uma Comissão Especial de Análise e Auditoria do Contrato nº 01/2007 (RADAR PPP, 2026).

Uma das questões mais controversas envolveu a diferença entre as taxas de juros do financiamento captado pela concessionária junto ao BNDES e as taxas repassadas ao Município. A empresa vencedora da licitação conseguiu junto ao BNDES um empréstimo para execução do contrato a juros bem menores do que foram

repassados ao Município: o financiamento com o banco, de mais de R$ 263 milhões, teve uma taxa de juros anual de 2,34%, mais o índice TJLP (PMRO, 2018).

Em 2015, a crise financeira decorrente da queda dos royalties do petróleo agravou o desequilíbrio fiscal do Município. Em março de 2015, foi publicada a Lei Municipal nº 1890/2015, que estipulava limite para o comprometimento das receitas municipais originárias em virtude da crise financeira motivada pela redução dos repasses de royalties. A Concessionária contestou judicialmente a lei, gerando uma sequência de liminares, agravos de instrumento e decisões em múltiplos tribunais — incluindo STJ e STF — sobre a validade das garantias contratuais (RADAR PPP, 2026).

Em janeiro de 2017, a Justiça concedeu liminar favorável ao Município, suspendendo integralmente o pagamento da parcela mensal da contraprestação, no valor De nove milhões de reais. Os conflitos em torno do pagamento da CPM e do funcionamento do Fundo Garantidor (FPPP) se estenderam por anos, com decisões do STJ determinando em 2022 que o Banco do Brasil passasse a efetuar o pagamento mensal de R$ 5.426.000,00, como previsto originalmente no contrato (RADAR PPP, 2026).

A Prefeitura, em notícia de 2019, questionava “por que o Município vai continuar pagando uma taxa de juros anual na casa dos 24% ao ano, acrescido de correção monetária pelo IPCA de cerca de 4%, se a empresa contratada conseguiu uma taxa de juros na ordem de 9% ao ano junto ao BNDES?” (PMRO, 2019).

Em abril de 2023, a Secretaria de Manutenção de Infraestrutura Urbana e Obras Públicas aplicou multa à Concessionária BRK Ambiental S.A. no valor de R$ 6.673.980,00 por infração ao Contrato de Concessão, e em maio de 2024, nova multa de R$ 1.627.800,00 foi aplicada pelo mesmo motivo.

O imbróglio jurídico teve desde então diversos reveses (PMRO, 2024), que fogem ao escopo deste PMSB fazer uma recapitulação completa e detalhada.

5.5.4. Encerramento da PPP e Transição para o Novo Modelo

A PPP encerrou-se, em termos de execução, em 1º de maio de 2024, com o advento do prazo contratual. O Ofício nº 076/2024, de 12 de agosto de 2024, da Secretaria Municipal de Manutenção de Infraestrutura Urbana e Obras Públicas, informou que o contrato teve sua execução até 01/05/2024 e que, atualmente, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município são executados pelo Contrato nº 011/2022, celebrado com a Concessionária Rio+ Saneamento BL3 S.A., no âmbito do Edital da Concorrência Internacional nº 01/2021 conduzida pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro (RADAR PPP, 2026).

A transição entre os regimes contratuais foi operacionalizada de forma gradual. A Rio+ Saneamento assumiu o sistema de esgotamento sanitário do município, e nos primeiros quatro anos de contrato previu investir R$ 100 milhões na ampliação e modernização do sistema.

Em paralelo, os procedimentos formais de encerramento da PPP original foram conduzidos: em setembro de 2022, foram publicadas as Portarias Municipais nº 931 e 932/2022, que criaram e designaram servidores para a Comissão de Levantamento dos Bens Relativos ao Contrato de Concessão Administrativo nº 001/2007, e em janeiro de 2024, a Portaria Municipal nº 65/2024 encerrou os trabalhos dessa comissão. Ainda assim, os litígios sobre obrigações pecuniárias remanescentes entre o Município e a BRK Ambiental se estenderam ao menos até o final de 2024 e início de 2025 nos tribunais estaduais e no STF.

5.5.5. Balanço e Legado para o Diagnóstico do Saneamento Municipal

A PPP de esgotamento sanitário de Rio das Ostras representou, em seu tempo, um dos primeiros contratos de PPP na modalidade concessão administrativa no segmento de saneamento no Brasil, constituindo experiência pioneira e referência para outros municípios. Do ponto de vista das obras, o contrato pretendia viabilizar a implantação e ampliação significativa da infraestrutura de coleta e tratamento de esgotos em um

município que, sem a PPP, dificilmente teria capacidade técnica e financeira para executar obras de tal envergadura no ritmo exigido pelo crescimento populacional.

No entanto, o contrato também revelou fragilidades estruturais que merecem atenção no contexto do diagnóstico: a dependência financeira em relação aos royalties do petróleo para honrar a CPM expôs o Município a riscos de desequilíbrio contratual diante de ciclos de queda nas receitas; a cobertura de esgotamento sanitário permaneceu aquém das metas previstas, com o sistema cobrindo apenas 30% do município ao final do contrato, evidenciando que a universalização não foi alcançada no período da PPP; e os sucessivos conflitos judiciais indicam que o modelo de governança e fiscalização contratual necessitava de estruturação mais robusta por parte do poder concedente, o que somente se materializou com a criação do SAAE-RO em 2017.

Esses elementos — cobertura insuficiente, infraestrutura envelhecida e passivo de conflitos contratuais — conformam o ponto de partida sobre o qual o atual contrato de concessão e o presente PMSBRO deverão atuar para alcançar a universalização dos serviços de esgotamento sanitário no município, em consonância com as metas estabelecidas pela atualização do Marco Legal do Saneamento (Lei Federal nº 14.026/2020).

6. DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTES NO MUNICÍPIO

Esta seção contempla a descrição dos serviços e as principais deficiências existentes relacionadas ao esgotamento sanitário do município de Rio das Ostras, contemplando dados oficiais de fontes públicas, dados fornecidos pela Rio+ Saneamento (APÊNDICE A) e dados levantados em campo durante a visita técnica ocorrida entre os dias 14 de julho e 01 de agosto de 2025.

Para as localidades sem esgotamento, em zonas urbanas e rurais, há dois tipos de sistema encontrados:

- Fossa rudimentar: um buraco no solo, coberto ou não, para onde são direcionados a água e os dejetos, permitindo que seu conteúdo infiltre e se dissipe, contaminando o solo e lençol freático; e
- Fossa séptica: construída de concreto, alvenaria ou modelos pré-moldados de concreto ou PVC (policloreto de polivinila). Consiste em uma cavidade que represa o esgoto para que ele seja consumido por bactérias.

6.1. SEDE

6.1.1. SES Sede

Na Sede, o serviço de esgotamento sanitário é prestado pela Rio+ Saneamento, conforme delimitações apresentadas na Figura 9, que indica as áreas que estão ou não sob responsabilidade da prestadora, conforme dados por ela fornecidos. O SES Sede é composto pela rede coletora, por um conjunto de estações elevatórias e por uma estação de tratamento de esgoto (ETE), conforme fluxograma da Figura 10.

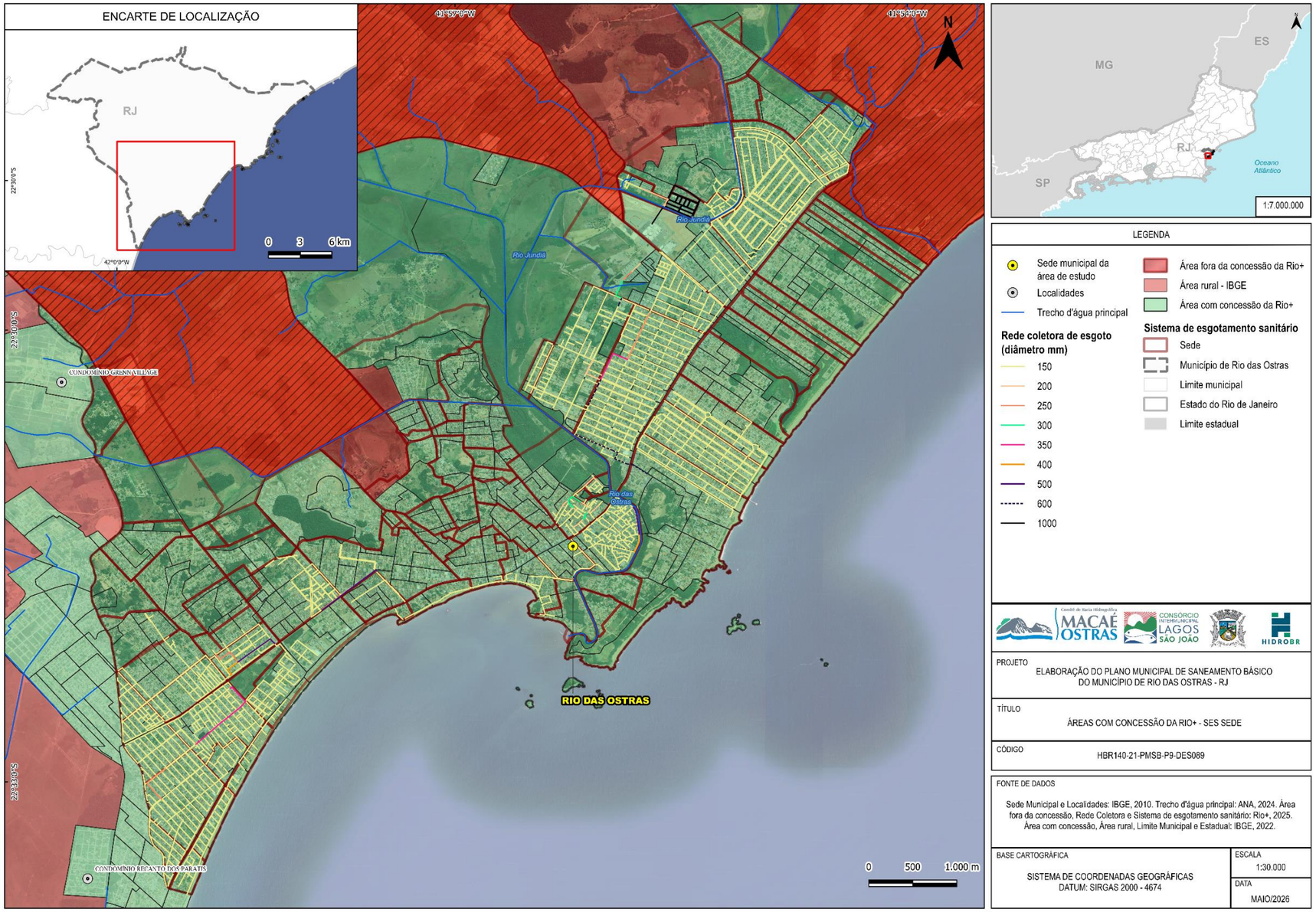


Figura 9 – Indicação das áreas sob concessão da Rio+ Saneamento – Sede
Fonte: HIDROBR (2026)

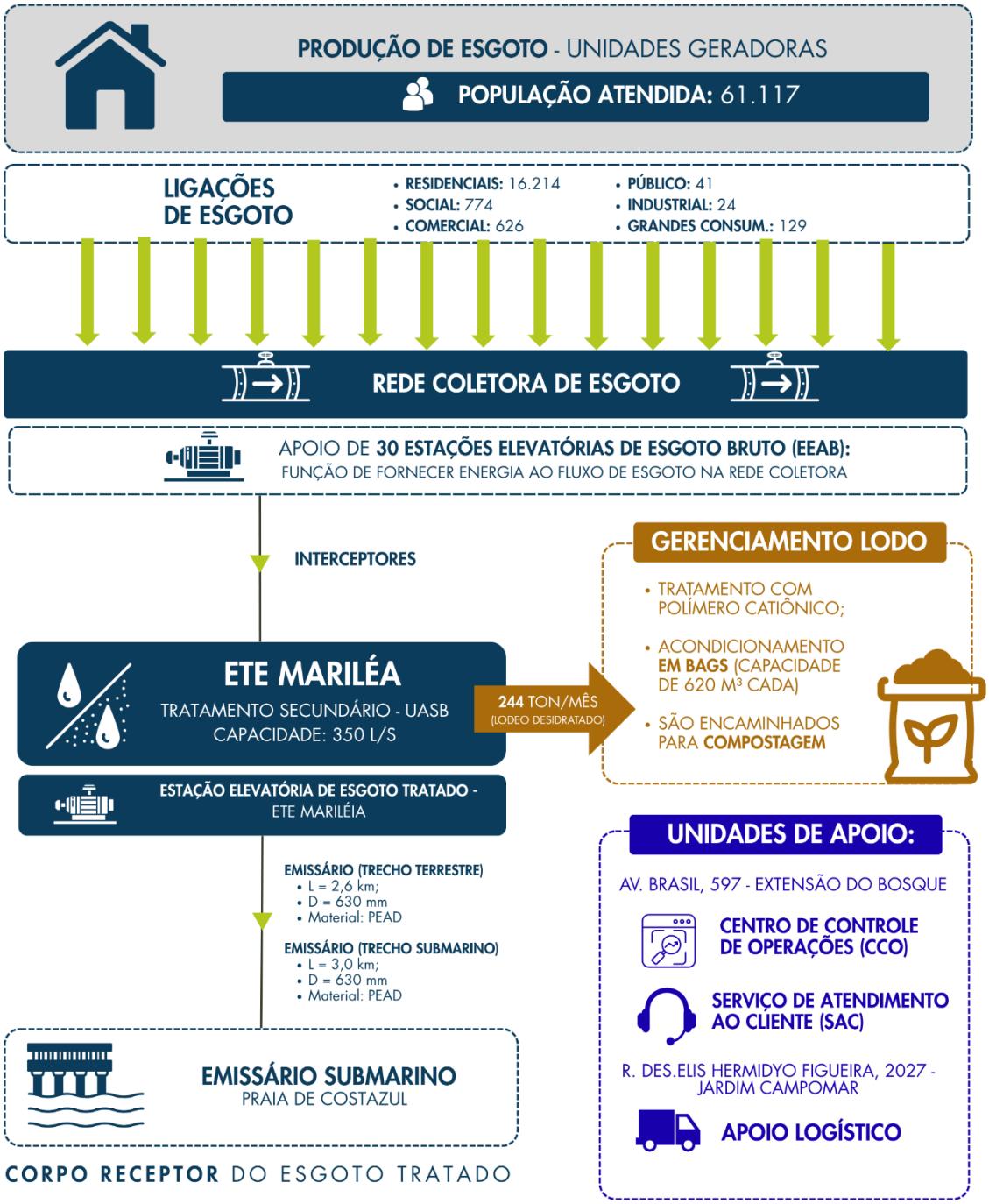


Figura 10 – Sistema de Esgotamento Sanitário Sede
Fonte: HIDROBR (2025)

Na Figura 11 e na Tabela 8, ilustra-se o SES presente com sua respectiva área de abrangência, bem como a localização dos principais componentes georreferenciados em campo.

Tabela 8 – Estruturas do SES Sede

Ponto	Estrutura	Localidade	Coordenadas	
1	ETE Mariléa	Mariléa	22,5078 S	41,9355 W
2	Emissário Submarino	Costazul	22.5172 S	41.9175 W
3	Áreas Críticas	Ancora, Cidade Praiana, Cidade Beiramar, Claudio Ribeiro, Chácara Mariléa, Jardim Miramar e Recanto		
4	Área Sem Atendimento	Jardim Patrícia, Maria Turri, Palmital, Serramar, Viverde, Vila Real, Cantinho do Mar, Residencial Rio das Ostras, Perobas, Casa Grande, Camping do Bosque, Operário, Balneário Remanso, Novo Rio das Ostras, Extensão Novo Rio das Ostras, Parque Zabulão, Village Sol e Mar, São Cristóvão, Gelson Apicelo, Nova Cidade, Boca da Barra, Colinas, Jardim Bela Vista, Mar Y Lago, Terra Firme, Reduto da Paz, Verdes Mares, Enseada das Gaivotas, Floresta das Gaivotas, Praiamar Bosque da Areia		
5	E.E.E. 4.2	Nova Esperança	-41,93	-22,52
6	E.E.E. COROA DE CRISTO	Ancora	-41,916	-22,479
7	E.E.E. MACAÉ	Balneário Remanso	-41,944	-22,525
8	E.E.E. RIO DE JANEIRO	Extensão do Bosque	-41,955	-22,525
9	E.E.E. AVENIDA BRASIL	Extensão do Bosque	-41,959	-22,527
10	E.E.E. RUA 1	Extensão Serramar	-41,97	-22,535
11	E.E.E. CEARÁ	Cidade Beira Mar	-41,975	-22,539
12	E.E.E. PERNAMBUCO	Cidade Beira Mar	-41,982	-22,54

Ponto	Estrutura	Localidade	Coordenadas	
13	E.E.E. GOIÁS	Cidade Praiana	-41,982	-22,548
14	E.E.E. SANTA ANA	Liberdade	-41,939	-22,517
15	E.E.E. VILA OLÍMPICA	Village	-41,922	-22,488
16	E.E.E. NITERÓI	Jardim Atlântico	-41,927	-22,495
17	E.E.E. OURO VERDE	Ouro Verde	-41,917	-22,513
18	E.E.E. 4.0	Boca da Barra	-41,938	-22,528
19	E.E.E. CASA DA CULTURA	Centro	-41,941	-22,528
20	E.E.E. PRAÇA JOSÉ PEREIRA	Centro	-41,945	-22,528
21	E.E.E. TARTARUGA	Sobradinho/cerveja	-41,956	-22,532
22	E.E.E. MINAS GERAIS	Cidade Praiana	-41,977	-22,556
23	E.E.E. PINGO DE OURO	Claudio Ribeiro	-41,919	-22,486
24	E.E.E. ARISTÓTELES	Chácara Mariléa	-41,936	-22,498
25	E.E.E. MEIO DE REDE	Recanto	-41,966	-22,53
26	E.E.E. ABRICÓ	Cidade Praiana	-41,976	-22,551
27	E.E.E. ACERBAL	Chácara Mariléa	-41,932	-22,497
28	E.E.E. MENINO DE JESUS	Village	-41,921	-22,492
29	E.E.E. RUA G	Recanto	-41,97	-22,525
30	E.E.E. VIADUTO	Jardim Campomar	-41,968	-22,535
31	E.E.E. CLAUDIO RIBEIRO	Claudio Ribeiro	-41,927	-22,486
32	E.E.E. SÃO PEDRO	Liberdade	-41,937	-22,518
33	E.E.E. MADUREIRA	Liberdade	-41,935	-22,52
34	E.E.E. ANDORINHA	Liberdade	-41,935	-22,516

Fonte: HIDROBR (2025)

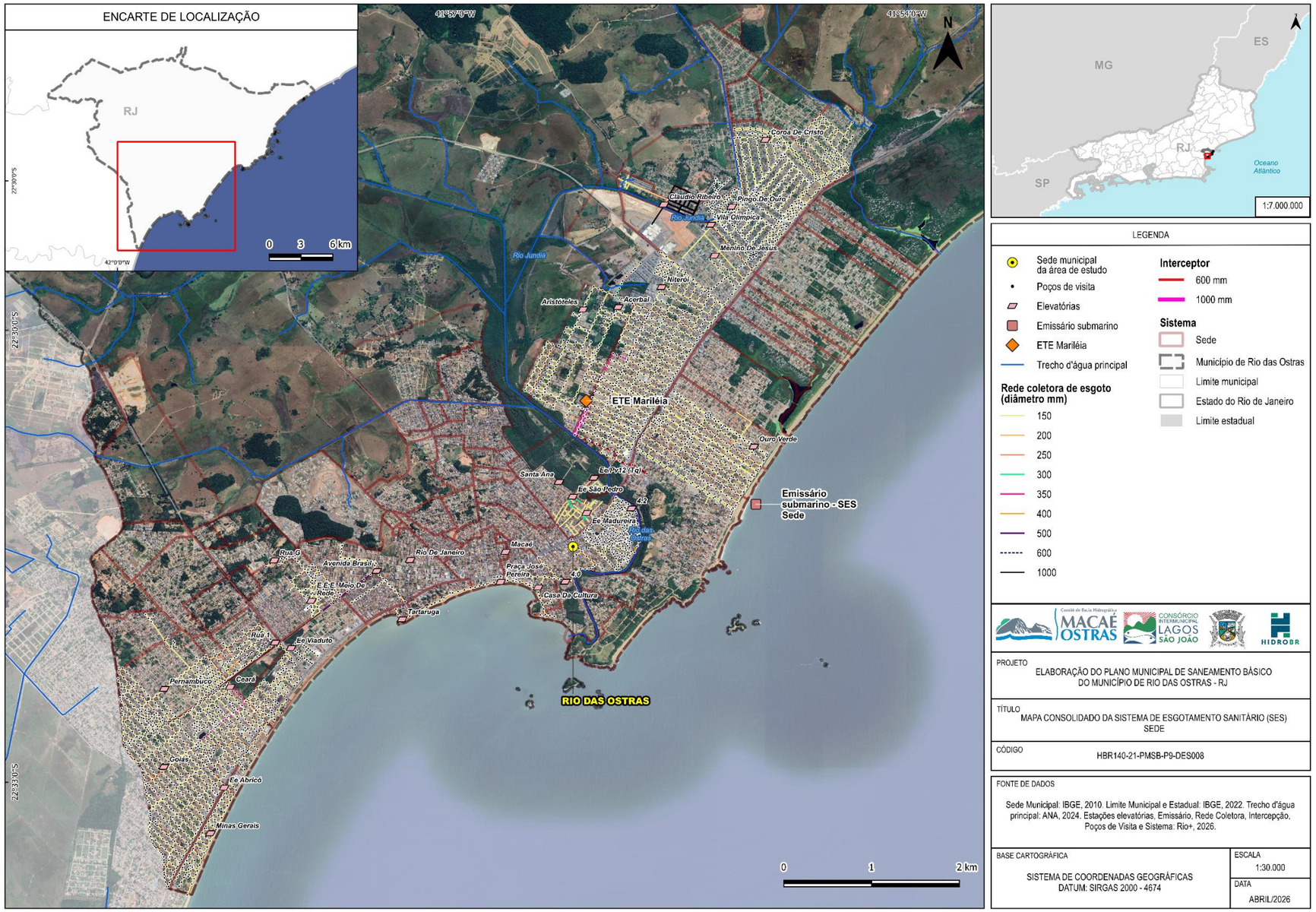


Figura 11 – Estruturas do SES Sede
Fonte: HIDROBR (2023)

Cabe registrar que, durante o processo de validação do presente diagnóstico junto à Secretaria Municipal de Obras Públicas (SEMOP), foi apresentada manifestação técnica indicando divergências entre a representação do sistema constante na Figura 10 e Figura 11 e o entendimento da municipalidade acerca da configuração atualmente implantada do SES de Rio das Ostras. Segundo a Secretaria, a concepção apresentada pela concessionária difere, em determinados aspectos, daquela que vinha sendo adotada historicamente no município desde a implantação inicial do SES, não tendo sido disponibilizadas à municipalidade informações técnicas suficientes para avaliação detalhada das justificativas associadas às eventuais alterações de concepção.

Diante dessa divergência, a equipe técnica do PMSBRO solicitou esclarecimentos complementares à Rio+ Saneamento acerca dos critérios técnicos adotados para a configuração atualmente apresentada do sistema, bem como sobre a compatibilidade entre as intervenções previstas e o planejamento histórico do SES. Contudo, a prestadora indicou que “os projetos e diretrizes de expansão estão contemplados no Plano Diretor, ainda em aprovação pela AGENERSA”.

Assim, a Figura 10 e a Figura 11 representam a configuração do sistema conforme informações fornecidas pela concessionária responsável pela prestação dos serviços, cabendo destacar que sua interpretação deve considerar a existência das ressalvas apresentadas pela SEMOP. Recomenda-se que o tema seja objeto de aprofundamento técnico durante as etapas subsequentes de planejamento e acompanhamento da concessão, especialmente quando da análise dos projetos executivos, do Plano Diretor da concessionária e das estratégias de expansão voltadas ao atingimento das metas de universalização.

Além disso, no questionário de caracterização do sistema (ANEXO A) a prestadora indicou que estão em andamento no SES Sede as obras apontadas na Tabela 9. Ela evidencia um conjunto significativo de intervenções previstas e em andamento no SES sede, demonstrando um movimento robusto de ampliação da infraestrutura,

modernização de ativos e correção de pontos críticos. A maior parte das obras está concentrada no período 2025–1º trimestre de 2026, indicando um ciclo de investimentos intensivo e relativamente concentrado, o que sugere prioridade institucional para expansão da capacidade instalada e melhoria da eficiência operacional. Destaca-se que, entre os diferentes componentes — coletores tronco, redes, estações elevatórias, interceptores e ETE — há uma combinação de ações simultâneas que tendem a gerar sinergias importantes, sobretudo na integração entre coleta, recalque e tratamento.

No bloco de coletor tronco e redes, observa-se que há tanto obras já em andamento quanto obras em fase de elaboração dos projetos. Os valores previstos superam R$ 9,2 milhões, indicando a relevância dessas intervenções para redução de extravasamentos, perdas e gargalos estruturais. O fato de parte dessas obras já estar em andamento reforça que o município busca responder a demandas já manifestas, enquanto as obras em fase de estudos sinalizam preparação para o crescimento da rede.

As estações elevatórias (EEE) também figuram como pontos centrais de investimento, com ações de reforma e ampliação que totalizam mais de R$ 1,8 milhão. Já os interceptores e travessias, com investimento superior a R$ 7,3 milhões, indicam que há uma preocupação com a condução final dos efluentes até a ETE, reforçando a espinha dorsal do sistema.

Por fim, a reforma da ETE Mariléa, prevista para 2025, com investimento de cerca de R$ 3 milhões, integra o conjunto de intervenções estruturantes. Essa obra é estratégica, pois eventuais limitações de tratamento comprometem todo o sistema a montante; portanto, modernizar a ETE garante maior capacidade e melhor desempenho ambiental. Cabe destacar que uma discussão detalhada sobre a vazão atual de operação da ETE, sua capacidade e a vazão total licenciada estão discutidas e contextualizadas no item 6.1.1.7.

Sobre estas obras em andamento, foi solicitado à Rio+ Saneamento uma complementação das informações, com a indicação de quantidades e dimensões das obras para a análise da coerência e economicidade. Em retorno a prestadora apenas complementou com mais detalhes a magnitude da ampliação das redes nas bacias 8 e 6.8 (já inseridos na Tabela 9) , indicando, de forma sucinta, que “para todos os investimentos, o objetivo é o de ampliação da cobertura de esgotos no município”.

Maiores detalhes não foram disponibilizados, haja vista que, segundo a prestadora, “os projetos e diretrizes de expansão estão contemplados no Plano Diretor, ainda em aprovação pela AGENERSA”.

Uma discussão mais detalhada sobre a perspectiva de atingimento das metas de universalização considerando estas obras e também outras planejadas pela prestadora está disposta no item 11 do presente relatório.

Tabela 9 – Relação de obras em andamento no SES Sede

Obras em andamento – SES Sede				
Obra	**Nome do sistema e comunidades atendidas**	**Ano de início e previsão de fim**	**Tipo (Manutenção/Troca/Ampliação/Andamento)**	**Valor**
Rede	SES Rio das Ostras Bacia 8 (13,2 km de redes e correspondentes ligações) SES Rio das Ostras Bacia 6.8 (6,5 km de redes e correspondentes ligações) SES Rio das Ostras Bacia 6.11	2025->1º trimestre 2026 2025 2025->1º trimestre 2026	Andamento Andamento Ampliação (Planejamento)	R$ 9.254.528,21
Estação Elevatória	EEEB Claudio Ribeiro EEEB 6.8 EEEB 6.11	2025 2025 2025->1º trimestre 2026	Reforma (Planejamento) Ampliação Ampliação (Planejamento)	R$ 1.829.996,76
Interceptor	Travessia e Interligação ETE RDO/ Interceptor Rio das Ostras	2025 2025	Ampliação (Planejamento) Ampliação (Planejamento)	R$ 7.377.886,72
ETE	ETE Mariléa	2025	Reforma (Planejamento)	R$ 3.007.700,00

Fonte: Informado pela Rio+ Saneamento (ANEXO A) (2025)

6.1.1.1. Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços

Segundo informações prestadas pela Rio+ Saneamento, com referência ao mês de dezembro/2025 no questionário do sistema de esgotamento sanitário (APÊNDICE A), estima-se que o SES Sede atende 61.117 pessoas, correspondendo a 23.063 economias. O sistema abrange os loteamentos dispostos no Quadro 14, com atendimento estimado de 30% em relação à população total urbana.

Durante a RCP, a população questionou o dado oficial, haja vista que o SINISA informa um valor de 4,80%. Além disso, chama atenção que mesmo o percentual de 30% - relativamente baixo – foi considerado pelos participantes como superestimado, revelando uma visão bastante pessimista com relação ao sistema de esgotamento sanitário.

Ademais, os participantes apontaram a baixa cobertura da rede coletora e o licenciamento de loteamentos sem rede coletora como algumas das maiores deficiências relacionadas ao esgotamento sanitário no município.

Quadro 14 - Relação da cobertura por loteamentos no SES Sede[3]

Situação do esgotamento	Relação de loteamentos
Com cobertura	Jardim Miramar, Cidade Praiana, Cidade Beira Mar, Jardim Campomar, Recanto, Jardim Campomar, Extensão Serramar, Recanto, Extensão do Bosque, Nova Aliança, Sobradinho, Bosque da Praia, Centro, Nova Esperança, Liberdade, Parque São Jorge, Costazul, Recreio, Ouro Verde, Jardim Mariléa, Chácara Mariléa, Cond. Porto Seguro, Jardim Atlantico, Village, Claudio Ribeiro, Ancora.

[3] O Quadro em questão foi elaborado considerando os dados espaciais da Rio+ Saneamento. Apesar disso no âmbito das contribuições recebidas do GTA-PMBSRO na revisão do presente relatório (vide item 4.2), o representante da sociedade civil do setor de mobilização nº 2 realizou a ressalva de que os loteamentos Extensão do Bosque e Balneário Remanso possuem cobertura parcial, embora constem nos dados como “com cobertura” e “sem cobertura”, respectivamente.

Situação do esgotamento	Relação de loteamentos
Sem cobertura	Jardim Patrícia, Maria Turri, Palmital, Serramar, Viverde, Vila Real, Cantinho do Mar, Residencial Rio das Ostras, Perobas, Casa Grande, Camping do Bosque, Operário, Balneário Remanso, Novo Rio das Ostras, Extensão Novo Rio das Ostras, Parque Zabulão, Village Sol e Mar, São Cristóvão, Gelson Apicelo, Nova Cidade, Boca da Barra, Colinas, Jardim Bela Vista, Mar Y Lago, Terra Firme, Reduto da Paz, Verdes Mares, Enseada das Gaivotas, Floresta das Gaivotas, Praiamar Bosque da Areia

Fonte: Adaptado dos dados cedidos pela Rio+ Saneamento (2025)

6.1.1.2. Geração de esgotos

A geração *per capita* de esgoto na Sede de Rio das Ostras, conforme informado pela Rio+ Saneamento no questionário de caracterização do sistema de esgotamento, é de 136 L/hab./dia[4]– isto é, superior à média à média nacional (102,63 L/hab./dia), e inferior à regional (167,67 L/hab./dia) e à estadual (192,68 L/hab./dia) (SINISA, 2024), conforme Figura 12.

[4] Sobre este dado, a prestadora esclareceu que: “O planejamento plurianual da Rio+ Saneamento é realizado com base na evolução do número de economias por categoria e no consumo micromedido por economia. O valor de geração *per capita* de esgoto informado trata-se de uma estimativa atual, sujeita a revisão à medida que o sistema de abastecimento alcance maior regularidade e continuidade. Dessa forma, entendemos que a HIDROBR poderá adotar, para fins de estudo e modelagem, os valores que considerar tecnicamente mais adequados.”

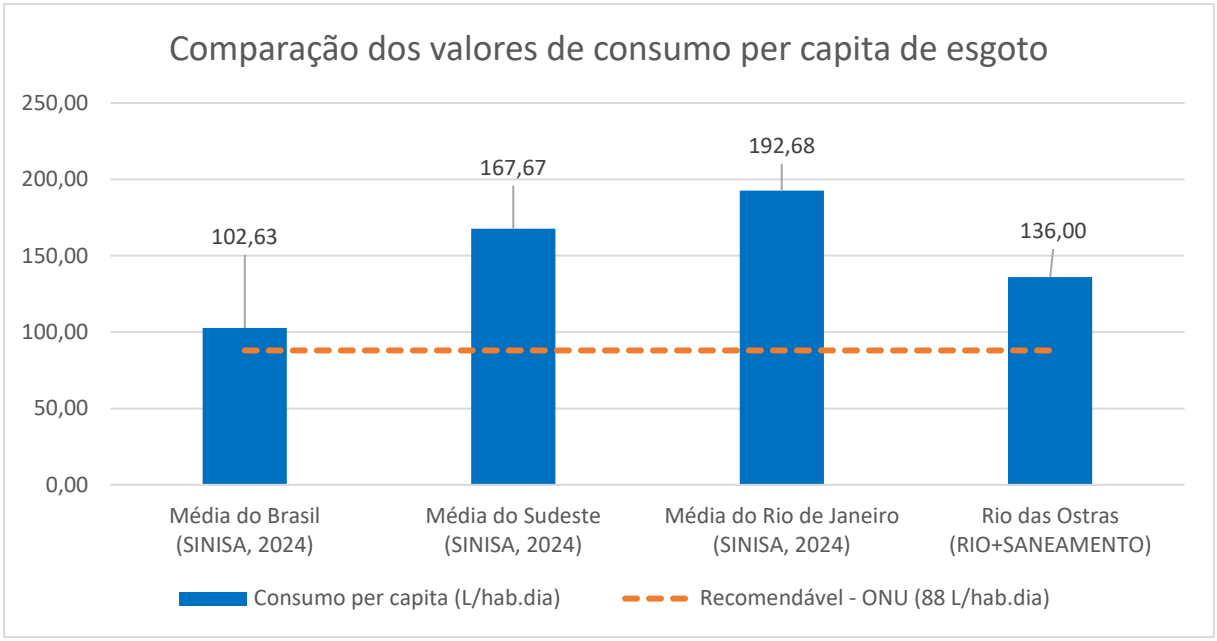


Figura 12 – Comparação dos valores de geração *per capita* de esgotos - Sede

Fonte: HIDROBR (2025)

No mais, cabe destacar que, segundo os dados do SINISA (2024), a geração *per capita* de esgoto em Rio das Ostras é 161,71 L/hab./dia, consideravelmente superior ao informado pela prestadora. Sobre esta divergência, a HIDROBR adotou como informação principal o dado indicado pela Rio+ Saneamento, considerando que este seja mais alinhado à realidade objetiva da operação do sistema.

Além disso, pode haver diversas causas das divergências entre os indicadores do SINISA e indicadores operacionais neste caso, a saber:

- as bases de cálculo podem ser distintas: enquanto as prestadoras muitas vezes utilizam apenas a população atendida, o SINISA normalmente considera a população total atendida estimada (MCID, 2024), o que altera o denominador da conta. Além disso, diferenças no período de referência (ano civil, ano contábil ou média móvel) podem gerar variações nos resultados;
- Outro fator é a classificação e atualização cadastral, já que inconsistências entre ligações, economias e categorias de uso podem inflar ou reduzir artificialmente a geração média. Também existem divergências devido à

metodologia de apuração do volume coletado, pois as prestadoras podem descontar volumes não faturados ou ligações consideradas irregulares, enquanto o sistema nacional utiliza fórmulas padronizadas (MCID, 2024);

- Por fim, a defasagem temporal de atualização do SINISA, que depende do envio e validação dos municípios, pode apresentar discrepâncias frente a dados mais recentes das operadoras.

Em síntese, o descompasso decorre de diferenças metodológicas, cadastrais e temporais, e não necessariamente de erro.

Ademais, para o cálculo da demanda de esgoto doméstico gerado, deve-se considerar o coeficiente de retorno (CR), que corresponde à proporção do volume de água realmente consumido pelos moradores e encaminhado à rede de esgoto.

Segundo a NBR 9.649/1986, inexistindo dados locais comprovados oriundos de pesquisas, pode-se adotar o valor de CR como 0,80, ou seja 80% da contribuição *per capita* de água. Ressalta-se que este valor deverá ser também utilizado no projeto conceitual para dimensionamento das redes e unidades do sistema de tratamento de esgoto.

Como abordado em detalhes no Produto 07 – Tomo I: Relatório Parcial de Abastecimento de Água (Caracterização e Diagnóstico), o consumo médio *per capita* na sede de Rio das Ostras é de 162,67 L/hab./dia; assim sendo, a contribuição diária de esgoto por habitante pela aplicação do CR seria de 130,14 litros – em linha com a estimativa da prestadora (136,00 litros/hab.dia).

6.1.1.3. Ligações de esgoto

Com base nas informações repassadas pela Rio+ Saneamento (adotando dezembro/2025 como marco temporal), tem-se os dados dispostos na Tabela 10 relativos ao número de economias e ligações existentes na Sede.

Tabela 10 – Número de economias e ligações no SES Sede

Tipologia	Economias ativas		Ligações ativas	
	Quantidade	%	Quantidade	%
Residencial	17.810	77,2%	16.214	91,0%
Público	34	0,1%	41	0,2%
Social	845	3,7%	774	4,3%
Industrial	19	0,1%	24	0,1%
Comercial/Serviços	748	3,2%	626	3,5%
Grandes consumidores	3.607	15,6%	129	0,7%
Total	**23.063**	100,0%	**17.808**	100,0%

Fonte: HIDROBR (2025)

Sobre isto, destaca-se que uma economia de esgoto se refere ao cliente, ou seja, à unidade consumidora identificada para fins de faturamento — normalmente um imóvel ou estabelecimento onde ocorre a coleta e que recebe a cobrança tarifária, podendo haver várias economias dentro de uma mesma edificação (como apartamentos, salas comerciais ou unidades em condomínios).

Já a ligação de esgoto é a conexão física do sistema público de coleta ao imóvel. Dessa forma, uma única ligação pode atender a diversas economias ao mesmo tempo, gerando medição compartilhada, enquanto múltiplas ligações podem ser instaladas para individualizar consumos. Em síntese, ligação é o vínculo técnico com a rede; economia é a unidade de consumo reconhecida para cobrança e gestão comercial.

A Tabela 10 evidencia que a maior parte das economias ativas no SES Sede está concentrada na categoria residencial, que representa 77,2% do total, enquanto os grandes consumidores aparecem como o segundo maior grupo, com 15,6%. Isso indica que, embora a base de usuários seja predominantemente doméstica, há presença significativa de empreendimentos de maior porte ou relevância econômica. Já as tipologias pública, social, industrial e comercial/serviços apresentam participação reduzida no conjunto de economias, reflexo de sua menor

representatividade no tecido urbano. Quando se observa as ligações ativas, a predominância residencial é ainda mais marcante, atingindo 91,0% das conexões físicas. Essa diferença entre participação das economias e das ligações ocorre porque o setor residencial geralmente possui maior individualização de unidades, resultando em um número mais elevado de ligações.

Por outro lado, a tipologia de grandes consumidores ilustra claramente a distinção entre os conceitos de economia e ligação. Embora concentre 3.607 economias (15,6% do total), possui somente 129 ligações (0,7%). Isso ocorre porque esses consumidores costumam agrupar diferentes unidades internas sob uma única conexão com a rede pública — como condomínios residenciais verticais, centros comerciais, indústrias ou grandes empreendimentos. Nesses casos, é comum existir uma ligação que abastece múltiplas economias, refletindo arranjos de medição coletiva ou estratégias de gestão operacionais específicas.

No total consolidado, o sistema apresenta 23.063 economias para 17.808 ligações, resultando em uma média aproximada de 1,295 economias por ligação. Esse indicador, revela um arranjo típico de cidades com grande número de edificações multifamiliares ou comerciais onde a infraestrutura é compartilhada (HAMDAN; LIBANIO; COSTA; 2019).

Além disso, cabe destaca que durante a RCP, a população apontou o uso de fossas como caixa de passagem como uma das maiores deficiências relacionadas ao esgotamento sanitário. Segundo os participantes, a prática consiste em conectar as instalações hidrossanitárias à fossa e o excedente da fossa, por sua vez, à rede coletora. Segundo eles, essa prática deriva de uma exigência segundo a qual “o esgoto bruto não pode ser lançado na rede coletora”. A Rio+ Saneamento não confirmou o apontamento dos participantes.

Ressalta-se que a prática pode causar entupimentos, acúmulo de sólidos e mau odor, pois a fossa foi projetada para decantação, e não para fluxo contínuo de alta vazão.

6.1.1.4. Redes coletoras

Conforme dados do questionário, as redes coletoras são de tubos PVC, com DN 150 mm em sua maioria, e possuem 216 km. Na Figura 13 e Figura 14, tem-se o traçado da rede coletora na sede de Rio das Ostras.

Segundo consta no preenchimento da Rio+ Saneamento no questionário do APÊNDICE A, os loteamentos de Ancora, Cidade Praiana, Cidade Beiramar, Claudio Ribeiro, Chácara Mariléa, Jardim Miramar e Recanto tem recorrência de extravasamento por conta da falta de pavimentação nas ruas. A localização destes loteamentos está apresentada na Figura 15.

Os vazamentos de esgoto geralmente são causados por uma combinação de fatores estruturais, operacionais e ambientais que comprometem a integridade das tubulações e conexões do sistema. Entre os principais motivos estão o envelhecimento e desgaste natural das redes, que leva à corrosão, trincas e rompimentos; sobrecarga hidráulica, provocada por chuvas intensas ou ligações indevidas de água pluvial, aumentando a pressão interna e forçando extravasamentos; e obstruções por resíduos sólidos, gordura ou sedimentos, que elevam a pressão e podem causar rupturas.

Sobre este apontamento da prestadora de que a falta de pavimentação é o fator causador dos extravasamentos, cabe registrar, entretanto, que a Secretaria Municipal de Obras Públicas (SEMOP) apresentou entendimento divergente. Segundo a Secretaria, a simples ausência de pavimentação não constitui, por si só, justificativa suficiente para a recorrência de vazamentos ou extravasamentos em sistemas de esgotamento sanitário adequadamente projetados, executados e operados

Na avaliação da municipalidade, quando as redes coletoras são implantadas em conformidade com os projetos executivos, normas técnicas aplicáveis e padrões adequados de ligação predial, a influência da ausência de pavimentação tende a ser secundária frente a outros fatores operacionais e construtivos.

A SEMOP destaca ainda que parte das ocorrências observadas pode estar associada a intervenções executadas em desacordo com as boas práticas de engenharia, à deficiência de manutenção preventiva, à ocorrência de ligações irregulares ou à ausência de dispositivos adequados para retenção de óleos e graxas em imóveis geradores desse tipo de resíduo

Como complemento à análise, ressalta-se que a retenção adequada de óleos e graxas constitui importante medida para a prevenção de obstruções nas redes coletoras de esgoto. Em imóveis residenciais, essa função é normalmente desempenhada por caixas de gordura corretamente dimensionadas e mantidas, enquanto em estabelecimentos comerciais, especialmente aqueles do setor alimentício, podem ser necessários dispositivos de retenção e armazenamento de maior capacidade, compatíveis com o volume de efluentes gerados. A ausência, o dimensionamento inadequado ou a deficiência de manutenção desses dispositivos favorece o lançamento de óleos e graxas na rede coletora, contribuindo para a formação de obstruções e, consequentemente, para a ocorrência de extravasamentos.

Dessa forma, embora a falta de pavimentação possa contribuir para dificuldades operacionais, de acesso e de manutenção das redes, os elementos disponíveis não permitem concluir que este seja o único ou o principal fator responsável pelos extravasamentos registrados. A ocorrência desses eventos deve ser compreendida como resultado potencial da interação entre fatores construtivos, operacionais, hidráulicos, de manutenção e das condições de uso do sistema pela população.

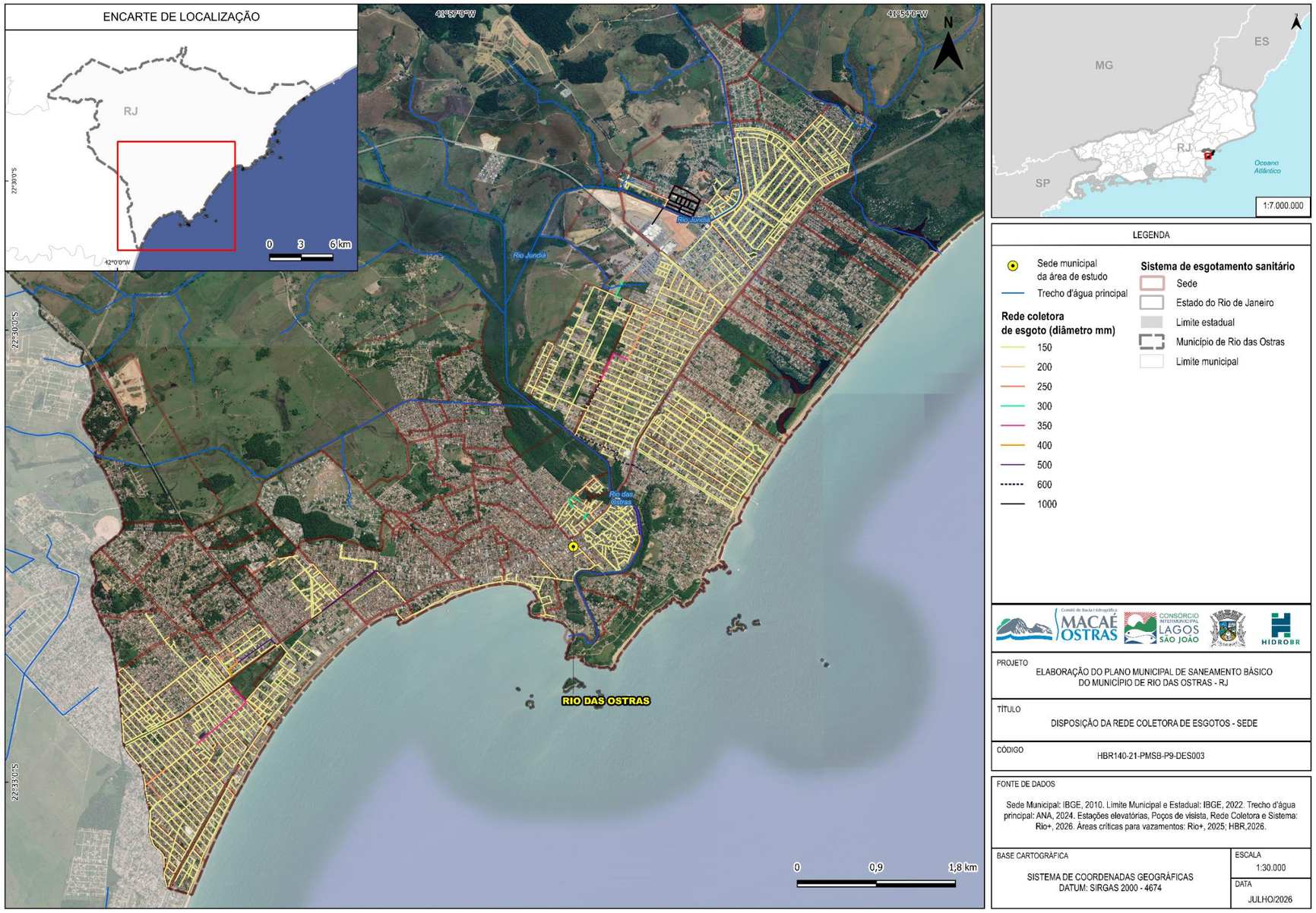


Figura 13 – Mapa da rede de coleta de esgotos existente - SES Sede
Fonte: HIDROBR (2025)

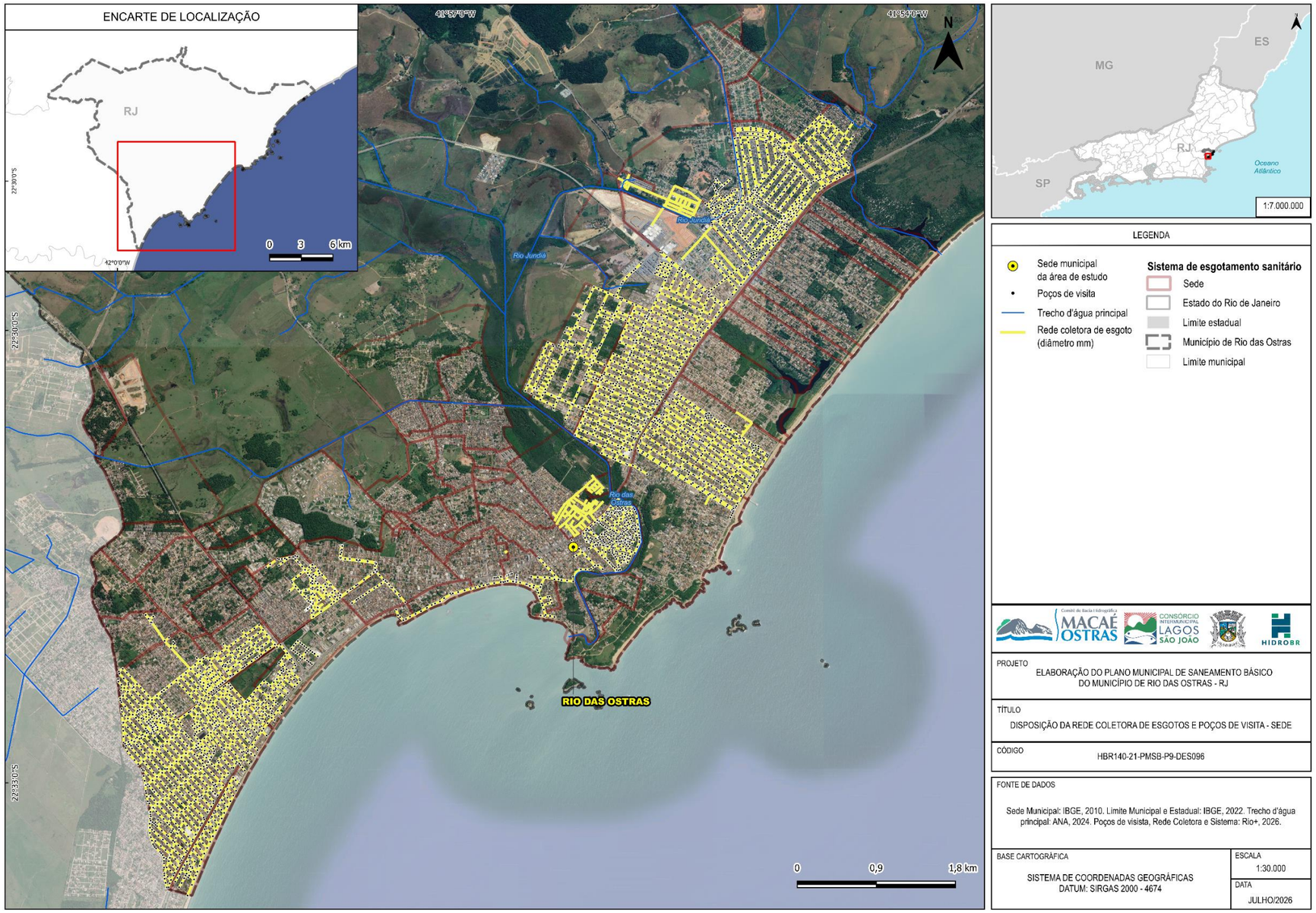


Figura 14 – Mapa da rede de coleta de esgotos existente (poços de visita) - SES Sede
Fonte: HIDROBR (2025)

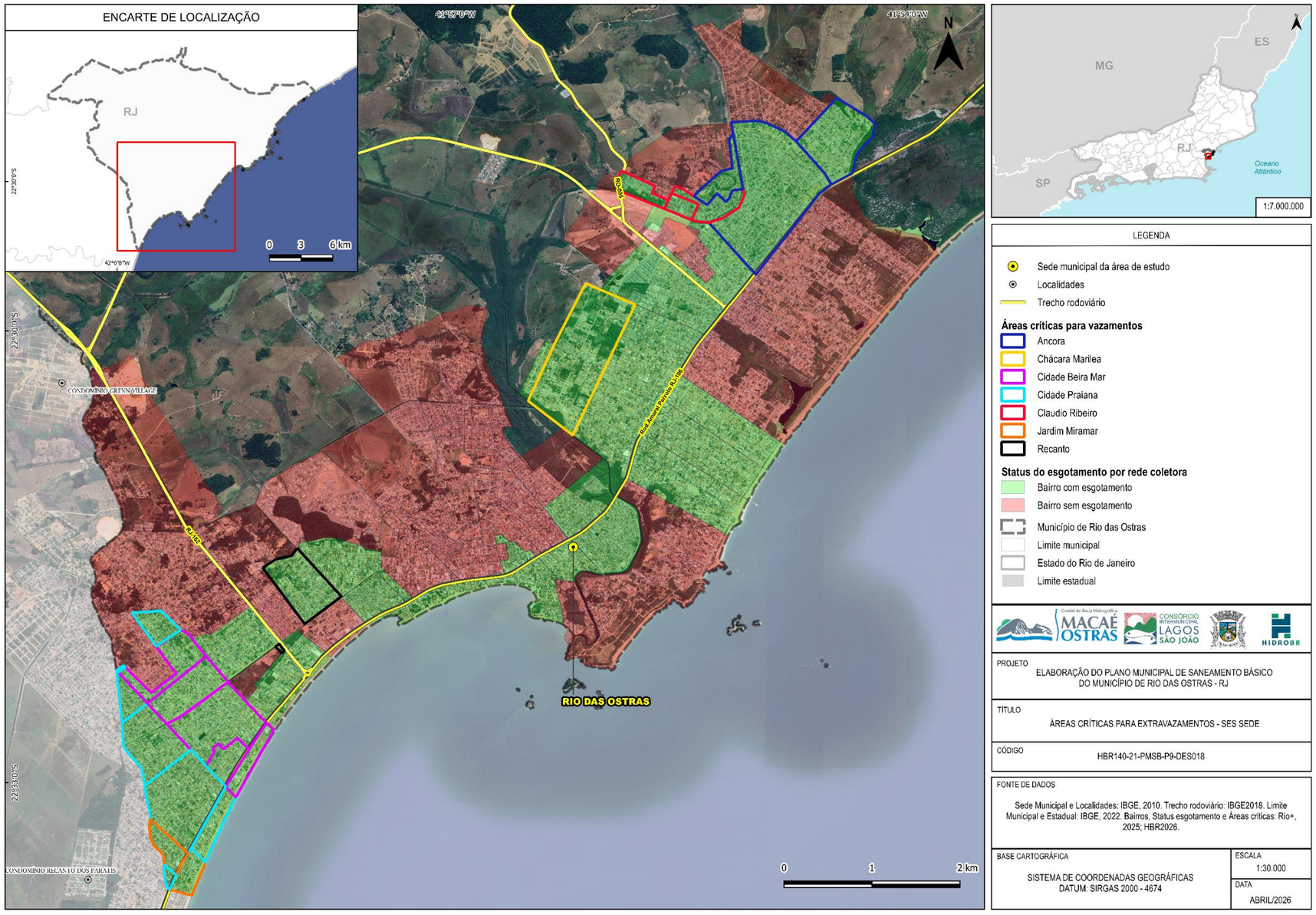


Figura 15 – Loteamentos com recorrências de vazamento da rede de esgoto por problemas de pavimentação - SES Sede
Fonte: HIDROBR (2025)

Em campo, a equipe da HIDROBR pode notar também algumas ocorrências de vazamento de esgoto em loteamentos como Cidade Praiana, Âncora e Village, conforme registro da Figura 16. Durante a RCP, a população mencionou a ocorrência de vazamentos de esgoto também no Shopping Plaza Rio das Ostras.



Figura 16 – Registros fotográficos de vazamentos de esgotos registrados no SES Sede

Fonte: HIDROBR (2025)

Com relação às especificações construtivas da rede coletora, a prestadora indicou, em resposta ao questionário, que as redes são localizadas acima do lençol freático.

Além disso, informou que o tipo de solo em Rio das Ostras é predominantemente permeável – o que é reforçado pela presença significativa de fossa séptica e sumidouro nos logradouros sem rede coletora de esgoto, uma vez que o sistema só pode existir em terreno arenoso e permeável.

Estas informações revelam aspectos importantes para o comportamento e o desempenho da rede coletora de esgoto em Rio das Ostras. Em primeiro lugar, é notório que, nas áreas litorâneas, com lençol freático à pequena profundidade e terrenos arenosos, as condições são mais propícias à infiltração. Neste contexto, ressalta-se que a própria vala para assentamento dos tubos, posteriormente reaterrada, altera as características de compacidade e impermeabilidade do solo original e passa a constituir um caminho de menor resistência à percolação de águas infiltradas, que, atingindo o tubo, escoam ao longo de sua superfície externa até encontrar uma falha que permita a penetração (NUCASE, 2008).

Por outro lado, o fato de as tubulações estarem localizadas acima do lençol freático é positivo do ponto de vista construtivo, pois reduz significativamente o risco de infiltração de água subterrânea no sistema, que poderia causar sobrecarga hidráulica, diluição do esgoto e aumento dos custos de bombeamento e tratamento. Também diminui a probabilidade de exfiltração — ou seja, vazamentos de esgoto para o subsolo — já que a pressão externa exercida pela água subterrânea é menor (HANAI, CAMPOS; 1997)

Ademais, a Concessionária informou que pontualmente há obstruções nas redes e ligações. De modo geral, indicou que a infraestrutura recebida em maio/2024 carece de renovação, de manutenção, de instalação de equipamentos, de melhorias e de adequações para operar com segurança e eficiência.

A Rio+ Saneamento também indicou que trechos de rede com histórico de obstrução ou maior propensão a extravasamentos, como áreas de orla, possuem rotina específica de limpeza. Em locais com recorrência de obstruções por gordura, é realizada a aplicação preventiva de produto desengordurante, com eficiência média de até seis meses.

No entanto, quando questionada sobre a existência de ruas ou coletores problemáticos no sistema, a prestadora indicou que “não se aplica” (APÊNDICE A).

Sobre esta discussão, cabe ressaltar apontamento da população no âmbito da RCP, de que a rede coletora existente não funciona bem, com avaliação de que ela é bastante subdimensionada e recorrente em problemas como os extravasamentos. Também foi indicado durante a reunião a ocorrência frequente de retorno de esgotos dentro das residências.

6.1.1.5. Interceptores

A NBR 12.207 1992 - Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário define:

> 3.1 Interceptor
>
> Canalização cuja função precípua é receber e transportar o esgoto sanitário coletado, caracterizada pela defasagem das contribuições, da qual resulta o amortecimento das vazões máximas.

Sendo assim, os interceptores recolhem e conduzem o esgoto até uma estação de tratamento de esgoto de maneira adequada, evitando despejos e lançamentos irregulares do esgoto diretamente em corpos hídricos, conforme Figura 17.

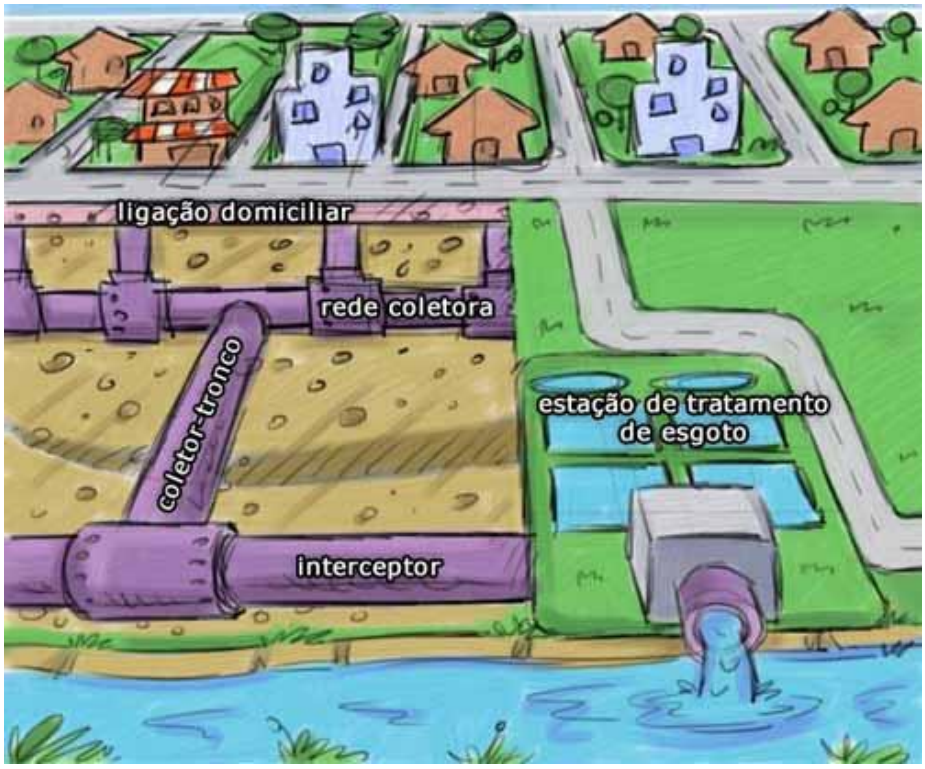


Figura 17 – Esquema figurativo para definição de interceptor de esgoto
Fonte: SABESP (2021)

Em Rio das Ostras, a interceptação é feita por meio de um interceptor que se inicia na Rua Hernani Coutinho da Costa, atravessa a Rodovia Amaral Peixoto, segue pela Rua Conceição de Macabu até a esquina com a Rua Nova Friburgo, por onde segue até a esquina com a Rua Itaperuna, virando na Rua Duque de Caxias, na qual se localiza a ETE Mariléa.

As tubulações têm diâmetros nominais variando de 600 mm a 1.000 mm, em manilha de concreto, numa extensão de total de 1,4 km. A Rio+ Saneamento informou que a estrutura está degradada/deteriorada na parte superior da manilha, nas ruas Hernani Coutinho da Costa, Conceição de Macabu, Itaperuna e Duque de Caxias. Na Figura 18 tem-se ao traçado do interceptor existente na sede.

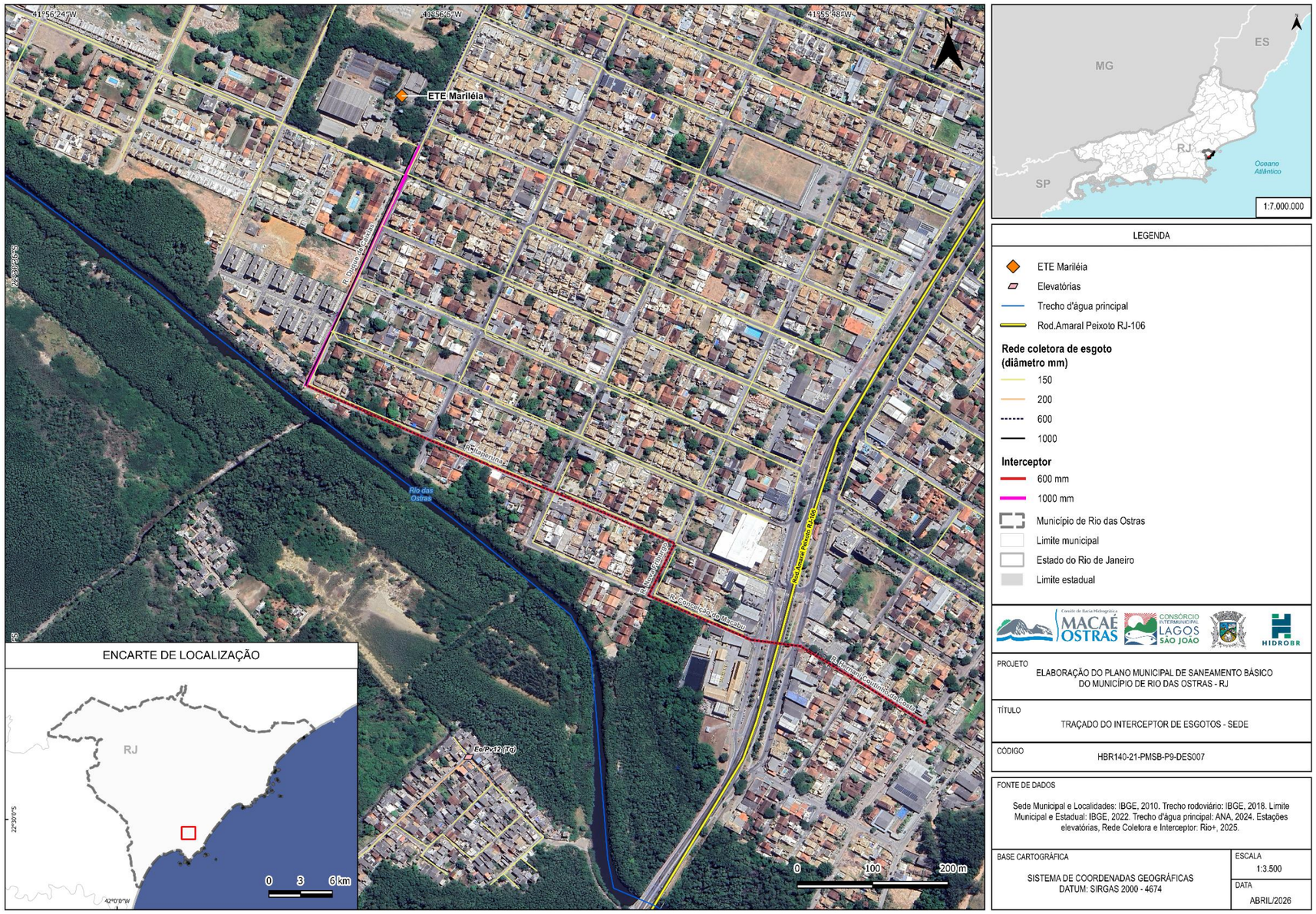


Figura 18 – Traçado do interceptor de esgotos - SES Sede
Fonte: HIDROBR (2025)

6.1.1.6. Estações elevatórias

Uma estação elevatória de esgoto (EEE) é uma unidade que recebe o esgoto por gravidade em um poço de sucção e o bombeia para uma cota mais alta da rede, permitindo que o sistema funcione adequadamente em trechos onde o relevo não possibilita o escoamento natural. Ela é essencial para vencer desníveis topográficos, evitar extravasamentos, garantir o encaminhamento contínuo dos efluentes e manter a eficiência hidráulica do sistema de coleta e transporte de esgoto (NITATORI, 2006).

A Figura 19 apresenta os elementos típicos de uma EEE.

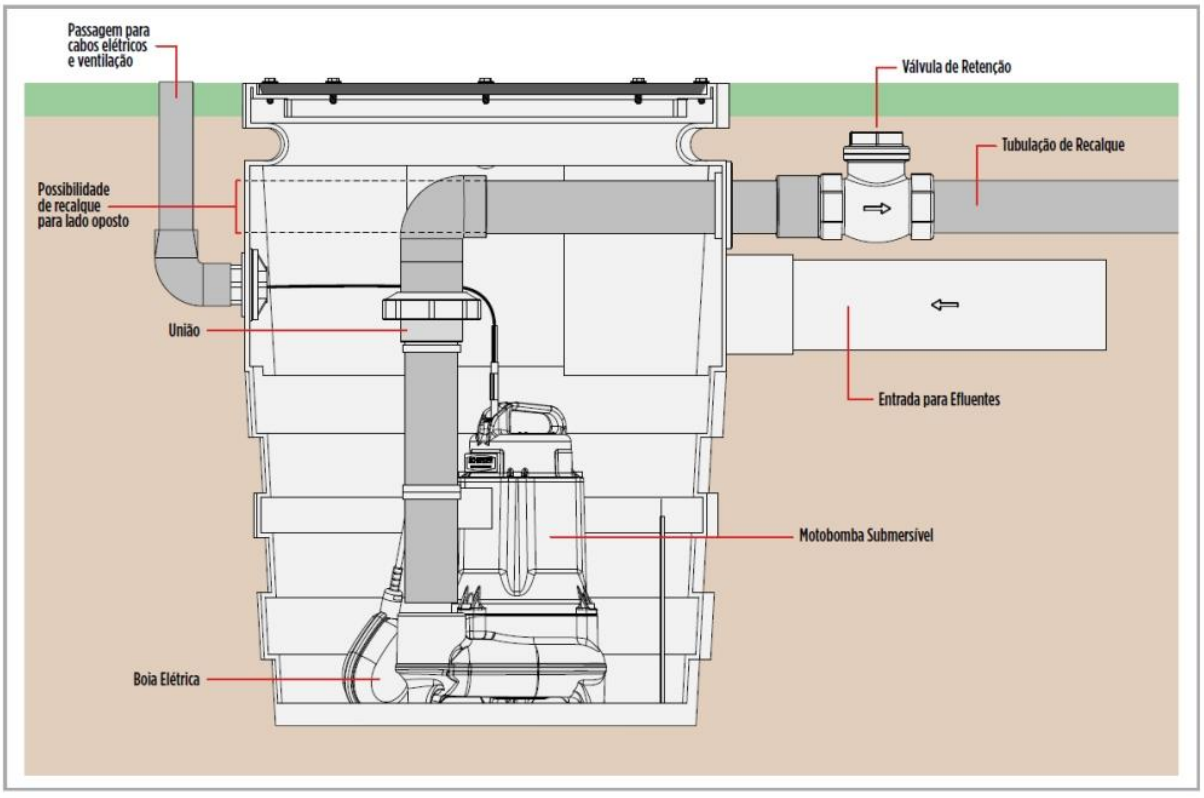


Figura 19 – Elementos que constituem uma Estação Elevatória de Esgoto - EEE
Fonte: Casa da Cisterna (2025)

O SES Sede possui 30 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) (Figura 20), enquanto a Figura 21 apresenta o fluxograma das áreas de contribuição das EEE. A Tabela 11,

por sua vez, mostra a cota de altura, a vazão, diâmetro, frequência, cota de fundo e rotação de cada uma das elevatórias.

A análise das Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) evidencia um sistema com elevada heterogeneidade operacional e construtiva, refletida nas diferenças de porte, capacidade hidráulica e nível de padronização entre as unidades. As vazões de recalque variam significativamente, desde elevatórias de pequeno porte, como Tartaruga (0,4 L/s) e Abricó (0,66 L/s), até estruturas de grande capacidade, como Santa Ana (147,4 L/s) e Macaé (95,6 L/s). Tal amplitude demonstra que o sistema integra tanto áreas adensadas, que demandam elevatórias de maior potência e linhas de recalque superiores, quanto regiões de contribuição reduzida.

Os diâmetros das tubulações de recalque acompanham essa variabilidade, oscilando entre 50 mm e 250 mm, de modo coerente com as respectivas vazões. As cotas de fundo, geralmente situadas entre 4 e 8 metros, indicam implantação subterrânea adequada; contudo, em unidades de baixa vazão, essas cotas mais profundas podem favorecer a sedimentação e exigir maior frequência de manutenção preventiva.

No que diz respeito à infraestrutura eletromecânica, observa-se predominância de motores operando a 60 Hz e cerca de 1750 rpm. Em alguns casos, no entanto, há rotações significativamente superiores, como observado na EE Pernambuco (3500 rpm), o que tende a acelerar o desgaste dos componentes. A maioria das elevatórias possui duas bombas instaladas, o que garante a redundância mínima necessária para operação contínua; entretanto, foi identificado um conjunto relevante de unidades operando com apenas uma bomba, situação que reduz a confiabilidade do sistema e contraria boas práticas previstas em normas como a NBR 12209/2011. Além disso, há casos de ausência de grade ou cesto de proteção, aumentando o risco de entrada de sólidos e consequente obstrução das tubulações e rotores.

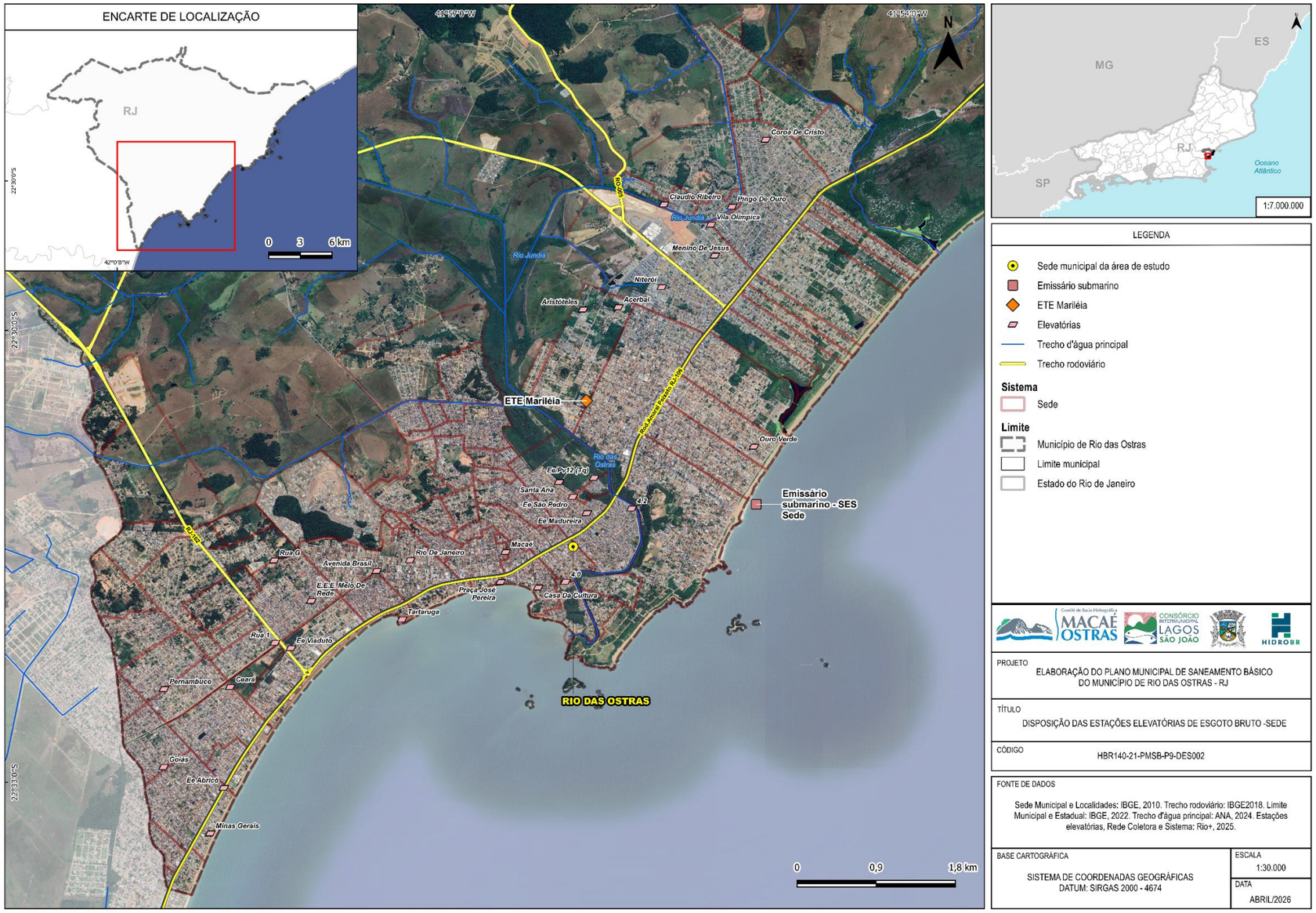


Figura 20 - Disposição espacial das Estações Elevatórias de Esgoto da Rio+ Saneamento – SES Sede
Fonte: HIDROBR (2025)

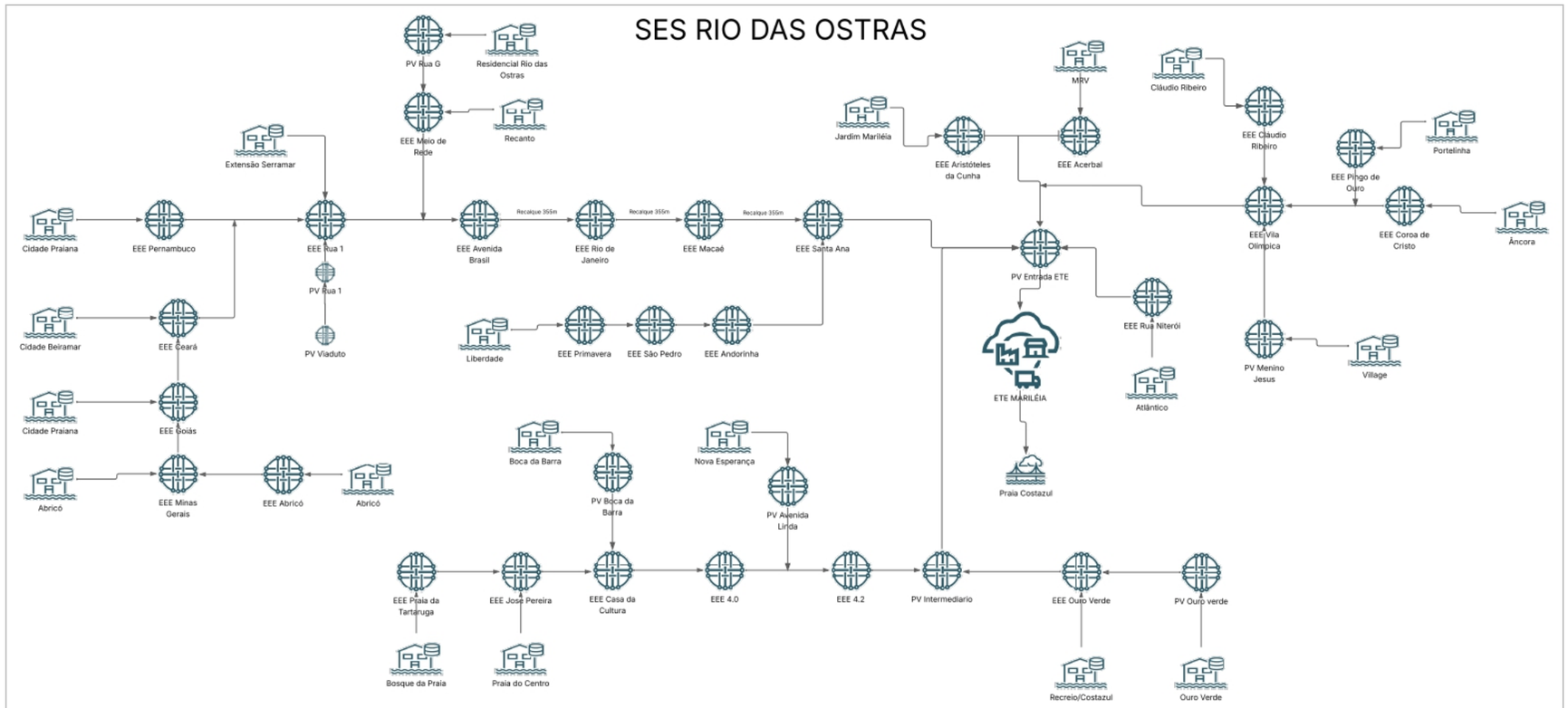


Figura 21 - Fluxograma das Estações Elevatórias de Esgoto da Rio+ Saneamento – SES Sede
Fonte: Cedido pela Rio+ Saneamento (2026)

Tabela 11 – Estações Elevatórias de Esgoto existentes no SES Sede[5]

Nome da EEE	Cota Altura (m)	Vazão (L/s)	Diâmetro (mm)	Endereço	Frequência (Hz)	Número de bombas	Cota de fundo	Possui grade/cesto?	Rotação da bomba (RPM)
EE 4.2	13	44.9	280	RUA JOAQUIM DE AZEREDO ESQ. COM RUA BEIRA RIO	60	3	4.4	GRADE	1750
EE COROA DE CRISTO	11	8.9	150	RUA PAPOULAS ESQUINA COM RUA COROA DE CRISTO	60	2	4.55	NÃO	1750
EE MACAÉ	12	95.6	450	RUA GUAPORÉ ESQ. COM RUA MACAÉ	60	3	6.4	NÃO	1750
EE RIO DE JANEIRO	12	81.6	450	RIO DE JANEIRO PRAÇA	60	3	5.6	NÃO	1750
EE AVENIDA BRASIL	8	72	450	AV. BRASIL ESQ COM RUA FERNANDO DE NORONHA	60	3	7.6	NÃO	1750
EE RUA 1	12.5	51.7	355	RUA 1 ESQ.COM RUA BEIRA CANAL	60	3	6.1	NÃO	1750
EE CEARÁ	6.98	32.6	250	RUA CEARÁ ESQ. COM RUA LUCIA MARTINS PEDREIRA	60	3	5.71	NÃO	1750
EE PERNAMBUCO	17.5	8.8	140	RUA PERNAMBUCO S/N	60	2	6.4	NÃO	3500
EE GOIÁS	11	19.6	225	RUA GOIAS ESQ, COM RUA MARANHÃO	60	3	5.77	NÃO	1800
EE SANTA ANA	14.3	147.4	450	RUA SANTA ANA ESQ. COM RUA C	60	3	8.65	NÃO	1170
EE VILA OLÍMPICA	13	30.3	250	RUA SÃO JUDAS TADEU ESQ. COM RUA IRMÃ FAUSTINA	60	3	5	NÃO	1754
EE NITERÓI	11	12.2	100	RUA NITEROI ESQ.COM RUA CAMPO DE RONCADOR	60	2	5.2	CESTO	1750
EE OURO VERDE	13	21.7	200	A.V OURO VERDE S/N	60	3	5.1	NÃO	1755
EE 4.0	16.3	34.9	250	RUA JANDIRA MORAES PIMENTEL ESQ. COM RUA JOSÉ LAURENTINO	60	3	5.9	GRADE	1750
EE CASA DA CULTURA	12	14.2	150	RUA BENTO COSTA JUNIOR ESQ. COM A.V CRISTOVÃO BARCELOS	60	2	4.5	CESTO	1750
EE PRAÇA J PEREIRA	11	9.4	150	PRAÇA JOSÉ PEREIRA CÂMARA	60	2	4.32	CESTO	1750
EE TARTARUGA	11	0.4	75	A.V PREFEITO CLAUDIO RIBEIRO	60	2	2.6	CESTO	3450
EE MINAS GERAIS	11	3.2	180	RUA MINAS GERAIS ESQ, COM A.V ATLANTICA	60	2	5.3	CESTO	1750
EE PINGO DE OURO	11	5	75	RUA PINGO DE OURO ESQ COM RUA BEIRA CANAL	60	2	4.5	NÃO	1750
EE ARISTOTELES	11	8.9	110	RUA ARISTÓTELES DA CUNHA	60	2	5.3	NÃO	1750
EE MEIO DE REDE	11	5.6	110	RUA PASTOR ISMAEL NOQUEIRA ESQ, COM RUA GRACILIANO RAMOS	60	2	3.6	GRADE	1750
EE ABRICÓ	2.28	0.66	50	Alameda do Abricó	60	2	3.35	CESTO	1750
EE ACERBAL	-	39.2	255	RUA ACERBAL PINTO MALHEIROS S/N	0	2	3	NÃO	-
EE MENINO DE JESUS	2.5	1	85	RUA MENINO DE JESUS	60	1	1,5	NÃO	1750
EE RUA G	-	0.5	85	RUA G	-	1	-	NÃO	-
EE VIADUTO	-	0.8	85	RUA JOÃO BATISTA CORDEIRO	-	1	-	NÃO	1750
CLAUDIO RIBEIRO	-	-	-	RUA 59 ESQ. COM RUA BEIRA CANAL	-	2	-	CESTO	-
PV27(TQ) SAO PEDRO	-	-	-	RUA SÃO PEDRO X RUA SAO JORGE	-	1	5,7	NÃO	-
PV85(TQ) MADUREIRA	-	-	-	RUA MADUREIRA X RUA PRIMAVERA	-	1	4,6	NÃO	-
EE/PV12 (TQ)	-	-	-	RUA ANDORINHA X RUA SÃO JORGE	-	1	4,3	NÃO	-

Fonte: HIDROBR (2025)

[5] Sobre a falta de informações operacionais em algumas da elevatórias (tais como EE ACERBAL, EE RUA G, EE VIADUTO, CLAÚDIO RIBEIRO, entre outras), a HIDROBR fez solicitação de complementação dos dados à Rio+ Saneamento que, em resposta, indicou que “Os dados faltantes, referentes às elevatórias, decorrem da indisponibilidade de algumas informações técnicas, em razão da simplicidade operacional de determinados sistemas. Em muitos casos, tratam-se de sistemas antigos ou de pequeno porte, para os quais não há registro técnico disponível e não necessários no momento.

Durante a visita de campo, a equipe da HIDROBR visitou junto à Rio+ Saneamento algumas elevatórias consideradas mais relevantes para o sistema, tais como EEE Minas Gerais, EEE Macaé e EEE Santa Ana. Os registros fotográficos estão dispostos na Figura 22.



Figura 22 – Vista da EEE (a) Minas Gerais – Jardim Miramar – SES Sede; (b) Macaé – Balneário Remanso – SES Sede; Santa Ana – Liberdade – SES Sede
Fonte: HIDROBR (2025)

Pode-se observar, dos registros, que todas as EEE são cercadas e devidamente identificadas. Com relação ao mau-odor, a equipe da HIDROBR identificou ocorrência pessoalmente apenas na EEE Santa Ana. Apesar disso, na Oficina Setorial de Diagnóstico referente ao Setor 3[6], a população relatou problemas frequentes de odor intenso associados não apenas às estações elevatórias, mas também a poços de visita e trechos da rede, sobretudo em áreas onde o sistema está sobrecarregado ou apresenta falhas operacionais. Tais relatos indicam que, embora o problema não tenha sido amplamente verificado em campo durante as visitas técnicas, ele é percebido de forma recorrente pelos moradores, afetando o uso dos espaços públicos e o conforto das residências próximas.

A Rio+ Saneamento indicou, em resposta ao questionário de caracterização do sistema, que há automação nas elevatórias por meio de sensor de nível. Além disso, apontou que as estações elevatórias do sistema são vistoriadas por operadores volantes/eletricistas a cada três dias, com análise preditiva das correntes de funcionamento dos equipamentos. A partir dessas leituras, são direcionados caminhões combinados para limpezas preventivas.

Quanto à disposição espacial, observa-se que elas estão dispersas por todo o território da Sede com rede coletora, garantindo que o fluxo de esgotos siga o traçado planejado.

6.1.1.7. Estações de tratamento

A ETE Mariléa está na Rua Duque de Caxias (Figura 23), em um local murado para impedir o acesso não autorizado. Segundo dados informados pela Rio+ Saneamento

[6] Nova Esperança, Gelson Apicelo, Liberdade, Nova Cidade, Parque São Jorge, Parque Zabulão, e Village Sol e Mar

no questionário de caracterização, a ETE possui capacidade nominal instalada de tratamento de 350 L/s. No período de elaboração do presente diagnóstico, conforme informações coletadas junto à Rio+ Saneamento, a vazão efetivamente tratada situava-se entre 110 e 115 L/s.

Ainda segundo a prestadora, as projeções operacionais indicam que a vazão afluente à estação poderá atingir aproximadamente 317 L/s ao final do horizonte de planejamento (considerando a concessão da Rio+ Saneamento, que se encerra em 2057), em função da ampliação da cobertura dos serviços e do crescimento populacional previsto. Ressalta-se, conforme apurado com a prestadora, que este valor não corresponde à capacidade máxima da estação, mas sim à estimativa de demanda futura a ser atendida.

Paralelamente, verifica-se que a Licença Ambiental da ETE Mariléa (ANEXO A), abordada em maiores detalhes adiante neste item, autoriza a operação do empreendimento para vazões de até 540 L/s. Esse valor representa a capacidade máxima licenciada para o sistema, contemplando ampliações futuras, e não a capacidade atualmente instalada.

Nesse contexto, merece destaque o Contrato de PPP nº 001/2007 (ANEXO K), vigente entre 2007 e 2024 (conforme item 5.5), que previa expressamente a ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Rio das Ostras, incluindo a ampliação da ETE Mariléa. A Cláusula 5.1 estabelece:

> A CONCESSÃO ADMINISTRATIVA tem por objeto a celebração de contrato de ampliação do SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE RIO DAS OSTRAS, compreendendo a construção de rede coletora, drenagem de águas pluviais, pavimentação de ruas e calçadas, coletores tronco, estações elevatórias e ampliação da ETE, bem como a operação do sistema de esgotamento citado.

O contrato não detalha as especificações técnicas da ampliação, informação que possivelmente constava no Projeto Básico da concessão, documento ao qual a

HIDROBR não obteve acesso. Entretanto, conforme contribuições recebidas dos técnicos da SEMOP e também pela representação da sociedade civil do setor nº 2 do GTA-PMSBRO (vide item 4.2) a ampliação originalmente prevista teria como objetivo elevar a capacidade da estação para aproximadamente 500 L/s.

Consultada sobre estes valores de vazão da ETE Mariléa, a Rio+ Saneamento informou que a capacidade nominal atualmente instalada é de 350 L/s, enquanto a vazão de 540 L/s constante da licença ambiental corresponde à capacidade máxima prevista para futuras expansões do sistema. Assim, os dados levantados indicam que a ETE opera atualmente com capacidade instalada de 350 L/s, possui licenciamento ambiental para expansão até 540 L/s e apresenta projeção de demanda da ordem de 317 L/s ao final da concessão.

Questionada sobre mais detalhes acerca da previsão de ampliação da ETE (uma demanda apresentada pela população durante a RCP – vide item 4.3), a Rio+ Saneamento indicou que “os projetos e diretrizes de expansão estão contemplados no Plano Diretor [de Esgotamento Sanitário], ainda em aprovação pela AGENERSA” e que, em razão disso, não poderiam ser disponibilizadas para inserção no presente relatório. Maiores considerações sobre projeções futuras necessárias para a ETE visando a universalização serão escopo do Produto 14 – Tomo III: Relatório de Esgotamento Sanitário (Caracterização, Diagnóstico e Prognóstico).

Diante das informações levantadas, observa-se a existência de diferentes referências de capacidade associadas à ETE Mariléa. Chama atenção o fato de que a capacidade nominal atualmente informada pela prestadora é de 350 L/s, valor inferior àquele que, segundo contribuições recebidas da SEMOP e de representantes da sociedade civil, teria sido previsto para a ampliação da estação no âmbito da PPP encerrada em 2024, cuja meta seria alcançar capacidade de tratamento de até 500 L/s.

Contudo, cabe ressaltar que a HIDROBR não obteve acesso ao Projeto Básico nem aos demais anexos técnicos do Contrato nº 001/2007, documentos que permitiriam verificar com precisão as metas físicas originalmente estabelecidas para a ampliação

da ETE Mariléa. Da mesma forma, não foram disponibilizados relatórios técnicos, termos de recebimento de obras ou outros documentos capazes de aferir o grau de execução das intervenções previstas durante o período de vigência da PPP, antes da assunção dos serviços pela atual prestadora.

Assim, embora os elementos disponíveis apontem, em uma análise preliminar, para uma aparente divergência entre a capacidade atualmente informada e aquela que teria sido projetada no âmbito da concessão anterior, não foi possível concluir de forma definitiva se a ampliação prevista foi integralmente executada, parcialmente executada ou se os diferentes valores decorrem da adoção de conceitos distintos de capacidade (instalada, nominal, operacional ou licenciada), entre outros fatores de natureza técnica. Dessa forma, recomenda-se cautela na interpretação dessas informações, as quais deverão ser analisadas à luz de documentação complementar.



Figura 23 - Localização da ETE Mariléa - SES Sede
Fonte: HIDROBR (2025)

A estação opera 24 horas por dia, sob a licença de operação LO Nº IN104584 (vide ANEXO A – LICENÇA DE OPERAÇÃO – LO Nº IN104584 – ETE MARILÉA). Ela foi concedida à Rio+ Saneamento em julho de 2025. O objeto da licença contempla "operação do sistema de tratamento de esgoto sanitário do município de Rio das Ostras, incluindo rede de coleta, estações elevatórias e uma Estação de Tratamento denominada ETE Mariléa, com tratamento a nível secundário, a uma vazão mínima

de 158,6 l/s e máxima de 540 l/s, com lançamento de efluentes no oceano por meio de emissário submarino com 3.800 metros de extensão". Dentre as condicionantes da licença, destacam-se:

- Atender à Norma Operacional NOP-INEA-35 - Norma Operacional para o Sistema Online de Manifesto de Transporte de Resíduos - Sistema MTR, aprovada pela Resolução Conema nº 79 de 07/03/2018 e publicada no D.O.E.R.J. de 13/03/2018;

- Atender à Norma Operacional NOP-INEA-48 - Norma Operacional para estabelecer procedimentos e critérios do Programa Estadual de Autocontrole de Efluentes Líquidos - PROCON ÁGUA, aprovada pela Resolução CONEMA nº 93 em 01.10.2021 e publicada no DOERJ de 18.11.2021;

- Atender a Resolução CONAMA 430/11 - que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução 357/05, em seu art.22, com exceção do inciso V; e

- Garantir as eficiências de remoção de sólidos suspensos totais (SST) em 50% e de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) em 60%[7], comprovados em relatórios de acompanhamento de efluentes - RAE apresentados.

[7] Encontra-se em trâmite solicitação de revisão da Licença de Operação da ETE Mariléa, para adequação aos parâmetros mínimos da Norma Operacional NOP-INEA-45, conforme a licença original vigente, quais sejam: remoção de SST de 40% e DBO de 30% Como embasamento e comprovação na NOP-INEA-45 estabelece critérios específicos para esgoto sanitário tratado lançado por meio de emissários submarinos, considerando a elevada capacidade de dispersão dos corpos receptores marinhos. De acordo com essa norma, a eficiência mínima de remoção de DBO e Sólidos suspensos totais para sistemas com lançamento por emissário submarino é de 30% e 40%, respectivamente, desde que atendidos os padrões de balneabilidade e as características da zona de mistura.

Esta licença é válida até julho de 2031. Cabe destacar que como o corpo receptor é o Oceano Atlântico, não há outorga de lançamento, sendo a autorização para lançamento feita no âmbito da licença ambiental.

Junto à ETE, fica também o laboratório de análises da Rio+ Saneamento, responsável por controlar e fazer as análises de qualidade do efluente tratado. Além disso, o espaço conta também com espaço para tratamento dos lodos, detalhado com mais ênfase no item 6.1.1.10.

O tratamento feito pela ETE Mariléa é classificado como secundário. Em estações deste tipo, na maioria das vezes, os efluentes passam por um sistema de retenção dos sólidos grosseiros. Na sequência, o líquido é bombeado para o reator UASB de manta de lodo. Na Figura 24 tem-se um fluxograma simplificado e ilustrativo[8], indicando as etapas do tratamento na ETE Mariléa. Adiante, tem-se registros fotográficos de cada unidade deste tratamento, feitas em campo.

[8] As ilustrações do fluxograma são meramente representativas. O objetivo do fluxograma é fornecer uma visão geral do processo. Os registros fotográficos dos elementos componentes da ETE constam adiante no texto do presente item.

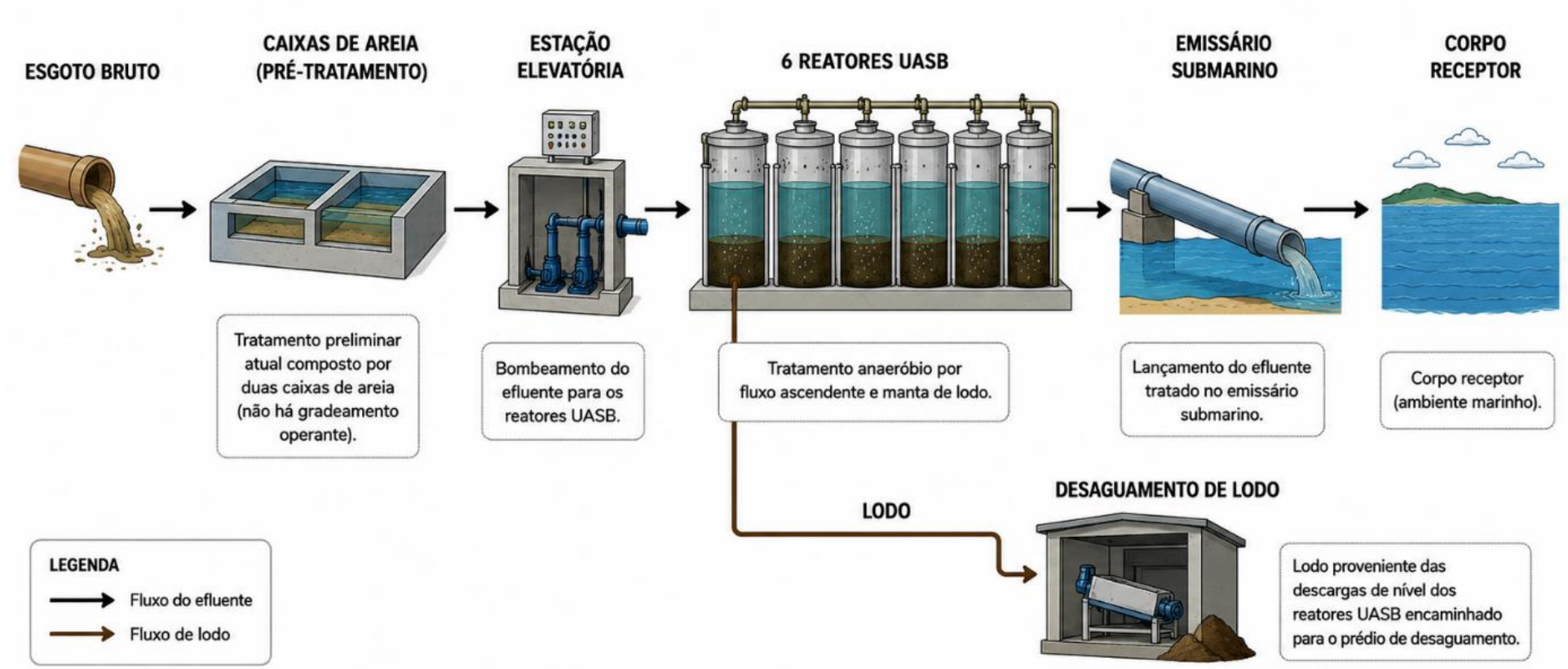


Figura 24 – Fluxograma simplificado e ilustrativo de funcionamento da ETE Mariléa (SES Sede)
Fonte: HIDROBR (2026)

No SES Sede, durante a visita realizada na ETE Mariléa, constatou-se que o tratamento preliminar não estava com gradeamento operante, limitando-se a duas caixas de areia (Figura 25) e a uma estação elevatória de esgoto (Figura 26), que alimenta o reator UASB – *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (Figura 27).

Sobre isto, cabe destacar que está no plano de melhorias da ETE a aquisição de um novo equipamento de gradeamento, visando ao adequado pré-tratamento dos esgotos.



Figura 25 – Caixa de areia da ETE Mariléa - SES Sede
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 26 – Estação elevatória da ETE do SES Sede
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 27 – Reator UASB da ETE do SES Sede
Fonte: HIDROBR (2025)

O UASB é um reator anaeróbio de fluxo ascendente de alta eficiência, consolidado como tecnologia de tratamento em países de clima quente como o Brasil (CORRÊA; AVELLAR; AISSE, 2024 & SANTOS *et al.*, 2020). Sua tecnologia ocupa uma posição de destaque face às condições ambientais de temperatura favoráveis ao clima tropical brasileiro (25-35°C), ao baixo custo de implantação e operação, à simplicidade operacional e à baixa produção de sólidos (lodo) (CORRÊA; AVELLAR; AISSE, 2024 & CHERNICHARO *et al.*, 2018).

Nele (Figura 28), a estabilização da matéria orgânica ocorre em todas as zonas de reação (leito e manta de lodo), sendo a mistura do sistema promovida pelo fluxo ascensional de líquido e das bolhas de gás (biogás, contendo metano) (CHERNICHARO, 2007 & SANTOS *et al.*, 2020). Um dispositivo de separação trifásica (sólido-líquido-gás), localizado abaixo do decantador interno, na parte superior do reator, evita que o fluxo ascendente dos gases que se formam nos processos de estabilização carregue as partículas que se desgarram da manta de lodo, permitindo que estas retornem à câmara de digestão, ao invés de serem arrastados para fora do sistema (CHERNICHARO, 2007).

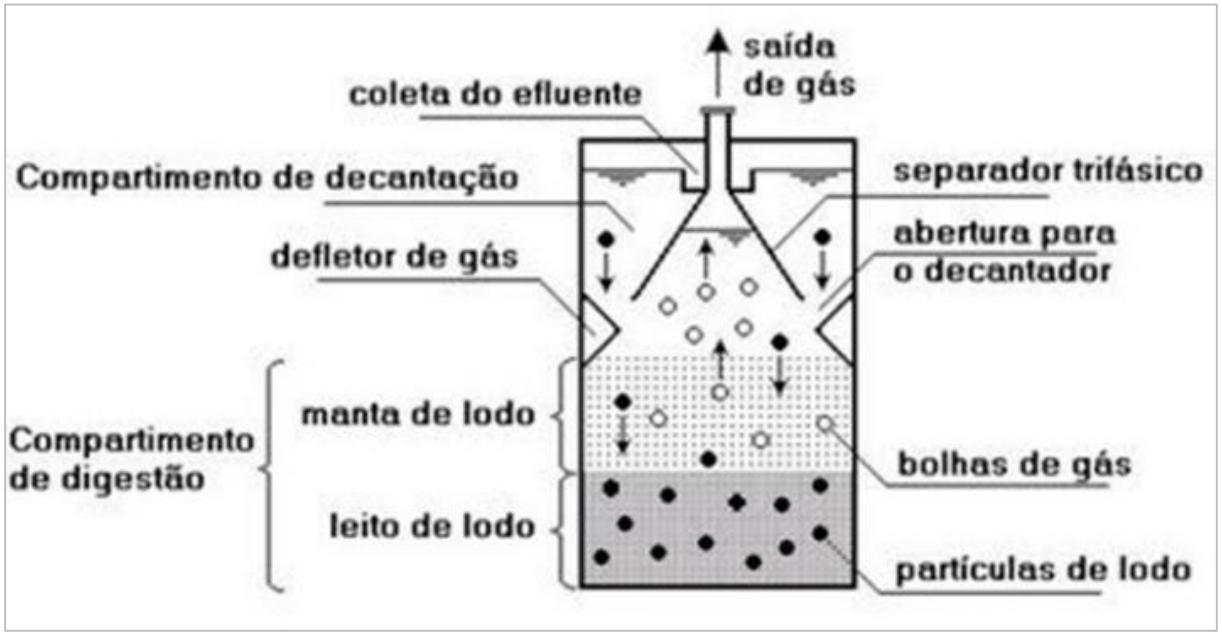


Figura 28 – Representação esquemática do Reator UASB
Fonte: CHERNICHARO (2007)

O princípio fundamental do processo de tratamento é a formação de uma biomassa com alta atividade microbiológica (lodo granular anaeróbio com elevada atividade metabólica), que permite alto rendimento nos processos de estabilização, considerando os limites para as reações anaeróbias e o tempo de detenção hidráulica (TDH) relativamente curto (geralmente 4-10 horas, podendo variar conforme temperatura) (CHERNICHARO, 2007 & CAMPOS, 1999).

Considerando a taxa de remoção de matéria orgânica do reator (60% a 80% de DBO/DQO em condições adequadas de operação) (CHERNICHARO *et al.*, 2009), normalmente o UASB é utilizado como processo primário, para a estabilização da matéria orgânica inicial. O líquido é então dirigido para o tratamento complementar (em muitos casos, o processo de lodo ativado com remoção de nutrientes ou filtro biológico percolador), no qual se procede a continuação dos processos e a oxidação da matéria orgânica presente (CHERNICHARO, 2006).

Considerando a taxa de remoção de matéria orgânica do reator (60% a 80% de DBO/DQO em condições adequadas de operação) (CHERNICHARO *et al.*, 2009), normalmente o UASB é utilizado como processo primário, para a estabilização da matéria orgânica inicial. O líquido é então dirigido para o tratamento complementar (em muitos casos, o processo de lodo ativado com remoção de nutrientes ou filtro biológico percolador), no qual se procede a continuação dos processos e a oxidação da matéria orgânica presente (CHERNICHARO, 2006).

Embora apresentem satisfatória remoção de matéria orgânica, os reatores do tipo UASB usualmente demandam de unidades de pós-tratamento do efluente para atenderem aos requisitos legais de preservação hídrica, pois tais reatores mostram pouca ou nenhuma remoção de nutrientes como o nitrogênio (CORRÊA; AVELLAR; AISSE, 2024). Uma vez lançados em quantidades excessivas no corpo d'água, os compostos nitrogenados podem degradar gravemente este recurso, causando déficit de oxigênio dissolvido e toxicidade às espécies aquáticas (CORRÊA; AVELLAR; AISSE, 2024).

O tratamento feito na ETE Mariléa conta com 6 reatores UASB, todos eles equipados com descargas de nível que encaminham lodo para prédio de desaguamento. Após o UASB não há um pós-tratamento. A eficiência de remoção de DBO foi informada pela Rio+ Saneamento como sendo de 45%, inferior ao recomendado pela literatura (VON SPERLING, 2014). Caso o corpo receptor não tivesse vazão suficiente para auto depurar o efluente tratado, dever-se-ia complementar o tratamento com outras etapas; todavia, no SES Sede, a tecnologia UASB é seguida pelo lançamento no emissário submarino, dispensando o processo complementar para o aumento de sua eficiência.

No que diz respeito à ocorrência de problemas, a Rio+ Saneamento indicou que não houve redução do volume tratado na ETE em razão de defeitos ou mau funcionamento. Também indicou que existe um programa de manutenções periódicas na ETE e funcionários específicos para tanto. A prestadora indicou ainda que o estado de conservação da ETE é adequado – fato que foi comprovado *in loco* pela HIDROBR.

Sobre o programa de manutenções periódicas, conforme informações fornecidas pela prestadora, Nas ETEs e elevatórias, são realizadas inspeções preditivas a cada 03 dias, com verificação das condições gerais de operação, incluindo equipamentos, poços, bombas, painéis, sensores, automação e possíveis anormalidades, como ruídos, vibrações, obstruções, vazamentos ou extravasamentos. O objetivo desta verificação é antecipar falhas, reduzir riscos operacionais e orientar intervenções preventivas.

Ainda segundo a prestadora, as manutenções preventivas seguem programação técnica, definida conforme o porte e a criticidade da unidade, histórico de ocorrências, comportamento sistêmico e regime de funcionamento.

Como forma de acompanhamento e controle do programa de manutenção, a prestadora indicou que utiliza registros operacionais, ordens de serviço, relatórios de inspeção, histórico de ocorrências, evidências fotográficas e acompanhamento das intervenções executadas. Esses registros permitem avaliar a efetividade das ações,

identificar reincidências, priorizar unidades críticas e orientar a programação das manutenções futuras.

Além disso, sobre outros estudos e planos relacionados à ETE, a Rio+ Saneamento indicou em resposta ao questionário que:

- Possui Plano de Ação Emergencial (PAE) da estação. O documento objetiva estabelecer etapas e ações para emergências, a fim de proteger vidas e patrimônio, bem como reduzir impactos sociais e ambientais; e
- Possui Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS). O documento contempla os procedimentos operacionais padrão para lidar com os resíduos sólidos gerados pela Concessionária.

Sobre o Plano de Contingência, cabe uma avaliação mais detalhada. Conforme apontado pela prestadora, em situações críticas, como falhas nas bombas de recalque ou sobrecarga devido a chuvas intensas, a ETE Mariléia pode recorrer a procedimentos de emergência que incluem o extravasamento (*by-pass*) para a rede pluvial. Apesar disso, enfatizou também que este não constitui um procedimento operacional de rotina, mas sim uma medida excepcional e de último recurso, acionada apenas em situações extremas, como a falha simultânea de todas as bombas de recalque ou sobrecarga hidráulica decorrente de chuvas muito intensas e enchentes. Nesses casos, a Rio+ Saneamento informou que os órgãos competentes são devidamente comunicados sobre a ocorrência.

O extravasor consiste em uma estrutura hidráulica de segurança destinada a desviar parte do fluxo afluente quando a capacidade de bombeamento ou tratamento é excedida, evitando o alagamento das instalações da estação e danos aos equipamentos operacionais. Trata-se, portanto, como trazido pela prestadora, de um mecanismo concebido para situações excepcionais, cuja utilização deve ocorrer apenas em condições emergenciais (ABNT NBR 12.209/2011).

Nas contribuições recebidas, este tipo de ocorrência foi registrada como uma preocupação da população relacionada a sua gestão operacional e aos seus possíveis reflexos sobre a qualidade ambiental dos cursos d'água.

Os principais pontos de extravasamento citados foram o Canal de Medeiros e, na região da Chácara Mariléia, as ruas Aristóteles da Cunha e Duque de Caxias. É importante contextualizar desta discussão que, à exceção do Canal de Medeiros (que é uma bacia de drenagem à parte), os demais locais mencionados estão todos inseridos na área de contribuição da bacia do rio das Ostras – vide maiores detalhes abordados no Produto 10 – Tomo IV: Relatório Parcial de Manejo de Água Pluvial e Drenagem (Caracterização e Diagnóstico).

Em um cenário ideal, os índices pluviométricos pouco teriam efeito na operação da ETE, caso a rede coletora operasse efetivamente como sistema separador absoluto, conforme sua concepção original, uma vez que este tipo de sistema é projetado para conduzir exclusivamente esgotos sanitários, sem contribuição significativa de águas pluviais (TSUTIYA; ALEM SOBRINHO, 2011). Apesar disso, a entrada de água de chuva na rede coletora de esgoto decorre especialmente de ligações clandestinas feitas por moradores e abordada de forma mais detalhada no item 6.1.2.

No âmbito desta discussão, os apontamentos da população mencionam os dados obtidos no Estudo de Avaliação do Índice de Qualidade da Água (IQA) e Salinidade da Bacia do Rio das Ostras (CBH MACAÉ OSTRAS, 2025), elaborado pelo Comitê de Bacia Hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras, e nos Boletins de Balneabilidade das praias de Rio das Ostras, produzidos pelo Inea, que apresentam altos níveis de Coliformes Termotolerantes e elevada Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) em diversos pontos do rio das Ostras, indicando um impacto ambiental de carga orgânica, normalmente associado ao esgoto.

Panorama análogo é verificado no Canal de Medeiros (baseado inclusive nas recorrentes reclamações da população sobre ele, conforme registros das oficinas, no item 4.1). Inclusive, no âmbito da RCP, a população solicitou que fosse dada ênfase

a este corpo hídrico como um dos mais impactados por esgotos no município. A população apontou ainda a ausência de fiscalização da ETE como uma das deficiências relacionadas ao esgotamento sanitário.

Cabe ressaltar, contudo, que não estão disponíveis registros que permitam quantificar a frequência histórica de eventos de extravasamento, tampouco avaliar sua representatividade em relação às demais fontes de carga poluidora existentes na bacia. Dessa forma, a análise aqui apresentada deve ser interpretada como uma avaliação qualitativa dos apontamentos trazidos pela população e os dados de qualidade de água apresentados.

Ainda sobre estes apontamentos, a Rio+ Saneamento disponibilizou para avaliação a íntegra de seu Plano de Contingência. O objetivo central do referido documento é estabelecer as diretrizes para atuação em situações emergenciais, visando minimizar os impactos à população e ao meio ambiente, garantir a continuidade dos serviços e preservar a segurança operacional das unidades, abrangendo tanto o sistema de abastecimento de água quanto o de esgotamento sanitário do município.

O Plano de Contingência está organizado em seções que cobrem cenários identificados, identificação de riscos, estrutura organizacional de resposta, procedimentos operacionais, comunicação (interna e externa), treinamento e simulações, revisão e atualização do plano e telefones úteis. No que se refere aos cenários mapeados, o documento contempla doze situações, divididas entre os sistemas de abastecimento de água:

1) escassez hídrica em período de seca;
2) alto nível do Rio Macaé em período de chuva;
3) assoreamento do Rio Macaé;
4) paralisação prolongada do fornecimento de energia elétrica;
5) comprometimento da qualidade da água por acidentes envolvendo produtos perigosos em mananciais;
6) sobrecarga na estrutura de tratamento de água; e

7) ocorrência de atos de vandalismo e rompimento de adutoras.

Além deles, há também aqueles relativos ao esgotamento sanitário, a saber:

1) obstrução na rede coletora, ramais e interceptores;
2) danos em equipamentos eletromecânicos nas elevatórias e ETEs Mariléa, Rocha Leão e ZEN;
3) anomalias nessas mesmas ETEs;
4) vazamento de produtos químicos nas unidades; e
5) vazamento de efluente tratado no emissário.

O Quadro 15 sintetiza os cenários do Plano de Contingência da Rio+ Saneamento que guardam relação mais direta com as questões operacionais e ambientais tratadas neste item, apresentando, para cada um deles, as ações emergenciais e preventivas previstas.

Quadro 15 - Cenários do Plano de Contingência da Rio+ Saneamento com maior aderência às questões operacionais da ETE Mariléa

Cenário	Plano de ação (resposta emergencial)	Ações preventivas
Obstrução na rede coletora, ramais e interceptores de esgoto	(1) Acionamento da equipe de campo após recebimento de ocorrência ou identificação em vistorias; (2) execução da desobstrução com caminhão Vac-All ou equipamentos manuais; (3) avaliação do retorno do escoamento e limpeza da área afetada.	(1) Inspeções regulares nos poços de visita, elevatórias e trechos críticos; (2) manutenção preventiva dos equipamentos de limpeza e sucção; (3) campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos.
Danos em equipamentos eletromecânicos nas elevatórias e ETEs Mariléa, Rocha Leão e ZEN	(1) Acionamento da equipe de manutenção e operação; (2) reparo e/ou substituição dos equipamentos afetados; (3) instalação de gerador *in loco* nas elevatórias; (4) acionamento do gerador estacionário da ETE Mariléa em caso de falta de energia — com autonomia estimada de 10 horas.	(1) Limpeza das elevatórias; (2) monitoramento via supervisório e inspeções visuais; (3) programa de manutenção preventiva dos quadros e bombas; (4) disponibilidade de bombas reservas; (5) locação de geradores itinerantes para elevatórias; (6) locação de gerador estacionário para a ETE Mariléa.

Cenário	Plano de ação (resposta emergencial)	Ações preventivas
Anomalias nas ETEs Mariléa, Rocha Leão e ZEN	(1) Intervenção imediata da equipe de operação mediante identificação de odores e queda de eficiência; (2) verificação dos sistemas de aeração (especialmente na ETE Rocha Leão); (3) adoção de medidas corretivas como ajuste de carga orgânica, limpeza, desobstrução e remoção de lodo; (4) em caso de paralisação emergencial do tratamento, mobilização de caminhões Vac-All para coleta e transbordo do esgoto entre as ETEs do município.	(1) Rondas diárias com equipes volantes na ETE Rocha Leão e elevatórias; (2) operação com equipe fixa 24 horas na ETE Mariléa e 12 horas na ETE ZEN; (3) monitoramento contínuo de pH, temperatura e carga orgânica; (4) manutenção programada das unidades.
Vazamento de efluente tratado no emissário	(1) Para o emissário terrestre: acionamento da equipe de campo; (2) para o emissário submarino: acionamento imediato de empresa especializada em mergulho para manutenção corretiva; (3) comunicação prévia aos setores internos e órgãos competentes.	(1) Aquisição de materiais para reposição imediata; (2) inspeções preventivas periódicas em toda a linha do emissário submarino; (3) substituição preventiva de materiais de sacrifício, como anodos de proteção catódica.
Paralisação prolongada do fornecimento de energia elétrica	(1) Automação para acionamento imediato dos geradores; (2) priorização dos sistemas essenciais à captação; (3) comunicação imediata à concessionária de energia (Enel) pelo CCO; (4) acionamento de suporte técnico especializado para os geradores.	(1) Usinas geradoras de alta capacidade (1.910 KVA na Captação Ponte do Baião e 1.360 KVA na ETA Rio Dourado); (2) tanques de reservação de diesel com autonomia de 54 horas (Captação) e 47 horas (ETA); (3) analisador de qualidade de energia com monitoramento contínuo; (4) manutenção preventiva dos geradores com suporte 24 horas.

Fonte: Adaptado do Plano de Contingência da Rio+ Saneamento (2026)

Desse compilado, depreende-se que o Plano de Contingência da Rio+ Saneamento contempla de forma explícita situações diretamente associadas à operação do sistema de esgotamento sanitário, especialmente anomalias nas ETEs e danos em equipamentos eletromecânicos. Merece destaque, em particular, a previsão de mobilização de caminhões Vac-All para coleta e transbordo de esgoto entre as unidades de tratamento do município em caso de paralisação emergencial dos

processos — medida que representa uma resposta operacional concreta à necessidade de continuidade do serviço.

Não obstante, o Plano de Contingência ainda não contempla cenário específico voltado à operação de estruturas extravasoras e by-pass de emergência da ETE Mariléa, tampouco aborda os potenciais impactos sobre os corpos hídricos receptores em decorrência de extravasamentos. Nesse ponto, cabe destacar a condicionante nº 18 da licença ambiental da ETE (disponível no ANEXO A), que veda expressamente lançamentos na rede de drenagem ou em corpos d'água. Assim, embora o Plano de Contingência apresente cobertura abrangente das principais situações de risco operacional, persiste a lacuna relacionada à gestão dos eventos de extravasamento e seus reflexos ambientais.

Por fim, ao confrontar as preocupações manifestadas pela população durante as Oficinas Setoriais de Diagnóstico e a RCP (vide item 4.3) com os documentos e informações analisados nesta seção, verifica-se que tais questionamentos encontram respaldo técnico parcial nos elementos disponíveis.

Por outro lado, os dados disponíveis também não permitem concluir que tais ocorrências sejam responsáveis, isoladamente, pelos problemas ambientais observados na bacia do Rio das Ostras e no Canal de Medeiros, uma vez que estes sistemas estão sujeitos a múltiplas fontes de aporte de carga poluidora, incluindo ligações clandestinas na rede de drenagem, lançamentos irregulares de esgoto, falhas em sistemas individuais e ocupações urbanas sem infraestrutura adequada de coleta e tratamento.

Com relação aos custos anuais de operação, a Rio+ Saneamento informou os dados dispostos na Figura 29. Há gastos anuais de R$ 730.800,00 com energia elétrica e R$ 156.000,00 com produtos químicos. A distribuição dos custos mostra que, assim como ocorre em muitas ETEs, a energia elétrica é o componente predominante do orçamento operacional: aproximadamente 82,4% do total corresponde ao consumo de energia, enquanto os produtos químicos representam cerca de 17,6% dos custos

anuais. Essa configuração indica que, embora o reator UASB seja um processo tipicamente anaeróbio e de baixo gasto energético, a ETE Mariléa possui etapas complementares intensivas em energia — como estações elevatórias internas e o tratamento de lodo.

Do ponto de vista operacional, esse predomínio do custo energético demonstra que a sustentabilidade financeira da ETE está significativamente condicionada ao desempenho dos equipamentos eletromecânicos, bem como às tarifas de energia. Sistemas com múltiplas elevatórias, longas linhas de recalque ou equipamentos funcionando em regime contínuo são particularmente sensíveis a variações tarifárias e à eficiência dos motores, painéis e bombas instalados. Melhorias como automação de horários de operação, substituição de bombas por modelos mais eficientes ou otimização da equalização podem trazer reduções relevantes no custo anual.

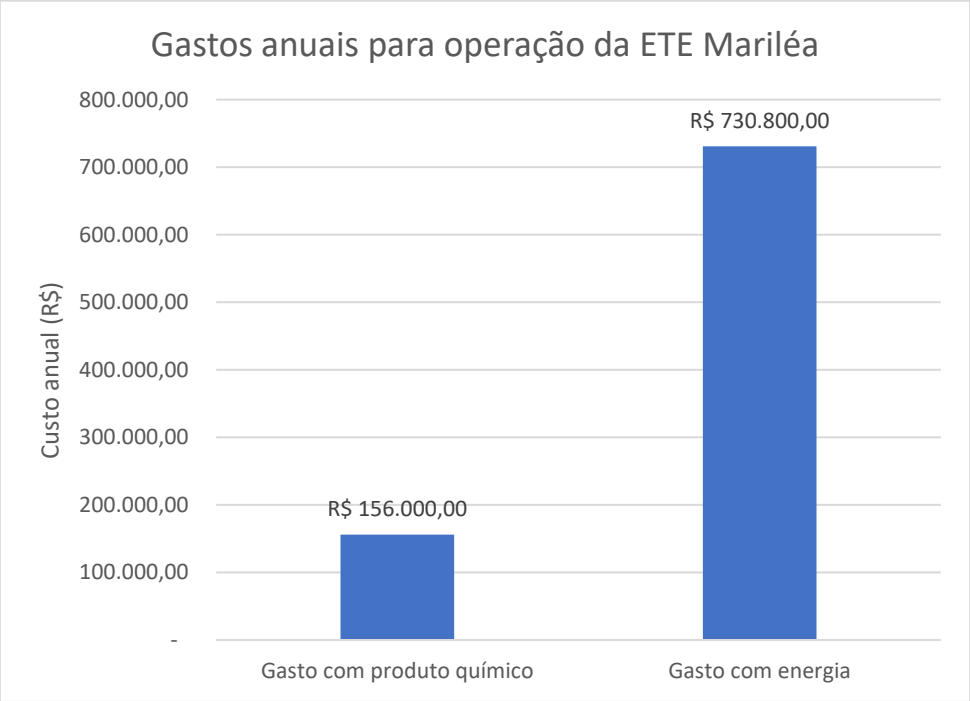


Figura 29 - Gastos anuais para operação da ETE Mariléa – SES Sede
Fonte: HIDROBR (2025)

Já o gasto com produtos químicos — embora inferior — não é desprezível e está ligado aos processos auxiliares que exigem condicionamento químico. A otimização

de dosagens, a calibração frequente de equipamentos de aplicação e a compra racional de insumos podem gerar economias adicionais sem afetar a qualidade do efluente final.

6.1.1.7.1 Resultados analíticos da estação de tratamento

Segundo informações fornecidas pela Rio+ Saneamento, foram analisados os resultados analíticos da ETE Mariléa com o objetivo de verificar o desempenho operacional da unidade e sua conformidade com os padrões de lançamento de efluentes estabelecidos pela legislação ambiental vigente. A avaliação busca identificar se o tratamento realizado é capaz de promover a remoção adequada dos principais parâmetros de controle, contribuindo para a proteção da qualidade dos corpos hídricos receptores e para o atendimento das exigências da licença ambiental (vide ANEXO A) e da Norma Operacional NOP-INEA-45 (estabelece os critérios, padrões e procedimentos obrigatórios para o lançamento de efluentes de esgoto sanitário em corpos de água no Estado do Rio de Janeiro).

Cabe registrar que a HIDROBR buscou obter séries históricas de monitoramento da ETE Mariléa referentes ao período anterior à atual concessão, de modo a permitir uma avaliação temporal mais abrangente da evolução do desempenho da estação. Para tanto, foram realizadas consultas junto à Rio+ Saneamento, que informou não possuir acesso aos registros históricos anteriores à assunção da operação, esclarecendo que “a Rio+ Saneamento não recebeu dados históricos anteriores. A operação anterior era vinculada ao SAAE/BRK”.

Adicionalmente, foram realizadas tentativas de obtenção destas informações junto a órgãos e entidades com potencial acesso a tais registros, incluindo a AGENERSA e o INEA. Contudo, até o encerramento da elaboração deste diagnóstico, não foram disponibilizadas séries históricas que permitissem a comparação dos resultados atuais com aqueles observados em períodos anteriores à concessão. Dessa forma, as análises apresentadas neste item restringem-se aos dados disponibilizados pela atual prestadora de serviços.

Para os fins do presente item baseou-se nos dados disponibilizados pela Rio+ Saneamento, que apresentam dados de entrada e saída da ETE Mariléa, para o período de janeiro de 2025 a março de 2026, permitindo uma análise do desempenho da estação ao longo de mais de um ano de operação. O parâmetro de qualidade disponibilizado foi apenas o de DBO (mg/L).

De acordo com a NOP-INEA-45, que estabelece critérios e padrões de lançamento de esgoto sanitário, para lançamento por meio de emissário submarino (caso da ETE Mariléa), a eficiência de remoção de DBO deve ser de no mínimo 30%. Observa-se na Tabela 12 os resultados obtidos, segundo os dados disponibilizados pela prestadora. A coluna “Situação conforme NOP-INEA-25” classifica aquelas medições em que a eficiência mínima disposta na norma não foi atendida.

Tabela 12 – Análises de demanda bioquímica de oxigênio da ETE Mariléa

ETE	Data	Entrada	Saída	Eficiência (%)	Situação conforme NOP-INEA-45
ETE Mariléa	03/01/2025	208,00	88,00	57,7%	Adequado
ETE Mariléa	16/01/2025	183,00	85,00	53,6%	Adequado
ETE Mariléa	23/01/2025	240,00	71,00	70,4%	Adequado
ETE Mariléa	29/01/2025	153,00	68,00	55,6%	Adequado
ETE Mariléa	13/02/2025	221,00	155,00	29,9%	Inadequado
ETE Mariléa	19/02/2025	116,00	65,00	44,0%	Adequado
ETE Mariléa	20/02/2025	143,00	86,00	39,9%	Adequado
ETE Mariléa	26/02/2025	178,00	58,00	67,4%	Adequado
ETE Mariléa	07/03/2025	193,00	100,00	48,2%	Adequado
ETE Mariléa	13/03/2025	188,00	97,00	48,4%	Adequado
ETE Mariléa	20/03/2025	130,00	63,00	51,5%	Adequado
ETE Mariléa	27/03/2025	213,00	63,10	70,4%	Adequado
ETE Mariléa	09/04/2025	104,00	59,00	43,3%	Adequado
ETE Mariléa	10/04/2025	157,00	70,00	55,4%	Adequado
ETE Mariléa	16/04/2025	127,00	78,00	38,6%	Adequado
ETE Mariléa	24/04/2025	181,00	58,00	68,0%	Adequado
ETE Mariléa	08/05/2025	128,00	74,00	42,2%	Adequado
ETE Mariléa	15/05/2025	260,00	85,00	67,3%	Adequado
ETE Mariléa	22/05/2025	252,00	62,00	75,4%	Adequado
ETE Mariléa	28/05/2025	158,00	82,00	48,1%	Adequado
ETE Mariléa	05/06/2025	198,00	104,00	47,5%	Adequado

ETE	Data	Entrada	Saída	Eficiência (%)	Situação conforme NOP-INEA-45
ETE Mariléa	13/06/2025	166,00	79,00	52,4%	Adequado
ETE Mariléa	19/06/2025	198,00	138,00	30,3%	Adequado
ETE Mariléa	26/06/2025	258,00	118,00	54,3%	Adequado
ETE Mariléa	03/07/2025	83,00	109,00	-31,3%	Inadequado
ETE Mariléa	10/07/2025	331,00	121,00	63,4%	Adequado
ETE Mariléa	17/07/2025	168,00	89,00	47,0%	Adequado
ETE Mariléa	24/07/2025	209,00	83,00	60,3%	Adequado
ETE Mariléa	06/08/2025	111,00	72,00	35,1%	Adequado
ETE Mariléa	21/08/2025	236,00	133,00	43,6%	Adequado
ETE Mariléa	26/08/2025	194,00	88,00	54,6%	Adequado
ETE Mariléa	27/08/2025	233,00	127,00	45,5%	Adequado
ETE Mariléa	04/09/2025	146,00	79,00	45,9%	Adequado
ETE Mariléa	11/09/2025	312,00	166,00	46,8%	Adequado
ETE Mariléa	17/09/2025	244,00	107,00	56,1%	Adequado
ETE Mariléa	25/09/2025	246,00	119,00	51,6%	Adequado
ETE Mariléa	02/10/2025	205,00	99,00	51,7%	Adequado
ETE Mariléa	09/10/2025	175,00	118,00	32,6%	Adequado
ETE Mariléa	16/10/2025	194,00	101,00	47,9%	Adequado
ETE Mariléa	23/10/2025	195,00	76,00	61,0%	Adequado
ETE Mariléa	06/11/2025	206,00	50,00	75,7%	Adequado
ETE Mariléa	12/11/2025	216,00	93,00	56,9%	Adequado
ETE Mariléa	17/11/2025	226,00	101,00	55,3%	Adequado
ETE Mariléa	27/11/2025	147,00	88,00	40,1%	Adequado
ETE Mariléa	03/12/2025	215,00	117,00	45,6%	Adequado
ETE Mariléa	17/12/2025	205,00	131,00	36,1%	Adequado
ETE Mariléa	21/12/2025	154,00	59,00	61,7%	Adequado
ETE Mariléa	29/12/2025	194,00	89,00	54,1%	Adequado
ETE Mariléa	07/01/2026	310,00	73,00	76,5%	Adequado
ETE Mariléa	14/01/2026	243,00	69,00	71,6%	Adequado
ETE Mariléa	22/01/2026	69,00	40,00	42,0%	Adequado
ETE Mariléa	28/01/2026	147,00	71,00	51,7%	Adequado
ETE Mariléa	04/02/2026	137,00	58,00	57,7%	Adequado
ETE Mariléa	09/02/2026	157,00	49,00	68,8%	Adequado
ETE Mariléa	18/02/2026	206,00	84,00	59,2%	Adequado
ETE Mariléa	25/02/2026	166,00	84,00	49,4%	Adequado
ETE Mariléa	05/03/2026	126,00	44,00	65,1%	Adequado
ETE Mariléa	11/03/2026	244,00	84,00	65,6%	Adequado
ETE Mariléa	18/03/2026	117,00	54,00	53,8%	Adequado

ETE	Data	Entrada	Saída	Eficiência (%)	Situação conforme NOP-INEA-45
ETE Mariléa	26/03/2026	103,00	64,00	37,9%	Adequado
Estatística descritiva	**Média**	**187,05**	**64,23**	**51,6%**	-
	Mediana	**193,50**	**64,00**	**52,1%**	-
	Percentil 25%	**147,00**	**40,00**	**45,1%**	-
	Percentil 75%	**217,25**	**85,25**	**60,5%**	-

Fonte: Adaptado Rio+ Saneamento (2026)

Dos resultados depreende-se que, de modo geral, a ETE Mariléa apresentou desempenho satisfatório quanto à remoção de matéria orgânica ao longo do período monitorado entre janeiro de 2025 e março de 2026. Considerando os 61 resultados disponibilizados pela Rio+ Saneamento, verificou-se que apenas duas campanhas de monitoramento não atenderam ao critério mínimo de eficiência de remoção de DBO estabelecido pela NOP-INEA-45 para sistemas com lançamento por emissário submarino, o que corresponde a aproximadamente 96,7% de conformidade das amostragens realizadas.

A eficiência média observada foi de 51,6%, com mediana de 52,1%, valores significativamente superior ao mínimo regulatório de 30%. Os resultados indicam que a estação opera, na maior parte do tempo, com margem relativamente confortável em relação ao padrão exigido pelo órgão ambiental. Observa-se ainda que o percentil 25% das eficiências foram de 45,1%, indicando que mesmo os resultados menos favoráveis tendem a permanecer acima do limite normativo.

Os dados evidenciam, contudo, certa variabilidade operacional ao longo do período analisado. As eficiências oscilaram entre -31,3% e 76,5%, demonstrando que, embora a estação apresente desempenho global satisfatório, ocorrem situações pontuais que merecem acompanhamento operacional. Em especial, destacam-se os resultados de 13/02/2025, cuja eficiência foi de 29,9%, ligeiramente inferior ao limite mínimo estabelecido, e de 03/07/2025, quando foi registrada concentração de DBO na saída superior à observada na entrada, resultando em eficiência negativa (-31,3%).

Este último resultado merece atenção especial, uma vez que o aumento da concentração de DBO após o tratamento pode decorrer de fatores como erros de amostragem, a dinâmica operacional associada ao tempo de retenção hidráulica (TRH) da estação, ressuspensão de sólidos em unidades de tratamento, recirculação de correntes internas do processo ou eventuais instabilidades operacionais momentâneas.

Nesse contexto, ressalta-se que a observação realizada pela prestadora de que a interpretação da eficiência de remoção calculada a partir de amostras instantâneas deve ser realizada com cautela (como feito na Tabela 12), pois o efluente coletado na entrada da estação não corresponde, necessariamente, ao mesmo volume de esgoto que está sendo amostrado na saída naquele mesmo momento. Em função do TRH da ETE, as amostras de afluente e efluente podem representar massas líquidas distintas, o que pode introduzir distorções na comparação direta entre os resultados analíticos e, consequentemente, no cálculo pontual da eficiência de remoção.

Outro aspecto relevante refere-se à qualidade do esgoto bruto afluente à estação. As concentrações de DBO na entrada apresentaram média de 187 mg/L e mediana de 193,5 mg/L, valores compatíveis com esgotos sanitários de concentração média, segundo a literatura técnica (VON SPERLING, 2014). Já as concentrações observadas no efluente tratado apresentaram média de 64,2 mg/L e mediana de 64,0 mg/L. Embora a NOP-INEA-45 adote, para lançamentos por emissário submarino, o critério de eficiência mínima de remoção, os resultados observados demonstram que a ETE promove redução substancial da carga orgânica lançada ao meio receptor.

De forma geral, os dados disponíveis indicam que a ETE Mariléa vem atendendo aos requisitos de eficiência estabelecidos pela legislação ambiental aplicável, apresentando desempenho operacional predominantemente estável ao longo do período analisado. Todavia, a ocorrência de episódios isolados de baixa eficiência reforça a importância da continuidade dos programas de monitoramento operacional, manutenção preventiva e acompanhamento sistemático dos parâmetros de qualidade

do efluente tratado, especialmente diante das perspectivas de ampliação da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário no município.

6.1.1.7.2 Índice de Qualidade de Operação de Estações de Tratamento de Esgoto

O IQE foi desenvolvido pelo INEA (2015) por meio da Norma Institucional nº 11 (NOI-INEA nº 11 – "Metodologia para cálculo do índice de qualidade de operação de Estação de Tratamento de Esgoto (IQE)"). O índice agrega 28 indicadores relacionados à gestão e à operação das ETEs, sintetizando as condições operacionais da unidade. A finalidade da metodologia é avaliar o desempenho global do sistema de tratamento, contemplando um conjunto mais amplo de potenciais impactos ambientais e operacionais, para além da análise exclusiva da qualidade do efluente tratado.

Sua metodologia, bem como a descrição completa de todos os indicadores que o compõem, constam na Norma Operacional Interna 11 do INEA. Em síntese, trata-se da avaliação de uma série de aspectos operacionais de uma ETE, tais como proximidade a núcleos operacionais, zoneamento municipal, estado de conservação, entre vários outros. Cada critério é avaliado em diferentes pontuações, conforme a situação observada. Assim sendo, tem-se um somatório final de pontuação, que é comparado com a pontuação máxima possível (a saber, 210 pontos), de modo a obter a nota do IQE. Nesse ponto, tem-se duas formas de apresentação do IQE:

- A apresentação percentual, calculada pela razão simples entre a nota obtida pela ETE em avaliação a pontuação máxima, de 210; ou
- A apresentação recomendada na Norma Institucional NOI-INEA-11, que sugere a divisão da nota obtida por 21, de modo que o IQE seja uma nota que varia entre 0 e 10.

O Anexo G apresenta o critério de avaliação da nota do IQE, bem como a pontuação de cada indicador. A classificação das ETEs em função da nota obtida é feita conforme se segue[9]:

- Condições Inadequadas (IQE < 6,0, ou, em termos percentuais, IQE < 60,0%)
- Condições Regulares (6,1 ≤ IQE ≤ 8,0, ou, em termos percentuais, 60,0% ≤ IQE ≤ 80,0%);
- Condições Adequadas (IQE > 8,0, ou, em termos percentuais IQE > 80,0%)

Isto posto, para além da vistoria *in loco* na unidade, avaliou-se a qualidade da operação da ETE Mariléa por intermédio do IQE. Nesse contexto, a Tabela 13 e a Figura 30 apresentam a consolidação dos resultados do IQE para a ETE Mariléa no período de junho de 2024 a setembro de 2025, com base nos dados disponibilizados pela Rio+ Saneamento, permitindo verificar a regularidade do desempenho operacional da unidade e identificar eventuais oscilações na qualidade da operação da ETE.

Tabela 13 – Índice de qualidade de operação de estações de tratamento de esgoto da ETE Mariléa

Data	ETE Mariléa		
	Notas (%)	Notas (Faixa 0 a 10)	Classificação (IQE)
jun/24	100%	10,00	Condições Adequadas
jul/24	75%	7,50	Condições Regulares
ago/24	100%	10,00	Condições Adequadas
set/24	100%	10,00	Condições Adequadas

[9] O IQE (Índice de Qualidade de Operação) é calculado com base na Norma Institucional NOI-INEA-11, que atribui pontuações dos indicadores. Para fins de monitoramento contratual, a Rio+ Saneamento apresenta os resultados em formato percentual (%). Deste modo, o presente trabalho realizou uma equivalência direta entre a pontuação bruta obtida e o percentual apresentada pela Concessionária.

Data	ETE Mariléa		
	Notas (%)	Notas (Faixa 0 a 10)	Classificação (IQE)
out/24	100%	10,00	Condições Adequadas
nov/24	75%	7,50	Condições Regulares
dez/24	100%	10,00	Condições Adequadas
jan/25	100%	10,00	Condições Adequadas
fev/25	100%	10,00	Condições Adequadas
mar/25	100%	10,00	Condições Adequadas
abr/25	100%	10,00	Condições Adequadas
mai/25	100%	10,00	Condições Adequadas
jun/25	100%	10,00	Condições Adequadas
jul/25	75%	7,50	Condições Regulares
ago/25	100%	10,00	Condições Adequadas
set/25	100%	10,00	Condições Adequadas

Fonte: Adaptado Rio+ Saneamento (2025).

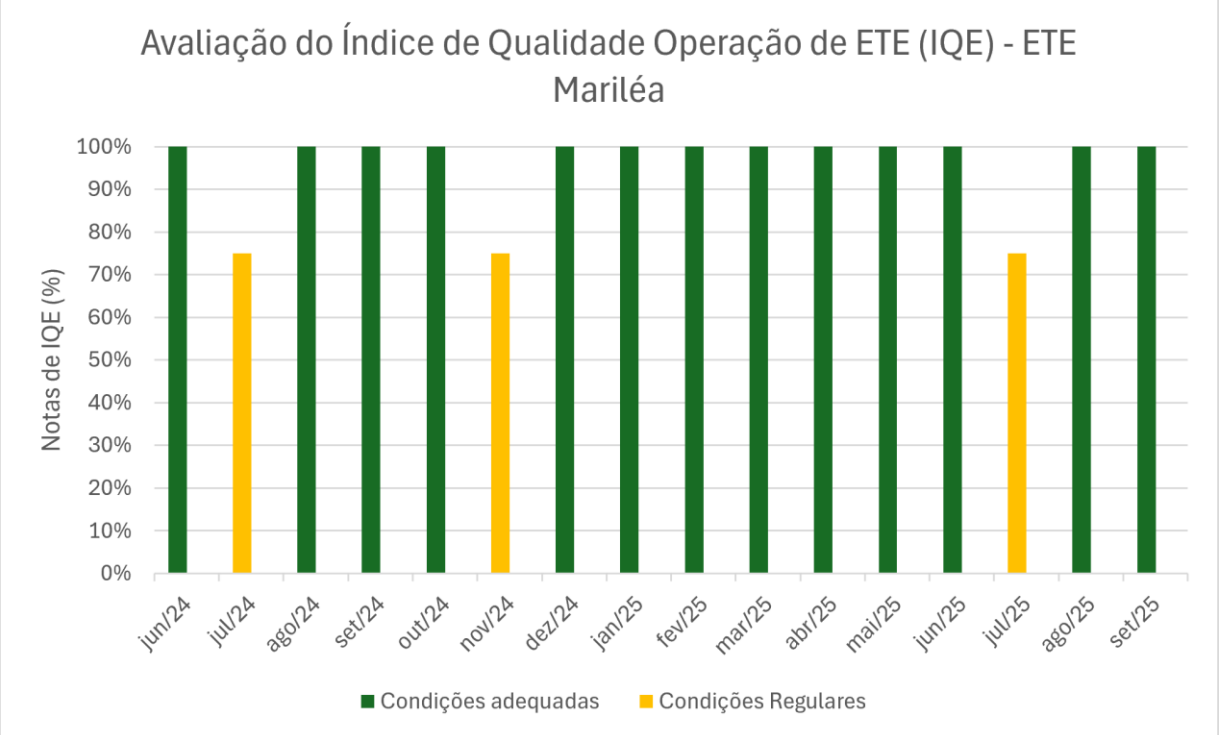


Figura 30 – Gráfico do Índice de qualidade de operação de estações de tratamento de esgoto da ETE Mariléa
Fonte: Adaptado Rio + Saneamento (2025)

Observa-se que, na maior parte do período, os valores do IQE foram de 100%, o que, conforme critérios estabelecidos pelo INEA, enquadra a operação da unidade em

condições adequadas, indicando conformidade com os indicadores de gestão e operação avaliados e refletindo um desempenho operacional satisfatório e estável. Esse comportamento é visualmente confirmado pelo gráfico, no qual se verifica a predominância de barras no patamar máximo do índice, demonstrando regularidade na condução dos processos operacionais da ETE.

Por outro lado, identificam-se três meses específicos em que o IQE apresentou redução para 75%, sendo os meses de: julho de 2024, novembro de 2024 e julho de 2025. De acordo com a metodologia do INEA, esses valores enquadram a ETE Mariléa em condições regulares de operação, indicando a ocorrência de oscilações pontuais no desempenho operacional.

6.1.1.8. Emissários

Segundo informações disponibilizadas pela prestadora, o emissário que parte da ETE Mariléa tem extensão aproximada de 3,8 km, com lançamento a uma profundidade entre 19 m na zona de difusão. A estrutura é feita em tubulação PEAD Ø 630mm, visando a transportar o esgoto tratado até o sistema de disposição oceânica. Na ETE Mariléa tem-se um exemplar do tubo utilizado para estrutura do emissário, conforme registro da Figura 31. A capacidade do sistema é de 380 L/s (0,38 m³/s).

Segundo informado pela SEMOP, os estudos para o lançamento dos efluentes concluíram que o lançamento no rio das Ostras exigiria um tratamento mais oneroso para não haver a poluição das praias; por esta razão, optou se pelo emissário submarino. Este estudo foi apresentado no EIA-RIMA enviado ao órgão ambiental da época (FEEMA), com vistas à obtenção das Licenças Prévia e de Instalação.

No que diz respeito à ocorrência de problemas, a Rio+ Saneamento indicou que não houve redução do volume de esgoto transportado pelo emissário em razão de defeitos ou de mau funcionamento – segundo a Concessionária, os dados de vazão demonstram, inclusive, aumento nos últimos meses, em decorrência de melhorias operacionais e ampliação do sistema.

Também informou que existe um programa de manutenções periódicas na ETE e funcionários específicos para tanto. A prestadora indicou ainda que o estado de conservação do emissário é adequado, com apontamento de que houve um episódio pontual de rompimento no Píer.

Sobre o programa de manutenções, no que diz respeito ao emissário, segundo informações indicadas pela Rio+ Saneamento, já foi realizada campanha preventiva contemplando inspeções e substituição de ânodos, medida voltada à proteção e conservação da estrutura. A próxima campanha será programada conforme o indicativo de desgaste dos componentes e a avaliação técnica das condições observadas em campo.

Como forma de acompanhamento e controle do programa de manutenção, a prestadora indicou que utiliza registros operacionais, ordens de serviço, relatórios de inspeção, histórico de ocorrências, evidências fotográficas e acompanhamento das intervenções executadas. Esses registros permitem avaliar a efetividade das ações, identificar reincidências, priorizar unidades críticas e orientar a programação das manutenções futuras.

Além disso, sobre o rompimento do Píer relatado, a prestadora esclareceu que se tratou de uma ocorrência pontual em 22 julho de 2025. Ainda segundo ela, o caso foi comunicado ao INEA, SEMA e AGENERSA no mesmo dia, conforme previstos nos procedimentos de contingência e emergência (abordados no item 6.1.1.7).



Figura 31 – Exemplar do emissário na ETE Mariléa – SES Sede
Fonte: HIDROBR (2025)

6.1.1.9. Disposição final

O sistema de disposição oceânica, também conhecido como emissário submarino (Figura 32), foi projetado para atender toda a população urbana contemplada pelo SES Sede. Esse sistema aproveita a capacidade do oceano para promover a difusão, a diluição, a dispersão e o decaimento bacteriano das cargas poluentes e

contaminantes lançados no oceano. A Rio+ Saneamento informou que o lançamento é contemplado junto à licença de operação da ETE Mariléa (ANEXO A – LICENÇA DE OPERAÇÃO – LO Nº IN104584 – ETE MARILÉA).



Figura 32 – Ponto de lançamento – Emissário submarino – SES Sede
Fonte: HIDROBR (2025)

Sobre este lançamento, a licença de operação fixa como uma das condicionantes o seguinte monitoramento:

- Realizar o monitoramento da qualidade das águas sob influência do emissário submarino na zona de mistura (estações E1, E2, E3, E4 e E5) e na zona intermediária (estações E6, E7, E8 e E9), de acordo com os critérios relacionados a seguir:

    - 12.1 Localização dos pontos de coletas: E1 - estação de coleta por sobre a tubulação no ponto de lançamento; E2 e E3 - estações de coleta 500m equidistantes da tubulação no ponto de lançamento paralelos à linha da praia; E4 e E5 - estações de coleta 500 m equidistantes do ponto de lançamento perpendicular à linha da praia no alinhamento do emissário; E6 - estação de coleta localizada no alinhamento do emissário e aproximadamente no meio do seu comprimento; E7 - estação de coleta a 300 m da linha da praia no alinhamento do emissário; E8 e E9 - estações de coleta em pontos equidistantes 1000 m do alinhamento do emissário e a 300 m da linha da praia;

    - 12.2- Na Zona de Mistura (pontos E1, E2, E3, E4 e E5) deverão ser realizadas coletas de amostras/medições para a análise dos seguintes parâmetros: temperatura, salinidade, coliformes termotolerantes, enterococos, óleos e graxas, turbidez, oxigênio dissolvido, carbono orgânico total, nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito, Nitrogênio Kjeldal, Fósforo Total, Orto-fosfato dissolvido, sólidos suspensos totais, e fitoplâncton (quantitativo e qualitativo), com frequência de amostragem trimestral;

    - 12.3- Na Zona de Mistura deverão ser realizadas coletas de sedimento para análise da fauna bentônica e granulométrica junto à tubulação difusora, com frequência de amostragem semestral;

    - 12.4- Nos pontos descritos como E6, E7, E8 e E9 deverão ser realizadas coleta de amostras/medições para análise dos seguintes parâmetros:

temperatura, coliformes termotolerantes e enterococos, com frequência de amostragem trimestral.

- 12.5- As coletas de amostras de água deverão ser realizadas na superfície, meia profundidade e próximas ao fundo (à exceção das estações limites da Zona de Balneabilidade, denominadas E7, E8 e E9, nas quais serão coletadas somente na superfície da água).

- 12.6- A coleta de amostras deverá ser programada para ser realizada sempre na maré de sizígia, para melhor avaliação dos efeitos de dispersão.

- 12.7- Por ocasião das coletas de amostras dever-se-á registrar a vazão ocorrente dos efluentes lançados pelo emissário.

- 12.8- Durante as atividades de amostragem deverão ser registradas as condições oceanográficas e meteorológicas da região, tais como correntes, vento, ondas, maré e estado do tempo.

- 12.9- Após cada campanha de monitoramento realizada, deverão ser produzidos e protocolados junto ao INEA/GEAG, relatórios onde serão apresentados os resultados obtidos, sua avaliação sob o ponto de vista físico-químico, bacteriológico e biológico, e suas implicações quanto à qualidade da água ser mantida.

- 12.10- As análises laboratoriais deverão ser realizadas por instituições credenciadas pelo INEA, somente sendo aceitos dados primários com os respectivos Boletins de Análise, assinados pelo técnico responsável.

A disposição espacial destes pontos de monitoramento, conforme coordenadas geográficas disponíveis no documento de atendimento às condicionantes disponibilizado pela prestadora, pode ser avaliada na Figura 33.

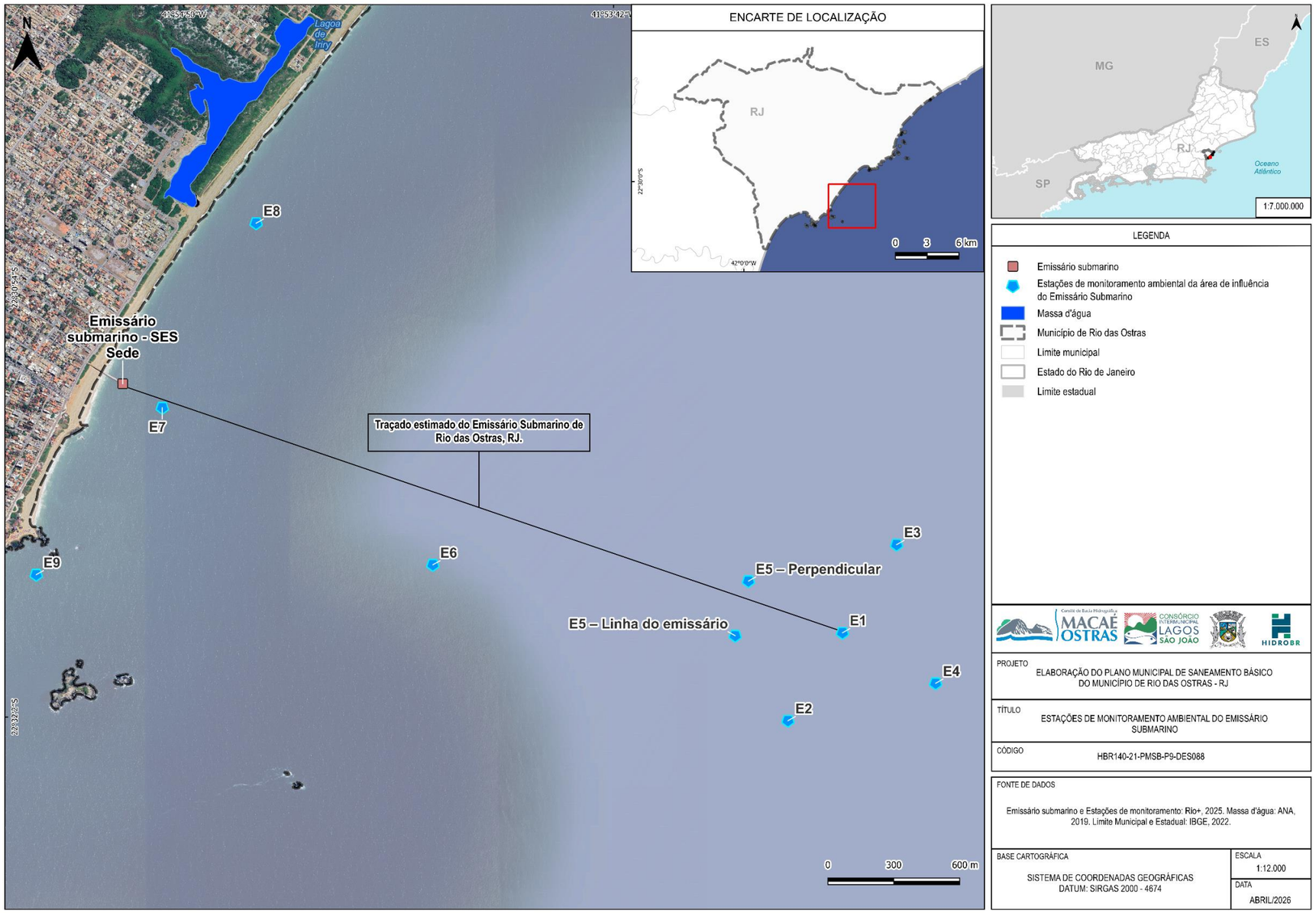


Figura 33 – Disposição espacial dos pontos de monitoramento do emissário submarino – SES Sede
Fonte: HIDROBR (2026)

A análise da distribuição espacial das estações de monitoramento indica que a malha proposta contempla adequadamente as diferentes zonas de influência do emissário submarino, abrangendo tanto a região próxima ao ponto de lançamento quanto áreas mais afastadas ao longo do traçado do emissário e em direção à linha de costa. Observa-se que os pontos localizados na zona de mistura (E1 a E5) estão distribuídos de forma a permitir a avaliação do comportamento inicial da pluma de dispersão, considerando diferentes direções em relação ao difusor, o que favorece a caracterização das condições locais de diluição e dispersão dos efluentes.

De forma complementar, os pontos situados na zona intermediária (E6 a E9) possibilitam o acompanhamento da qualidade da água em regiões mais distantes do ponto de lançamento, incluindo áreas mais próximas à faixa litorânea. Essa configuração contribui para a verificação da manutenção das condições ambientais ao longo do tempo e para o atendimento às exigências de monitoramento estabelecidas na licença ambiental. Assim, a disposição espacial apresentada se mostra compatível com os objetivos de acompanhamento e controle da qualidade das águas sob influência do emissário, em consonância com os critérios definidos pelo órgão ambiental competente.

A Rio+ Saneamento disponibilizou à HIDROBR os dados de monitoramento da qualidade da água na região do emissário. O Quadro 16 sintetiza o planejamento amostral deste monitoramento, contemplando elementos como profundidade de amostragem, parâmetros, matriz de monitoramento, frequência, entre outros.

Quadro 16 – Síntese dos planejamento amostral de monitoramento do emissário submarino de Rio das Ostras

Matriz	Estações Amostrais	Profundidade de Amostragem	Parâmetros Avaliados	Frequência de Amostragem	Referência Normativa	Observações
Água	E1, E2, E3, E4 e E5 (Zona de Mistura)	Superfície, meia profundidade e próximas ao fundo	Temperatura, salinidade, condutividade, pH, oxigênio dissolvido (OD), turbidez, carbono orgânico total (COT), nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito, nitrogênio Kjeldahl, nitrogênio total, fósforo total, fósforo orgânico, ortofosfato solúvel, óleos e graxas, sólidos suspensos totais, sólidos sedimentáveis, coliformes termotolerantes, Enterococcus e clorofila-a	Trimestral	CONAMA 357/2005 (Águas Salinas Classe 1) CONAMA 430/2011	O ponto E1, por estar sobre os difusores, não é comparado aos padrões da classe do corpo receptor (art. 22 da CONAMA 430/2011)
Água (Biota – Fitoplâncton)	E1, E2, E3, E4 e E5 (Zona de Mistura)	Superfície (rede cônica 20 µm) e coluna d'água (Garrafa Van Dorn 10 L)	Fitoplâncton – análise qualitativa e quantitativa (densidade, abundância relativa, frequência de ocorrência, dominância, diversidade, equitabilidade e riqueza)	Trimestral	–	Análises realizadas por arrastos com rede cônica e Garrafa Van Dorn; organismos fixados com Lugol
Água (Biota – Zooplâncton)	E1, E2, E3, E4 e E5 (Zona de Mistura)	Arrasto vertical (rede cônico-cilíndrica, Ø 0,60 m, malha 200 µm)	Zooplâncton – análise qualitativa e quantitativa (densidade, abundância relativa, frequência de ocorrência, dominância, diversidade, equitabilidade e riqueza)	Trimestral	–	Identificação ao nível de espécie para grupos dominantes do holoplâncton (Copepoda, Appendicularia, Cladocera e Chaetognatha)

Matriz	Estações Amostrais	Profundidade de Amostragem	Parâmetros Avaliados	Frequência de Amostragem	Referência Normativa	Observações
Água	E6, E7, E8 e E9 (Zona Intermediária)	Superfície apenas (E7, E8 e E9 – limite da Zona de Balneabilidade)	Temperatura, coliformes termotolerantes e Enterococcus	Trimestral	CONAMA 357/2005 (Águas Salinas Classe 1) CONAMA 274/2000 (Balneabilidade)	Nas estações E6, E7, E8 e E9 são avaliados in situ apenas temperatura e salinidade
Sedimento	E1, E2, E3, E4 e E5 (Zona de Mistura)	Fundo (busca-fundo Petersen, aço inox, 0,05 m²)	Granulometria, carbono orgânico total (COT), nitrogênio Kjeldahl, fósforo orgânico, umidade e metais totais: arsênio, cádmio, chumbo, cobre, cromo, mercúrio, níquel e zinco	Semestral (fauna bentônica) Semestral (parâmetros físico-químicos)	CETESB (2020) – Guia de Qualidade de Sedimentos	Coleta simultânea de amostras para análise de macrobentos (fauna bentônica de fundo inconsolidado)
Biota (Macrobentos – Sedimento)	E1, E2, E3, E4 e E5 (Zona de Mistura)	Fundo (busca-fundo Petersen; triagem em peneira 0,5 mm)	Macrofauna bentônica – análise qualitativa e quantitativa (densidade, abundância relativa, frequência de ocorrência, dominância, diversidade, equitabilidade e riqueza)	Semestral	SMWW 10500C (APHA; AWWA; WPCF, 2017)	3ª Campanha Semestral realizada em 20/09/2025 (maré de sizígia, enchente)

Fonte: Adaptado do Relatório de Monitoramento do Emissário Submarino - Oceanus (2025) – cedido pela Rio+ Saneamento

Segundo o relatório de Monitoramento da Qualidade da Água do Sistema de Esgotamento Sanitário de Rio das Ostras/RJ, referente ao mês de setembro/2025, a maioria dos resultados registrados esteve em conformidade com os padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para Águas Salinas Classe 1[10]. A legislação foi atendida por completo para os parâmetros sumarizados no Quadro 17.

Quadro 17 – Parâmetros com atendimento completo da legislação no monitoramento realizado no entorno do Emissário Submarino de Rio das Ostras

Parâmetro	Descrição	Valor de Referência
Nitrato	De acordo com Von Sperling (2014), concentrações de nitrato estão associadas à poluição remota. A média geral do nitrato foi de 0,09 mg/L. Na camada superficial, o valor médio encontrado também foi de 0,09 mg/L, com resultados variando entre 0,06 mg/L (estação E1) e 0,12 mg/L (estação E4). Na profundidade mediana, a variação foi entre 0,05 mg/L (estações E1 e E5-LE) e 0,13 mg/L (estação E5-P), com média de 0,09 mg/L. Na camada de fundo, a média do nitrato foi de 0,10 mg/L, variando entre 0,07 mg/L (estações E1 e E2) e 0,16 mg/L (estação E5-LE).	Não há limite específico na CONAMA nº 357/2005 para águas salinas classe 1
Nitrito	Segundo Gadelha *et al*. (2005), a presença de nitrito na água indica contaminação recente. A média geral do nitrito foi de 0,02 mg/L, assim como nos três estratos (superfície, meio e fundo). A maioria dos resultados foram 0,02 mg/L, com exceção da amostra do meio de E5-LE, cujo resultado foi menor que o limite de quantificação do método analítico (0,01 mg/L).	Não há limite específico na CONAMA nº 357/2005 para águas salinas classe 1
Nitrogênio amoniacal	De acordo com Von Sperling (2014), concentrações de amônia estão associadas a esgoto bruto e poluição recente em cursos d'água. Para a análise do parâmetro nitrogênio amoniacal, quase todas as amostras apresentaram resultados menores que o limite de detecção do método analítico (0,003 mg/L), com	Não há valor expresso específico para águas salinas classe 1 na CONAMA nº 357/2005

[10] Art. 5o As águas salinas são assim classificadas: II - classe 1: águas que podem ser destinadas: a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000; b) à proteção das comunidades aquáticas; e c) à aquicultura e à atividade de pesca.

Parâmetro	Descrição	Valor de Referência
	exceção das amostras da camada mediana em E1 (0,23 mg/L) e do fundo em E2 (0,08 mg/L) e em E5-LE (0,06 mg/L).	
Óleos e graxas	Os óleos e graxas são substâncias orgânicas de origem mineral, vegetal ou animal, geralmente hidrocarbonetos, gorduras e ésteres. Raramente são encontrados em águas naturais, sendo normalmente oriundas de despejos e resíduos industriais, esgotos domésticos, efluentes de oficinas mecânicas, postos de gasolina, estradas e vias públicas (CETESB, 2009). Na campanha atual, todos os resultados do parâmetro óleos e graxas atenderam ao critério estabelecido para Águas Salinas Classe 1 pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (virtualmente ausentes).	Virtualmente ausentes
Fósforo total	O enriquecimento excessivo de fósforo no oceano pode estimular a produção primária fito planctônica, levando a um maior consumo de nutrientes nas camadas superficiais da coluna d'água (MONTES, 2003). Todas as amostras para análise do parâmetro fósforo total apresentaram resultados menores que o limite de quantificação do método analítico (0,01 mg/L); portanto, estiveram abaixo do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para Águas Salinas Classe 1 (0,062 mg/L).	0,062 mg/L
pH	O pH é uma medida do grau de acidez ou de alcalinidade da água. O pH da água do mar é pouco variável, pois nos oceanos o sistema carbonato confere à água uma elevada capacidade de tamponamento (LIBES, 2009). A média geral do pH na campanha foi de 8,18. Na camada superficial, o valor médio encontrado foi de 8,34, com resultados variando entre 8,08 (estação E1) e 8,58 (estação E2). Na profundidade mediana, a variação foi entre 7,84 (estação E5-LE) e 8,27 (estação E2), com média de 8,09. Na camada de fundo, a média do pH foi de 8,12, variando entre 7,85 (estação E5-LE) e 8,29 (estação E2). Os menores valores de pH ocorreram no estrato mediano e fundo, bem como as menores médias. Em contrapartida, no estrato superficial, foram encontrados os maiores valores e, consequentemente, a maior média.	6,5 a 8,5, não devendo haver uma mudança do pH natural maior do que 0,2 unidade
Turbidez	A turbidez é uma propriedade ótica da água, que representa a atenuação da luz ao atravessar uma determinada amostra de água. Em regiões costeiras, a turbidez da água é grande devido a concentrações de matéria orgânica e detritos em suspensão fazendo com que a luz penetre pouco na coluna d'água (CETESB, 2011). Na campanha atual, todos os resultados do parâmetro turbidez atenderam ao critério estabelecido para Águas Salinas Classe 1 pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (virtualmente ausentes).	Substâncias que produzem odor e turbidez: virtualmente ausentes

Parâmetro	Descrição	Valor de Referência
Coliformes termotolerantes	As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal, e sua determinação assume importância para avaliação da possibilidade de existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifoide, febre paratifoide, desinteria bacilar e cólera (CETESB, 2009). A média geral de coliformes termotolerantes na campanha foi de 13,0 NMP/100 ml. Na camada superficial, o valor médio encontrado foi de 15,0 NMP/100 ml, com resultados entre menor que o limite de quantificação de 1,8 NMP/100 ml (estações E1, E2, E4, E6, E7 e E8) e 79,0 NMP/100 ml (estação E3). Na profundidade mediana, os resultados variaram entre menor que o limite de quantificação (estações E1, E2, E5-LE e E5-P) e 94,0 NMP/100 ml (estação E4), com média de 21,6 NMP/100 ml. Na camada de fundo, a maioria dos resultados foram menores que o limite de quantificação (estações E1, E2, E3, E4, E5-LE e E6), com exceção de 4,5 NMP/100 ml (estação E5-P).	Não deverá ser excedido um limite de 2500 por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral

Fonte: Cedido pela Rio+ Saneamento (2026)

Quanto às não conformidades em relação à normativa de referência, tem-se uma síntese no Quadro 18.

Quadro 18 – Parâmetros com atendimento incompleto da legislação no monitoramento realizado no entorno do Emissário Submarino de Rio das Ostras

Parâmetro	Descrição	Valor de Referência
OD	Dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio é um dos mais importantes na dinâmica e caracterização dos ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 2011). A solubilidade do oxigênio na água depende de dois fatores principais: temperatura e pressão. Assim, com a elevação da temperatura e diminuição da pressão, ocorre redução da solubilidade do oxigênio na água. A média geral do oxigênio dissolvido na campanha foi de 6,31 mg/L. Na camada superficial, o valor médio encontrado foi de 6,35 mg/L, com resultados variando entre 5,89 mg/L (estação E5-P) e 6,97 mg/L (estação E1). Na profundidade mediana, a variação foi entre 5,53 mg/L (estação E3) e 6,86 mg/L (estação E1), com média de 6,34 mg/L. Na camada de fundo, a média do oxigênio dissolvido foi de 6,25 mg/L, variando entre 5,84 mg/L (estação E3) e 6,71 mg/L (estação E1). Assim, a maioria dos resultados de OD estiveram acima do limite mínimo estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para	Mínimo de 6 mg/L

Parâmetro	Descrição	Valor de Referência
	Águas Salinas Classe 1 (≥ 6 mg/L), com exceção das amostras de E3 (meio e fundo) E5-P (superfície e fundo).	
COT	Segundo a CETESB (2009), a presença de carbono orgânico em ambientes aquáticos está associada à contribuição de fontes antropogênicas. Sua importância ambiental deve-se ao fato de servir como fonte de energia para bactérias e algas, além de complexar metais e até mesmo servir como indicador do nível de poluição do corpo hídrico. A média geral do carbono orgânico total na campanha foi de 2,7 mg/L. Na camada superficial, o valor médio encontrado foi de 1,4 mg/L, com resultados variando entre 1,0 mg/L (estação E2) e 2,0 mg/L (estação E5-LE). Na profundidade mediana, a variação foi entre 1,0 mg/L (estação E5-LE) e 6,8 mg/L (estação E4), com média de 3,1 mg/L. Na camada de fundo, a média do carbono orgânico total foi de 3,4 mg/L, variando entre 1,3 mg/L (estação E5-P) e 6,2 mg/L (estação E5-LE). Uma vez que a Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece o limite de 3,0 mg/L para o parâmetro carbono orgânico total em Águas Salinas Classe 1, foi possível observar que algumas amostras apresentaram concentração acima do limite preconizado pela legislação (E2 – meio, E4 – meio e fundo e E5-LE – fundo).	Máximo de 3 mg/L

Fonte: Cedido pela Rio+ Saneamento (2026)

Complementarmente, foi analisado ainda o Índice de Estado Trófico Costeiro (IETC), desenvolvido pela CETESB (2020) com o intuito de compor o diagnóstico do estado trófico das águas costeiras. Este índice é baseado na concentração da clorofila-a, e divide-se em quatro categorias:

- oligotrófico (clorofila- a < 1 µg/L);
- mesotrófico (1,0 < clorofila-a < 2,5 µg/L);
- eutrófico (2,5 < clorofila-a < 5 µg/L) e
- super eutrófico (clorofila-a >5 µg/L).

Com base nessa classificação, observou-se que, no estrato superficial, as amostras de E2, E3, E4, E5-LE e E5-P apresentaram condição mesotrófica, enquanto E1-superfície destacou-se por apresentar condição eutrófica. No estrato mediano, a metade das amostras (E2, E3 e E5-LE) foi classificada como oligotrófica, enquanto E1, E4 e E5-P apresentaram condição mesotrófica. Já no estrato de fundo,

predominou a classificação mesotrófica (E1, E2, E3, E4 e E5-P), com exceção da amostra de E5-LE, classificada como oligotrófica.

Em relação aos sedimentos, segundo Dias (2004), a análise da textura sedimentar constitui informação importante para compreensão dos processos de sedimentação e de identificação de fácies sedimentares[11], uma vez que os sedimentos de superfície de fundo refletem a interação entre a energia hidrodinâmica do ambiente, o aporte sedimentar e a natureza do substrato.

Na campanha realizada, o maior percentual de contribuição foi da fração de areia grossa (0,5 a 1 mm) que apresentou média de 44,29%, seguida de areia média (0,5 a 0,25 mm) com 39,49%, silte (0,063 a 0,004 mm) com 6,31%, areia muito fina (0,063 a 0,125 mm) com 5,37%, areia muito grossa (1 a 2 mm) com 2,95% e argila (<0,004 mm) e areia fina (0,125 a 0,25 mm) com 0,99% e 0,60%, respectivamente. A fração de grânulos (>2 mm) não apresentou contribuição relevante na textura sedimentar.

Ademais, os parâmetros que atenderam aos limites estabelecidos pela CETESB (2020) estão sumarizados no Quadro 19.

Quadro 19 – Parâmetros com atendimento completo da legislação no monitoramento realizado nos sedimentos

Parâmetro	Descrição
COT	O carbono orgânico é oriundo da matéria viva e de componentes de diferentes tipos de efluentes e resíduos, e serve como fonte de energia para bactérias e algas, além de complexar metais (CETESB, 2016). A média do carbono orgânico total na campanha atual foi de 0,35%, com resultados entre menor que o limite de

[11] Uma fácies sedimentar se caracteriza por litologia, composição mineralógica, tamanho de grão e seleção, estruturas sedimentares (litofácies), por seu conteúdo fossilífero (biofácies) e eventuais propriedades químicas, ou um conjunto destas (DICIONÁRIO DO PETRÓLEO EM LÍNGUA PORTUGUESA, 2026).

Parâmetro	Descrição
	quantificação do método de 0,30% (estação E2) e 0,51% (estação E5-P).
Nitrogênio Kjeldal	O nitrogênio Kjeldal total é um indicador de contribuições antrópicas ao meio ambiente, como, por exemplo, o despejo de esgoto sanitário. Este parâmetro representa o somatório das frações de nitrogênio amoniacal e nitrogênio orgânico, sendo que ambos indicam a presença de matéria orgânica no sedimento (QUINÁGLIA, 2006). De acordo com a CETESB (2020), os esgotos sanitários constituem, em geral, a principal fonte de nitrogênio amoniacal. Contudo, alguns efluentes industriais também concorrem para essa descarga, como algumas indústrias químicas, petroquímicas, siderúrgicas, farmacêuticas, conservas alimentícias, matadouros, frigoríficos e curtumes. A média do nitrogênio Kjeldal foi de 162,6 mg/Kg, com resultados entre 141,3 mg/Kg (estação E1) e 195,8 mg/Kg (estação E5-LE).
Fósforo orgânico	Além de participar da formação de biomassa nos ecossistemas marinhos, o fósforo também é reciclado no próprio meio. A distribuição das diferentes formas de fósforo associa-se aos processos de interação química deste elemento com as partículas orgânicas e inorgânicas depositadas. Assim, o sedimento atua como reservatório em sistemas naturais e pode reter esse fósforo, por meio de processos de adsorção, de precipitação de autigênica e de assimilação biológica. Além disso, o sedimento também pode liberar esse componente para a coluna d'água por processos de dessorção, dissolução e decomposição de matéria orgânica (VINK; CHAMBERS; SMITH, 1997). A média do fósforo orgânico na campanha atual foi de 10,15 mg/Kg, com resultados entre 2,20 mg/Kg (estação E5-LE) e 17,17 mg/Kg (estação E2).

Fonte: Cedido pela Rio+ Saneamento (2026)

Considerando o exposto, o relatório conclui que os resultados obtidos no limite da zona de mistura indicam que, a princípio, o lançamento de esgoto pelo emissário submarino de Rio das Ostras não afeta a qualidade das águas na região do entorno do emissário.

Por fim, destaca-se que a Prefeitura informou que não possui o registro da modelagem matemática da pluma de dispersão do emissário submarino.

6.1.1.10. Tratamento e disposição final do lodo dos esgotos

O lodo de esgoto é um resíduo semissólido, proveniente do processo de tratamento de esgotos, sejam eles sanitários, industriais ou agroindustriais (GALLOWAY; JACOBS, 1977). Há vários modelos de disposição final para o lodo de esgoto (TSUTIYA, 2001), a exemplo de:

- aterros sanitários: a codisposição de lodo em aterros sanitários é a opção mais utilizada no Brasil, principalmente pelo menor custo; no entanto, essa alternativa tende a diminuir devido à PNRS, que preconiza a não disposição de matéria orgânica com potencial de recuperação em aterros (BRINGHENTI *et al.*, 2018);
- uso agrícola e reflorestamento com recomposição de áreas degradadas: como o lodo de esgoto contem elevado teor de matéria orgânica e de nutrientes, sobretudo fósforo e nitrogênio, torna-se interessante sua reutilização como fertilizante e/ou condicionador de solo, em áreas agrícola e florestais, dependendo de sua origem e processo de produção (COLINO, 2006);
- incineração: prática realizada principalmente por países desenvolvidos e com extensão territorial baixa, devido ao fato que a queima reduz o volume de massa em até 85% (FONTES, 2016); e
- reutilização na construção civil: segundo Paiva (2007), os lodos provenientes de ETE industriais tem grande potencial para aproveitamento em compósito cimentício, para a construção civil, em função de sua geração pontual, do grande volume e da uniformidade de produção durante o ano.

Independentemente da disposição final que se dará a este resíduo, é necessário que o lodo de esgoto siga um processo de tratamento. Este é dividido basicamente nas seguintes etapas (VON SPERLING; GONÇALVES, 2001):

- adensamento: remove umidade e reduz o volume de lodo;
- digestão ou estabilização: remove matéria orgânica e reduz sólidos voláteis;
- condicionamento: exclusivamente preparatória para a etapa seguinte;
- desaguamento ou desidratação: remove umidade e reduz volume;
- higienização: remove os organismos patogênicos; e
- disposição final: destinação final dos subprodutos do processo de tratamento de lodo.

Na ETE Mariléa, tem-se um sistema de recalque do lodo, seguido de um sistema de preparo, no qual há dosagem de polímero catiônico (2 kg a cada 250 m³ lodo; Figura 34). A secagem se dá em bags com 620 m³ (Figura 35), que suportam até um ano de operação. Atualmente, há quatro bags em período de secagem, todos eles em área impermeabilizada.

Após concluído o processo, o lodo desidratado é destinado à compostagem, sendo atualmente encaminhado à empresa Cerâmica Marajó Ltda. Informa-se ainda que, recentemente, foi firmado novo contrato de destinação para compostagem com a empresa Geopack Engenharia, ampliando a segurança operacional e a resiliência do processo.

Sobre isso, em contato, a Rio+ Saneamento ressaltou que em 2025, a companhia avançou significativamente na otimização das rotas sustentáveis para o lodo gerado na ETA Rio Dourado e na ETE Mariléa, em Rio das Ostras. Com a ampliação da rede de parceiros e a aplicação da calculadora de resíduos, foi possível direcionar os materiais para destinos mais próximos, reduzindo custos logísticos e aumentando a eficiência da operação.

Após o processo de secagem nos bags, é realizada a coleta do lodo desidratado para sua destinação final. Conforme evidências disponibilizadas pela Rio+ Saneamento, normalmente isto é feito em cargas de 12 a 16 toneladas transportadas em caçambas abertas, conforme verificado durante a visita técnica *in loco*. Os resíduos são classificados como "Lodos de tratamento de efluentes urbanos", sob o código IBAMA 190805, classe IIA.



Figura 34 – Dosagem de polímero catiônico no lodo
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 35 – Bag de secagem do lodo
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 36 – Aspecto do lodo dos bags secos – SES Sede
Fonte: HIDROBR (2025)

Segundo informações disponibilizadas pela Rio+ Saneamento, entre 2025 e 2026, a destinação anual de lodos da ETE Mariléa foi da ordem de 2.930 toneladas de lodo desidratado – perfazendo uma média próxima de 244 toneladas/mês, com a realização de uma média de 20 coletas de caçambas de lodo desidratado por mês. Os valores apresentam uma tendência geral, haja vista que há flutuações mensais, tanto no montante de lodo quanto no número de viagens.

Neste ponto, é importante destacar que a ETE Mariléa serve como uma unidade de apoio na logística de gerenciamento de lodo das demais ETEs em Rio das Ostras – notadamente, a ETE Rocha Leão e ETE ZEN, conforme abordado em maiores detalhes nos itens 6.2.1.10 e 6.3.1.10, respectivamente. O lodo produzido nestas outras ETEs é armazenado temporariamente nas dependências delas e, em seguida, enviado à ETE Mariléa,

A destinação dos lodos das ETEs acontece em observância às normativas aplicáveis, com todo o controle documental devido, incluindo a emissão de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) e do Certificado de Destinação Final (CDF). Estes ficam disponíveis nas próprias instalações administrativas da ETE, conforme verificado em campo (Figura 37).

Estes manifestos registram o transporte do resíduo gerado na estação, incluindo a identificação do gerador, do transportador, do destinatário final e a quantidade encaminhada para destinação, constituindo assim o registro oficial junto ao Inea das movimentações de resíduos realizadas no período analisado.

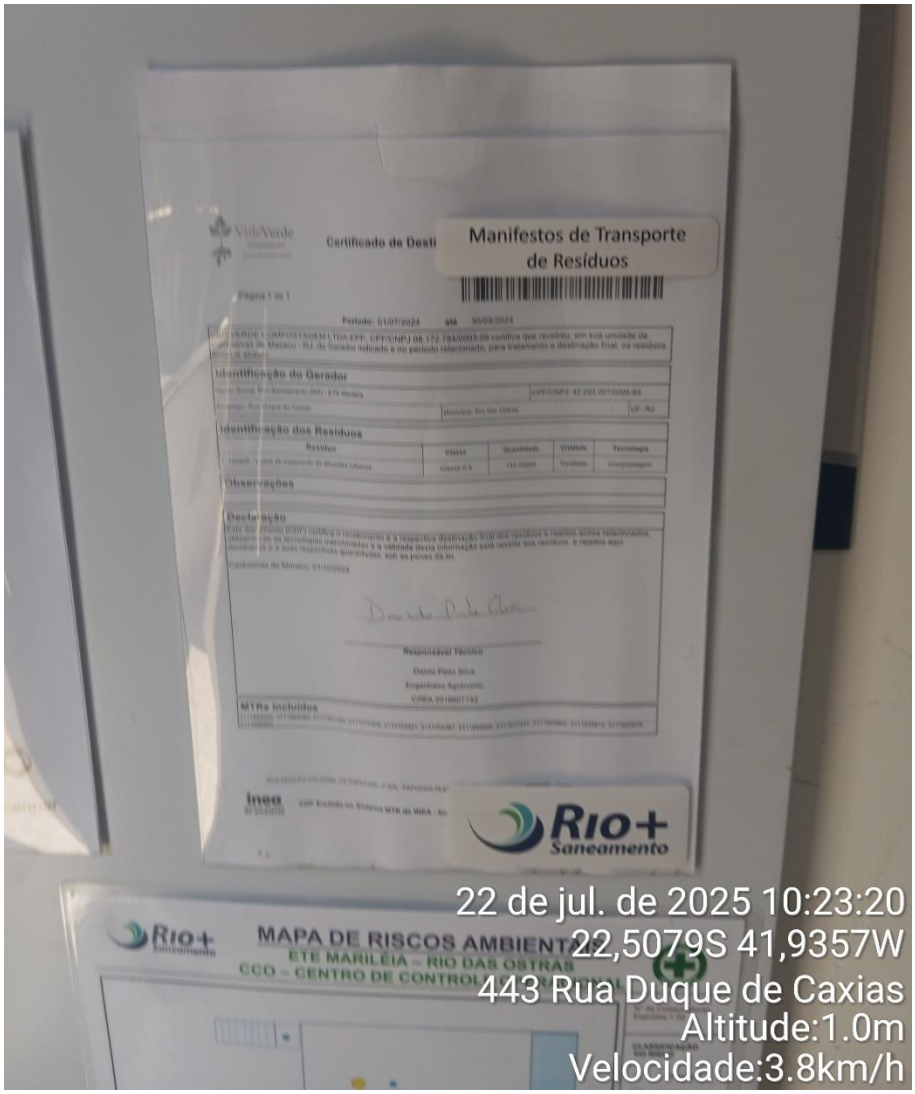


Figura 37 – Registros fotográficos do registro de MTRs existentes na área administrativa da ETE Mariléa
Fonte: HIDROBR (2025)

À luz das alternativas de destinação de lodo anteriormente apresentadas no começo deste item, observa-se que a solução atualmente adotada pela Rio+ Saneamento — secagem, transporte e encaminhamento para compostagem — encontra-se alinhada às diretrizes mais recentes de valorização de resíduos previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Diferentemente da disposição em aterros sanitários, que promove apenas o confinamento do material, a compostagem permite o reaproveitamento da matéria orgânica presente no lodo, transformando-o em insumo

com potencial de aplicação agrícola, florestal ou em processos de recuperação ambiental, desde que atendidos os requisitos sanitários e ambientais aplicáveis.

Quando comparada às demais alternativas de destinação, a rota atualmente empregada apresenta vantagens relevantes para a realidade de Rio das Ostras. A incineração, por exemplo, demanda infraestrutura especializada, elevado consumo energético e custos operacionais significativamente superior. Já a utilização direta na construção civil, embora tecnicamente viável em determinadas situações, normalmente depende de processos industriais específicos e de cadeias produtivas locais capazes de absorver regularmente o material gerado. A compostagem, por sua vez, apresenta maior simplicidade operacional e menor custo relativo, além de permitir o aproveitamento da fração orgânica do resíduo.

Adicionalmente, o fato de o lodo passar previamente por processo de desaguamento em bags reduz substancialmente seu volume e massa, diminuindo os custos logísticos de transporte e tornando mais eficiente a etapa de destinação final. A existência de mais de uma empresa receptora habilitada para recebimento do material também constitui aspecto positivo sob o ponto de vista operacional, reduzindo riscos associados à interrupção do serviço e aumentando a resiliência da gestão de resíduos da concessionária.

Dessa forma, com base nas informações disponibilizadas durante o diagnóstico, conclui-se que a estratégia atualmente adotada para gerenciamento do lodo da ETE Mariléa pode ser considerada tecnicamente adequada e ambientalmente compatível com as diretrizes contemporâneas de gestão sustentável de resíduos. Todavia, recomenda-se que a concessionária mantenha o monitoramento contínuo da qualidade do lodo gerado, da rastreabilidade de sua destinação e da conformidade dos processos de compostagem empregados pelos destinatários finais, de modo a assegurar a manutenção da regularidade ambiental e sanitária da solução adotada.

6.1.2. Ligações clandestinas na rede de drenagem

No Brasil, tem-se por regra o uso de redes coletoras separadoras absolutas, ou seja, os sistemas de drenagem urbana são totalmente separados do esgoto sanitário, por pressupor que o esgoto pluvial não detém carga poluidora significativa (HUANG *et al*., 2010), de modo que pode ser direcionado sem tratamento para rios, lagos e mares, enquanto o esgoto doméstico deve seguir para ETE (CANHOLI, 2015).

No entanto, não é isso que ocorre na Sede de Rio das Ostras; de acordo com o constatado na visita, algumas economias ligam-se de forma clandestina à rede pluvial, e lançam o esgoto, sem tratamento, nos corpos hídricos receptores de água drenada.

Neste contexto, o SAAE indicou que, de sua parte, as vistorias são realizadas tanto a partir de denúncias quanto no âmbito da execução de serviços preventivos e/ou corretivos. Quando, durante essas ações, é identificada a existência de ligação clandestina, o servidor do SAAE procede com o preenchimento de Termo de Constatação.

Ressalta-se que a notificação do responsável também pode ser realizada por outros órgãos competentes, como a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e a Fiscalização Sanitária. Quando há necessidade de aplicação de multa ou de adoção de medidas coercitivas, é acionada a Guarda Ambiental para apoio à ocorrência, haja vista que o SAAE não possui poder legal para autuar.

Na Figura 38, exemplifica-se o lançamento clandestino de esgoto sanitário no Canal das Corujas, evidenciado pelo fluxo com coloração escura e mau odor típicos de esgotos domésticos. Além do problema estético, o escoamento de esgoto pelas sarjetas e valas pode aumentar a transmissão de doenças de veiculação hídrica, haja vista o ambiente propício à vida e à reprodução de vetores.

Ainda sobre este registro fotográfico, tem-se que ele evidencia o descompasso entre o processo de ocupação urbana e a disponibilização da infraestrutura de esgotamento sanitário. Segundo contribuições da SEMOP, soluções foram aprovadas com sistemas individuais do tipo fossa-filtro-sumidouro para implantação de unidades multifamiliares em locais não cobertos pelos sistemas de esgotamento sanitário, como o caso mostrado na Figura 38, por falta de outra opção ambientalmente adequada à época da implantação.

Embora tais sistemas possam representar solução tecnicamente aceitável em áreas de baixa densidade populacional, sua adoção em empreendimentos multifamiliares e em áreas urbanas consolidadas tende a transferir para cada lote a responsabilidade pelo tratamento e disposição dos efluentes, ampliando os desafios de fiscalização, operação e manutenção. Em contextos de elevada densidade populacional, a insuficiência ou inadequação dessas soluções individuais pode contribuir para a ocorrência de práticas irregulares de disposição dos efluentes, incluindo ligações clandestinas e lançamentos indevidos em corpos hídricos, como o identificado no registro fotográfico. Nessas situações, os impactos ambientais assumem proporções mais significativas, em função da maior carga poluidora gerada e do potencial comprometimento da qualidade dos corpos receptores.

Nesse contexto, a situação retratada reforça a necessidade de que o planejamento da expansão urbana seja acompanhado pela ampliação da infraestrutura pública de esgotamento sanitário, garantindo a implantação de redes coletoras adequadamente dimensionadas e integradas a sistemas de transporte, tratamento e disposição final compatíveis com a dinâmica de crescimento urbano do município, como forma de minimizar tais impactos.

Por fim, cabe destacar que, durante a RCP, a população reforçou que os canais de drenagem do município estão impactados por esgoto e não são limpos, sendo este um reflexo direto das ligações clandestinas, conforme abordado no presente item.

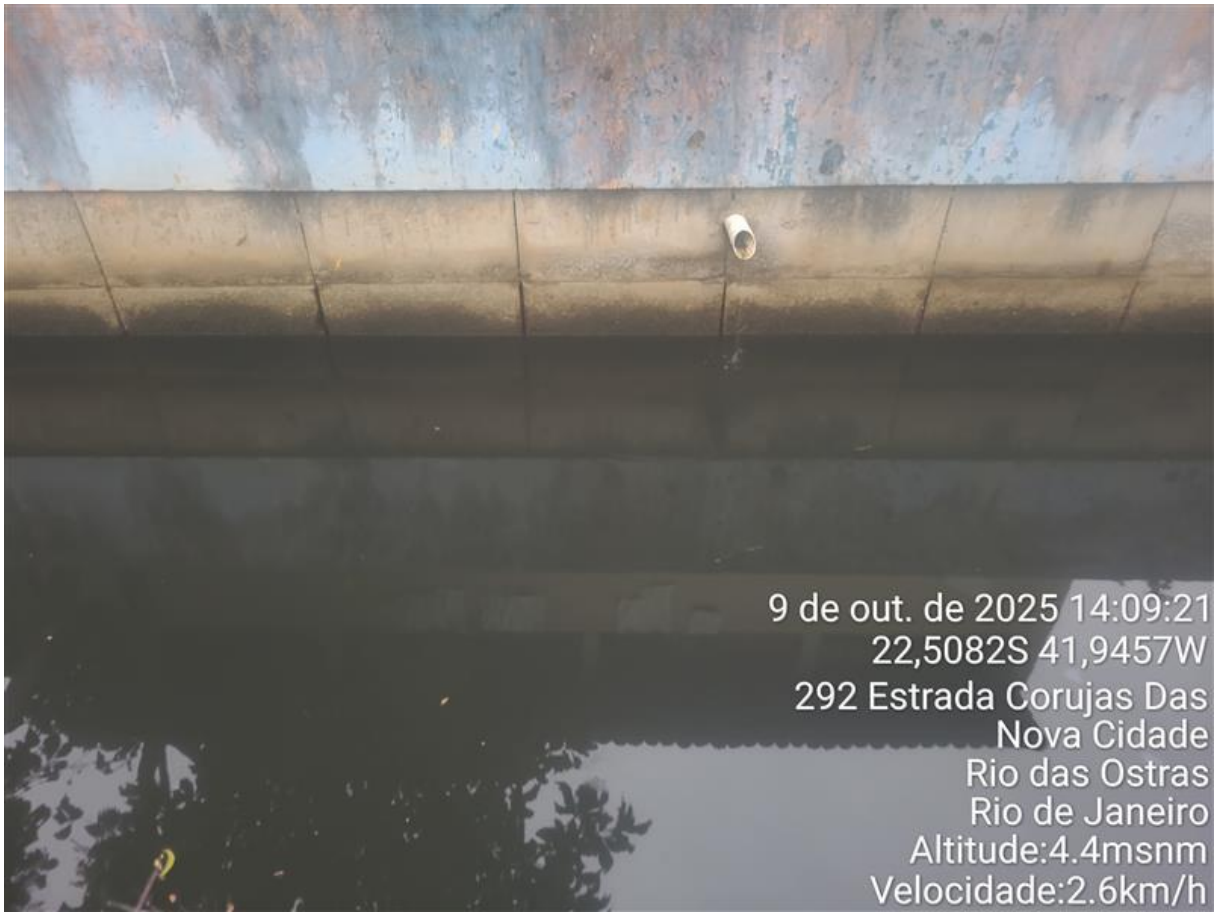


Figura 38 – Ligação clandestina de esgoto no Canal das Corujas
Fonte: HIDROBR (2025)

6.1.3. Fossas sépticas e rudimentares

Na Sede de Rio das Ostras, os demais domicílios contam com fossas, tanto do tipo séptica (Figura 39) quanto rudimentar (Figura 40). O mapeamento da utilização destas tecnologias se deu conforme o arcabouço metodológico explicitado no item 2.1 do presente relatório. Neste contexto, a SEMOP apontou que a adoção indiscriminada de sistemas individuais para o tratamento do esgoto sanitário, mesmos para conjuntos de prédios multifamiliares, é um dos grandes problemas do município. Na visão da Secretaria, tal solução é adotada indiscriminadamente, independentemente da concentração de edificações na região.

Nesse contexto, é possível visualizar, na Figura 39, a distribuição percentual dos domicílios que possuem fossa séptica, conforme os dados censitários do IBGE de

2022. Analisando-a, é perceptível que os setores próximos à ETE Mariléa são os que possuem menor uso de fossas, variando entre 0% e 25%. Em seguida, tem-se o setor M, que em sua maioria apresenta variação de uso de fossa séptica entre 0% e 25%. No entanto, existe uma parcela notável variando entre 50% e 100%.

Em contraste, algumas regiões notabilizam-se por terem um percentual de utilização de fossas sépticas mais alto, indicado por cores mais escuras no mapa. São exemplos nesse sentido: setor O, setor N, setor H, entre outros, nos quais a predominância de setores censitários com utilização superior a 75% dos domicílios é notável.

Já no tocante às fossas rudimentares, analisando a Figura 40, tem-se que a utilização de fossas rudimentares no município de Rio das Ostras não é expressiva. Dessa forma, percebe-se que a utilização de fossas sépticas é mais comumente adotada entre a população. Apesar disso, dispersas entre os setores, se encontram algumas localidades com elevada presença de domicílios com uso de fossas rudimentares, se destacando o setor H e o setor E.

Conforme ressalva metodológica feita no item 2.1 do presente relatório, estes dados do IBGE devem ser analisados com ressalvas, haja vista que são autodeclatórios e, não raro, a população desconhece as diferenças entre fossas rudimentares e sépticas.

Sob a ótica ambiental, merece atenção especial a ocorrência de fossas sépticas e, potencialmente, de fossas rudimentares nos loteamentos situados no entorno da Lagoa do Iriry. Conforme demonstrado no mapa da Figura 39, os setores censitários localizados nessa região apresentam percentuais expressivos de utilização de fossas sépticas, frequentemente superiores a 75% dos domicílios.

Embora essa tecnologia possa representar solução adequada em áreas de ocupação dispersa, sua elevada concentração em áreas urbanizadas aumenta a carga de efluentes infiltrada no solo e, consequentemente, o potencial de aporte de nutrientes e contaminantes para as águas subterrâneas.

Tal aspecto é particularmente relevante no entorno da Lagoa do Iriry (contemplando principalmente os setores O e N do orçamento participativo), uma vez que a dinâmica hidrológica local favorece a interação entre águas subterrâneas e superficiais. Nesse contexto, eventuais falhas construtivas, ausência de manutenção ou mesmo a utilização de fossas rudimentares classificadas equivocadamente como sépticas podem contribuir para processos de contaminação difusa, com reflexos sobre a qualidade ambiental da lagoa.

Considerando ainda a ressalva metodológica referente à natureza autodeclaratória dos dados censitários, não se pode descartar que parte das estruturas identificadas como fossas sépticas corresponda, na prática, a sistemas rudimentares ou implantados sem observância dos critérios técnicos adequados. Dessa forma, os elevados percentuais de utilização de sistemas individuais observados nos loteamentos do entorno da Lagoa do Iriry reforçam a importância da expansão da cobertura dos sistemas públicos de esgotamento sanitário e do acompanhamento das condições de implantação e operação das soluções individuais existentes.

Durante a RCP, a população apontou o excesso de fossas como uma das maiores deficiências relacionadas ao esgotamento sanitário, já que acarreta sobrecarga do solo. Nesse contexto, lembraram ainda que, com o advento da verticalização, a fossa que antes recebia esgoto de uma família, agora recebe de várias. Dentre os locais mais problemáticos, foram mencionados o Enseada e o Terra Firme.

Além disso, ainda durante a RCP, foi feito o apontamento de que, em razão de falhas do esgotamento sanitário, há vários impactos nos corpos hídricos, como no mar e nas lagoas. Segundo os participantes, “todas as águas são contaminadas”, o que reforça o respaldo popular aos aspectos discutidos neste item. A Lagoa de Iriry foi destacada nesta discussão da RCP como sendo um exemplo de corpo hídrico gravemente impactado por esgotos domésticos.

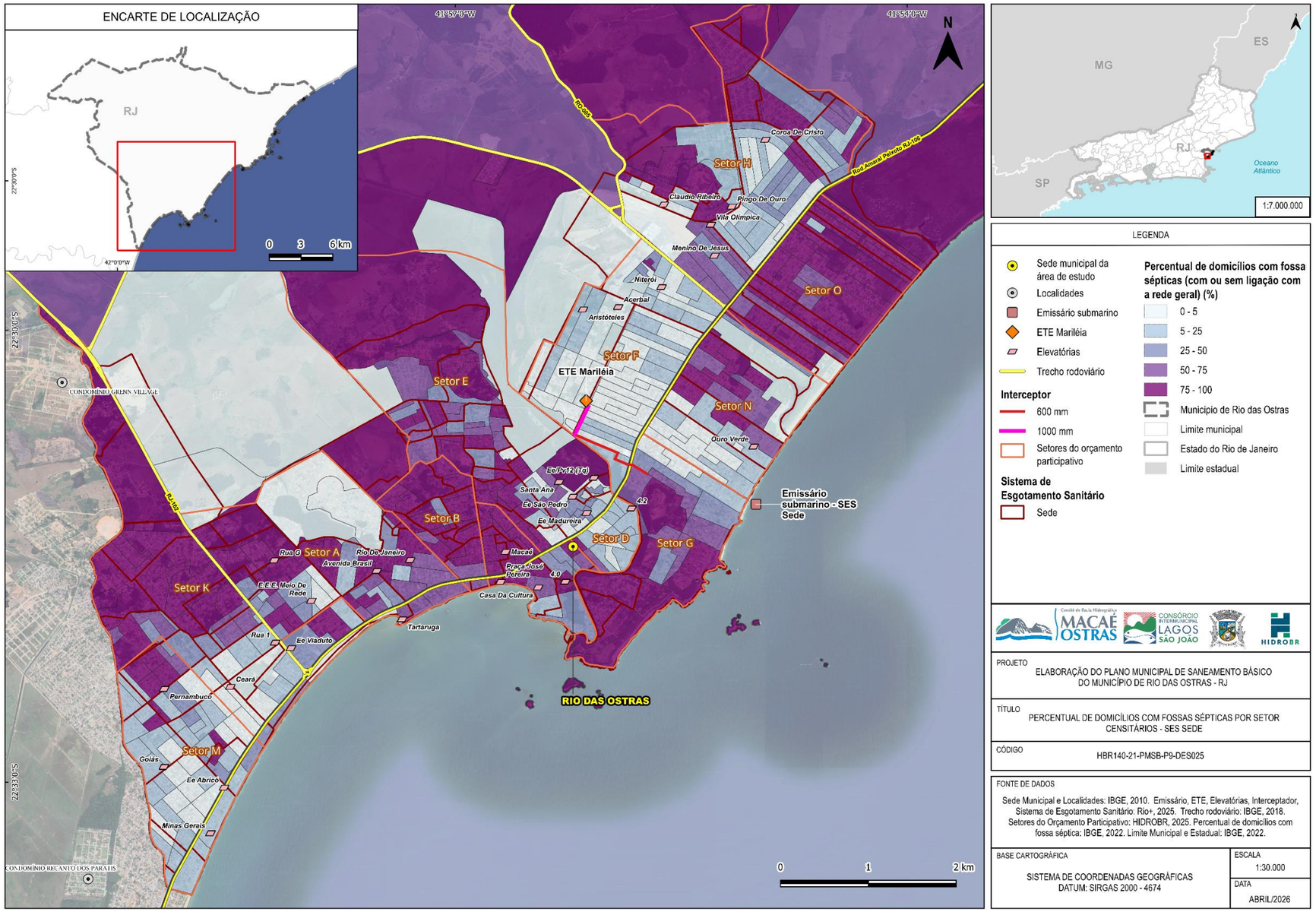


Figura 39 – Percentual de domicílios com fossa séptica, por setor censitário –Sede
Fonte: HIDROBR (2025)

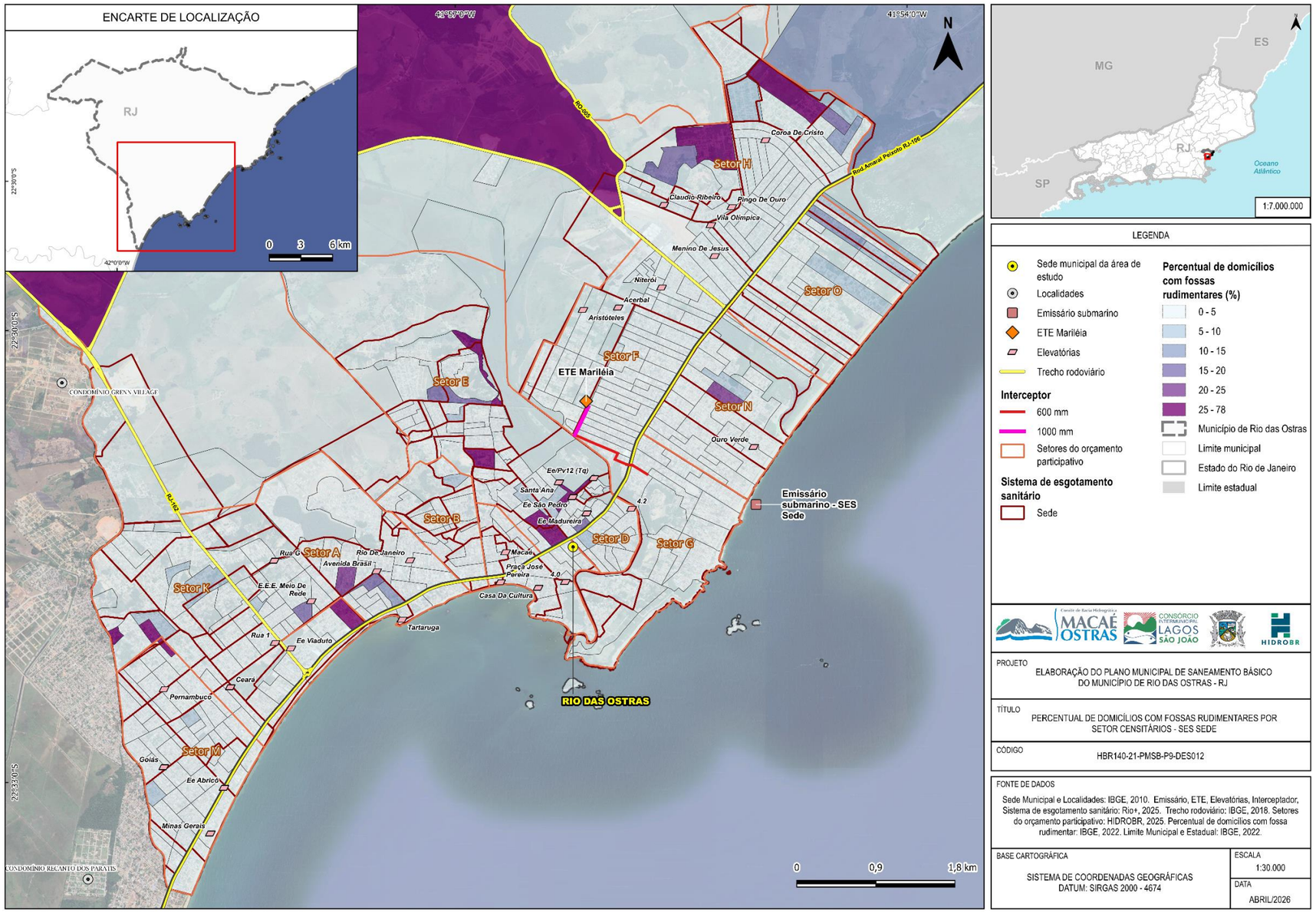


Figura 40 – Percentual de domicílios com fossa rudimentar, por setor censitário –Sede
Fonte: HIDROBR (2025)

Tanto no caso das fossas sépticas quanto das rudimentares, é necessária a realização periódica de manutenção e limpeza, incluindo a remoção do lodo, da escuma e dos demais resíduos acumulados. No caso específico dos tanques sépticos, a ABNT NBR 7.229/1993 estabelece que essas unidades devem ser submetidas a limpezas periódicas, de modo a garantir sua eficiência operacional e evitar problemas de funcionamento.

Esses procedimentos devem ser executados por profissionais capacitados e dotados dos equipamentos adequados para a sucção, transporte e destinação ambientalmente adequada dos resíduos removidos. Em geral, a coleta é realizada por caminhões limpa-fossa, que encaminham o material para unidades de tratamento ou disposição final devidamente licenciadas.

Segundo informado pelos participantes das Oficinas Setoriais (vide apontamentos do item 4.1[12]) e confirmado pelo SAAE, não existe no Município de Rio das Ostras, prestado pela administração direta ou indireta, qualquer serviço de auxílio ao manejo de fossas sépticas e/ou rudimentares, de modo que o serviço precisa ser contratado pelos moradores, muitas vezes comprometendo o orçamento familiar. As taxas

[12] No caso do SES Sede, os apontamentos sobre a ausência de auxílio com o manejo das fossas podem ser verificados principalmente nos seguintes apontamentos, extraídos do compilado disposto nos quadros-síntese do item 4.1:

- Setor 2: “Os moradores sentem falta desse serviço, apontando que em Macaé, por exemplo, ainda há a prestação desse serviço”;
- Setor 3: “...a Prefeitura mantinha o serviço gratuito de limpeza de fossa, que foi descontinuado, mas seria de grande ajuda para famílias carentes caso fosse retomado”;
- Setor 5: “Foi citado que a prefeitura não realiza limpeza de fossas, embora existisse um programa municipal para este fim em 2014”;
- Setor 6: “Também foi mencionado que a prefeitura não realiza atualmente a limpeza das fossas, embora existisse, em 2014, um programa municipal voltado para esse serviço”;
- Entre outros.

cobradas, conforme os relatos, variam de R$ 400 a R$ 600. A frequência de chamado oscila em torno de uma por semestre.

Durante a RCP, conforme registrado no Quadro 8, os participantes apontaram a ausência de caminhões limpa-fossa públicos como uma das principais deficiências relacionadas ao esgotamento sanitário. Segundo os relatos, esse serviço já teria sido disponibilizado pelo Município em períodos anteriores e, atualmente, é ofertado gratuitamente pelo município vizinho de Macaé, motivo pelo qual parte da população manifestou expectativa quanto à existência de iniciativa semelhante em Rio das Ostras. Os participantes também relataram que a contratação de caminhões limpa-fossa particulares apresenta custo elevado, tendo, segundo os relatos, praticamente dobrado de preço nos últimos anos, o que dificulta o atendimento das famílias que dependem de soluções individuais de esgotamento sanitário.

Sobre esse aspecto, cabe esclarecer que a Prefeitura Municipal de Rio das Ostras não disponibiliza serviço público de limpeza de fossas para imóveis particulares, sendo sua atuação restrita ao atendimento das unidades e equipamentos públicos municipais. Entretanto, a demanda apresentada pela população evidencia uma dificuldade concreta enfrentada pelos domicílios não atendidos pela rede pública de esgotamento sanitário, especialmente diante do elevado custo da contratação do serviço junto à iniciativa privada.

Durante a visita de diagnóstico, a população relatou ainda que, no período chuvoso, as fossas rasas saturam e transbordam, o que culmina na contaminação do lençol freático. Neste contexto, pontua-se que algumas fossas estão muito próximas de poços, podendo comprometer a qualidade da água, como apresentado na Figura 41.

Nas águas subterrâneas, a contaminação ocorre, na maioria das vezes, de forma lenta e silenciosa. Nas áreas litorâneas, todavia, a contaminação do aquífero é mais acelerada, uma vez que o lençol freático é consideravelmente raso (CAMPESTRINI; JARDIM, 2017). Cabe lembrar que o nitrato (o mais crítico contaminante de águas subterrâneas) não é removido da água por tratamento convencional, podendo

provocar complicações na saúde humana como câncer, abortos, aumento da mortalidade infantil, dores abdominais e diarreia (EBRAHIMI; ROBERTS, 2013).

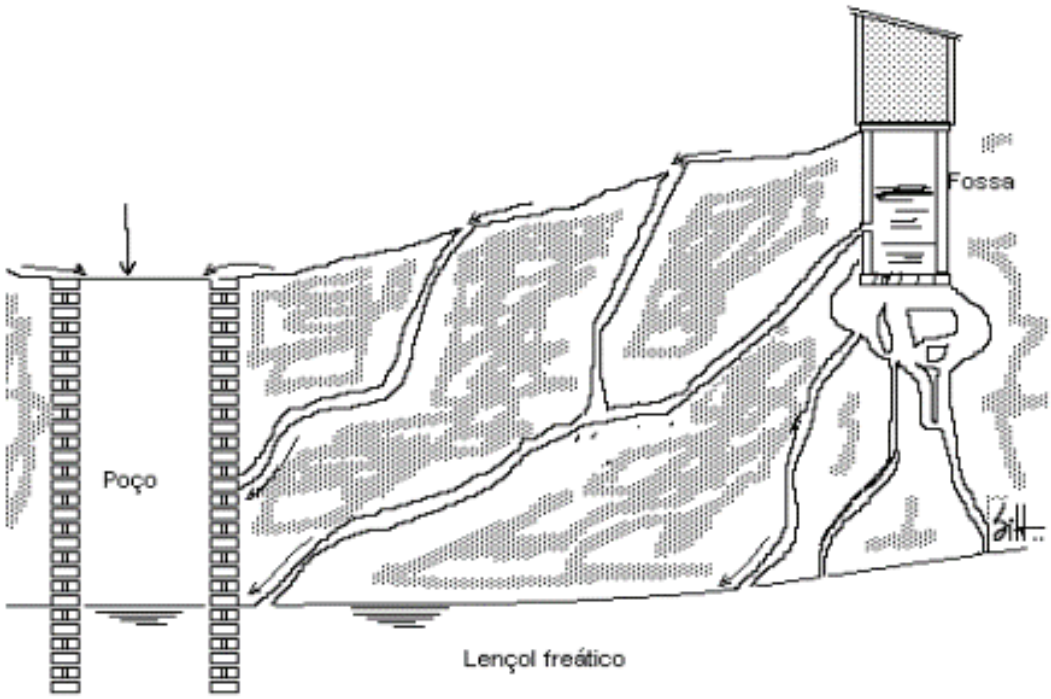


Figura 41 – Esquema de contaminação de poços por fossas
Fonte: Filho e Feitosa (2002)

6.1.4. Prática de escoamento a céu aberto

No intuito de prolongar a vida útil das fossas, alguns munícipes lançam as águas cinzas[13] a céu aberto, no próprio quintal ou na rua. Isto culmina no odor de esgoto e na proliferação de vetores. Ademais, tem-se o escoamento de tais efluentes para os fundos de vale, o que acarreta riscos de contaminação dos corpos hídricos

[13] Conforme o Departamento de Saúde da Austrália (NSW, 2025), as águas cinzas são aquelas que não são contaminadas por fezes ou urina. Esta categoria inclui o efluente do chuveiro, pia de cozinha, lavatórios e lavanderia.

superficiais, devido aos componentes químicos presentes nos produtos de limpeza (ANJOS, *et al.*, 2025).

No intuito de complementar a caracterização dessas ocorrências, durante as Oficinas Setoriais de Diagnóstico (vide item 4.1 do presente relatório) os participantes foram questionados sobre problemas relacionados ao esgotamento sanitário existentes em seus loteamentos e localidades. A partir dos relatos obtidos, procedeu-se à sistematização dos casos associados ao escoamento de esgoto a céu aberto, à disposição inadequada de efluentes no solo, entre outras práticas inadequadas correlatas. O resultado desta compilação é apresentado no Quadro 20.

O quadro foi elaborado a partir da consolidação dos registros produzidos durante as atividades participativas, contemplando tanto ocorrências com localização específica identificada pelos participantes quanto relatos sem referência espacial precisa[14], mas que evidenciam práticas inadequadas de manejo dos esgotos sanitários. Para cada ocorrência foram indicados o setor de mobilização em que o relato foi obtido, o SES correspondente, a localização informada pela população, uma breve descrição da situação observada e uma classificação temática destinada a facilitar a análise dos diferentes tipos de irregularidades relatadas.

Quadro 20 - Ocorrências de escoamento de esgoto a céu aberto e outras formas de disposição inadequada de efluentes – SES Sede

SES	Setor	Local / Rua	Ocorrência relatada	Classificação
Sede	**Setor 1**	Rua Pernambuco	Relato de crianças brincando em esgoto correndo a céu aberto.	Esgoto a céu aberto – localização identificada
Sede	**Setor 1**	Não especificado	Lançamento direto de esgoto em ruas e valas próximas nas áreas sem rede coletora.	Esgoto a céu aberto – sem localização precisa

SES	Setor	Local / Rua	Ocorrência relatada	Classificação
Sede	**Setor 1**	Não especificado	Moradores lançam águas cinzas diretamente no solo ou quintal para prolongar a vida útil das fossas.	Disposição inadequada de efluentes no solo
Sede	**Setor 1**	Não especificado	Relatos de abertura de valas para esvaziamento manual de sumidouros, com descarte inadequado dos efluentes.	Disposição inadequada de efluentes no solo
Sede	**Setor 2**	Rua Alexandre Barbosa (Recreio)	Afloramento de esgoto na via pública indicado no mapa falado.	Esgoto a céu aberto – localização identificada
Sede	**Setor 2**	Av. Roberto Silveira / Ponte do Costazul	Lançamento de esgoto diretamente na rua, associado a problemas de saúde relatados pela população.	Esgoto a céu aberto – localização identificada
Sede	**Setor 3**	Rua Amélia Franco (Terra Firme – prédio nº 63)	Lançamento irregular de esgoto na rua.	Esgoto a céu aberto – localização identificada
Sede	**Setor 3**	Rua Alexandre Barbosa (limite do setor)	Relatos de problemas de esgoto a céu aberto.	Esgoto a céu aberto – localização identificada
Sede	**Setor 3**	Loteamento Enseada	Esgoto lançado diretamente na rua; lençol freático raso provoca transbordamento frequente das fossas.	Esgoto a céu aberto – localização identificada
Sede	**Setor 5**	Não especificado	Relatos de lançamento de esgoto em vias públicas, especialmente em áreas pavimentadas onde há concentração visível de efluentes.	Esgoto a céu aberto – sem localização precisa
Nota: Os apontamentos apresentados foram obtidos durante as Oficinas Setoriais de Diagnóstico, representando a percepção dos moradores acerca de ocorrências relacionadas ao esgotamento sanitário. Os registros não constituem levantamento exaustivo ou inventário oficial das ocorrências, mas indicam pontos e situações que merecem atenção no planejamento e na gestão dos serviços de esgotamento sanitário.				

Fonte: HIDROBR (2026)

A análise dos apontamentos concatenados evidencia que as ocorrências relacionadas ao escoamento de esgoto a céu aberto e à disposição inadequada de efluentes estão distribuídas em diferentes regiões do SES Sede, indicando que o problema não se restringe a um ponto específico do território. Os relatos obtidos durante as oficinas abrangem desde situações de lançamento direto de esgoto em ruas e valas até práticas associadas à operação inadequada de sistemas individuais, como o descarte de águas cinzas diretamente no solo e a abertura de valas para esvaziamento manual de sumidouros.

Em conjunto, tais registros sugerem que, em áreas não atendidas ou parcialmente atendidas pela rede coletora, parte da população adota soluções improvisadas para o manejo dos efluentes domésticos, muitas vezes motivadas pelos custos de manutenção das fossas ou pelas dificuldades operacionais associadas a essas estruturas.

Observa-se também que diversas ocorrências possuem localização definida, destacando-se casos relatados na Rua Pernambuco, Rua Alexandre Barbosa, Avenida Roberto Silveira, Rua Amélia Franco e no loteamento Enseada. A existência de registros espacialmente identificados reforça que o problema é percebido pela população como recorrente e suficientemente relevante para ser apontado durante as oficinas. Particularmente preocupantes são os relatos de esgoto escoando pelas vias públicas e de crianças expostas a esses efluentes, uma vez que tais situações ampliam o risco de transmissão de doenças de veiculação hídrica e favorecem a proliferação de vetores.

Outro aspecto relevante refere-se aos relatos associados ao loteamento Enseada, onde o lençol freático raso foi apontado como fator que contribui para o transbordamento frequente das fossas. Essa condição evidencia uma limitação estrutural para a adoção de sistemas individuais convencionais em determinadas áreas do município, uma vez que características hidrogeológicas desfavoráveis podem comprometer a eficiência dessas soluções e aumentar a ocorrência de extravasamentos.

De forma semelhante, os relatos de descarte de águas cinzas no solo e de esvaziamento manual de sumidouros indicam que parte dos impactos observados decorre não apenas da ausência de infraestrutura coletiva, mas também das dificuldades enfrentadas pelos moradores para realizar a operação e manutenção adequadas dos sistemas existentes.

Cabe destacar que os registros apresentados representam percepções da população e não constituem um inventário exaustivo das ocorrências existentes no município.

Ainda assim, sua distribuição entre diferentes setores de mobilização e a recorrência de situações semelhantes sugerem que o escoamento de esgoto a céu aberto permanece como uma não conformidade relevante no SES Sede, demandando ações integradas de expansão da cobertura da rede coletora, fiscalização ambiental, educação sanitária e apoio à adequada gestão das soluções individuais de esgotamento sanitário.

No mais, destaca-se que a HIDROBR percorreu alguns destes trechos mencionados durante as visitas de campo de confirmações das informações coletadas nas oficinas, entre setembro e novembro de 2025 (conforme cronograma apresentado anteriormente no Quadro 1). Dos casos com localização informada durante a oficina, tem-se os seguintes encaminhamentos:

- Rua Pernambuco: apesar da indicação de crianças brincando no esgoto, percorrendo o local, a HIDROBR não identificou nenhuma ocorrência neste sentido;
- Rua Alexandre Barbosa: não foram identificadas ocorrências de afloramento ou esgoto correndo a céu aberto em nenhum ponto da extensão da via;
- Rua Roberto Silveira: foram identificadas as ocorrências da esgoto na via, conforme registros da Figura 42. No entanto, o problema parece estar mais relacionado a um extravasamento de esgotos (nos termos discutidos no item 6.2.1.4) do que a uma prática de “lançamento de esgoto diretamente na rua” conforme indicado nas oficinas;
- Rua Amélia Franco: foi possível confirmar em campo a ocorrência de esgoto correndo a céu aberto, conforme registros da Figura 43;
- Loteamento Enseada das Gaivotas: foi comprovado em campo a existência de esgoto fluindo a céu aberto, em diversos pontos do local conforme registro da Figura 44.







Figura 42 – Registros fotográficos de campo dos problemas de esgoto identificado na Av. Roberto Silveira em outubro de 2025
Fonte: HIDROBR (2025)







Figura 43 - Registros fotográficos de campo dos problemas de esgoto identificado na rua Amélia Franco (e entorno) em outubro de 2025
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 44 – Esgoto a céu aberto no loteamento Enseada das Gaivotas
Fonte: HIDROBR (2025)

Cabe destacar que as vistorias de campo realizadas pela HIDROBR possuem caráter amostral e representam um retrato das condições observadas nos momentos em que as visitas foram executadas. Dessa forma, a não identificação de determinada ocorrência durante a inspeção não permite concluir, necessariamente, pela inexistência do problema relatado pela população. Diversas situações associadas ao esgotamento sanitário apresentam comportamento intermitente ou sazonal, podendo estar relacionadas a períodos de chuva, variações do nível do lençol freático, extravasamentos pontuais, obstruções temporárias das redes ou mesmo a práticas adotadas pelos moradores em momentos específicos.

Assim, os apontamentos obtidos durante as Oficinas Setoriais permanecem válidos como registros da percepção comunitária e como indicativos de situações que

merecem atenção do poder público e dos prestadores dos serviços, ainda que não tenham sido integralmente constatados durante as visitas de confirmação realizadas pela equipe técnica.

Ainda sobre este tema, cabe destacar que, durante a RCP, a população apontou a falta de educação ambiental como uma das maiores deficiências relacionadas ao esgotamento sanitário, pois acarreta a “naturalização” dessas situações. Também foi apontada na mesma reunião que as problemáticas de esgoto correndo a céu aberto são umas das maiores deficiências do sistema de esgotamento sanitário no município.

6.2. ROCHA LEÃO

6.2.1. SES Rocha Leão

Em Rocha Leão, o serviço de esgotamento sanitário é prestado pela Rio+ Saneamento e abrange a área urbana do núcleo habitacional, conforme delimitações apresentadas na Figura 45, que indica as áreas que estão ou não sob responsabilidade da prestadora, conforme dados por ela fornecidos. O SES Rocha Leão é composto pela rede coletora, por duas estações elevatórias e por uma estação de tratamento de esgoto (ETE) (Figura 46).

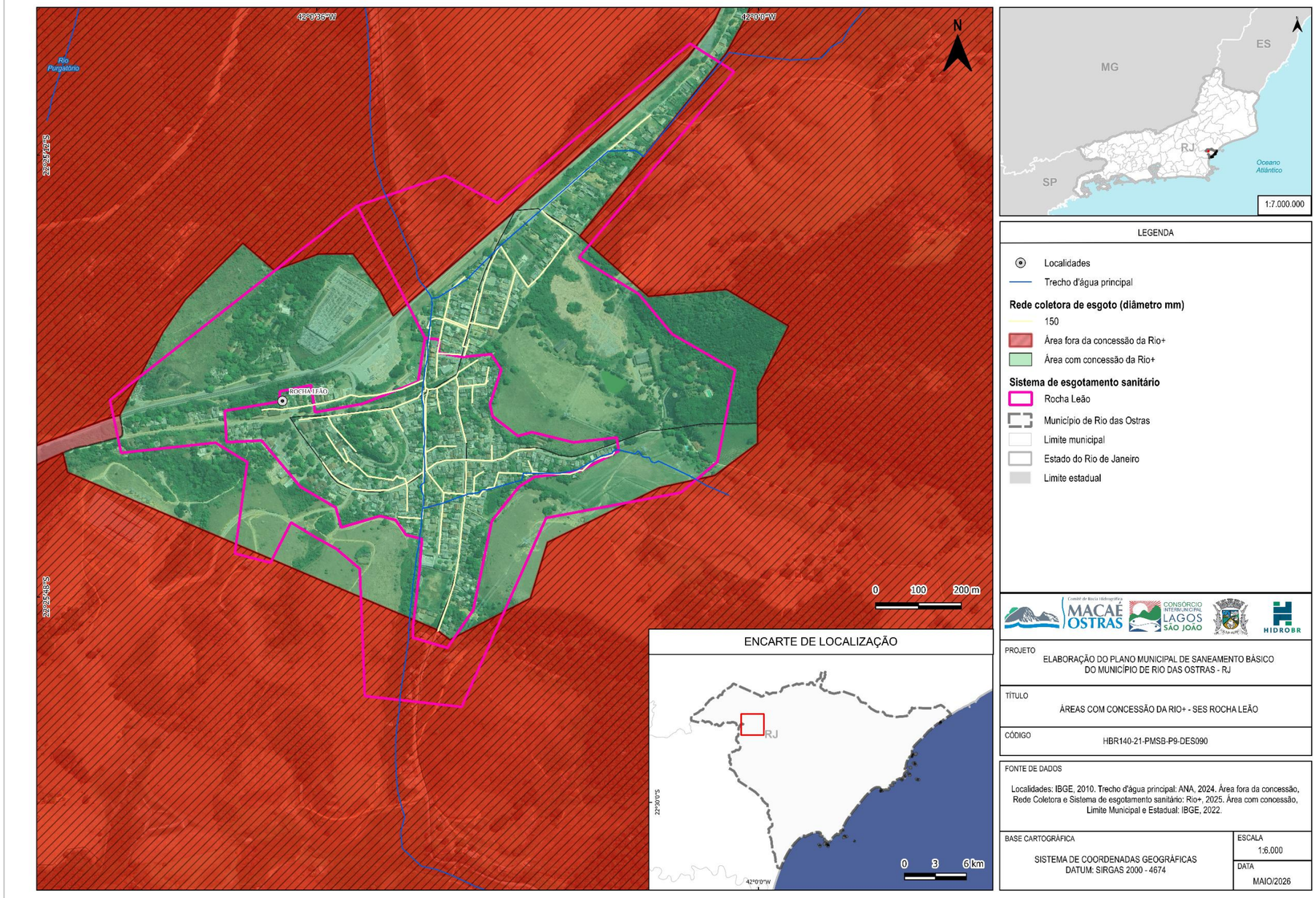


Figura 45 – Indicação das áreas sob concessão da Rio+ Saneamento – Rocha Leão
Fonte: HIDROBR (2026)



Figura 46 – Sistema de Esgotamento Sanitário Rocha Leão
Fonte: HIDROBR (2025)

Na Figura 47 e na Tabela 14, ilustra-se o SES presente com sua respectiva área de abrangência, bem como a localização dos principais componentes georreferenciados em campo.

Tabela 14 – Estruturas do SES Rocha Leão

Ponto	Estrutura	Localidade	Coordenadas	
	ETE Rocha Leão	Rua Izolino Almeida	22,4236 S	42,0075 W
	Lançamento	Rua Izolino Almeida	22,4237 S	42,0074 W

Fonte: HIDROBR (2025)

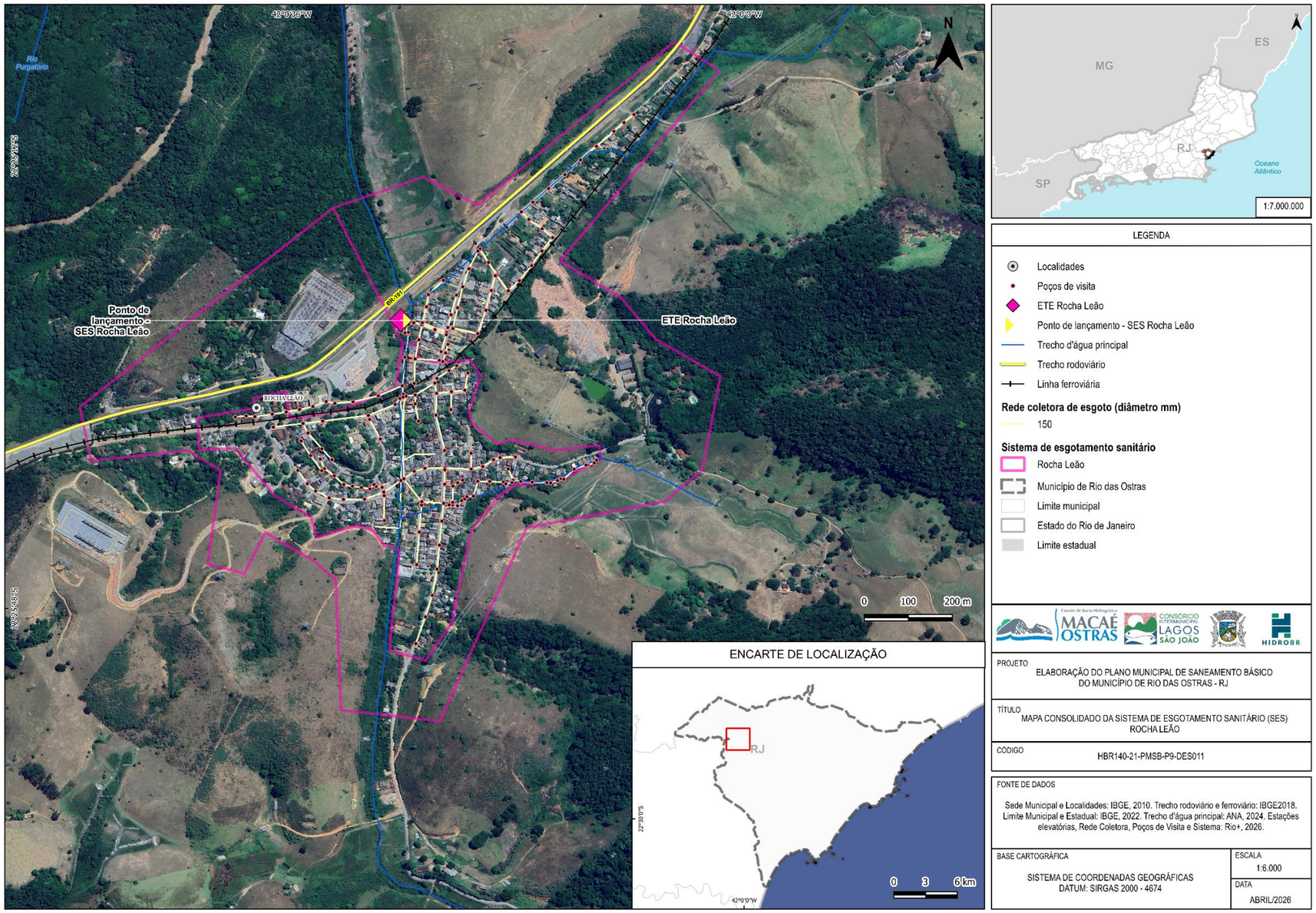


Figura 47 – Estruturas do SES Rocha Leão
Fonte: HIDROBR (2025)

6.2.1.1. Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços

Segundo informações prestadas pela Rio+ Saneamento no questionário do sistema de esgotamento sanitário (APÊNDICE A), em Rocha Leão não há cobrança pelos serviços esgotamento sanitário. Segundo ela, a ausência de cobrança é uma decisão operacional/comercial da empresa, não havendo impedimento regulatório para sua aplicação. Apesar disso, em razão desta situação, a prestadora apontou que não é possível contabilizar o número de população atendida.

6.2.1.2. Geração de esgotos

Em resposta ao questionário de caracterização do sistema (APÊNDICE A) a Rio+ Saneamento[15] não indicou uma geração *per capita* específica para o SES Rocha Leão. Dessa forma, assumiu-se valor análogo ao do SES Sede (136 L/hab./dia), valendo as mesmas discussões apresentadas no item 6.1.1.2.

6.2.1.3. Ligações de esgoto

Conforme tratativas realizadas junto à Rio+ Saneamento, em Rocha Leão não há cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário, de forma que a prestadora indicou não possuir informações sobre o número de economias e ligações de esgoto, tampouco da população atendida.

Questionada sobre a razão de não haver cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário nesta localidade, a prestadora retornou que “a ausência de cobrança é uma

[15] Sobre o caso, a prestadora indicou que o distrito de Rocha Leão não possui cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário. Dessa forma, não tem-se dados sobre o número de economias, população ou geração *per capita* de esgotos.

decisão operacional/comercial da empresa, não havendo impedimento regulatório para sua aplicação".

6.2.1.4. Redes coletoras

Conforme dados do questionário, as redes coletoras são de tubos PVC, com manilhas de diâmetro DN 150 mm, e possuem extensão total de 5.312 m. Na Figura 48, tem-se o traçado da rede coletora no SES Rocha Leão. Com relação à localização da rede (acima ou abaixo do lençol freático), a Rio+ Saneamento indicou no questionário não dispor desta informação. Isso vale também para o tipo de solo.

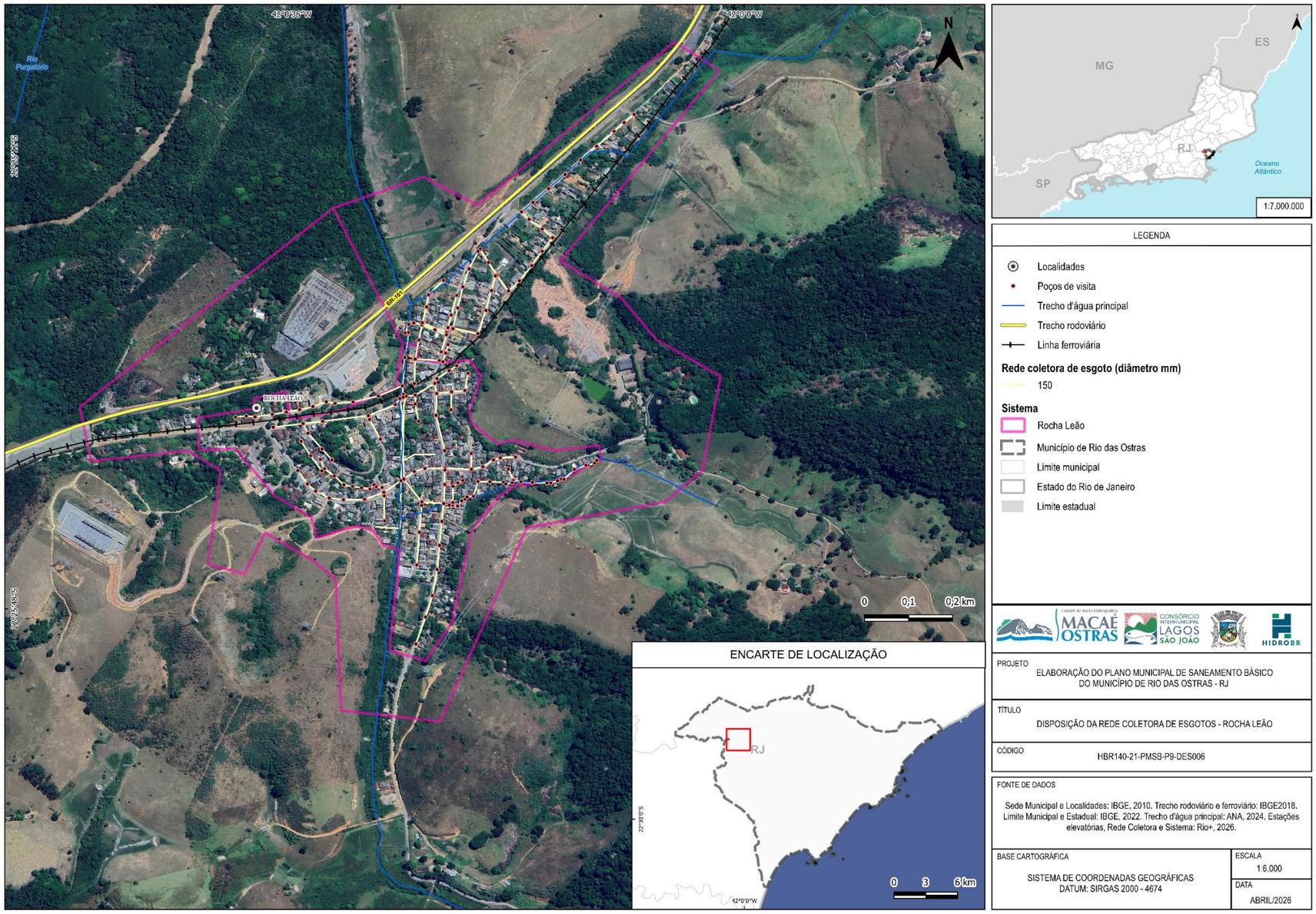


Figura 48 – Mapa da rede de coleta de esgotos existente - SES Rocha Leão
Fonte: HIDROBR (2025)

6.2.1.5. Interceptores

Segundo consta no APÊNDICE A, não há cadastro de interceptores para Rocha Leão.

6.2.1.6. Estações elevatórias

O SES de Rocha Leão possui duas Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), ambas localizadas dentro da ETE. A Figura 49 apresenta o fluxograma das áreas de contribuição das EEE, enquanto a Tabela 15 mostra o recalque do esgoto realizado por meio delas, a vazão, o quantitativo de conjuntos motobombas, a potência instalada e o sentido do recalque em cada uma destas estações.

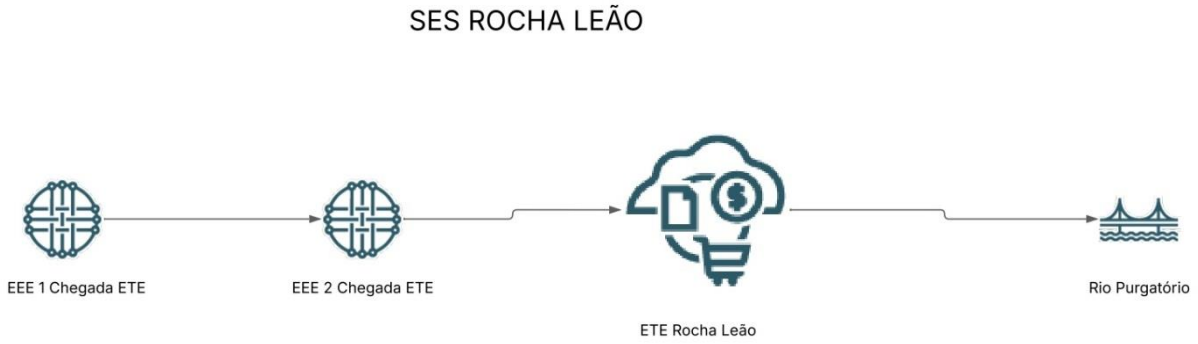


Figura 49 - Fluxograma das Estações Elevatórias de Esgoto da Rio+ Saneamento – SES Rocha Leão
Fonte: Cedido pela Rio+ Saneamento (2026)

Tabela 15 – Estações Elevatórias de Esgoto – Rocha Leão

IDENTIFICAÇÃO	QUANT. DE CONJUNTOS	POTÊNCIA (cv)	VAZÃO (l/s)	TEMPO DE FUNCION	RECALQUE PARA
EEE 1	1	1,1	5	20 h/dia	ETE
EEE 2	1	0,5	4,78	20 h/dia	ETE

Fonte: HIDROBR (2025)

A análise das Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) evidencia um sistema com homogeneidade operacional e construtiva, refletida nas equivalências de porte, capacidade hidráulica e nível de padronização entre as unidades.

No que diz respeito à infraestrutura eletromecânica, observa-se motores operando a 0,5 Hz e 1,1 rpm. As elevatórias possuem apenas uma bomba instalada, situação que reduz a confiabilidade do sistema e contraria boas práticas previstas em normas como a NBR 12209/2011. Além disso, há casos de ausência de grade ou cesto de proteção, aumentando o risco de entrada de sólidos e consequente obstrução das tubulações e rotores.

A Rio+ Saneamento indicou, em resposta ao questionário de caracterização do sistema, que há automação nas elevatórias por meio de sensor de nível. Além disso, apontou que as estações elevatórias do sistema são vistoriadas por operadores volantes/eletricistas a cada três dias, com análise preditiva das correntes de funcionamento dos equipamentos. A partir dessas leituras, são direcionados caminhões combinados para limpezas preventivas.

6.2.1.7. Estações de tratamento

A ETE Rocha Leão localiza-se na Rua Izolino Almeida (Figura 50), em um local murado para impedir o acesso não autorizado. O sistema possui capacidade nominal de tratamento de 9 l/s. Observou-se que o odor da Estação é o característico normal.

A estação opera sob a licença de operação LO Nº 20-0229 (vide ANEXO B – LICENÇA DE OPERAÇÃO – LO Nº RO-0229 – ETE ROCHA LEÃO). Ela foi concedida ao SAAE de Rio das Ostras (tendo sido herdada pela Rio+ Saneamento, após a concessão) em março de 2022. O objeto da licença contempla “operar estação de tratamento de esgotos (ETE), a nível secundário”. Dentre as condicionantes da licença, destacam-se:

- Atender à Norma Operacional NOP-INEA-35 - Norma Operacional para o Sistema Online de Manifesto de Transporte de Resíduos - Sistema MTR, aprovada pela Resolução Conema nº 79 de 07/03/2018 e publicada no D.O.E.R.J. de 13/03/2018;

- Solicitar vinculação ao Programa Estadual de Autocontrole de Efluentes Líquidos - PROCON ÁGUA no prazo de 45 dias, e atender à DZ-942.R-7, aprovada pela deliberação CECA n° 1.995 de 10/10/1990 e publicada no DOERJ de 14/01/1991 nos seguintes parâmetros: DBO e resíduo não filtrável total (RNFT) no afluente e no efluente da estação; óleos e graxas; surfactantes, sólidos sedimentáveis e pH no efluente da estação, realizadas com frequência mensal. Para mais informações: novoproconagua@gmail.com;

- Atender à Norma Operacional NOP-INEA-45 – Estabelece critérios e padrões de lançamento do esgoto sanitário tratado em corpos receptores, aprovada pela resolução Conema n° 90 de 08/02/2021; e

- Enviar trimestralmente à SEMA os Relatórios de Acompanhamento de Efluentes (RAE) e as medidas de vazão mensal no afluente e no efluente da estação.

Esta licença é válida até março de 2027.



Figura 50 – Localização da ETE Rocha Leão - SES Rocha Leão
Fonte: HIDROBR (2025)

O tratamento feito pela ETE Rocha Leão é classificado como secundário. Em estações deste tipo, na maioria das vezes, os efluentes passam por um sistema de retenção dos sólidos grosseiros. Na sequência, o líquido é bombeado para o reator UASB de

manta de lodo. Na Figura 51 tem-se um fluxograma simplificado e ilustrativo[16], indicando as etapas do tratamento na ETE Rocha Leão. Adiante, tem-se registros fotográficos de cada unidade deste tratamento, feitas em campo.

Sobre o programa de manutenções periódicas, valem pra esta ETE as mesmas disposições apresentadas para ETE Mariléa, no item 6.1.1.7, na descrição do SES Sede.

[16] As ilustrações do fluxograma são meramente representativas. O objetivo do fluxograma é fornecer uma visão geral do processo. Os registros fotográficos dos elementos componentes da ETE constam adiante no texto do presente item.

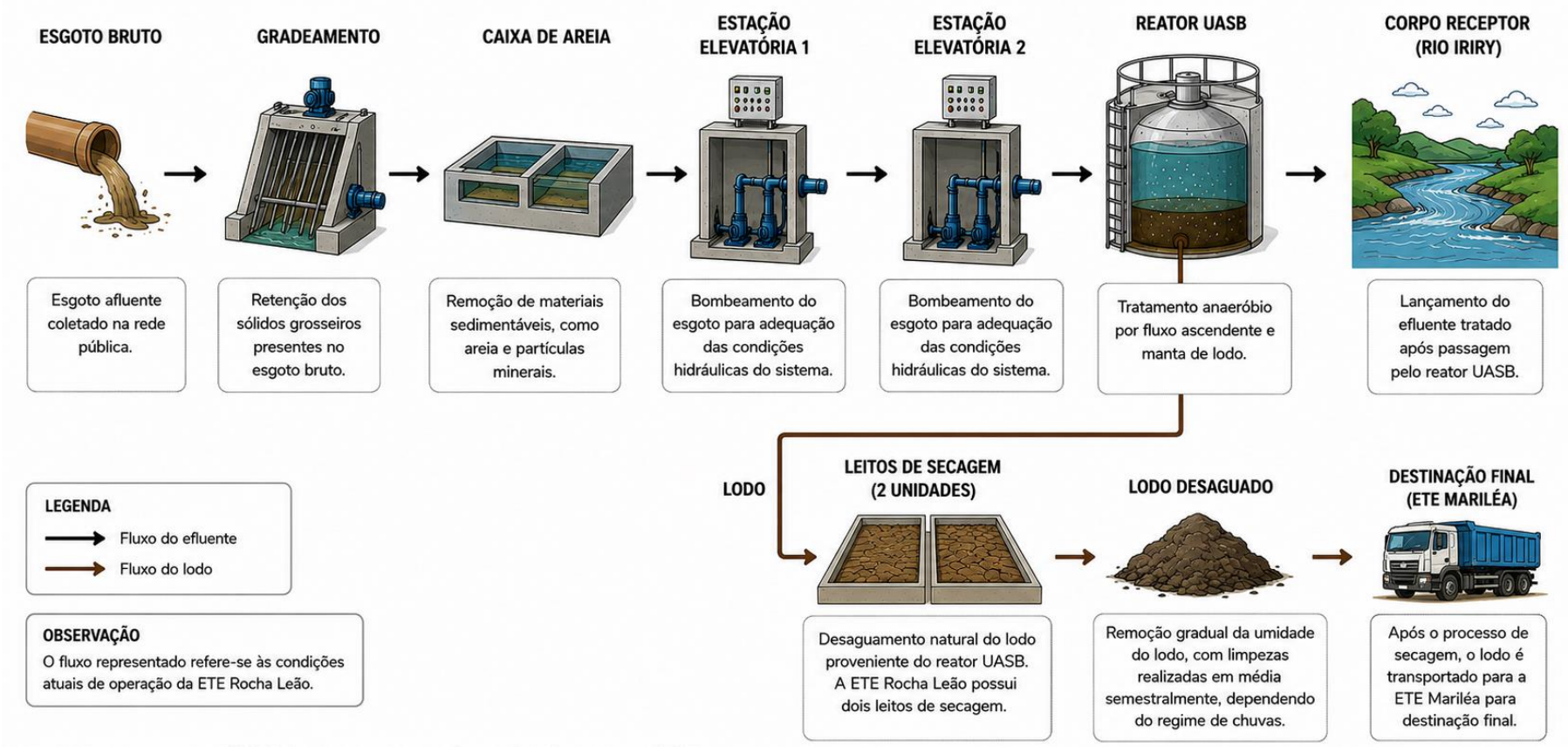


Figura 51 – Fluxograma simplificado e ilustrativo de funcionamento da ETE Rocha Leão (SES Rocha Leão)
Fonte: HIDROBR (2026)

No SES Rocha Leão, o tratamento preliminar conta com gradeamento (Figura 52), seguido pela caixa de areia (Figura 53) e por duas estações elevatórias de esgoto, que alimentam o reator UASB – *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (Figura 54).



Figura 52 – Gradeamento da ETE do SES Rocha Leão
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 53 – Caixa de areia da ETE do SES Rocha Leão
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 54 – Reator UASB da ETE do SES Rocha Leão
Fonte: HIDROBR (2025)

O mecanismo de funcionamento do reator UASB é análogo ao da ETE Mariléa, descrito em maiores detalhes no item 6.1.1.7.

A eficiência de remoção de DBO na ETE Rocha Leão foi informada pela Rio+ Saneamento como sendo de 86% (APÊNDICE A), considerada superior ao recomendado pela literatura (VON SPERLING, 2014).

Ainda assim, caso o corpo receptor não tenha vazão suficiente para auto depurar o efluente tratado, deve-se complementar o tratamento com outras etapas, cabendo à Concessionária realizar tal avaliação e optar pela tecnologia que provenha tratamento ambientalmente adequado e atenda a todas as normas vigentes. A nível ilustrativo, na Figura 55 e na Figura 56, encontram-se diagramas de reatores UASB com tipos de pós-tratamento.

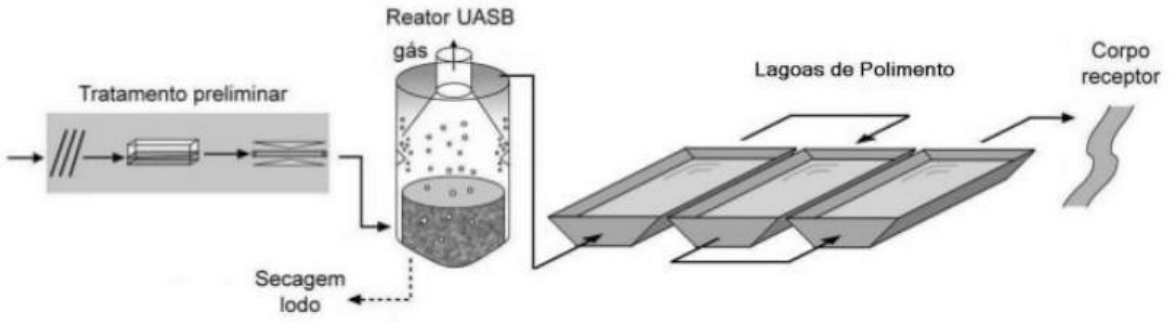


Figura 55 – Reator UASB + Lagoas de Polimento
Fonte: Cavalcanti (2016)

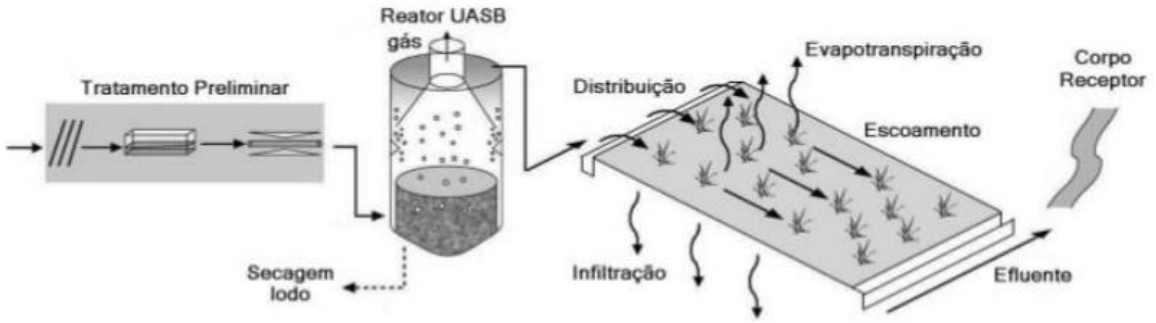


Figura 56 – Reator UASB + Escoamento Superficial
Fonte: Cavalcanti (2016)

6.2.1.7.1 Resultados analíticos da estação de tratamento

Até o fechamento do presente relatório, não foram disponibilizados dados analíticos sobre o tratamento realizado da ETE Rocha Leão.

6.2.1.7.2 Índice de Qualidade de Operação de Estações de Tratamento de Esgoto

Conforme descrito em maiores detalhes no item 6.2.1.7.2, referente ao SES Sede, o IQE é um indicador desenvolvido pelo INEA para avaliar o desempenho operacional das estações de tratamento de esgoto. A metodologia considera não apenas a qualidade do efluente tratado, mas também aspectos relacionados à gestão, à operação e ao controle ambiental da unidade, permitindo uma avaliação mais abrangente dos potenciais impactos associados ao sistema de tratamento.

Isto posto, para além da vistoria *in loco* na unidade, avaliou-se a qualidade da operação da ETE Rocha Leão por intermédio do IQE. Nesse contexto, a Tabela 16 e a Figura 57 apresentam a consolidação dos resultados do IQE para a ETE Rocha Leão no período de junho de 2024 a setembro de 2025, com base nos dados disponibilizados pela Rio+ Saneamento, permitindo verificar a regularidade do desempenho operacional da unidade e identificar eventuais oscilações na qualidade da operação da ETE.

Tabela 16 – Índice de qualidade de operação de estações de tratamento de esgoto ETE Rocha Leão

Data	ETE Rocha Leão		
	Notas (%)	Notas (Faixa 0 a 10)	Classificação (IQE)
jun/24	100%	10,00	Condições Adequadas
jul/24	100%	10,00	Condições Adequadas
ago/24	100%	10,00	Condições Adequadas
set/24	100%	10,00	Condições Adequadas
out/24	100%	10,00	Condições Adequadas
nov/24	100%	10,00	Condições Adequadas
dez/24	100%	10,00	Condições Adequadas
jan/25	100%	10,00	Condições Adequadas
fev/25	100%	10,00	Condições Adequadas
mar/25	100%	10,00	Condições Adequadas
abr/25	100%	10,00	Condições Adequadas
mai/25	100%	10,00	Condições Adequadas
jun/25	100%	10,00	Condições Adequadas
jul/25	100%	10,00	Condições Adequadas
ago/25	100%	10,00	Condições Adequadas
set/25	100%	10,00	Condições Adequadas

Fonte: Adaptado de Rio+ Saneamento (2025)

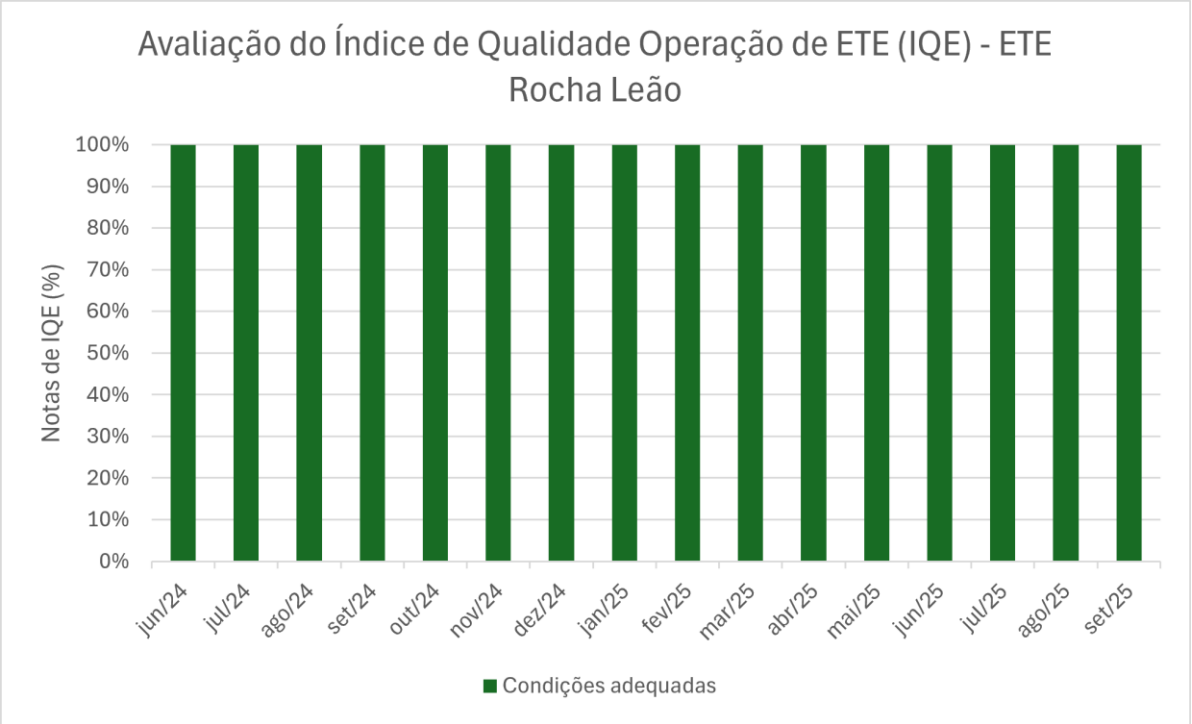


Figura 57 – Gráfico do Índice de qualidade de operação de estações de tratamento de esgoto da ETE Rocha Leão
Fonte: Adaptado de Rio+ Saneamento (2025)

Observa-se que, em 100% dos meses analisados, o valor do IQE foi igual a 100%, não sendo registradas oscilações ou quedas no índice ao longo da série temporal. À luz da metodologia estabelecida pelo INEA, esses resultados enquadram a ETE Rocha Leão, de forma permanente, na categoria de condições adequadas de operação, indicando total conformidade com os indicadores de gestão, operação e controle avaliados.

O comportamento uniforme dos dados, claramente representado na Figura 57, pela manutenção das barras no patamar máximo do índice, demonstra estabilidade operacional, consistência na condução dos processos de tratamento e adequada gestão da unidade ao longo do tempo. A inexistência de períodos classificados como condições regulares ou inadequadas reforça a robustez da operação da ETE Rocha Leão e evidencia a eficácia dos procedimentos adotados.

6.2.1.8. Emissários

Segundo consta no APÊNDICE A, não há cadastro de emissários para Rocha Leão.

6.2.1.9. Disposição final

O riacho Purgatório (Figura 58), que atua como corpo receptor, não possui enquadramento estabelecido; assim, ele é considerado como de Classe 2, em consonância com a Resolução CONAMA 357/2005. A Rio+ Saneamento informou que o lançamento foi outorgado via OUT Nº IN102033 (ANEXO C – OUTORGA – OUT Nº IN102033 – ETE ROCHA LEÃO).

Questionada sobre a existência de algum monitoramento dos impactos do lançamento dos efluentes tratados no corpo hídrico, a Rio+ Saneamento informou que “não há obrigatoriedade ambiental para o monitoramento dos corpos receptores”. Embora não exista exigência específica informada pela prestadora, destaca-se que a avaliação dos impactos de lançamentos de efluentes em cursos d'água é normalmente realizada por meio da comparação da qualidade da água a montante e a jusante do ponto de lançamento, permitindo verificar possíveis alterações em parâmetros físicos, químicos e biológicos. No caso da ETE Rocha Leão, não foram disponibilizados dados desta natureza para subsidiar a presente avaliação.

Apesar disso, destaca-se que no contexto da visita técnica realizada na ETE (em julho/2025) e, posteriormente, as visitas de confirmação dos apontamentos das oficinas de diagnóstico (setembro a novembro/2025) (vide cronograma apresentado no item 2) a HIDROBR pode fazer os registros fotográficos do riacho Purgatório nas proximidades da ETE Rocha Leão dispostos na Figura 59 e na Figura 60. Há ainda registros (de outubro/2025) do riacho em posição à montante da ETE, na rua José Chaves, conforme Figura 61.

Faz-se ainda a ressalva de que não foi possível, em campo, realizar registros a jusante da ETE. Isto pois, como pode-se verificar do encarte de localização da Figura 58, logo após a estação, o riacho Purgatório junta-se a outro curso hídrico e passa por um

bueiro, que fica abaixo da BR-101. No outro lado da rodovia, ele segue seu trajeto em área predominantemente preservada (já dentro da Rebio União) e de difícil acesso. Dessa forma, os registros de campo limitaram-se apenas à área do núcleo urbano de Rocha Leão.

Além das dificuldades de acesso, a confluência com outro curso hídrico imediatamente após a ETE reduz a capacidade de interpretação visual dos possíveis efeitos do lançamento, uma vez que as condições observadas a jusante passam a refletir a influência conjunta de ambos os corpos hídricos.

Destas observações, depreende-se, qualitativamente, que o riacho Purgatório é, até o ponto da ETE, um corpo hídrico de pequeno porte. Visualmente, ele apresenta coloração escura e aspecto turvo. É importante destacar que ele é bastante impactado por lançamentos irregulares de esgoto (como há de ser abordado em maiores detalhes no item 6.2.2), fato que pode contribuir para este cenário. Além disso, é possível perceber dos registros de campo também a ausência de mata ciliar preservada (sendo a área dela ocupada por residências); uma grande presença de resíduos sólidos, entre outros problemas ambientais.

As contribuições da população na oficina setorial de diagnóstico ajudam a corroborar estas afirmações. Conforme consta no item 4.1, os participantes da oficina do Setor 7 fazem relatos sobre:

- “Nos trechos não atendidos [pela rede coletora de esgotos], parte do esgoto é lançada diretamente nos corpos hídricos”;
- “Também destacam a necessidade de combater o descarte irregular de esgoto nos corpos hídricos, que deveriam receber apenas águas de chuva”;
- “Atualmente, quando chove, os canais transbordam e a água misturada com esgoto invade as casas. Algumas residências muito próximas aos canais

dificultam o acesso de máquinas, de modo que a limpeza precisa ser feita manualmente"; e

- "Foram relatados muitos casos de diarreia e vômito relacionados ao contato da população com o esgoto. As ocorrências são frequentes, especialmente porque crianças brincam nos canais que recebem esgoto e acabam se contaminando. Além disso, muitas pessoas tomam banho nos rios e circulam descalças, aumentando a exposição a riscos sanitários".

Dada esta soma de fatores, os problemas associados à qualidade da água do riacho Purgatório não podem ser univocamente relacionados ao lançamento da ETE Rocha Leão. Os registros de campo, os relatos da população e as evidências observadas ao longo do curso d'água indicam a existência de múltiplas fontes potenciais de degradação ambiental.

Sob a ótica dos registros obtidos em campo, não foram observados indícios visuais inequívocos que permitam associar os impactos verificados exclusivamente ao lançamento da ETE Rocha Leão. Isto considerando especialmente que as condições observadas a montante da estação já revelam um corpo hídrico submetido a pressões antrópicas significativas, com sinais de degradação ambiental presentes antes mesmo da contribuição do efluente tratado.

Dessa forma, os elementos levantados neste diagnóstico permitem concluir que o riacho Purgatório já se encontra ambientalmente fragilizado por diversos fatores e, ainda que não relacionados exclusivamente ao lançamento de esgoto tratado da ETE, ainda assim, este é um diagnóstico relevante do panorama sanitário da localidade.

No mais, a ausência de monitoramento específico do corpo receptor impossibilita avaliar com maior precisão a magnitude da contribuição do lançamento da ETE para este cenário. Tal limitação deve ser considerada na interpretação dos resultados e reforça a importância de ações voltadas à melhoria da qualidade ambiental da bacia

como um todo, incluindo o combate aos lançamentos irregulares de esgoto identificados pela população durante as oficinas setoriais.

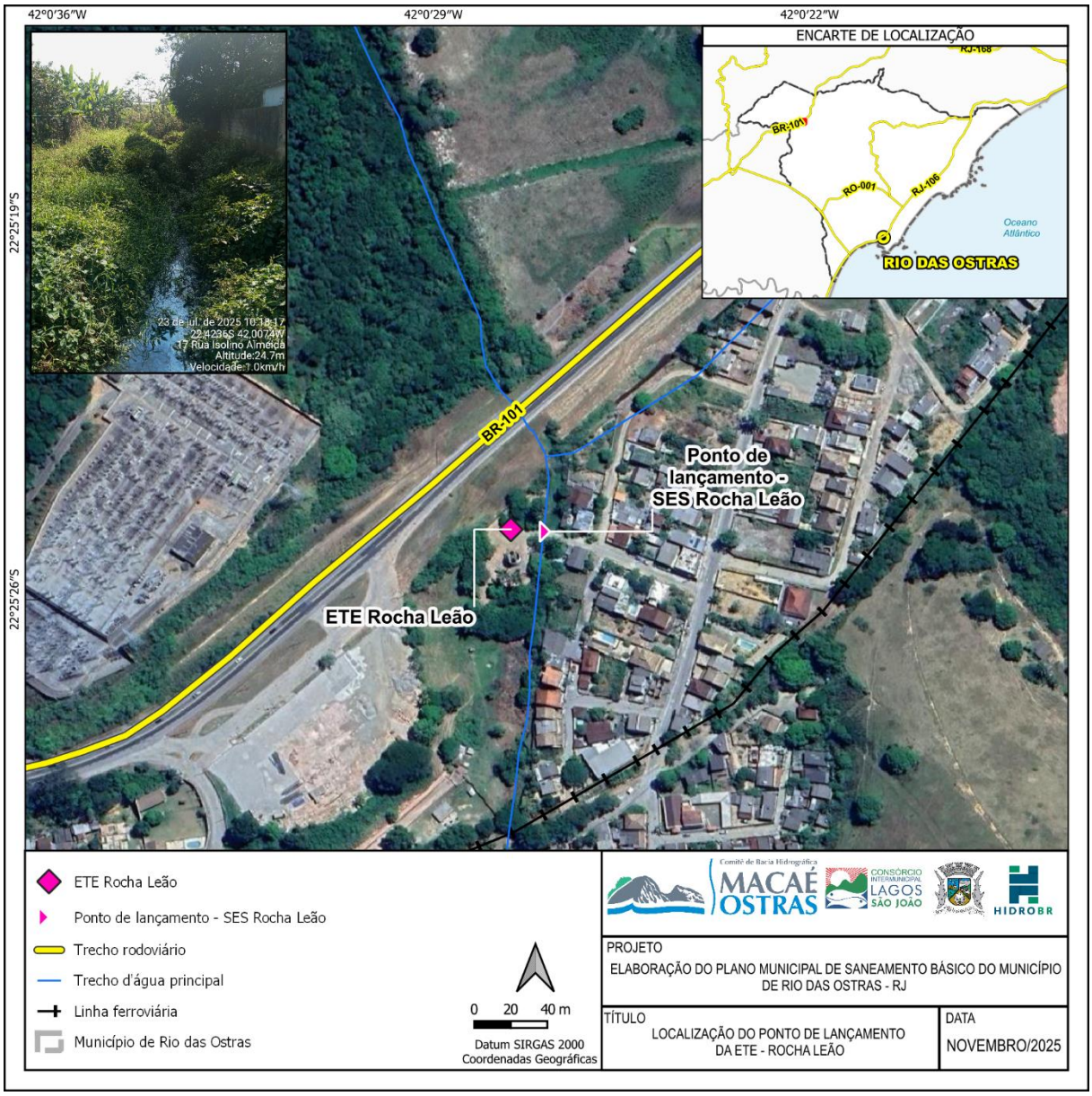


Figura 58 – Localização do ponto de lançamento do SES Rocha Leão
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 59 – Registros fotográficos do riacho Purgatório feitos em campo, em julho/2025, nas proximidades da ETE Rocha Leão
Fonte: HIDROBR (2025)





Figura 60 - Registros fotográficos do riacho Purgatório feitos em campo, em outubro/2025, nas proximidades da ETE Rocha Leão
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 61 - Registros fotográficos do riacho Purgatório feitos em campo, em outubro/2025, a montante da ETE Rocha Leão (rua José Chaves)
Fonte: HIDROBR (2025)

6.2.1.10. Tratamento e disposição final do lodo dos esgotos

Maiores detalhes sobre a abordagem teórica relativa ao tratamento e à disposição final dos lodos estão descritos no item 6.1.1.10, que diz respeito ao SES Sede.

Como especificidade deste SES, destaca-se que a ETE Rocha Leão, tem-se dois leitos de secagem, limpos em média semestralmente, a depender do regime de chuvas. Após concluído o processo, o lodo desidratado é destinado para ETE Mariléa (vide item 6.1.1.10).

Quanto à geração de lodo, conforme informado pela prestadora no questionário de caracterização do sistema (APÊNDICE A) há uma geração estimada de 5 ton/mês na ETE Rocha Leão. Apesar disso, conforme apontado no parágrafo anterior, as medições mais detalhadas, inclusive com emissão de MTR, são realizadas em conjunto com o lodo da ETE Mariléa.

6.2.2. Ligações clandestinas na rede de drenagem

Assim como identificado para o SES Sede (conforme detalhamento do item 6.1.2), em Rocha Leão há problemas de ligação clandestina de esgotos à rede pluvial. Também nesse caso valem as informações fornecidas pelo SAAE acerca da fiscalização desse tipo de ligação, conforme abordado no item 6.1.2.

Sobre isso, na Figura 62, exemplifica-se o lançamento clandestino de esgoto sanitário no riacho Purgatório, evidenciado pelo fluxo com coloração escura e mau odor típicos de esgotos domésticos. Assim como abordado no item 6.1.2, além do problema estético, o escoamento de esgoto pelas sarjetas e valas pode aumentar a transmissão de doenças de veiculação hídrica, haja vista o ambiente propício à vida e à reprodução de vetores.

Por fim, cabe destacar que, durante a RCP, a população reforçou que os canais de drenagem do município estão impactados por esgoto e não são limpos, sendo este um reflexo direto das ligações clandestinas, conforme abordado no presente item.



Figura 62 – Ligação clandestina de esgoto no riacho Purgatório
Fonte: HIDROBR (2025)

6.2.3. Fossas sépticas e rudimentares

Em Rocha Leão, os demais domicílios contam com fossas, tanto do tipo séptica (Figura 63) quanto rudimentar (Figura 64). O mapeamento da utilização destas tecnologias se deu conforme o arcabouço metodológico explicitado no item 2.1 do presente relatório. Neste contexto, a SEMOP apontou que a adoção indiscriminada de sistemas individuais para o tratamento do esgoto sanitário, mesmos para conjuntos de prédios multifamiliares, é um dos grandes problemas do município. Na visão da Secretaria, tal solução é adotada indiscriminadamente, independentemente da concentração de edificações na região.

Assim sendo, observa-se por meio da Figura 63, que em Rocha Leão, há uso de fossas sépticas tendo grande predominância da área com variância entre 50% e 75%, conforme os dados censitários do IBGE de 2022. Para esse caso, o mapa indica que

o os limites do Sistema Rocha Leão estão inseridos nessa faixa de uso. Ademais, a parcela sudeste da localidade apresenta uso de fossas sépticas entre 75% e 100%.

Já no que se refere às fossas rudimentares, analisando a Figura 64, observa-se que não há forte tendência de uso de fossas rudimentares em Rocha Leão, com os setores censitários compreendidos dentro do território do núcleo urbano pontuando com porcentagens de até 5% de utilização por entre os domicílios. A leste, fora dos limites do núcleo urbano, observa-se uma tendência maior a utilização, com o setor censitário vizinho registrando utilização entre 25 e 78%.

Conforme ressalva metodológica feita no item 2.1 do presente relatório, estes dados do IBGE devem ser analisados com ressalvas, haja vista que são autodeclatórios e, não raro, a população desconhece as diferenças entre fossas rudimentares e sépticas.

Sob a ótica ambiental, merece atenção especial a ocorrência de fossas sépticas e, potencialmente, de fossas rudimentares nas localidades que não dispõem de cobertura integral por sistemas públicos de esgotamento sanitário, como é o caso de Rocha Leão, como identificado pelos mapas.

Conforme demonstrado anteriormente, existem setores censitários com percentuais expressivos de utilização dessas soluções individuais. Embora as fossas sépticas possam representar alternativa tecnicamente adequada em áreas de ocupação dispersa, sua elevada concentração em regiões urbanizadas ou em processo de adensamento tende a aumentar a carga de efluentes infiltrada no solo e, consequentemente, o potencial de aporte de nutrientes e contaminantes para as águas subterrâneas.

Tal aspecto é particularmente relevante em áreas onde o lençol freático é raso, onde existam captações subterrâneas para abastecimento humano ou onde haja interação significativa entre as águas subterrâneas e os corpos hídricos superficiais. Nesses contextos, eventuais falhas construtivas, ausência de manutenção adequada ou

mesmo a utilização de fossas rudimentares classificadas equivocadamente como sépticas podem contribuir para processos de contaminação difusa do meio ambiente.

Considerando ainda a ressalva metodológica referente à natureza autodeclaratória dos dados censitários, não se pode descartar que parte das estruturas identificadas como fossas sépticas corresponda, na prática, a sistemas rudimentares ou implantados sem observância dos critérios técnicos adequados. Dessa forma, os elevados percentuais de utilização de sistemas individuais observados nas áreas não plenamente atendidas pelos sistemas públicos de esgotamento sanitário reforçam a importância da expansão da cobertura dos SES, bem como do acompanhamento das condições de implantação, operação e manutenção das soluções individuais existentes.

Além disso, ainda durante a RCP, foi feito o apontamento de que, em razão de falhas do esgotamento sanitário, há vários impactos nos corpos hídricos, como no mar e nas lagoas. Segundo os participantes, “todas as águas são contaminadas”, o que reforça o respaldo popular aos aspectos discutidos neste item.

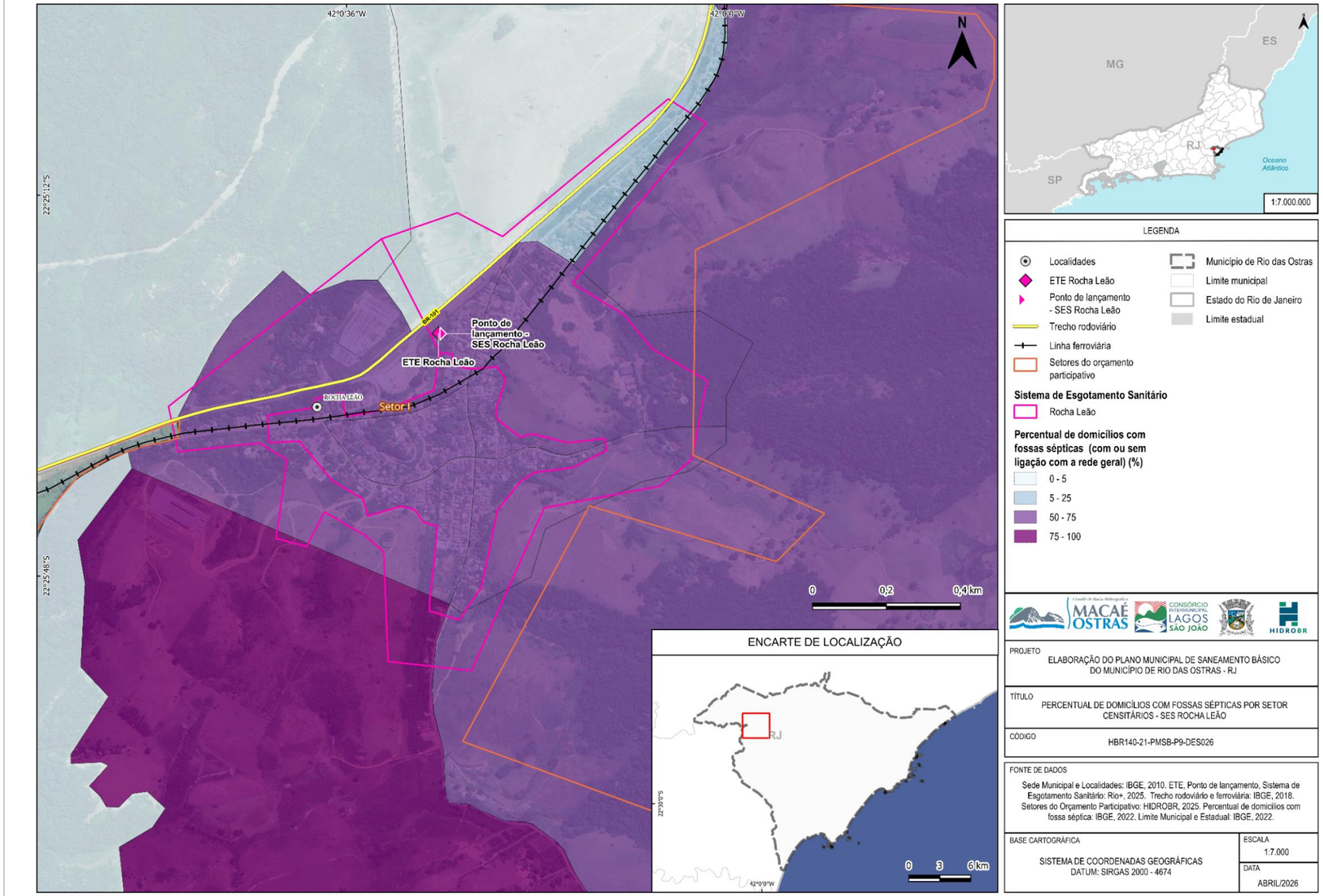


Figura 63 – Percentual de domicílios com fossa séptica, por setor censitário – Rocha Leão
Fonte: HIDROBR (2025)

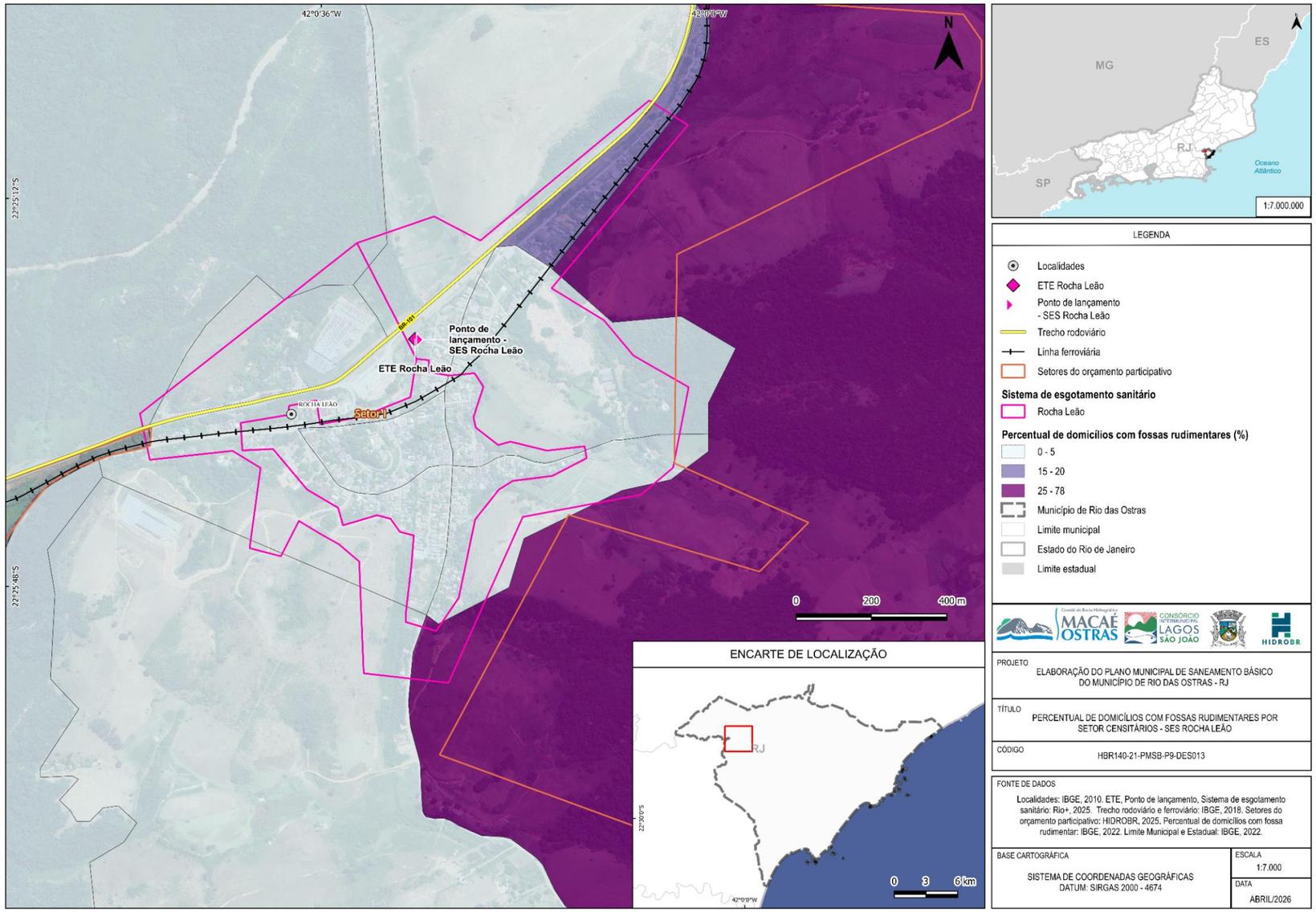


Figura 64 – Percentual de domicílios com fossa rudimentar, por setor censitário – Rocha Leão
Fonte: HIDROBR (2025)

Tanto no caso das fossas sépticas quanto das rudimentares, é necessária a realização periódica de manutenção e limpeza, incluindo a remoção do lodo, da escuma e dos demais resíduos acumulados. No caso específico dos tanques sépticos, a ABNT NBR 7.229/1993 estabelece que essas unidades devem ser submetidas a limpezas periódicas, de modo a garantir sua eficiência operacional e evitar problemas de funcionamento.

Esses procedimentos devem ser executados por profissionais capacitados e dotados dos equipamentos adequados para a sucção, transporte e destinação ambientalmente adequada dos resíduos removidos. Em geral, a coleta é realizada por caminhões limpa-fossa, que encaminham o material para unidades de tratamento ou disposição final devidamente licenciadas.

Conforme apurado junto ao SAAE, não existe no Município de Rio das Ostras, prestado pela administração direta ou indireta, qualquer serviço de auxílio ao manejo de fossas sépticas e/ou rudimentares.

Durante a RCP, conforme registrado no Quadro 8, os participantes apontaram a ausência de caminhões limpa-fossa públicos como uma das principais deficiências relacionadas ao esgotamento sanitário. Segundo os relatos, esse serviço já teria sido disponibilizado pelo Município em períodos anteriores e, atualmente, é ofertado gratuitamente pelo município vizinho de Macaé, motivo pelo qual parte da população manifestou expectativa quanto à existência de iniciativa semelhante em Rio das Ostras. Os participantes também relataram que a contratação de caminhões limpa-fossa particulares apresenta custo elevado, tendo, segundo os relatos, praticamente dobrado de preço nos últimos anos, o que dificulta o atendimento das famílias que dependem de soluções individuais de esgotamento sanitário.

Sobre esse aspecto, cabe esclarecer que a Prefeitura Municipal de Rio das Ostras não disponibiliza serviço público de limpeza de fossas para imóveis particulares, sendo sua atuação restrita ao atendimento das unidades e equipamentos públicos municipais. Entretanto, a demanda apresentada pela população evidencia uma

dificuldade concreta enfrentada pelos domicílios não atendidos pela rede pública de esgotamento sanitário, especialmente diante do elevado custo da contratação do serviço junto à iniciativa privada.

6.2.4. Prática de escoamento a céu aberto

A consolidação dos relatos obtidos durante as Oficinas Setoriais (vide item 4.1) evidencia que as principais irregularidades relacionadas ao esgotamento sanitário no SES Rocha Leão concentram-se nas áreas ainda não atendidas pela rede coletora. Segundo a população, apenas uma parcela das residências são atendidas pelo sistema público, permanecendo uma parcela significativa da comunidade dependente de soluções individuais ou do lançamento direto dos efluentes em corpos hídricos.

Diferentemente do observado no SES Sede (item 6.1.4), os relatos não apontam o escoamento generalizado de esgoto pelas vias públicas como principal problema. As ocorrências concentram-se no lançamento de esgoto nos cursos d'água locais (contemplado anteriormente no item 6.2.2), situação atribuída às áreas ainda não contempladas pela rede coletora.

Os participantes destacaram que parte das residências utiliza sistemas individuais compostos por fossa, filtro e sumidouro (abordado em maiores detalhes no item 6.2.3), o que reduz a ocorrência de esgoto correndo a céu aberto, embora não elimine os riscos ambientais decorrentes da disposição inadequada dos efluentes. Segundo os relatos, parte do problema permanece "oculta", uma vez que nem todos os lançamentos são visualmente perceptíveis.

Outro aspecto relevante refere-se aos episódios de transbordamento dos canais durante eventos de chuva. Conforme informado pela população, nesses períodos ocorre a mistura entre águas pluviais e esgoto, ocasionando o retorno dessa água para o interior das residências. Tal situação representa potencial risco sanitário, agravado pelo relato de que crianças frequentemente brincam nesses canais e que

parte da população utiliza os rios para banho, favorecendo a exposição a doenças de veiculação hídrica.

Cabe destacar que os registros apresentados representam a percepção dos participantes das Oficinas Setoriais e não constituem levantamento exaustivo das ocorrências existentes no distrito. Durante as visitas de campo realizadas pela HIDROBR, não foi encontrada nenhuma situação que evidenciasse a ocorrência de escoamento de esgoto a céu aberto, motivo pelo qual não se tem registros fotográficos. Ainda assim, os relatos indicam que a ampliação da cobertura da rede coletora, aliada ao combate aos lançamentos irregulares em corpos hídricos e ao adequado manejo das águas pluviais, figura entre as principais demandas relacionadas ao esgotamento sanitário em Rocha Leão.

6.3. ZEN

6.2.5. SES ZEN

Na Zona Especial de Negócios (ZEN), o serviço de esgotamento sanitário é prestado pela Rio+ Saneamento e abrange os efluentes sanitários gerados nas indústrias. Conforme delimitações apresentadas na Figura 65, que indica as áreas que estão ou não sob responsabilidade da prestadora, conforme dados por ela fornecidos, o território em questão está contemplado. O SES ZEN é composto pela rede coletora, por um conjunto de Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB) e por uma estação de tratamento de esgoto (ETE) (Figura 66).

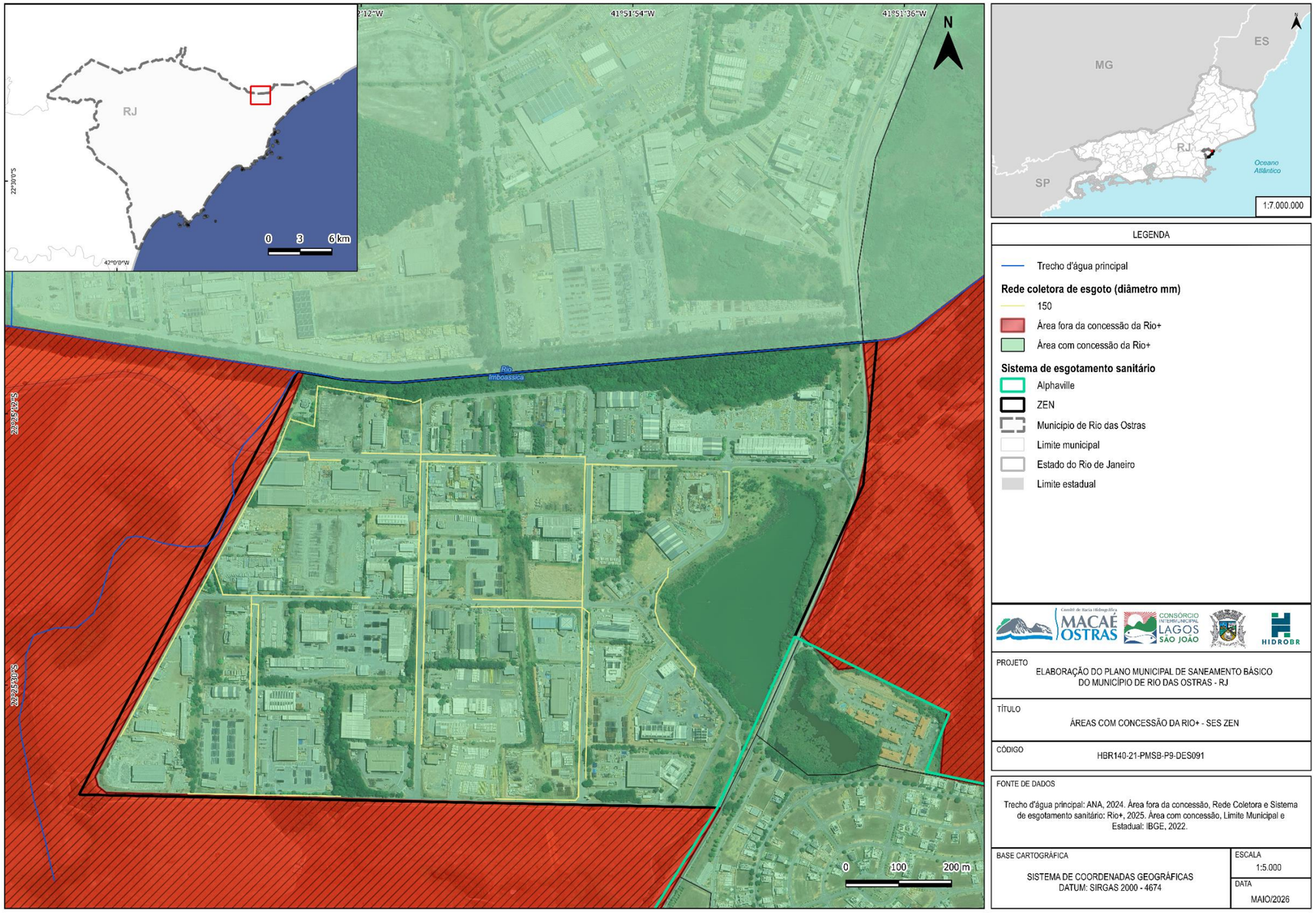


Figura 65 – Indicação das áreas sob concessão da Rio+ Saneamento – ZEN
Fonte: HIDROBR (2026)



Figura 66 – Sistema de Esgotamento Sanitário ZEN
Fonte: HIDROBR (2025)

Na Figura 67 e Tabela 17, ilustra-se o SES presente com sua respectiva área de abrangência, bem como a localização dos principais componentes georreferenciados em campo.

Tabela 17 – Estruturas do SES ZEN

Estrutura	Localidade	Coordenadas	
EEEB Hayasa	Honda Hayasa	22,4246 S	41,8639 W
EEEB Dudu	Restaurante do Dudu	22,4198 S	41,8690 W
EEEB ETE ZEN	Avenida ZEN	22,4200 S	41,8712 W
ETE ZEN	Rio Imboassica	22,4201 S	41,8710 W
Lançamento	Avenida Mem de Sá	22,4194 S	41,8709 W

Fonte: HIDROBR (2025)

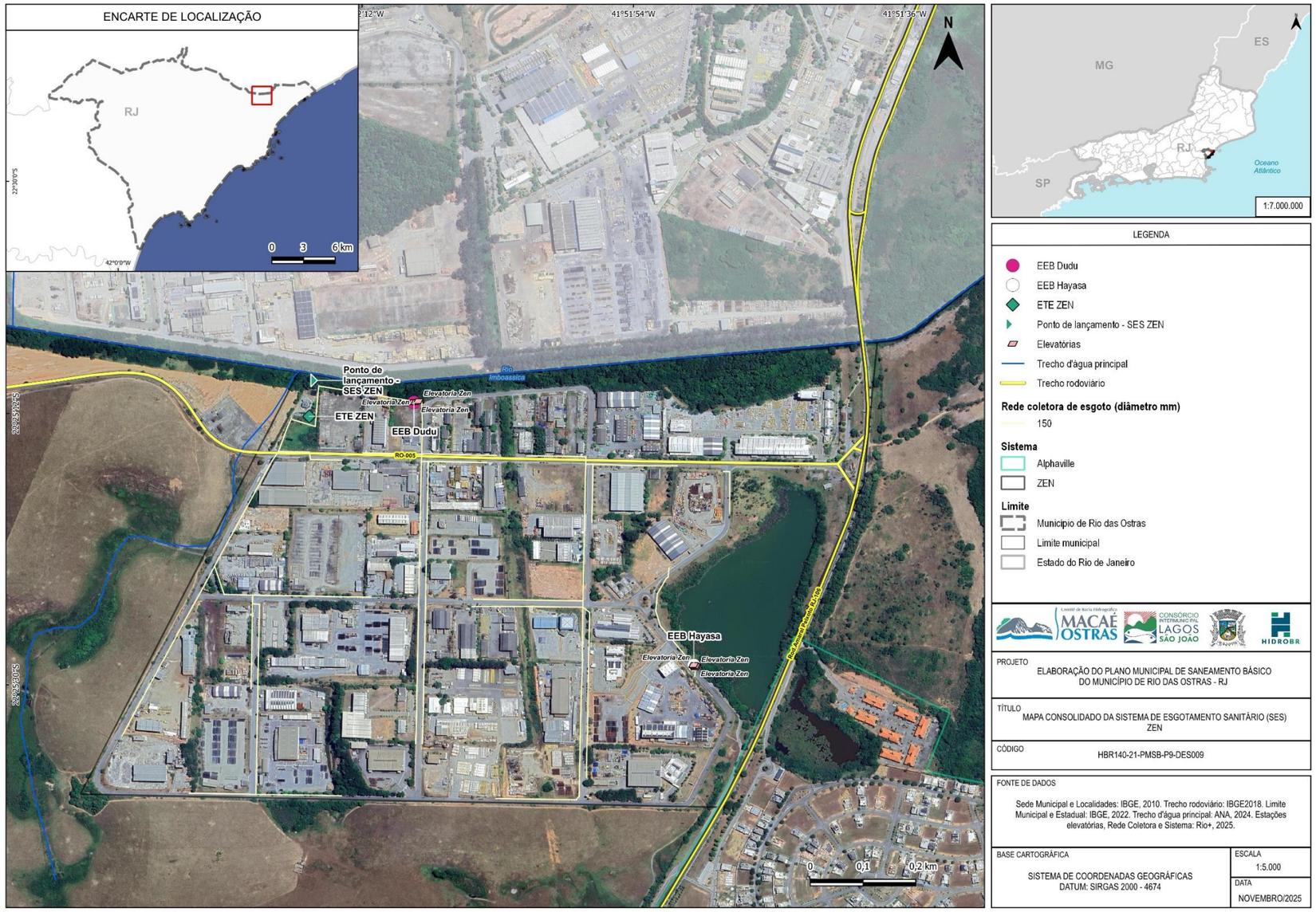


Figura 67 – Estruturas do SES ZEN
Fonte: HIDROBR (2025)

6.3.1.1. Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços

Segundo informações prestadas pela Rio+ Saneamento no questionário do sistema de esgotamento sanitário (APÊNDICE A), o SES ZEN contempla a geração de efluentes sanitários nas indústrias, não havendo estimativa do quantitativo populacional.

6.3.1.2. Geração de esgotos

A geração *per capita* de esgoto na ZEN, conforme informado pela Rio+ Saneamento no questionário de caracterização do sistema de esgotamento, é de 60 L/hab./dia – isto é, inferior à média à média nacional (102,63 L/hab./dia), à regional (167,67 L/hab./dia) e à estadual (192,68 L/hab./dia) (SNISA, 2024), conforme Figura 68.

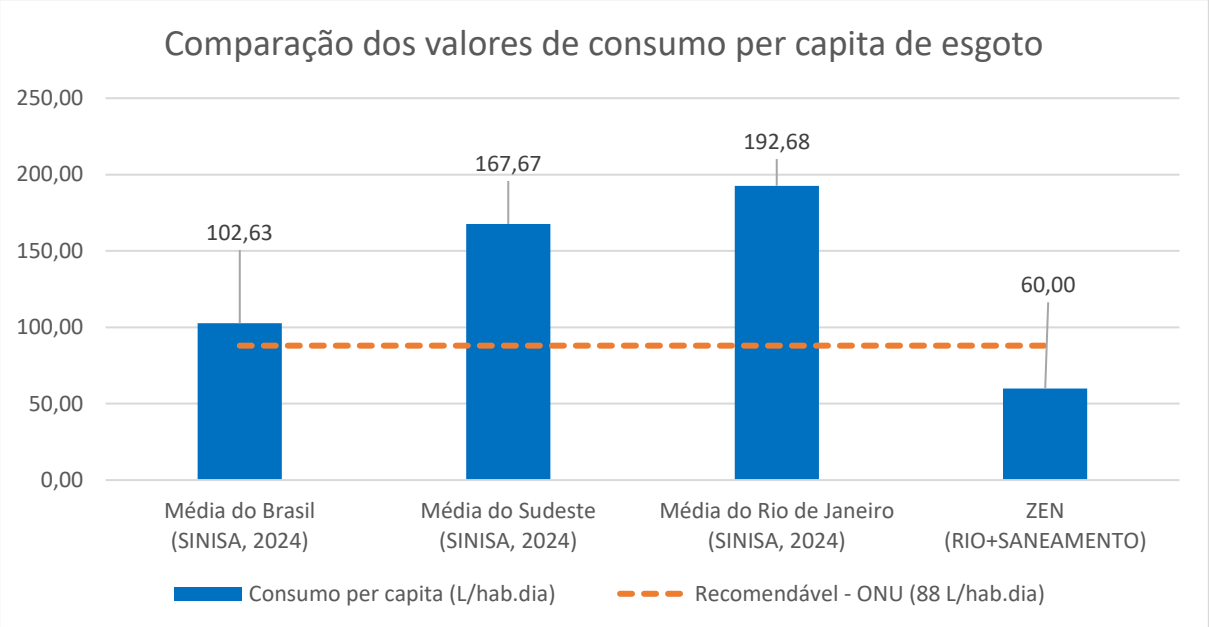


Figura 68 – Comparação dos valores de geração *per capita* de esgotos - ZEN

Fonte: HIDROBR (2025)

O valor está em consonância com o indicado pela NBR 17076/2024 - Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte — Requisitos, que indica uma contribuição diária de 70 L de esgoto por ocupante temporário em fábricas em geral.

6.3.1.3. Ligações de esgoto

Com base nas informações repassadas pela Rio+ Saneamento, tem-se os dados dispostos na Tabela 18 relativos ao número de economias e ligações existentes na ZEN.

Tabela 18 – Número de economias e ligações no SES ZEN

Tipologia	Economias ativas		Ligações ativas	
	Quantidade	%	Quantidade	%
Residencial	0	0,00%	0	0,00%
Público	4	3,81%	0	0,00%
Social	0	0,00%	0	0,00%
Industrial	23	21,90%	23	40,35%
Comercial/Serviços	47	44,76%	23	40,35%
Grandes consumidores	31	29,52%	11	19,30%
Total	**105**	100,00%	**57**	100,00%

Fonte: HIDROBR (2025)

A Tabela 18 evidencia que a maior parte das economias ativas no SES ZEN está concentrada na categoria comercial/serviços, que representa 44,76% do total, enquanto os grandes consumidores aparecem como o segundo maior grupo, com 29,52%. Isso indica a presença significativa de empreendimentos de maior porte ou relevância econômica. Já as tipologias residencial, pública e social apresentam participação reduzida no conjunto de economias, reflexo de sua menor representatividade na ZEN. Quando se observa as ligações ativas, há um equilíbrio entre as categorias industriais e comercial/serviços, com cada uma atingindo 40,35% das conexões físicas.

6.3.1.4. Redes coletoras

Conforme dados do questionário, as redes coletoras são de material não informado. Conforme os dados espaciais disponibilizado pela prestadora, e extensão total soma 6,4 km. Na Figura 69, tem-se o traçado da rede coletora no SES ZEN. Com relação à localização da rede (acima ou abaixo do lençol freático), a Rio+ Saneamento indicou no questionário não dispor desta informação. Isso vale também para o tipo de solo.

A Rio+ Saneamento também indicou que trechos de rede com histórico de obstrução ou maior propensão a extravasamentos, como áreas de orla, possuem rotina específica de limpeza. Em locais com recorrência de obstruções por gordura, é realizada a aplicação preventiva de produto desengordurante, com eficiência média de até seis meses.

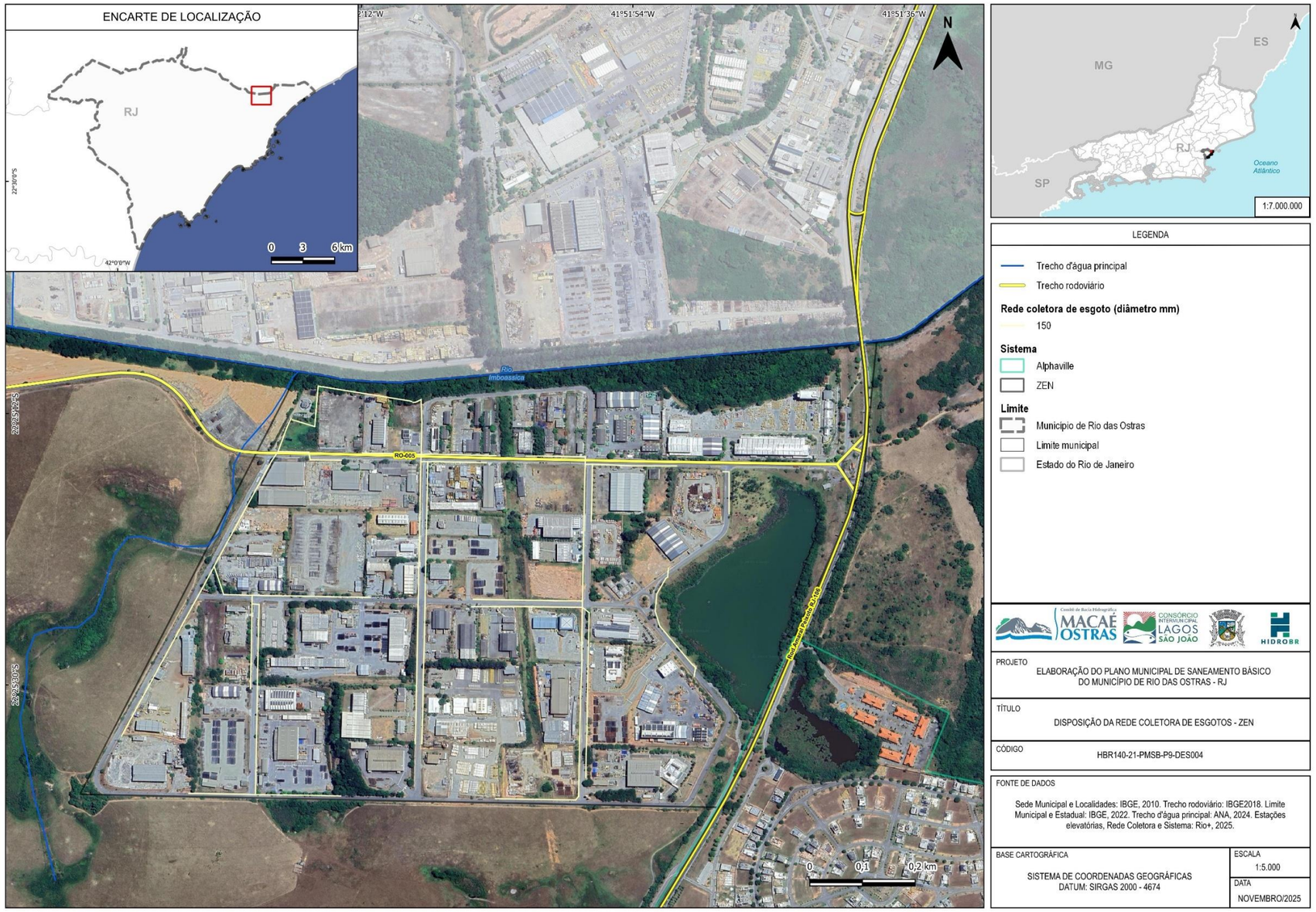


Figura 69 – Mapa da rede de coleta de esgotos existente - SES ZEN
Fonte: HIDROBR (2025)

6.3.1.5. Interceptores

Segundo consta no APÊNDICE A, não há cadastro de interceptores para a ZEN.

6.3.1.6. Estações elevatórias

O SES da ZEN possui três Estações Elevatórias de Esgoto (Figura 71). A Figura 70 apresenta o fluxograma das áreas de contribuição das EEE, enquanto a Tabela 19 mostra o recalque do esgoto realizado por meio delas, a vazão, o quantitativo de conjuntos motobombas, a potência instalada e o sentido do recalque em cada uma destas estações.

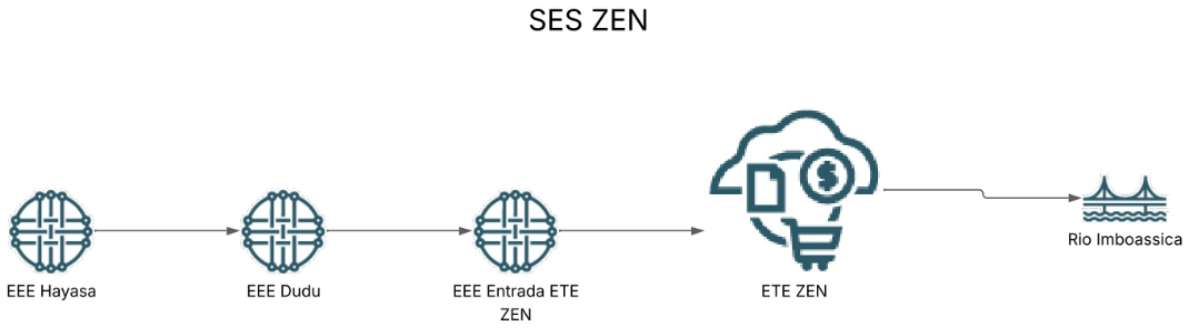


Figura 70 - Fluxograma das Estações Elevatórias de Esgoto da Rio+ Saneamento – SES ZEN
Fonte: Cedido pela Rio+ Saneamento (2026)

Tabela 19 – Estações Elevatórias de Esgoto - ZEN

IDENTIFICAÇÃO	QUANT. DE CONJUNTOS	POTÊNCIA (cv)	VAZÃO (l/s)	TEMPO DE FUNCION	RECALQUE PARA
EEB Hayasa	1	5	0,75	12 h/dia	EEB ETE ZEN
EEB Dudu	1	10,2	20	12 h/dia	EEB ETE ZEN
EEB ETE ZEN	2	5	15	12 h/dia	ETE

Fonte: HIDROBR (2025)

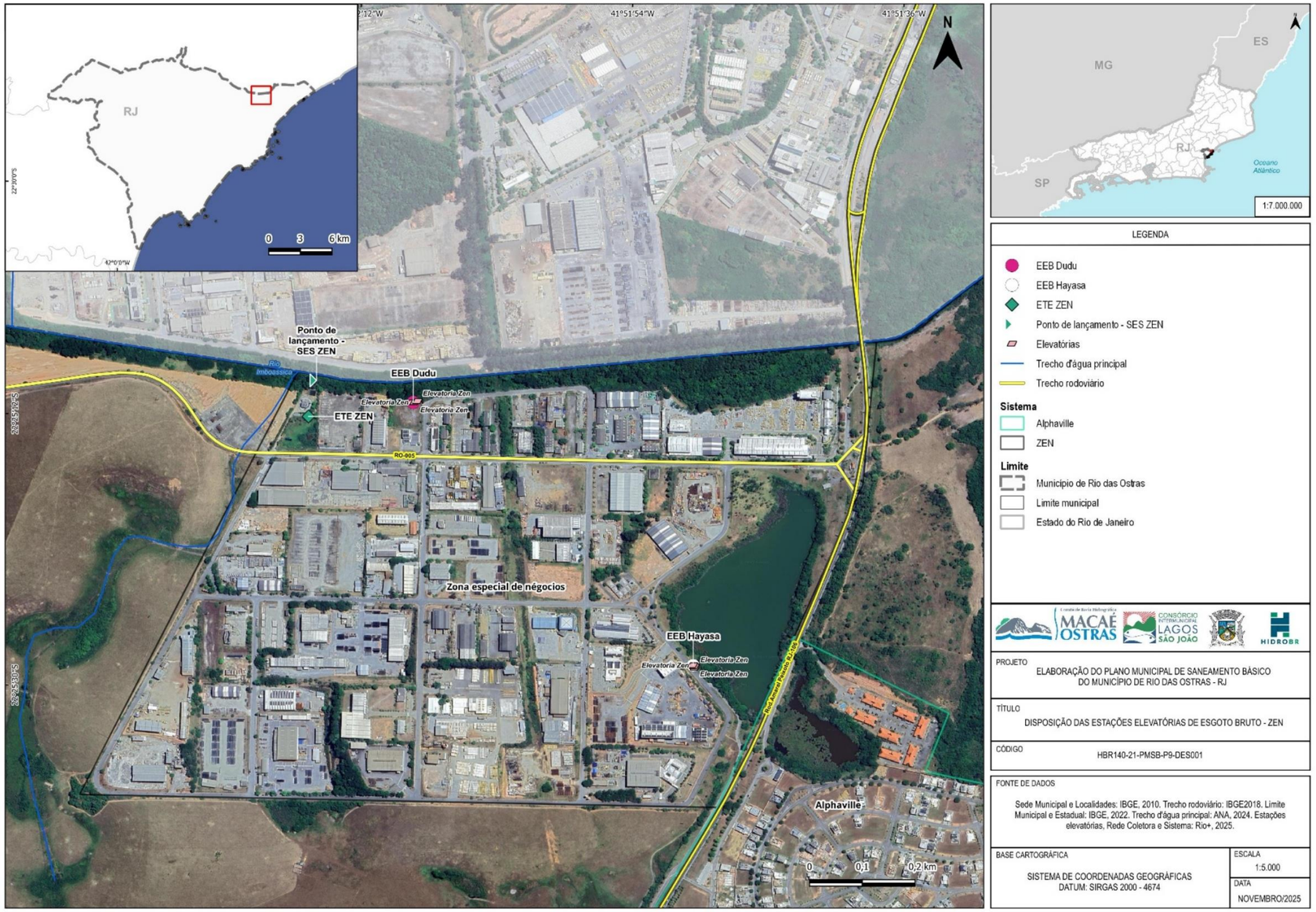


Figura 71 – Disposição espacial das Estações Elevatórias de Esgoto da Rio+ Saneamento – SES ZEN

Fonte: HIDROBR (2025)

A análise das Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) evidencia um sistema com heterogeneidade operacional e construtiva, refletida nas diferenças de porte, capacidade hidráulica e nível de padronização entre as unidades. As vazões de recalque variam significativamente, desde elevatórias de pequeno porte, como Hayasa (0,75 L/s), até estruturas de grande capacidade, como Dudu (20 L/s) e ZEN (15 L/s). Tal amplitude demonstra que o sistema integra tanto áreas adensadas, que demandam elevatórias de maior potência e linhas de recalque superiores, quanto regiões de contribuição reduzida.

No que diz respeito à infraestrutura eletromecânica, observa-se motores operando a 5 e 10,2 cv. A maioria das elevatórias opera com apenas uma bomba, situação que reduz a confiabilidade do sistema e contraria boas práticas previstas em normas como a NBR 12209/2011.

Durante a visita de campo, a equipe da HIDROBR visitou junto à Rio+ Saneamento as elevatórias do sistema. Os registros fotográficos estão dispostos na Figura 72.







Figura 72 – Vista da EEE: (a) Hayasa – SES ZEN; (b) Dudu – SES ZEN; (c) ZEN – SES ZEN
Fonte: HIDROBR (2025)

Pode-se observar, dos registros, que todas as EEE são cercadas e devidamente identificadas. A Rio+ Saneamento indicou, em resposta ao questionário de caracterização do sistema, que há automação nas elevatórias por meio de sensor de nível. Além disso, apontou que as estações elevatórias do sistema são vistoriadas por operadores volantes/eletricistas a cada três dias, com análise preditiva das correntes de funcionamento dos equipamentos. A partir dessas leituras, são direcionados caminhões combinados para limpezas preventivas.

Quanto à disposição espacial, observa-se que elas estão dispersas por todo o território da ZEN com rede coletora, garantindo que o fluxo de esgotos siga o traçado planejado.

6.3.1.7. Estações de tratamento

A ETE ZEN está na Avenida ZEN (Figura 73), em um local murado para impedir o acesso não autorizado. O sistema possui capacidade nominal de tratamento de 15 l/s. Observou-se que o odor da Estação é o característico normal.



Figura 73 – Localização da ETE do SES ZEN
Fonte: HIDROBR (2025)

A estação opera sob a licença de operação LO Nº IN101750 (vide ANEXO E – LICENÇA DE OPERAÇÃO – LO Nº IN101758 – ETE ZEN). Ela foi concedida à Rio+ Saneamento em janeiro de 2025. O objeto da licença contempla "realizar as obras de recuperação, adequação e operação da Estação de Tratamento de Esgoto, denominada ETE ZEN, em nível terciário, com sistema RAFA/FLOTAÇÃO, em processo do tipo biológico combinado com físico-químico, com capacidade para

tratamento de efluentes a uma vazão máxima de 30,0 litros/segundo". Dentre as condicionantes da licença, destacam-se:

- Atender à Norma Operacional NOP-INEA-35 - Norma Operacional para o Sistema Online de Manifesto de Transporte de Resíduos - Sistema MTR, aprovada pela Resolução Conema nº 79 de 07/03/2018 e publicada no D.O.E.R.J. de 13/03/2018;

- Atender à DZ-942.R-7 - Diretriz do Programa de Autocontrole de Efluentes Líquidos PROCON-ÁGUA, aprovada pela Deliberação CECA nº 1.995 de 10.10.90 e publicada no D.O.R.J. de 14.01.91;

- Atender à NT-202.R-10 - Critérios e Padrões para Lançamento de Efluentes Líquidos, aprovada pela Deliberação CECA nº 1.007 de 04.12.86 e publicada no D.O.R.J. de 12.12.86 e bem como suas alterações; e

- Operar a estação de tratamento de efluentes, mantendo condições adequadas de operação e de manutenção, de forma a obedecer aos parâmetros preconizados na legislação e informar ao INEA a eventual ocorrência de paralisações dos sistemas, especificando o motivo e anexando relatório dos serviços realizados, com a anuência do representante legal.

Esta licença é válida até julho de 2026, com processo de renovação em andamento.

O tratamento feito pela ETE ZEN é classificado como secundário. Em estações deste tipo, na maioria das vezes, os efluentes são dirigidos por gravidade e passam por um sistema de retenção dos sólidos grosseiros. Na sequência, o líquido é bombeado para o reator UASB de manta de lodo. Na Figura 74 tem-se um fluxograma simplificado e

ilustrativo[17], indicando as etapas do tratamento na ETE ZEN. Adiante, tem-se registros fotográficos de cada unidade deste tratamento, feitas em campo.

[17] As ilustrações do fluxograma são meramente representativas. O objetivo do fluxograma é fornecer uma visão geral do processo. Os registros fotográficos dos elementos componentes da ETE constam adiante no texto do presente item.

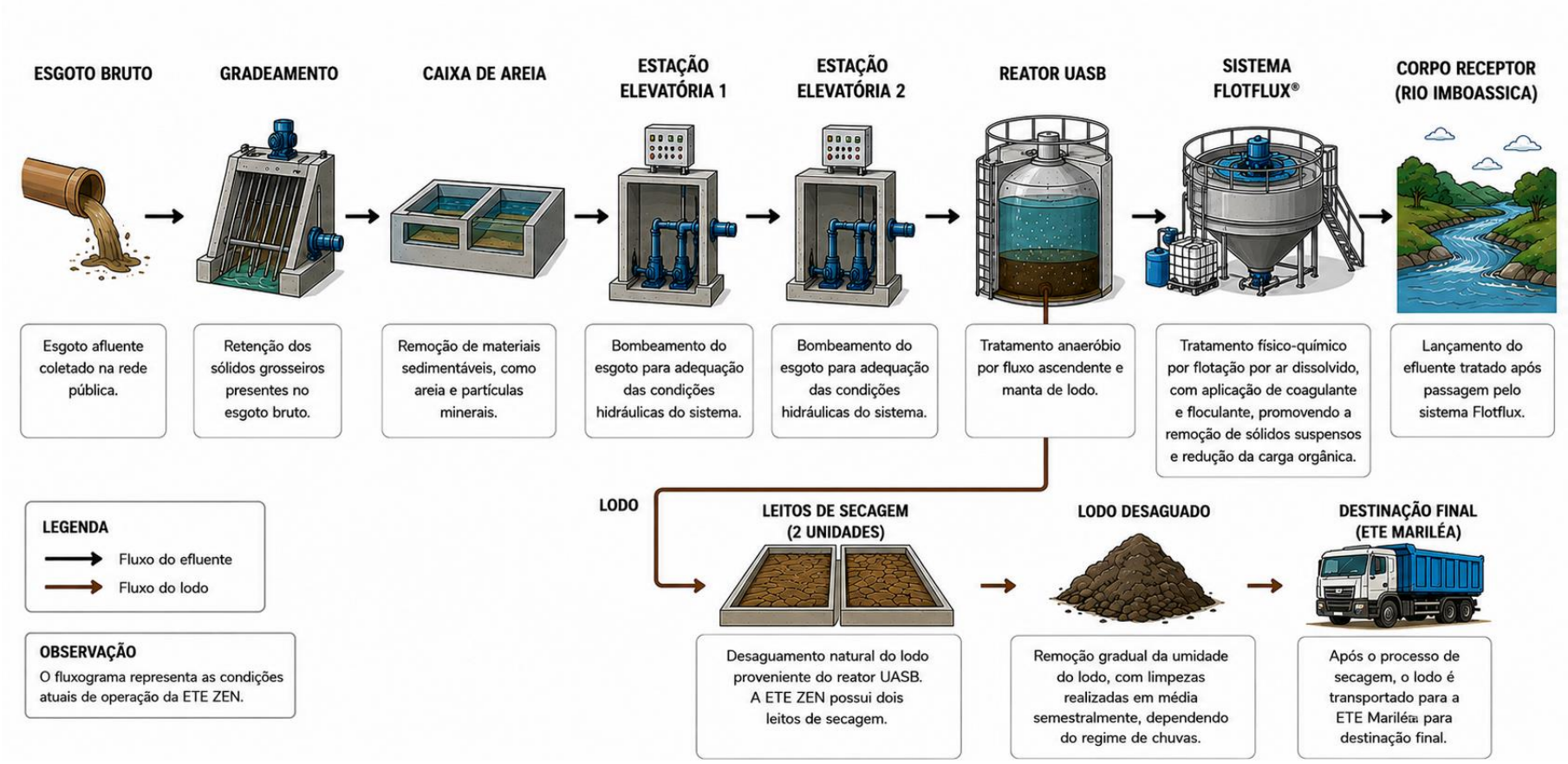


Figura 74 – Fluxograma simplificado e ilustrativo de funcionamento da ETE ZEN (SES ZEN)
Fonte: HIDROBR (2026)

No SES ZEN, o tratamento preliminar conta com gradeamento (Figura 75), seguido pela caixa de areia (Figura 76) e por duas estações elevatórias de esgoto, que alimentam o reator UASB – *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (Figura 77) e o Sistema Flotflux (Figura 78).



Figura 75 – Gradeamento da ETE do SES ZEN
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 76 – Caixa de areia da ETE do SES ZEN
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 77 – Reator UASB da ETE do SES ZEN
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 78 – Sistema Flotflux da ETE do SES ZEN
Fonte: HIDROBR (2025)

O mecanismo de funcionamento do reator UASB é análogo ao da ETE Mariléa, descrito em maiores detalhes no item 6.1.1.7.

Por sua vez, o Flotflux® é um processo de tratamento físico-químico avançado. Ele tem como finalidade inicial promover a separação e remoção de sólidos suspensos presentes no efluente, por meio do processo de flotação por ar dissolvido. Na sequência, há aplicação dos agentes coagulante (preferencialmente cloreto férrico, que permite a coagulação dos sólidos em suspensão, notadamente a matéria orgânica e as substâncias solúveis causadoras do odor) e floculantes (sulfato de alumínio e polímero, que provocam a aglutinação dos coágulos formados na etapa anterior, formando flocos e facilitando sua remoção). Como resultado, obtém-se uma água clarificada, com redução significativa da carga orgânica e de impurezas, preparando o efluente para as etapas subsequentes do tratamento.

A eficiência de remoção de DBO na ETE ZEN foi informada pela Rio+ Saneamento como sendo de 90% (APÊNDICE A), resultado da complementação do tratamento UASB com a etapa Flotflux.

Sobre o programa de manutenções periódicas, valem para esta ETE as mesmas disposições apresentadas para ETE Mariléa, no item 6.1.1.7, na descrição do SES Sede.

6.3.1.7.1 Resultados analíticos da estação de tratamento

Até o fechamento do presente relatório, não foram disponibilizados dados analíticos sobre o tratamento realizado da ETE ZEN.

6.3.1.7.2 Índice de Qualidade de Operação de Estações de Tratamento de Esgoto

Conforme descrito em maiores detalhes no item 6.2.1.7.2, referente ao SES Sede, o IQE é um indicador desenvolvido pelo INEA para avaliar o desempenho operacional das estações de tratamento de esgoto. A metodologia considera não apenas a qualidade do efluente tratado, mas também aspectos relacionados à gestão, à operação e ao controle ambiental da unidade, permitindo uma avaliação mais abrangente dos potenciais impactos associados ao sistema de tratamento.

Isto posto, para além da vistoria *in loco* na unidade, avaliou-se a qualidade da operação da ETE ZEN por intermédio do IQE. Nesse contexto, a Tabela 20 e a Figura 79, apresentam a consolidação dos resultados do IQE para a ETE Zen no período de junho de 2024 a setembro de 2025, com base nos dados disponibilizados pela Rio+ Saneamento, permitindo verificar a regularidade do desempenho operacional da unidade e identificar eventuais oscilações na qualidade da operação da ETE.

Tabela 20 – Índice de qualidade de operação de estações de tratamento de esgoto da ETE ZEN

Data	ETE ZEN		
	Notas (%)	Notas (Faixa 0 a 10)	Classificação (IQE)
jun/24	100%	10,00	Condições Adequadas
jul/24	100%	10,00	Condições Adequadas
ago/24	100%	10,00	Condições Adequadas
set/24	100%	10,00	Condições Adequadas
out/24	100%	10,00	Condições Adequadas
nov/24	100%	10,00	Condições Adequadas
dez/24	100%	10,00	Condições Adequadas

Data	ETE ZEN		
	Notas (%)	Notas (Faixa 0 a 10)	Classificação (IQE)
jan/25	100%	10,00	Condições Adequadas
fev/25	100%	10,00	Condições Adequadas
mar/25	100%	10,00	Condições Adequadas
abr/25	100%	10,00	Condições Adequadas
mai/25	100%	10,00	Condições Adequadas
jun/25	50%	5,00	Condições Inadequadas
jul/25	100%	10,00	Condições Adequadas
ago/25	100%	10,00	Condições Adequadas
set/25	100%	10,00	Condições Adequadas

Fonte: Adaptado de Rio + (2025)

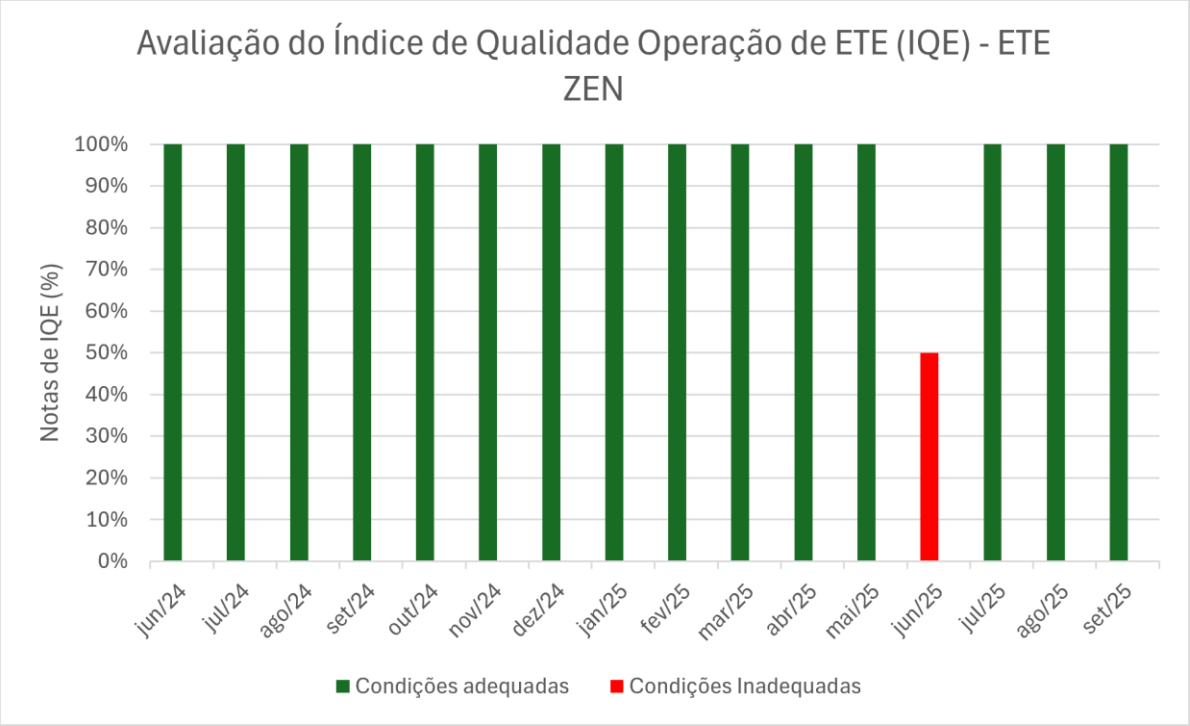


Figura 79 – Gráfico do Índice de qualidade de operação de estações de tratamento de esgoto da ETE ZEN
Fonte: Adaptado Rio + Saneamento (2025)

Observa-se que, em praticamente todo o período analisado, os valores do IQE foram iguais a 100%, o que, segundo a metodologia do INEA, enquadra a operação da ETE Zen em condições adequadas, evidenciando conformidade com os indicadores de gestão, operação e controle avaliados. Esse comportamento é claramente

representado na Figura 79, na qual a maior parte das barras se mantém no patamar máximo do índice, indicando regularidade e consistência operacional.

A exceção ocorre no mês de junho de 2025, quando o IQE registrado foi de 50%, valor inferior ao padrão observado nos demais meses. À luz dos critérios estabelecidos pelo INEA, esse resultado enquadra a ETE Zen em condições regulares de operação, indicando a ocorrência de uma oscilação pontual no desempenho da unidade. Ressalta-se, contudo, que nos meses subsequentes a junho de 2025, o IQE retornou ao patamar de 100%, restabelecendo a classificação de condições adequadas de operação.

6.3.1.8. Emissários

Segundo consta no APÊNDICE A, não há cadastro de emissários para a ZEN.

6.3.1.9. Disposição final

O rio Imboassica (Figura 80), que atua como corpo receptor, não possui enquadramento estabelecido; assim, ele é considerado como de Classe 2, em consonância com a Resolução CONAMA 357/2005. A Rio+ Saneamento informou que o lançamento foi outorgado via OUT Nº IN008553 (ANEXO F – OUTORGA – OUT Nº IN008553 – ETE ZEN).

Questionada sobre a existência de algum monitoramento dos impactos do lançamento dos efluentes tratados no corpo hídrico, a Rio+ Saneamento informou que “não há obrigatoriedade ambiental para o monitoramento dos corpos receptores”. Embora não exista exigência específica informada pela prestadora, destaca-se que a avaliação dos impactos de lançamentos de efluentes em cursos d'água é normalmente realizada por meio da comparação da qualidade da água a montante e a jusante do ponto de lançamento, permitindo verificar possíveis alterações em parâmetros físicos, químicos e biológicos. No caso da ETE ZEN, não foram disponibilizados dados desta natureza para subsidiar a presente avaliação.

Apesar disso, destaca-se que no contexto da visita técnica realizada na ETE (em julho/2025) a HIDROBR pode fazer os registros fotográficos do rio Imboassica nas proximidades do ponto de lançamento (Figura 81) e também do próprio lançamento em si (Figura 82).

Deste conjunto de registros fotográficos, observa-se que o lançamento do efluente tratado ocorre em um canal de pequena seção, que deságua no rio Imboassica em trecho com vegetação ciliar relativamente preservada, o que pode contribuir para a proteção parcial da qualidade da água do corpo receptor. No momento da visita técnica, o efluente apresentava coloração escura e aspecto relativamente turvo ao longo do canal de descarga, além da presença visível de formação de espuma em determinados pontos próximos à interface com o corpo hídrico principal.

A ocorrência de espuma em lançamentos dessa natureza pode estar associada à presença de matéria orgânica residual ou surfactantes, frequentemente relacionados a esgotos sanitários tratados, especialmente em sistemas que não promovem remoção completa desses compostos. Os surfactantes, presentes em detergentes, sabões e produtos de cuidado pessoal, são reconhecidamente responsáveis pela formação de espumas em corpos receptores devido à sua propriedade detergente e à interação com a interface água/ar sob turbulência (SILVA *et al.*, 2023 & RIBEIRO; BOTARI, 2022).

Ademais, a tonalidade mais escura e a turbidez observadas podem indicar concentração de sólidos suspensos remanescentes ou matéria orgânica dissolvida, aspectos que, embora não permitam avaliação conclusiva sem dados analíticos, reforçam a importância do acompanhamento sistemático da qualidade do efluente e do corpo receptor. Parâmetros como cor e turbidez são indicadores diretos da presença de carga poluidora remanescente no esgoto tratado, além de refletirem baixa eficiência pelo processo de tratamento aplicado (JORDÃO; PESSÔA, 2011)

No ponto de lançamento, nota-se também a diferença de coloração entre o efluente descarregado e a água do rio Imboassica, sugerindo a formação de uma zona de

mistura. Esta diferença de características físicas reforça a necessidade de monitoramento da dispersão dos poluentes lançados, pois os corpos receptores permitem a diluição dos efluentes, reduzindo a concentração de poluentes, no entanto, quando lançados em quantidades excessivas, o efluente pode comprometer gravemente o ecossistema aquático local (VON SPERLING, 2014).

Usualmente, este monitoramento é realizado por meio de campanhas a montante e a jusante do ponto de lançamento, conforme boas práticas recomendadas na literatura técnica e em diretrizes de programas de monitoramento (com destaque para Resolução CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011), para quantificar e avaliar os impactos do lançamento (MINA, 2024).

Contudo, conforme informado pela prestadora, não existem dados de monitoramento da qualidade do corpo receptor associados ao lançamento da ETE ZEN. Ela também esclareceu que não há obrigatoriedade ambiental de monitoramento da qualidade do corpo receptor, uma vez que não constam, na Licença de Operação, condicionantes que exijam a apresentação desse dado.

Adicionalmente, destaca-se que, apesar das evidências visuais registradas em campo, não foram identificados relatos específicos nas oficinas setoriais de diagnóstico que abordem diretamente o lançamento da ETE ZEN ou eventuais impactos percebidos pela população local, o que pode estar relacionado ao caráter predominantemente industrial da área de inserção do sistema. Dessa forma, a análise aqui apresentada restringe-se às observações pontuais obtidas durante a visita técnica, não sendo possível, na ausência de dados quantitativos, estabelecer conclusões inequívocas sobre a conformidade do lançamento com os padrões ambientais vigentes.



Figura 80 – Localização do ponto de lançamento do SES ZEN
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 81 – Registros fotográficos do rio Imboassica, nas proximidades do lançamento da ETE ZEN, em julho/2025
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 82 – Registros fotográficos do ponto de lançamento da ETE ZEN no rio Imboassica, em julho/2025

Fonte: HIDROBR (2025)

6.3.1.10. Tratamento e disposição final do lodo dos esgotos

Maiores detalhes sobre a abordagem teórica relativa ao tratamento e à disposição final dos lodos estão descritos no item 6.1.1.10, que diz respeito ao SES Sede.

Como especificidade deste SES, destaca-se que na ETE ZEN, tem-se dois leitos de secagem (Figura 83), limpos em média semestralmente, a depender do regime de chuvas. Após concluído o processo, o lodo desidratado é destinado para ETE Mariléa (vide item 6.1.1.10).

Quanto à geração de lodo, conforme informado pela prestadora no questionário de caracterização do sistema (APÊNDICE A) há uma geração estimada de 0,5 ton/mês na ETE ZEN. Apesar disso, conforme apontado no parágrafo anterior, as medições mais detalhadas, inclusive com emissão de MTR, são realizadas em conjunto com o lodo da ETE Mariléa.



Figura 83 – Leito de secagem do lodo
Fonte: HIDROBR (2025)

6.3.2. Ligações clandestinas na rede de drenagem

Diferentemente dos demais SES avaliados neste diagnóstico, não foram identificados registros fotográficos em campo nem relatos provenientes das oficinas setoriais que evidenciassem a ocorrência de ligações clandestinas de águas pluviais no SES ZEN. Tal ausência de registros pode ser atribuída, em parte, às características da área, predominantemente industrial, sem ocupação residencial permanente e, consequentemente, sem representação significativa nas discussões participativas conduzidas junto à população.

Entretanto, existem indícios operacionais de que contribuições indevidas de águas pluviais ocorrem no sistema. Conforme discutido no item 6.8, a estimativa da contribuição média de esgotos do SES ZEN foi realizada a partir do volume efetivamente tratado na ETE ZEN em 2025, totalizando 101.685 m³. Na ocasião, a própria Rio+ Saneamento ressalvou que esse volume inclui parcelas de águas pluviais que ingressam indevidamente no sistema separador absoluto por meio de ligações clandestinas ou outras formas de contribuição parasitária. Assim, embora os dados operacionais tenham sido utilizados na ausência de alternativa mais representativa, reconhece-se que tendem a superestimar a contribuição efetiva de esgotos sanitários.

Entretanto, existem indícios operacionais de que contribuições de águas pluviais ocorrem no sistema. Conforme discutido no item 6.8, a estimativa da contribuição média de esgotos do SES ZEN foi realizada a partir do volume efetivamente tratado na ETE ZEN em 2025, totalizando 101.685 m³. Na ocasião, a Rio+ Saneamento ressalvou que esse volume poderia incluir parcelas de águas pluviais que ingressam no sistema separador absoluto. Assim, embora os dados operacionais tenham sido utilizados na ausência de alternativa mais representativa, reconhece-se que tendem a superestimar a contribuição efetiva de esgotos sanitários.

A existência desse tipo de contribuição é incompatível com a concepção do sistema de esgotamento sanitário da ZEN, projetado para receber exclusivamente esgotos sanitários das indústrias instaladas na área (conforme discutido em maiores detalhes

no item 6.2.5). A entrada de águas pluviais aumenta desnecessariamente as vazões afluentes às estações elevatórias e à ETE, reduzindo a eficiência operacional, elevando custos de bombeamento e tratamento e comprometendo a capacidade disponível para o atendimento da demanda sanitária.

Nesse contexto, merece destaque a atuação conjunta da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMA) e do SAAE nas ações de fiscalização realizadas em empresas instaladas na ZEN. Conforme divulgado pela Prefeitura (PMRO, 2022), durante os processos de licenciamento ambiental e de renovação das licenças são realizadas vistorias técnicas com o objetivo de orientar os empreendimentos quanto à correta segregação dos sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário, bem como impedir o lançamento de efluentes incompatíveis na rede coletora da ZEN. Embora essas ações tenham como foco principal o controle dos efluentes industriais, elas também contribuem para a prevenção de ligações irregulares que possam comprometer o funcionamento do sistema.

Dessa forma, ainda que não tenham sido identificadas ocorrências específicas durante os levantamentos de campo ou nas oficinas participativas, os dados operacionais da ETE e as ações de fiscalização indicam que as contribuições indevidas de águas pluviais constituem uma preocupação existente no SES ZEN.

6.3.3. Fossas sépticas e rudimentares

Não foram identificados, durante as visitas técnicas realizadas pela HIDROBR, registros da utilização de fossas sépticas ou rudimentares na área abrangida pelo SES ZEN. Da mesma forma, o tema não foi objeto de relatos nas oficinas participativas, o que é compatível com as características da área, destinada predominantemente ao uso industrial e empresarial, sem ocupação residencial permanente.

A ausência de registros também é coerente com a concepção do sistema implantado na ZEN. O setor dispõe de infraestrutura pública de coleta e tratamento de esgotos, destinada ao atendimento dos empreendimentos instalados na área, reduzindo a necessidade de adoção de soluções individuais de esgotamento sanitário.

Assim, com base nos elementos levantados durante o diagnóstico, não foram identificadas evidências que indiquem a existência de uso disseminado de fossas sépticas ou rudimentares na ZEN. Todavia, eventuais ampliações futuras da ocupação ou a implantação de empreendimentos em áreas ainda não atendidas pela infraestrutura de esgotamento sanitário deverão observar as normas técnicas e ambientais aplicáveis às soluções individuais de tratamento, quando estas se mostrarem necessárias.

6.3.4. Prática de escoamento a céu aberto

Diferentemente dos demais SES avaliados no município, não foram identificados, nas oficinas setoriais participativas nem na Reunião de Consolidação Participativa (RCP), relatos relacionados à ocorrência de escoamento de esgoto a céu aberto na área abrangida pelo SES ZEN. Durante as visitas de campo realizadas no local, também não foram encontradas ocorrências que pudessem servir como registro.

Esse resultado é compatível com as características do próprio sistema. A ZEN constitui uma área destinada predominantemente à implantação de atividades industriais, empresariais e de apoio à cadeia produtiva do petróleo e gás, não apresentando ocupação residencial permanente nem população diretamente exposta às condições de saneamento do local (fato comprovado pelo fato de não haverem ligações de esgoto residenciais no local, conforme dados da Rio+ Saneamento abordados no item 6.3.1.3). Dessa forma, os processos participativos, que foram estruturados prioritariamente a partir da percepção da população residente sobre os serviços de saneamento, naturalmente não produziram registros específicos para essa área.

Além disso, conforme discutido no item referente aos efluentes industriais (item 6.7.1), os empreendimentos instalados na ZEN possuem responsabilidades próprias quanto ao gerenciamento de seus efluentes líquidos, estando sujeitos ao licenciamento ambiental e às exigências dos órgãos competentes. Nesse contexto, eventuais lançamentos irregulares de efluentes industriais configurariam infrações ambientais e

demandariam atuação dos órgãos de fiscalização, não sendo caracterizados como problemas típicos de esgotamento sanitário doméstico percebidos pela população.

Assim, não foram identificadas evidências, no âmbito do diagnóstico participativo, da ocorrência de escoamento de esgoto sanitário a céu aberto na área de abrangência do SES ZEN. Ressalta-se, entretanto, que essa constatação decorre da ausência de registros e da própria natureza predominantemente industrial do setor, não constituindo, por si só, comprovação da inexistência de lançamentos irregulares de efluentes, cuja verificação depende de ações específicas de monitoramento e fiscalização ambiental.

6.4. MAR DO NORTE

Em Mar do Norte, o serviço de esgotamento sanitário deveria ser prestado pela Rio+ Saneamento, haja vista que esta localidade é classificada pelo IBGE como urbana e está inserida na área de concessão, conforme delimitações apresentadas na Figura 84, que indica as áreas que estão ou não sob responsabilidade da prestadora, conforme dados por ela fornecidos.

Apesar disso, atualmente, o loteamento ainda não possui cobertura. A prestadora também não indicou projetos futuros para o Mar do Norte (conforme informações apontadas no item 11 do presente relatório). Quando questionada sobre o planejamento para universalização, indicou que “o planejamento para alcance das metas está contemplado no Plano Diretor [de esgotamento sanitário] em validação pela AGENERSA “.

Dessa forma, as práticas de esgotamento sanitário adotadas no território, conforme identificada no presente diagnóstico, são ligações clandestinas na rede de drenagem (abordado no item 6.4.1), soluções individuais como fossas sépticas e rudimentares (item 6.4.2) e escoamento a céu aberto (6.4.3). Cada um deles é abordado em maiores detalhes nos itens subsequentes.

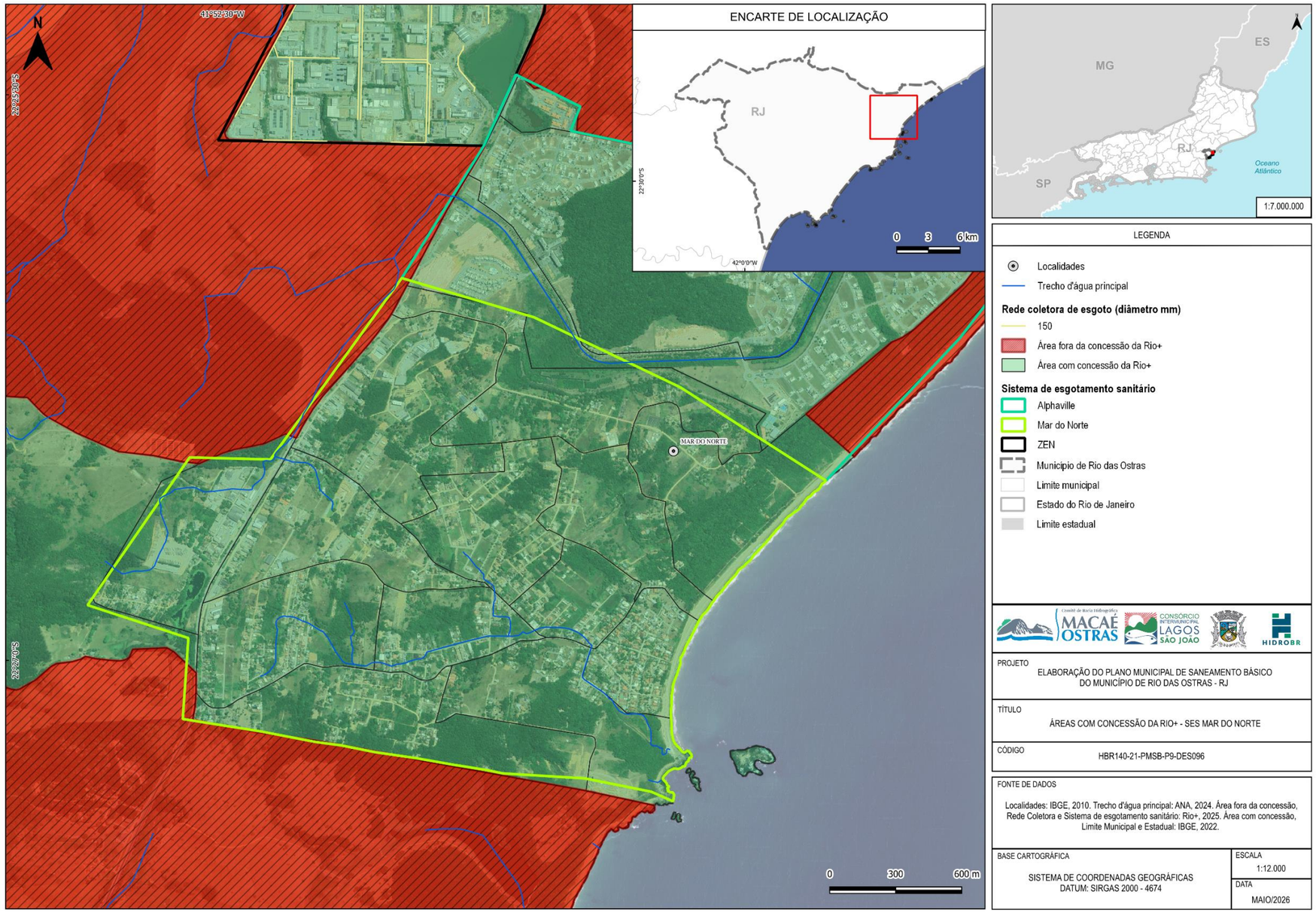


Figura 84 - Indicação das áreas sob concessão da Rio+ Saneamento – Mar do Norte
Fonte: HIDROBR (2026)

6.4.1. Ligações clandestinas na rede de drenagem

Assim como identificado para o SES Sede (conforme detalhamento do item 6.1.2), em Mar do Norte há problemas de ligação clandestina de esgotos à rede pluvial. Também nesse caso valem as informações fornecidas pelo SAAE acerca da fiscalização desse tipo de ligação, conforme abordado no item 6.1.2.

Sobre isso, na Figura 85, exemplifica-se o lançamento clandestino de esgoto sanitário no Rio das Pedras, evidenciado pelo fluxo com coloração escura e mau odor típicos de esgotos domésticos. Assim como abordado no item 6.1.2, além do problema estético, o escoamento de esgoto pelas sarjetas e valas pode aumentar a transmissão de doenças de veiculação hídrica, haja vista o ambiente propício à vida e à reprodução de vetores.

Por fim, cabe destacar que, durante a RCP, a população reforçou que os canais de drenagem do município estão impactados por esgoto e não são limpos, sendo este um reflexo direto das ligações clandestinas, conforme abordado no presente item.



Figura 85 – Ligação clandestina de esgoto no rio das Pedras
Fonte: HIDROBR (2025)

6.4.2. Fossas sépticas e rudimentares

No Mar do Norte, os demais domicílios contam com fossas, tanto do tipo séptica (Figura 86) quanto rudimentar (Figura 87). O mapeamento da utilização destas tecnologias se deu conforme o arcabouço metodológico explicitado no item 2.1 do presente relatório. Neste contexto, a SEMOP apontou que a adoção indiscriminada de sistemas individuais para o tratamento do esgoto sanitário, mesmos para conjuntos de prédios multifamiliares, é um dos grandes problemas do município. Na visão da Secretaria, tal solução é adotada indiscriminadamente, independentemente da concentração de edificações na região.

Assim sendo, observa-se por meio da Figura 86, que no Mar do Norte há predominância de fossas sépticas, tendo variância entre 75% e 100%, conforme os dados censitários do IBGE de 2022.

Já no tocante às fossas rudimentares, analisando a Figura 87, é possível perceber que ao contrário das fossas sépticas, elas não são comuns na região, tendo índice de domicílios que adotam essa prática em 0%.

Conforme ressalva metodológica feita no item 2.1 do presente relatório, estes dados do IBGE devem ser analisados com ressalvas, haja vista que são autodeclatórios e, não raro, a população desconhece as diferenças entre fossas rudimentares e sépticas.

Sob a ótica ambiental, merece atenção especial a ocorrência de fossas sépticas e, potencialmente, de fossas rudimentares nas localidades que não dispõem de cobertura integral por sistemas públicos de esgotamento sanitário, como é o caso do Mar do Norte, como identificado pelos mapas.

Conforme demonstrado anteriormente, existem setores censitários com percentuais expressivos de utilização dessas soluções individuais. Embora as fossas sépticas possam representar alternativa tecnicamente adequada em áreas de ocupação dispersa, sua elevada concentração em regiões urbanizadas ou em processo de adensamento tende a aumentar a carga de efluentes infiltrada no solo e, consequentemente, o potencial de aporte de nutrientes e contaminantes para as águas subterrâneas.

Tal aspecto é particularmente relevante em áreas onde o lençol freático é raso, onde existam captações subterrâneas para abastecimento humano ou onde haja interação significativa entre as águas subterrâneas e os corpos hídricos superficiais. Nesses contextos, eventuais falhas construtivas, ausência de manutenção adequada ou mesmo a utilização de fossas rudimentares classificadas equivocadamente como sépticas podem contribuir para processos de contaminação difusa do meio ambiente.

Considerando ainda a ressalva metodológica referente à natureza autodeclaratória dos dados censitários, não se pode descartar que parte das estruturas identificadas como fossas sépticas corresponda, na prática, a sistemas rudimentares ou implantados sem observância dos critérios técnicos adequados. Dessa forma, os elevados percentuais de utilização de sistemas individuais observados nas áreas não

plenamente atendidas pelos sistemas públicos de esgotamento sanitário reforçam a importância da expansão da cobertura dos SES, bem como do acompanhamento das condições de implantação, operação e manutenção das soluções individuais existentes.

Além disso, ainda durante a RCP, foi feito o apontamento de que, em razão de falhas do esgotamento sanitário, há vários impactos nos corpos hídricos, como no mar e nas lagoas. Segundo os participantes, “todas as águas são contaminadas”, o que reforça o respaldo popular aos aspectos discutidos neste item.

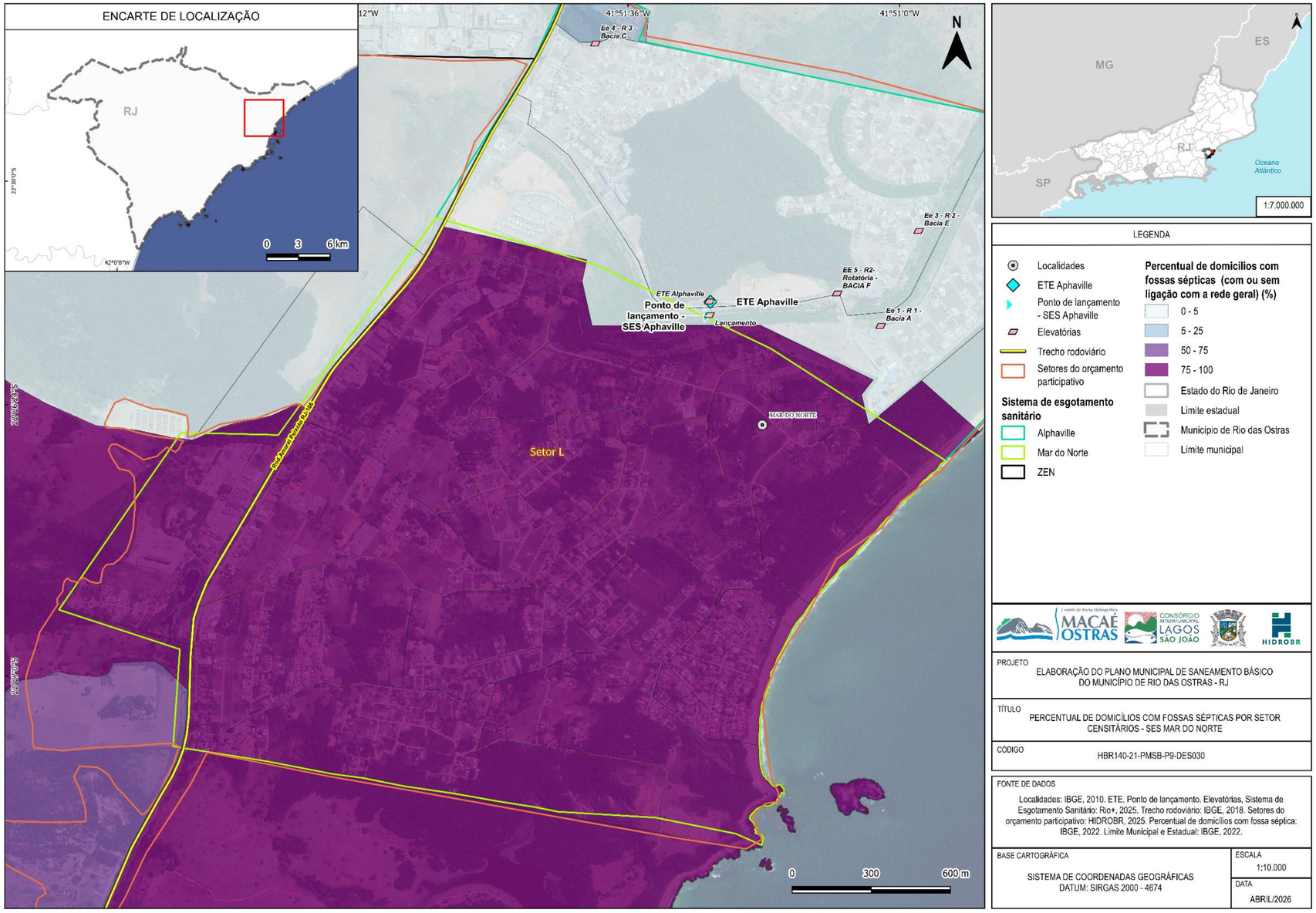


Figura 86 – Percentual de domicílios com fossa séptica, por setor censitário – Mar do Norte
Fonte: HIDROBR (2025)

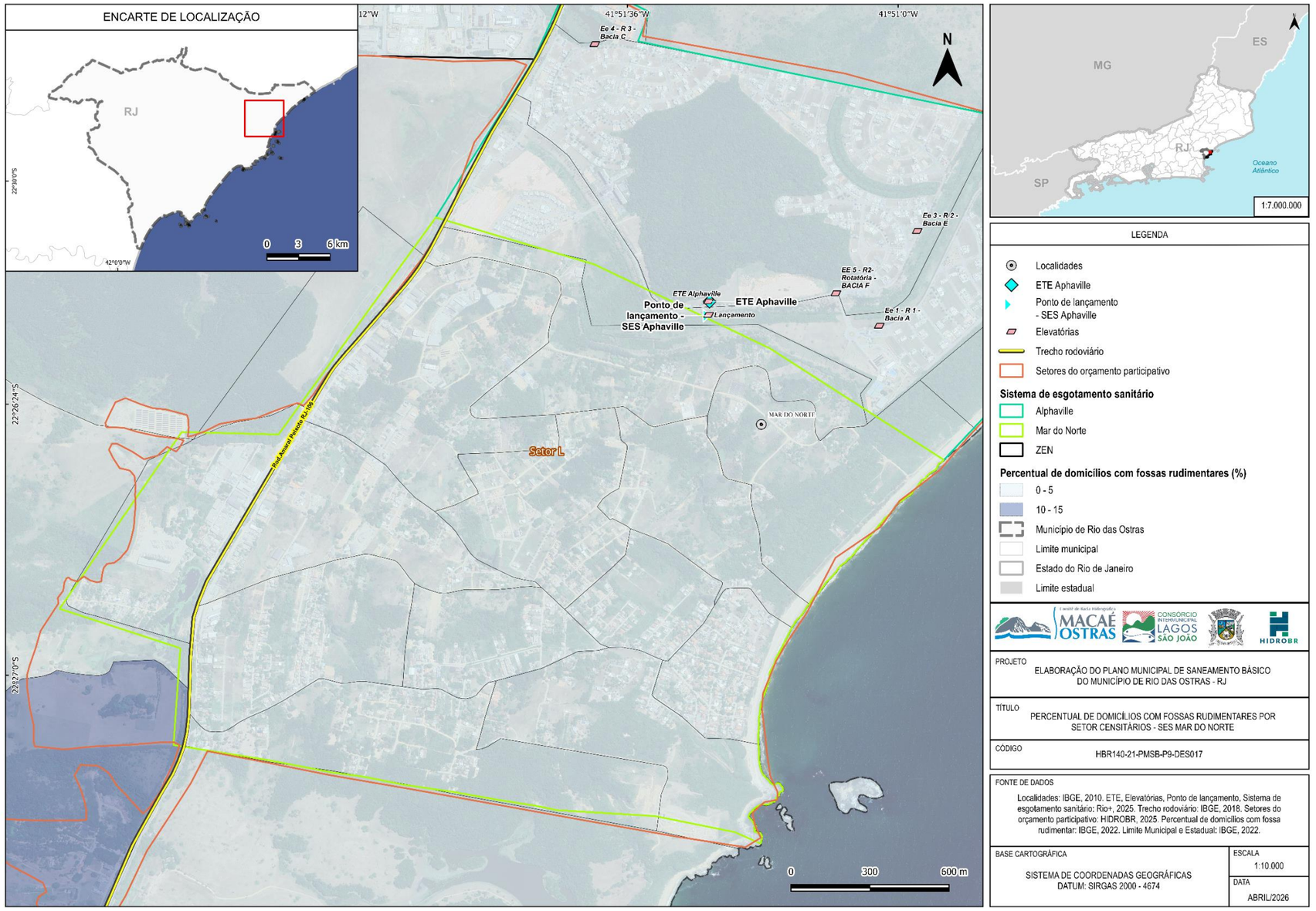


Figura 87 – Percentual de domicílios com fossa rudimentar, por setor censitário – Mar do Norte
Fonte: HIDROBR (2025)

Tanto no caso das fossas sépticas quanto das rudimentares, é necessária a realização periódica de manutenção e limpeza, incluindo a remoção do lodo, da escuma e dos demais resíduos acumulados. No caso específico dos tanques sépticos, a ABNT NBR 7.229/1993 estabelece que essas unidades devem ser submetidas a limpezas periódicas, de modo a garantir sua eficiência operacional e evitar problemas de funcionamento.

Esses procedimentos devem ser executados por profissionais capacitados e dotados dos equipamentos adequados para a sucção, transporte e destinação ambientalmente adequada dos resíduos removidos. Em geral, a coleta é realizada por caminhões limpa-fossa, que encaminham o material para unidades de tratamento ou disposição final devidamente licenciadas.

Segundo informado pelos participantes das Oficinas Setoriais (vide apontamentos do item 4.1[18]) e confirmado pelo SAAE, não existe no Município de Rio das Ostras, prestado pela administração direta ou indireta, qualquer serviço de auxílio ao manejo de fossas sépticas e/ou rudimentares, de modo que o serviço precisa ser contratado pelos moradores, muitas vezes comprometendo o orçamento familiar. As taxas

[18] No caso do Mar do Norte, os apontamentos sobre a ausência de auxílio com o manejo das fossas podem ser verificados principalmente nos seguintes apontamentos, extraídos do compilado disposto nos quadros-síntese do item 4.1:

- Setor 9: “De forma geral, o esgoto é direcionado para o solo por meio de sistemas de fossa, filtro e sumidouro. No entanto, muitos moradores não realizam a manutenção adequada desses sistemas, fazendo com que parte do esgoto seja despejada diretamente no terreno”;
- Setor 9: “...Também reforçam que, no mínimo, a prefeitura deveria disponibilizar caminhões limpa-fossa de forma regular para atender a população”;
- Setor 9: “Os moradores relataram que gastam entre R$ 700 e R$ 1.000 por ano com o caminhão limpa-fossa, valor considerado muito alto para o orçamento familiar. [...] . Muitos acreditam que esse serviço deveria estar incluído no valor do IPTU, especialmente porque o imposto tem aumentado desde que a área foi classificada como zona de expansão urbana”.

cobradas, conforme os relatos, variam de R$ 700 a R$ 1.000. A frequência de chamado oscila em torno de uma por semestre.

Durante a RCP, conforme registrado no Quadro 8, os participantes apontaram a ausência de caminhões limpa-fossa públicos como uma das principais deficiências relacionadas ao esgotamento sanitário. Segundo os relatos, esse serviço já teria sido disponibilizado pelo Município em períodos anteriores e, atualmente, é ofertado gratuitamente pelo município vizinho de Macaé, motivo pelo qual parte da população manifestou expectativa quanto à existência de iniciativa semelhante em Rio das Ostras. Os participantes também relataram que a contratação de caminhões limpa-fossa particulares apresenta custo elevado, tendo, segundo os relatos, praticamente dobrado de preço nos últimos anos, o que dificulta o atendimento das famílias que dependem de soluções individuais de esgotamento sanitário.

Sobre esse aspecto, cabe esclarecer que a Prefeitura Municipal de Rio das Ostras não disponibiliza serviço público de limpeza de fossas para imóveis particulares, sendo sua atuação restrita ao atendimento das unidades e equipamentos públicos municipais. Entretanto, a demanda apresentada pela população evidencia uma dificuldade concreta enfrentada pelos domicílios não atendidos pela rede pública de esgotamento sanitário, especialmente diante do elevado custo da contratação do serviço junto à iniciativa privada.

Durante a visita de diagnóstico, a população relatou ainda que, no período chuvoso, as fossas rasas saturam e transbordam, o que culmina na contaminação do lençol freático. Neste contexto, pontua-se que algumas fossas estão muito próximas de poços, podendo comprometer a qualidade da água.

Nas águas subterrâneas, a contaminação ocorre, na maioria das vezes, de forma lenta e silenciosa. Nas áreas litorâneas, todavia, a contaminação do aquífero é mais acelerada, uma vez que o lençol freático é consideravelmente raso (CAMPESTRINI; JARDIM, 2017). Cabe lembrar que o nitrato (o mais crítico contaminante de águas subterrâneas) não é removido da água por tratamento convencional, podendo

provocar complicações na saúde humana como câncer, abortos, aumento da mortalidade infantil, dores abdominais e diarreia (EBRAHIMI; ROBERTS, 2013).

6.4.3. Prática de escoamento a céu aberto

No intuito de prolongar a vida útil das fossas, alguns munícipes lançam as águas cinzas[19] a céu aberto, no próprio quintal ou na rua. Isto culmina no odor de esgoto e na proliferação de vetores. Ademais, tem-se o escoamento de tais efluentes para os fundos de vale, o que acarreta riscos de contaminação dos corpos hídricos superficiais, devido aos componentes químicos presentes nos produtos de limpeza (ANJOS, *et al.*, 2025).

No intuito de complementar a caracterização dessas ocorrências, durante as Oficinas Setoriais de Diagnóstico (vide item 4.1 do presente relatório) os participantes foram questionados sobre problemas relacionados ao esgotamento sanitário existentes em seus loteamentos e localidades. A partir dos relatos obtidos, procedeu-se à sistematização dos casos associados ao escoamento de esgoto a céu aberto, à disposição inadequada de efluentes no solo, entre outras práticas inadequadas correlatas. O resultado desta compilação é apresentado no Quadro 24.

O quadro foi elaborado a partir da consolidação dos registros produzidos durante as atividades participativas, contemplando tanto ocorrências com localização específica identificada pelos participantes quanto relatos sem referência espacial precisa[20], mas que evidenciam práticas inadequadas de manejo dos esgotos sanitários. Para cada ocorrência foram indicados o setor de mobilização em que o relato foi obtido, o SES

[19] Conforme o Departamento de Saúde da Austrália (NSW, 2025), as águas cinzas são aquelas que não são contaminadas por fezes ou urina. Esta categoria inclui o efluente do chuveiro, pia de cozinha, lavatórios e lavanderia.

correspondente, a localização informada pela população, uma breve descrição da situação observada e uma classificação temática destinada a facilitar a análise dos diferentes tipos de irregularidades relatadas.

Quadro 21 - Ocorrências de escoamento de esgoto a céu aberto e outras formas de disposição inadequada de efluentes – Mar do Norte

SES	Setor	Local / Rua	Ocorrência relatada	Classificação
Mar do Norte	**Setor 9**	Rua da Pérgola	Lançamento direto de esgoto na rua.	Esgoto a céu aberto – localização identificada
Mar do Norte	**Setor 9**	Rua Bela Vista	Formação de valas com esgoto a céu aberto.	Esgoto a céu aberto – localização identificada
Mar do Norte	**Setor 9**	Não especificado (Mar do Norte)	Fossas extravasam e águas cinzas escoam para quintais e terrenos devido ao lençol freático raso.	Esgoto a céu aberto – sem localização precisa
Nota: Os apontamentos apresentados foram obtidos durante as Oficinas Setoriais de Diagnóstico, representando a percepção dos moradores acerca de ocorrências relacionadas ao esgotamento sanitário. Os registros não constituem levantamento exaustivo ou inventário oficial das ocorrências, mas indicam pontos e situações que merecem atenção no planejamento e na gestão dos serviços de esgotamento sanitário.				

Fonte: HIDROBR (2026)

A análise dos apontamentos apresentados para o SES Mar do Norte evidencia que os problemas relacionados ao escoamento de esgoto a céu aberto estão fortemente associados às limitações das soluções individuais de esgotamento sanitário adotadas na localidade. Diferentemente do observado em áreas urbanas atendidas por rede coletora, os relatos obtidos durante as oficinas indicam que a população depende predominantemente de fossas e sumidouros, os quais apresentam dificuldades de funcionamento em razão das características hidrogeológicas da região.

Os registros com localização definida apontam ocorrências na Rua da Pérgola, onde foi relatado o lançamento direto de esgoto na via pública, e na Rua Bela Vista, onde os participantes mencionaram a existência de valas com esgoto a céu aberto. Tais situações representam formas evidentes de exposição da população aos efluentes domésticos, favorecendo a proliferação de vetores, a geração de odores

desagradáveis e o aumento dos riscos de transmissão de doenças de veiculação hídrica.

Além das ocorrências pontuais identificadas, os moradores relataram que os problemas de extravasamento de fossas são recorrentes em diferentes partes da localidade. Segundo os participantes, o lençol freático raso dificulta a infiltração dos efluentes e reduz a eficiência dos sistemas individuais, fazendo com que fossas transbordem e águas cinzas escoem para quintais, terrenos e áreas adjacentes às residências. Esse aspecto é particularmente relevante, pois sugere que as ocorrências identificadas em ruas específicas podem representar manifestações localizadas de uma problemática mais ampla, relacionada à inadequação das soluções individuais frente às condições naturais da área.

De forma consolidada, os relatos indicam que os problemas de esgoto a céu aberto em Mar do Norte decorrem não apenas de práticas inadequadas de disposição dos efluentes, mas também de limitações estruturais associadas à ausência de sistema público de esgotamento sanitário e às condições ambientais locais. Embora os apontamentos representem a percepção da população e não constituam um levantamento exaustivo das ocorrências existentes, eles evidenciam a necessidade de aprofundamento das investigações técnicas e reforçam a importância da implantação de soluções de esgotamento compatíveis com as características hidrogeológicas da região, de modo a reduzir os riscos sanitários e ambientais atualmente observados.

Cabe destacar que os registros apresentados representam percepções da população e não constituem um inventário exaustivo das ocorrências existentes no município. Ainda assim, os relatos sugerem que o escoamento de esgoto a céu aberto permanece como uma não conformidade relevante em Mar do Norte, demandando ações integradas de expansão da cobertura da rede coletora, fiscalização ambiental, educação sanitária e apoio à adequada gestão das soluções individuais de esgotamento sanitário.

No mais, destaca-se que a HIDROBR percorreu alguns destes trechos mencionados durante as visitas de campo de confirmações das informações coletadas nas oficinas, entre setembro e novembro de 2025 (conforme cronograma apresentado anteriormente no Quadro 1). Dos casos com localização informada durante a oficina, tem-se os seguintes encaminhamentos:

- Estrada da Pérgola: apesar de não ter sido identificado durante a visita de campo nenhum local com esgoto correndo a céu aberto, é possível identificar que se trata de local sem qualquer infraestrutura e com várias residências (Figura 88). Nesse sentido, é provável que as ocorrências relatas pela população estejam associadas ao período de chuvas, em que o transbordamento de fossas se torne mais facilitado;
- Estrada Bela Vista: a estrada Bela Vista é bastante extensa. Percorrendo a área, a HIDROBR não identificou nenhuma ocorrência de esgoto escoando a céu aberto, no entanto, de forma análoga à Estrada da Pérgola, foi possível identificar que se trata de uma área sem infraestrutura, conforme registro da Figura 89.



Figura 88 – Registro fotográfico da esquina entre Estrada da Pérgola e Rua B – Mar do Norte, em outubro de 2025
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 89 - Registro fotográfico da esquina entre Estrada Bela Vista e Rua Dourado – Mar do Norte, em outubro de 2025
Fonte: HIDROBR (2025)

Cabe destacar que as vistorias de campo realizadas pela HIDROBR possuem caráter amostral e representam um retrato das condições observadas nos momentos em que as visitas foram executadas. Dessa forma, a não identificação de determinada ocorrência durante a inspeção não permite concluir, necessariamente, pela inexistência do problema relatado pela população. Diversas situações associadas ao esgotamento sanitário apresentam comportamento intermitente ou sazonal, podendo estar relacionadas a períodos de chuva, variações do nível do lençol freático, extravasamentos pontuais, obstruções temporárias das redes ou mesmo a práticas adotadas pelos moradores em momentos específicos.

Assim, os apontamentos obtidos durante as Oficinas Setoriais permanecem válidos como registros da percepção comunitária e como indicativos de situações que

merecem atenção do poder público e dos prestadores dos serviços, ainda que não tenham sido integralmente constatados durante as visitas de confirmação realizadas pela equipe técnica.

Ainda sobre este tema, cabe destacar que, durante a RCP, a população apontou a falta de educação ambiental como uma das maiores deficiências relacionadas ao esgotamento sanitário, pois acarreta a “naturalização” dessas situações. Também foi apontada na mesma reunião que as problemáticas de esgoto correndo a céu aberto são umas das maiores deficiências do sistema de esgotamento sanitário no município.

6.5. CANTAGALO

Em Cantagalo, o serviço de esgotamento sanitário deveria ser prestado pela Rio+ Saneamento, haja vista que esta localidade é classificada pelo IBGE como urbana e está inserida na área de concessão, conforme delimitações apresentadas na Figura 90, que indica as áreas que estão ou não sob responsabilidade da prestadora, conforme dados por ela fornecidos.

Apesar disso, atualmente, o loteamento ainda não possui cobertura. A prestadora também não indicou projetos futuros para o Cantagalo (conforme informações apontadas no item 11 do presente relatório). Quando questionada sobre o planejamento para universalização, indicou que “o planejamento para alcance das metas está contemplado no Plano Diretor [de esgotamento sanitário] em validação pela AGENERSA “.

Dessa forma, as práticas de esgotamento sanitário adotadas no território, conforme identificada no presente diagnóstico, são soluções individuais como fossas sépticas e rudimentares (item 6.5.1) e escoamento a céu aberto (6.5.3). Cada um deles é abordado em maiores detalhes nos itens subsequentes.

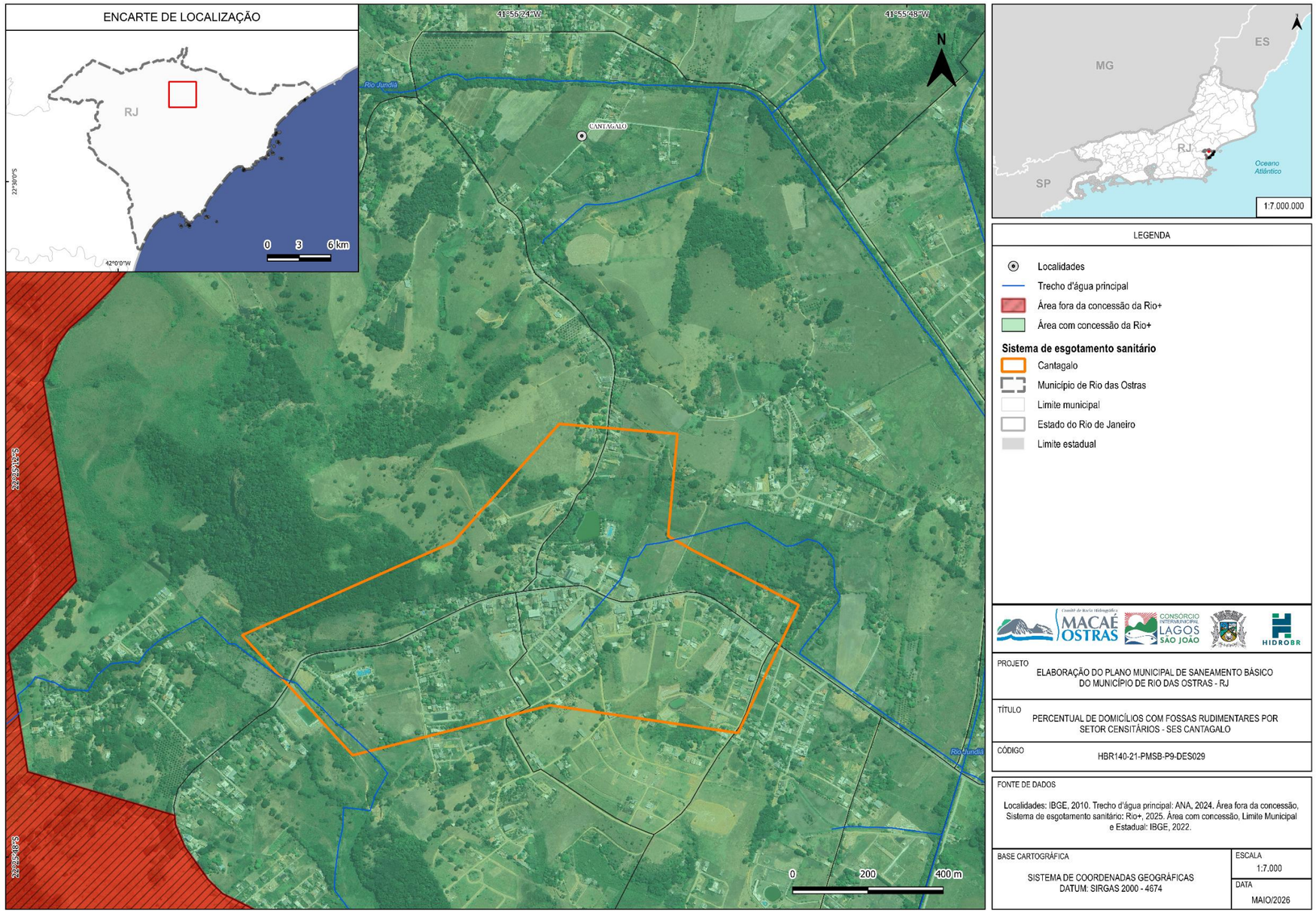


Figura 90 - Indicação das áreas sob concessão da Rio+ Saneamento – Cantagalo
Fonte: HIDROBR (2026)

6.5.1. Ligações clandestinas na rede de drenagem

Durante as visitas técnicas realizadas pela HIDROBR não foram identificadas evidências que caracterizassem ligações clandestinas de esgoto à rede de drenagem em Cantagalo. Esse resultado é compatível com a realidade local, uma vez que a comunidade não dispõe de rede pública de coleta de esgotos; além disso, por suas características predominantemente rurais, o local também não possui um sistema estruturado de drenagem urbana (maiores detalhes no Produto 10 – Tomo IV: Relatório Parcial de Manejo de Água Pluvial e Drenagem (Caracterização e Diagnóstico)). Inexiste, portanto, um sistema separador absoluto cuja utilização pudesse ser comprometida por interligações indevidas.

Todavia, os relatos obtidos durante a Oficina Setorial de Diagnóstico (vide item 4.1) evidenciam uma problemática ambiental correlata. Segundo os participantes, parte dos esgotos gerados na comunidade é lançada diretamente no rio, contribuindo para a contaminação do corpo hídrico local. Nas áreas não atendidas por soluções individuais adequadas, os moradores relataram ainda a ocorrência de fossas incompletas ou com funcionamento inadequado, favorecendo o lançamento irregular dos efluentes e a degradação ambiental (maiores detalhes no item 6.5.2).

Os participantes também associaram essa situação à ocorrência de problemas de saúde na comunidade, destacando episódios frequentes de diarreia e a preocupação com a possível contaminação das águas subterrâneas utilizadas para abastecimento por meio de poços. Segundo os relatos, profissionais de saúde têm recomendado a realização de análises da qualidade da água, em razão da possibilidade de infiltração de esgotos no solo decorrente da ausência de infraestrutura adequada de esgotamento sanitário.

Dessa forma, embora não tenham sido identificadas evidências de ligações clandestinas entre redes de esgoto e drenagem, os registros da participação social demonstram que o lançamento direto de esgotos em corpos hídricos constitui importante vetor de degradação ambiental em Cantagalo, decorrente da inexistência

de sistema público de coleta e tratamento de esgotos e da precariedade de parte das soluções individuais atualmente empregadas.

6.5.2. Fossas sépticas e rudimentares

No Cantagalo, como abordado nas oficinas setoriais de diagnóstico e reforçado durante o trabalho de campo, a maioria dos domicílios conta com fossas, tanto do tipo séptica (Figura 92) quanto rudimentar (Figura 93). O mapeamento da utilização destas tecnologias se deu conforme o arcabouço metodológico explicitado no item 2.1 do presente relatório. Neste contexto, a SEMOP apontou que a adoção indiscriminada de sistemas individuais para o tratamento do esgoto sanitário, mesmos para conjuntos de prédios multifamiliares, é um dos grandes problemas do município. Na visão da Secretaria, tal solução é adotada indiscriminadamente, independentemente da concentração de edificações na região.

Nesse contexto, observa-se por meio da Figura 92, que em Cantagalo, há uso de fossas sépticas, tendo toda sua área com variância entre 75% e 100%, conforme os dados censitários do IBGE de 2022.

Já com relação às fossas rudimentares, analisando a Figura 93, é possível perceber que ao contrário das fossas sépticas, elas não são comuns na região, com o percentual de domicílios que adotam essa prática em variando entre 0% e 5%.

Conforme ressalva metodológica feita no item 2.1 do presente relatório, estes dados do IBGE devem ser analisados com ressalvas, haja vista que são autodeclatórios e, não raro, a população desconhece as diferenças entre fossas rudimentares e sépticas.

Além disso, especificamente para o Cantagalo, conforme abordado no item 2.1, a HIDROBR teve acesso aos dados do Diagnóstico Rural Participativo, elaborado por um arranjo de instituições – dentre elas, o PEA Rede Observação, que é instituição representante da sociedade civil no GTA-PMSBRO.

Conforme apontado no referido da seção de metodologias, uma das perguntas realizadas neste mapeamento (cujos resultados estão disponíveis, na íntegra, no

ANEXO I) foi relativa às instalações sanitárias. A Figura 91 apresenta o resultado desta pesquisa qualitativa realizada na região em 2019, contemplando um total de 545 respondentes.

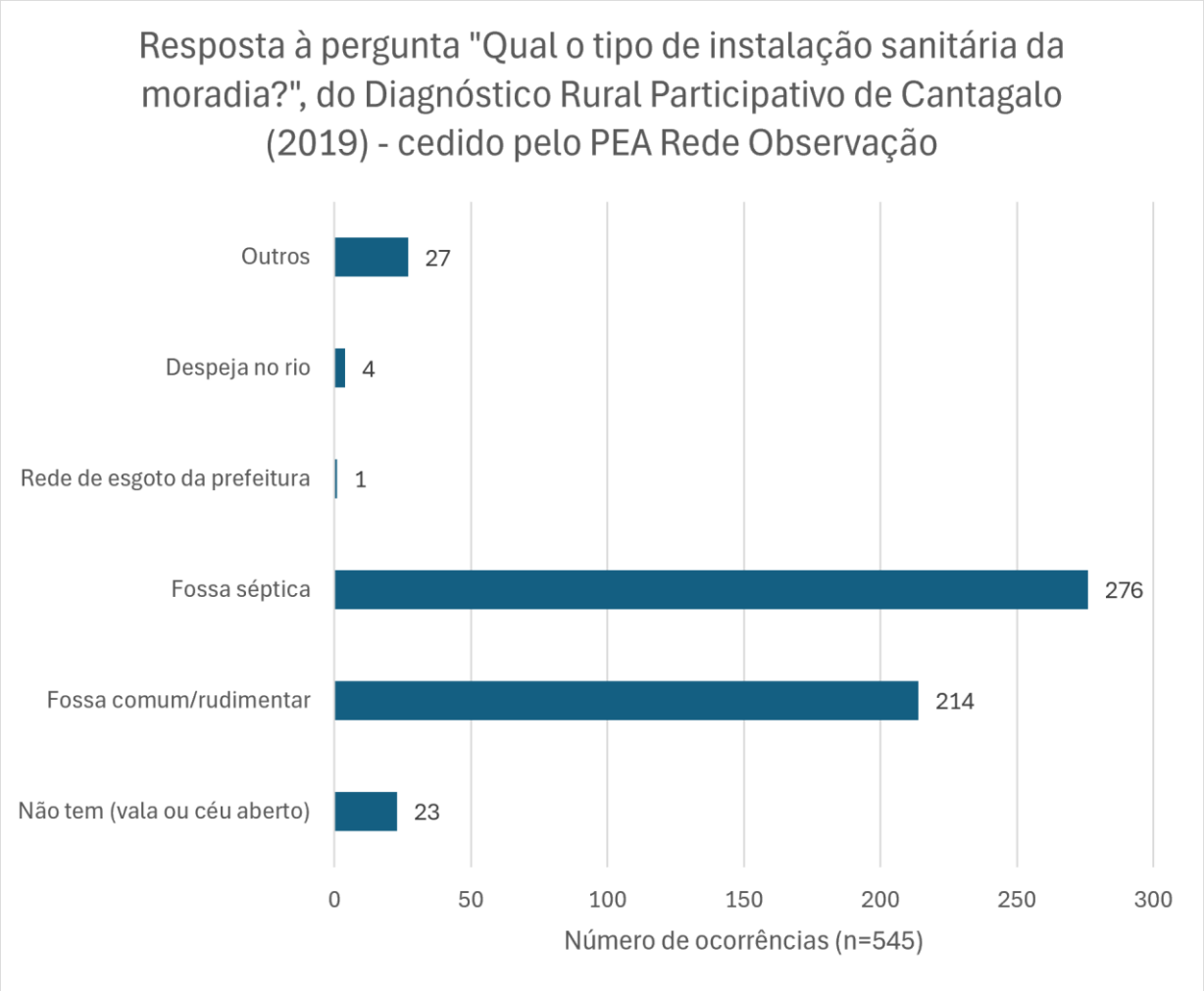


Figura 91 – Resposta à pergunta "Qual o tipo de instalação sanitária da moradia", do Diagnóstico Rural Participativo de Cantagalo (2019)
Fonte: Adaptado dos dados cedidos pelo PEA Rede Observação – vide ANEXO I

Esses dados permitem uma análise bastante interessante da situação do esgotamento sanitário em Cantagalo, especialmente porque refletem uma realidade observada diretamente pela comunidade e não apenas dados censitários agregados.

Primeiramente, observa-se que a fossa séptica constitui a principal solução adotada, estando presente em 50,6% das moradias. Em princípio, esse resultado pode ser

interpretado como positivo, uma vez que a fossa séptica é uma tecnologia reconhecida para o tratamento individual de esgotos em áreas rurais e localidades com ocupação dispersa, desde que adequadamente dimensionada, implantada e submetida à manutenção periódica.

Entretanto, chama atenção o fato de que 39,3% das residências utilizam fossas rudimentares, percentual bastante elevado. Isso significa que praticamente quatro em cada dez domicílios adotam sistemas que, em geral, não promovem tratamento adequado dos esgotos e apresentam maior potencial de contaminação do solo e das águas subterrâneas. Quando somadas, as fossas sépticas e rudimentares representam cerca de 90% das soluções de esgotamento sanitário existentes na comunidade, evidenciando a predominância quase absoluta de sistemas individuais.

Outro aspecto relevante é a praticamente inexistente cobertura por rede pública de esgotamento sanitário, identificada em apenas 0,2% dos domicílios. O resultado confirma que a comunidade depende essencialmente de soluções descentralizadas para o manejo dos esgotos domésticos.

Embora os percentuais sejam reduzidos, merecem atenção os domicílios que declararam não possuir qualquer solução de esgotamento sanitário (4,2%) ou que realizam lançamento direto em corpos hídricos (0,7%). Em conjunto, essas situações correspondem a aproximadamente 5% das moradias, representando as formas mais precárias de disposição dos esgotos identificadas no levantamento. Tais práticas tendem a gerar impactos sanitários e ambientais imediatos, especialmente em áreas com presença de nascentes, cursos d'água ou poços de abastecimento.

De forma consolidada, o diagnóstico indica que Cantagalo apresenta uma forte dependência de sistemas individuais de esgotamento sanitário, com predominância de fossas sépticas, mas também com participação expressiva de fossas rudimentares.

Comparando as diferentes fontes de dados (isto é, os dados do IBGE por setores censitários de 2022 e o Diagnóstico Rural Participativo de Cantagalo, realizado em 2019 e cedido pelo PEA Rede Observação), observa-se um aparente descompasso

entre os resultados. Enquanto os dados do IBGE indicam baixa utilização de fossas rudimentares, o diagnóstico participativo aponta que 39,3% das moradias utilizam esse tipo de solução.

Sobre essa divergência, a HIDROBR entende que os dados do Diagnóstico Rural Participativo constituem a referência mais adequada para a análise específica da localidade de Cantagalo. Tal entendimento decorre do fato de que o levantamento foi elaborado exclusivamente para a comunidade, contemplando 545 respondentes e tendo como objetivo caracterizar aspectos socioambientais e de infraestrutura local. Trata-se, portanto, de um diagnóstico direcionado à realidade territorial da comunidade, com nível de detalhamento superior ao disponível nos dados censitários agregados por setor censitário.

Adicionalmente, a distinção entre fossas sépticas e fossas rudimentares constitui uma das principais limitações dos levantamentos baseados em autodeclaração dos moradores. Em muitos casos, os entrevistados classificam como "fossa séptica" qualquer sistema individual de disposição de esgotos, independentemente da existência de tratamento efetivo, impermeabilização ou atendimento aos requisitos técnicos estabelecidos pelas normas aplicáveis. Essa limitação constitui uma ressalva metodológica importante para interpretação dos dados censitários (conforme abordado no item 2.1, da seção de metodologias).

Nesse contexto, entende-se que o diagnóstico participativo apresenta maior capacidade de captar as especificidades locais e as características efetivamente observadas na comunidade. Além disso, os resultados obtidos mostraram-se mais aderentes às percepções relatadas durante as atividades participativas realizadas no âmbito do PMSB e às observações efetuadas pela equipe técnica durante os trabalhos de campo.

Dessa forma, para fins de interpretação da realidade local e identificação dos principais desafios relacionados ao esgotamento sanitário em Cantagalo, a HIDROBR optou por adotar como referência principal os resultados do Diagnóstico Rural

Participativo, sem prejuízo da apresentação e discussão dos dados provenientes do IBGE.

Sob a ótica ambiental, merece atenção especial a elevada dependência de sistemas individuais de esgotamento sanitário observada em Cantagalo. Tanto os dados censitários do IBGE quanto o Diagnóstico Rural Participativo elaborado no âmbito do PEA Rede de Observação convergem ao indicar que a quase totalidade dos domicílios da localidade utiliza fossas como principal forma de destinação dos esgotos domésticos, evidenciando a inexistência de cobertura significativa por sistemas públicos de coleta e tratamento de esgotos.

Embora as fossas sépticas possam representar uma solução tecnicamente adequada para áreas rurais e ocupações dispersas, sua utilização em larga escala implica na infiltração contínua de efluentes no solo, exigindo adequada implantação, manutenção periódica e respeito aos critérios técnicos previstos nas normas aplicáveis. Em situações nas quais essas condições não são observadas, aumentam os riscos de contaminação do solo, das águas subterrâneas e, indiretamente, dos corpos hídricos superficiais conectados ao sistema aquífero local.

Nesse contexto, merece destaque a divergência observada entre os dados do IBGE e aqueles obtidos por meio do Diagnóstico Rural Participativo de Cantagalo. Enquanto os dados censitários indicam baixa utilização de fossas rudimentares, o levantamento realizado junto à comunidade aponta que aproximadamente 39,3% das moradias utilizam esse tipo de solução. Caso este percentual reflita de forma mais fidedigna a realidade local, os potenciais riscos ambientais associados ao manejo inadequado dos esgotos tornam-se significativamente mais relevantes, uma vez que as fossas rudimentares, em geral, não promovem tratamento adequado dos efluentes e apresentam maior potencial de contaminação ambiental.

Considerando ainda as limitações inerentes aos levantamentos baseados em autodeclaração, não se pode descartar a possibilidade de que parte das estruturas classificadas pelos moradores como fossas sépticas corresponda, na prática, a

sistemas rudimentares ou implantados sem observância dos requisitos técnicos mínimos. Essa hipótese encontra respaldo tanto na divergência observada entre as duas bases de dados quanto na dificuldade frequentemente relatada pela população em diferenciar tecnicamente essas soluções.

Dessa forma, independentemente da fonte considerada, os resultados demonstram que Cantagalo possui forte dependência de sistemas individuais de esgotamento sanitário. Tal cenário reforça a importância de ações voltadas ao acompanhamento das condições de implantação e manutenção dessas estruturas, à orientação técnica da população quanto às boas práticas de operação e ao planejamento de soluções de saneamento compatíveis com as características territoriais da comunidade.

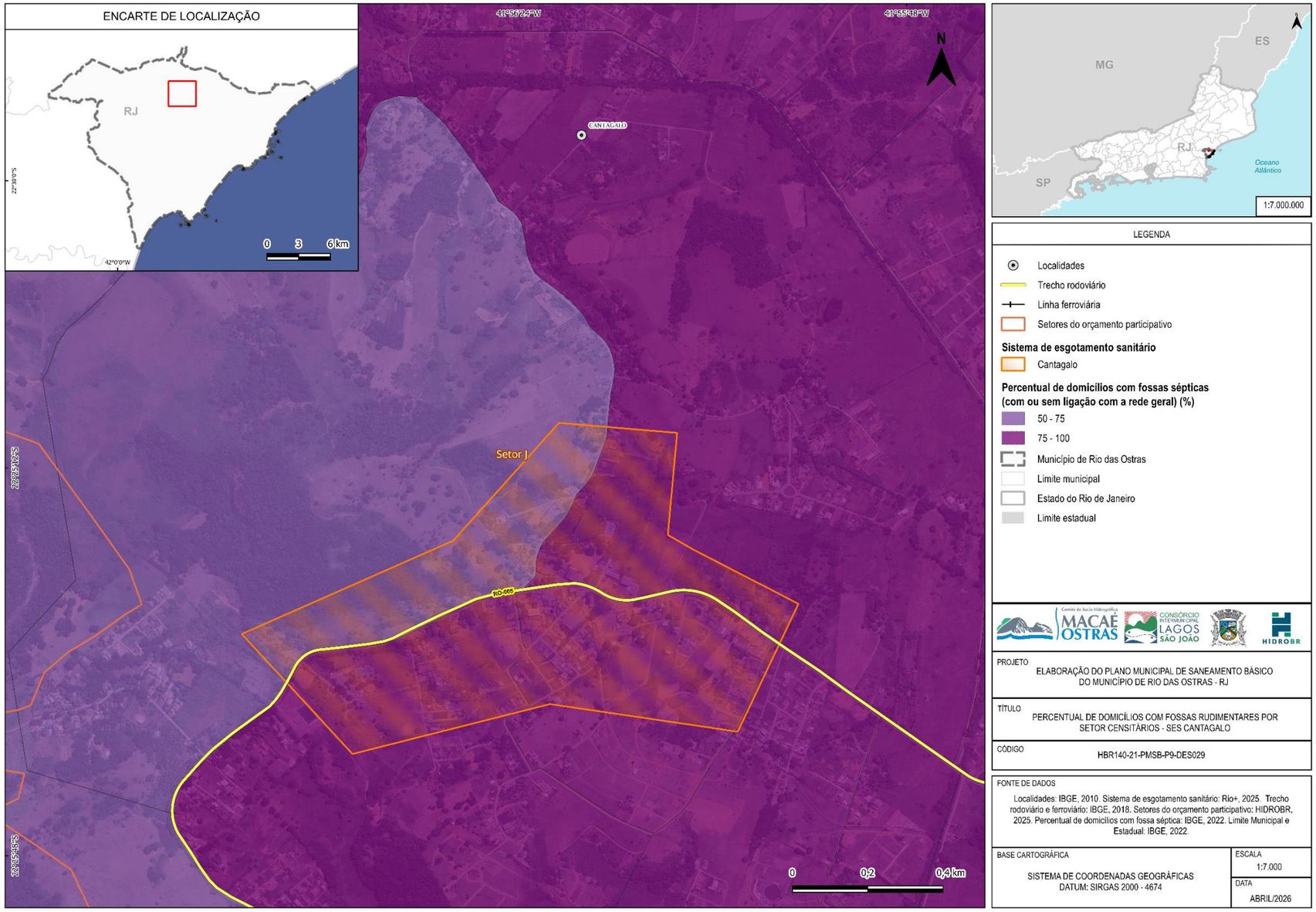


Figura 92 – Percentual de domicílios com fossa séptica, por setor censitário – Cantagalo
Fonte: HIDROBR (2025)

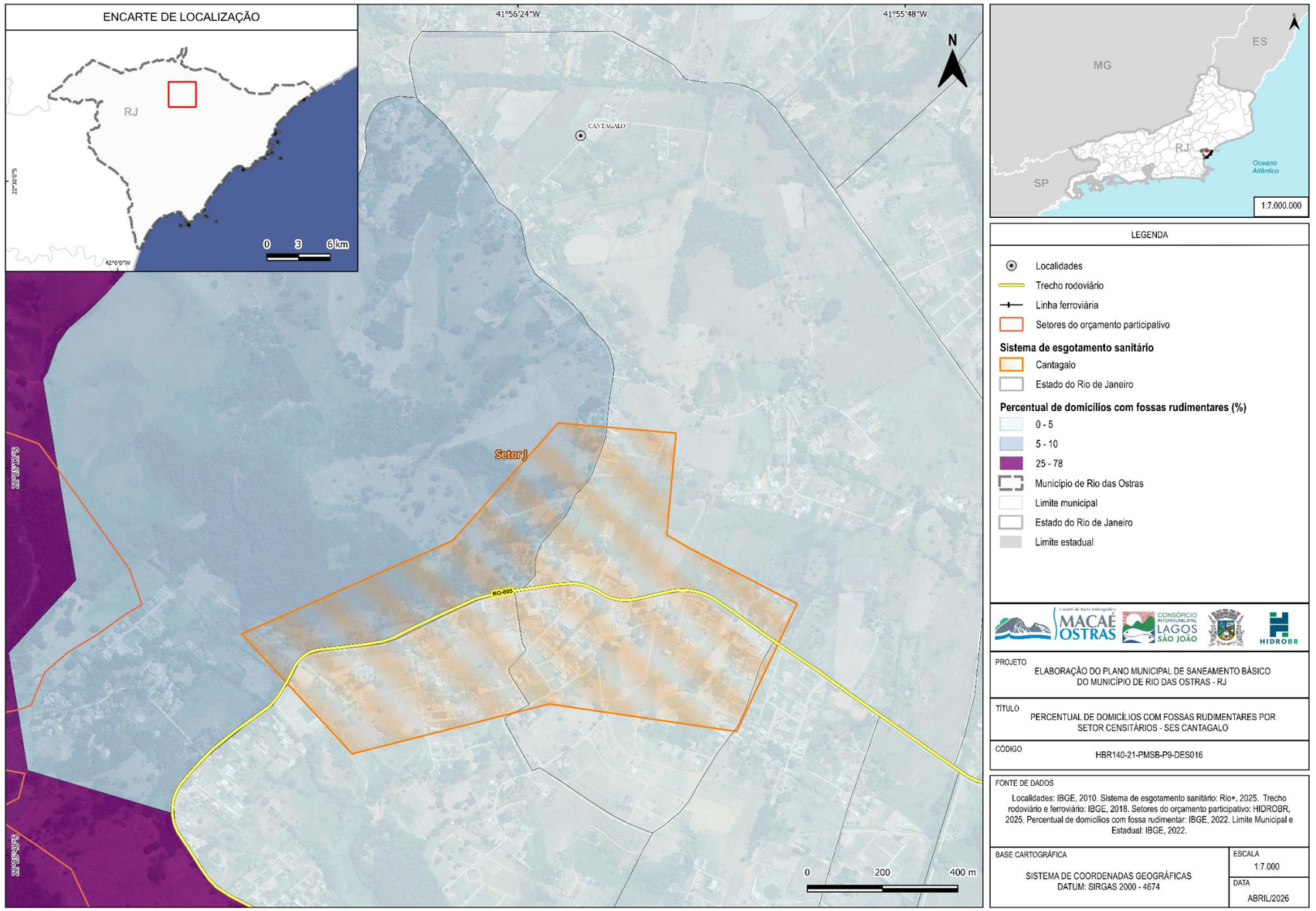


Figura 93 – Percentual de domicílios com fossa rudimentar, por setor censitário – Cantagalo
Fonte: HIDROBR (2025)

Tanto no caso das fossas sépticas quanto das rudimentares, é necessária a realização periódica de manutenção e limpeza, incluindo a remoção do lodo, da escuma e dos demais resíduos acumulados. No caso específico dos tanques sépticos, a ABNT NBR 7.229/1993 estabelece que essas unidades devem ser submetidas a limpezas periódicas, de modo a garantir sua eficiência operacional e evitar problemas de funcionamento.

Esses procedimentos devem ser executados por profissionais capacitados e dotados dos equipamentos adequados para a sucção, transporte e destinação ambientalmente adequada dos resíduos removidos. Em geral, a coleta é realizada por caminhões limpa-fossa, que encaminham o material para unidades de tratamento ou disposição final devidamente licenciadas.

Conforme informado pelos participantes da Oficina Setorial (vide apontamentos do item 4.1[21]) e confirmado pelo SAAE, não existe no Município de Rio das Ostras, prestado pela administração direta ou indireta, qualquer serviço de auxílio ao manejo de fossas sépticas e/ou rudimentares.

Além disso, foi reforçado também que a localidade de Cantagalo possui uma disponibilidade menor de prestadores privados do serviço de limpa fossa, considerando a distância e as condições de acesso ao local. Pela menor oferta dos serviços, os preços também tendem a ser mais altos que em comparação ao restante de Rio das Ostras.

[21] No caso do Cantagalo, os apontamentos sobre a ausência de auxílio com o manejo das fossas podem ser verificados principalmente nos seguintes apontamentos, extraídos do compilado disposto nos quadros-síntese do item 4.1:

- Setor 8: "... O caminhão limpa-fossa não atende a localidade, mesmo quando tentam pagar pelo serviço. No passado, por volta de 2008, a prefeitura realizava essa limpeza, mas deixou de fazê-lo";

Durante as oficinas setoriais de diagnóstico, a população indicou que “atualmente, quando as fossas enchem, as famílias precisam esvaziá-las manualmente com baldes, o que gera forte mau cheiro e contamina o solo e a água do entorno” (conforme registros da oficina do Setor 8, no item 4.1 do presente relatório). Dada a preocupação com esta forma de manejo das fossas, em apuração junto à representante da sociedade civil deste setor no GTA-PMSBRO, foi confirmado que, de fato, há uma escassez de oferta do serviço de limpeza de fossa no Cantagalo, no entanto, a prática de limpeza manual não foi confirmada. Apesar disso, por tratar-se de um registro feito durante as oficinas, conforme informações trazidas pelos participantes, o registro foi mantido no referido item.

Como possíveis consequências desta situação, existe o risco de que a limpeza das fossas seja realizada com frequência inferior à recomendada ou mesmo postergada pelos moradores, especialmente em situações de maior vulnerabilidade econômica. A ausência de manutenção periódica pode comprometer o funcionamento adequado dessas estruturas, reduzindo sua eficiência e aumentando a probabilidade de extravasamentos, infiltrações inadequadas no solo e contaminação das águas subterrâneas, incorrendo em maior risco sanitário.

Durante a RCP, conforme registrado no Quadro 8, os participantes apontaram a ausência de caminhões limpa-fossa públicos como uma das principais deficiências relacionadas ao esgotamento sanitário. Segundo os relatos, esse serviço já teria sido disponibilizado pelo Município em períodos anteriores e, atualmente, é ofertado gratuitamente pelo município vizinho de Macaé, motivo pelo qual parte da população manifestou expectativa quanto à existência de iniciativa semelhante em Rio das Ostras. Os participantes também relataram que a contratação de caminhões limpa-fossa particulares apresenta custo elevado, tendo, segundo os relatos, praticamente dobrado de preço nos últimos anos, o que dificulta o atendimento das famílias que dependem de soluções individuais de esgotamento sanitário.

Sobre esse aspecto, cabe esclarecer que a Prefeitura Municipal de Rio das Ostras não disponibiliza serviço público de limpeza de fossas para imóveis particulares,

sendo sua atuação restrita ao atendimento das unidades e equipamentos públicos municipais. Entretanto, a demanda apresentada pela população evidencia uma dificuldade concreta enfrentada pelos domicílios não atendidos pela rede pública de esgotamento sanitário, especialmente diante do elevado custo da contratação do serviço junto à iniciativa privada.

.

6.5.3. Prática de escoamento a céu aberto

No intuito de prolongar a vida útil das fossas, alguns munícipes lançam as águas cinzas[22] a céu aberto, no próprio quintal ou na rua. Isto culmina no odor de esgoto e na proliferação de vetores. Ademais, tem-se o escoamento de tais efluentes para os fundos de vale, o que acarreta riscos de contaminação dos corpos hídricos superficiais, devido aos componentes químicos presentes nos produtos de limpeza (ANJOS, *et al.*, 2025).

No intuito de complementar a caracterização dessas ocorrências, durante as Oficinas Setoriais de Diagnóstico (vide item 4.1 do presente relatório) os participantes foram questionados sobre problemas relacionados ao esgotamento sanitário existentes em seus loteamentos e localidades. A partir dos relatos obtidos, procedeu-se à sistematização dos casos associados ao escoamento de esgoto a céu aberto, à disposição inadequada de efluentes no solo, entre outras práticas inadequadas correlatas. O resultado desta compilação é apresentado no Quadro 22.

O quadro foi elaborado a partir da consolidação dos registros produzidos durante as atividades participativas, contemplando tanto ocorrências com localização específica identificada pelos participantes quanto relatos sem referência espacial precisa[23], mas que evidenciam práticas inadequadas de manejo dos esgotos sanitários. Para cada ocorrência foram indicados o setor de mobilização em que o relato foi obtido, o SES correspondente, a localização informada pela população, uma breve descrição da

[22] Conforme o Departamento de Saúde da Austrália (NSW, 2025), as águas cinzas são aquelas que não são contaminadas por fezes ou urina. Esta categoria inclui o efluente do chuveiro, pia de cozinha, lavatórios e lavanderia.

situação observada e uma classificação temática destinada a facilitar a análise dos diferentes tipos de irregularidades relatadas.

Quadro 22 - Ocorrências de escoamento de esgoto a céu aberto e outras formas de disposição inadequada de efluentes – Cantagalo

SES	Setor	Local / Rua	Ocorrência relatada	Classificação
Cantagalo	**Setor 8**	Não especificado (Cantagalo)	Fossas implantadas em programa habitacional entre 2007 e 2008 apresentavam transbordamentos e vazamentos para as ruas devido ao dimensionamento inadequado.	Relato histórico de esgoto a céu aberto
Nota: Os apontamentos apresentados foram obtidos durante as Oficinas Setoriais de Diagnóstico, representando a percepção dos moradores acerca de ocorrências relacionadas ao esgotamento sanitário. Os registros não constituem levantamento exaustivo ou inventário oficial das ocorrências, mas indicam pontos e situações que merecem atenção no planejamento e na gestão dos serviços de esgotamento sanitário.				

Fonte: HIDROBR (2026)

Os apontamentos apresentados para o SES Cantagalo indicam uma ocorrência histórica relacionada ao esgotamento sanitário, associada ao funcionamento inadequado de fossas implantadas no âmbito de um programa habitacional executado entre os anos de 2007 e 2008. Segundo os relatos obtidos durante as Oficinas Setoriais de Diagnóstico, as unidades instaladas apresentavam problemas de dimensionamento, resultando em transbordamentos frequentes e vazamentos de esgoto para as vias públicas. Embora não tenha sido informada uma localização específica para essas ocorrências, os relatos sugerem que os problemas não se restringiam a uma única residência, mas estavam relacionados às características do sistema adotado à época.

O registro é particularmente relevante por evidenciar que parte das dificuldades relacionadas ao esgotamento sanitário em Cantagalo não decorre apenas da ausência de infraestrutura coletiva, mas também da adoção de soluções individuais inadequadamente projetadas ou incompatíveis com a realidade local. Conforme discutido em outros tópicos deste diagnóstico, a localidade apresenta predominância de sistemas individuais de disposição de esgoto, além de limitações associadas à

disponibilidade de serviços de manutenção, como caminhões limpa-fossa. Nesse contexto, falhas de concepção ou dimensionamento tendem a potencializar problemas operacionais e sanitários ao longo do tempo.

Cabe destacar que o apontamento possui caráter histórico e se refere a situações relatadas pela comunidade, não sendo possível, a partir das informações disponíveis, determinar se todas as ocorrências persistem atualmente ou se parte delas foi solucionada ao longo dos anos. Ainda assim, o relato demonstra a importância de que eventuais intervenções futuras em Cantagalo considerem não apenas a ampliação do acesso aos serviços de esgotamento sanitário, mas também a adequação técnica das soluções implantadas, de forma a evitar a repetição de problemas relacionados ao extravasamento de esgoto e à exposição da população a condições sanitárias inadequadas.

Ainda sobre este tema, cabe destacar que, durante a RCP, a população apontou a falta de educação ambiental como uma das maiores deficiências relacionadas ao esgotamento sanitário, pois acarreta a “naturalização” dessas situações. Também foi apontada na mesma reunião que as problemáticas de esgoto correndo a céu aberto são umas das maiores deficiências do sistema de esgotamento sanitário no município.

6.6. SES PARTICULARES

Os SES particulares consistem em soluções implantadas e operadas por empreendimentos específicos, como condomínios residenciais, loteamentos fechados, complexos industriais, instituições de ensino, hotéis ou outros empreendimentos localizados em áreas não atendidas pela rede pública de coleta e tratamento de esgotos. Esses sistemas são concebidos para realizar, de forma autônoma, as etapas de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos efluentes gerados pelos usuários atendidos.

A existência desses sistemas está associada, principalmente, a situações em que a infraestrutura pública de esgotamento sanitário ainda não está disponível ou quando fatores técnicos, econômicos ou locacionais inviabilizam a conexão imediata ao

sistema público. Nesses casos, a implantação de soluções individuais ou coletivas privadas constitui uma alternativa para assegurar condições adequadas de saneamento e proteção ambiental, evitando o lançamento inadequado de esgotos no meio ambiente (VON SPERLING, 2014).

A legislação brasileira estabelece que os empreendimentos geradores de esgotos sanitários devem garantir soluções adequadas para coleta, tratamento e disposição final dos efluentes. Nesse contexto, a Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020, define o esgotamento sanitário como um dos componentes dos serviços públicos de saneamento básico e estabelece princípios relacionados à proteção da saúde pública, à preservação ambiental e à universalização do acesso aos serviços. Enquanto não houver disponibilidade de atendimento pelo sistema público, cabe aos responsáveis pelos empreendimentos adotar soluções compatíveis com as exigências sanitárias e ambientais vigentes.

Além da legislação federal, os SES particulares devem atender às normas técnicas aplicáveis, destacando-se a ABNT NBR 7.229, que estabelece os requisitos para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, e a ABNT NBR 13969, que trata das unidades complementares de tratamento e disposição final dos efluentes. Dependendo da tecnologia adotada e do porte do empreendimento, também podem ser aplicáveis outras normas técnicas e exigências estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes.

Sob o ponto de vista regulatório, os sistemas particulares normalmente estão sujeitos ao processo de licenciamento ambiental, devendo comprovar a eficiência do tratamento adotado e o atendimento aos padrões de lançamento de efluentes definidos pela legislação ambiental. A responsabilidade pela operação, manutenção e monitoramento dessas estruturas é atribuída ao proprietário ou responsável legal pelo empreendimento, de modo a garantir o adequado desempenho do sistema e minimizar riscos à saúde pública e aos recursos hídricos.

Dado este contexto, em Rio das Ostras existem alguns SES nestas condições. A abordagem deles no presente relatório do PMSBRO observou os seguintes pontos:

- O SES Alphaville, um dos mais robustos dentre os existentes no município, foi visitado pela equipe técnica da HIDROBR no dia 23/07/2025 (vide Quadro 1, do item 2) . Neste caso, em razão da coleta de contatos e registros de campo feitos, este SES possui uma itemização própria e completa no presente relatório, disposta no item 6.6. Cabe destacar que o SES Alphaville tem operação da prestadora Rio+ Saneamento apenas no que se refere ao abastecimento de água – sendo em razão disso que a prestadora acompanhou e facilitou a visita de campo realizada – o componente de esgotamento sanitário, por sua vez, tem gestão própria do condomínio. No entanto, aproveitando o ensejo das visitas relativas ao SAA, avaliou-se o SES também, ainda que ele não fosse responsabilidade da prestadora;

- Uma das unidades do condomínio Viverde (o “Viverde III”) é operado pela Rio+ Saneamento, havendo, conforme informado pela prestadora, uma “integração operacional, por ser o único [condomínio] com ligação direta à rede de esgoto administrada pela Concessionária”. Este caso específico está tratado com mais detalhes no item 6.6.2;

- As demais unidades existentes em Rio das Ostras foram buscadas de forma autônoma pela equipe da HIDROBR para fins de coleta de dados e diagnóstico, com visão de realizar, para elas, uma abordagem completa, análoga à realizada para o condomínio Alphaville. No entanto, não se obteve sucesso nestas tratativas realizadas. Apesar disso, a partir de dados do licenciamento ambiental municipal, foi possível diagnosticar a existência de pelo menos 6 ETEs privadas no município, sendo elas associadas a 4 condomínios diferentes e um empreendimento privado. As informações disponibilizadas permitem uma noção do porte destes sistemas. Uma avaliação detalhada consta no item 6.6.3.

Desta forma, avalia-se que o relatório estará suficientemente robusto para fins de descrição dos SES privados. Sobre as dificuldades encontradas na obtenção de dados mais detalhados para os demais condomínios (conforme apontado no último tópico do parágrafo anterior), o levantamento destes dados comporá um dos

encaminhamentos do Programa de Ações do PMSBRO no que se refere ao componente de esgotamento sanitário.

6.6.1. SES Alphaville

Durante a visita de diagnóstico, verificou-se que o Condomínio Alphaville possui um sistema de esgotamento sanitário à parte da Concessionária. Nesse ponto, é importante destacar que o local está inserido na área de concessão da Rio+ Saneamento (conforme mapa da Figura 94), no entanto, é contemplado atualmente com a infraestrutura da prestadora apenas para os serviços de abastecimento de água, conforme abordado em maiores detalhes no relatório do Produto 07 – Tomo I: Relatório Parcial de Abastecimento de Água (Caracterização e Diagnóstico).

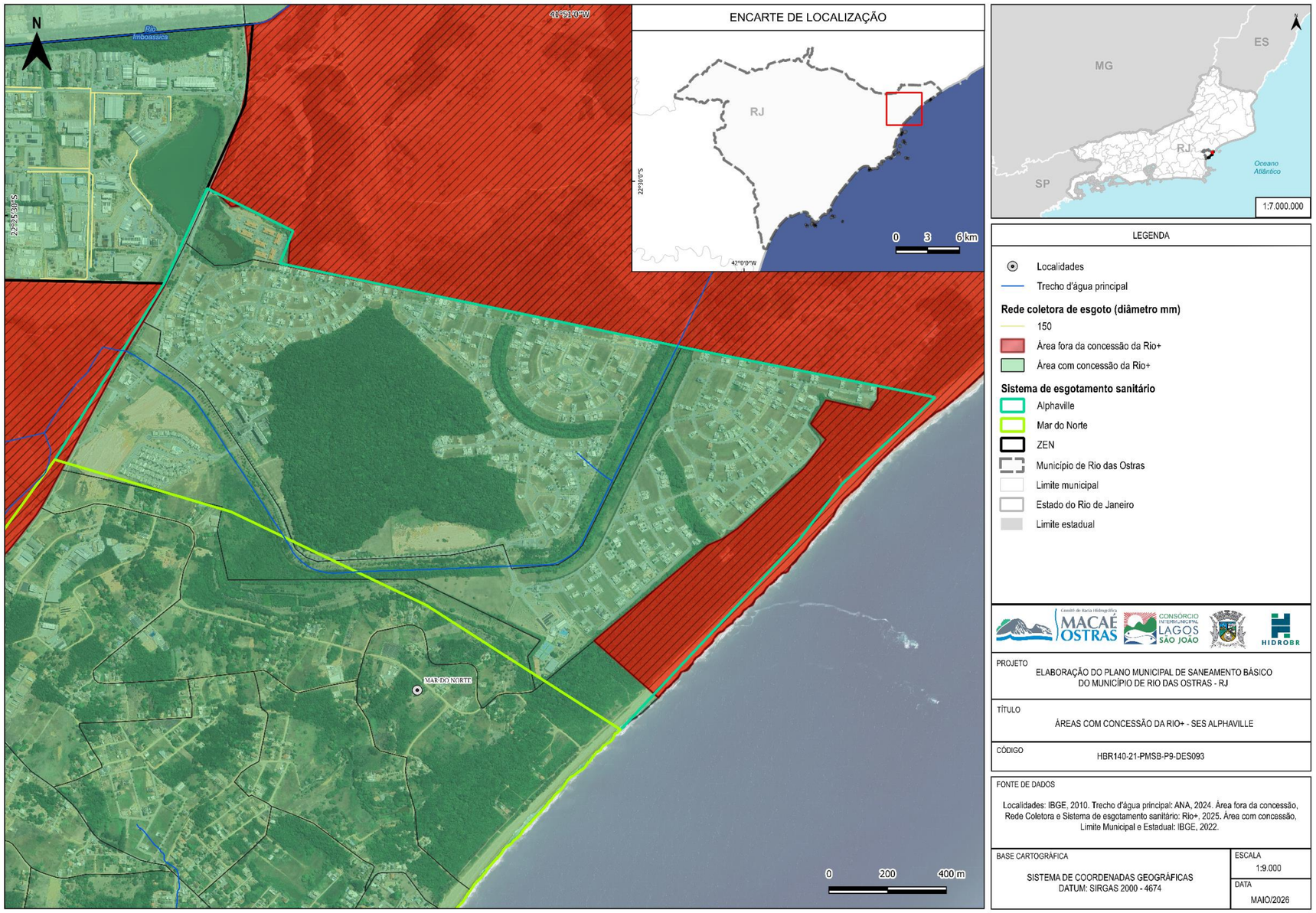


Figura 94 - Indicação das áreas sob concessão da Rio+ Saneamento – Alphaville
Fonte: HIDROBR (2026)

-

O SES Alphaville é composto pela rede coletora, por um conjunto de estações elevatórias e por uma estação de tratamento de esgoto (ETE). Na Figura 95 tem-se um fluxograma esquemático do sistema.

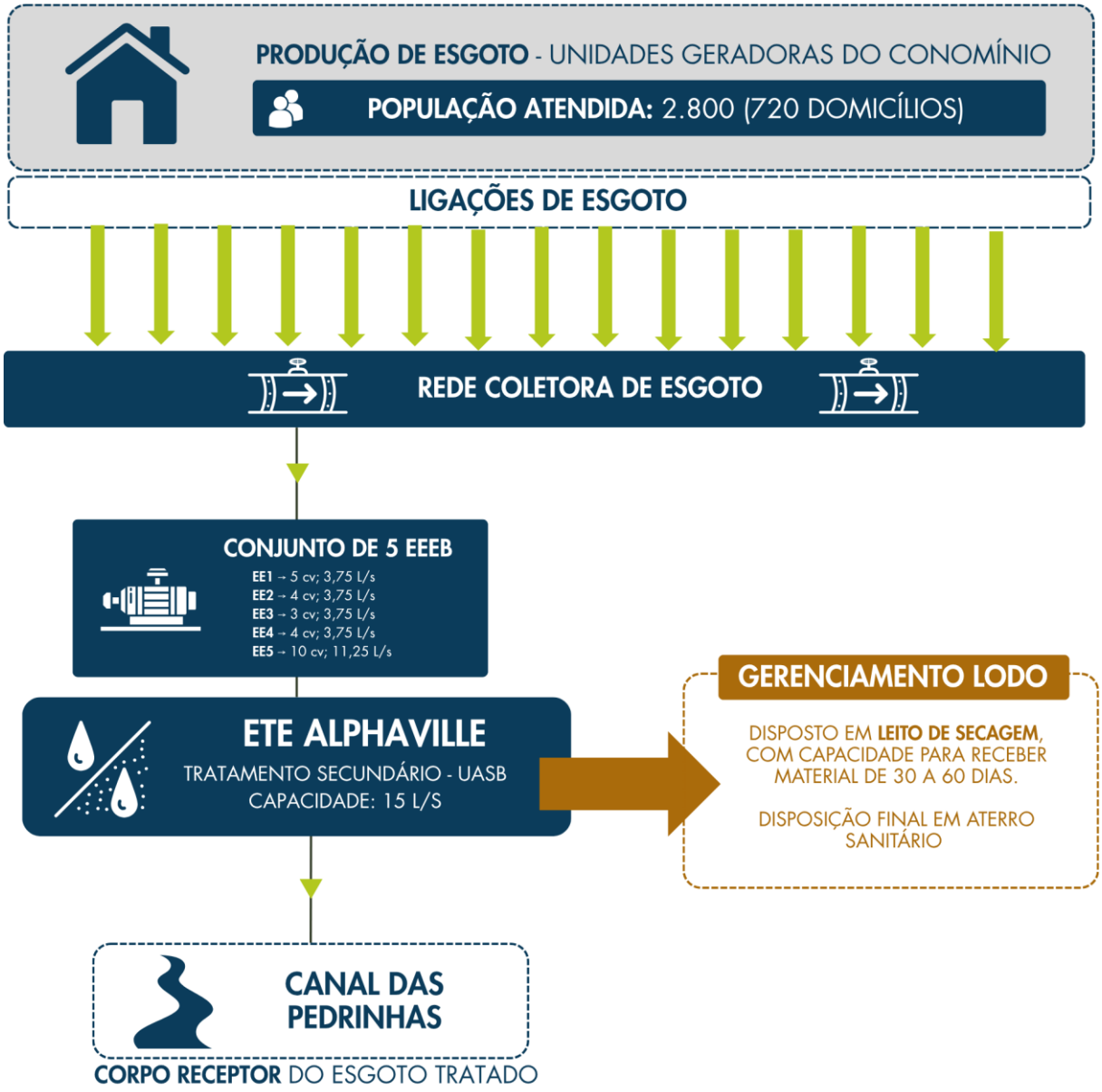


Figura 95 – Sistema de Esgotamento Sanitário – SES Alphaville
Fonte: HIDROBR (2025)

Complementarmente, na Figura 96 e na Tabela 21, tem-se o SES Alphaville e sua área de abrangência, bem como a localização dos principais componentes georreferenciados em campo.

Tabela 21 – Estruturas do SES Alphaville

Ponto	Estrutura	Localidade	Coordenadas	
	EE 1 - R 1 - BACIA A	Alphaville	22,4371 S	41,8507 W
	EE 2 - R 1 - BACIA B	Alphaville	22,4322 S	41,8419 W
	EE 3 - R 2 - BACIA E	Alphaville	22,4336 S	41,8493 W
	EE 4 - R 3 - BACIA C	Alphaville	22,4267 S	41,8612 W
	EE 5 - R2- Rotatória - BACIA F	Alphaville	22,4359 S	41,8523 W
	ETE Alphaville	Alphaville	22,4362 S	41,8570 W
	Lançamento	Alphaville	22,4367 S	41,8570 W

Fonte: HIDROBR (2025)

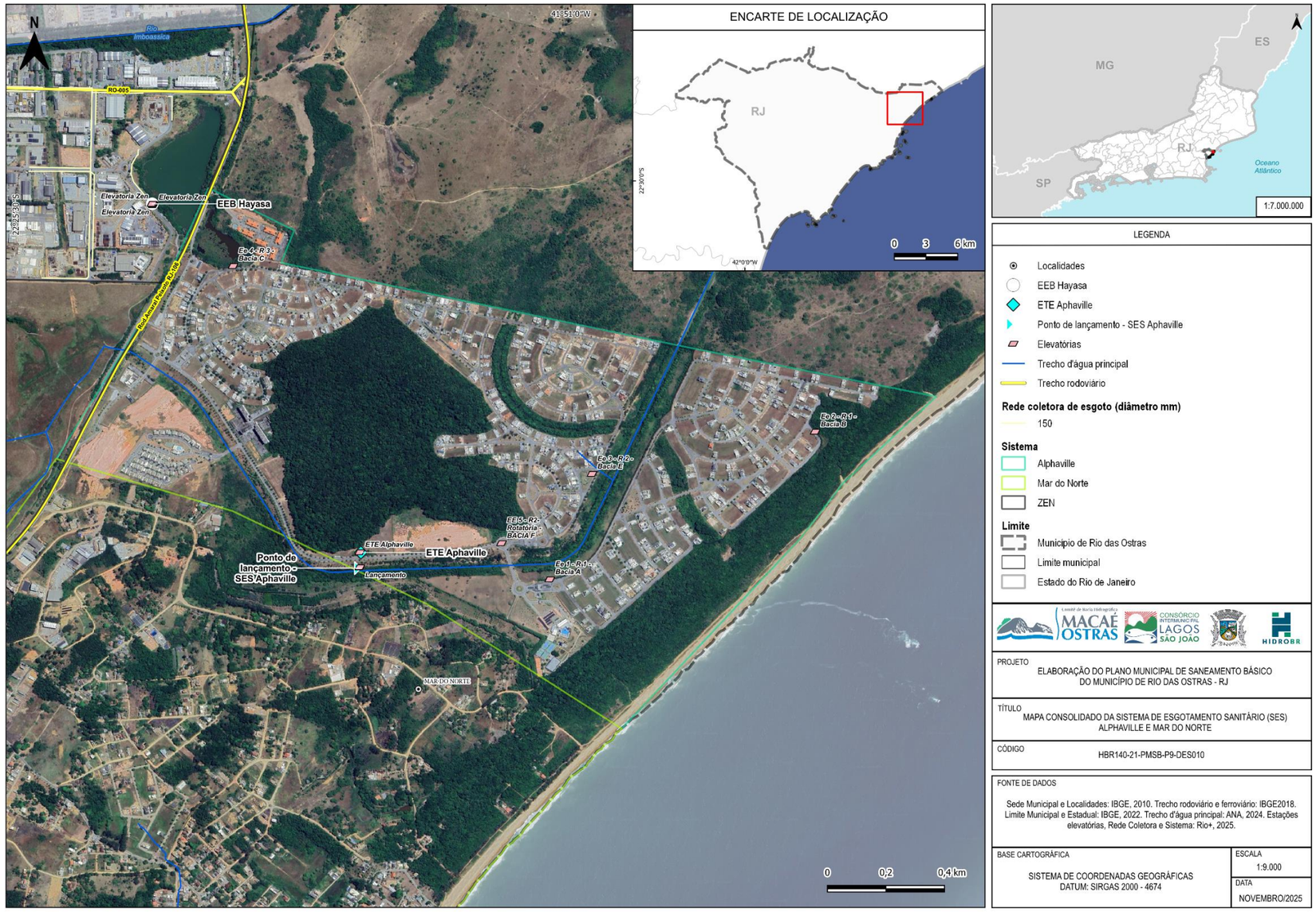


Figura 96 – Estruturas do SES Alphaville
Fonte: HIDROBR (2025)

6.6.1.1. Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços

Segundo informações prestadas pela administração do condomínio no questionário do sistema de esgotamento sanitário (APÊNDICE B), o SES Alphaville contempla 2.800 pessoas, correspondendo a 720 domicílios O sistema abrange 100% dos lotes ocupados.

6.6.1.2. Geração de esgotos

A geração *per capita* de esgoto no Alphaville, conforme informado pela administração do condomínio no questionário de caracterização do sistema de esgotamento, é de 16 L/hab./dia– isto é, muito inferior à média à média nacional (102,63 L/hab./dia), à regional (167,67 L/hab./dia) e à estadual (192,68 L/hab./dia) (SINISA, 2024), conforme Figura 97.

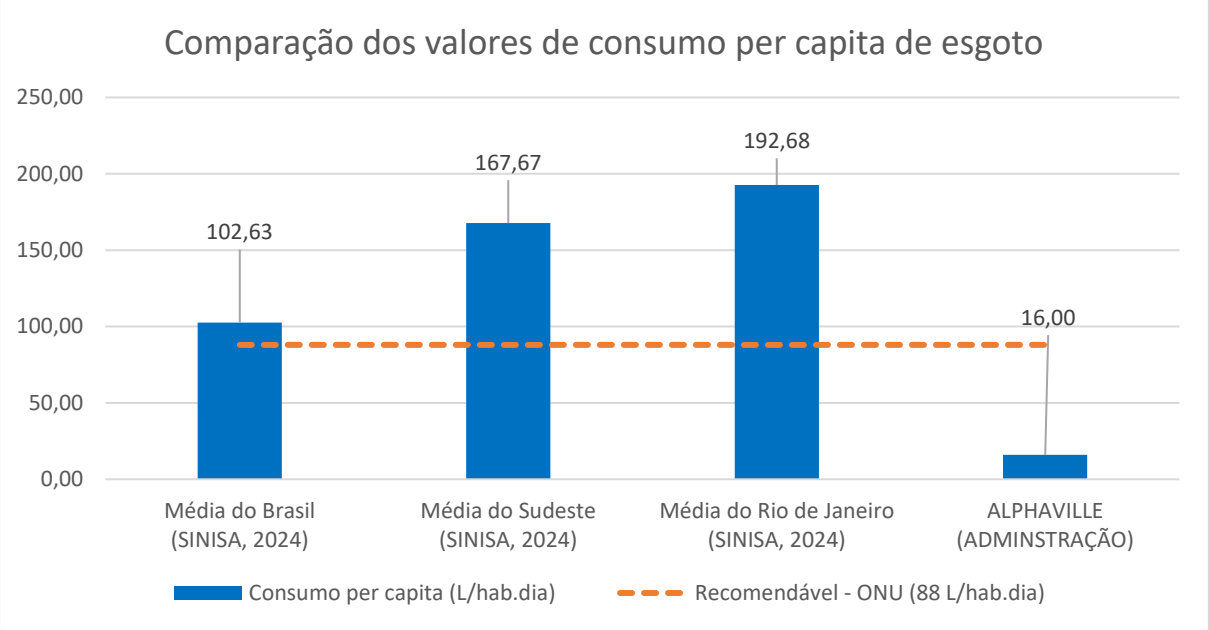


Figura 97 – Comparação dos valores de geração *per capita* de esgotos - Alphaville

Fonte: HIDROBR (2025)

O valor não está em consonância com o indicado pela NBR 17076/2024 - Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte — Requisitos, que indica uma

contribuição diária de 160 L de esgoto por ocupante permanente em residências de padrão alto.

6.6.1.3. Ligações de esgoto

Com base nas informações repassadas pela administração do condomínio, tem-se que todas as economias e ligações existentes no Alphaville são da tipologia residencial.

6.6.1.4. Redes coletoras

Conforme dados do questionário, as redes coletoras são de material não informado, com manilhas cujos diâmetros nominais variam de 150 a 300 mm, e possuem cerca de 23 km.

Tabela 22 – Rede coletora do SES Alphaville

Diâmetro (mm)	Extensão (km)
150mm	21,393
200mm	1,206
250mm	0,566
300mm	0,424
TOTAL	**23,589**

Fonte: HIDROBR (2025)

Não foi fornecido o cadastro de rede para o Alphaville, impossibilitando a elaboração de um mapa georreferenciado. Também não há maiores informações quando à localização da rede (acima ou abaixo do lençol freático) e ao tipo de solo.

6.6.1.5. Interceptores

Segundo consta no APÊNDICE B, não há cadastro de interceptores para o Alphaville.

6.6.1.6. Estações elevatórias

O SES Alphaville possui cinco Estações Elevatórias de Esgoto (EEE). A Figura 98 apresenta o fluxograma das áreas de contribuição das EEE, enquanto a Tabela 23 mostra o recalque do esgoto realizado por meio delas, a vazão, o quantitativo de

conjuntos motobombas, a potência instalada e o sentido do recalque em cada uma destas estações.

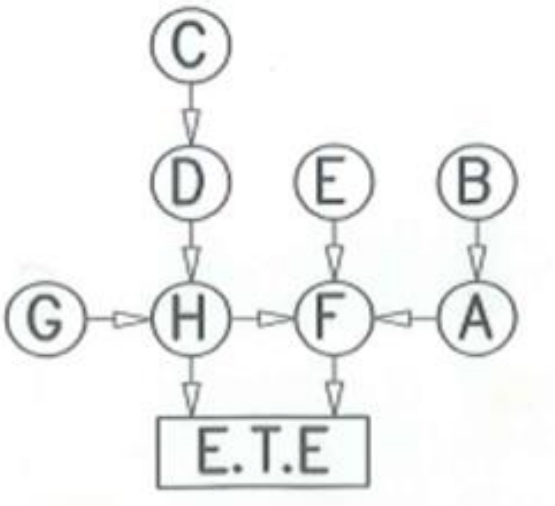


Figura 98 - Fluxograma das Estações Elevatórias de Esgoto da Rio+ Saneamento – SES Alphaville

Fonte: Cedido pela Administração do Condomínio (2025)

Tabela 23 – Estações Elevatórias de Esgoto - Alphaville

IDENTIFICAÇÃO	QUANT. DE CONJUNTOS	POTÊNCIA (cv)	VAZÃO (l/s)	TEMPO DE FUNCION	RECALQUE PARA
EE 1 - R 1 - BACIA A	2	5	3,75	24 h/dia	EE 5 - R2-Rotatória - BACIA F
EE 2 - R 1 - BACIA B	2	4	3,75	24 h/dia	EE 1 - R 1 - BACIA A
EE 3 - R 2 - BACIA E	2	3	3,75	24 h/dia	EE 5 - R2-Rotatória - BACIA F
EE 4 - R 3 - BACIA C	2	4	3,75	24 h/dia	ETE
EE 5 - R2-Rotatória - BACIA F	2	10	11,25	24 h/dia	ETE

Fonte: HIDROBR (2025)

A análise das Estações Elevatórias de Esgoto (Figura 99) evidencia um sistema com homogeneidade operacional e construtiva, refletida na uniformidade de porte, capacidade hidráulica e nível de padronização entre as unidades. As vazões são majoritariamente de 3,75 L/s.

No que diz respeito à infraestrutura eletromecânica, observa-se predominância de motores operando entre 3 e 5 cv. As elevatórias possuem duas bombas instaladas, o que garante a redundância mínima necessária para operação contínua, situação que aumenta a confiabilidade do sistema e se alinha às boas práticas previstas em normas como a NBR 12209/2011. Além disso, não se identificaram casos de ausência de grade ou cesto de proteção, diminuindo o risco de entrada de sólidos e consequente obstrução das tubulações e rotores.

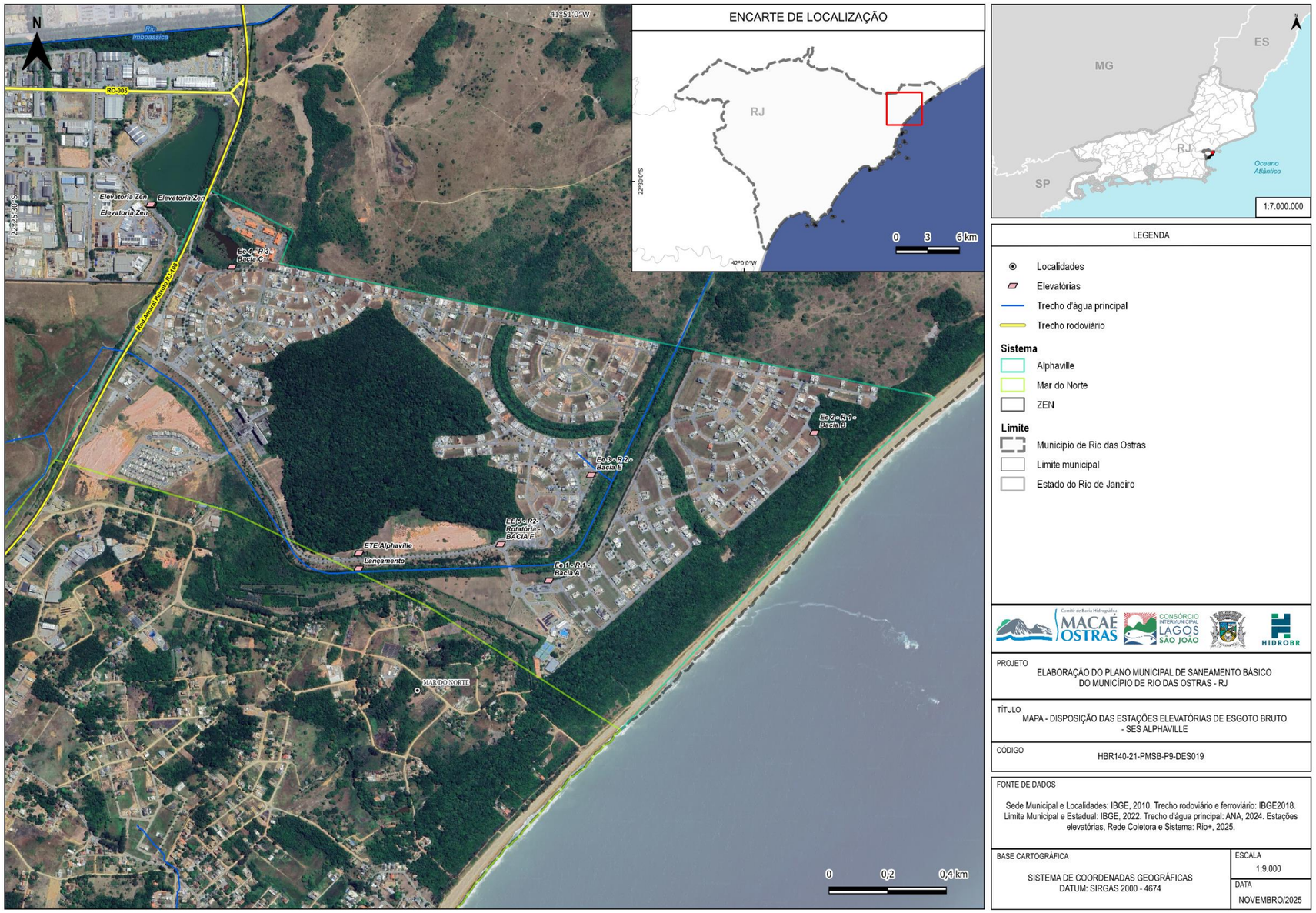


Figura 99 – Disposição espacial das Estações Elevatórias de Esgoto do SES Alphaville

Fonte: HIDROBR (2025)

A administração do condomínio indicou, em resposta ao questionário de caracterização do sistema, que há automação nas elevatórias por meio de sensor de nível. Além disso, apontou que há programa de manutenção contemplando, inclusive, manutenções preventivas.

Quanto à disposição espacial, observa-se que elas estão dispersas por todo o território do condomínio, garantindo que o fluxo de esgotos siga o traçado planejado.

6.6.1.7. Estações de tratamento

A ETE Alphaville está no condomínio de mesmo nome (Figura 101), em um local murado para impedir o acesso não autorizado. O sistema possui capacidade nominal de tratamento de 15 L/s. Conforme o memorial descritivo da ETE, a carga orgânica afluente é de 102,6 kgDBO/dia. Observou-se que o odor da Estação é desagradável, para além do característico normal. Não foi fornecida a licença de operação da ETE.

O tratamento feito pela ETE Alphaville é classificado como secundário. Um fluxograma geral do processo de tratamento, conforme o memorial descritivo da estação, está disponível na Figura 100. O processo começa com tratamento preliminar conta com gradeamento (Figura 102), seguido pela caixa de areia, que alimentam o reator aeróbio seguido de decantador secundário (Figura 103).

No reator aeróbio, ocorrem as reações bioquímicas de remoção da matéria orgânica e, em determinadas condições, de nitrogênio e de fósforo, por meio de micro-organismos presentes no esgoto e da inserção de oxigênio, via de difusores e sopradores de ar. Em seguida o efluente passa para um decantador secundário, no qual ocorre a sedimentação da biomassa, para clarificação do efluente. Os sólidos sedimentados são, então, recirculados para o reator, aumentando a concentração de biomassa nele e elevando a eficiência do sistema (VON SPERLING, 2002).

A eficiência de remoção de DBO na ETE Alphaville foi informada pelo Condomínio como sendo de 70% (APÊNDICE B).

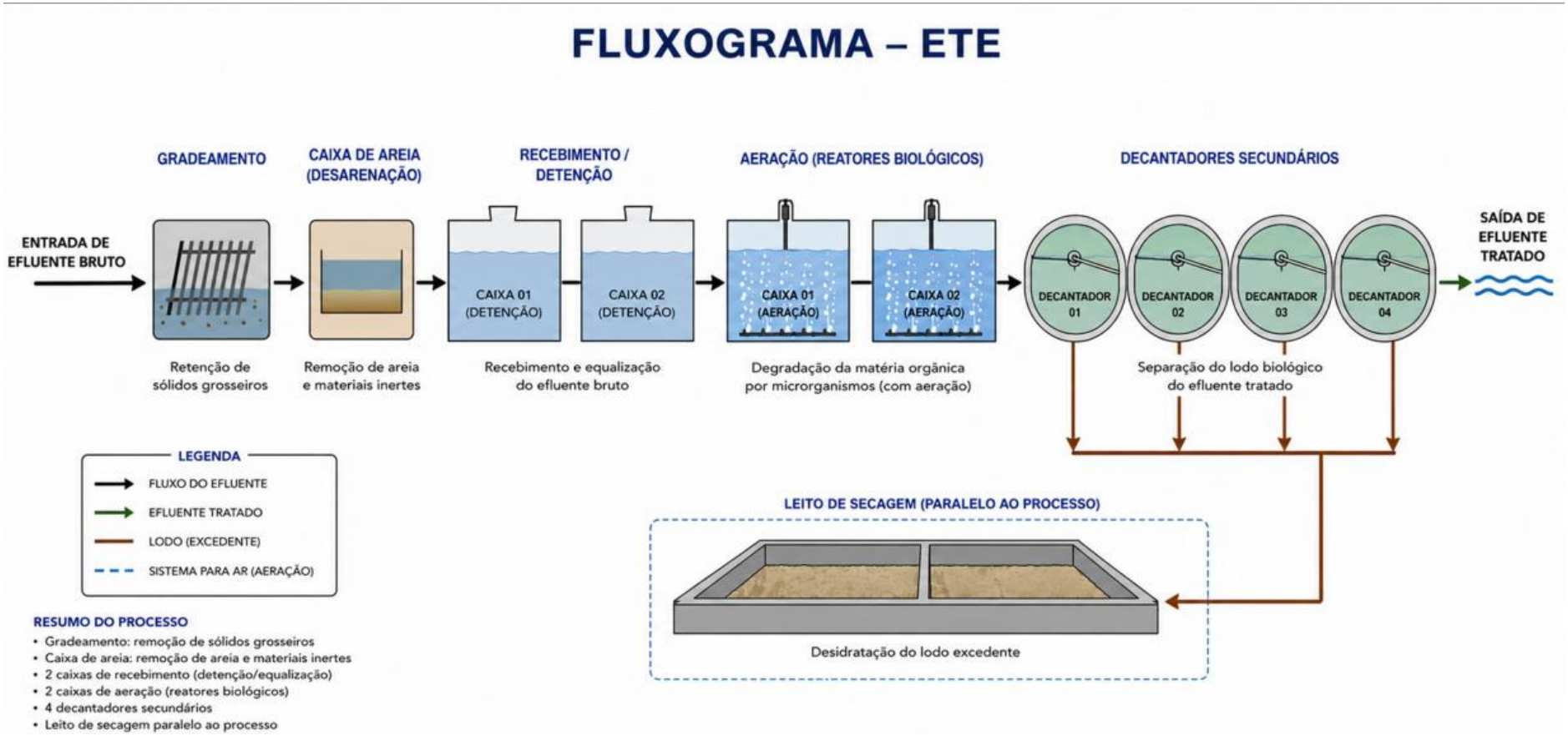


Figura 100 – Fluxograma de funcionamento da ETE Alphaville
Fonte: Memorial descritivo da ETE, fornecido pela gestão do condomínio (2025)



Figura 101 – Localização da ETE do SES Alphaville
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 102 – Gradeamento da ETE do SES Alphaville
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 103 – Reator e decantador da ETE do SES ZEN
Fonte: HIDROBR (2025)

Com relação ao monitoramento do tratamento, verificou-se em campo que a ETE possui todo aparato para monitorar a qualidade dos efluentes tratados, conforme registros da Figura 104.

Sobre isto, o memorial descritivo da ETE, fornecido à HIDROBR pela gestão do condomínio, sugere como procedimento de operação diária os seguintes elementos:

- O operador deve colher as amostras para fazer as análises de laboratório ao início do expediente. As análises de controle são: SD 30' (Sólidos decantáveis em trinta minutos), temperatura e pH;
- Todos os testes de laboratório devem ser feitos imediatamente. Registrar os resultados dos testes e a vazão segundo a qual foram colhidas as amostras. Efetuar os reajustes necessários em função do que os testes de laboratórios indicarem;
- Preencher as fichas de operação;
- As análises devem ser efetuadas em 2 (dois) pontos (entrada e saída) para que seja calculada a eficiência pelo menos 1 (uma) vez por semana;
- Além destes, há toda uma rotina de verificações e manutenções em todas as etapas do tratamento (como limpeza do gradeamento, checagem dos tanques de aeração, entre outros.

Durante a visita técnica pode-se notar que as eficiências de remoção são anotadas em fichas manuais. Em observância aos procedimentos previstos no memorial da ETE, constatou-se que, de fato, para cada dia há avaliação de pH, sólidos sedimentáveis e temperatura, na entrada e saída do tratamento. Na própria Figura 104 tem-se registros desta ficha.

Apesar disso, a HIDROBR fez a solicitação ao condomínio dados históricos compilados e organizados do monitoramento, no entanto, o condomínio não os forneceu, impossibilitando uma descrição mais detalhada no presente relatório.







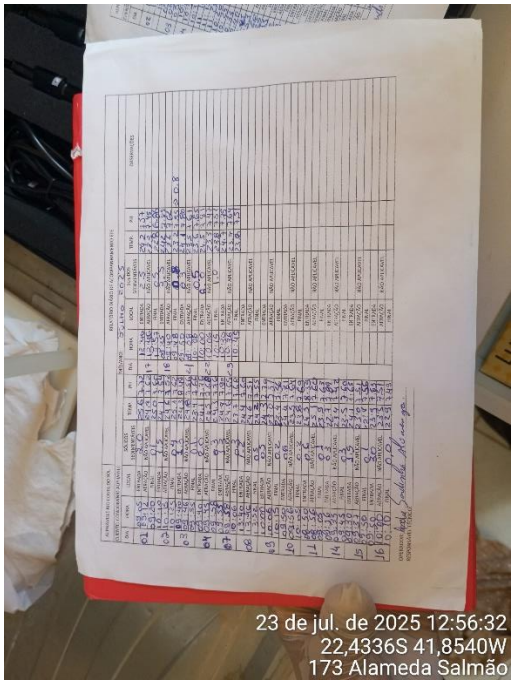


Figura 104 – Registros fotográficos da infraestrutura de monitoramento de efluentes da ETE Alphaville
Fonte: HIDROBR (2025)

No mais, faz-se importante pontuar também que, por não ser operada pela Rio+ Saneamento, a HIDROBR não possui os dados de avaliação do IQE para esta estação (como realizado nos itens relativos às demais ETEs).

6.6.1.7.1 Resultados analíticos da estação de tratamento

Até o fechamento do presente relatório, não foram disponibilizados dados analíticos sobre o tratamento realizado da ETE Alphaville.

6.6.1.7.2 Índice de Qualidade de Operação de Estações de Tratamento de Esgoto

O IQE não é monitorado na ETE Alphaville, especialmente considerando que sua operação é própria, realizada pelo condomínio.

6.6.1.8. Emissários

Segundo consta no APÊNDICE B, não há cadastro de emissários para o Alphaville.

6.6.1.9. Disposição final

O Canal das Pedrinhas (Figura 105), que atua como corpo receptor, não possui enquadramento estabelecido; assim, ele é considerado como de Classe 2, em consonância com a Resolução CONAMA 357/2005. Com relação à outorga, a gestão do condomínio informou no APÊNDICE B que ainda está “em processo de licenciamento”.

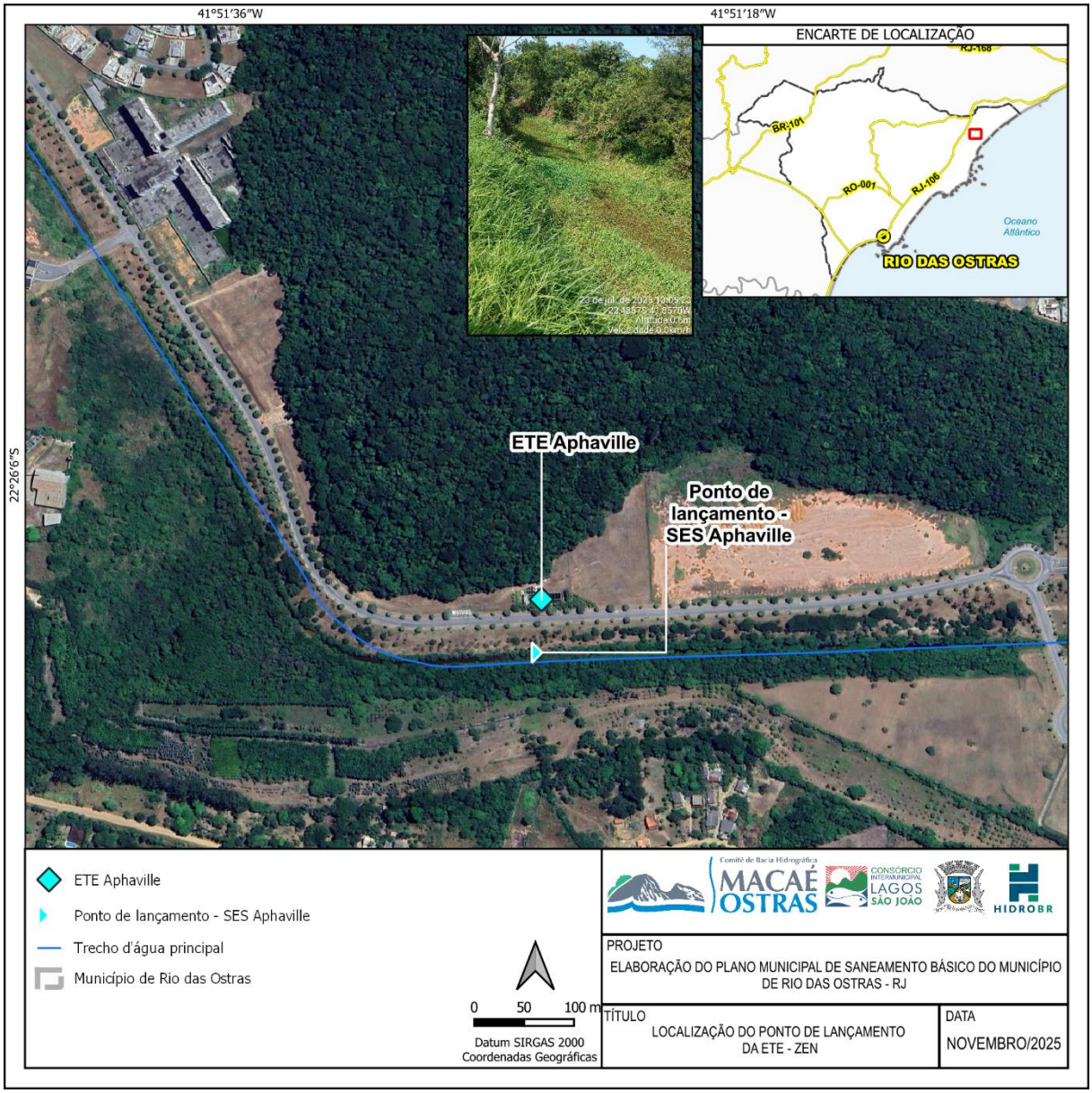


Figura 105 – Localização do ponto de lançamento do SES Alphaville
Fonte: HIDROBR (2025)

6.6.1.10. Tratamento e disposição final do lodo dos esgotos

Maiores detalhes sobre a abordagem teórica relativa ao tratamento e à disposição final dos lodos estão descritos no item 6.1.1.10, que diz respeito ao SES Sede.

Como especificidade deste SES, destaca-se que na ETE Alphaville, tem-se quatro leitos de secagem (Figura 106). Após concluído o processo, o lodo desidratado é destinado para aterro sanitário.



Figura 106 – Leito de secagem do lodo
Fonte: HIDROBR (2025)

O memorial descritivo da ETE Alphaville estabelece que a remoção do excesso de lodo deve ocorrer em intervalos máximos de 60 dias. O documento indica ainda que a retirada do lodo excedente pode ser realizada por caminhão limpa-fossa, com destinação a aterro sanitário licenciado.

Embora o memorial não apresente explicitamente a quantidade de lodo gerada, é possível realizar uma estimativa a partir dos parâmetros de projeto informados. Considerando a carga orgânica afluente de 102,6 kg DBO/dia e a eficiência de remoção de DBO de 70% (informação indicada pela gestão do condomínio no questionário) obtém-se uma carga removida de aproximadamente 71,82 kg DBO/dia.

Para estimativa da produção de lodo, adotou-se um coeficiente de geração de biomassa de 0,35 kg SST/kg DBO removida, correspondente ao valor médio da faixa reportada por Von Sperling (2014) para sistemas de lodos ativados com aeração prolongada, que apresentam produção típica entre 0,25 e 0,45 kg SST/kg DBO removida. Com base nesses parâmetros, estima-se uma produção de aproximadamente 25,14 kg de sólidos secos por dia, equivalente a cerca de 754 kg de sólidos secos por mês.

Considerando ainda que o lodo apresente teor de sólidos de 20% em massa (ou seja, que a fração de sólidos corresponda a 20% da massa total do lodo), valor compatível com lodos submetidos a leitos de secagem ou sistemas convencionais de desaguamento (VON SPERLING, 2014), estima-se uma produção aproximada de 3.770 kg/mês de lodo (754 kg de sólidos secos ÷ 0,20 = 3.770 kg de lodo; ≈ 3,8 t/mês).

Ressalta-se que estes valores constituem estimativas teóricas de projeto, podendo variar em função da população efetivamente atendida, das cargas afluentes e das condições operacionais da estação.

6.6.2. SES Condomínio Viverde

O condomínio Viverde em Rio das Ostras é dividido em 3 unidades – Viverde I, II e III. Segundo informações coletadas junto à Rio+ Saneamento, a unidade Viverde III possui uma “integração operacional, por ser o único com ligação direta à rede de esgoto administrada pela Concessionária”. Conforme apontado pela prestadora, em termos práticos, o esgoto gerado no condomínio é inserido no mesmo fluxo do SES Sede (detalhadamente abordado no item 6.1.1).

Esta informação foi ainda complementada por uma contribuição recebida pelo GTA-PMSBRO sobre o presente relatório (vide item 4.2). Segundo ela, o Viverde III passou a fazer parte do SES Sede quando foi construída uma rede conectando o condomínio à elevatória da Av. Brasil, nas proximidades do Colégio Jacintho. Desde então, ele teria deixado de utilizar ETE própria para ser integrado ao SES Sede.

Já as demais unidades do condomínio Viverde, conforme apontado pela prestadora, “não são de responsabilidade da Rio+ Saneamento, sendo o tratamento administrado pelos próprios condomínios”.

Durante as visitas de diagnóstico, a Rio+ Saneamento acompanhou a equipe da HIDROBR e tentou viabilizar uma visita ao interior do condomínio Viverde (de forma análoga à realizada no condomínio Alphaville, vide descrição feita no começo do item 6.1) para realização de registro fotográfico e coleta de dados detalhados; no entanto, a entrada não foi permitida pelos administradores do condomínio e também houve resistência no fornecimento de dados.

Dessa forma, a caracterização deste condomínio não pode ser adequadamente realizada no presente relatório, não havendo informações sobre o tipo e nem porte do tratamento realizado no condomínio. Conforme apontado no começo do item 6.1, o levantamento destes dados comporá um dos encaminhamentos do Programa de Ações do PMSBRO no que se refere ao componente de esgotamento sanitário.

Ainda sobre a ausência de dados sobre o tratamento de esgotos, destaca-se que o Canal das Corujas margeia o condomínio Viverde (conforme Figura 107), sendo este um dos corpos hídricos mais impactados por esgotos em Rio das Ostras. Segundo o relatório técnico parcial mais recente (relatório parcial XVII, agosto a outubro de 2025) disponibilizado pelo CBH Macaé Ostras no âmbito do Estudo de Avaliação do Índice de Qualidade da Água (IQA) e Salinidade da Bacia do Rio das Ostras (CBH MACAÉ OSTRAS, 2025), o ponto de amostragem localizado neste corpo hídrico foi, de todos, o que teve os menores resultados de OD e os maiores de DBO, fósforo total, fosfato e nitrogênio total, evidenciando a magnitude dos impactos.

Esta situação reforça a importância de um adequado sistema de coleta e tratamento de esgotos no condomínio Viverde, considerando que ele está na bacia de contribuição do canal, de modo que as práticas sanitárias adotadas possuem influência direta na piora ou melhoria da qualidade da água.



Figura 107 – Localização do condomínio Viverde em relação ao Canal das Corujas
Fonte: HIDROBR (2026)

6.6.3. Outros sistemas particulares

Para conhecimento dos demais sistemas privados de esgotamento sanitário existentes em Rio das Ostras, foi solicitado à Gerência Geral de Licenciamento Ambiental (GELAM) da Prefeitura a relação de ETEs licenciadas no município. Em devolutiva, obteve-se as informações dispostas na Tabela 24, que compila algumas

das informações disponibilizadas, tais como o empreendimento vinculado à ETE, a licença ambiental, vazão média (m³/dia), nível de tratamento, entre outros.

Além disso, a partir das coordenadas geográficas disponíveis, tem-se na Figura 108 e na Figura 109 a distribuição espacial deles, com simbologias indicando a magnitude da vazão máxima e da população atendida, respectivamente.

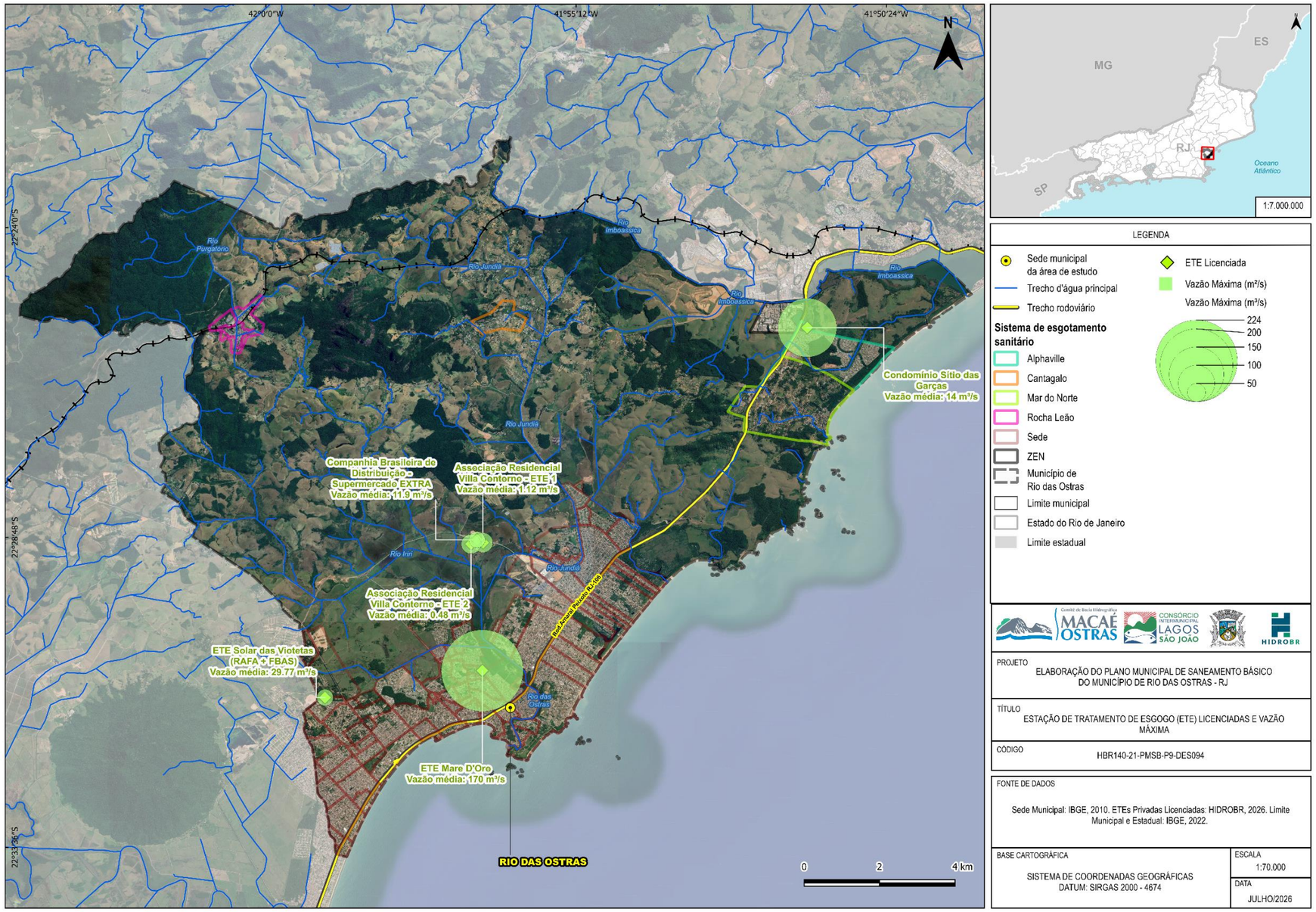


Figura 108 – Distribuição espacial das ETEs licenciadas em Rio das Ostras, classificadas por magnitude da vazão máxima de projeto
Fonte: HIDROBR (2026)

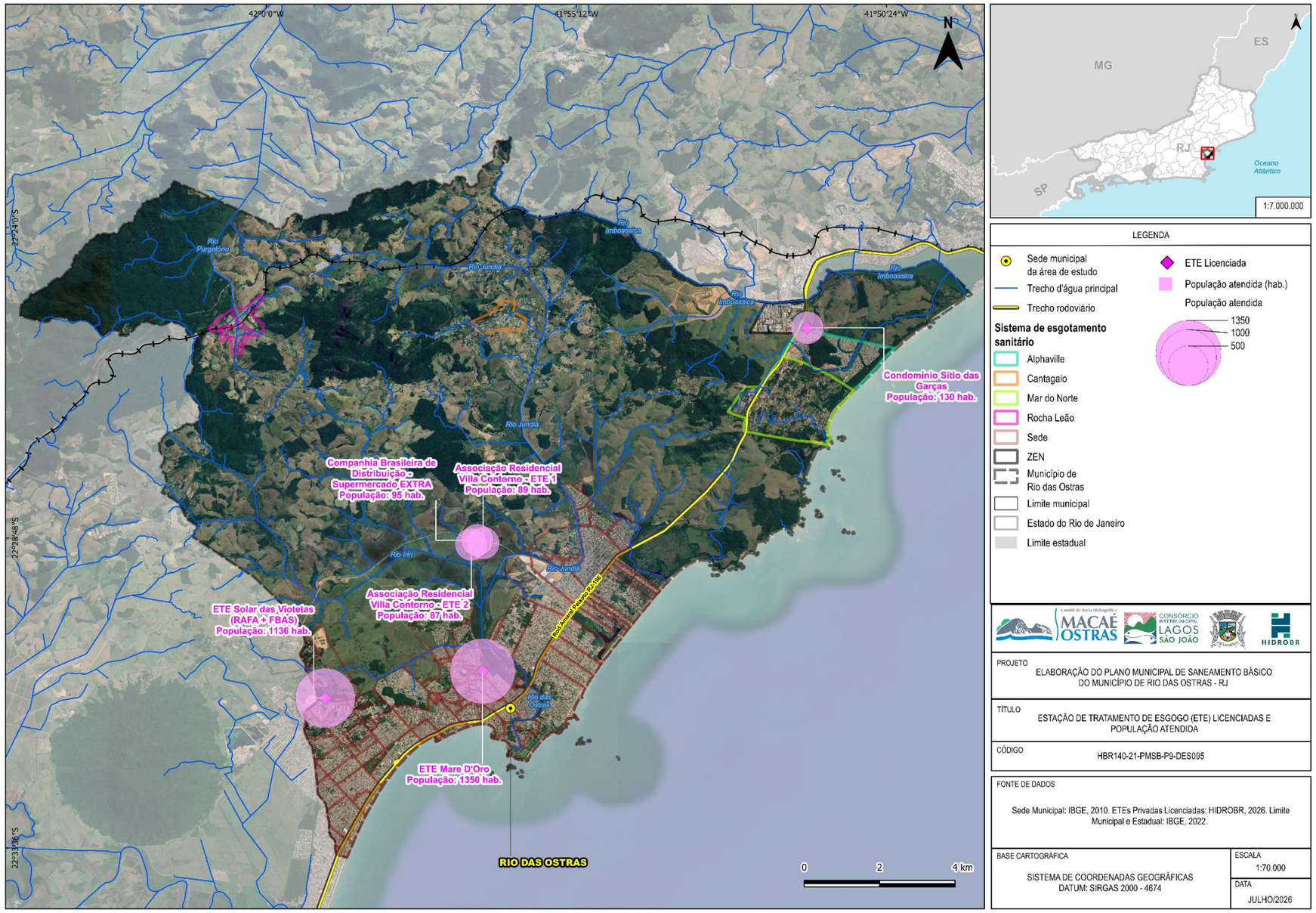


Figura 109 – Distribuição espacial das ETEs licenciadas em Rio das Ostras, classificadas por magnitude da população atendida
Fonte: HIDROBR (2026)

Já de antemão, é importante destacar que há indícios de que a relação de SES particulares apresentada neste item não contemple a totalidade dos sistemas particulares existentes no município. O próprio condomínio Viverde (que, conforme item 6.6.2, possui sistema próprio, no qual a equipe da HIDROBR não obteve sucesso nas tentativas de contato e visita) não consta na lista.

A ausência de determinados empreendimentos na base municipal pode decorrer de diferentes fatores, tais como a condução dos processos de licenciamento ambiental em esfera estadual, alterações cadastrais ao longo do tempo, inexistência de integração entre bases de dados institucionais ou, ainda, ausência de informações atualizadas junto aos órgãos competentes. Dessa forma, os dados apresentados devem ser interpretados como o conjunto de informações oficialmente disponibilizadas e acessíveis durante a elaboração deste diagnóstico, não se descartando a existência de outros sistemas particulares em operação no território municipal.

Sobre isto, retoma-se a observação feita no item 6.1, de que as dificuldades encontradas na obtenção de dados mais detalhados para os SES privados, o levantamento destes dados comporá um dos encaminhamentos do Programa de Ações do PMSBRO no que se refere ao componente de esgotamento sanitário.

Tabela 24 – ETEs privadas licenciadas no município de Rio das Ostras

Razão Social do Empreendimento	Nome da ETE	Licença Ambiental (tipo, número, validade)	Vazão média em 2025 (m³/dia)	Vazão máxima de projeto (m³/dia)	Nível de tratamento	População atendida	Início da operação (mês/ano)
Companhia Brasileira de Distribuição	Companhia Brasileira de Distribuição - Supermercado EXTRA	LO N° RO-0290 Validade 13/10/2029	11,9	15,5	Primário	95 funcionários	nov/12
Condomínio Residencial Mare D'Oro	ETE Mare D'Oro	LO N° RO-0251 Validade 22/12/2027	170	224	Terciário	1350 habitantes	out/16
Condomínio Residencial Solar das Violetas	ETE Solar das Viotetas (RAFA + FBAS)	LO N° RO-0127 Validade 13/05/2023 (Processo 3008/2023 - Renovação)	29,77	30	Secundário	1136 habitantes	mai/18
Associação Residencial Villa Contorno	Associação Residencial Villa Contorno - ETE 1	LO N° RO-0109 Validade 24/05/2022 (Processo 2518/2022 - Renovação)	1,12	53,6	Secundário	89 habitantes	mai/17
Associação Residencial Villa Contorno	Associação Residencial Villa Contorno - ETE 2	LO N° RO-0109 Validade 24/05/2022 (Processo 2518/2022 - Renovação)	0,48	53,6	Secundário	87 habitantes	mai/17
Condomínio Sítio das Garças	Condomínio Sítio das Garças	LO N° RO-0192 Validade 16/04/2025	14	161,3	Secundário	130 habitantes	abr/20

***Nota: Os dados da SEMA incluem também as 3 ETEs da Rio+ Saneamento, que foram omitidas por já estarem detalhadas na descrição dos demais SES na estrutura do presente relatório.**

Fonte: Dados fornecidos pela SEMA (2026)

Deste compilado, observa-se que os SES particulares identificados no município desempenham papel complementar à infraestrutura pública de saneamento, atendendo empreendimentos residenciais, institucionais e industriais localizados em áreas não conectadas ao sistema público de coleta e tratamento de esgotos. A análise dos dados disponíveis demonstra que esses sistemas apresentam diferentes portes e capacidades operacionais, porém com características relativamente homogêneas quanto ao nível de tratamento adotado e à situação de regularização ambiental.

No que se refere ao licenciamento ambiental, verifica-se que a maior parte dos empreendimentos possui licenças ambientais emitidas pelo órgão municipal competente, predominando Licenças de Operação (LO), além de casos em que as etapas de Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação foram concedidas de forma conjunta. As datas de validade registradas indicam que a maioria dos sistemas se encontra formalmente regularizada, evidenciando a observância dos procedimentos de controle ambiental exigidos para operação dessas unidades.

Em relação às características operacionais, os sistemas particulares apresentam vazões médias bastante distintas, refletindo a diversidade de empreendimentos atendidos. Enquanto os menores sistemas registram vazões médias inferiores a 1 m³/dia (a exemplo da ETE da Associação Residencial Villa Contorno), os maiores alcançam valores próximos a 200 m³/dia (caso do Condomínio Residencial Mare D'Oro).

Considerando o conjunto dos sistemas avaliados, a vazão média total estimada é de aproximadamente 227 m³/dia, equivalente a cerca de 2,63 L/s. Quando comparado ao sistema público da sede municipal (vide item 6.1.1), cuja ETE Mariléa opera com vazão da ordem de 350 L/s, observa-se que os SES particulares representam aproximadamente 1,3% da vazão tratada pelo sistema público principal. Tal resultado evidencia que, embora desempenhem papel relevante para atendimento de áreas específicas, esses sistemas possuem participação relativamente reduzida no volume total de esgotos tratados no município.

A análise das vazões médias em comparação com as respectivas vazões máximas de projeto indica que os sistemas operam, de modo geral, abaixo de suas capacidades nominais. A única exceção mais notável diz respeito à ETE do Condomínio Residencial Solar das Violetas, que opera com margem estreita em relação à capacidade instalada, conforme o gráfico da Figura 110. Essa condição sugere a existência de margem operacional para absorção de eventuais incrementos de demanda decorrentes da ocupação gradual dos empreendimentos ou de ampliações futuras, sem comprometer imediatamente a capacidade instalada das unidades de tratamento.

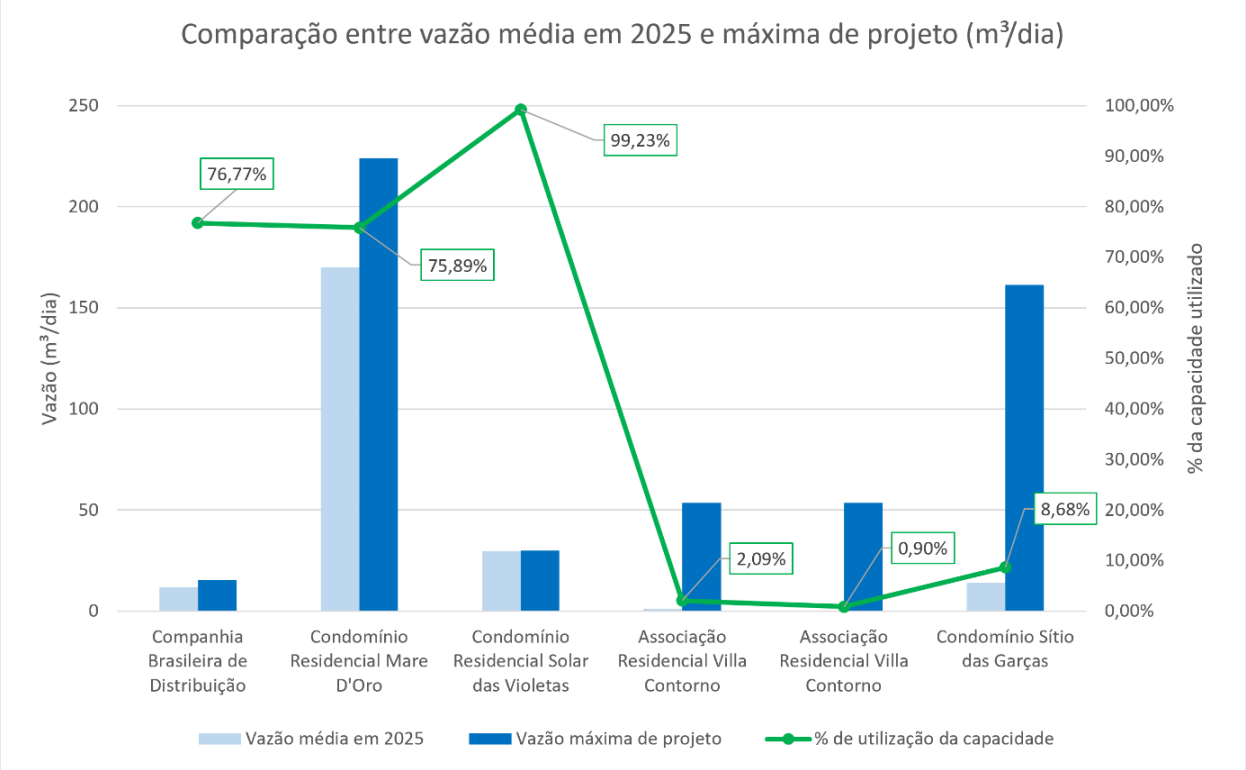


Figura 110 – Comparação entre vazão média em 2025 e máxima de projeto (m³/dia) para ETEs dos SES particulares em Rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2026)

Quanto às tecnologias empregadas, verifica-se que a maioria dos sistemas identificados adotam tratamento secundário dos esgotos sanitários, o que demonstra um padrão relativamente uniforme de atendimento às exigências ambientais e sanitárias. A adoção desse nível de tratamento possibilita significativa remoção da

carga orgânica presente nos efluentes, contribuindo para a proteção dos corpos receptores e para a mitigação dos impactos ambientais associados ao lançamento de esgotos.

A população atendida pelos SES particulares também apresenta variação significativa entre os empreendimentos, abrangendo desde sistemas de pequeno porte, que atendem algumas dezenas de habitantes, até empreendimentos com capacidade para aproximadamente 2.000 moradores. No conjunto, os sistemas particulares atendem cerca de 2.887 habitantes. Embora proporcionalmente inferior ao contingente atendido pelo sistema público principal, esse quantitativo demonstra a relevância dessas soluções descentralizadas para a garantia do atendimento sanitário em áreas específicas do município.

Além disso, observa-se que os sistemas apresentam diferentes tempos de operação. Há unidades em funcionamento desde o início dos anos 2000, coexistindo com empreendimentos implantados mais recentemente, refletindo diferentes ciclos de expansão urbana e ocupação do território municipal. Essa heterogeneidade reforça a importância da manutenção de ações contínuas de fiscalização, monitoramento operacional e renovação do licenciamento ambiental, de modo a assegurar a eficiência dos processos de tratamento ao longo do tempo e a conformidade com os padrões ambientais vigentes.

Por fim, no que se refere à distribuição espacial dos sistemas particulares de esgotamento sanitário licenciados no município, observa-se que esses empreendimentos não se distribuem de forma homogênea no território, apresentando maior concentração na porção urbanizada da sede municipal e ao longo do eixo litorâneo. Tal padrão está diretamente associado à dinâmica de ocupação urbana de Rio das Ostras, caracterizada por adensamento populacional mais intenso nas áreas costeiras e em empreendimentos residenciais estruturados, como condomínios horizontais e loteamentos planejados.

Verifica-se que os sistemas de maior porte, tanto em termos de vazão máxima de projeto quanto de população atendida, localizam-se predominantemente na região sul do município, coincidente com a sede urbana consolidada. Destaca-se, nesse contexto, a ETE do Condomínio Residencial Mare D'Oro, que apresenta a maior vazão média entre os sistemas analisados, além de atender o maior contingente populacional dentre os empreendimentos identificados. Essa concentração reflete a maior densidade de ocupação dessa região, bem como a presença de empreendimentos de médio e grande porte que demandam soluções próprias de esgotamento sanitário.

No setor central do município, observa-se a presença de sistemas de menor porte, como as unidades associadas à Associação Residencial Villa Contorno e ao empreendimento da Companhia Brasileira de Distribuição, cujas vazões e populações atendidas são significativamente inferiores. Esses sistemas atendem demandas mais pontuais, vinculadas a usos específicos e com menor densidade populacional, evidenciando o caráter complementar e descentralizado dessas soluções.

Já na porção norte e nordeste do município, verifica-se a presença de unidades associadas a empreendimentos mais recentes ou situados em áreas de expansão urbana, como o Condomínio Sítio das Garças. Apesar de apresentarem, em alguns casos, vazões máximas de projeto relativamente elevadas, a população atualmente atendida ainda é reduzida, indicando potencial de crescimento e ocupação futura nessas áreas. Esse padrão está alinhado ao processo de expansão urbana observado no município, no qual novos empreendimentos são implantados em setores mais afastados da malha urbana consolidada, frequentemente sem conexão imediata ao sistema público de esgotamento sanitário.

De modo geral, a análise espacial indica que os sistemas particulares tendem a se localizar em áreas não plenamente atendidas pela rede pública de coleta e tratamento de esgotos, ou em empreendimentos que optam por soluções independentes por razões operacionais, logísticas ou de viabilidade econômica. Observa-se também que esses sistemas estão distribuídos próximos à malha viária principal, o que sugere

relação direta com os corredores de expansão urbana e com a acessibilidade dos empreendimentos.

Adicionalmente, verifica-se que parte das ETEs está inserida em áreas próximas a corpos hídricos superficiais, o que reforça a importância do adequado funcionamento das unidades de tratamento, a fim de evitar impactos ambientais associados ao lançamento de efluentes em corpos receptores sensíveis. Nesse contexto, a distribuição espacial dos sistemas particulares reforça a necessidade de ações contínuas de fiscalização e monitoramento, especialmente em áreas de maior fragilidade ambiental ou sujeitas à expansão urbana.

Portanto, a análise espacial dos SES particulares evidencia que esses sistemas acompanham a lógica de ocupação do território municipal, atuando como soluções descentralizadas para atendimento de empreendimentos específicos, sobretudo em áreas ainda não contempladas ou não plenamente integradas ao sistema público de esgotamento sanitário.

De forma geral, os SES particulares identificados no município constituem uma infraestrutura complementar relevante ao sistema público de esgotamento sanitário, permitindo o atendimento de áreas específicas mediante soluções descentralizadas devidamente licenciadas, com tratamento secundário dos efluentes e capacidade operacional compatível com as demandas atualmente observadas.

6.7. DEMAIS EFLUENTES

6.7.1. Industrial

Entende-se como efluente industrial toda água residual descartada após uso nos processos industriais. Desta forma, esse tipo de efluente é extremamente diverso, com grande variabilidade de características físico-químicas e biológicas, uma vez que suas características se relacionam diretamente às atividades industriais, das matérias-primas, das etapas do processo industrial e dos métodos de tratamento utilizados (JORDÃO; PESSÔA,1995).

De modo geral, esses efluentes podem apresentar elevadas cargas de matéria orgânica, sólidos suspensos, óleos e graxas, nutrientes, compostos químicos específicos, metais pesados, solventes e substâncias tóxicas, além de variações significativas de pH, temperatura e salinidade. Em razão dessa diversidade, o potencial poluidor dos efluentes industriais pode ser significativamente superior ao dos esgotos domésticos, demandando tratamento adequado antes de seu lançamento nos corpos receptores ou na rede pública de esgoto (VON SPERLING, 2014; METCALF; EDDY, 2016).

Para avaliar o provável número de empreendimentos com potencial geração de efluentes industriais em Rio das Ostras fez-se uso de três bases de dados diferentes:

- A primeira foi o Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE), do IBGE, que contempla endereços georreferenciados de domicílios e estabelecimentos levantados pelos recenseadores no âmbito dos censos;
- A segunda diz respeito ao cadastro mobiliário de Rio das Ostras, de 2025, disponibilizado à equipe elaboradora deste PMSBRO pela Secretaria Municipal de Fazenda (SEMFAZ);
- A terceira foi o banco de dados de empresas do licenciamento ambiental municipal, fornecidas pelo GELAM/SEMA, dos quais buscou-se aquelas empresas que possuíam geração de efluentes em seus processos industriais.

As metodologias e resultados utilizados a partir destas três frentes de investigação são apresentados nos subitens a seguir. Na sequência, tem-se um subitem dedicado a fazer uma conclusão geral, considerando todos os resultados.

6.7.1.1. Avaliação dos dados do CNEFE (2022)

Sobre a base de dados do CNEFE, tem-se que as edificações presentes nos endereços são classificadas em 8 espécies, a saber:

- 1 - Domicílio particular;
- 2 - Domicílio coletivo;
- 3-Estabelecimento agropecuário;
- 4-Estabelecimento de ensino;
- 5-Estabelecimento de saúde;
- 6-Estabelecimento de outras finalidades;
- 7-Edificação em construção ou reforma e
- 8-Estabelecimento religioso.

Para identificar os locais com possível geração de esgoto industrial foram filtrados os endereços com espécie com código 6 ou 3 e com descrição com a palavra-chave igual ou similar a "fábrica", "indústria", "usina", "manufatura", "complexo" e "fabril". Além disso, estas informações foram complementadas com as indústrias da Base Cartográfica Contínua do Estado do Rio de Janeiro, escala 1:25.000 (BC25), disponibilizada pelo INEA. O conjunto de dados resultante foi tratado em ambiente de geoprocessamento para fins de espacialização e análise da distribuição territorial desses estabelecimentos no município.

Pela avaliação baseada nesta metodologia, estimaram-se 56[24] empreendimentos potencialmente geradores de efluentes industriais em Rio das Ostras, conforme disposição espacial da Figura 111. Observa-se que a maior concentração deles se dá na Zona Especial de Negócios (ZEN), que se consolidou como o principal polo industrial do município. Entretanto, diversas partes da Sede também apresentam presença de indústrias, configurando uma distribuição mais ampla das atividades industriais no território.

[24] Sobre este dado, a equipe da HIDROBR recomenda a avaliação com cautela, haja vista que a forma de filtrar a base de dados do CNEFE, em razão do volume expressivo de dados, se dá por meio de palavras-chave. Portanto, é provável e esperado que haja estabelecimentos industriais que não tenham sido computados neste número, em razão da forma como estão descritos na base de dados do IBGE.

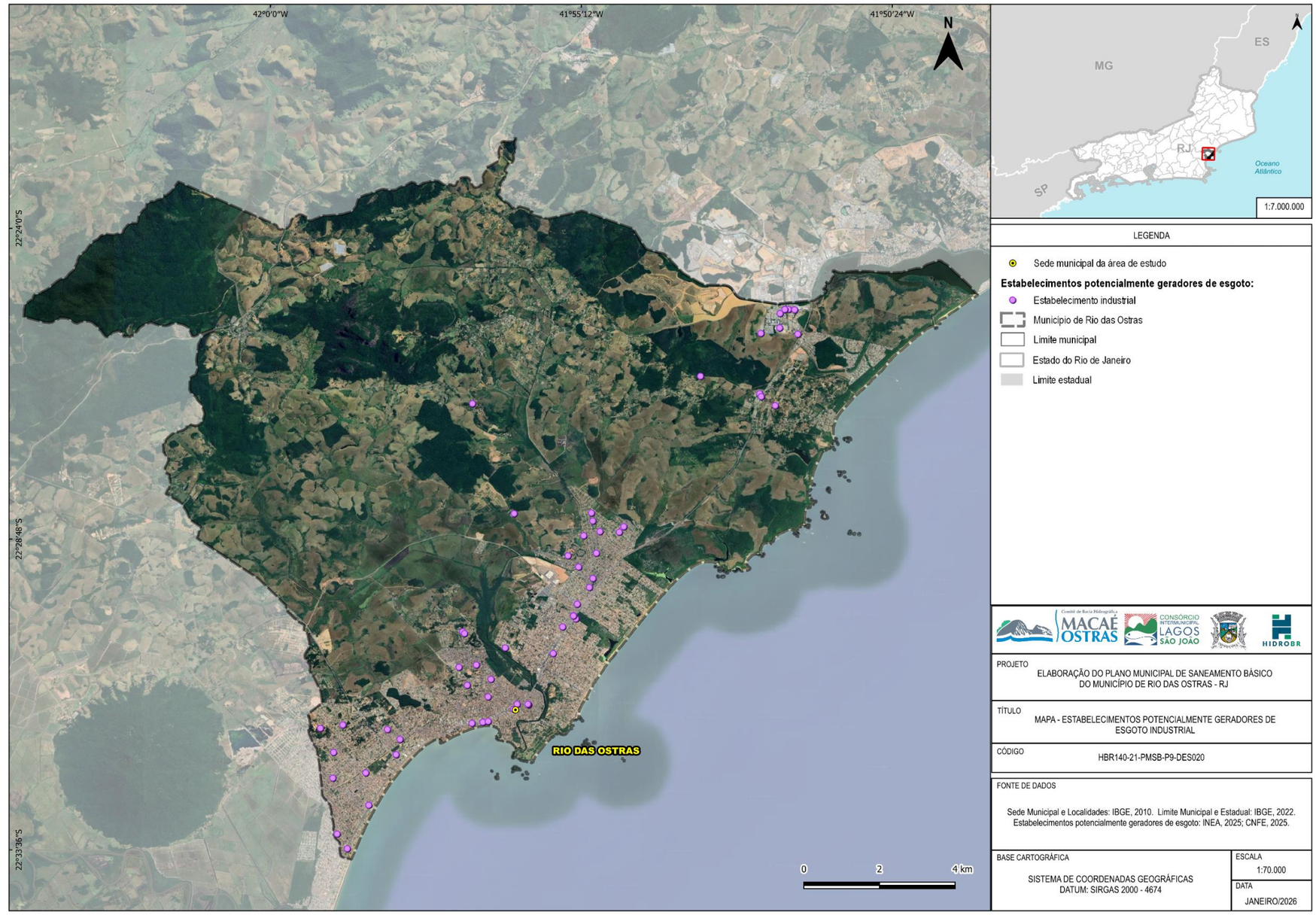


Figura 111 – Estabelecimentos potencialmente geradores de esgoto industrial
Fonte: HIDROBR (2025)

6.7.1.2. Avaliação dos dados do cadastro mobiliário da SEMFAZ (2025)

Como forma de complementar a avaliação dos potenciais geradores de efluentes industriais no município, foram utilizados dados do Cadastro Mobiliário Municipal, fornecido pela Secretaria Municipal de Fazenda (SEMFAZ) de Rio das Ostras. O Cadastro Mobiliário consiste em uma base administrativa destinada ao registro e controle das atividades econômicas instaladas no município para fins tributários e de fiscalização, reunindo informações sobre estabelecimentos, profissionais autônomos e demais contribuintes sujeitos à tributação municipal.

A base de dados disponibilizada continha 26.196 registros de contribuintes, organizados em campos como endereço, número, loteamentos, CEP, natureza da atividade, Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e descrição da atividade econômica exercida. Ao todo, foram identificadas centenas de categorias distintas de atividades econômicas, abrangendo desde estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços até empreendimentos industriais e atividades de produção.

Considerando que o objetivo desta análise é identificar potenciais fontes geradoras de efluentes industriais, procedeu-se à seleção apenas das atividades que apresentam características típicas de processos produtivos industriais, entendidos como aqueles que envolvem transformação, beneficiamento ou processamento de matérias-primas. Dessa forma, foram excluídas atividades predominantemente comerciais, administrativas, de prestação de serviços, transporte, manutenção, construção civil e outras que, embora possam gerar efluentes específicos, não se enquadram na definição clássica de atividade industrial adotada neste estudo.

O critério adotado buscou privilegiar atividades com maior potencial de geração de efluentes decorrentes de processos produtivos, permitindo uma avaliação mais conservadora e tecnicamente consistente das possíveis fontes industriais existentes no município.

A Tabela 26 apresenta as atividades selecionadas, organizadas por grupos com características em comum, juntamente com o quantitativo de estabelecimentos

cadastrados em cada categoria e uma síntese da justificativa técnica utilizada para sua inclusão na análise.

A aplicação desse critério resultou na identificação de 100 empreendimentos distribuídos entre os setores alimentício, químico, têxtil, mineral e metalúrgico, representando aproximadamente 0,4% do total de atividades cadastradas no município. O resultado demonstra que o universo potencial de geradores de efluentes industriais é significativamente menor do que o conjunto total de estabelecimentos econômicos existentes.

Os empreendimentos identificados concentram-se principalmente na indústria alimentícia, responsável por 55 estabelecimentos (55,0% do total), seguida pelos segmentos têxtil (24,0%), transformação mineral (8,0%), metalurgia e mecânica (10,0%) e indústria química (3,0%). Estes dados estão sintetizados na Tabela 25, que indica os quantitativos concatenados por grupos.

Essa distribuição evidencia a predominância de atividades industriais de menor porte associadas ao processamento de alimentos e ao beneficiamento têxtil, indicando que as principais cargas potenciais de efluentes industriais do município tendem a estar concentradas nesses segmentos. Por outro lado, embora os setores de metalurgia e mecânica, transformação mineral e indústria química apresentem participação quantitativamente menor, suas atividades podem estar associadas à geração de efluentes de maior complexidade, em razão da presença potencial de metais, solventes, produtos químicos e outros contaminantes específicos

Tabela 25 – Agrupamento dos empreendimentos com potencial geração de efluentes industriais por grupos

Grupo	Empreendimentos	% do total
Indústria Alimentícia	55	55,0
Indústria Têxtil	24	24,0
Metalurgia e Mecânica	10	10,0
Transformação Mineral	8	8,0
Indústria Química	3	3,0
Total	**100**	**100,0**

Fonte: Adaptado de dados fornecidos pela SEMFAZ (2025)

Tabela 26 – Lista de atividades consideradas potencialmente geradoras de efluentes industriais em Rio das Ostras, segundo base de dados do cadastro mobiliário

Grupo	Atividade – conforme redação do cadastro mobiliário	Nº de cadastros	Justificativa
Indústria Alimentícia	Fabricação de produtos de panificação industrial	37	Produção em escala industrial com geração de águas de lavagem contendo matéria orgânica e resíduos alimentares.
Indústria Alimentícia	Fabricação de produtos de carne	8	Potencial geração de efluentes com elevada carga orgânica, gorduras e sólidos suspensos.
Indústria Alimentícia	Fabricação de laticínios	4	Segmento tradicionalmente associado à geração de efluentes industriais com elevada DBO e DQO.
Indústria Alimentícia	Fabricação de conservas de frutas, legumes e vegetais	5	Geração de efluentes provenientes de lavagem, processamento e higienização de matérias-primas.
Indústria Alimentícia	Fabricação de alimentos para animais	1	Processo industrial de transformação com potencial geração de efluentes específicos.
Indústria Química	Fabricação de produtos químicos orgânicos não especificados anteriormente	1	Potencial geração de efluentes contendo substâncias químicas que demandam controle específico.
Indústria Química	Fabricação de impermeabilizantes, solventes e produtos afins	1	Possibilidade de geração de efluentes contendo compostos químicos de maior potencial poluidor.
Indústria Química	Fabricação de sabões e detergentes sintéticos	1	Processo produtivo associado à manipulação de substâncias químicas e geração de efluentes industriais.
Indústria Têxtil	Estamparia e texturização em fios, tecidos e peças do vestuário	13	Atividade tradicionalmente associada ao uso de corantes, produtos químicos e geração de efluentes industriais.
Indústria Têxtil	Outros serviços de acabamento em fios, tecidos e peças do vestuário	11	Operações de beneficiamento têxtil com potencial geração de efluentes contendo corantes e produtos auxiliares.
Transformação Mineral	Fabricação de produtos cerâmicos não refratários	7	Utilização de água em etapas produtivas e limpeza de equipamentos.
Transformação Mineral	Fabricação de estruturas pré-moldadas de concreto armado	1	Produção industrial com potencial geração de águas residuárias contendo finos minerais.

Grupo	Atividade – conforme redação do cadastro mobiliário	Nº de cadastros	Justificativa
Metalurgia e Mecânica	Serviços de tratamento e revestimento em metais	7	Potencial geração de efluentes contendo metais, óleos e produtos químicos utilizados no tratamento superficial.
Metalurgia e Mecânica	Produção de artefatos estampados de metal	1	Processo industrial que pode envolver lavagem e tratamento de peças metálicas.
Metalurgia e Mecânica	Fabricação de estruturas metálicas	1	Potencial geração de efluentes oriundos de preparação, limpeza e pintura industrial.
Metalurgia e Mecânica	Fabricação de obras de caldeiraria pesada	1	Processo industrial associado à fabricação e tratamento de componentes metálicos.

Fonte: Adaptado de dados fornecidos pela SEMFAZ (2025)

Na avaliação da dispersão territorial destes potenciais geradores de efluentes industriais (considerando a coluna “loteamento” do banco de dados do cadastro mobiliário) tem-se a distribuição percentual disposta no gráfico da Figura 112.

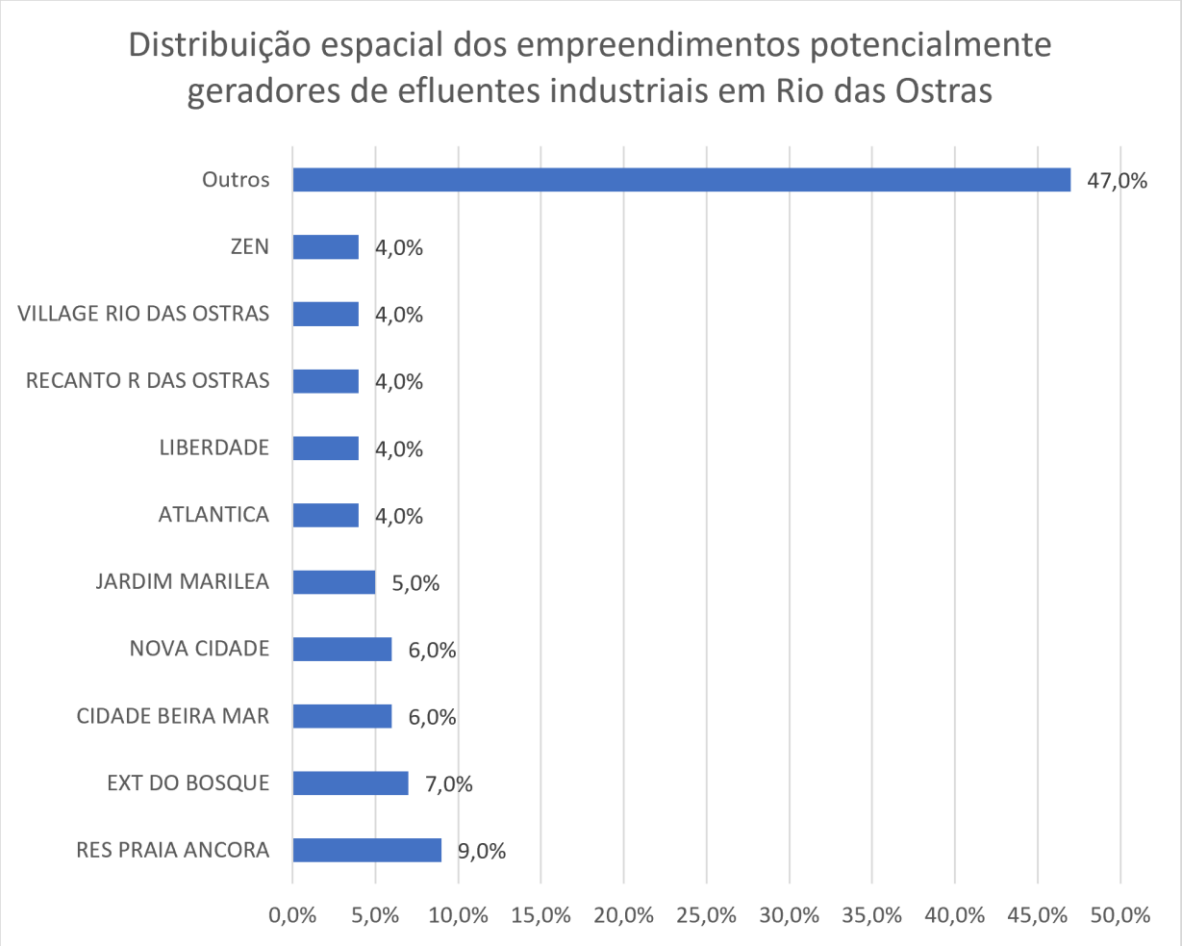


Figura 112 – Distribuição espacial dos empreendimentos potencialmente geradores de efluentes industriais em Rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2026)

Os resultados indicam uma distribuição espacial relativamente dispersa dos empreendimentos potencialmente geradores de efluentes industriais no território municipal, embora alguns loteamentos apresentem concentrações mais expressivas. Destaca-se o loteamento Residencial Praia Âncora, que concentra 9,0% dos estabelecimentos identificados, configurando o principal núcleo de ocorrência dentre os loteamentos analisados. Em seguida aparecem Extensão do Bosque (7,0%),

Cidade Beira Mar (6,0%) e Nova Cidade (6,0%), os quais, conjuntamente, reúnem aproximadamente 28% dos empreendimentos selecionados.

Em um segundo nível de concentração destacam-se os loteamentos Jardim Mariléa (5,0%), Atlântica (4,0%), Liberdade (4,0%), Recanto Rio das Ostras (4,0%), Village Rio das Ostras (4,0%) e Zen (4,0%). Embora apresentem participação individual mais modesta, estes loteamentos representam parcelas relevantes da distribuição espacial observada, evidenciando que as atividades potencialmente geradoras de efluentes industriais não se restringem aos principais polos identificados.

Observa-se ainda que a categoria “Outros”, composta pelos demais loteamentos com participações individuais inferiores às apresentadas na Figura 110, responde por 47,0% do total de empreendimentos identificados. Esse resultado constitui o principal indicativo da elevada dispersão territorial das atividades analisadas, demonstrando que quase metade dos estabelecimentos encontra-se distribuída entre diversos loteamentos do município, sem formação de um único polo industrial dominante.

De forma geral, os resultados sugerem um padrão de ocupação caracterizado por pequenos núcleos de concentração associados a uma ampla dispersão territorial. Os loteamentos Residencial Praia Âncora, Extensão do Bosque, Cidade Beira Mar e Nova Cidade destacam-se pela maior concentração relativa de empreendimentos, porém a elevada participação da categoria “Outros” demonstra que os potenciais geradores de efluentes industriais encontram-se distribuídos por praticamente todo o tecido urbano municipal. Tal cenário reforça a necessidade de que as ações de monitoramento, fiscalização ambiental e planejamento dos serviços de esgotamento sanitário considerem a escala municipal como um todo, contemplando não apenas os loteamentos com maior concentração de atividades, mas também as diversas áreas onde esses empreendimentos se encontram dispersos.

6.7.1.3. Empresas com licenças ambientais emitidas pela GELAM/SEMA

Como subsídio à caracterização das fontes potenciais de geração de efluentes industriais no município, foi analisada a base de dados de empreendimentos

licenciados fornecida pela Gerência de Licenciamento Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente (GELAM/SEMA). A base original continha 90 registros de licenciamento ambiental, contemplando diferentes tipos de atividades econômicas, tais como oficinas mecânicas, postos de combustíveis, empresas de apoio à indústria de petróleo e gás, atividades de armazenamento, estações de tratamento, empreendimentos industriais, entre outros.

Entretanto, nem todos os empreendimentos licenciados apresentam potencial significativo de geração de efluentes líquidos industriais. Em muitos casos, o licenciamento está relacionado a outros aspectos ambientais, como armazenamento de materiais, emissões atmosféricas, gestão de resíduos sólidos, movimentação de cargas ou ocupação do solo.

Dessa forma, foi realizado um processo de seleção dos empreendimentos efetivamente associados à geração de efluentes industriais. Para conferir maior objetividade ao critério adotado, foram selecionados exclusivamente os empreendimentos cujas condicionantes ambientais fazem referência ao Programa de Autocontrole de Efluentes Líquidos (PROCON ÁGUA), estabelecido pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA) por meio da NOP-INEA-48. A presença dessa condicionante indica que o empreendimento possui obrigações específicas relacionadas ao monitoramento ou controle de lançamentos líquidos, constituindo, portanto, um forte indicativo de potencial geração de efluentes industriais.

A aplicação desse critério resultou na identificação de 25 empreendimentos, equivalentes a cerca de 28% do total de licenças analisadas. O Quadro 23 apresenta a relação dos empreendimentos selecionados, contendo informações sobre atividade desenvolvida e localização.

Quadro 23 – Relação de empresas licenciadas pela Prefeitura Municipal que geram efluentes industriais

Nº DO PROCESSO	EMPRESA	ATIVIDADE	LOTEAMENTO	CONDICIONANTES
11902/2021	L SANTOS LOPES DESMONTE DE VEÍCULOS E COMÉRCIO DE PEÇAS USADAS EIRELI-ME	SERVIÇO DE DESMONTE DE VEÍCULOS AUTOMOTORES E COMÉRCIO A VAREJO DE PEÇAS USADAS	VILLAGE	12. NOP-INEA-45/ 13 e 14. NOP-INEA-35 (MTR) / 22. PROCON ÁGUA
1299/2021	DIESEL LINE CAMBUI LTDA	REALIZAR AS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA DE MOTORES E TURBO COMPRESSORES, ESTOCAGEM E COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS E COMPONENTES PARA MOTORES E TURBO COMPRESSORES	MAR DO NORTE	14. NOP-INEA-45 / 15. NOP-INEA-48 (PROCON ÁGUA) / 17. NOP-INEA-35 (MTR)
38268/2021	C. S. E - MECÂNICA E INSTRUMENTAÇÃO LTDA	REALIZAR AS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO MECÂNICA E ELÉTRICA, INSTRUMENTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MÁQUINAS INDUSTRIAIS DE PROSPECÇÃO E EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO, CALDERARIA, SOLDA, JATEAMENTO E PINTURA INDUSTRIAL	ZEN	11. NOP-INEA-45 / 12. NOP-INEA-14 (PROCON FUMAÇA PRETA) / 13 e 14. NOP-INEA-35 (MTR) / 19. NOP-INEA-48 (PROCON ÁGUA)
11931/2021	SUGA TUDO LIMPEZAS INDUSTRIAIS LTDA	REALIZAR ATIVIDADES DE REPARAÇÃO E MANUTENÇÃO MECÂNICA E ELÉTRICA, LAVAGEM, LUBRIFICAÇÃO E POLIMENTO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, ESTOCAGEM DE BANHEIROS QUÍMICOS SANITÁRIOS NÃO CONTAMINADOS E ABASTECIMENTO DE FROTA PRÓPRIA	ZEN	12. NOP-INEA-14 (PROCON FUMAÇA PRETA) / 13. NOP-INEA-35 (MTR) / NOP-INEA-45 / 15. NOP-INEA-48 (PROCON ÁGUA)
10263/2020	CLARIANT BRASIL LTDA	REALIZAR SERVIÇOS DE LABORATÓRIO DE APLICAÇÃO DE PRODUTOS, ANÁLISE QUÍMICA, CONTROLE DE QUALIDADE E VENDAS DE SERVIÇOS DE LABORATÓRIO	ZEN	08. NOP-INEA-45 / 09 e 10. NOP-INEA-35 (MTR) / 12. NOP-INEA-48 (PROCON ÁGUA)
35532/2021	IPB-GR INDÚSTRIA MECÂNICA LTDA	REALIZAR SERVIÇOS DE JATEAMENTO ABRASIVO ÚMIDO, FABRICAÇÃO DE MÓDULOS FLUTUANTES, MONTAGEM, MANUTENÇÃO, REPARO, TESTES HIDROSTÁTICOS E DE PRESSÃO EM EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA INDÚSTRIA DE PETRÓLEO E GÁS	ATLÂNTICA	11. NOP-INEA-45 / 12. NOP-INEA-14 (PROCON FUMAÇA PRETA) / 13 e 14. NOP-INEA-35 (MTR) / 19. NOP-INEA-48 (PROCON ÁGUA)
37720/2022	INDUSTRIAS FAP DO BRASIL LTDA	REALIZAR SERVIÇOS DE CALDEIRARIA, USINAGEM, JATEAMENTO E PINTURA PARA FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MECÂNICOS UTILIZADOS EM SIDERURGIA,	ZEN	11. NOP-INEA-45 / 12. NOP-INEA-14 (PROCON FUMAÇA PRETA) / 13 e 14.

Nº DO PROCESSO	EMPRESA	ATIVIDADE	LOTEAMENTO	CONDICIONANTES
		INDÚSTRIAS MECÂNICAS EM GERAL E PROSPECÇÃO DE PETRÓLEO		NOP-INEA-35 (MTR) / 18. NOP-INEA-48 (PROCON ÁGUA)
12474/2021	CONDOMÍNIO RESIDENCIAL MARE D'ORO	OPERAR ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE), EM NÍVEL TERCIÁRIO.	NOVA CIDADE	07. NOP-INEA-45 / 08. NOP-INEA-48 (PROCON ÁGUA) / 10. NOP-INEA-35 (MTR)
46176/2022	FELIPE CORREA DA SILVA – ME	SERVIÇOS DE LAVAGEM. LUBRIFICAÇÃO E POLIMENTO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES	JARDIM MARILÉA	10. PROCON ÁGUA, 14 E 15. NOP-INEA-35 (MTR)
25298/2017	AUTO POSTO CAMPOMAR LTDA	ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEIS EM POSTOS DE SERVIÇOS TERRESTRES E PONTOS DE ABASTECIMENTO COM TANQUES SUBTERRÂNEOS	JARDIM CAMPOMAR	17. PROCON ÁGUA. 18 E 19. NOP-INEA-35 (MTR)
19405/2022	SUBSEA7 DO BRASIL SERVIÇOS LTDA	SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO MECÂNICA E ELETRO-MECÂNICA, INSTRUMENTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MÁQUINAS INDUSTRIAIS PROVENIENTES DE FONTES OPERACIONAIS OFFSHORE	ZEN	14. PROCON ÁGUA. 18 e 19. NOP-INEA-35 (MTR)
41622/2022	K LUND DO BRASIL EQUIPAMENTOS PETROLÍFEROS LTDA	SERVIÇOS DE LOCAÇÃO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PNEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS PARA ELEVAÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS.	ZEN	13. PROCON ÁGUA. 17 e 18 NOP-INEA-35 (MTR)
18236/2023	DJENANE SILVA BARROS MOLINA ME	SERVIÇOS DE APARELHAMENTO DE MÁRMORE, ARDÓSIA, GRANITO E PEDRAS EM CHAPAS E PLACAS, INCLUSIVE CANTONEIRAS, PEDRAS PARA TANQUES, PIAS, ETC.	MAR DO NORTE	16 e 17. NOP INEA 35 (MTR). 21 . PROCON ÁGUA.
40478/2021	PLANALTO DO RIO PEÇAS E SERVIÇOS LTDA	SERVIÇOS DE REPARAÇÃO E MANUTENÇÃO DE MOTORES A DIESEL E DE TRANSMISSÃO AUTOMÁTICA.	MARILÉA CHÁCARAS	12. PROCON ÁGUA. 15 e 16. NOP-INEA-35.
29466/2022	VERTICAL UP OFFSHORE LTDA EPP	SERVIÇOS DE ESTOCAGEM DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NÃO CONTAMINADOS	MAR DO NORTE	11. PROCON ÁGUA. 15. NOP-INEA-35.
24075/2022	POSTO DO BOSQUE LTDA	SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS E TROCA DE ÓLEO	EXTENSÃO DO BOSQUE DA PRAIA	12. PROCON ÁGUA. 14. NOP-INEA-35.
16791/2017	LOCON - LOCAÇÕES DE CONTENTORES E SERVIÇOS LTDA - ME	SERVIÇOS DE CALDEIRARIA EM GERAL PARA REFORMA E REPARO DE TANQUES E CONTENTORES, INCLUINDO JATEAMENTO E PINTURA, TESTES DE CARGA TESTE HIDROSTÁTICO, TESTE DE ESTANQUEIDADE E ENSAIOS NÃO	BALNEÁRIO DAS GARÇAS	17. PROCON ÁGUA. 20 E 21. NOP-INEA-35 (MTR)

Nº DO PROCESSO	EMPRESA	ATIVIDADE	LOTEAMENTO	CONDICIONANTES
		DESTRUTIVOS E ARMAZENAGEM DE EQUIPAMENTOS EM GERAL.		
22516/2019	STEP OIL & GAS SERVIÇOS LTDA	SERVIÇOS INDUSTRIAIS DE USINAGEM (TORNO, FRESA ETC.), SOLDAS E SEMELHANTES	ZEN	15. NOP-INEA-48 (PROCON ÁGUA) / 18. NOP-INEA-45 / 19. NOP-INEA-35 (MTR) 23. NOP-INEA-14 PROCON FUMAÇA PRETA
24990/2023	AMARILDO DOS SANTOS CAMPOS 826853207658	SERVIÇOS DE LAVAGEM, LUBRIFICAÇÃO E POLIMENTO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES	EXTENSÃO DO LOTEAMENTO SERRAMAR	10. NOP-INEA-48 (PROCON ÁGUA) / 13. NOP-INEA-45 e 14 e 15. NOP-INEA-35 (MTR)
47474/2022	GS HYDRO DO BRASIL SISTEMAS HIDRÁULICOS LTDA	SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO DE EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS, EXCETO VÁLVULAS	LOTEAMENTO IMPERIAL	14. NOP-INEA-48 (PROCON ÁGUA) / 18. NOP-INEA-45 / 19 e 20. NOP-INEA-35 (MTR) e 23. NOP-INEA-14 (PROCON FUMAÇA PRETA)
8679/2021	POSTO MAR AZUL RIO DAS OSTRAS LTDA	SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS EM POSTOS COM TANQUES SUBTERRÂNEOS, TROCA DE ÓLEO E LAVA-JATO	JARDIM CAMPOMAR	07. NOP-INEA-05 / 13. NOP-INEA-48 (PROCON ÁGUA) / 15. NOP-INEA-45 / 16 e 17. NOP-INEA-35 (MTR)
61036/2023	OX GESTÃO E MEIO AMBIENTE LTDA EPP	SERVIÇO DE LIMPEZA E DESCONTAMINAÇÃO DE TUBOS, PEÇAS E ACESSÓRIOS CONTAMINADOS COM NORM E CONTAMINADOS COM ÓLEO E GRAXA	BALNEÁRIO DAS GARÇAS	13. NOP-INEA-48 (PROCON ÁGUA) / 15. NOP-INEA-45 / 16. NOP-INEA-35 (MTR)
49365/2023	DELURB AMBIENTAL LTDA	SERVIÇOS DE LAVAGEM, LUBRIFICAÇÃO, MANUTENÇÃO MECÂNICA, ELÉTRICA E ABASTECIMENTO EM TANQUE DE COMBUSTÍVEL ELEVADOS DE VEÍCULOS DE FROTA PRÓPRIA	RECANTO DO RIO DAS OSTRAS	12. NOP-INEA-48 (PROCON ÁGUA) / 15. NOP-INEA-14 (PROCON FUMAÇA PRETA) / 17. NOP-INEA-45 / 18. NOP-INEA-35 (MTR)
49365/2023	POSTO RIO DAS OSTRAS LTDA	SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS E GNV, TROCA DE ÓLEO E REVENDA DE LUBRIFICANTESEM POSTOS COM TANQUES SUBTERRÂNEOS	CENTRO	07. NOP-INEA-05 / 13. NOP-INEA-48 (PROCON ÁGUA) / 16. NOP-INEA-45 / 17. NOP-INEA-35 (MTR)

Nº DO PROCESSO	EMPRESA	ATIVIDADE	LOTEAMENTO	CONDICIONANTES
11791/2024	LOCON - LOCAÇÃO DE CONTENTORES E SERVIÇOS LTDA ME	REALIZAR SERVIÇOS DE FABRICAÇÃO, MANUTENÇÃO, REPARAÇÃO, LAVAGEM, CALDEIRARIA E TESTES DE TANQUES, RESERVATÓRIOS METÁLICOS, CONTENTORES, CESTAS, CAIXAS METÁLICAS, CONTAINERS, ESLINGAS E OUTRAS PEÇAS AFINS; ESTOCAGEM, ARMAZENAMENTO E TRANSBORDO DE PRODUTOS QUÍMICOS EM GERAL, INCLUSIVE ÓLEO LUBRIFICANTE; OPERAÇÃO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS INDUSTRIAIS.	ZEN	11. NOP-INEA-48 (PROCON ÁGUA) / 29. NOP-INEA-14 (PROCON FUMAÇA PRETA) / 10. NOP-INEA-45 / 15. NOP-INEA-35 (MTR)

Fonte: Adaptado de dados fornecidos pelo GELAM/SEMA (2026)

A análise dos empreendimentos selecionados demonstra predominância de atividades ligadas à prestação de serviços industriais, manutenção de equipamentos e apoio operacional à cadeia de petróleo e gás, segmento historicamente relevante para a economia de Rio das Ostras.

Para fins analíticos, as atividades foram agrupadas em categorias de acordo com a natureza de seus processos produtivos e potencial de geração de efluentes líquidos industriais. A Tabela 27 apresenta este resultado.

Tabela 27 – Empreendimentos licenciados com potencial geração de efluentes industriais por grupo de atividade

Grupo de atividade	Quantidade	% do total
Serviços industriais metalúrgicos, usinagem, jateamento, pintura e revestimentos	11	44,0%
Apoio à indústria de petróleo e gás	5	20,0%
Postos de combustíveis e serviços automotivos	4	16,0%
Armazenamento, limpeza e descontaminação industrial	2	8,0%
Sistemas de tratamento de água e esgoto	2	8,0%
Beneficiamento de vidro	1	4,0%
Total	**25**	**100,0%**

Fonte: Adaptado de dados fornecidos pela GELAM/SEMA (2026)

Observa-se que quase metade dos empreendimentos enquadrados está associada a atividades metalúrgicas e mecânicas, envolvendo processos como usinagem, soldagem, jateamento abrasivo, pintura industrial e revestimento de metais. Tais atividades frequentemente utilizam óleos, graxas, solventes, tintas e produtos químicos de tratamento superficial, podendo gerar efluentes que demandam sistemas específicos de controle e tratamento.

Também merece destaque a presença de empresas voltadas ao suporte da cadeia offshore de petróleo e gás, incluindo manutenção de equipamentos, testes industriais, armazenamento de materiais e prestação de serviços especializados. Embora parte dessas atividades não envolva produção industrial propriamente dita, seus processos operacionais frequentemente demandam lavagem de peças, testes hidrostáticos e manuseio de substâncias potencialmente contaminantes.

Outro grupo relevante corresponde aos postos de combustíveis e serviços automotivos, cujas operações podem gerar efluentes oleosos provenientes de lavagem de veículos, troca de óleo, manutenção mecânica e áreas de abastecimento.

Os resultados indicam que o potencial de geração de efluentes industriais no município está mais associado a atividades de manutenção industrial e apoio logístico ao setor petrolífero do que à presença de um parque fabril tradicional de grande porte.

Já no que diz respeito à distribuição territorial destes empreendimentos, observa-se forte concentração em áreas de vocação industrial e empresarial, conforme Tabela 28.

Tabela 28 - Distribuição espacial dos empreendimentos licenciados com potencial geração de efluentes industriais

Loteamento do empreendimento	Quantidade	% do total
ZEN	14	56,0%
Balneário das Garças	3	12,0%
Mar do Norte	3	12,0%
Jardim Campomar	2	8,0%
Nova Cidade	1	4,0%
Recanto do Rio das Ostras	1	4,0%
Atlântica	1	4,0%
Total	**25**	100,0%

Fonte: Adaptado de dados fornecidos pela GELAM/SEMA (2026)

A Zona Especial de Negócios (ZEN) concentra mais da metade dos empreendimentos identificados, configurando-se como o principal polo municipal de atividades potencialmente geradoras de efluentes industriais. Essa concentração é coerente com a função urbanística da área, destinada à instalação de atividades industriais, logísticas e de apoio ao setor de petróleo e gás.

Os loteamentos Balneário das Garças e Mar do Norte aparecem como áreas secundárias de concentração, reunindo empreendimentos relacionados principalmente a serviços industriais especializados, armazenamento de equipamentos e manutenção mecânica.

Por outro lado, observa-se baixa presença desses empreendimentos em áreas predominantemente residenciais, sugerindo que as atividades com maior potencial de geração de efluentes industriais tendem a permanecer concentradas em zonas de uso econômico específico.

De forma geral, os resultados indicam que as fontes potenciais de geração de efluentes industriais licenciadas no município apresentam distribuição espacial relativamente concentrada, facilitando eventuais ações de monitoramento, fiscalização ambiental e planejamento dos sistemas de coleta, transporte e tratamento de efluentes industriais.

6.7.1.4. Síntese conclusiva

A caracterização dos potenciais geradores de efluentes industriais em Rio das Ostras foi realizada a partir de três bases de dados independentes — o CNEFE/IBGE (2022), o Cadastro Mobiliário Municipal da SEMFAZ (2025) e o banco de licenças ambientais do GELAM/SEMA —, cada qual com metodologia, escopo e grau de abrangência distintos. A adoção de múltiplas fontes foi intencional, visando compensar as limitações inerentes a cada base individualmente e permitir uma leitura mais robusta do universo de potenciais geradores no território municipal.

O CNEFE, por ser um cadastro de endereços de natureza censitária, oferece ampla cobertura territorial, porém apresenta limitações quanto à atualidade das informações e à especificidade das atividades econômicas registradas, uma vez que a classificação das edificações em "espécies" não foi concebida para fins de diagnóstico ambiental. Já o Cadastro Mobiliário da SEMFAZ, embora mais recente e detalhado quanto à natureza das atividades econômicas, foi constituído com finalidade tributária, o que pode implicar sub-registro de estabelecimentos informais ou divergências entre a atividade declarada e a efetivamente praticada. Por sua vez, o banco de dados do GELAM/SEMA apresenta maior rigor técnico quanto ao perfil dos empreendimentos, visto que o licenciamento ambiental pressupõe avaliação da atividade e de seus potenciais impactos, contudo sua abrangência é necessariamente menor,

restringindo-se aos empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental municipal e que efetivamente passaram por esse processo.

Os quantitativos obtidos a partir de cada base refletem essas diferenças metodológicas: o CNEFE identificou 56 empreendimentos potencialmente geradores, o Cadastro Mobiliário resultou em 100 estabelecimentos enquadrados nos critérios industriais adotados, e a base do GELAM/SEMA apontou 25 empreendimentos com condicionante específica de controle de efluentes líquidos (PROCON ÁGUA). Não há sobreposição direta entre esses conjuntos, dado que utilizam critérios de seleção e níveis de formalização distintos. Ainda assim, os três resultados convergem para uma mesma ordem de grandeza, sugerindo que o universo de potenciais geradores de efluentes industriais no município é da ordem de dezenas a algumas centenas de estabelecimentos, sem configurar um parque industrial de grande porte.

No que diz respeito ao perfil das atividades, as bases também se mostram complementares. O Cadastro Mobiliário evidencia a predominância do segmento alimentício (55% dos estabelecimentos selecionados) e têxtil (24%), refletindo a estrutura produtiva de menor porte voltada ao mercado local. Já a base do GELAM/SEMA aponta forte participação de atividades metalúrgicas, de usinagem, jateamento e pintura industrial (44% dos licenciados), além do apoio operacional à cadeia de petróleo e gás (20%), revelando um estrato de empreendimentos de maior complexidade técnica e com processos que frequentemente envolvem substâncias de maior potencial poluidor, como óleos, solventes, metais e produtos químicos de tratamento superficial. Essa distinção é relevante do ponto de vista do planejamento do saneamento, pois os efluentes gerados por esses dois grupos têm características físico-químicas bastante diversas e demandam abordagens de controle igualmente distintas.

Do ponto de vista territorial, as análises evidenciam padrões espaciais complementares. Enquanto o banco de dados do GELAM/SEMA e, em menor medida, o CNEFE destacam a Zona Especial de Negócios (ZEN) como importante polo concentrador das atividades industriais formalizadas, em consonância com a função urbanística da área e com o histórico de ocupação associado ao setor de petróleo e

gás, o Cadastro Mobiliário da SEMFAZ revela uma distribuição mais difusa dos estabelecimentos industriais no território municipal. Nesta base, quase metade dos empreendimentos selecionados encontra-se distribuída por dezenas de loteamentos, com destaque para Residencial Praia Âncora, Extensão do Bosque, Cidade Beira Mar e Nova Cidade. Esse resultado indica que, paralelamente ao polo industrial consolidado na ZEN, existe uma camada expressiva de estabelecimentos de menor porte (principalmente dos setores alimentício e têxtil) dispersa pelo tecido urbano, cujo monitoramento e controle apresentam maior complexidade operacional.

Consideradas em conjunto, essas informações indicam que o potencial de geração de efluentes industriais em Rio das Ostras apresenta caráter dual: de um lado, um conjunto de empreendimentos formalizados, espacialmente concentrados e com obrigações de controle ambiental estabelecidas pelo licenciamento, cuja fiscalização e monitoramento são operacionalmente mais viáveis; de outro, um universo mais amplo de estabelecimentos de pequeno porte, com atividades diversificadas e distribuição territorial dispersa, para os quais as ações de orientação, cadastramento e controle ambiental exigem maior capilaridade institucional.

Independentemente do porte ou da localização, cabe reafirmar que, nos termos da legislação ambiental brasileira, a responsabilidade pelo tratamento adequado dos efluentes industriais é do próprio gerador. As indústrias devem promover o tratamento de seus efluentes de modo a atender aos padrões de lançamento estabelecidos nas normas cabíveis e às exigências do prestador de serviços de esgotamento sanitário quando houver lançamento na rede pública. Entre os principais instrumentos normativos aplicáveis destacam-se a Resolução CONAMA nº 430/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementando a Resolução CONAMA nº 357/2005, que estabelece a classificação dos corpos d'água e as diretrizes ambientais para seu enquadramento.

Os sistemas de tratamento adotados pelas indústrias variam conforme a tipologia do efluente gerado, podendo incluir processos físicos, químicos e biológicos. Entre as medidas mais comuns destacam-se sistemas de separação de óleos e graxas, caixas de retenção de sólidos, processos de coagulação e floculação, neutralização de pH,

decantação, filtração e tratamentos biológicos aeróbios ou anaeróbios para remoção de matéria orgânica. Em casos específicos, podem ser necessários processos avançados, como adsorção em carvão ativado, oxidação química ou tratamentos por membranas (GIORDANO, 2004).

Nesse contexto, merece destaque a atuação conjunta do SAAE e da SEMA na ZEN, voltada a orientar empresas sobre a proibição de lançamento de efluentes industriais no Sistema de Esgotamento Sanitário da ZEN — detalhado no item 6.3 —, uma vez que esse sistema foi concebido exclusivamente para o recebimento de efluentes domésticos produzidos na área, não sendo adequado ao recebimento de efluentes industriais. As vistorias realizadas constituem ação de praxe nos processos de licenciamento e renovação de licença das empresas instaladas no local e têm como objetivo preservar a integridade operacional do sistema, evitando desgastes decorrentes do recebimento de cargas para as quais não foi projetado (PMRO, 2022).

De forma geral, os resultados das três frentes de investigação reforçam a necessidade de que as ações de monitoramento, fiscalização ambiental e planejamento dos serviços de esgotamento sanitário considerem a escala municipal como um todo, contemplando tanto as áreas de maior concentração de atividades industriais formalizadas quanto a distribuição difusa de estabelecimentos de menor porte ao longo do território urbano.

6.7.2. Comercial

Entende-se como efluente comercial toda água residual gerada por atividades comerciais, não incluindo o esgoto doméstico comum (proveniente de banheiros e cozinhas). Desta forma, esse tipo de efluente pode conter poluentes como gorduras, óleos, produtos químicos, metais pesados e resíduos de alimentos.

Analogamente ao procedimento utilizado para empreendimentos industriais (vide item 6.7.1), para avaliar o provável número de empreendimentos com potencial geração de efluentes comerciais em Rio das Ostras fez-se uso de duas bases de dados diferentes:

- A primeira foi o Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE), do IBGE, que contempla endereços georreferenciados de domicílios e estabelecimentos levantados pelos recenseadores no âmbito dos censos;
- A segunda diz respeito ao cadastro mobiliário de Rio das Ostras, de 2025, disponibilizado à equipe elaboradora deste PMSBRO pela Secretaria Municipal de Fazenda (SEMFAZ);

As metodologias e resultados utilizados a partir destas duas frentes de investigação são apresentados nos subitens a seguir. Na sequência, tem-se um subitem dedicado a fazer uma conclusão geral, considerando ambos os resultados.

6.7.2.1. Avaliação dos dados do CNEFE (2022)

Para avaliação do número de prováveis estabelecimentos geradores de efluentes comerciais utilizou-se metodologia baseada no CNEFE, análoga à descrita no item 6.7.1. Com relação à palavra-chave utilizada para filtro, no entanto, considerou-se para os efluentes comerciais a palavra “comercial” com remoção das edificações filtradas como indústrias em razão das codificações se interseccionarem em casos específicos. Não foram feitas outras complementações além disto.

Pela avaliação baseada nesta metodologia, estimaram -se 9.729[25] empreendimentos potencialmente geradores de efluentes comerciais em Rio das Ostras, conforme disposição espacial da Figura 113. A análise do mapa evidencia um padrão de concentração diretamente associado às áreas mais urbanizadas, consolidadas e com

[25] Sobre este dado, a equipe da HIDROBR recomenda a avaliação com cautela, haja vista que a forma de filtrar a base de dados do CNEFE, em razão do volume expressivo de dados, se dá por meio de palavras-chave. Portanto, é provável e esperado que haja estabelecimentos comerciais que não tenham sido computados neste número, em razão da forma como estão descritos na base de dados do IBGE.

maior dinamismo econômico, refletindo a relação entre uso do solo, adensamento urbano e geração de esgoto de natureza comercial.

Observa-se uma concentração expressiva desses estabelecimentos na Sede de Rio das Ostras, especialmente nos setores localizados ao longo da faixa litorânea e nos principais eixos urbanos, onde se concentram atividades comerciais, de serviços, turismo e alimentação, que apresentam elevado potencial de geração de esgoto sanitário de natureza comercial. Nos setores centrais, verifica-se a maior densidade de estabelecimentos, refletindo o uso do solo predominantemente misto, o maior adensamento populacional e a intensa circulação diária de pessoas.

Além da Sede, o mapa evidencia de forma relevante as localidades de Cantagalo, Mar do Norte e Rocha Leão, que também concentram núcleos significativos de estabelecimentos potencialmente geradores de esgoto comercial, ainda que com menor densidade quando comparadas à área central do município.

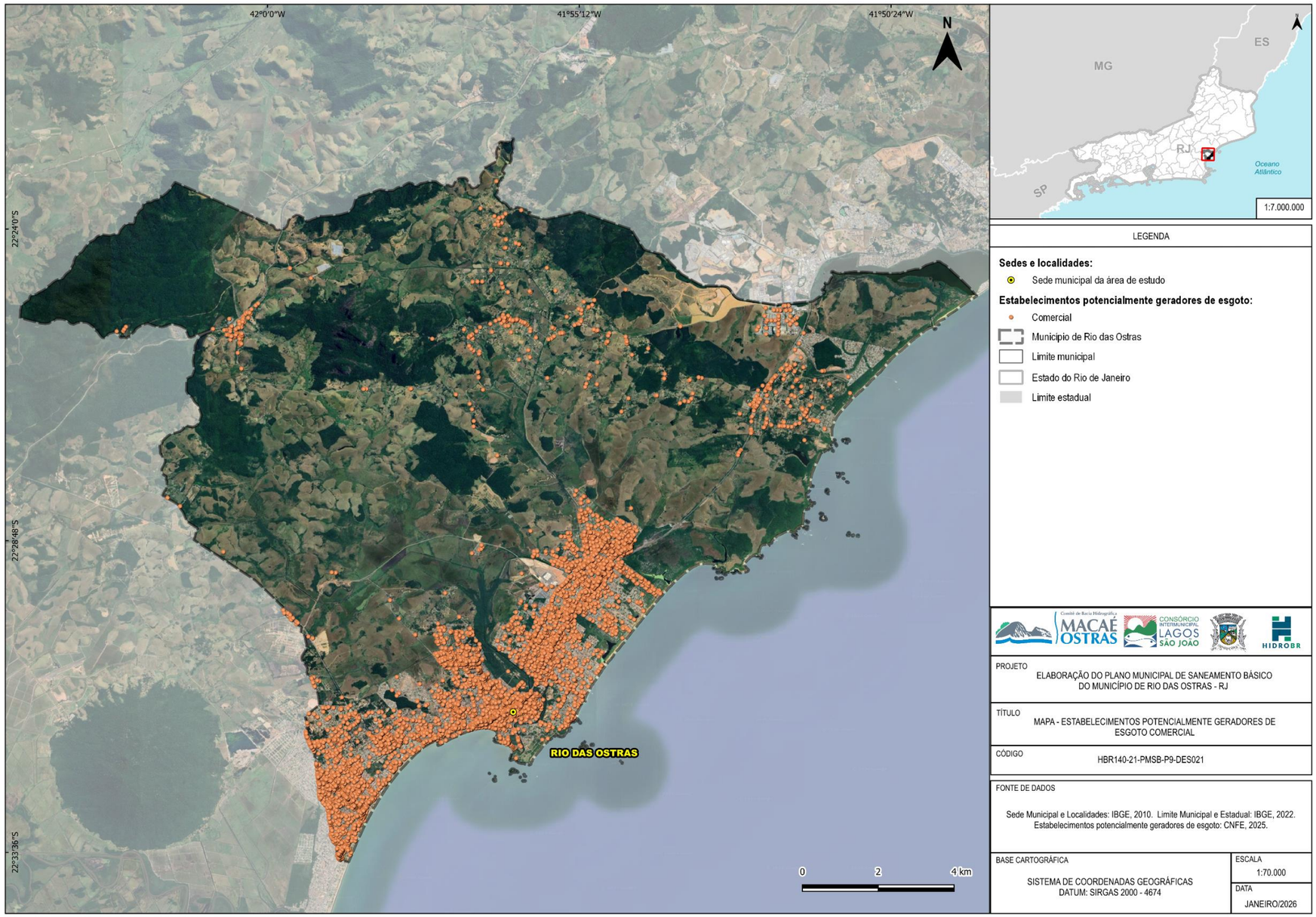


Figura 113 – Estabelecimentos potencialmente geradores de esgoto comercial
Fonte: HIDROBR (2025)

6.7.2.2. Avaliação dos dados do cadastro mobiliário da SEMFAZ (2025)

Como forma de complementar a avaliação dos potenciais geradores de efluentes comerciais no município, foram utilizados os mesmos dados do Cadastro Mobiliário Municipal fornecido pela SEMFAZ, em metodologia análoga à adotada para efluentes industriais (vide item 6.7.1.2).

Considerando que o objetivo desta análise é identificar potenciais fontes geradoras de efluentes comerciais com características distintas do esgoto doméstico comum, procedeu-se à seleção das atividades que, por sua natureza operacional, apresentam potencial de geração de efluentes com carga orgânica elevada, presença de óleos e graxas, detergentes, solventes ou outros constituintes que possam impactar o sistema de esgotamento sanitário ou os corpos receptores. Nesse sentido, foram priorizadas atividades dos setores de alimentação, hospedagem, serviços automotivos e lavanderias, por apresentarem as características mais relevantes sob a ótica do controle de efluentes comerciais.

Foram excluídas desta análise as atividades pertencentes aos setores de saúde humana e veterinária, uma vez que tais segmentos serão abordados de forma específica no item 6.7.3, dada a sua relevância individual. Da mesma forma, foram desconsideradas atividades predominantemente comerciais de natureza seca — como comércio varejista de vestuário, eletrônicos e ferragens —, escritórios, serviços administrativos e demais atividades cujos efluentes se equiparam ao esgoto doméstico comum, sem características que demandem controle diferenciado.

Adicionalmente, para fins de consistência metodológica, foram excluídas as atividades já contempladas no filtro de efluentes industriais descrito no item 6.7.1.2, como fabricação de produtos de panificação industrial, fabricação de laticínios e congêneres, evitando dupla contagem entre os universos analisados.

O critério adotado buscou identificar, de forma conservadora e tecnicamente consistente, o universo de estabelecimentos comerciais cujos processos operacionais

envolvem uso intensivo de água e geração de efluentes com potencial poluidor relevante para o planejamento do sistema de esgotamento sanitário municipal.

A Tabela 30 apresenta as atividades selecionadas, organizadas por grupos com características em comum, juntamente com o quantitativo de estabelecimentos cadastrados em cada categoria e uma síntese da justificativa técnica utilizada para sua inclusão na análise.

A aplicação desse critério resultou na identificação de 4.333 estabelecimentos potencialmente geradores de efluentes comerciais com características específicas, distribuídos entre os setores de alimentação e bebidas, serviços automotivos, alojamento e hospedagem, e lavanderias, representando aproximadamente 16,5% do total de atividades cadastradas no município.

Os estabelecimentos identificados concentram-se amplamente no setor de alimentação e bebidas, responsável por 3.682 registros (85,0% do total selecionado), o que reflete tanto a capilaridade desse segmento no tecido urbano municipal quanto seu reconhecido potencial de geração de efluentes com elevada carga orgânica e concentração de óleos e graxas. Em seguida destacam-se os serviços automotivos, com 497 estabelecimentos (11,5%), o alojamento e hospedagem, com 138 estabelecimentos (3,2%), e as lavanderias, com 16 estabelecimentos (0,4%).

Estes dados estão sintetizados na Tabela 25.

Tabela 29 – Agrupamento dos estabelecimentos com potencial geração de efluentes comerciais por grupos

Grupo	Empreendimentos	% do total
Alimentação e Bebidas	3.682	85,0%
Serviços Automotivos	497	11,5%
Alojamento e Hospedagem	138	3,2%
Lavanderias	16	0,4%
Total	**4.333**	**100,0%**

Fonte: Adaptado de dados fornecidos pela SEMFAZ (2025)

O grupo de alimentação e bebidas responde por mais de quatro quintos dos estabelecimentos identificados, evidenciando a expressiva participação desse segmento como fonte potencial de efluentes comerciais no município. A grande diversidade de tipologias abrangidas — restaurantes, lanchonetes, bares, serviços de bufê, padarias de varejo, açougues e similares — implica variabilidade nas características dos efluentes gerados, com predomínio de matéria orgânica, óleos, graxas e resíduos alimentares. Para esses estabelecimentos, a instalação e manutenção de caixas separadoras de gordura constitui a principal medida de controle antes do lançamento na rede coletora, sendo sua ausência um dos fatores mais associados à ocorrência de obstruções no sistema de esgotamento sanitário (ARAÚJO *et al*., 2023).

Os serviços automotivos representam o segundo grupo em relevância, reunindo 497 estabelecimentos entre oficinas mecânicas, serviços de lanternagem e pintura, lava-jatos, borracharias e congêneres. Embora parte das atividades de maior porte nesse segmento já tenha sido identificada na base do GELAM/SEMA (item 6.7.1.3), o presente levantamento captura o universo mais amplo de pequenos estabelecimentos não sujeitos ao licenciamento ambiental municipal, cujos efluentes podem conter óleos, graxas, solventes e produtos de limpeza sem o devido tratamento prévio ao lançamento na rede pública.

O grupo de alojamento e hospedagem, composto por hotéis, pousadas, pensões e similares, representa 3,2% dos estabelecimentos selecionados. Apesar da participação percentual mais modesta, esses empreendimentos caracterizam-se pela geração contínua e volumetricamente relevante de efluentes sanitários, além de efluentes oriundos de lavanderias internas, cozinhas e áreas de manutenção, podendo apresentar cargas *per capita* significativamente superiores às residenciais.

As lavanderias, embora numericamente reduzidas, merecem atenção específica em razão do perfil de seus efluentes, que podem conter detergentes, alvejantes, amaciantes e compostos derivados do processo de lavagem em temperatura elevada, demandando avaliação quanto à adequação de seu lançamento na rede coletora existente.

Tabela 30 - Lista de atividades consideradas potencialmente geradoras de efluentes comerciais em Rio das Ostras, segundo base de dados do cadastro mobiliário

Grupo	Atividade – conforme redação do cadastro mobiliário	Nº de cadastros	Justificativa
Alimentação e Bebidas	Restaurantes e similares	810	Geração de efluentes com elevada carga orgânica, óleos e graxas provenientes do preparo e manipulação de alimentos.
Alimentação e Bebidas	Lanchonetes, casas de chá, de sucos e similares	771	Potencial geração de efluentes com matéria orgânica, gorduras e resíduos alimentares.
Alimentação e Bebidas	Fornecimento de alimentos preparados preponderantemente para consumo domiciliar	591	Atividade de preparo e distribuição de alimentos com geração contínua de efluentes gordurosos e orgânicos.
Alimentação e Bebidas	Serviços ambulantes de alimentação	193	Manipulação de alimentos com potencial geração de efluentes orgânicos e gordurosos, ainda que com menor escala individual.
Alimentação e Bebidas	Comércio varejista de hortifrutigranjeiros	165	Geração de efluentes provenientes de lavagem de produtos e higienização das instalações.
Alimentação e Bebidas	Bares e outros estabelecimentos especializados em servir bebidas	158	Geração de efluentes com matéria orgânica, resíduos de alimentos e bebidas.
Alimentação e Bebidas	Padaria e confeitaria com predominância de revenda	161	Estabelecimentos com preparo próprio em escala de varejo, gerando efluentes com matéria orgânica e gorduras.
Alimentação e Bebidas	Bares e outros estabelecimentos especializados em servir bebidas, com entretenimento	142	Idem ao grupo de bares, com maior fluxo de pessoas e potencial volumétrico superior.
Alimentação e Bebidas	Bares e outros estabelecimentos especializados em servir bebidas, sem entretenimento	83	Idem ao grupo de bares.
Alimentação e Bebidas	Serviços de alimentação para eventos e recepções - bufê	77	Preparo de refeições em grande escala com geração expressiva de efluentes orgânicos e gordurosos.

Grupo	Atividade – conforme redação do cadastro mobiliário	Nº de cadastros	Justificativa
Alimentação e Bebidas	Fornecimento de alimentos preparados preponderantemente para empresas	70	Geração contínua de efluentes com elevada carga orgânica proveniente do processamento de refeições em escala.
Alimentação e Bebidas	Comércio varejista de laticínios e frios	59	Manipulação de produtos perecíveis com geração de efluentes com matéria orgânica e gorduras.
Alimentação e Bebidas	Comércio varejista de carnes - açougues	56	Geração de efluentes com elevada carga orgânica, gorduras e sólidos provenientes do manuseio de carnes.
Alimentação e Bebidas	Fabricação de produtos de padaria e confeitaria com predominância de produção própria	249	Produção artesanal ou semi-industrial em escala de varejo com geração de águas de lavagem contendo matéria orgânica.
Alimentação e Bebidas	Fabricação de alimentos e pratos prontos	44	Preparo de refeições ou alimentos com potencial geração de efluentes orgânicos e gordurosos.
Alimentação e Bebidas	Cantinas - serviços de alimentação privativos	15	Operação de preparo e distribuição de refeições com geração de efluentes de natureza similar à de restaurantes.
Alimentação e Bebidas	Peixaria	38	Manipulação de pescados com geração de efluentes com elevada carga orgânica e potencial odorífero.
Alojamento e Hospedagem	Hotéis	68	Geração volumétrica relevante de efluentes sanitários, de lavanderia interna e de cozinha.
Alojamento e Hospedagem	Outros alojamentos não especificados anteriormente	59	Geração contínua de efluentes sanitários em função da permanência de hóspedes.
Alojamento e Hospedagem	Pensões (alojamento)	6	Idem ao grupo de alojamentos.
Alojamento e Hospedagem	Albergues, exceto assistenciais	3	Idem ao grupo de alojamentos, com potencial de maior concentração de pessoas por área.
Alojamento e Hospedagem	Motéis	1	Geração de efluentes sanitários com consumo *per capita* superior ao residencial.

Grupo	Atividade – conforme redação do cadastro mobiliário	Nº de cadastros	Justificativa
Alojamento e Hospedagem	Campings	1	Geração de efluentes sanitários coletivos em área de uso temporário.
Serviços Automotivos	Serviços de manutenção e reparação mecânica de veículos automotores	168	Geração de efluentes contendo óleos, graxas e produtos de limpeza utilizados na manutenção de veículos.
Serviços Automotivos	Serviços de lavagem, lubrificação e polimento de veículos automotores	99	Principal fonte de efluentes oleosos no segmento, com uso intensivo de água e produtos químicos de limpeza.
Serviços Automotivos	Serviços de lanternagem ou funilaria e pintura de veículos automotores	64	Geração de efluentes contendo solventes, tintas e produtos químicos de preparação de superfície.
Serviços Automotivos	Serviços de instalação, manutenção e reparação de acessórios para veículos automotores	55	Potencial geração de efluentes com óleos e produtos de limpeza.
Serviços Automotivos	Manutenção e reparação de motocicletas e motonetas	36	Geração de efluentes oleosos análoga às oficinas mecânicas de automóveis.
Serviços Automotivos	Serviços de borracharia para veículos automotores	35	Geração de efluentes com borracha, óleos e produtos de limpeza.
Serviços Automotivos	Serviços de manutenção e reparação elétrica de veículos automotores	40	Possível geração de efluentes com produtos químicos utilizados em manutenção de baterias e componentes elétricos.
Lavanderias	Lavanderias	16	Geração de efluentes com detergentes, alvejantes e amaciantes em temperaturas elevadas, demandando avaliação quanto à compatibilidade com a rede coletora.

Fonte: Adaptado de dados fornecidos pela SEMFAZ (2025)

Na avaliação da dispersão territorial destes potenciais geradores de efluentes comerciais (considerando a coluna “loteamento” do banco de dados do cadastro mobiliário) tem-se a distribuição percentual disposta no gráfico da Figura 114.

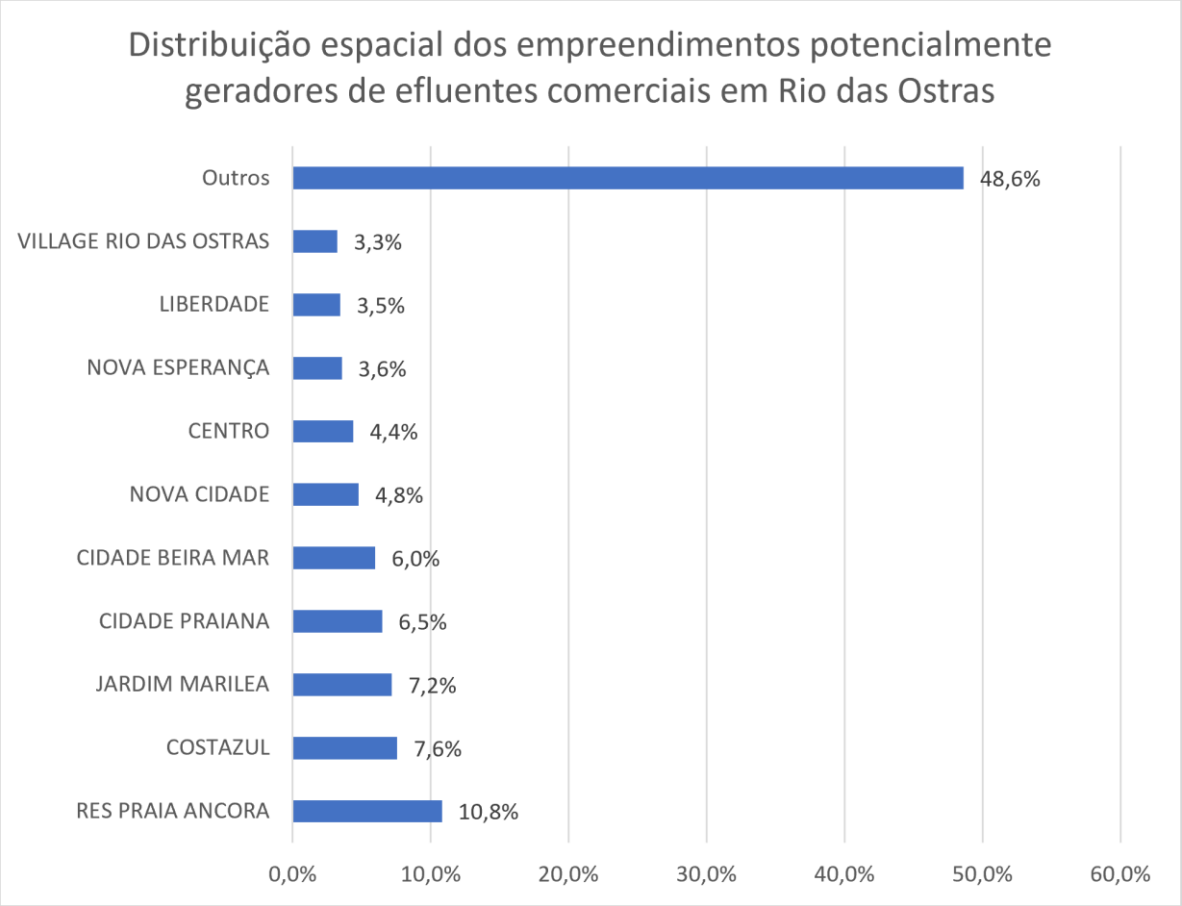


Figura 114 – Distribuição espacial dos empreendimentos potencialmente geradores de efluentes comerciais em Rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2026)

A análise da distribuição territorial dos estabelecimentos selecionados revela um padrão espacial coerente com a estrutura urbana do município, com concentrações mais expressivas nos loteamentos de maior adensamento populacional e dinamismo econômico. O loteamento Residencial Praia Âncora lidera a distribuição com 10,8% dos empreendimentos identificados, seguido por Costazul (7,6%), Jardim Mariléa (7,2%) e Cidade Praiana (6,5%). Esses quatro loteamentos, juntos, concentram cerca de 32% do total de estabelecimentos selecionados, configurando os principais núcleos de geração de efluentes comerciais no município.

Outros loteamentos apresentam participação relevante em um segundo patamar de concentração, com destaque para Cidade Beira Mar (6,0%), Nova Cidade (4,8%), Centro (4,4%), Nova Esperança (3,6%), Liberdade (3,5%) e Village Rio das Ostras (3,3%). A distribuição relativamente homogênea entre esses loteamentos sugere que a atividade comercial geradora de efluentes específicos não se encontra polarizada em uma única área, mas se espraia por múltiplos setores da malha urbana consolidada.

O dado mais expressivo, no entanto, é que 48,6% dos estabelecimentos identificados estão distribuídos entre os demais loteamentos do município, agrupados na categoria "Outros" na Figura 114. Esse resultado evidencia que a geração de efluentes comerciais é um fenômeno essencialmente difuso no território municipal, sem concentração dominante em poucos pontos. Essa característica impõe desafios específicos ao planejamento e à fiscalização, uma vez que demanda atuação capilar por parte dos órgãos responsáveis pelo controle ambiental e pela gestão do sistema de esgotamento sanitário, alcançando não apenas os loteamentos de maior densidade comercial, mas a totalidade do tecido urbano onde essas atividades se fazem presentes.

6.7.2.3. Síntese conclusiva

A caracterização dos potenciais geradores de efluentes comerciais em Rio das Ostras foi realizada a partir de duas bases de dados independentes — o CNEFE/IBGE (2022) e o Cadastro Mobiliário Municipal da SEMFAZ (2025) —, cada qual com metodologia e escopo distintos, de forma análoga à abordagem adotada para os efluentes industriais (item 6.7.1.4).

O CNEFE, por sua abrangência territorial e natureza censitária, resultou na estimativa de 9.729 empreendimentos potencialmente geradores de efluentes comerciais, refletindo o universo amplo de edificações de uso não residencial presentes no município. Já a análise do Cadastro Mobiliário, baseada em critério mais seletivo — voltado exclusivamente às atividades com potencial de geração de efluentes de características distintas do esgoto doméstico comum —, identificou 4.333

estabelecimentos enquadrados nos grupos de alimentação e bebidas, serviços automotivos, alojamento e hospedagem, e lavanderias. A diferença entre os dois quantitativos é esperada e metodologicamente justificável: o CNEFE capta o conjunto amplo de estabelecimentos comerciais, ao passo que o filtro aplicado ao cadastro mobiliário prioriza aqueles com maior relevância sob a ótica do controle de efluentes.

Do ponto de vista do perfil das atividades, os resultados do Cadastro Mobiliário evidenciam a absoluta predominância do setor de alimentação e bebidas, responsável por 85,0% dos estabelecimentos selecionados. Esse dado reflete não apenas a capilaridade desse segmento no tecido urbano, mas também seu reconhecido potencial de geração de efluentes com elevada carga orgânica e concentração de óleos e graxas. Em estabelecimentos como restaurantes, bares, padarias e lanchonetes, é comum a geração de efluentes com elevada concentração de gorduras e resíduos orgânicos (SOUZA; SOUZA, 2018). Para esses casos, a instalação e manutenção de caixas separadoras de gordura constitui a principal medida de controle antes do lançamento na rede coletora, sendo sua ausência um dos fatores mais associados à ocorrência de obstruções no sistema de esgotamento sanitário, uma vez que o depósito e a solidificação de gordura, em mistura com outros sólidos, causam obstruções progressivas na rede (ARAÚJO *et al*., 2023).

Os serviços automotivos, segundo grupo em relevância com 11,5% dos estabelecimentos identificados, merecem atenção específica em razão do perfil de seus efluentes, que podem conter óleos, graxas, solventes e tintas sem o devido tratamento prévio. Diferentemente dos estabelecimentos de maior porte já contemplados no licenciamento ambiental municipal (item 6.7.1.3), o universo capturado pelo cadastro mobiliário é composto majoritariamente por pequenas oficinas e lava-jatos, para os quais a adesão a práticas adequadas de controle de efluentes depende em grande medida de ações de orientação e fiscalização por parte dos órgãos competentes.

Do ponto de vista territorial, ambas as análises convergem para um mesmo padrão: concentração nos loteamentos de maior adensamento e dinamismo econômico —

com destaque para Residencial Praia Âncora, Costazul, Jardim Mariléa e Cidade Praiana —, associada a uma ampla dispersão pelo restante do tecido urbano, expressa pela participação de 48,6% dos estabelecimentos na categoria "Outros". Esse padrão difuso distingue os efluentes comerciais dos industriais, estes últimos com distribuição mais concentrada em áreas de vocação econômica específica como a ZEN. No caso comercial, a pulverização territorial das fontes geradoras impõe maior complexidade às ações de monitoramento e fiscalização, exigindo abordagem de escala municipal.

De forma análoga aos efluentes industriais, a responsabilidade pelo tratamento adequado dos efluentes comerciais é do próprio gerador, cabendo a cada estabelecimento adotar as medidas necessárias para garantir que o lançamento atenda aos padrões ambientais vigentes e às exigências do prestador de serviços de esgotamento sanitário quando houver interligação à rede coletora. Os principais instrumentos normativos aplicáveis são a Resolução CONAMA nº 430/2011 e a Resolução CONAMA nº 357/2005, que estabelecem, respectivamente, as condições e padrões de lançamento de efluentes e as diretrizes para a classificação e proteção dos corpos hídricos receptores.

Além das caixas separadoras de gordura, outras medidas de controle aplicáveis ao segmento comercial incluem caixas de retenção de sólidos, sistemas de decantação, dispositivos de gradeamento e práticas adequadas de manejo de resíduos sólidos e produtos químicos. Em conjunto, essas medidas visam reduzir a carga poluidora dos efluentes, prevenir obstruções na rede coletora e minimizar os impactos ambientais decorrentes do lançamento inadequado (METCALF; EDDY, 2016). A efetividade dessas medidas, contudo, está diretamente condicionada à atuação contínua dos órgãos municipais no sentido de orientar os geradores, exigir a regularização dos dispositivos de controle e monitorar o cumprimento das obrigações estabelecidas pela legislação ambiental.

Por fim, destaca-se a iniciativa do município de Rio das Ostras relacionada à gestão de efluentes comerciais denominada "Programa Municipal de Coleta e Destinação de

Gorduras e Óleos Vegetais" (PMRO, 2021), instituída pela Lei Municipal nº 2.458/2021. A referida legislação estabelece diretrizes e instrumentos para incentivar a destinação ambientalmente adequada de óleos e gorduras de origem vegetal, contemplando, entre outras medidas, a previsão do "Selo Ecologicamente Correto", destinado ao reconhecimento de estabelecimentos comerciais que adotem boas práticas de gerenciamento desses resíduos, bem como outros mecanismos de incentivo à redução do lançamento de óleos e gorduras na rede de esgotamento sanitário. Entretanto, cabe ressaltar que as ações previstas na referida Lei, como a implementação do "Selo Ecologicamente Correto" e dos mecanismos de incentivo associados ao Programa, não chegaram a ser efetivamente implantadas.

Dessa forma, verifica-se que o município dispõe de um arcabouço legal específico para a gestão de óleos e gorduras de origem vegetal, o qual prevê instrumentos de incentivo, reconhecimento e conscientização ambiental, como o "Selo Ecologicamente Correto". Cabe destacar que a iniciativa do Centro de Educação Ambiental de Rio das Ostras (CEDRO), abordado em maiores detalhes no Produto 08 – Tomo II: Relatório Parcial de Manejo dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana (Caracterização e Diagnóstico), de ponto de recebimento voluntário de óleo vegetal usado destinado à população residente, não aos estabelecimentos comerciais.



Figura 115 – Registros fotográficos do totem de recolhimento de óleo existente no CEDRO, vinculado à problemática dos efluentes comerciais
Fonte: HIDROBR (2025)

6.7.3. Serviços de saúde

Entende-se como efluente de serviços de saúde toda água residual gerada por estabelecimentos como hospitais, clínicas, laboratórios e outros serviços de saúde, não incluindo o esgoto doméstico comum (proveniente de banheiros e cozinhas). Desta forma, esse tipo de efluente pode conter contaminantes adicionais, como microrganismos patogênicos, produtos químicos, fármacos e, em alguns casos, materiais radioativos.

De forma análoga à metodologia utilizada para efluentes industriais (6.7.1) e comerciais (6.7.2), para avaliar o provável número de empreendimentos com potencial geração de efluentes de serviço de saúde em Rio das Ostras fez-se uso de três bases de dados diferentes:

- A primeira foi o Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE), do IBGE, que contempla endereços georreferenciados de domicílios e estabelecimentos levantados pelos recenseadores no âmbito dos censos;

- A segunda diz respeito ao cadastro mobiliário de Rio das Ostras, de 2025, disponibilizado à equipe elaboradora deste PMSBRO pela Secretaria Municipal de Fazenda (SEMFAZ);
- A terceira foi o banco de dados de empresas cadastradas junto à Vigilância Sanitária do município.

As metodologias e resultados utilizados a partir destas três frentes de investigação são apresentados nos subitens a seguir. Na sequência, tem-se um subitem dedicado a fazer uma conclusão geral, considerando todos os resultados.

6.7.3.1. Avaliação dos dados do CNEFE (2022)

Para avaliação do número de prováveis estabelecimentos geradores de efluentes de serviço de saúde utilizou-se metodologia baseada no CNEFE, análoga à descrita no item 6.7.1, no entanto, neste caso, foram filtrados os endereços com espécie com código 5 (“Estabelecimento de saúde”). Neste caso, não foi adotado filtro por palavra-chave. Além disso, houve conferência dos dados em relação a edificações de saúde da BC25 do Rio de Janeiro disponibilizada pelo INEA

Pela avaliação baseada nesta metodologia, estimaram-se 185 empreendimentos potencialmente geradores de efluentes de serviço de saúde em Rio das Ostras, conforme disposição espacial da Figura 116.

A análise do mapa evidencia um padrão de concentração diretamente associado às áreas mais urbanizadas e consolidadas, refletindo a relação entre a oferta de serviços de saúde, o adensamento populacional e a demanda por infraestrutura de esgotamento sanitário.

Observa-se uma concentração expressiva desses estabelecimentos na Sede de Rio das Ostras, especialmente nos setores mais centrais e ao longo dos principais eixos urbanos, onde se verifica maior disponibilidade de serviços e maior circulação diária de pessoas. Esse comportamento é coerente com a organização da rede de atendimento, que tende a se localizar em áreas com maior densidade demográfica e

melhor acessibilidade, concentrando unidades como clínicas, consultórios, laboratórios e demais serviços assistenciais.

Além da Sede municipal, o mapa também evidencia a presença de pontos mais afastados, associados às localidades de Rocha Leão, Cantagalo e Mar do Norte, indicando a existência de estabelecimentos de saúde distribuídos em núcleos urbanos secundários do município. Embora com menor densidade quando comparados à área central, esses registros reforçam a necessidade de considerar a abrangência territorial dos serviços de saúde na caracterização das contribuições de esgoto.

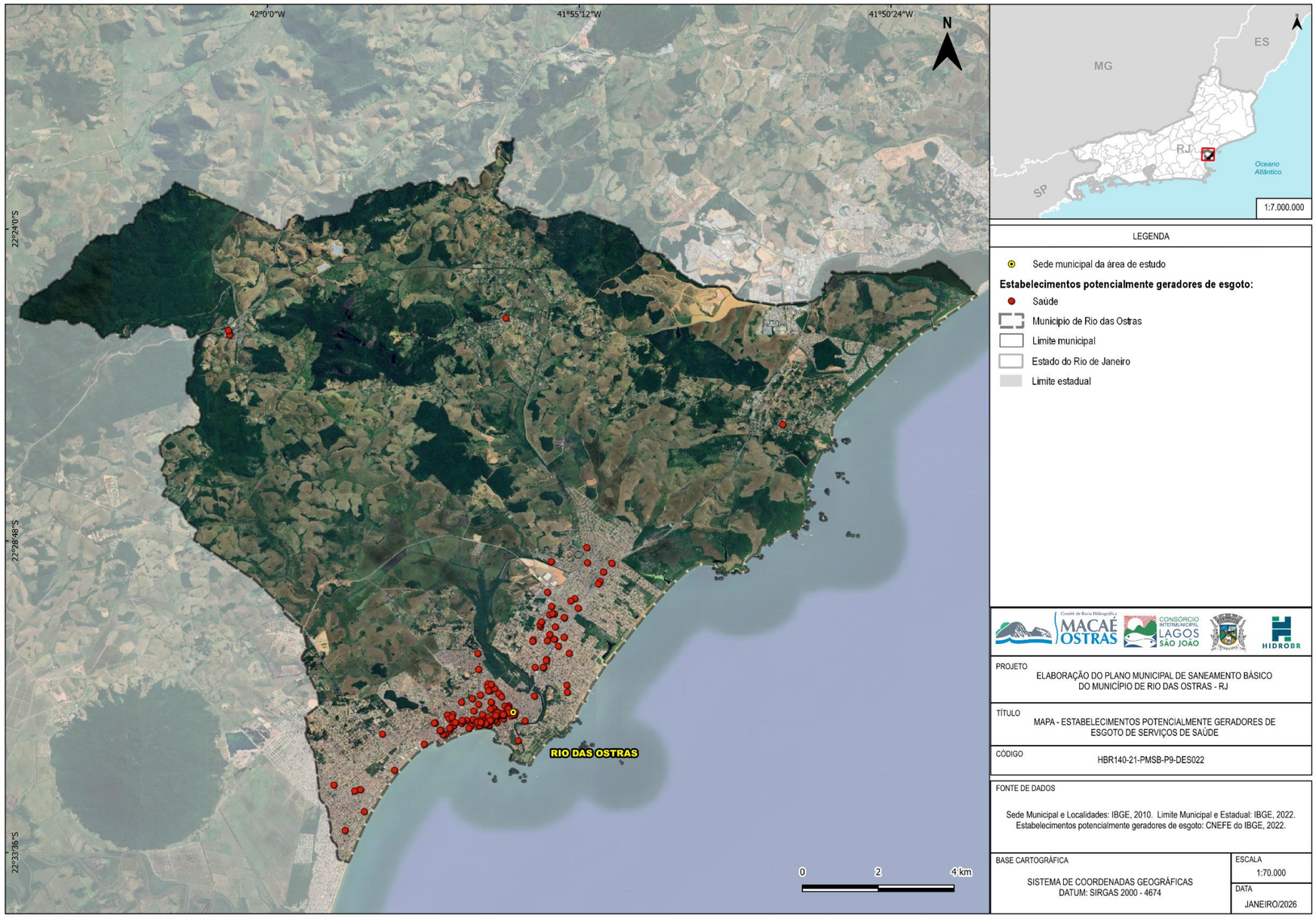


Figura 116 – Estabelecimentos potencialmente geradores de esgoto de saúde
Fonte: HIDROBR (2025)

6.7.3.2. Avaliação dos dados do cadastro mobiliário da SEMFAZ (2025)

Como forma de complementar a avaliação dos potenciais geradores de efluentes de serviços de saúde no município, foram utilizados os dados do Cadastro Mobiliário Municipal fornecido pela SEMFAZ, em metodologia análoga à adotada para efluentes industriais e comerciais (itens 6.7.1.2 e 6.7.2.2).

Considerando que o objetivo desta análise é identificar estabelecimentos cujas atividades implicam geração de efluentes com características próprias dos serviços de saúde — como presença de microrganismos patogênicos, produtos farmacológicos, reagentes químicos e materiais biológicos —, procedeu-se à seleção das atividades vinculadas à assistência médica, odontológica, de diagnóstico, de reabilitação e de atenção veterinária com internação.

Foram excluídas desta análise as atividades de higiene e embelezamento de animais domésticos, por não gerarem efluentes de natureza clínica, bem como os serviços de assistência domiciliar ao paciente (home care), cujos efluentes são gerados nos domicílios dos pacientes e não em estabelecimentos próprios, não sendo passíveis de caracterização neste levantamento. Da mesma forma, foram desconsideradas atividades de natureza exclusivamente administrativa ou de apoio à gestão, sem atendimento direto ao paciente.

A Tabela 31 apresenta as atividades selecionadas, organizadas por grupos, com os respectivos quantitativos e justificativas técnicas para inclusão.

A aplicação desse critério resultou na identificação de 550 estabelecimentos potencialmente geradores de efluentes de serviços de saúde, representando aproximadamente 2,1% do total de atividades cadastradas no município. Os estabelecimentos distribuem-se entre os grupos de atenção médica ambulatorial e hospitalar, odontologia, diagnóstico e apoio diagnóstico, outros profissionais e serviços de saúde, e serviços veterinários.

Tabela 31 - Lista de atividades consideradas potencialmente geradoras de efluentes de serviços de saúde em Rio das Ostras, segundo base de dados do cadastro mobiliário

Grupo	Atividade – conforme redação do cadastro mobiliário	Nº de cadastros	Justificativa
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Atividade médica ambulatorial restrita a consultas	64	Geração de efluentes com potencial presença de microrganismos patogênicos e resíduos de materiais de uso médico.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Médico clínico	28	Idem ao grupo de atenção ambulatorial.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Atividade médica ambulatorial com recursos para realização de exames complementares	13	Geração de efluentes com maior complexidade em razão da realização de exames, podendo incluir reagentes e materiais biológicos.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Atividades de atenção ambulatorial não especificadas anteriormente	11	Geração de efluentes de natureza análoga aos demais serviços ambulatoriais.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Atividade médica ambulatorial com recursos para realização de procedimentos cirúrgicos	9	Potencial geração de efluentes com maior carga de microrganismos patogênicos, sangue e materiais biológicos.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Médico ginecologista e obstetra	6	Idem ao grupo de atenção ambulatorial, com possível geração de efluentes biológicos específicos.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Médico oftalmologista	6	Geração de efluentes com potencial presença de colírios, antissépticos e materiais de uso oftalmológico.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Atividades de atendimento em pronto-socorro e unidades hospitalares para atendimento a urgências	4	Geração de efluentes com elevado potencial de contaminação biológica e química.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências	3	Idem ao grupo hospitalar, com geração contínua de efluentes de maior complexidade.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Médico cirurgião geral	2	Potencial geração de efluentes com materiais biológicos provenientes de procedimentos cirúrgicos.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Médico dermatologista	2	Geração de efluentes com possível presença de produtos químicos e farmacológicos utilizados em procedimentos dermatológicos.

Grupo	Atividade – conforme redação do cadastro mobiliário	Nº de cadastros	Justificativa
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Médico em Radiologia e diagnóstico por imagem	2	Potencial geração de efluentes com reagentes de contraste e materiais radiológicos.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Médico Pediatra	2	Idem ao grupo de atenção ambulatorial.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Médico psiquiatra	2	Geração de efluentes com possível presença de resíduos farmacológicos.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Médico cardiologista	1	Idem ao grupo de atenção ambulatorial.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Médico cirurgião do aparelho digestivo	1	Potencial geração de efluentes com materiais biológicos provenientes de procedimentos cirúrgicos.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Médico neurologista	1	Idem ao grupo de atenção ambulatorial.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Médico ortopedista e traumatologista	1	Idem ao grupo de atenção ambulatorial.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Médico otorrinolaringologista	1	Idem ao grupo de atenção ambulatorial.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Médico reumatologista	1	Idem ao grupo de atenção ambulatorial.
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	Médico angiologista	1	Idem ao grupo de atenção ambulatorial.
Odontologia	Atividade odontológica	69	Geração de efluentes com presença de amálgama, metais pesados, produtos de limpeza e desinfecção e materiais biológicos.
Odontologia	Cirurgião dentista - clínico geral	65	Idem ao grupo odontológico.
Odontologia	Cirurgião dentista - ortopedista e ortodontista	5	Idem ao grupo odontológico.
Odontologia	Serviços de prótese dentária	5	Geração de efluentes com resíduos de materiais odontológicos, incluindo metais e polímeros utilizados na confecção de próteses.

Grupo	Atividade – conforme redação do cadastro mobiliário	Nº de cadastros	Justificativa
Odontologia	Cirurgião dentista - endodontista	2	Idem ao grupo odontológico, com possível geração de efluentes com hipoclorito e outros agentes irrigantes.
Odontologia	Cirurgião dentista - implantodontista	2	Idem ao grupo odontológico, com geração de efluentes biológicos provenientes de procedimentos cirúrgicos.
Odontologia	Cirurgião dentista - dentística	1	Idem ao grupo odontológico.
Odontologia	Cirurgião dentista - estomatologista	1	Idem ao grupo odontológico.
Odontologia	Cirurgião dentista - periodontista	1	Idem ao grupo odontológico.
Diagnóstico e Apoio Diagnóstico	Laboratórios clínicos	19	Geração de efluentes com reagentes químicos, materiais biológicos e resíduos de análises laboratoriais.
Diagnóstico e Apoio Diagnóstico	Serviços de diagnóstico por imagem com uso de radiação ionizante, exceto ressonância magnética	8	Geração de efluentes com potencial presença de agentes de contraste e reveladores radiológicos.
Diagnóstico e Apoio Diagnóstico	Serviços de diagnóstico por imagem sem uso de radiação ionizante, exceto ressonância magnética	7	Geração de efluentes com produtos de limpeza e desinfecção de equipamentos.
Diagnóstico e Apoio Diagnóstico	Serviços de tomografia	2	Geração de efluentes com potencial presença de agentes de contraste.
Diagnóstico e Apoio Diagnóstico	Laboratórios de anatomia patológica e citológica	2	Geração de efluentes com reagentes fixadores, corantes e materiais biológicos de maior complexidade.
Diagnóstico e Apoio Diagnóstico	Serviços de diagnóstico por métodos ópticos - endoscopia e outros exames análogos	1	Geração de efluentes com desinfetantes de alto nível utilizados na esterilização de equipamentos.
Diagnóstico e Apoio Diagnóstico	Serviços de diagnóstico por registro gráfico - ECG, EEG e outros exames análogos	1	Geração de efluentes com produtos de limpeza e gel condutor utilizados nos procedimentos.
Diagnóstico e Apoio Diagnóstico	Serviços de quimioterapia	1	Geração de efluentes com agentes quimioterápicos de elevado potencial tóxico, demandando controle específico.
Outros Profissionais e Serviços de Saúde	Atividades de psicologia e psicanálise	51	Geração de efluentes sanitários comuns, sem características específicas de risco, mas vinculados a estabelecimentos de saúde.

Grupo	Atividade – conforme redação do cadastro mobiliário	Nº de cadastros	Justificativa
Outros Profissionais e Serviços de Saúde	Atividades de fisioterapia	37	Geração de efluentes com possível presença de produtos utilizados em procedimentos de reabilitação física.
Outros Profissionais e Serviços de Saúde	Atividades de fonoaudiologia	20	Geração de efluentes sanitários vinculados a estabelecimentos de saúde.
Outros Profissionais e Serviços de Saúde	Atividades de práticas integrativas e complementares em saúde humana	9	Geração de efluentes sanitários vinculados a estabelecimentos de saúde, podendo incluir produtos naturais e fitoterápicos.
Outros Profissionais e Serviços de Saúde	Atividades de profissionais da nutrição	9	Geração de efluentes sanitários vinculados a estabelecimentos de saúde.
Outros Profissionais e Serviços de Saúde	Atividades de apoio à gestão de saúde	7	Estabelecimentos inseridos no contexto de serviços de saúde com geração de efluentes sanitários.
Outros Profissionais e Serviços de Saúde	Atividades de terapia ocupacional	7	Geração de efluentes sanitários vinculados a estabelecimentos de saúde.
Outros Profissionais e Serviços de Saúde	Atividades de profissionais da área de saúde não especificadas anteriormente	5	Idem ao grupo de outros profissionais de saúde.
Outros Profissionais e Serviços de Saúde	Atividades de enfermagem	4	Geração de efluentes com potencial presença de materiais biológicos e resíduos de procedimentos de enfermagem.
Outros Profissionais e Serviços de Saúde	Atividades de acupuntura	3	Geração de efluentes sanitários vinculados a estabelecimentos de saúde.
Outros Profissionais e Serviços de Saúde	Clínicas e residências geriátricas	2	Geração contínua de efluentes sanitários com potencial presença de microrganismos patogênicos em razão do perfil dos pacientes atendidos.
Outros Profissionais e Serviços de Saúde	Atividades de complementação diagnóstica e terapêutica não especificadas anteriormente	2	Geração de efluentes vinculados a procedimentos de saúde.
Outros Profissionais e Serviços de Saúde	Serviços de vacinação e imunização humana	1	Geração de efluentes com potencial presença de agentes biológicos utilizados em imunização.
Outros Profissionais e Serviços de Saúde	Atividades de assistência a deficientes físicos, imunodeprimidos e convalescentes	1	Geração de efluentes com potencial presença de microrganismos, dado o perfil de pacientes imunossuprimidos.

Grupo	Atividade – conforme redação do cadastro mobiliário	Nº de cadastros	Justificativa
Serviços Veterinários	Atividades veterinárias	24	Geração de efluentes com características análogas aos serviços de saúde humana, incluindo microrganismos, produtos farmacológicos e resíduos de procedimentos clínicos e cirúrgicos.
Serviços Veterinários	Médico veterinário	9	Idem ao grupo de serviços veterinários.
Serviços Veterinários	Alojamento de animais domésticos	6	Geração de efluentes com potencial presença de microrganismos e resíduos biológicos provenientes da permanência de animais.

Fonte: Adaptado de dados fornecidos pela SEMFAZ (2025)

Ao contrário do observado para efluentes comerciais, onde um único grupo — alimentação e bebidas — concentrava a grande maioria dos estabelecimentos, os potenciais geradores de efluentes de serviços de saúde apresentam distribuição relativamente equilibrada entre os três principais grupos. A atenção médica ambulatorial e hospitalar lidera com 29,3% dos registros, seguida de perto pelo grupo de outros profissionais e serviços de saúde (28,7%) e pela odontologia (27,5%). Juntos, esses três grupos reúnem 85,5% do total identificado, evidenciando que a geração de efluentes de saúde no município está associada predominantemente a estabelecimentos de pequeno e médio porte voltados ao atendimento ambulatorial, e não a grandes unidades hospitalares.

O grupo de diagnóstico e apoio diagnóstico, embora numericamente menor (7,5%), merece destaque sob a perspectiva do controle de efluentes, pois engloba atividades com maior potencial de geração de resíduos líquidos específicos, como reagentes laboratoriais, reveladores fotográficos utilizados em radiologia e materiais biológicos provenientes de exames anatomopatológicos e endoscópicos. Os serviços veterinários, com 39 estabelecimentos (7,1%), compreendem exclusivamente clínicas e unidades com internação animal, excluídas as atividades de banho e tosa, e podem gerar efluentes com características análogas às dos serviços de saúde humana, incluindo microrganismos, produtos farmacológicos e resíduos de procedimentos cirúrgicos.

Esta distribuições por grupos está sintetizada na Tabela 32.

Tabela 32 – Agrupamento dos estabelecimentos com potencial geração de efluentes de saúde por grupos

Grupo	Estabelecimentos	% do total
Atenção Médica Ambulatorial e Hospitalar	161	29,3
Outros Profissionais e Serviços de Saúde	158	28,7
Odontologia	151	27,5
Diagnóstico e Apoio Diagnóstico	41	7,5
Serviços Veterinários	39	7,1
Total	**550**	**100**

Fonte: Adaptado de dados fornecidos pela SEMFAZ (2025)

Na avaliação da dispersão territorial destes potenciais geradores de efluentes se saúde (considerando a coluna “loteamento” do banco de dados do cadastro mobiliário) tem-se a distribuição percentual disposta no gráfico da Figura 117.

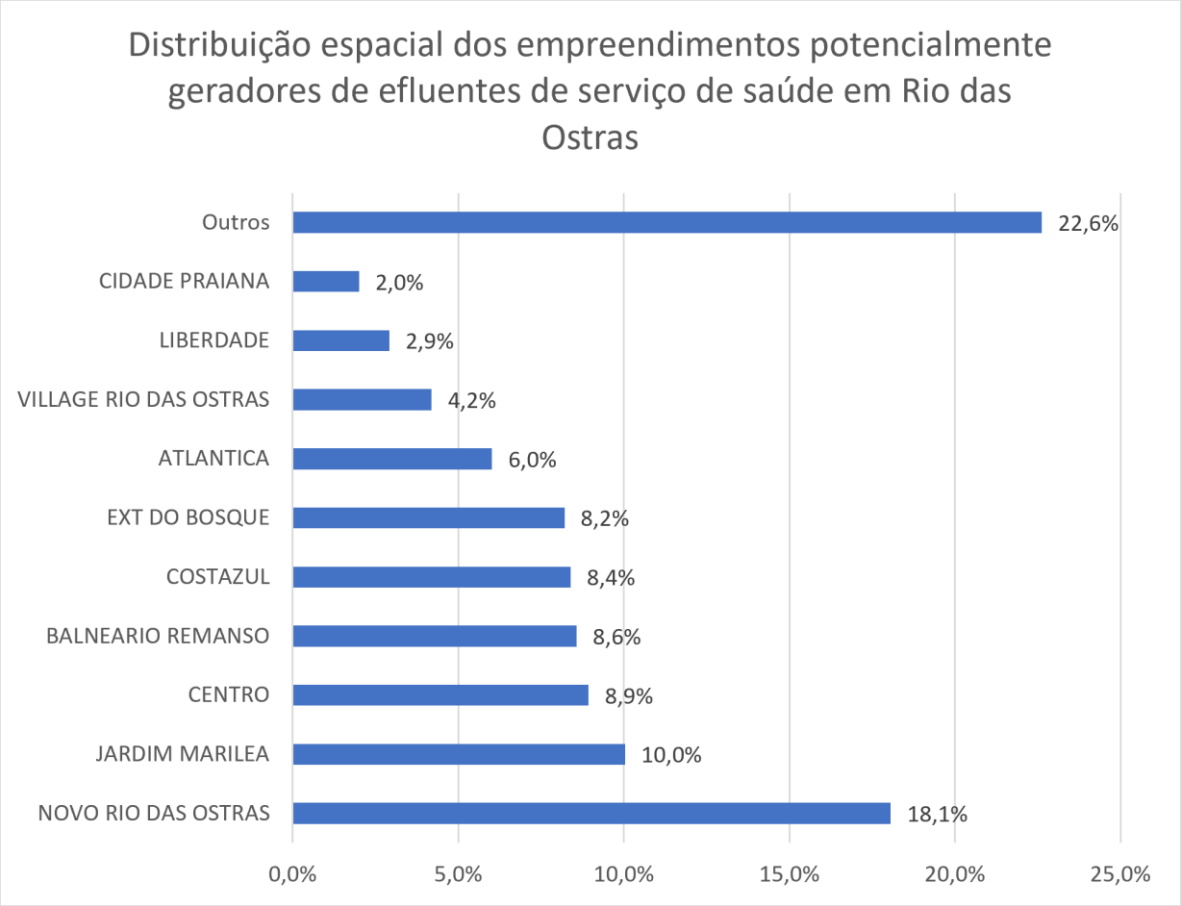


Figura 117 – Distribuição espacial dos empreendimentos potencialmente geradores de efluentes de serviços de saúde em Rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2026)

Em contraste com o padrão altamente disperso observado para os efluentes comerciais, a distribuição territorial dos estabelecimentos de saúde apresenta concentração mais pronunciada em um conjunto restrito de loteamentos. Novo Rio das Ostras se destaca como o principal núcleo, concentrando 18,1% dos estabelecimentos identificados — participação expressivamente superior à dos demais loteamentos, sugerindo que esse setor constitui um polo de oferta de serviços de saúde no município. Em seguida aparecem Jardim Mariléa (10,0%), Centro (8,9%), Balneário Remanso (8,6%) e Costazul (8,4%), sendo que esses cinco loteamentos,

em conjunto, reúnem mais da metade (54,0%) do total de estabelecimentos selecionados.

Em um segundo patamar situam-se Extensão do Bosque (8,2%), Atlântica (6,0%), Village Rio das Ostras (4,2%), Liberdade (2,9%) e Cidade Praiana (2,0%), que complementam a distribuição sem, no entanto, configurar concentrações de destaque equivalente aos loteamentos líderes. A presença desses loteamentos na distribuição sugere que a oferta de serviços de saúde acompanha, em certa medida, a expansão do tecido urbano consolidado, ainda que de forma menos intensa do que nos principais polos identificados.

A categoria "Outros", que reúne os demais loteamentos com participações individuais menores, responde por 22,6% dos estabelecimentos — proporção significativamente inferior à observada para os efluentes comerciais (48,6%). Essa diferença reforça o caráter menos disperso dos serviços de saúde em relação às atividades comerciais, o que é coerente com a lógica de localização desses equipamentos, que tendem a se instalar em áreas de maior acessibilidade e densidade populacional. Ainda assim, o percentual não é desprezível e indica que uma parcela relevante dos estabelecimentos encontra-se distribuída por outros loteamentos do município, reforçando a necessidade de que as ações de monitoramento e planejamento do esgotamento sanitário contemplem também essas ocorrências mais dispersas.

6.7.3.3. Geradores cadastrados junto à SEMUSA

Uma terceira forma da avaliação de possíveis geradores de efluentes de saúde consultados para fins de elaboração desta análise foram os dados disponíveis junto à Vigilância Sanitária de Rio das Ostras.

Para tanto, a SEMUSA disponibilizou os dados do “Relatório de dados cadastrais da Vigilância Sanitária”, contendo o quantitativo de estabelecimentos por tipologia cadastrados no órgão. Segundo estas informação, há em Rio das Ostras 520 estabelecimentos dessa natureza, distribuídos conforme a Tabela 33.

Tabela 33 – Quantitativo de empreendimentos de saúde cadastrados junto à Vigilância Sanitária de Rio das Ostras

Grupo	Empreendimentos	% do total
Clínicas médicas	270	51,9%
Laboratórios	9	1,7%
Farmácias	110	21,2%
Clínicas Odontológicas	74	14,2%
Clínicas Veterinárias	57	11,0%
Total	**520**	**100,0%**

Fonte: Adaptado de dados fornecidos pela SEMUSA (2026)

Dos resultados, depreende-se que os estabelecimentos cadastrados junto à SEMUSA estão distribuídos entre cinco tipologias. As clínicas médicas constituem o grupo mais expressivo, respondendo por 51,9% do total, o que reforça a predominância do atendimento ambulatorial médico na estrutura de serviços de saúde do município. Em seguida destacam-se as farmácias (21,2%) e as clínicas odontológicas (14,2%), seguidas pelas clínicas veterinárias (11,0%) e pelos laboratórios (1,7%).

Do ponto de vista da geração de efluentes, os grupos apresentam perfis distintos. As clínicas médicas e odontológicas concentram o maior potencial de geração de efluentes com características biológicas e químicas específicas, incluindo microrganismos patogênicos, materiais de uso clínico-cirúrgico, antissépticos e, no caso da odontologia, amálgama e metais pesados.

Os laboratórios, embora numericamente reduzidos, merecem atenção particular em razão da diversidade de reagentes químicos, corantes e materiais biológicos envolvidos nos processos analíticos, cujo descarte inadequado na rede de esgoto pode representar risco sanitário e ambiental relevante. As clínicas veterinárias, por sua vez, geram efluentes de natureza análoga aos serviços de saúde humana, com potencial presença de agentes zoonóticos, fármacos e resíduos de procedimentos clínicos e cirúrgicos.

As farmácias, apesar de sua expressiva participação quantitativa, tendem a gerar efluentes de menor complexidade em condições normais de operação, com exceção

das unidades de manipulação, nas quais o descarte de insumos farmacêuticos pode conferir características específicas ao efluente gerado.

6.7.3.4. Síntese conclusiva

A caracterização dos potenciais geradores de efluentes de serviços de saúde em Rio das Ostras foi realizada a partir de três bases de dados independentes — o CNEFE/IBGE (2022), o Cadastro Mobiliário Municipal da SEMFAZ (2025) e o cadastro da Vigilância Sanitária municipal (SEMUSA, 2026) —, cada qual com metodologia, escopo e grau de formalização distintos, de forma análoga à abordagem adotada para os efluentes industriais e comerciais.

O CNEFE resultou na estimativa de 185 estabelecimentos de saúde, refletindo o universo de edificações classificadas como "Estabelecimento de saúde" no levantamento censitário, com abrangência territorial ampla mas menor grau de detalhamento quanto à natureza das atividades. O Cadastro Mobiliário da SEMFAZ, por sua vez, identificou 550 estabelecimentos a partir de critério baseado na natureza das atividades econômicas declaradas, abrangendo desde clínicas e consultórios até serviços de diagnóstico, reabilitação e atenção veterinária com internação. Já o cadastro da Vigilância Sanitária apontou 520 estabelecimentos formalmente registrados junto à SEMUSA, distribuídos entre clínicas médicas, farmácias, clínicas odontológicas, clínicas veterinárias e laboratórios. A relativa convergência entre os quantitativos das duas últimas bases confere maior consistência ao diagnóstico, ainda que as diferenças metodológicas impeçam uma comparação direta entre eles.

Do ponto de vista do perfil das atividades, as três fontes convergem para um mesmo quadro: a estrutura de serviços de saúde do município é composta predominantemente por estabelecimentos de pequeno e médio porte voltados ao atendimento ambulatorial, sem predominância de grandes unidades hospitalares. Clínicas médicas e consultórios, serviços odontológicos e atividades de reabilitação respondem conjuntamente pela maior parte dos estabelecimentos identificados nas bases analisadas, ao passo que os serviços de diagnóstico — embora numericamente

menos expressivos — apresentam o maior potencial de geração de efluentes com características químicas e biológicas específicas, demandando atenção diferenciada sob a ótica do controle ambiental. As farmácias, identificadas como segundo grupo mais numeroso na base da Vigilância Sanitária, tendem a gerar efluentes de menor complexidade em condições normais de operação, com exceção das unidades de manipulação.

Do ponto de vista territorial, os dados do Cadastro Mobiliário evidenciam um padrão de distribuição menos disperso do que o observado para os efluentes comerciais, com concentração mais pronunciada em loteamentos de maior adensamento e dinamismo urbano — especialmente Novo Rio das Ostras, Jardim Mariléa, Centro, Balneário Remanso e Costazul, que juntos reúnem mais da metade dos estabelecimentos identificados. Ainda assim, a categoria "Outros" responde por 22,6% dos registros, indicando que a presença de serviços de saúde se estende por diversos loteamentos do município, o que é coerente com a necessidade de capilaridade da rede assistencial.

No que se refere à gestão dos efluentes gerados por serviços de saúde, a responsabilidade pelo adequado manejo e tratamento é do próprio estabelecimento gerador, que deve adotar medidas de controle compatíveis com a natureza das atividades desenvolvidas e com as exigências da legislação sanitária e ambiental vigente. No Brasil, a gestão dos resíduos e efluentes provenientes de serviços de saúde está associada às diretrizes do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), regulamentado pela Resolução RDC nº 222/2018 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária e pela Resolução CONAMA nº 358/2005.

Cabe destacar que uma abordagem mais detalhada no que se refere aos resíduos de serviço de saúde consta no Produto 08 - Tomo II: Relatório Parcial de Manejo dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana (Caracterização e Diagnóstico).

No que se refere especificamente aos lançamentos líquidos, também devem ser observados os padrões de lançamento de efluentes estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011.

Entre as medidas normalmente adotadas para o controle desses efluentes destacam-se a segregação adequada de resíduos nas unidades de saúde, a adoção de práticas de manejo que evitem o descarte indevido de substâncias químicas ou farmacológicas na rede de esgoto e, quando necessário, a implantação de sistemas de pré-tratamento. Dependendo da tipologia do estabelecimento e da complexidade dos serviços prestados, esses sistemas podem incluir processos de desinfecção, equalização, retenção de sólidos ou tratamento físico-químico (MACHADO; YOKOYAMA, 2020).

A efetividade dessas medidas está diretamente condicionada à atuação continuada da Vigilância Sanitária municipal no monitoramento do cumprimento das obrigações estabelecidas pela legislação, bem como à exigência do PGRSS como condição para o licenciamento e a renovação do cadastro dos estabelecimentos de saúde junto à SEMUSA.

6.7.4. Agropecuária

Entende-se como efluente de agropecuária toda água residual gerada por atividades rurais, como as de criação de animais (bovinos, suínos etc.) e de cultivo de plantas. Desta forma, esse tipo de efluente pode conter substâncias como nutrientes, microrganismos e outros poluentes.

Para avaliação do número de prováveis estabelecimentos geradores de efluentes agropecuários, utilizou-se metodologia baseada no CNEFE, análoga à descrita no item 6.7.1, no entanto, neste caso, foram filtrados os endereços com espécie com código 3 (“Estabelecimento agropecuário“) com remoção das edificações filtradas como indústrias em razão das codificações se interseccionarem em casos específicos Não foram feitas outras complementações para além disto.

Pela avaliação baseada nesta metodologia, estimaram-se 171 empreendimentos potencialmente geradores de efluentes de agropecuária em Rio das Ostras, conforme disposição espacial da Figura 118.

A análise do mapa evidencia um padrão de distribuição predominantemente associado às áreas rurais e periurbanas do território municipal, refletindo a localização das atividades agropecuárias e a ocupação menos adensada dessas regiões.

Observa-se que esses estabelecimentos se concentram principalmente nas porções norte e noroeste do município, em áreas caracterizadas por uso do solo rural, com presença de propriedades voltadas à produção agropecuária e atividades correlatas. Diferentemente do padrão observado para os geradores de esgoto comercial e de serviços, a distribuição dos estabelecimentos agropecuários apresenta-se mais dispersa e espacialmente espalhada, acompanhando a malha de propriedades rurais e vias secundárias de acesso.

Na Sede de Rio das Ostras, a ocorrência de estabelecimentos potencialmente geradores de esgoto agropecuário é reduzida, restringindo-se a pontos isolados, o que reforça o caráter predominantemente rural dessas atividades. Esse padrão espacial indica que a contribuição de esgoto agropecuário se dá majoritariamente fora da área urbana consolidada, demandando abordagens diferenciadas no planejamento e na gestão do esgotamento sanitário, especialmente no que se refere à caracterização das fontes e à definição de estratégias compatíveis com o meio rural.

Ainda nesse sentido, cabe destacar que a geração deste tipo de efluente está ligada a pequenas propriedades rurais voltadas à criação de animais de pequeno e de médio porte, produção hortícola, cultivo de subsistência e atividades agropecuárias diversificadas. Essas atividades podem gerar efluentes caracterizados pela presença de matéria orgânica, nutrientes (nitrogênio e fósforo), sólidos suspensos, microrganismos patogênicos e resíduos de insumos agropecuários, cuja composição varia de acordo com o tipo de produção desenvolvida (MARCANTONIO, ROCHA, LOURENÇO, 2007)

Segundo o “Manual de Gestão Ambiental na Pecuária”, elaborado pela EMBRAPA, no que se refere à gestão desses efluentes, a responsabilidade pelo adequado manejo e tratamento é do próprio produtor rural ou responsável pela atividade agropecuária, devendo observar as diretrizes e normas ambientais vigentes (GEBLER; PALHARES, 2017). A disposição inadequada desses efluentes pode contribuir para a contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas, especialmente quando associada ao lançamento direto em cursos d’água ou ao manejo inadequado de dejetos animais (COURA, RODRIGUES, 2015).

Segundo Hollas (2022), entre as medidas usualmente adotadas para o controle e tratamento de efluentes agropecuários destacam-se a implantação de sistemas de armazenamento e estabilização de dejetos animais, como esterqueiras e lagoas de estabilização, o aproveitamento agronômico dos resíduos orgânicos como fertilizantes, desde que realizado de forma controlada, e a implantação de práticas conservacionistas de manejo do solo e da água. Tais medidas visam reduzir o potencial poluidor das atividades agropecuárias e minimizar impactos ambientais decorrentes do manejo inadequado desses efluentes.

Por fim, cabe destacar que, no sentido de complementar o dados do CNEFE na avaliação de empreendimentos com geração de efluentes da agropecuária, foi feita consulta à Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) de Rio das Ostras, no sentido de obter alguma base de dados complementar que fosse útil para demonstrar o número de empreendimentos dessa natureza, sua localização geográfica e principais características. No entanto, não se obteve sucesso nas tratativas.

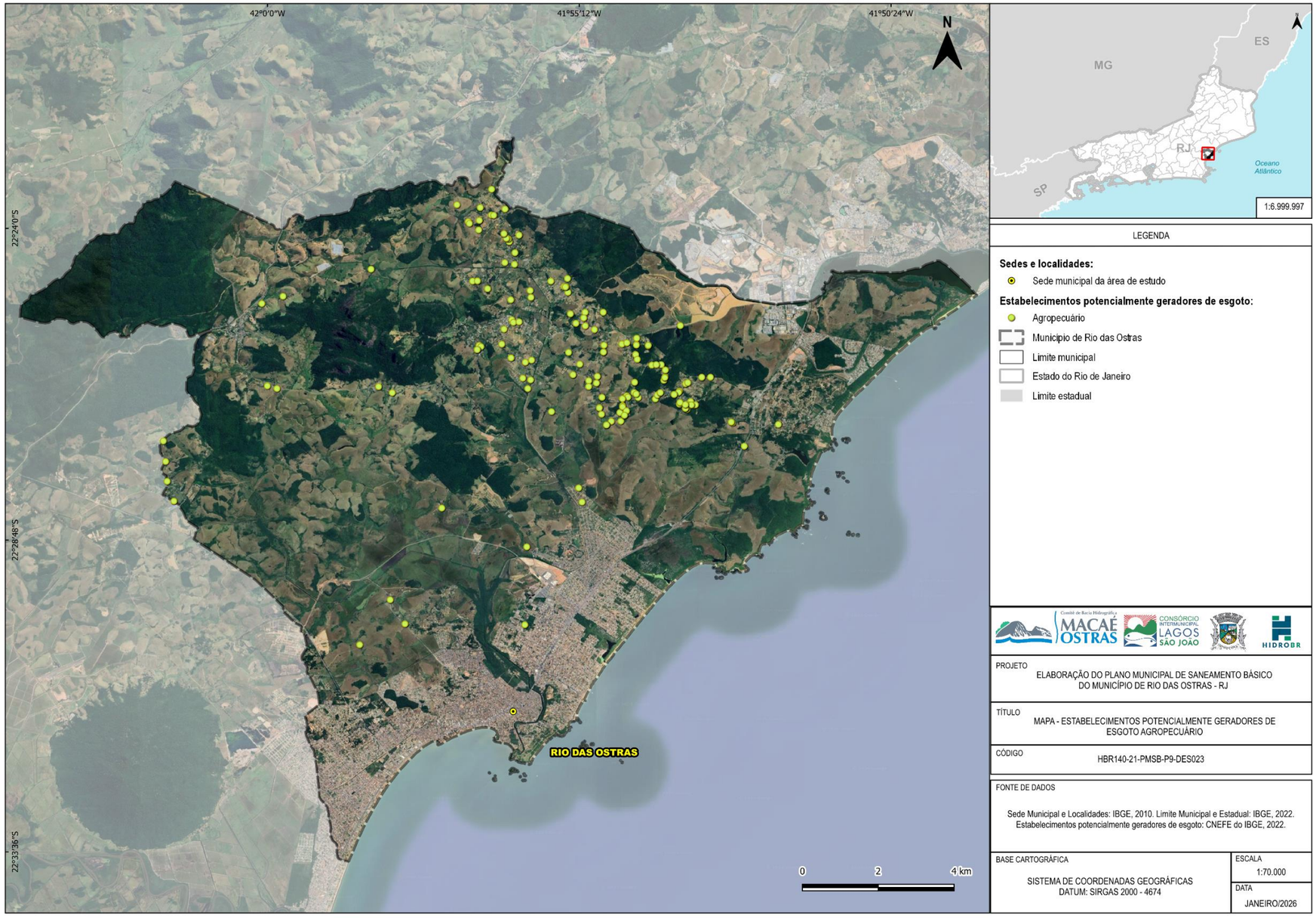


Figura 118 – Estabelecimentos potencialmente geradores de esgoto agropecuário
Fonte: HIDROBR (2025)

6.7.5. Atividades públicas

Entende-se como efluente de atividades públicas toda água residual gerada por instituições e estabelecimentos do setor público, como edifícios de escritórios governamentais, escolas, quartéis, presídios e outros. Desta forma, esse tipo de efluente é predominantemente classificado como esgoto sanitário.

As edificações públicas provêm da BC25 do Rio de Janeiro (2018), produto da união dos dados de Edificação de Lazer; Comércio e serviço; Serviço social; Público militar e Público civil disponibilizados pelo INEA.

A Figura 119 apresenta a distribuição espacial das edificações públicas potencialmente geradoras de esgoto de atividades públicas no município de Rio das Ostras. A análise do mapa evidencia um padrão de concentração associado às áreas urbanizadas e institucionalmente consolidadas, refletindo a localização dos equipamentos públicos e a organização da infraestrutura administrativa e de serviços do município.

Observa-se uma maior concentração dessas edificações na Sede de Rio das Ostras, especialmente nos setores centrais e ao longo dos principais eixos urbanos, onde se localizam equipamentos públicos como escolas, unidades administrativas, equipamentos de assistência social e demais edificações de uso institucional. Essa distribuição acompanha o adensamento populacional e a necessidade de atendimento direto à população, resultando em maior concentração de edificações públicas nas áreas com maior fluxo diário de pessoas.

Nas demais localidades do município, as edificações públicas aparecem de forma mais dispersa e pontual, acompanhando os núcleos urbanos secundários e áreas de ocupação menos adensada.

De modo geral, o mapa indica que a geração de esgoto associada às edificações públicas está fortemente vinculada à estrutura urbana do município, com predominância na área central e presença pontual nas localidades periféricas, aspecto

relevante para o planejamento e a avaliação das contribuições institucionais ao sistema de esgotamento sanitário de Rio das Ostras.

Genericamente, os efluentes gerados por atividades públicas apresentam características semelhantes às do esgoto sanitário doméstico, sendo compostos por matéria orgânica, nutrientes, microrganismos e sólidos suspensos provenientes do uso de instalações sanitárias, refeitórios, cozinhas e atividades administrativas.

Em determinados casos específicos, dependendo da natureza da atividade exercida na edificação pública — como unidades de saúde, laboratórios ou instalações operacionais — podem ocorrer contribuições adicionais de substâncias químicas ou contaminantes específicos, o que os fazem enquadrar em outros tipos de efluente (ex.: efluente de serviço de saúde, conforme detalhado no item 6.7.2.2) demandando cuidados adicionais no manejo e na destinação dos efluentes.

No que se refere à responsabilidade pela gestão e tratamento desses efluentes, esta recai sobre o órgão público responsável pela edificação geradora. Quando atendidas por rede pública de esgotamento sanitário, as edificações públicas devem realizar o lançamento dos efluentes no sistema coletor, ficando o tratamento final sob responsabilidade da prestadora do serviço de esgotamento sanitário. Este é o caso vigente em Rio das Ostras, sendo estas edificações conectadas aos SES descritos ao longo do presente relatório.

Nos casos em que não há atendimento por rede coletora, torna-se necessária a adoção de soluções individuais ou coletivas de tratamento, como fossas sépticas e sistemas complementares de tratamento, conforme as diretrizes estabelecidas pelas normas técnicas, especialmente as NBR 7.229 e NBR 13.969, que tratam do projeto, construção e operação de sistemas individuais de tratamento de esgoto. Em Rio das Ostras, situações assim podem ser encontradas em unidades que ficam em Cantagalo e Mar do Norte, por exemplo, onde não há rede coletora.

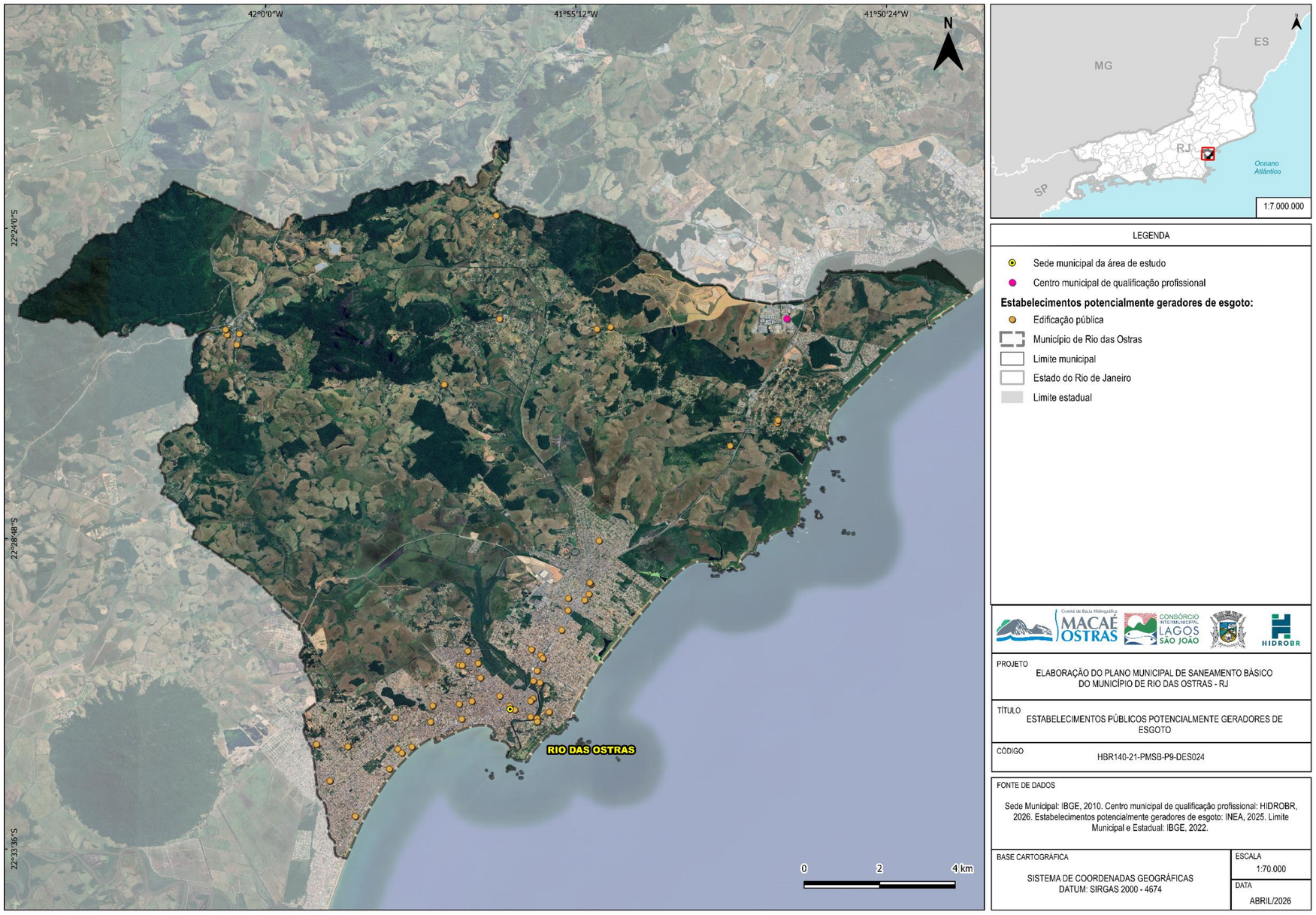


Figura 119 – Estabelecimentos potencialmente geradores de esgoto público
Fonte: HIDROBR (2025)

6.7.6. Cemiterial

Entende-se como efluente cemiterial (comumente conhecido como necrochorume) toda água residual gerada durante a decomposição dos corpos humanos. Ele é composto por 60% de água, 30% de sais minerais e 10% de substâncias orgânicas (putrecina e cadaverina) (CFQ, 2022). Desta forma, o resíduo é considerado altamente tóxico e perigoso, representando um sério risco à saúde pública e ao meio ambiente, se não for gerido corretamente (WHO, 1998).

O necrochorume apresenta elevada carga orgânica e pode conter microrganismos patogênicos, nutrientes, sais minerais e compostos químicos diversos, podendo constituir fonte potencial de contaminação do solo e das águas subterrâneas caso não existam medidas adequadas de implantação, drenagem e controle ambiental nos cemitérios (ALMEIDA; MACEDO, 2005).

De modo geral, os impactos ambientais associados às atividades cemiteriais estão relacionados principalmente à infiltração de líquidos no solo e à eventual percolação até o lençol freático, especialmente em locais com solos muito permeáveis, lençol freático raso ou ausência de sistemas de drenagem e impermeabilização adequados.

Por essa razão, a implantação e operação de cemitérios deve observar critérios técnicos e ambientais específicos voltados à proteção dos recursos hídricos e do solo. Sobre isto, Almeida e Macedo (2005) indicam que no Brasil não há controle na construção de cemitérios, o problema tem sido empurrado e as responsabilidade geralmente atribuídas aos municípios – que, em geral, não dispõe de tecnologia, recursos humanos e tampouco interesse político em acompanhar e mitigar o problema.

Nesse contexto, faz-se importante destacar que o licenciamento ambiental brasileiro e a implantação de cemitérios são regulamentados pelas Resoluções CONAMA nº 335/2003 e CONAMA nº 402/2008, que dispõem sobre o licenciamento ambiental de cemitérios e estabelecem diretrizes para sua localização, implantação e operação,

incluindo critérios relacionados à proteção das águas subterrâneas, drenagem e controle de impactos ambientais.

Dentre os destaques, menciona-se as diretrizes ambientais que indicam que a base das sepulturas deve manter distância mínima em relação ao nível máximo do lençol freático, de modo a reduzir o risco de contaminação por líquidos provenientes da decomposição. Há nas normas CONAMA 335/2003 e 402/2008, também, recomendação de critérios técnicos para a implantação e operação de cemitérios, incluindo avaliação hidrogeológica da área, sistemas adequados de drenagem e monitoramento ambiental periódico.

Entre as medidas de controle frequentemente recomendadas estão o acompanhamento da qualidade das águas subterrâneas por meio de poços de monitoramento, a verificação da profundidade do lençol freático e a análise das características do solo, fatores que contribuem para reduzir riscos de contaminação e garantir a segurança ambiental dessas instalações. Apesar disso, é comum que tais diretrizes não sejam efetivamente observadas.

Dado este contexto, a identificação e a análise da localização de cemitérios no território municipal são importantes para o diagnóstico ambiental do sistema de saneamento, uma vez que essas estruturas podem representar fontes potenciais de contaminação difusa, especialmente em áreas onde o lençol freático se encontra próximo à superfície ou onde existam captações de água subterrânea nas proximidades.

Dessa forma, o mapeamento dessas estruturas permite avaliar sua distribuição espacial no município e subsidiar ações de monitoramento ambiental e planejamento territorial, contribuindo para a gestão adequada dos potenciais riscos associados às atividades cemiteriais.

Os cemitérios existentes no município foram obtidos da BC25 do Rio de Janeiro (2018) disponibilizada pelo INEA. A base foi gerada pelo IBGE a partir de interpretação de

fotografias aéreas, na escala aproximada de 1:30.000, levantamentos em campo e por informações de órgãos setoriais parceiros. Não houve outras complementações.

Na Figura 121 tem-se o resultado obtido. Observa-se que no município há três cemitérios, sendo um localizado em Rocha Leão (não consta nome na base do BC25, mas sabidamente localiza-se às margens da BR-101); o Cemitério Nossa Senhora da Conceição, o mais tradicional do município, que se localiza no loteamento Gastão Henrique Schueller (próximo à praia chama “Praia do Cemitério”) e o Cemitério Nossa Senhora Aparecida (loteamento Residencial Praia Âncora). Todos são cemitérios públicos municipais.

Para além destes, tem-se conhecimento de outros cemitérios existente em Rio das Ostras, mas que não constam na base do CB25, a saber:

- Cemitério do Palmital (loteamento Palmital/ Maria Turri) – cemitério municipal, de uso mais comunitário e localizado;
- Cemitério Bosque dos Ipês (núcleo urbano Cantagalo) – cemitério/parque privado;

Sobre as condições destes cemitérios, a HIDROBR buscou informações junto à Subsecretaria de Serviços Públicos (SEMSP), vinculada à SEMOP. Em resposta, o referido órgão apontou que o Cemitério Nossa Senhora da Aparecida possui um sistema de captação de necrochorume restrito às gaveteiras. Sobre os demais cemitérios, não foram fornecidas informações adicionais.

Ainda segundo a resposta da SEMSP, atualmente, encontra-se em andamento um processo licitatório para contratação de empresa especializada no gerenciamento destes resíduos cemiteriais. Esta contratação contemplará todas as etapas operacionais: coleta, transporte, incineração e destinação das cinzas provenientes de ossadas não reclamadas, necrochorume e demais resíduos de exumação dos cemitérios municipais. O órgão ainda reforçou que a atuação da empresa contratada deverá observar às normas ambientais vigentes, garantindo segurança sanitária local.

Adicionalmente, a HIDROBR teve acesso a um relatório de visita técnica no Cemitério Municipal de Rio das Ostras, em 2023, realizada pela Associação Raízes – instituição integrante do Grupo de Trabalho e Acompanhamento (GTA-PMSBRO), especialmente na titularidade do setor de mobilização nº 5. A utilização deste material está abordada na seção de metodologias, especialmente no item 2.2 do presente relatório. A íntegra do relatório consta no ANEXO J.

A visita técnica em questão foi realizada com objetivo de “reconhecer as condições físicas do cemitério municipal [Cemitério Nossa Senhora Aparecida]; verificar possíveis indícios de contaminação do lençol freático por necrochorume; levantar informações para intervenções junto ao poder” .

Dentre as informações coletadas junto à administração do cemitério e dispostas no relatório em questão, tem-se que cemitério possui uma camada de 1,5 metros de aterro. Sobre a profundidade das covas, obteve-se a informação de que as covas têm 1,2 metros de profundidade e sua base toca o terreno original, que é composto de areia.

Com relação às características ambientais do local, as informações indicam que o lençol freático está a 6 metros de profundidade, e que não há afloração do lençol freático, mesmo em dias de chuva. Além disso, foi apontado que as covas não são revestidas de concreto e que não há nenhum obstáculo para que o necrochorume penetre o solo. Estas condições evidenciam as inconformidades às normas ambientais aplicáveis a este tipo de empreendimento, como apontado anteriormente.

Um aspecto que foi levantado como preocupante pelo relatório em questão é o fato de haver abertura de novas covas nas proximidades à Clínica da Família Paulo Henrique Gussen, que é vizinha ao cemitério, conforme Figura 120. Conforme apontado no relatório, esta unidade de saúde faz uso de poço para abastecimento e o fato de não haver controle de necrochorume no cemitério e sua proximidade levantam preocupações de que haja contaminação das águas.

Contudo, cabe ressaltar que as observações registradas no relatório da Associação Raízes possuem caráter qualitativo e indicam condições que podem representar fatores de vulnerabilidade ambiental, não constituindo, por si só, comprovação da ocorrência de contaminação. Para confirmação de eventuais impactos ambientais seriam necessários estudos hidrogeológicos específicos e análises da qualidade das águas subterrâneas e do solo no entorno do empreendimento.

Nesse sentido, consultada sobre a gestão dos efluentes cemiteriais do município, a SEMSP indicou que o Cemitério Nossa Senhora Aparecida havia sido alvo de uma vistoria técnica por técnicos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMA) em abril de 2026. Conforme informações repassadas pela própria Secretaria, esta vistoria resultou na emissão de uma notificação contendo diversas solicitações ao responsável pelo empreendimento, dentre elas a realização de análises da qualidade das águas subterrâneas por meio dos poços existentes no local. De acordo com a Secretaria, a inexistência dessas análises impossibilitou a verificação da ocorrência de eventual contaminação por necrochorume, não sendo possível, com base exclusivamente na vistoria, confirmar ou afastar a existência de impactos ao solo e às águas subterrâneas.

Dessa forma, as informações disponíveis permitem concluir que existem preocupações legítimas relacionadas à vulnerabilidade ambiental do local, especialmente em razão das características construtivas das sepulturas e da proximidade de usos sensíveis do solo e das águas subterrâneas. Adicionalmente, a própria necessidade de realização de análises da qualidade das águas subterrâneas, apontada pela SEMA durante a vistoria, reforça a importância de monitoramentos específicos para subsidiar a avaliação ambiental da área.

Assim, os elementos levantados no âmbito deste diagnóstico não permitem confirmar nem descartar de forma conclusiva a existência de contaminação por necrochorume. Recomenda-se que eventuais avaliações futuras sobre o tema sejam subsidiadas por investigações hidrogeológicas e monitoramentos específicos da qualidade das águas subterrâneas, de modo a fornecer bases técnicas mais robustas para a gestão

ambiental dos cemitérios municipais, em linha com o que já foi solicitado pela SEMA no âmbito da vistoria mencionada.

Além disso, a contratação de uma empresa específica para lidar com este tema, conforme antecipado pela SEMSP, permite fazer um prognóstico positivo para o assunto em Rio das Ostras, cabendo aos órgãos competentes fiscalizar esta contratação, garantindo que o objetivo indicado pela SEMSP, de que as normativas ambientais seriam observadas, concretize-se.



Figura 120 – Registro fotográfico do Cemitério Municipal, com ênfase na Clínica da Família Paulo Henrique Gussen, ao fundo
Fonte: Disponibilizado pela Associação Raízes (2023)

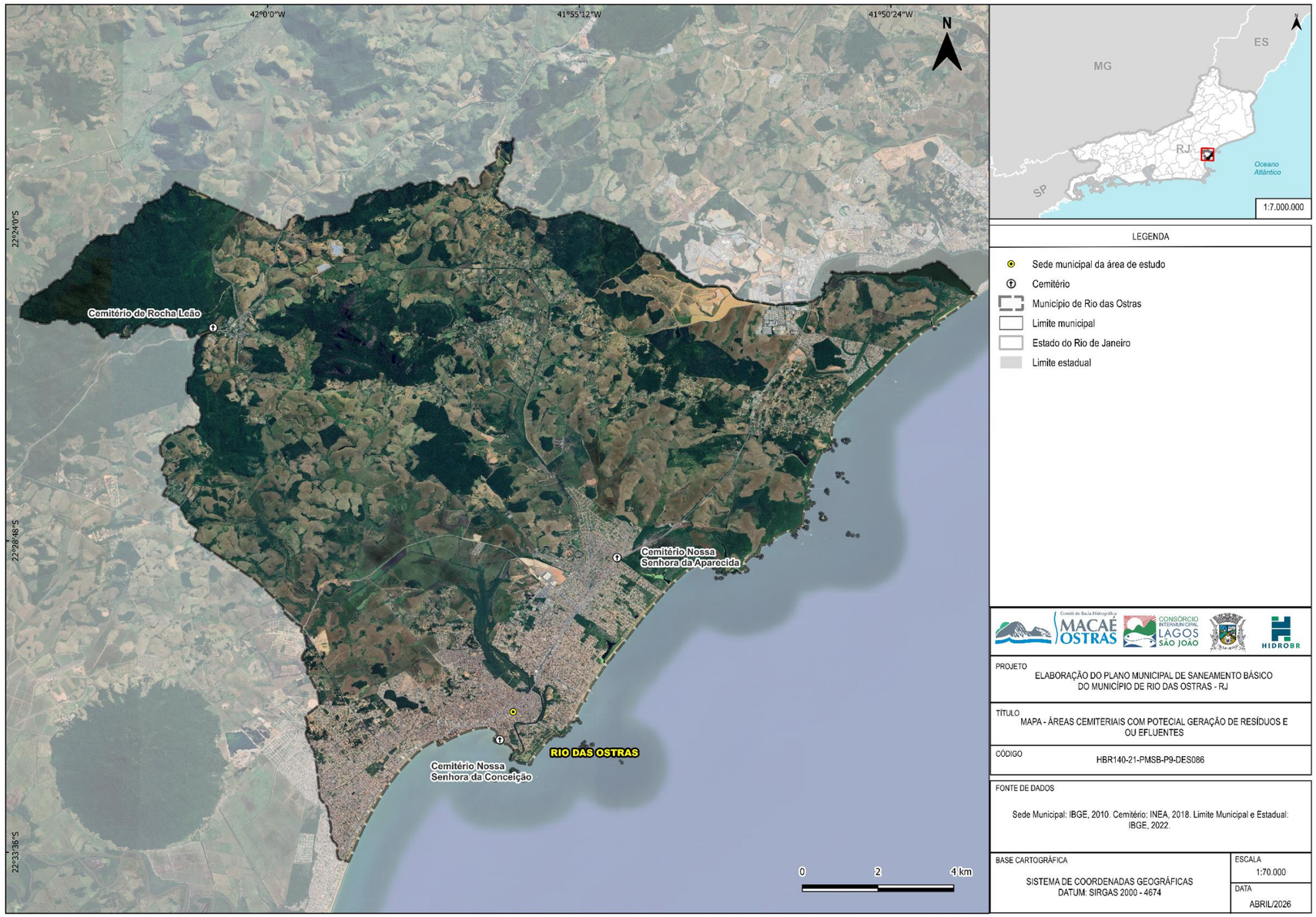


Figura 121 - Estabelecimentos potencialmente geradores de efluentes cemiteriais
Fonte: HIDROBR (2026)

6.8. AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DA GERAÇÃO DE ESGOTO VERSUS CAPACIDADE DE ATENDIMENTO PELOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DISPONÍVEIS

Para uma avaliação da capacidade dos sistemas de esgotamento sanitário de Rio das Ostras para atender toda a população, com vistas à universalização, calculou-se a estimativa das vazões de esgoto doméstico, adotando um procedimento usualmente empregado em projetos de sistemas de esgotamento sanitário, conforme recomendações da ABNT NBR 9649/1986. Esta norma estabelece que, para dimensionamento de redes coletoras, as vazões de projeto podem ser obtidas tanto por estimativas populacionais quanto por dados operacionais existentes quando disponíveis. Além da norma, Von Sperling (2014) também sugere que a vazão média pode ser obtida a partir de estimativa populacional ou dados de monitoramento, quando disponíveis.

Desta forma, inicialmente, calculou-se a vazão média de contribuição a partir da população total do município e do consumo per capita de água adotado para cada localidade, considerando um coeficiente de retorno esgoto/água compatível com a literatura técnica. A partir da vazão média, foram estimadas as vazões de projeto por meio da aplicação dos coeficientes de variação temporal de consumo.

A vazão máxima diária corresponde à situação de maior consumo ao longo do ano, sendo obtida pela multiplicação da vazão média pelo coeficiente do dia de maior consumo (K_1 = 1,2). Já a vazão máxima horária representa a condição crítica de dimensionamento dos sistemas, correspondente à hora de maior contribuição do dia de maior consumo, sendo calculada pela aplicação simultânea dos coeficientes diário e horário (K_1 = 1,2 e K_2 = 1,5).

Dessa forma, as vazões foram obtidas pelas seguintes expressões:

$$Q_m = (P \cdot q)/86.400$$

$$Q_{md} = Q_m \cdot K_1$$

$$Q_{mh} = Q_m \cdot K_1 \cdot K_2$$

Onde:

- Q_m é a vazão média de esgoto (L/s);
- Q_{md} é a vazão máxima diária de esgoto (L/s);
- Q_{mh} é a vazão máxima horária de esgoto (L/s);
- P é a população contribuinte (hab.);
- q é a contribuição *per capita* de esgoto (L/hab.dia);
- K_1 é o coeficiente de máxima diária (1,2); e
- K_2 é o coeficiente de máxima horária (1,5).

Ressalta-se que a vazão máxima horária é, por definição, superior à vazão máxima diária, uma vez que representa a combinação simultânea dos efeitos de variação diária e horária do consumo. Por essa razão, os valores apresentados na tabela seguinte seguem a relação Qmh > Qmd > Qm.

A partir disso, foram calculadas as estimativas das vazões de esgoto para as diferentes localidades do município na Tabela 34.

Tabela 34 – Estimativa de vazão de esgoto

População residente (Censo 2022 – SEGEP/IBGE)		Contribuição *per capita* (L/hab./dia)	Contribuição média (L/s)	Contribuição máxima diária (L/s)	Contribuição máxima horária (L/s)
Sede	147.436	136	232,08	278,49	417,74
Rocha Leão	1.658	136	2,61	3,13	4,70
ZEN	-	-	3,22	3,86	5,79
Alphaville	936	16	0,17	0,21	0,31
Mar do Norte	3.455	88	3,52	4,22	6,33
Cantagalo	3.006	88	3,06	3,67	5,51

Obs.: O valor de 88 L/hab*dia, adotado para o Mar do Norte e para o Cantagalo, tem como referência de um consumo *per capita* de 110 L/hab.dia, média relatada pela Organização das Nações Unidas (ONU) para atender às necessidades de consumo e higiene, multiplicado por um coeficiente de retorno de 0,8, acompanhando a recomendação de normas técnicas nacionais.

Fonte: HIDROBR (2025)

Sobre ela, faz-se algumas considerações metodológicas iniciais, abordadas nos parágrafos seguintes.

Primeiro, tem-se que a população indicada para cada sistema é baseada nos dados censitários de 2022 (anteriormente apresentados na Tabela 7), levantados pelo IBGE e ajustados pela SEGEP (vide maiores detalhes na íntegra do Produto 06 – Relatório da Caracterização Socioeconômica, Ambiental e Territorial). Em todos os casos, esta é a população total residente, não apenas a população atendida. No caso do SES sede, por exemplo, apesar de existirem 147.43626 habitantes, apenas 61.117 são atendidos (vide item 6.1.1.1).

Segundo, os dados do IBGE/SEGEP não são aplicáveis para o SES ZEN, enquanto uma área industrial. Além disso, conforme pontuado pela Rio+ Saneamento (vide item 6.3.1.1), também não é conhecido o quantitativo populacional de usuários do sistema. Neste caso, para estimativa da contribuição média (L/s), em forma excepcional, aplicou-se dados operacionais da estação em substituição aos dados populacionais, como alternativa metodológica também considerada (ABNT NBR 9649/1986; Von Sperling, 2014).

Para tanto, a Rio+ Saneamento disponibilizou o volume total de efluentes lançados após tratamento na ETE ZEN, informados em sua Declaração de Uso de Recursos Hídricos (DURH), no valor de 101.685,00 m³ no último ano de 2025. De acordo com Von Sperling, Verbyla & Oliveira (2020), a perda no volume tratado em relação ao volume de entrada (esgoto in natura) para tratamento pode ser considerada como mínima, podendo, portanto, ser utilizado no cálculo como tal para a estimativa preliminar. Assim, a partir o volume de entrada anual assumido para a ETE, estimou-se o volume diário, que, a partir dele, foi calculada a contribuição média, conforme informado a seguir:

$$V_d = \frac{V_t}{d} = \frac{101.685{,}00\ m^3}{365\ dias} = 278{,}58\ m^3/dia$$

$$Q_{med} = \frac{Vd\ (m^3/dia)}{86400\ (s/dia)} = 0{,}00322\ m^3/s = 3{,}22\ L/s$$

Uma vez calculados, avaliando as vazões alcançadas para todos os sistemas, pode-se notar que a contribuição média do sistema Sede é a maior de todas, totalizando 232,08 L/s. Ao comparar o valor médio calculado à vazão média afluente atualmente recebida para a ETE Mariléa, de 115 L/s (vide item 6.1.1.7), encontra-se o dobro do valor atual, o que demonstra o quantitativo populacional expressivo de habitantes que ainda não são contemplados e permanecem utilizando soluções individuais. Os demais sistemas, por sua vez, possuem contribuições médias menores, em geral inferiores a 4 L/s.

Em relação à vazão média de contribuição calculada para a ZEN, é importante ressaltar que, apesar de o sistema de esgotamento sanitário ser concebido separador absoluto (isto é, receber apenas a vazão de esgotos), na prática, pode também considerar contribuições de águas pluviais à rede. Portanto, os dados tendem a reproduzir um superdimensionamento da contribuição de esgotos e, consequentemente, da necessidade de atendimento e deverá ser considerado com cautela. Apesar disso, na ausência de alternativas de dados, a vazão calculada foi mantida na avaliação da capacidade de atendimento do SES ZEN.

Calculou-se, então, para a avaliação da capacidade dos SES de Rio das Ostras, o balanço do tratamento de esgotos considerando-se a contribuição máxima horária dos SES e a capacidade instalada das ETE, informadas pela prestadora (Tabela 35). Percebe-se que as capacidades dos SES atuais atendem às respectivas demandas, com exceção da ETE Mariléa, quando analisadas sob a ótica da universalização, isto é, atender a toda a população residente no sistema. Neste caso, haveria uma necessidade de expansão da infraestrutura atual de atendimento.

Tabela 35 – Balanço do tratamento de esgoto

Localidade	Contribuição máxima horária (L/s)	Vazão média de projeto da ETE (L/s)	Saldo (L/s)
Sede	417,74	350,00	- 67,64
Rocha Leão	4,70	9,00	4,30
ZEN	5,79	15,00	9,21
Alphaville	0,31	15,00	14,69

Fonte: HIDROBR (2025)

Ainda sobre esse resultado, apesar do saldo negativo da ETE Mariléa quando comparada à capacidade máxima instalada atualmente, a vazão máxima horária de 417,74 L/s ainda é inferior à vazão licenciada da ETE, que conforme discutido em maiores detalhes no item 6.1.1.7, de 540 L/s. Portanto, cabe à concessionária realizar os investimentos e ampliações operacionais para que a ETE opere nesta capacidade, em ação concomitante à ampliação da rede coletora para toda a população da sede de Rio das Ostras, com vistas à universalização da prestação do serviço.

Na sequência desta avaliação, considerando que os esgotos domésticos gerados nas localidades sem rede coletora têm como destinação, predominantemente, fossas (sépticas e rudimentares), é pertinente mensurar a carga orgânica destinada de forma ambientalmente inadequada no município. Esta medida diz respeito à quantidade potencial de matéria orgânica presente no esgoto doméstico gerado pela população não atendida por rede coletora e, portanto, sujeita a formas de disposição predominantemente individuais e, em muitos casos, inadequadas.

Para esta análise, a DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) é um dos principais indicadores de poluição orgânica em esgotos sanitários, pois expressa a quantidade de oxigênio necessária para a degradação biológica da matéria orgânica presente no efluente (VON SPERLING, 2014). Dessa forma, os valores estimados indicam o potencial de impacto ambiental associado ao lançamento ou infiltração desses efluentes no solo e em corpos hídricos.

Assim, na Tabela 36 apresenta-se uma estimava da carga orgânica poluidora associada à população de Rio das Ostras que não possui rede coletora de esgotos e que, portanto, faz a utilização de soluções individuais de esgotamento. Sobre ela, cabe algumas observações metodológicas:

- Para todos os sistemas, adotou-se o valor da carga *per capita* de 0,054 kg DBO/hab.dia conforme sugerido por Von Sperling (2014) e usualmente empregado na literatura técnica sobre o tema. A carga gerada é, portanto, o produto entre este valor e a estimativa da população com uso de soluções individuais;
- Para estimava desta população, por sua vez, partiu-se da população residente (com base nos dados do IBGE/SEGEP de 2022, assim como feito anteriormente na Tabela 34). O quantitativo foi então comparado à população atendida pela rede coletora de esgotamento sanitário, conforme dados informados pela Rio+ Saneamento (no caso dos SES Sede e Rocha Leão) e pela administração do condomínio Alphaville (no caso do SES Alphaville). Sobre esta comparação, alguns adendos:
    - Para o SES Rocha Leão, apesar de haver o dado da população residente (IBGE/SEGEP, 2022), a prestadora Rio+ Saneamento não forneceu o quantitativo populacional atendido (conforme discutido no item 6.2.1.1). Em razão disso, não há dados precisos que permitam estimar a população que utiliza soluções individuais;
    - Para Mar do Norte e Cantagalo, não há rede coletora, apesar de serem locais inseridos na área de concessão da Rio+ Saneamento. Assim

sendo, assumiu-se que 100% da população residente utiliza soluções individuais, conforme discutido em detalhes nos itens 6.4 e 6.5);

- Para o SES Alphaville, a população atendida pelo sistema de esgotamento informada pela administração (vide item 6.6.1.1 e APÊNDICE B) é numericamente superior ao quantitativo populacional de residentes estimado pelo IBGE/SEGEP (2022). Assim sendo, assumiu-se como nula a população que faz uso de soluções individuais;

- Dado que para o SES Rocha Leão não pôde ter sua estimativa de carga gerada estimada, os somatórios totais (linha "Total" da Tabela 36) não consideram este sistema, razão pelo qual foram inseridos símbolos de 'maior que' (>) em todos eles, indicando que a estimativa total desconsidera Rocha Leão, e, em razão disso, provavelmente é maior do que apontado.

Tabela 36 – Estimativa da carga orgânica poluidora associada à utilização das soluções individuais (população não atendida por rede coletora)

Sistema	População total (IBGE/SEGEP, 2022) (A)	População atendida pela rede de esgotamento (Rio+ Saneamento / Administração-Alphaville) (B)	Estimativa - População com uso de soluções individuais (A-B)	Carga gerada (kg DBO/dia)
Sede	147.436	61.117	86.319	4.661,22
Rocha Leão	1.658	Não disponível	-	-
Mar do Norte	3.455	N/A – Sem rede coletora	3.455	186,57
Cantagalo	3.006	N/A – Sem rede coletora	3.006	162,32
Alphaville	936	2.008	0	0
Total	**156.491**	**> 63.125**	**> 92.780**	**> 5.010,11**

Fonte: HIDROBR (2025)

Da análise do resultado, depreende-se que a maior parte da carga orgânica potencialmente lançada no ambiente se encontra na Sede, representando mais de 4,6 toneladas de carga diária de DBO lançadas ao ambiente, em razão desta ser a região do município mais populosa e, ainda assim, possuir expressivo quantitativo de

pessoas sem rede coletora de esgotos. Em segundo e terceiro lugar tem-se, respectivamente, Mar do Norte (186,67 kg DBO/dia) e Cantagalo (162,32 kg DBO/dia), regiões sem atendimento pela rede coletora de esgotos, que contemplam população considerável.

De modo geral, estas estimativas indicam que, diariamente, 5,01 ton. de DBO são lançadas no ambiente em Rio das Ostras, podendo impulsionar e/ou desencadear processos diversos de degradação, especialmente do solo e da qualidade das águas subterrâneas e superficial. Sobre este panorama, reforça-se que a presença predominante de soluções individuais de esgotamento – tais como fossas sépticas ou fossas rudimentares – podem favorecer processos de contaminação do solo e águas subterrâneas por esgoto, implicando em diversos impactos sanitários e ambientais, conforme discutido em maiores detalhes no item 6.10.

Em conclusão, os resultados evidenciam que, embora o município possua infraestrutura de tratamento instalada, ainda existe parcela significativa da população sem atendimento por rede coletora, o que resulta na geração de carga orgânica potencialmente lançada no ambiente sem tratamento adequado. Esse diagnóstico reforça a necessidade de expansão e otimização dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos, especialmente nas áreas com maior densidade populacional, de forma a reduzir os riscos ambientais e sanitários associados à disposição inadequada dos efluentes domésticos no território municipal.

Ressalta-se que os cálculos aqui apresentados se referem apenas ao cenário atual, sendo as demandas futuras calculadas no Produto 14 – Tomo III: Relatório de Esgotamento Sanitário (Caracterização, Diagnóstico e Prognóstico), quando serão estimadas as demandas para um horizonte de planejamento de 20 anos.

6.9. AVALIAÇÃO DO DÉFICIT DE BANHEIROS EM RIO DAS OSTRAS

A existência de banheiro ou sanitário de uso adequado constitui um dos indicadores mais básicos das condições de saneamento domiciliar, estando diretamente relacionada à proteção da saúde pública, à dignidade humana e à redução da

exposição da população a doenças de veiculação hídrica. A ausência dessa infraestrutura geralmente está associada à disposição inadequada de excretas, o que pode resultar na contaminação do solo, das águas subterrâneas e dos corpos hídricos superficiais.

Com o objetivo de avaliar a evolução das condições sanitárias dos domicílios do município, foram analisadas as informações dos Censos Demográficos do IBGE referentes aos anos de 2000, 2010 e 2022. Os resultados encontram-se sintetizados na Tabela 37.

Tabela 37 - Evolução do déficit de banheiros em Rio das Ostras entre 2000 e 2022

Ano	Total de domicílios	Tinham banheiro de uso exclusivo do domicílio	Apenas banheiro de uso comum a mais de um domicílio	Apenas sanitário ou buraco para dejeções, inclusive os localizados no terreno	Não tinham banheiro nem sanitário
2000	10.554	10.085 (95,6%)	-	-	469 (4,4%)
2010	32.309	32.167 (99,5%)	-	122 (0,4%)	20 (0,1%)
2022	58.668	58.622 (99,922%)	18 (0,031%)	20 (0,034%)	8 (0,014%)
Nota: A forma e tipo de informações coletadas ao longo da série histórica do IBGE muda ao longo dos anos. Por esse motivo só é possível apresentar a informação total do município (urbano e rural) e, para alguns anos não há determinadas informações sobre as condições das infraestruturas existentes.					

Fonte: Adaptado de IBGE (2009, 2010 e 2022)

Conforme observado, Rio das Ostras apresentou expressiva melhoria das condições sanitárias domiciliares ao longo das últimas décadas. Em 2000, dos 10.554 domicílios recenseados, 469 não possuíam banheiro nem sanitário, correspondendo a 4,4% do total. À época, aproximadamente um em cada vinte domicílios do município encontrava-se em situação de privação sanitária, evidenciando um déficit relevante de infraestrutura básica.

No Censo de 2010, verificou-se redução substancial desse indicador, com apenas 20 domicílios sem banheiro ou sanitário, representando 0,1% do total de domicílios recenseados. Simultaneamente, 99,5% dos domicílios já dispunham de banheiro de

uso exclusivo, evidenciando significativo avanço das condições habitacionais e sanitárias no município.

Os dados mais recentes, referentes ao Censo Demográfico de 2022, indicam a consolidação dessa trajetória de melhoria. Dos 58.668 domicílios existentes no município, 58.622 possuíam banheiro de uso exclusivo, correspondendo a 99,922% do total. Apenas 18 domicílios possuíam banheiro compartilhado entre mais de uma residência (0,031%), 20 possuíam apenas sanitário ou buraco para dejeções (0,034%) e somente 8 domicílios não possuíam qualquer instalação sanitária (0,014%).

Considerando-se como déficit sanitário os domicílios que não dispõem de banheiro de uso exclusivo, observa-se que Rio das Ostras apresentava, em 2022, um total de 46 domicílios nessa condição (considerando a soma das classes “Apenas banheiro de uso comum a mais de um domicílio”; “Apenas sanitário ou buraco para dejeções, inclusive os localizados no terreno” e “Não tinham banheiro nem sanitário”), correspondendo a aproximadamente 0,08% do parque habitacional municipal. Já sob uma perspectiva mais restritiva, considerando apenas as situações mais precárias — isto é, as classes “Não tinham banheiro nem sanitário” ou “Apenas sanitário ou buraco para dejeções, inclusive os localizados no terreno” — o déficit corresponde a 28 domicílios, ou cerca de 0,05% do total municipal.

Os resultados demonstram que o município se encontra muito próximo da universalização do acesso a instalações sanitárias domiciliares adequadas, especialmente quando comparado ao cenário observado no início dos anos 2000. Entre 2000 e 2022, o número de domicílios sem banheiro ou sanitário foi reduzido de 469 para apenas 8 unidades, representando uma redução superior a 98% do déficit mais crítico identificado pelo IBGE.

Apesar dos avanços observados, a permanência de domicílios sem acesso adequado a instalações sanitárias indica a necessidade de ações específicas voltadas à identificação e atendimento dessas situações específicas. Em termos de planejamento do saneamento básico, o desafio atual deixa de ser a expansão em larga escala da infraestrutura sanitária domiciliar e passa a concentrar-se na

localização e regularização de casos pontuais de vulnerabilidade, de modo a assegurar a universalização plena do acesso a condições dignas de saneamento e o cumprimento das metas estabelecidas pelo marco legal do saneamento básico.

6.10. ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO E/OU JÁ CONTAMINADAS POR ESGOTOS

6.10.1. Contextualização conceitual

A Resolução CONAMA nº 420/2019 conceitua contaminação como sendo:

> a presença de substância(s) química(s) no ar, água ou solo, decorrentes de atividades antrópicas, em concentrações tais que restrinjam a utilização desse recurso ambiental para os usos atual ou pretendido. (BRASIL, 2019).

No âmbito do estado do Rio de Janeiro, a Resolução CONEMA nº 44/2012 não só endossa a classificação da CONAMA, como define que "a existência de áreas contaminadas configura risco à saúde pública e ao meio ambiente".

Neste contexto, a contaminação por esgotos corresponde, conceitualmente, àquelas áreas, dentro da porção do território urbano ou rural, no qual há impactos ambientais decorrentes do lançamento inadequado de efluentes domésticos. Esta definição encontra lastro na bibliografia acadêmica sobre o assunto (VON SPERLING, 2014) e na própria definição de impactos ambientais definida na CONAMA nº 01/86[26].

[26] Art. 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:
I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
II - as atividades sociais e econômicas;
III - a biota;
IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
V - a qualidade dos recursos ambientais.

Essas situações podem ocorrer tanto em locais onde há ausência ou deficiência de infraestrutura de coleta e tratamento de esgotos por parte dos prestadores quanto em áreas nas quais, apesar da existência de rede coletora, são observadas falhas operacionais, ligações irregulares ou extravasamentos do sistema (ANA, 2017).

Em contextos urbanos, a contaminação por esgotos pode ocorrer por diferentes mecanismos. Merecem destaque:

- Lançamentos irregulares de esgoto em redes de drenagem pluvial (SILVA, *et al.*, 2024);
- Áreas sem atendimento por rede coletora de esgoto (ANA, 2017);
- Sistemas individuais inadequados ou mal mantidos (FUNASA, 2019);
- Extravasamentos e falhas operacionais nas redes coletoras (COSTA *et al.*, 2025);
- Vazamentos ou falhas operacionais em estações elevatórias, linhas de recalque e emissários (SCACHETTI, 2020);
- Proximidade de áreas urbanizadas e contribuições difusas em corpos hídricos (SODRÉ, 2012).

Tais situações são mais prováveis de ocorrerem em áreas com baixa cobertura de serviços de saneamento ou onde o crescimento urbano ocorreu de forma acelerada e sem o adequado planejamento da infraestrutura sanitária. Deste processo, depreende-se problemas em dois âmbitos: sanitário e ambiental. Isto pois:

- Do ponto de vista ambiental, o lançamento de esgotos sem tratamento adequado pode comprometer significativamente a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, promovendo a elevação das concentrações de matéria orgânica, nutrientes e microrganismos patogênicos. Esses processos podem desencadear fenômenos como a eutrofização de corpos hídricos, redução de oxigênio dissolvido e degradação dos ecossistemas aquáticos como um todo (ANA, 2017); e

- Do ponto de vista sanitário, a presença de esgotos no ambiente aumenta o risco de exposição da população a agentes patogênicos associados a doenças de veiculação hídrica, como gastroenterites e hepatites virais, além de contribuir para a deterioração das condições de salubridade ambiental nas áreas afetadas (MORAES; JORDÃO, 2002).

Nesse contexto, a identificação de áreas com maior risco de contaminação por esgotos constitui etapa relevante no diagnóstico dos sistemas de esgotamento sanitário no âmbito do PMSBRO, permitindo compreender a distribuição territorial das situações mais críticas e subsidiar o planejamento de intervenções voltadas à ampliação da cobertura dos serviços, melhoria das condições operacionais dos sistemas existentes e mitigação de impactos ambientais e sanitários associados.

Isto está em estreito alinhamento ao que preconiza a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2011 - atualizada pela Lei 14.026/2020), que estabelece, dentre seus princípios o alinhamento entre as políticas de saneamento e as de proteção ambiental, de promoção da saúde e de recursos hídricos.

Dessa forma, buscou-se identificar áreas do município onde há indícios ou maior potencial de ocorrência de contaminação por esgotos. É importante destacar que, para este objetivo, a Prefeitura de Rio das Ostras ou a prestadora de saneamento não dispõe de banco de dados e/ou de cadastro específico voltado ao mapeamento de áreas contaminadas ou com risco de contaminação por esgotos.

Portanto, construiu-se o presente item consolidando de forma organizada e teoricamente coesa todas os relatos da população obtidos nas Oficinas Setoriais de Diagnóstico, nas observações de campo, nos registros fotográficos, na análise das condições de atendimento do sistema de esgotamento sanitário (abordadas em maiores detalhes em outros itens deste Produto), e na presença de corpos hídricos urbanos sujeitos à recepção de contribuições difusas de efluentes, entre outros.

6.10.2. Principais fontes potenciais de contaminação por esgotos e seus impactos sanitários e ambientais

A ocorrência de áreas com risco de contaminação por esgotos associa-se a diferentes fatores estruturais e operacionais relacionados à prestação dos serviços de esgotamento sanitário. De forma geral, tais situações decorrem da ausência ou da insuficiência de infraestrutura de coleta e tratamento, da ocorrência de irregularidades nas ligações domiciliares e de falhas operacionais nos sistemas existentes.

No contexto de Rio das Ostras, as principais fontes potenciais de contaminação por esgotos estão compiladas, com descrição do seu mecanismo de ocorrência e impactos sanitários e ambientais, no Quadro 24. Na sequência desta síntese, faz-se uma abordagem explicativa, indicando exemplos, dados e observações construídas ao longo do diagnóstico que embasam cada um dos itens.

Quadro 24 – Síntese das fontes potenciais de contaminação por esgotos em Rio das Ostra, seus mecanismos de ocorrência e principais impactos sanitários e ambientais

Fonte potencial de contaminação	Mecanismo de ocorrência	Principais impactos sanitários e ambientais
Lançamentos irregulares de esgoto em redes de drenagem pluvial	Conexões irregulares direcionam efluentes domésticos para galerias de águas pluviais, que conduzem o esgoto diretamente para canais, rios ou lagoas urbanas sem tratamento	Degradação da qualidade da água, presença de matéria orgânica e patógenos em corpos hídricos, odores, formação de espuma e riscos sanitários à população.
Áreas sem atendimento por rede coletora de esgoto	Uso de soluções individuais de esgotamento sanitário (fossas sépticas, fossas rudimentares ou lançamento direto no ambiente)	Infiltração de efluentes no solo, contaminação de águas subterrâneas, lançamento indireto em cursos d'água e degradação da salubridade ambiental
Sistemas individuais inadequados ou mal mantidos	Fossas sépticas ou rudimentares mal dimensionadas, ausência de manutenção ou proximidade inadequada de poços e corpos hídricos	Contaminação do lençol freático, extravasamentos localizados e exposição da população a agentes patogênicos
Extravasamentos e falhas operacionais nas redes coletoras	Obstruções, sobrecarga hidráulica, infiltração de águas pluviais ou presença de resíduos sólidos nas tubulações	Lançamento de esgoto em vias públicas, contaminação do solo e escoamento de efluentes para sistemas de drenagem e corpos hídricos
Vazamentos ou falhas operacionais em estações elevatórias, linhas de recalque e emissários	Problemas operacionais, falhas eletromecânicas ou rompimentos em tubulações pressurizadas	Contaminação localizada do solo e de cursos d'água próximos, além de geração de odores e impactos à população do entorno
Proximidade de áreas urbanizadas e contribuições difusas em corpos hídricos	Ausência de infraestrutura sanitária associada à proximidade física entre moradias e rios, canais ou lagoas. Tem-se a soma de múltiplas fontes de lançamento irregular ao longo da bacia hidrográfica urbana	Lançamento direto ou indireto de esgotos em corpos d'água, agravando processos de poluição hídrica. Comprometimento progressivo da qualidade da água, alteração das características ambientais dos corpos hídricos e impactos à fauna aquática

Fonte: HIDROBR (2026)

Com relação aos lançamentos irregulares de esgoto em redes pluviais, trata-se de uma questão crônica em Rio das Ostras. Em teoria, em Rio das Ostras tem-se um sistema separador total: isto é, há caminhos diferentes para águas pluviais e esgoto doméstico. No entanto, são numerosas as ligações clandestinas, que tem como efeito o direcionamento de esgotos para canais, rios ou lagoas urbanas, sem tratamento.

Este problema pode ser identificado claramente nos “piscinões” do Canal de Medeiros: apesar de serem estruturas dedicadas às águas pluviais, foi possível notar em campo (vide Figura 122 e Figura 123) evidências de contaminação por esgoto e resíduos, comprovando a existência de lançamentos irregulares. É importante destacar, neste caso, que por vezes os lançamentos irregulares ocorrem mesmo em locais nos quais a rede coletora de esgoto existe, o que indica má-fé ou falta de educação ambiental por parte dos usuários.

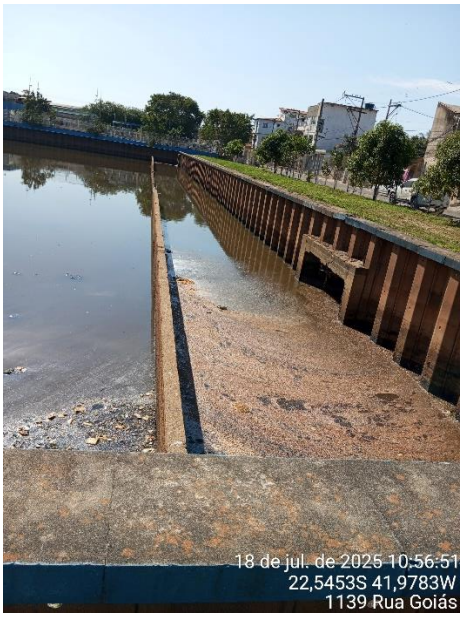




Figura 122 – Registros fotográficos de problemas com esgoto e resíduos nas bacias de contenções do sistema Canal de Medeiros
Fonte: HIDROBR (2025)



Figura 123 – Registro fotográfico de espuma oriunda de despejo de efluentes nas águas advindas da bacia de contenção no canal de Medeiros
Fonte: HIDROBR (2025)

A existência dessas ligações irregulares em locais onde a rede coletora já está disponível — situação identificada em campo e também apontadas pela SEMOP nas bacias 1 e 2, abrangendo áreas como Cidade Praiana e Cidade Beira Mar — evidencia que o problema não é apenas de ausência de infraestrutura, mas também de fiscalização, além da necessidade de aplicação de penalidades previstas nestas situações.

Do ponto de vista legal, o lançamento irregular de esgoto em rede pluvial configura infração ambiental, sujeitando o responsável às sanções da Lei nº 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais) e à reparação civil por danos ao meio ambiente ou a terceiros. Além disso, a Lei nº 11.445/2007 e suas atualizações estabelecem que, quando a rede pública está disponível, o poder público pode adotar medidas coercitivas para garantir a conformidade com a legislação vigente, incluindo notificações, prazos para regularização e aplicação de multas.

Municípios como Poços de Caldas (MG) adotam, inclusive, o corte no abastecimento de água do imóvel infrator como medida coercitiva até a regularização da ligação irregular (DMAE, 2022). No próprio município de Rio das Ostras, há registros recentes

de autuações – em geral, realizadas pelo SAAE - por despejo irregular de esgoto na rede de drenagem pluvial, com imposição de prazo para regularização e adoção de medidas emergenciais pelo infrator, o que demonstra que o aparato de fiscalização existe, ainda que de forma reativa e não sistemática (PMRO, 2025).

No contexto específico de um município sob regime de concessão, como Rio das Ostras, a atribuição de responsabilidades pela identificação e comunicação de ligações irregulares não é trivial. A Lei nº 8.987/1995 (Lei de Concessões) estabelece que incumbe à concessionária a execução do serviço concedido e a responsabilidade por todos os prejuízos causados ao poder concedente, aos usuários ou a terceiros, sem que a fiscalização exercida pelo órgão competente exclua ou atenue essa responsabilidade.

No entanto, a aplicação de sanções administrativas aos usuários infratores — que envolve o exercício do poder de polícia — é prerrogativa do poder público municipal, não da concessionária. Não foi possível identificar, no âmbito deste diagnóstico, se o contrato de concessão da Rio+ Saneamento estabelece obrigações específicas quanto ao reporte de ligações irregulares detectadas durante as atividades operacionais da empresa, nem se há protocolo de comunicação formalizado entre a concessionária e algum órgão ou secretaria da estrutura municipal para o encaminhamento dessas ocorrências.

Conforme identificado no diagnóstico, atualmente o SAAE é o principal órgão envolvido na fiscalização de ligações desse tipo. Conforme apurado junto à autarquia, as vistorias são realizadas tanto a partir de denúncias quanto no âmbito de serviços preventivos ou corretivos. Quando são identificadas a existência das ligações clandestinas, o SAAE procede com o preenchimento de um Termo de Constatação.

A autarquia, em resposta à HIDROBR, reforçou também que a notificação do responsável pela ligação clandestina também por ser realizada por outros órgãos competentes, mencionando nominalmente a SEMA e a Fiscalização Sanitária. Ainda segundo estas informações, quando há necessidade de aplicação de multas ou

adoção de medidas coercitivas, a Guarda Ambiental é acionada para apoio à ocorrência, haja vista que, conforme informado, o SAAE não possui poder legal para autuar.

Apesar disso, a magnitude do problema em Rio das Ostras demanda ações mais estruturadas e a criação de um programa permanente e robusto, articulando neste arranjo todas as frentes envolvidas – desde o SAAE, a prestadora, a Guarda Ambiental e demais órgãos envolvidos.

Nesse sentido, recomenda-se que o município avalie a oportunidade de estruturar ou aprimorar os instrumentos normativos locais — como o Código de Posturas ou legislação específica de saneamento — para estabelecer de forma clara as penalidades aplicáveis aos lançamentos irregulares de esgoto em rede pluvial, os prazos para regularização e os mecanismos de comunicação entre a concessionária e os órgãos municipais de fiscalização. A experiência de outros municípios brasileiros demonstra que a combinação entre campanhas de educação ambiental, canais de denúncia acessíveis à população e instrumentos de sanção efetivos constitui a abordagem mais eficaz para a redução progressiva dessas irregularidades (SOUZA, 2010).

Dentre os impactos associados a este tipo de contaminação por esgotos, destacam-se a degradação da qualidade da água, presença de matéria orgânica e patógenos em corpos hídricos, odores, formação de espuma (conforme registro da Figura 123) e riscos sanitários à população. Durante a RCP, a população enfatizou também os problemas de assoreamento, que estão diretamente relacionados à ocorrência de inundações.

Por sua vez, as áreas sem atendimento por rede coletora (vide detalhamento feito nos itens 6.1.1.1; 6.2.1.1 e 6.3.1.1) são outra fonte evidente de contaminação por esgotos. Neste caso, destaca-se como situação mais agravante os lançamentos diretos em cursos d’água. Durante as oficinas setoriais de diagnóstico, observou-se

preocupações com relação a isso especialmente no caso do Setor 6[27], no qual os participantes relataram haver casos de residências que lançam esgoto diretamente nas lagoas que existem na região, afetando a qualidade dos corpos hídricos.

Nessa direção, cabe mencionar a problemática dos sistemas individuais inadequados ou mal mantidos, que também são frequentes especialmente nas áreas sem cobertura pela rede coletora. Nestes casos, tem-se preocupações com relação à construção ou manutenção de fossas, que podem gerar vazamentos ou extravasamentos, representando risco ambiental e sanitário elevado.

Sobre isto, percebeu-se dos trabalhos de campo a problemática de fossas que se comunicam entre si. Este foi um aspecto relatado nas Oficinas, especialmente de loteamentos que possuem grande utilização de soluções individuais (Setor 6[28], por exemplo). Como são loteamentos grandes e com várias residências próximas umas das outras, ocorre de que elas comuniquem entre si, tendo como impacto um maior risco de extravasamentos e a necessidade de que os moradores façam a limpeza das fossas com maior periodicidade (o que, envolve, inclusive, maior custo).

Dentre os impactos ambientais e sanitários relacionados a estas soluções individuais inadequadas, destaca-se a contaminação do lençol freático, extravasamentos localizados e exposição da população a agentes patogênicos.

Já em outra frente, deve-se considerar a existência de extravasamento e falhas operacionais nas redes coletoras. Sobre isso, conforme abordado em maiores

[27] Jardim Bela Vista, Ouro Verde, Recreio, Bosque da Areia, Enseada das Gaivotas, Floresta das Gaivotas, Mar y Lago, Praiamar, Reduto da Paz, Verdes Mares, e Terra Firme

[28] Jardim Bela Vista, Ouro Verde, Recreio, Bosque da Areia, Enseada das Gaivotas, Floresta das Gaivotas, Mar y Lago, Praiamar, Reduto da Paz, Verdes Mares, e Terra Firme

detalhes no item 6.1.1.4, os vazamentos são causados por uma combinação de fatores que comprometem a integridade das tubulações e conexões do sistema. Destacam-se como motivos principais:

- Envelhecimento e desgaste natural das redes que leva à corrosão, trincas e rompimentos. Sobre isto, cabe destacar o apontamento da Rio+ Saneamento no questionário de caracterização dos sistemas, que indicou que "a infraestrutura recebida em maio/2024 [isto é, o que existia anteriormente à concessão] carece de necessidade de renovação, manutenção, instalação de equipamentos, melhorias e adequações para operar com segurança e eficiência". Segundo a prestadora, estas necessidades de melhoria são de conhecimento da AGENERSA, inclusive.
- Sobrecarga hidráulica, provocada por chuvas intensas ou ligações indevidas de água pluvial. Em Rio das Ostras, conforme apontado em detalhes no item 8.1, destaca-se também a problemática da população flutuante, que pode influenciar nesta sobrecarga hidráulica;
- Obstruções por resíduos sólidos, gordura ou sedimentos, que elevam a pressão e podem causar rupturas. Neste ponto, tem-se a importância de atuação junto a iniciativas de conscientização e educação ambiental – demanda que ficou clara durante a condução das oficinas setoriais de diagnóstico; e
- Obras de infraestrutura realizadas por terceiros frequentemente resultam em danos acidentais à tubulação. Há também recalques do solo e movimentações estruturais, comuns em áreas com solos instáveis ou compactação insuficiente. Sobre estes casos, a Rio+ Saneamento indicou no formulário de caracterização do sistema que os loteamentos de Ancora, Cidade Praiana, Cidade Beiramar, Claudio Ribeiro, Chácara Mariléa, Jardim Miramar e Recanto tem recorrência de extravasamento por conta da falta de pavimentação nas ruas.

Quando estes vazamentos ocorrem, tem-se problemas ambientais associados à presença de esgoto em vias públicas – o que é um risco alto para a saúde da

população -, bem como de contaminação do solo. Caso os vazamentos persistam, eles passam a ser conduzidos ao sistema de drenagem e são direcionados para os sistemas de drenagem e corpos hídricos, atuando em mecanismo semelhante a um lançamento irregular, conforme descrito anteriormente.

Junto a isso, observa-se também a possibilidade de vazamentos ou falhas operacionais em estações elevatórias, linhas de recalque e emissários. No questionário de caracterização do sistema, a Rio+ Saneamento indicou que a existência de interceptores de concreto degradados/deteriorados na parte superior da manilha em alguns trechos, reforçando os riscos.

Com relação ao emissário, a prestadora indicou no formulário de caracterização que o píer é um ponto com rompimento pontual, que aconteceu em 22/07/2025 e foi comunicado aos órgãos competentes no mesmo dia, conforme informado no item 6.1.1.8. Ainda que as ocorrências sejam pouco frequentes, tem-se o risco de contaminação associado à diluição do esgoto (tratado) da sede no mar, que, em caso de falhas, poderia afetar de sobremaneira a balneabilidade das praias do entorno. Por este fato, o monitoramento das alterações da qualidade da água consta inclusive como condicionante da licença ambiental da ETE Mariléa.

Nestes casos, os impactos ambientais e sanitários mais destacados são contaminação localizada do solo e de cursos d'água próximos, além de geração de odores e impactos à população do entorno.

Não obstante, tem-se também as contribuições difusas em corpos hídricos urbanos, que se devem especialmente à ausência de infraestrutura sanitária associada à proximidade física entre moradias e rios, canais ou lagoas. Isto é perceptível especialmente nos cursos d'água urbanos em Rio das Ostras. Conforme discutido em maiores detalhes no âmbito do Produto 10 – Tomo IV: Relatório Parcial de Manejo de Água Pluvial e Drenagem (Caracterização e Diagnóstico), o rio Jundiá, por exemplo, torna-se um corpo-hídrico bastante impactado, especialmente a partir de quando inicia seu trajeto na área urbana, na altura do loteamento Âncora (Figura 124).



Figura 124 – Rio Jundiá – Vale na altura do Âncora
Fonte: HIDROBR (2025)

Isto se dá em razão de contaminações difusas de esgoto, que envolve desde lançamentos diretos, contaminação em razão de soluções individuais em residências muito próximas ao corpo hídrico, entre outros. Com efeito, o corpo hídrico perde sua qualidade, passando a ser inclusive uma preocupação de saúde pública, conforme relatado nas oficinas de diagnóstico.

Ainda que não seja escopo deste relatório, cabe mencionar a problemática dos descartes irregulares de resíduos, muito comuns nas margens dos cursos d'água urbanos, que se somam à contaminação por esgoto no sentido da degradação ambiental. Situações análogas podem ser observadas em outros corpos hídricos urbanos de Rio das Ostras, tais como canal de Medeiros, canal das Corujas, riacho das Pedras e o próprio rio das Ostras.

Em todos os casos, observa-se que um elemento-chave da contaminação é o fato de estes corpos hídricos disputarem espaço com a paisagem urbana, com a existência de residências muito próximas ao corpo hídrico, por vezes desrespeitando inclusive a área de preservação permanente (APP).

Assim sendo, destacam-se como impactos mais notáveis ao agravo aos processos de poluição hídrica, com comprometimento progressivo da qualidade da água ao longo da bacia hidrográfica urbana, com alteração das características ambientais dos corpos hídricos e impactos à fauna aquática.

6.10.3. Áreas críticas identificadas no município

Feita esta discussão, a partir de todos os dados compilados durante o diagnóstico, sintetiza-se no Quadro 25 quais são as porções do território em que tais fontes de contaminação por esgoto são possíveis e/ou diagnosticáveis.

Quadro 25 – Síntese das fontes potenciais de contaminação por esgotos em Rio das Ostras e suas áreas críticas

Fonte potencial de contaminação	Áreas críticas
Lançamentos irregulares de esgoto em redes de drenagem pluvial	Os lançamentos irregulares podem ocorrer ao longo de todo o sistema de micro e macrodrenagem. São especialmente visíveis nas duas bacias de contenção do sistema Canal de Medeiros. Além disso, destaca-se também os principais cursos d'água urbanos existentes em Rio das Ostras, que são os receptores finais desta contribuição irregular: Canal de Medeiros, Rio Jundiá, Rio das Ostras, Canal das Corujas, Lagoa do Iriry, Lagoa Salgada, Rio das Pedras, Riacho Purgatório Neste ponto, cabe indicar que durante a RCP os participantes enfatizaram que o Canal de Medeiros é um dos exemplos mais críticos da falha dos sistemas de esgoto
Áreas sem atendimento por rede coletora de esgoto	Loteamentos que não possuem rede coletora de esgoto por parte da Rio+ Saneamento, a saber: Jardim Patrícia, Maria Turri, Palmital, Serramar, Viverde, Vila Real, Cantinho do Mar, Residencial Rio das Ostras, Perobas, Casa Grande, Camping do Bosque, Operário, Balneário Remanso, Novo Rio das Ostras, Extensão Novo Rio das Ostras, Parque Zabulão, Village Sol e Mar, São Cristóvão, Gelson Apicelo, Nova Cidade, Boca da Barra, Colinas, Jardim Bela Vista, Mar Y Lago, Terra Firme, Reduto da Paz, Verdes Mares, Enseada das Gaivotas, Floresta das Gaivotas, Praiamar Bosque da Areia. Nestes casos, tem-se maior risco ao lançamento direto em cursos d'água, ligações clandestinas à rede de drenagem ou uso de soluções individuais (que podem ser inadequadas ou mal mantidas).
Sistemas individuais inadequados ou mal mantidos	

Fonte potencial de contaminação	Áreas críticas
Extravasamentos e falhas operacionais nas redes coletoras	Podem ocorrer em todo o SES, mas destacam-se as áreas que foram apontadas pela Rio+ Saneamento como críticas para vazamentos em razão da ausência de pavimentação, a saber: Âncora, Cidade Praiana, Cidade Beiramar, Claudio Ribeiro, Chácara Mariléa, Jardim Miramar e Recanto. Durante a RCP, a população apontou os vazamentos da rede coletora no shopping como uma das maiores deficiências relacionadas ao esgotamento sanitário.
Vazamentos ou falhas operacionais em estações elevatórias e linhas de recalque	Podem ocorrer em todo o SES, especialmente nas áreas próximas a estações elevatórias. Conforme descrição feita pela Rio+ Saneamento no questionário de esgotamento sanitário, destaca-se também o Píer (emissário submarino) como uma área de atenção para este risco de contaminação.
Proximidade de áreas urbanizadas e contribuições difusas em corpos hídricos	Destacam-se as áreas no entorno dos principais corpos hídricos urbanos em Rio das Ostras, a saber: Canal de Medeiros, Rio Jundiá, Rio das Ostras, Canal das Corujas, Lagoa do Iriry, Lagoa Salgada, Rio das Pedras, Riacho Purgatório

Fonte: HIDROBR (2026)

Todos estes locais estão compilados no mapa disposto na Figura 125. Dela, pode-se notar que as fontes potenciais de contaminação por esgoto estão espacialmente dispostas ao longo de todo o município, com maior concentração especialmente na sede.

No contexto do PMSBRO, a construção de um mapa que concatene as áreas críticas para contaminação por esgotos constitui uma ferramenta importante do diagnóstico e ao planejamento das ações de saneamento. Ao integrar as diferentes fontes de contaminação potencial, esse tipo de representação cartográfica permite identificar porções do território municipal com maior potencial de impacto ambiental e sanitário decorrente da disposição inadequada de esgotos.

Dessa forma, o mapa contribui para a compreensão integrada das vulnerabilidades do território, orientando a priorização de investimentos em infraestrutura de coleta e tratamento, a definição de áreas prioritárias para expansão do sistema de

esgotamento sanitário e a adoção de medidas complementares de gestão, fiscalização e educação ambiental.

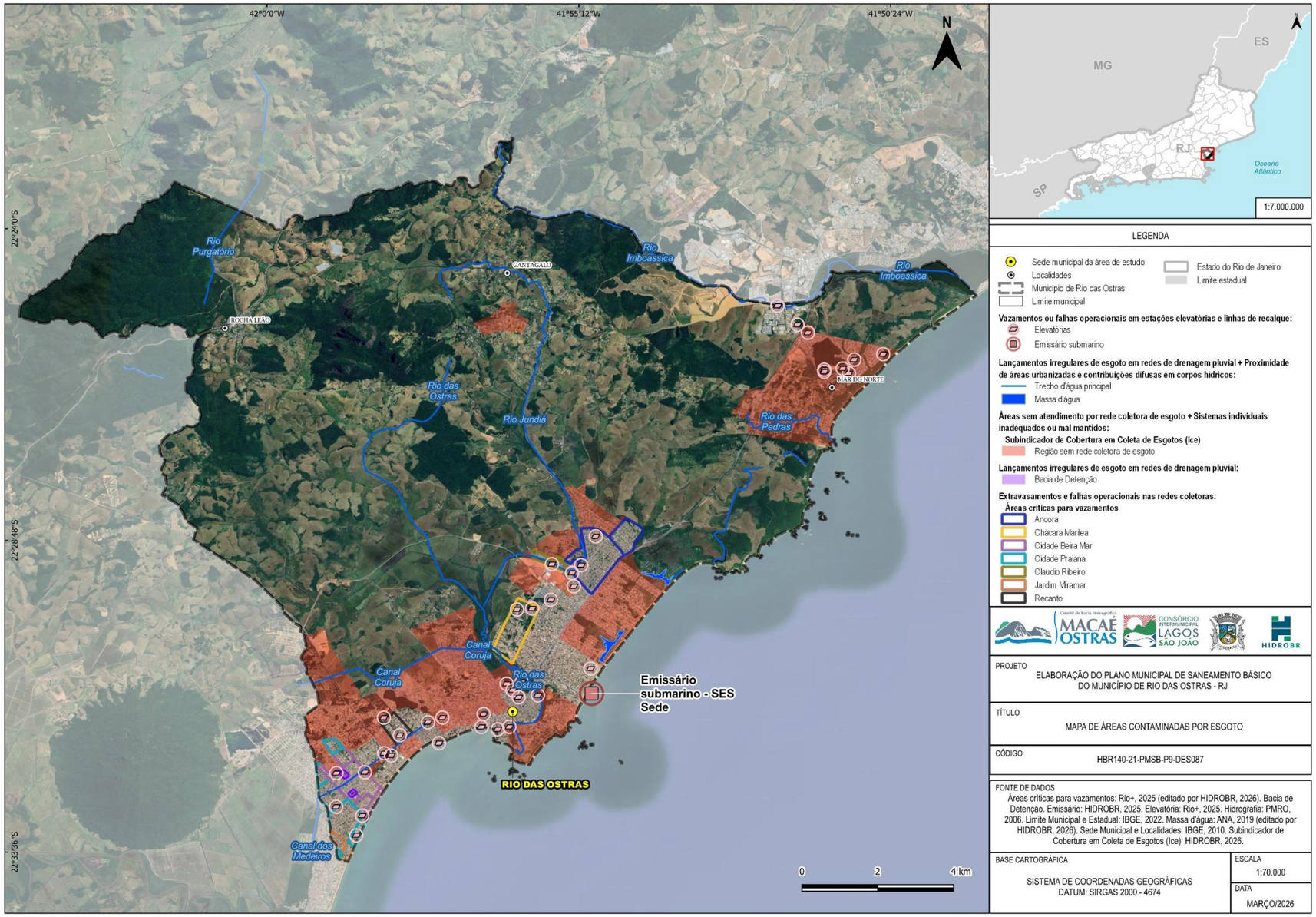


Figura 125 – Mapa das áreas potencialmente contaminadas por esgotos em Rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2026)

7. CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS POR MEIO DE INDICADORES TÉCNICOS, OPERACIONAIS E FINANCEIROS

A partir da Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, atualizada pela Lei nº 14.026/2020, foi implementado o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), como o principal base de dados que contêm informações e indicadores sobre a prestação dos serviços de Água e Esgotos, de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.

O SINISA iniciou suas atividades em 2024, substituindo o antigo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Essa mudança representa uma atualização e ampliação no processo de coleta e organização de dados relacionados ao setor de saneamento.

O novo sistema passou a reunir informações sobre a prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, além da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Entre as inovações, destaca-se a criação do Módulo Gestão Municipal, que tem como objetivo coletar e sistematizar dados referentes ao cadastro de prestadores e de entidades reguladoras, aos instrumentos de planejamento municipal em saneamento básico, à prestação regionalizada e às soluções alternativas para o acesso aos serviços do manejo de resíduos sólidos de qualidade.

Assim, o SINISA surge como um avanço em relação ao SNIS, ampliando o escopo e a qualidade das informações, de modo a fortalecer a gestão e o planejamento do saneamento básico no Brasil.

Nos itens seguintes estão apresentadas as informações do SINISA do município de Rio das Ostras, referentes à última publicação da série histórica, com dados de 2023.

Compararam-se os indicadores com os outros municípios do estado do Rio de Janeiro que possuem população entre 100 e 200 mil habitantes (portanto, de portes semelhantes a Rio das Ostras), visando uma base comparativa justa para avaliação se os indicadores são satisfatórios ou não. A lista de municípios utilizados para esta avaliação está apresentada na Tabela 38

Tabela 38 – Municípios com população entre 100 e 200 mil habitantes

Municípios	População Total[29]
Maricá	199.323
Nova Friburgo	191.845
Barra Mansa	171.586
Angra dos Reis	169.106
Mesquita	168.797
Teresópolis	166.775
Rio das Ostras	158.108
Nilópolis	148.233
Queimados	141.930
Araruama	130.983
Resende	130.916
Itaguaí	118.016
São Pedro da Aldeia	105.084
Itaperuna	102.056

Fonte: HIDROBR (2025)

Neste estudo, os resultados dos indicadores de Rio das Ostras foram comparados com a média ponderada dos municípios com população semelhante à do município em análise, bem como com a média ponderada de todos os municípios do estado do Rio de Janeiro.

[29] População total adotada pelo SINISA para o ano de 2023

Os indicadores foram organizados de acordo com a natureza das informações, abrangendo aspectos econômicos, de cobertura e de operação, os quais são descritos neste capítulo.

Vale ressaltar que os dados disponibilizados no SINISA são referentes ao ano de 2023, sendo responsável pela disponibilização dos dados o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Rio das Ostras (SAAE-RO); por isso, os dados nesse item estão em divergência com os apresentados pela Rio+ Saneamento sobre a prestação do serviço de esgotamento sanitário.

7.1. INDICADORES TÉCNICOS

Os indicadores de atendimento, disponibilizados pelo SINISA para subsidiar a análise da situação do esgotamento sanitário no município de Rio das Ostras, são apresentados na Tabela 39.

A análise dos indicadores de atendimento ao esgotamento sanitário evidencia que o município de Rio das Ostras apresenta desempenho significativamente inferior quando comparado tanto à média ponderada do estado do Rio de Janeiro quanto à média ponderada dos municípios de porte populacional semelhante (100 a 200 mil habitantes), demonstrando um cenário de amplo déficit na infraestrutura sanitária. No indicador de atendimento da população total com rede coletora de esgoto, Rio das Ostras registra apenas 2,55%, abaixo da média estadual de 63,18% e da média ponderada dos municípios com porte semelhante de 51,61%. Quando se compara com os valores nacionais (59,7%), também se percebe um descolamento da situação em Rio das Ostras, evidenciando a incipiência da cobertura do serviço no território municipal.

Situação semelhante é observada no atendimento da população urbana, cujo índice municipal é de 2,70%, enquanto os valores de referência atingem 64,06% no estado, 53,80% no grupo de municípios com porte semelhante, e 67,48% no Brasil como um todo, revelando que, na zona urbana do município, a coleta de esgoto é quase zero.

No meio rural, o quadro é ainda mais crítico, com índice de 0,00% em Rio das Ostras, contrastando com as médias estadual de 9,36%, de municípios semelhantes a Rio das Ostras com 26,73% e nacional de 5,56% o que indica a inexistência de sistemas coletivos de esgotamento sanitário nessa área.

Ao se analisar o atendimento em termos de domicílios conectados à rede coletora, constata-se que Rio das Ostras apresenta 0,00% de atendimento domiciliar total, frente às médias de 6,62% no estado e 13,80% entre municípios de porte semelhante. Quanto ao panorama nacional, tem-se 53,5%. Estes dados reforçam que a infraestrutura existente é insuficiente tanto em extensão de rede quanto em ligações ativas.

Mesmo quando considerados apenas os domicílios urbanos, o município alcança apenas 1,19% de atendimento, valor muito inferior aos 48,10% observados no cenário estadual, aos 40,94% registrados em municípios comparáveis e 61,61% do panorama nacional, evidenciando baixa efetividade da prestação do serviço mesmo nas áreas mais adensadas. Para os domicílios rurais, o atendimento permanece nulo em Rio das Ostras, enquanto ainda se observa algum nível, embora modesto, na média estadual (0,40%) e nos municípios similares (3,29%) e nacional (2,16%).

Quando incorporado o critério mais restritivo de coleta associada ao tratamento do esgoto, que representa efetivamente a prestação completa do serviço, o cenário torna-se ainda mais desfavorável ao município de Rio das Ostras. O indicador de atendimento total dos domicílios com coleta e tratamento apresenta valor de 0,00% em Rio das Ostras, contrastando com as médias de 3,45% no estado e 5,57% entre municípios de porte semelhante. Quando comparado à média nacional (45,51%) o resultando é ainda mais atípico.

Mesmo entre os domicílios urbanos com coleta e tratamento, o município registra apenas 1,19%, percentual bastante aquém da média estadual (35,89%) e da média dos municípios comparáveis (22,60%) e especialmente na média nacional (52,42%), demonstrando a limitação quase absoluta das soluções completas de esgotamento.

No meio rural, o atendimento permanece inexistente em Rio das Ostras (0,00%), apresentando resultado semelhante ao observado nos municípios de porte comparável (0,00%) e inferior à média estadual (0,06%) e à média nacional (1,81%).

Diante dos resultados apresentados, verifica-se que o município de Rio das Ostras apresenta um quadro de déficit estrutural no atendimento aos serviços de esgotamento sanitário, com indicadores significativamente inferiores às médias estadual e de municípios com porte populacional semelhante.

Sobre isto, destaca-se que a baixa cobertura da rede coletora, associada à reduzida proporção de domicílios efetivamente conectados e ao limitado atendimento com coleta e tratamento de esgotos, evidencia que a maior parte da população depende de soluções individuais ou informais para a disposição dos efluentes domésticos. Esse cenário implica maior risco de contaminação do solo e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, além de potenciais impactos à saúde pública e à qualidade ambiental do município.

Assim, os indicadores analisados reforçam a necessidade de expansão significativa da infraestrutura de coleta e tratamento de esgotos, bem como de ações voltadas à regularização das ligações domiciliares e à melhoria da eficiência operacional dos sistemas existentes, de modo a reduzir o déficit sanitário atualmente observado.

Tabela 39 – Indicadores de Atendimento para o Esgotamento Sanitário

Código	Indicador	Unidade	Rio das Ostras	Brasil	Média Ponderada	
					Estado do RJ	População de 100 a 200 mil
IES0001	Atendimento da população total com rede coletora de esgoto	Percentual	2,55	59,70	63,18	51,61
IES0002	Atendimento da população urbana com rede coletora de esgoto	Percentual	2,70	67,48	64,06	53,80
IES0003	Atendimento da população rural com rede coletora de esgoto	Percentual	0,00	5,56	9,36	26,73
IES0004	Atendimento dos domicílios totais com rede coletora de esgoto	Percentual	0,00	53,50	6,62	13,80
IES0005	Atendimento dos domicílios urbanos com rede coletora de esgoto	Percentual	1,19	61,61	48,10	40,94
IES0006	Atendimento dos domicílios rurais com rede coletora de esgoto	Percentual	0,00	2,16	0,40	3,29
IES0007	Atendimento dos domicílios totais com coleta e tratamento de esgoto	Percentual	0,00	45,51	3,45	5,57
IES0008	Atendimento dos domicílios urbanos com coleta e tratamento de esgoto	Percentual	1,19	52,42	35,89	22,60
IES0009	Atendimento dos domicílios rurais com coleta e tratamento de esgoto	Percentual	0,00	1,81	0,06	0,00

Fonte: Adaptado de SINISA (2023)

7.2. INDICADORES OPERACIONAIS

Os indicadores operacionais, disponibilizados pelo SINISA para subsidiar a análise da situação do esgotamento sanitário no município de Rio das Ostras, são apresentados na Tabela 40.

No indicador de extensão de rede de esgoto por ligação, o município de Rio das Ostras apresentou 19,9 m/ligação, enquanto a média ponderada do estado do Rio de Janeiro e os municípios com porte semelhantes apresentaram 12,42 m/ligação e 15,44 m/ligação, respectivamente. Situação semelhante é observada no indicador responsável por medir quantas economias de esgoto são atendidas por cada conexão física à rede de esgoto, sendo crucial para dimensionar sistemas, calcular produtividade (ligações por empregado) e definir tarifas, geralmente usando padrões de consumo por pessoa para estimar o número de economias por ligação, o município de Rio das Ostras apresentou o maior valor de econ./ligação comparando ao estado do Rio de Janeiro, média nacional e municípios semelhantes.

O indicador IES2002, referente ao percentual de esgoto coletado em relação a água consumida, teve o município de Rio das Ostras o menor valor apresentado, sendo de 3,25% de esgoto coletado. Comparado a média ponderada nacional, de 67,19%, e a média ponderada do estado de RJ, de 71,05%, o município de Rio das Ostras possui um déficit na prestação do serviço de coleta de esgoto. No indicador IES2003, que se refere ao “esgoto tratado referido à água consumida”, o percentual de Rio das Ostras manteve-se em 3,25%, enquanto os percentuais do Brasil, do estado do Rio de Janeiro e dos municípios do Rio de Janeiro com população de 100 mil a 200mil tiveram uma queda nos valores, mas mantiveram-se superiores a Rio das Ostras.

Em relação ao indicador IES2005, que apresenta o consumo médio de energia elétrica no serviço de esgotamento sanitário, o município de Rio das Ostras apresentou um consumo de 0,12 kWh/m³, inferior quando comparado a média ponderada do Brasil, de 0,59 kWh/m³, do estado do Rio de Janeiro, de 0,32 kWh/m³, e dos municípios do Rio de Janeiro com população entre 100 mil e 200 mil habitantes, de 0,25 kWh/m³.

Já com relação aos indicadores referentes ao extravasamento de esgoto reparados por extensão de rede e por reclamação, o município de Rio das Ostras obteve 1,56 extravasamento/km e 1 extravasamento/reclamação, respectivamente.

De forma geral, a análise dos indicadores operacionais evidencia que o sistema de esgotamento sanitário de Rio das Ostras apresenta desempenho limitado, refletindo principalmente a baixa cobertura da rede coletora e o reduzido volume de esgoto efetivamente coletado e tratado no município. Embora alguns indicadores estruturais, como extensão de rede por ligação e número de economias por ligação, apresentem valores superiores às médias estadual e de municípios com porte semelhante, esses resultados estão associados à reduzida quantidade de ligações existentes e à baixa densidade de conexões à rede, não representando necessariamente maior eficiência operacional do sistema.

Os indicadores relacionados à coleta e ao tratamento de esgoto em relação à água consumida confirmam o cenário de déficit na prestação do serviço, uma vez que apenas pequena parcela do esgoto gerado é efetivamente captada e tratada. No que se refere ao consumo de energia elétrica no serviço de esgotamento sanitário, o valor inferior observado no município está igualmente relacionado ao baixo volume de esgoto operado pelo sistema.

Assim, os resultados apontam que os indicadores operacionais refletem mais a incipiência da infraestrutura de esgotamento sanitário do que propriamente um desempenho operacional consolidado, reforçando a necessidade de ampliação da rede coletora, aumento do número de ligações domiciliares e fortalecimento da operação dos sistemas existentes para garantir maior eficiência e abrangência do serviço no município.

Tabela 40 – Indicadores operacionais e de qualidade para o Esgotamento Sanitário

Código	Indicador	Unidade	Rio das Ostras	Brasil	Média Ponderada	
					Estado do RJ	População de 100 a 200 mil
IES1001	Extensão de rede de esgoto por ligação	m/ligação	19,9	11,17	12,42	15,44
IES1002	Densidade de economias de esgoto por ligação	econ./ligação	1,41	1,13	0,84	1,33
IES2002	Esgoto coletado referido à água consumida	Percentual	3,25	67,19	71,05	60,19
IES2003	Esgoto tratado referido à água consumida	Percentual	3,25	52,15	34,82	33,36
IES2004	Esgoto tratado referido ao esgoto coletado	Percentual	100	81,39	61,00	72,44
IES2005	Consumo médio de energia elétrica no serviço de esgotamento sanitário	kWh/m³	0,12	0,59	0,32	0,25
IES3001	Extravasamentos de esgoto reparados por extensão de rede	extravasamentos/km	1,56	3,37	2,00	1,98
IES3002	Tempo médio para reparo de extravasamentos de esgoto	horas/reparo	3,00	32,27	28,03	17,95
IES3003	Extravasamentos de esgoto reparados por reclamação	extravasamentos/reclamação	1,00	14,24	0,42	0,51

Fonte: Adaptado de SINISA (2023)

7.3. INDICADORES FINANCEIROS

Os indicadores financeiros, disponibilizados pelo SINISA para subsidiar a análise da situação do esgotamento sanitário no município de Rio das Ostras, são apresentados na Tabela 41.

O indicador de despesa de exploração média de esgoto por economia ativa tem o objetivo de avaliar a gestão dos custos operacionais para a prestação do serviço de esgotamento sanitário. O município de Rio das Ostras possui 4.692,87 R$/economia/ano, sendo uma despesa superior comparada à média nacional de 474,23 R$/economia/ano e 947,68 R$/economia/ano da média ponderada do estado do Rio de Janeiro. Por sua vez, quando se avalia o resultado para municípios fluminenses de porte semelhante a Rio das Ostras, observa-se que o resultado é mais próximo: 3.978,53 R$ /economia/ano, revelando que é comum haver pontuação mais alta em municípios maiores.

Além disso para avaliar a despesa do serviço de esgotamento sanitário, o indicador de despesa média com pessoal próprio do serviço de esgotamento sanitário, tem-se que o município de Rio das Ostras é de 73.064,55 R$/empregado/ano, sendo superior à despesa para a média ponderada do estado do Rio de Janeiro, com 55.938,16 R$/empregado/ano, e inferior à média ponderada do Brasil, de 265.934 R$/empregado/ano. Apesar disso, o resultado está em linha com o que se observa na média ponderada de municípios de porte semelhante, de 76.088,92 R$/empregado/ano – levemente superior ao de Rio das Ostras.

A despesa média de energia elétrica para a execução do serviço de esgotamento sanitário em Rio das Ostras é de 1,15 R$/KWh, sendo baixa quando comparada à despesa média nacional, de 161,56 R$/KWh, e próxima aos valores apresentados para o estado do Rio de Janeiro (4,67 R$/KWh) e para os municípios do Rio de Janeiro com população entre 100 mil e 200 mil (1,54 R$/KWh).

Por fim, a incidência da despesa de pessoal próprio nas despesas de exploração de esgoto é apresentada pelo indicador IFE2008, que mede a proporção dos gastos com

funcionários em relação ao custo total das operações de coleta e tratamento de esgoto. O município de Rio das Ostras possui percentual de 85,42% na incidência – bastante superior ao que é observado na média nacional (37,90%), do estado do Rio de Janeiro (27,48%) e de municípios fluminenses de porte semelhante a Rio das Ostras (42,93%), o que representa que a despesa do município ligada ao sistema de esgotamento é predominantemente de funcionários, ao passo que, a tendência geral, é que estes custos sejam importantes, mas não comprometam de sobremaneira a disponibilidade dos recursos.

De maneira geral, os indicadores financeiros analisados evidenciam que a estrutura de custos associada ao serviço de esgotamento sanitário em Rio das Ostras apresenta características distintas quando comparada aos referenciais estadual e nacional. A elevada despesa média de exploração por economia ativa sugere que os custos operacionais do serviço estão distribuídos sobre uma base reduzida de economias atendidas, o que tende a elevar os indicadores unitários de custo em sistemas com baixa cobertura ou reduzido número de ligações ativas.

Situação semelhante pode ser observada na análise da incidência das despesas com pessoal, cujo percentual significativamente superior às médias de referência indica forte concentração dos gastos operacionais em recursos humanos. Esse cenário pode refletir tanto a escala ainda limitada de operação do sistema de esgotamento sanitário quanto a necessidade de maior equilíbrio na composição das despesas operacionais, incluindo investimentos em infraestrutura, manutenção e eficiência operacional.

Dessa forma, os indicadores financeiros reforçam que a atual estrutura de custos do serviço está diretamente relacionada à baixa abrangência do sistema de esgotamento sanitário no município, indicando que a ampliação da cobertura e do número de economias atendidas tende a contribuir para maior diluição dos custos operacionais e melhoria da sustentabilidade econômica da prestação do serviço.

Tabela 41 – Indicadores Financeiro para o Esgotamento Sanitário

Código	Indicador	Unidade	Rio das Ostras	Brasil	Média Ponderada	
					Estado do RJ	População de 100 a 200 mil
IFE0001	Produtividade do pessoal total no serviço de esgotamento sanitário	ligações/empregado	12,97	1440,49	387,31	439,46
IFE002	Participação do pessoal próprio no serviço de esgotamento sanitário	percentual	100,00	76,70	68,09	76,77
IFE1001	Receita operacional direta média de usuários de esgoto	R$/m³	0,00	5,79	4,86	2,56
IFE1002	Receita operacional direto total média de esgoto	R$/m³	0,00	4,97	5,94	2,76
IFE1003	Participação da receita operacional indireta na receita operacional total de esgoto	Percentual	0,00	2,87	5,44	10,83
IFE1004	Evasão de receitas do serviço de esgoto	Percentual	0,00	9,05	24,94	8,62
IFE1005	Dias de faturamento comprometidos com contas a receber de esgoto	dias	0,00	120,92	94,62	140,50
IFE2001	Desempenho financeiro do serviço de esgotamento sanitário	Percentual	0,00	177,60	81,98	93,84
IFE2002	Despesa total média de esgoto incluindo tributos	R$/m³	0,00	5,59	11,51	2,53
IFE2003	Despesa total média de esgoto não incluindo tributos	R$/m³	0,00	5,08	10,96	2,22
IFE2004	Despesa de exploração média de esgoto	R$/m³	0,00	3,36	2,86	1,91
IFE2005	Despesa de exploração média de esgoto por economia ativa	R$/economia/ano	4692,87	474,23	947,68	3978,53
IFE2006	Despesa média com pessoal próprio do serviço de esgotamento sanitário	R$/empregado/ano	73064,55	265934,19	55938,16	76088,92
IFE2007	Despesa média de energia elétrica do serviço de esgotamento sanitário	R$/KWh	1,15	161,56	4,67	1,54
IFE2008	Incidência da despesa de pessoal próprio nas despesas de exploração de esgoto	Percentual	85,42	37,90	27,48	42,93
IFE2009	Incidência da despesa de pessoal total nas despesas de exploração de esgoto	Percentual	85,42	59,36	46,76	54,98

Código	Indicador	Unidade	Rio das Ostras	Brasil	Média Ponderada	
					Estado do RJ	População de 100 a 200 mil
IFE2010	Incidência da despesa de energia elétrica nas despesas de exploração de esgoto	Percentual	0,61	8,19	7,87	6,38
IFE2011	Margem da despesa de exploração de esgoto	Percentual	0,00	393,62	50,42	44,13
IFE2012	Margem da despesa com pessoal próprio do serviço de esgotamento sanitário	Percentual	0,00	115,75	12,73	25,82
IEF2013	Margem da despesa com pessoal total do serviço de esgotamento sanitário	Percentual	0,00	208,11	26,38	29,02
IFE2014	Margem da despesa com serviço da dívida de esgoto	Percentual	0,00	30,74	38,70	4,76
IFE2016	Suficiência de caixa do serviço de esgotamento sanitário	Percentual	0,00	148,33	90,30	87,28

Fonte: SINISA (2023)

8. CONDIÇÕES QUE AFETAM A PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO

8.1. POPULAÇÃO FLUTUANTE

Conforme apresentado no Produto 07 – Tomo I: Relatório Parcial de Abastecimento de Água (Caracterização e Diagnóstico), como Rio das Ostras é um município com grande parcela de seu PIB advinda do turismo, a população flutuante não pode ser desconsiderada na análise de disponibilidade de água. Haja vista o incremento de cerca de 83 a 115 mil pessoas entre 2015 e 2030, conforme apresentado pela SEGEP, a população flutuante do município provoca picos de demanda por água, ocasionando a demanda de uma maior quantidade a ser distribuída para suprir esta necessidade adicional. Este fato contribui para um aumento nas solicitações por carro-pipa, tanto da Rio+ Saneamento quanto particulares.

Dessa forma, considerando que este consumo maior de água implica em maior geração de esgotos, tem-se que a população flutuante também afeta a prestação dos serviços de esgotamento sanitário. No Quadro 26 sintetiza-se uma série de impactos possíveis associados a isto.

Quadro 26 – Síntese de impactos associados à população flutuante no sistema de esgotamento sanitário

Agrupamento	Impactos associados à população flutuante	Fontes bibliográficas
Impactos Hidráulicos e de Capacidade Instalada	• Acréscimo sazonal da vazão média e, principalmente, da vazão máxima horária nas redes coletoras; • Sobrecarga pontual de sub-bacias específicas com maior concentração de imóveis de veraneio; • Operação de elevatórias próximas ao limite de capacidade hidráulica; • Aumento do risco de extravasamentos em pontos críticos da rede; • Maior probabilidade de retorno de esgoto em imóveis situados em cotas desfavoráveis; • Redução da margem de segurança operacional originalmente prevista em projeto.	BERNAL (2021); OLIVEIRA, VON SPERLING (2011)

Agrupamento	Impactos associados à população flutuante	Fontes bibliográficas
Impactos Operacionais e de Desempenho das ETEs	• Aumento da carga orgânica para tratamento na ETE; • Oscilações bruscas de carga, prejudicando a estabilidade de processos biológicos; • Redução potencial da eficiência de remoção de poluentes em regime de sobrecarga; • Ampliação da geração de lodo, exigindo maior capacidade de manejo, desidratação e destinação; • Intensificação do desgaste de equipamentos eletromecânicos envolvidos no tratamento; • Aumento do consumo energético; • Necessidade de reforço nas rotinas de manutenção preventiva e corretiva. • Intensificação de odores e desconforto em áreas próximas a elevatórias e ETEs;	VON SPERLING (2005), METCALF & EDDY (2016), PEDRUZZI (2015); TORRES *et al*. (2014)
Impactos Ambientais e Sanitários	• Maior risco de lançamento de efluentes fora de padrão em corpos receptores, representando pressão adicional aos recursos hídricos, especialmente aqueles com menor capacidade de diluição; • Potencial comprometimento da balneabilidade em áreas costeiras;	BERNAL (2021), IMA-SC (2023), SOUSA (2024), SEEL ENGENHARIA (s.d.); FERREIRA (2025)
Impactos Econômico-Financeiros e Regulatórios	• Elevação dos custos operacionais sazonais (energia, manutenção, insumos); • Maior risco de autuações ambientais e sanções regulatórias em caso de falhas operacionais; • Necessidade de revisão de coeficientes de projeto e parâmetros de dimensionamento em futuras ampliações; • Pressão para investimentos antecipados em expansão ou reforço estrutural; • Maior complexidade na modelagem econômico-financeira contratual.	BERNAL (2021); SILVA, LIMA, FEITOSA (2020); BAHIA (2021)

Fonte: HIDROBR (2026)

Em termos quantitativos, cabe retomar dados que foram apresentados em maiores detalhes no Produto 06 – Relatório da Caracterização Socioeconômica, Ambiental e Territorial. Nele, tem-se que em estudo próprio, o Departamento de Informações e Dados (DID) da SEGEP estimou que a população flutuante em Rio das Ostras em 2030 será de 115.042 pessoas – representando, portanto, um fluxo de pessoas que não são residentes no município, mas permanecem nele por algum período de tempo durante a alta temporada.

Além disso, conforme abordado em detalhes no item 6.1.1.2, no SES Sede, a estimativa da Rio+ Saneamento é que a geração de esgotos *per capita* seja de 136 L/hab./dia. Nesse sentido, assumindo-se as hipóteses simplificadoras de que: i) toda

a população flutuante fique na sede; e ii) o consumo *per capita* destes turistas seja semelhante ao da população residente, pode-se estimar um aporte adicional de esgotos da ordem de 15.645 m³ ao longo de um dia no período de alta temporada. Considerando este volume distribuído igualmente ao longo de 24 horas, tem-se uma vazão da ordem de 651,9 m³/h, ou, equivalentemente, 181,1 L/s.

Este quantitativo, sozinho, corresponde a aproximadamente 51,74% da atual capacidade instalada da ETE Mariléa, estimada em 350,0 L/s (conforme item 6.1.1.7). Apesar disso, ele deve ser interpretado à luz do estágio atual de implantação do sistema de esgotamento sanitário. Considerando a situação operacional atual da ETE Mariléa, cuja vazão afluente máxima informada é da ordem de 115 L/s (conforme item 6.1.1.7), a incorporação integral da vazão estimada para a população flutuante resultaria em uma demanda aproximada de 296,1 L/s, valor ainda inferior à capacidade atualmente instalada da estação, correspondendo a 84,6% dos 350 L/s informados.

Entretanto, essa comparação representa apenas o cenário atual de prestação dos serviços, no qual parcela significativa da população urbana da sede ainda não é atendida pelo sistema de esgotamento sanitário (conforme discutido no item 6.1.1.1, a cobertura é estimada em apenas 30%). Sob a perspectiva do planejamento da universalização, a vazão média estimada para atendimento integral da população residente da sede é de aproximadamente 232,08 L/s (vide estimativa do item 6.8). Nessa hipótese, ao se somar o acréscimo potencial decorrente da população flutuante (181,1 L/s), obtém-se uma vazão total da ordem de 413 L/s, correspondente a 118% da capacidade atualmente instalada da ETE Mariléa, evidenciando um déficit potencial superior a 63 L/s.

Ressalta-se que esta avaliação possui caráter exploratório e foi elaborada a partir de valores médios de geração de esgotos, não incorporando coeficientes de pico horário ou variações intradiárias de consumo. Dessa forma, os resultados não devem ser interpretados como uma simulação hidráulica do sistema, mas como uma estimativa

preliminar da pressão potencial que a população flutuante pode exercer sobre a infraestrutura existente de coleta e tratamento.

Assim, a análise evidencia dois cenários distintos. No cenário operacional atual, a capacidade instalada da ETE Mariléa mostra-se, em princípio, suficiente para absorver o incremento estimado decorrente da população flutuante, desde que mantido o nível atual de cobertura do sistema. Por outro lado, sob a perspectiva da universalização dos serviços, a mesma infraestrutura tende a se tornar insuficiente para atender simultaneamente toda a população residente e a demanda adicional da população flutuante durante os períodos de alta temporada. Desse modo, a população flutuante não constitui, isoladamente, o fator determinante para a insuficiência da estação no cenário atual, mas representa um elemento que deve ser necessariamente incorporado ao planejamento da expansão do sistema e às análises de capacidade de longo prazo.

Consultada sobre os impactos da população flutuante no sistema de esgotamento sanitário, a Rio+ Saneamento informou que “os maiores impactos operacionais decorrem principalmente de eventos pluviométricos. Não ocorre impactos referente a população flutuante no Sistema de Esgotamento Sanitário pois o dimensionamento das ETEs já contempla essa demanda sazonal; portanto, de forma geral, não há impacto relevante a registrar.

Também foi questionado sobre o projeto da ETE Mariléa e demais, visando identificar quais os coeficientes de pico e margens de segurança foram considerados e qual impacto populacional ele atenderia. Sobre isto, a prestadora indicou que “os projetos e diretrizes de expansão estão contemplados no Plano Diretor, ainda em aprovação pela AGENERSA”.

Embora a concessionária não tenha identificado impactos operacionais relevantes associados à população flutuante, os resultados obtidos nesta avaliação indicam que o incremento populacional sazonal observado no município possui magnitude suficiente para justificar sua consideração em estudos futuros de capacidade hidráulica, planejamento operacional e expansão dos sistemas de esgotamento

sanitário. A disponibilização dos parâmetros de projeto e dos critérios de dimensionamento das unidades existentes permitiria refinar esta avaliação em etapas posteriores do PMSB.

De imediato, no campo dos impactos hidráulicos e de capacidade instalada, destaca-se que este aumento da geração de esgotos pode pressionar a capacidade hidráulica de todo o sistema. Sobre isso, cabe destacar que eles são dimensionados com coeficientes de pico e margens de segurança para absorver variações usuais de vazão (conforme preconizado pela NBR 9649 - Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário). Contudo, a elevação sazonal da contribuição pode consumir essa reserva operacional, reduzindo a resiliência do sistema frente a falhas eletromecânicas, interrupções de energia ou eventos hidrológicos mais severos.

As falhas do sistema, neste contexto de sobrecarga, podem se manifestar na forma de intensificação nos extravasamentos e vazamentos da rede coletora (vide discussão no item 6.1.1.4), representando riscos sanitários de contaminação do solo, águas subterrâneas e superficiais (OLIVEIRA; VON SPERLING, 2011) e, até mesmo, à população, que pode vir a ter contato com o esgoto vazado.

No contexto de Rio das Ostras, em que há loteamentos tipicamente preferidos por turistas durante o período de veraneio, é possível que ocorra uma sobrecarga pontual em sub-bacias específicas do sistema de coleta de esgotos, alterando o equilíbrio hidráulico originalmente previsto em projeto. Isto tende a reforçar os problemas, especialmente de extravasamento e de retornos de esgoto em imóveis – principalmente aqueles situados em cotas mais baixas do sistema.

Enfatiza-se ainda o fato de que esta geração maior de efluentes tende a fazer com que estações elevatórias (bastante numerosas, especialmente no SES Sede, conforme apresentado no item 6.1.1.6), operem próximas a seu limite, elevando o consumo de energia e o desgaste eletromecânico dos equipamentos. Adicionalmente, o aumento da carga orgânica associado às altas temperaturas típicas do verão podem intensificar a formação de gases, como o sulfeto de hidrogênio (H_2S), ampliando

episódios de odores nas proximidades de elevatórias e unidades de tratamento (PEDRUZZI, 2015).

Nesse contexto, cabe mencionar que o Plano de Contingência da Rio+ Saneamento (abordado em maiores detalhes no item 6.1.1.7) prevê, para situações de danos em equipamentos eletromecânicos nas elevatórias e ETEs, o acionamento imediato de equipes de manutenção, a disponibilização de bombas reservas e a locação de geradores itinerantes. Para o caso de anomalias nas ETEs com paralisação emergencial do tratamento, o documento prevê ainda a mobilização de caminhões Vac-All para coleta e transbordo do esgoto entre as unidades do município — medida que adquire especial relevância em períodos de sobrecarga sazonal, quando a margem operacional do sistema é reduzida.

Já no campo dos impactos operacionais e de desempenho das ETEs, destaca-se que a ampliação temporária da carga orgânica afluente pode comprometer parâmetros de desempenho do tratamento, como remoção de DBO e sólidos suspensos. Há de se considerar ainda que o aumento temporário da vazão afluente pode ainda reduzir o tempo de detenção hidráulica nas unidades de tratamento, comprometendo a eficiência do tratamento e favorecendo arraste de lodo em situações de sobrecarga (METCALF, EDDY; 2014).

Isto aumenta o risco de lançamento de efluentes fora dos padrões estabelecidos pelas Resoluções CONAMA nº 430/2011 e CONEMA nº 90/2021 (vide discussões dos itens 6.1.1.7 e 6.1.1.9), incorrendo em não-conformidades à legislação ambiental vigente que podem implicar inclusive em multas ou autuações da prestadora.

Tal cenário pode ocasionar impactos ambientais em corpos hídricos receptores, alterando suas características ambientais em razão do aporte de nutrientes oriundos do esgoto doméstico com tratamento incipiente. No caso dos SES ZEN e Rocha Leão, pode-se observar efeitos adversos nas bacias da lagoa de Imboassica e do riacho Purgatório, respectivamente.

No caso do SES Sede, em especial, cujo corpo receptor é o mar, correlaciona-se este risco de sobrecarga ao receio da população, mapeado nas oficinas de diagnóstico, sobre a balneabilidade das praias em Rio das Ostras. Isto pois, caso a ETE Mariléa falhe sistematicamente em depurar o esgoto que recebe, a qualidade da água do mar, especialmente no entorno do emissário (a exemplo da Praia de Costazul) pode tornar-se imprópria para banho. O estudo de Ferreira (2025), por exemplo, mapeou a ocorrência de aumento da densidade de E. Coli no ambiente de praias do município de São Vicente (SP), em razão da população flutuante.

Sobre isto, a Resolução CONAMA nº 274/2000, que estabelece critérios de balneabilidade, reforça a importância de zelar pela manutenção da qualidade da água das zonas costeiras. Conforme apontado no item 6.1.1.7, o monitoramento dos impactos do emissário é sinalizado, inclusive, como uma das condicionantes da licença ambiental da ETE, haja vista sua grande relevância.

Esse aspecto representa um risco à salubridade ambiental e pode afetar negativamente a experiência de banhistas. Neste aspecto, há risco, inclusive, à atividade de turismo, que é bastante importante para a atividade econômica do município (conforme identificado e discutido em maiores detalhes no âmbito Produto 06 – Relatório da Caracterização Socioeconômica, Ambiental e Territorial).

Ainda nesse sentido, cabe destacar o apontamento feito pela população no âmbito da RCP de que há muitos problemas ligados ao esgotamento sanitário nas praias, inclusive.

Ainda se tratando dos impactos nas ETEs, merece destaque também a problemática do lodo: um aporte maior de esgotos tende a ter como efeito a ampliação da produção de lodo nas ETEs, exigindo maior capacidade de adensamento, desidratação e destinação final. Isto pode ocasionar problemas operacionais, bem como maiores custos para dar a adequada destinação a estes resíduos (VON SPERLING, 2014).

Finalmente, no campo dos impactos econômico-financeiros e regulatórios, destaca-se as implicações que o período de alta temporada pode ter no sentido de atendimento

às demandas e manutenções do sistema. Conforme documentado pela população nas oficinas setoriais, em razão da alta demanda, este período é marcado por desabastecimento, ficando os canais da prestadora e seu quadro de funcionários bastante comprometidos com o atendimento das demandas do sistema de abastecimento de água. Neste contexto, pode-se inferir que situações como o aumento de extravasamentos da rede coletora de esgoto podem ter seu atendimento mais demorado.

No mais, todo este contexto pode ampliar consideravelmente o custo operacional da prestadora durante a alta temporada, considerando a necessidade de mobilizar um quantitativo maior de recursos humanos, de veículos, o desgaste de equipamentos e a implantação de soluções provisórias ou emergenciais (tais como *by-pass* ou reforços operacionais temporários). Ressalta-se que a concentração desses custos em períodos específicos do ano amplia a complexidade da modelagem econômico-financeira contratual e pode demandar revisões periódicas de premissas de projeção de demanda.

Do ponto de vista de planejamento, o Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB destaca a necessidade de considerar variações sazonais e populações flutuantes no dimensionamento e na avaliação da sustentabilidade operacional dos sistemas de esgotamento sanitário, de modo a evitar subdimensionamento da infraestrutura e garantir a universalização com qualidade (MCID, 2013). Adicionalmente, a Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020, estabelece que os serviços públicos de saneamento básico devem observar princípios de eficiência, sustentabilidade econômico-financeira e segurança operacional, o que implica considerar a população flutuante nos estudos de concepção, ampliação e revisão contratual dos sistemas.

Dessa forma, a presença expressiva de população flutuante no município não impacta apenas o sistema de abastecimento de água, mas também exige avaliação criteriosa da capacidade instalada de coleta e tratamento de esgotos, planejamento de ampliações estruturais, revisão de parâmetros operacionais e adoção de estratégias

de gestão para períodos de pico, a fim de mitigar riscos ambientais, sanitários e regulatórios.

8.2. INADIMPLÊNCIA TARIFÁRIA

Segundo informações da SEMOP, desde o início da Concessão uma parcela significativa da população questiona os valores das tarifas, uma vez que, no primeiro ano de operação do sistema, a Concessionária equiparou o valor da tarifa de esgotamento sanitário à tarifa de abastecimento d´água[30]. Tal equiparação, embora usual em diversos contratos de Concessão no país, pode representar aumento substancial da despesa mensal das famílias, impactando diretamente a percepção de capacidade de pagamento da população (CORTÊS, RIANI, JUNIOR; 2023).

De acordo com a Secretaria, a prática teve início sem comunicação à população, tampouco apresentação do embasamento para aplicação deste valor e da relação disso com o avanço do investimento no setor. A ausência de comunicação clara acerca da estrutura tarifária, dos critérios de reajuste e da vinculação entre tarifa e plano de investimentos tende a ampliar a resistência social, especialmente em contextos de recente concessão dos serviços públicos (LUSTOSA, SILVA; 2019).

Como consequência, a Associação de Moradores do Loteamento Jardim Mariléa (AMOMAR), juntamente com os moradores dos loteamentos Jardim Mariléa, Chácara Mariléa, Jardim Atlântico e adjacências, organizaram um abaixo-assinado contra a cobrança da taxa de esgoto pela empresa Rio+ Saneamento, que recebeu 2.877 assinaturas (PETIÇÃO PÚBLICA, 2024).

[30] Segundo a ARSESP (2025), dependendo da prestadora de serviço, da região e do nível de tratamento de esgoto, o valor pode ser equivalente a 100%, 80%, ou outro percentual do volume de água consumido.

Ao longo do trabalho de campo realizado em julho de 2025 (descrito em detalhes nos volumes de Diagnóstico Setorial), a percepção foi reforçada pela população nas Oficinas Setoriais e em conversas ao longo do processo de mobilização social. Observou-se que parte da insatisfação não se limita ao valor absoluto da tarifa, mas à percepção de descompasso entre a cobrança e a visualização concreta dos benefícios decorrentes da ampliação e melhoria do sistema de esgotamento sanitário, sobretudo em áreas em que a população convive com os efeitos de lançamentos irregulares – como a região no entorno do Canal de Medeiros, por exemplo.

Sobre estes apontamentos, a prestadora Rio+ Saneamento destacou que o ajuste das tarifas encontra embasamento claro e definido no Contrato de Concessão e no Regulamento dos Serviços, fiscalizados pela AGENERSA. Cabe destacar que a política tarifária dos serviços de saneamento básico deve observar os princípios estabelecidos na Lei nº 11.445/2007 (atualizada pela Lei nº 14.026/2020), especialmente aqueles relacionados à sustentabilidade econômico-financeira, modicidade tarifária, transparência e controle social. Nos termos do Art. 29 da referida Lei, a remuneração pela cobrança de tarifas constitui instrumento essencial para assegurar o equilíbrio econômico-financeiro do contrato e viabilizar a expansão e a manutenção dos serviços.

A prestadora destacou ainda que a comunicação aos usuários sobre as alterações de tarifa ocorreu com antecedência mínima de um mês, por meio de cartas individuais aos imóveis. Apesar disso, o fato de a falta de transparência do reajuste tarifário ser uma reclamação recorrente da população pode indicar que a efetividades destas campanhas de comunicação não tenha sido suficientemente adequada.

Cabe registrar ainda que o tema das tarifas de esgotamento sanitário passou a ocupar espaço recorrente no debate público municipal. Sob a ótica institucional, cabe destacar que a definição da estrutura tarifária dos serviços concedidos não constitui atribuição exclusiva do Poder Executivo Municipal, pois está sujeita às disposições do contrato de concessão e à regulação exercida pela AGENERSA.

Dessa forma, eventuais alterações nos critérios de cobrança, nos percentuais tarifários ou na própria existência da tarifa dependem da observância dos mecanismos regulatórios e contratuais aplicáveis, bem como da preservação do equilíbrio econômico-financeiro da concessão.

Ainda que a Prefeitura possa sim ter algum tipo de influência nestas discussões, haja vista sua participação no Conselho de Titulares da concessão (conforme discussões feitas em maiores detalhes no item 3.2.1, 5.1 e 5.3, por exemplo), ela não é, no presente arranjo institucional, a responsável por este tema. Dessa forma, não há por parte do Executivo ou mesmo do Legislativo municipal a competência por alterar qualquer elemento da política tarifária vigente, sendo esta uma prerrogativa da agência reguladora, apenas.

Assim, fica reforçada a importância de ações permanentes de educação sanitária, transparência tarifária e comunicação institucional, capazes de esclarecer à população os papéis exercidos pelo Município, pela concessionária e pela agência reguladora, contribuindo para qualificar o debate público sobre a prestação dos serviços de esgotamento sanitário.

Ainda neste contexto, aponta-se que o não pagamento das tarifas pode afetar a sustentabilidade financeira do serviço, uma vez que a inadimplência elevada compromete o fluxo de caixa da concessionária, reduz a capacidade de investimento e pode impactar negativamente a execução das metas de universalização previstas contratualmente. Estudos sobre gestão de serviços de saneamento indicam que níveis persistentes de inadimplência tendem a gerar efeitos sistêmicos, afetando tanto a manutenção da infraestrutura existente quanto a expansão da rede (REZENDE, HELLER; 2008).

Adicionalmente, dados consolidados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento demonstram que a sustentabilidade econômico-financeira é condição estruturante para a qualidade e continuidade dos serviços, sendo a arrecadação tarifária o principal mecanismo de custeio operacional e amortização dos investimentos (ANA, 2023). Dessa forma, a mitigação da inadimplência demanda não

apenas mecanismos administrativos de cobrança, mas também estratégias de transparência ativa, fortalecimento do controle social, comunicação institucional eficaz e eventual ampliação de políticas de tarifa social, de modo a compatibilizar sustentabilidade financeira e justiça social.

8.3. INTERFACE COM O SISTEMA DE DRENAGEM

8.3.1. Ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial

Embora extremante nocivo à saúde humana e ao meio ambiente, o lançamento de esgoto in natura nos canais de drenagem urbana é uma prática comum em Rio das Ostras. Durante o trabalho de campo, constataram-se inúmeras ligações clandestinas, em especial no Canal de Medeiros e nos canais que levam às praias e à lagoa do Iriry, que:

- comprometem a estrutura física da rede;
- provocam danos ambientais; e
- em época de precipitações torrenciais, podem provocar vazões de retornos de esgotos às residências.

Neste ponto, cabe destacar que foi solicitado pelos participantes da RCP uma maior ênfase sobre a situação do Canal de Medeiros, que, segundo eles, é um dos exemplos mais críticos da falha dos sistemas de esgoto, reforçando os aspectos aqui discutidos.

8.3.2. Ligações clandestinas de água de chuva na rede de esgoto

Segundo a NBR 9.648/1986 - Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário – Procedimento, compreende-se por “contribuição pluvial parasitária” a parcela de deflúvio superficial inevitavelmente absorvida pela rede coletora de esgoto sanitário, bem como água de infiltração proveniente do subsolo não desejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações.

Como apontado por Bertolino (2013), tal problema prejudica significativamente o sistema de esgoto, pois ocasiona problemas operacionais como:

- perda de eficiência em estações de tratamento de esgoto;
- extravasamentos de esgoto para o meio ambiente;
- refluxo de esgoto nas ligações domiciliares;
- aumento da despesa operacional associada à manutenção das redes coletoras; e
- aumento do consumo de energia elétrica nas estações de recalque.

9. POLÍTICA TARIFÁRIA

As tarifas de água (às quais as tarifas de esgoto estão vinculadas, sendo a cobrança equivalente a 100% do valor da água consumida) são reguladas pela AGENERSA e contêm duas componentes: uma fixa (R$/mês) por unidade consumidora, e uma variável segundo o consumo da unidade (R$/m³), conforme aprovado pelo processo SEI-480002/008426/2025 da AGENERSA. A tarifa variável é progressiva, isto é, é dividida em faixas de consumo, com tarifas que aumentam conforme o volume consumido, como apresentado na Tabela 42.

Tabela 42 – Estrutura tarifária de água da Rio+ Saneamento – Tarifa vigente a partir de dez/2025

Categoria	Faixa	Água/Esgoto (R$/m³)
Domiciliar	(Conta mínima)	5,63
	De 0 a 15 m³	6,45
	De 16 a 30 m³	14,20
	De 31 a 45 m³	19,37
	De 46 a 60 m³	38,74
	Acima de 60 m³	51,65
Comercial	De 0 a 20 m³	21,95
	De 21 a 30 m³	38,67
	Acima de 30 m³	41,32
Industrial	De 0 a 20 m³	30,34
	De 21 a 30 m³	30,34
	De 31 a 130 m³	34,86
	Acima de 130 m³	36,80
Público	De 0 a 15 m³	8,53
	Acima de 15 m³	18,85
Público Estadual	De 0 a 15 m³	7,43
	Acima de 15 m³	16,45
Tarifa Social		29,81

Fonte: Adaptado de Rio+ Saneamento (2025)

Uma vez que o consumo domiciliar tem relação com os moradores, a tarifa progressiva implica que faturas de famílias numerosas podem ser altas. Por outro lado, a cobrança da tarifa fixa onera domicílios ocupados por um ou dois moradores. Durante a visita

de diagnóstico, registraram-se reclamações da população da Sede no que tange ao valor cobrado pelo serviço de esgoto. Cabe destacar que as oficinas foram realizadas em julho/2025, e, portanto, são anteriores à atualização tarifária[31] realizada em dezembro/2025 (que está disposta na Tabela 42):

- **Setor 1[32]:** Foi pontuado pelos participantes a ocorrência de cobrança das taxas de esgoto, mesmo em ruas em que não há rede coletora disponível;

- **Setor 2[33]:** foi indicada insatisfação com a cobrança da taxa de esgoto, sendo que muitos dos moradores do setor convivem diariamente com o Canal de Medeiros, altamente impactado por lançamentos de esgoto. Percebeu-se na oficina que há, entre os participantes, um sentimento geral de que apesar de

[31] Cabe destacar que a fatura mínima em Rio das Ostras é de 15 m³. Portanto, à época das oficinas setoriais de diagnóstico, no qual o valor da tarifa para esta faixa de consumo era de R$ 5,1728/m³ tem-se uma fatura mínima de R$ 77,592. Já o valor de tarifa social era fixo em R$ 27,30. Sobre o valor, soma-se ainda a taxa de recursos hídricos, que totalizava, em 2025, R$ 1,55 para faturas de água e R$ 3,10 para faturas com água e esgoto.

Após a atualização tarifária em dezembro/2025 passam a vigorar os valores dispostos na Tabela 42. Com a atualização do valor do m³ de água para R$ 5,6363, tem-se, portanto, uma fatura mínima de R$ 84,54. Já o valor de tarifa social foi atualizado para R$ 29,81. A taxa de recursos hídricos foi atualizada para R$ 1,69 para economizas de água e R$ 3,38, para água e esgoto.

Cabe destacar que o preenchimento do APÊNDICE A por parte da Rio+ Saneamento se deu ainda na estrutura tarifária anterior. Onde cabível, a HIDROBR fez as atualizações necessárias para a estrutura vigente.

[32] Extensão Serramar, Jardim Campomar, Jardim Patrícia, Palmital, Residencial Maria Turri. Serramar, Cidade Beira Mar, Cidade Praiana e Jardim Miramar

[33] Bosque da Praia, Cantinho do Mar, Extensão do Bosque, Nova Aliança, Recanto, Residencial Rio das Ostras, Sobradinho / Cerveja, Vila Real, Balneário Remanso, Casa Grande, Extensão Novo Rio das Ostras, Operário, Peroba, Residencial Camping do Bosque, São Cristóvão, Boca da Barra, Centro, e Novo Rio das Ostras

pagarem as contas em dia, não se sente que há, na prática, ganhos para o esgotamento em Rio das Ostras.

Ainda nessa oficina os participantes indicaram que as tarifas de esgoto da Rio+ Saneamento pressionam o orçamento familiar e que afetam não só os clientes da prestadora, mas também pessoas que estão fora da área atendida, uma vez que as empresas que atuam com caminhão limpa-fossa privado balizam seus preços de modo a se utilizar da mesma parcela da renda familiar que os domicílios atendidos gastam com esgotamento;

- **Setor 3[34]:** participantes reclamaram do reajuste aplicado pela Rio+ Saneamento quando assumiu a prestação dos serviços, que, segundo eles, foi muito elevado. Um ponto bastante enfatizado foi o fato de a prestadora cobrar 100% do volume faturado de água como geração de esgotos. Sobre isto, indicaram que nem toda a água que é abastecida nos domicílios retorna como esgoto.

  Também foi apontado que muitas pessoas carentes não aderem à tarifa social por falta de conhecimento e que há relatos de cobrança de esgoto mesmo em locais em que não há rede coletora e que existem casos de cobrança da tarifa de esgoto mesmo em locais sem rede;

[34] Nova Esperança, Gelson Apicelo, Liberdade, Nova Cidade, Parque São Jorge, Parque Zabulão, e Village Sol e Mar

- **Setor 4[35]:** participantes relataram não compreender a cobrança do serviço de esgotamento (em referência à cobrança de 100% do volume faturado de água); que o serviço é considerado caro e compromete parcela expressiva da renda familiar e que a existência de tarifa social não é de conhecimento geral.

  Sobre a relação de custos entre domicílios que fazem uso de fossa e os que possuem acesso à rede, os participantes indicaram que o uso da rede é preferido em relação à fossa (por haver menos transtornos associados), mas o custo da rede também é maior;

- **Setor 5[36]:** neste setor, os participantes ponderaram que as tarifas de esgoto são consideradas caras pela população;

- **Setor 7[37]:** embora reconheçam que o serviço é complexo e deve ser cobrado, muitos consideram o valor alto, sobretudo porque entendem que nem toda a água consumida se converte em esgoto. A inadimplência é elevada, chegando a cerca de 30%, devido à dificuldade financeira da população, e afirmam que não existe tarifa social no núcleo urbano.

Usuários com baixa capacidade de pagamento têm direito à Tarifa Social, que reduz a tarifa para R$ 29,81 (já considerando a estrutura tarifária após dezembro/2025,

[35] Chácara Mariléa, Condomínio Porto Seguro, Jardim Mariléa, Loteamento Atlântica, Bosque Beira Rio, Colinas e Costazul

[36] Residencial Praia Âncora e Village Rio das Ostras

[37] Rocha Leão

conforme Tabela 42), com limite de 21 m^3 por residência. Para ter acesso ao benefício, o usuário deve:

- Residir em imóvel localizado em áreas de interesse social, conforme descrição detalhada e prevista na legislação estadual; e
- Encaminhar CPF, identidade, cadastro do CadÚnico (Folha resumo Cadastro Único), conta ou matrícula em nome do beneficiário do CadÚnico, e cópia do IPTU para o canal de atendimento da concessionária.

Segundo informado pela Rio+ Saneamento, no questionário de caracterização dos sistemas de abastecimento de água (APÊNDICE A), no total 400 famílias do município são contempladas com tarifa social para o serviço de esgotamento sanitário. Todavia, segundo o MDS (2025), tem-se, no município:

- 29.531 famílias inseridas no Cadastro Único;
- 23.908 famílias com o cadastro atualizado nos últimos dois anos;
- 19.983 famílias com renda até ½ salário-mínimo; e
- 17.252 famílias com renda até ½ salário-mínimo com o cadastro atualizado.

Neste contexto, a Prefeitura pode realizar um esforço de busca ativa de usuários carentes para cadastrá-los no CadÚnico e encaminhá-los à Rio+ Saneamento com os documentos necessários.

Assim, um dos objetivos do PMSBRO será buscar alternativas para melhor conciliar o atendimento aos investimentos para expansão, boa operação e manutenção com a capacidade de pagamento da população, visando a atingir a sustentabilidade do sistema.

No mais, a Tabela 43 e a Tabela 44 apresentam as principais informações financeiras da Rio+ Saneamento relacionadas à prestação do serviço de esgotamento sanitário no município, incluindo valores faturados, volume mensal faturado, despesas

operacionais, modalidade de cobrança e existência de tarifa social. Esses dados foram obtidos a partir do questionário institucional preenchido pela concessionária Rio+ Saneamento, conforme registrado no APÊNDICE A.

Tabela 43 – Informações Financeiras da Rio + Saneamento – Operação de esgotamento sanitário

Informações Financeiras – Esgotamento sanitário	
Valores faturados – coleta e tratamento de esgoto (R$/mês):	R$ 2.436.110,00
Volume faturado mês (m³/mês):	203.009
Receita anual total do sistema(s) (R$):	R$ 15.795.025,12
Despesa anual total com do sistema(s) (R$):	R$ 9.865.498,77
Tipo de cobrança:	Tarifa. (vide Tabela 42)
Critério de cobrança	Ligação e disponibilidade de rede
Existe tarifa social?	Sim Valor: R$ 29,81 (vide Tabela 42)
Qual o número de famílias e de pessoas beneficiadas com a tarifa social?	400

Fonte: Adaptado de Rio+ Saneamento (2025)

Tabela 44 – Informações Financeiras da Rio + Saneamento – Distribuição das despesas operacionais

Componente	Participação
Terceirização	88,00%
Pessoal	4,86%
Energia elétrica	4,61%
Depreciação	1,97%
Produtos químicos	0,46%
Serviços da dívida	0,33%
Materiais e manutenção	0,22%
Tributárias	0,04%

Fonte: Adaptado de Rio+ Saneamento (2025)

Observa-se, pela Tabela 43, que a prestadora informou faturamento mensal de R$ 2,44 milhões referente aos serviços de coleta de esgoto, associado a um volume faturado médio de 203.009 m³/mês. Para o exercício analisado, foram informadas receita anual total de R$ 15,80 milhões e despesa anual de R$ 9,87 milhões,

indicando, sob os valores disponibilizados, que a receita operacional supera as despesas anuais do sistema.

Além dos valores agregados de receita e despesa, a prestadora disponibilizou a composição percentual dos custos operacionais (Tabela 44). Verifica-se elevada participação dos serviços terceirizados, responsáveis por 88,0% das despesas totais, enquanto os custos com pessoal (4,86%) e energia elétrica (4,16%) representam as maiores parcelas dentre os custos diretamente operacionais. Os demais componentes — depreciação (1,97%), produtos químicos (0,46%), serviços da dívida (0,33%), materiais e manutenção (0,22%) e despesas tributárias (0,04%) — apresentam participação relativamente reduzida na estrutura de custos informada

Embora essas informações permitam uma compreensão mais detalhada da composição das despesas operacionais, permanecem limitações para uma avaliação econômico-financeira mais aprofundada da concessão. Não foram disponibilizados dados desagregados sobre investimentos realizados, custos por unidade operacional, mecanismos de amortização contratual ou indicadores de desempenho econômico que permitam correlacionar a estrutura de custos às metas de universalização dos serviços. Dessa forma, recomenda-se que futuras revisões do PMSBRO e dos processos de acompanhamento contratual contem com informações econômico-financeiras mais detalhadas, possibilitando avaliações mais robustas acerca da sustentabilidade da concessão, da modicidade tarifária e da capacidade de expansão dos serviços.

A cobrança pelos serviços é realizada por meio de tarifa, tendo como critério a ligação e disponibilidade da rede de esgotamento sanitário. A prestadora informou ainda a existência de tarifa social, beneficiando aproximadamente 400 famílias, bem como tarifa média de esgotamento sanitário de R$ 5,70/m³. Embora a existência desse mecanismo represente importante instrumento de inclusão social, observa-se que o quantitativo de famílias beneficiadas é relativamente reduzido quando comparado ao universo potencial de famílias em situação de vulnerabilidade social existentes no

município, indicando a possibilidade de ampliação da política de acesso ao benefício, observados os critérios regulatórios aplicáveis.

Assim, além da ampliação do acesso à tarifa social, destaca-se a importância do fortalecimento da transparência das informações econômico-financeiras associadas à prestação dos serviços, permitindo avaliações periódicas sobre a modicidade tarifária, a sustentabilidade da concessão e os impactos das tarifas sobre os diferentes segmentos da população.

Por fim, cabe fazer a ressalva de que, no núcleo urbano de Rocha Leão, não há cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário. Questionada sobre esse tema, a prestadora esclareceu que "a ausência de cobrança é uma decisão operacional/comercial da empresa, não havendo impedimento regulatório para sua aplicação".

10. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A partir de todo o diagnóstico traçado, sintetiza-se no Quadro 27 as principais deficiências identificadas no serviço de esgotamento sanitário em Rio das Ostras.

No Quadro 27, tem-se uma relação de deficiências por eixos (em consonância com os demais volumes de diagnóstico), acompanhada da indicação de qual item do presente relatório aborda a questão em maiores detalhes.

De forma geral, nota-se que o sistema de esgotamento sanitário do município apresenta deficiências estruturais, operacionais, institucionais e financeiras, que comprometem sua eficiência, sustentabilidade e segurança.

- **Cobertura e universalização do serviço:** Apenas 30% do esgoto urbano é coletado, o que contraria normas ambientais e resulta em áreas contaminadas, inclusive em APPs. Em comunidades rurais do Rocha Leão, ainda há domicílios sem instalações hidrossanitárias, comprometendo a dignidade e a saúde da população;
- **Infraestrutura e conservação:** A insuficiência de caminhões limpa fossa gratuitos e o gradeamento inoperante na ETE Mariléa (sobre este último, cabe destacar que foi informado que a aquisição de novo equipamento de gradeamento já consta no plano de melhorias da ETE, conforme detalhado no item 6.1.1.7). reduzem a capacidade de atendimento e comprometem a eficiência do sistema;
- **Destinação e lançamento de efluentes:** A prática de ligar esgoto doméstico às galerias pluviais gera redes mistas, favorecendo o lançamento de efluentes não tratados em corpos d'água, com impactos ambientais e riscos sanitários;
- **Gestão e fiscalização:** A ausência de cadastro e de monitoramento das soluções individuais, como fossas rudimentares, dificulta o controle da contaminação do solo e da água. A falta de fiscalização agrava o problema, já

que muitas fossas não possuem impermeabilização e as águas cinzas são lançadas a céu aberto;

- **Planejamento e regulação:** Novos loteamentos no Maria Turri foram aprovados sem infraestrutura sanitária adequada, contrariando a legislação e gerando transtornos para moradores atuais e futuros; e
- **Sustentabilidade financeira**: No núcleo urbano do Rocha Leão, não há estrutura tarifária para cobrança de esgoto, o que compromete a viabilidade econômico-financeira do sistema e sua expansão.

Esta relação de deficiências foi apresentada à população no âmbito da RCP (vide metodologia apresentada no item 4.3), permitindo aos presentes inserirem novos apontamentos e deficiências, devidamente incorporados ao relatório, como parte do processo participativo de elaboração do PMSBRO. Na ocasião, a população elencou as seguintes deficiências relativas ao sistema de esgotamento sanitário:

- Poluição dos canais de drenagem;
- Extravasamento de esgoto;
- Saturação do solo;
- Poluição do mar e das lagoas;
- Esgoto a céu aberto;
- Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI); e
- Agravamento das inundações.

Estes aspectos estão contextualizados ao longo do presente relatório (vide compilado de encaminhamentos feito no item 4.3) e foram adicionados ao Quadro 27, seguindo o mesmo formato das demais deficiências.

Quadro 27 – Síntese das principais deficiências do serviço de esgotamento sanitário em Rio das Ostras

Eixo de análise	Deficiência	Análise e problemas associados
Baixos Índices de Cobertura e de Tratamento	Ausência de universalização do esgotamento em áreas urbanas	Segundo os dados da Rio+ Saneamento, apenas 30% do esgoto sanitário gerado na zona urbana de Rio das Ostras é coletado. Reforça-se que, segundo a Resolução CONAMA nº 430/2011, os efluentes de qualquer fonte poluidora só podem ser lançados em corpos receptores após o devido tratamento, obedecendo às condições e aos padrões previstos, a fim de não comprometer a qualidade da água e seus usos determinados pela classe de enquadramento. Devido ao fato de a maior parte do esgoto gerado no município não ser tratado, Rio das Ostras possui diversas áreas contaminadas ou com potencial de contaminação, incluindo áreas de APP. Durante a RCP, a população apontou a baixa cobertura da rede coletora como uma das maiores deficiências relacionadas ao esgotamento sanitário e que, em razão de falhas do sistema, há vários impactos nos corpos hídricos, como no mar e nas lagoas. Segundo os participantes, “todas as águas são contaminadas”.
	Ausência de instalações hidrossanitárias em Rocha Leão	Conforme levantado na Oficina Setorial, ainda há domicílios rurais em Rocha Leão que não possuem instalações hidrossanitárias, o que compromete a dignidade e a saúde da população, além de causar problemas ambientais.
Infraestrutura Inadequada	Insuficiência dos equipamentos limpa fossa	Durante as Oficinas Setoriais, a população relatou que a necessidade de haver caminhões limpa-fossa municipais, que prestem o serviço de forma gratuita, sobretudo na zona litorânea, onde o lençol freático é raso. Durante a RCP, a população apontou a ausência de caminhões limpa-fossa públicos como uma das maiores deficiências relacionadas ao esgotamento sanitário. Ainda que atualmente não seja responsabilidade da Prefeitura a prestação desse serviço, a expectativa dos moradores se justifica pelo fato de que, no passado, segundo relatos, este serviço era prestado no município. Além disso, a cidade vizinha, Macaé, ainda o disponibiliza.
	Extravasamentos e falhas operacionais nas redes coletoras	Durante a RCP, a população reforçou que é recorrente a ocorrência de extravasamentos da rede de esgoto, inclusive com retorno dentro das residências. Conforme abordado neste diagnóstico, estes problemas podem se dar por diversos motivos, desde problemas de concepção de engenharia até mau uso da rede por parte dos usuários.
	Falta de conservação da ETE Mariléa	No SES Sede, durante a visita realizada na ETE Mariléa, constatou-se que o tratamento preliminar não estava com gradeamento operante (porém foi informado que a aquisição de

Eixo de análise	Deficiência	Análise e problemas associados
		novo equipamento de gradeamento já consta no plano de melhorias da ETE, conforme detalhado no item 6.1.1.7). Durante a RCP, a população apontou a ausência de fiscalização da ETE como uma das maiores deficiências relacionadas ao esgotamento sanitário.
Destinação Incorreta de Efluentes	Existência de ligações de esgoto em galerias de águas pluviais	Na Sede, em Rocha Leão e no Mar do Norte, há residências que ligaram seus coletores de esgoto doméstico à rede de drenagem; logo, tem-se, na prática, uma rede mista. O lançamento de efluentes não tratados nos corpos d´água, além de causar sérios desequilíbrios nos ecossistemas aquáticos e de criar condições para proliferação de doenças, pode também inviabilizar a utilização futura desses mananciais para consumo.
	Excesso de fossas	Durante a RCP e as oficinas, a população recorrentemente enfatizou que há em Rio das Ostras loteamentos com um grande quantitativo populacional fazendo uso de soluções individuais. Segundo os participantes, este cenário produz uma grande saturação do solo, de modo que tornam-se mais frequentes as demandas por limpeza da fossa, além do risco de que elas não funcionem bem (por vezes implicando em escoamento de esgotos a céu aberto, conforme relatado). A situação é agravada por características do solo de alguns loteamentos (sendo enfatizados na RCP a Enseada das Gaivotas, Terra Firme e outros das proximidades) e problemas de planejamento (como a verticalização em áreas que não possuem rede coletora, impulsionando estes problemas em razão do grande quantitativo populacional).
	Ausência de cadastramento das soluções individuais	Detectou-se, em todo o município, uma precariedade na sistematização das informações acerca das soluções individuais adotadas, de modo que pouco se sabe sobre elas.
Dificuldades Financeiras e de Gestão	Ausência de fiscalização quanto aos sistemas individuais de tratamento de esgoto	Nas comunidades rurais e na maior parte da zona urbana, as fossas rudimentares são o destino predominante do esgoto gerado nas residências. Por não possuírem impermeabilização, essas estruturas são fontes de contaminação microbiológica dos solos e das águas. Neste contexto, pontua-se ainda que há casos nos quais somente as águas sujas são destinadas às fossas, sendo as águas cinzas lançadas a céu aberto. A situação representa também risco de contaminação, devido aos componentes químicos presentes em produtos de limpeza. Assim, a ausência do quantitativo atual das residências que fazem uso de fossas rudimentares culmina em outro problema: a falta de precisão no levantamento dos locais contaminados.

Eixo de análise	Deficiência	Análise e problemas associados
	Falha na exigência de SES para a implantação de novos loteamentos e condomínios	Conforme consta no Art. 2° da Lei Federal n° 6.766/1979, “A infraestrutura básica dos parcelamentos é constituída pelos equipamentos urbanos de [...] esgotamento sanitário [...]”. Todavia, no Maria Turri há um novo loteamento que foi aprovado sem implantação da infraestrutura sanitária adequada, gerando transtornos para os residentes atuais e futuros . Durante a RCP, a população apontou o licenciamento de loteamentos e condomínios sem rede coletora como uma das maiores deficiências relacionadas ao esgotamento sanitário, mencionando inclusive, que é preciso conhecer melhor a hidrologia do município antes de liberar a ocupação.
	Inexistência de estrutura tarifária para cobrança de esgoto no SES Rocha Leão	No núcleo urbano Rocha Leão, embora as ligações prediais possuam hidrômetros para a medição do consumo de água, e consequente cobrança dos serviços oferecidos, a Rio+ Saneamento informou que o mesmo não ocorre para o eixo de esgoto, o que vai contra a sustentabilidade econômico-financeira preconizada pelo Marco Legal. Segundo a prestadora, “a ausência de cobrança é uma decisão operacional/comercial da empresa, não havendo impedimento regulatório para sua aplicação”.
	Falta de informações sobre o contrato de prestação de serviços e ausência de fiscalização	Há em Rio das Ostras uma tensão em razão da concessão dos serviços. A municipalidade (e também a população) avalia que a AGENERSA não tem sido capaz de cumprir com sua função enquanto órgão regulador e fiscalizador da prestação de serviços, sendo esta uma implicação direta do contrato de concessão vigente, no qual o município cedia sua titularidade ao governo estadual. Com efeito, há reclamações sobre falta de transparência e pouca participação da prefeitura na tomada de decisões. Durante a RCP, a perspectiva da população sobre este tema enfatizou ainda uma crítica ao processo de concessão, que segundo eles, ocorreu sem participação popular e transparência.
	Falta de educação ambiental	Este aspecto foi recorrentemente mencionado na RCP e nas oficinas setoriais de diagnóstico. Segundo a população, falta em muitos munícipes uma educação ambiental e sanitária, que forneça noções basilares sobre deveres e responsabilidades no contexto de um sistema de esgotamento sanitário. Nesse ponto, cabe destacar que problemas discutidos no âmbito deste relatório, tais como lançamentos irregulares na rede de drenagem, lançamento de esgotos a céu aberto, mau uso da rede coletora (como a questão das caixas de gordura, por exemplo) são elementos que, apesar de terem também um componente material relevante, passam por uma questão de comunicação e informação

Eixo de análise	Deficiência	Análise e problemas associados
	Vácuo de responsabilidades	O tema de saneamento rural não possui nenhum endereço institucional na estrutura organizacional da Prefeitura Municipal (Lei Complementar nº 97/2026). Em consequência, não há previsão de investimentos nem iniciativas específicas de planejamento voltadas para essas áreas, apesar de elas também não estarem contempladas no contrato de concessão firmado com a Rio+ Saneamento, que abrange exclusivamente as áreas urbanas.

Fonte: HIDROBR (2026)

11. PROJETOS FUTUROS PARA APRIMORAMENTO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO LOCALIZADOS EM ÁREAS URBANAS OU RURAIS

O presente item tem como objetivo apresentar e contextualizar os projetos futuros voltados ao aprimoramento dos sistemas de esgotamento sanitário, tanto em áreas urbanas quanto rurais do município, com base nas informações de planejamento e programação de obras disponibilizadas pela Rio + Saneamento, concessionária responsável pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário. São abordadas as intervenções previstas nos diferentes componentes do sistema, bem como suas características gerais, prazos estimados e investimentos associados, de modo a subsidiar a análise técnica das ações planejadas e sua contribuição para a ampliação da cobertura, melhoria operacional e adequação da infraestrutura de saneamento.

A Tabela 45 apresenta a programação de obras em andamento e as previsões de investimentos encaminhadas pela Rio+ Saneamento. As informações contemplam intervenções previstas nos principais componentes do sistema de esgotamento sanitário, incluindo estações de tratamento de esgoto (ETE), emissários, estações elevatórias, coletores-tronco e redes coletoras.

Conforme indicado pela concessionária, o quadro reúne dados referentes ao tipo de intervenção (manutenção, troca, ampliação ou obras em andamento), bem como a previsão de início e término das obras e os valores estimados de investimento, organizados por empreendimento e sistema atendido.

Tabela 45 – Programação de Obras e Intervenções no Sistema de Esgotamento Sanitário

Obra	Nome do sistema e comunidades atendidas	Previsão de início e fim	(Manutenção/Troca/Ampliação/Andamento)	Valor
Coletor Tronco	-	-	-	-
Rede	Sistema de Esgotamento Sanitário abrangendo os loteamentos Bosque da Praia, Balneário Remanso, Centro, Boca da Barra, Enseada das Gaivotas, Viverde 01 e 02, Extensão do Bosque, Cantinho do Mar, Nova Aliança, Parque Zabulão, Costazul, Colinas, Liberdade	2026 a 2027	Ampliação (Planejamento)	R$ 51.086.218,00
Estação Elevatória	Sistema de Esgotamento Sanitário abrangendo os loteamentos Bosque da Praia, Balneário Remanso, Centro, Boca da Barra, Enseada das Gaivotas, Viverde 01 e 02, Extensão do Bosque, Cantinho do Mar, Nova Aliança, Parque Zabulão, Costazul, Colinas, Liberdade	2026 a 2027	Ampliação (Planejamento)	Orçamento incluso no item anterior
Interceptor	Substituição da rede de 1000mm de concreto no esgoto	2027	Troca (Planejamento)	R$ 1.558.152,00
Emissário	Emissário RDO	2026	Troca (Planejamento)	R$ 1.294.726,00
ETE	Reforma estrutural do reator UASB da ETE Mariléa	2026	Reforma (Planejamento)	R$ 6.895.426,00
	ETE Mariléa (ESCOPO 2025)	2026	Reforma (Planejamento)	
	Retrofit do Desarenador da ETE Mariléa	2026	Reforma (Planejamento)	

Fonte: Adaptado de Rio+ Saneamento (2025)

Conforme apresentado na Tabela 45, a programação de obras e intervenções no sistema de esgotamento sanitário de Rio das Ostras concentra-se majoritariamente no período entre 2026 e 2027, evidenciando um horizonte de curto a médio prazo para a implementação das ações planejadas. Observa-se que as intervenções previstas abrangem diferentes componentes do sistema, com predominância de ampliações e reformas em fase de planejamento, indicando um esforço direcionado à expansão da cobertura e ao aprimoramento da infraestrutura existente.

No que se refere aos coletores-tronco, não foram informadas intervenções programadas, prazos ou valores associados, o que pode indicar ausência de obras previstas para esse componente no horizonte analisado ou, alternativamente, a necessidade de complementação das informações pela Concessionária. Essa lacuna merece atenção, considerando o papel estrutural dos coletores-tronco na condução dos esgotos até as unidades de tratamento.

As obras de rede coletora representam o principal volume de investimentos previstos, totalizando R$ 51.086.218,00, com execução concentrada entre 2026 e 2027. As intervenções incluem ampliações em sistemas dos loteamentos Bosque da Praia, Balneário Remanso, Centro, Boca da Barra, Enseada das Gaivotas, Viverde 01 e 02, Extensão do Bosque, Cantinho do Mar, Nova Aliança, Parque Zabulão, Costazul, Colinas, Liberdade. O caráter das ações, classificadas como ampliação em fase de planejamento, evidencia a prioridade conferida à expansão do atendimento e à adequação do sistema às condições hidráulicas e sanitárias do município.

Cabe destacar que, conforme especificações dos investimentos apontada pela Rio+ Saneamento (vide preenchimento do questionário do APÊNDICE A), alguns destes investimentos são endereçados aos chamados “coletores de tempo seco” (CTS).

Sobre isto, cabe contextualizar que estes são soluções de saneamento voltadas à interceptação de contribuições de esgoto lançadas indevidamente nos sistemas de drenagem pluvial ou em corpos hídricos, promovendo seu encaminhamento para tratamento (MAGALHÃES, CRUZ & PRENZANO, 2023). O CTS capta efluentes de

esgoto através da rede pluvial, por meio da instalação de tubulação em pontos específicos, interceptando e conduzindo-os até a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) em épocas de baixa vazão da rede pluvial (dias não chuvosos) (MAGALHÃES, CRUZ & PRENZANO, 2023).

Desde o final do século XIX, o Brasil adotou o sistema de esgotos separado como modelo nacional de saneamento, mas houve dificuldade significativa em sua implementação e operação com sucesso, ocorrendo esgoto doméstico em sistemas de drenagem de água pluvial (MEDEIROS *et al.*, 2025). Abordagens alternativas como o *Dry-Weather Flow Interceptor* (DWFI/CTS) emergiram como solução complementar à rede existente, especialmente em áreas desassistidas ou com falhas operacionais (MEDEIROS *et al.*, 2025).

O CTS se mostra como uma alternativa eficaz de saneamento para certas regiões do Brasil, principalmente em áreas urbanas mais adensadas e próximas a rios, onde sempre haverá ligações irregulares de esgoto nas redes de águas pluviais (MAGALHÃES, CRUZ & PRENZANO, 2023). Embora possam representar uma medida de mitigação importante em cenários de ocupação urbana consolidada e de insuficiência temporária da cobertura de coleta (MAGALHÃES, CRUZ & PRENZANO, 2023), tais estruturas não substituem a implantação de sistemas convencionais de coleta e transporte de esgotos.

Apesar de não ser o sistema oficial, o CTS oferece uma solução parcial para o problema de coleta adequada de efluentes sanitários. O sistema de captação em tempo seco é uma solução técnica viável para melhorar a eficiência do tratamento biológico (DE OLIVEIRA *et al.*, 2024).

Nesse contexto, considerando a vocação turística de Rio das Ostras, a relevância ambiental de seus ecossistemas costeiros e a dependência econômica associada à qualidade ambiental de praias, lagoas e corpos receptores, entende-se que a utilização de coletores de tempo seco deve ser compreendida como uma medida

complementar e transitória, cuja necessidade tende a ser reduzida à medida que avança a universalização da coleta e do tratamento de esgotos.

Assim, sob a perspectiva do PMSB, recomenda-se que futuras expansões do sistema priorizem soluções estruturais permanentes de coleta, transporte e tratamento de esgotos, reduzindo progressivamente a dependência de mecanismos corretivos associados à interceptação de lançamentos irregulares. O DWFI/CTS mostra potencial significativo na redução da carga orgânica despejada em corpos receptores, reforçando sua viabilidade como solução técnica complementar para áreas urbanas (MEDEIROS *et al.*, 2025). Tal diretriz contribui para minimizar riscos operacionais, reduzir potenciais impactos sobre os corpos receptores e reforçar a sustentabilidade de longo prazo da prestação dos serviços de esgotamento sanitário.

Em relação às estações elevatórias, as intervenções acompanham diretamente as ampliações de rede previstas, com cronograma também concentrado entre 2026 e 2027. O orçamento dessas obras está indicado como incluso no item de rede, não havendo, até o momento, detalhamento de rateio específico por empreendimento. Essa abordagem reforça a integração funcional entre redes e estações elevatórias, embora a ausência de discriminação financeira limite uma análise mais precisa dos custos unitários dessas estruturas.

No componente interceptor, está prevista a substituição de um trecho de rede de 1.000 mm em concreto, com execução programada para 2027 e investimento estimado em R$ 1.558.152,00. Trata-se de uma intervenção classificada como troca em fase de planejamento, indicando a necessidade de requalificação de infraestrutura existente, possivelmente associada a problemas estruturais, hidráulicos ou de durabilidade do material.

Quanto aos emissários, está prevista a troca do Emissário RDO, com execução em 2026 e valor estimado de R$ 1.294.726,00. A antecipação dessa intervenção em relação ao interceptor sugere uma priorização de trechos críticos do sistema de

afastamento final dos esgotos, fundamentais para a segurança operacional e ambiental do sistema.

Por fim, as intervenções nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) concentram-se integralmente no ano de 2026, com investimentos totalizando R$ 6.895.426,00. As ações previstas incluem a reforma estrutural do reator UASB da ETE Mariléa, a reforma da própria unidade conforme escopo 2025 e o retrofit do desarenador, todas classificadas como reformas em fase de planejamento. Essas intervenções indicam uma estratégia voltada à recuperação, à modernização e ao aumento da confiabilidade operacional da principal unidade de tratamento do sistema.

Cabe destacar que foram solicitados à prestadora informações complementares, como um maior detalhamento destes investimentos previstos, bem como a indicação de qual o avanço que estas obras permitirão em relação às metas de universalização. Neste último caso, observando especialmente as metas indicadas pela Política Nacional de Saneamento Básico (vide item 3.2), que prevê atingimento até 2033 das metas de 99% da área urbana com abastecimento regular de água e 90% com esgotamento sanitário.

Em resposta, a prestadora indicou que “o planejamento para alcance das metas está contemplado no Plano Diretor e em validação pela AGENERSA”. Cabe ressaltar que a assunção dos serviços de esgotamento sanitário pela atual prestadora se deu em 2024.

Sobre isto, a SEMOP indicou em contribuição ao presente relatório que há um descolamento entre o panorama atual da prestação dos serviços, os investimentos previstos que são apresentados e/ou realizados pela concessionária e as metas previstas na legislação federal, de modo que há receio de que exista uma defasagem muito grande, que demandaria um esforço maior no sentido de universalização, visando atender os objetivos de universalização.

No que se refere às áreas não contempladas pelo contrato de concessão, como as zonas rurais, destaca-se que a responsabilidade pela promoção de soluções de

abastecimento de água para consumo humano permanece sob competência do poder público municipal, conforme diretrizes da Política Nacional de Saneamento Básico, que estabelece a titularidade dos serviços aos municípios.

Após a efetivação da Concessão dos serviços de água e esgoto à Rio+ Saneamento, o SAAE cessou integralmente suas atividades relacionadas à distribuição de água potável e de esgotamento sanitário. Por isso, não há previsão de atuação do SAAE na expansão de sistemas e/ou na implementação de soluções coletivas para esgotamento sanitário, seja em áreas rurais ou em qualquer outra área do município.

No caso das zonas urbanas, a responsabilidade por tais ações foi integralmente transferida à Concessionária. Já no caso das áreas rurais, não há nenhum órgão do poder público municipal ligado ao tema, haja vista esclarecimento dado pelo SAAE, de que suas atribuições, em observância ao disposto na Lei Complementar Municipal nº 97/2006, restringem-se à manutenção da rede de drenagem do município.

Conforme abordado no capítulo 5, de modo geral, a Lei Complementar nº 097/2026, que reorganiza a estrutura da prefeitura não possui nenhum órgão responsável pelo saneamento rural.

Nesse contexto, observa-se que, embora a responsabilidade pelas áreas urbanas esteja claramente definida no âmbito da concessão, e as áreas rurais permaneçam sob atribuição do poder público municipal, não foram identificadas, no presente diagnóstico, previsões específicas de investimentos, programas ou ações estruturadas voltadas ao atendimento das populações residentes em áreas rurais.

Tal cenário pode indicar a existência de uma lacuna no planejamento municipal para o setor, especialmente no que se refere à universalização do esgotamento sanitário fora da área de concessão, evidenciando a necessidade de definição de diretrizes, competências institucionais e fontes de financiamento para viabilizar o atendimento dessas localidades.

12. IMPACTO NAS CONDIÇÕES DE VIDA

12.1. INDICADORES DE SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA DO MUNICÍPIO

É notória a relação entre serviços adequados de saneamento básico e a melhoria nas condições de saúde e qualidade de vida da população beneficiada, sobretudo em áreas de vulnerabilidade socioambiental (TEIXEIRA; GUILHERMINO, 2006).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um dado estatístico criado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) para contrapor os dados econômicos, medindo assim a riqueza da localidade e analisando o desenvolvimento a partir dos três aspectos principais da população: renda, educação e saúde.

De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (parceria entre Ipea, PNUD e FJP), as faixas de desenvolvimento humano se classificam em:

- Muito alto - 0,800 a 1,00;
- Alto – 0,700 a 0,799;
- Médio – 0,600 a 0,699;
- Baixo – 0,500 a 0,599; e
- Muito Baixo – 0,000 a 0,499.

Segundo o IBGE (2023), para o Município de Rio das Ostras, o IDH Municipal do ano de 2010 era de 0,773, o que posicionou o município na faixa de IDHM Alto, sendo o 3º mais alto do estado do Rio de Janeiro.

No que diz respeito especificamente à componente que mais dialoga com o aspecto da saúde, o IDHM Longevidade apresentou um avanço significativo. Em 2000, o índice era de 0,751, acima da média estadual e nacional. Em 2010, houve um crescimento expressivo para 0,854, ultrapassando, novamente, a média do estado e do país. Esse desempenho positivo indica uma melhoria nas condições de saúde da população local e coloca Rio das Ostras em uma posição favorável em relação a

outros municípios do estado, destacando-se pelo progresso no desenvolvimento da saúde populacional ao longo da década analisada.

Na Figura 126, ilustra-se a evolução do Índice de Desenvolvimento Humano, comparando o cenário nacional, estadual e municipal.

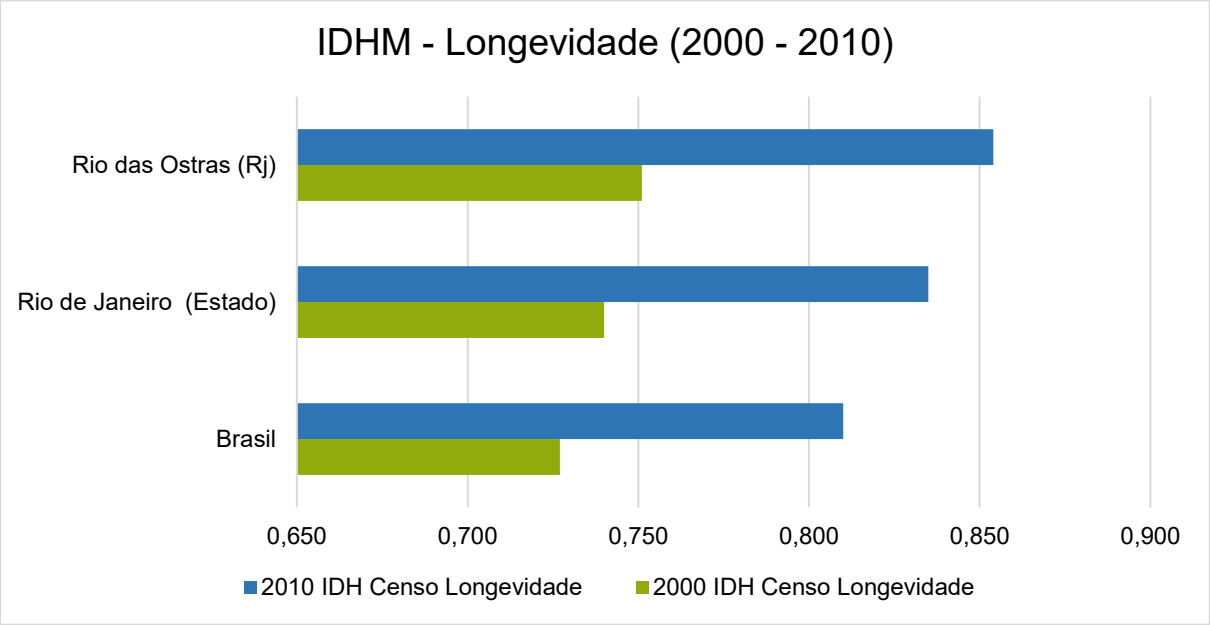


Figura 126 – IDHM Longevidade
Fonte: HIDROBR (2025)

Apesar destes resultados, cabe destacar o apontamento feito pela população no âmbito da RPC, de que os problemas de esgoto estão associados a uma verdadeira "epidemia", associando a este componente doenças como leishmaniose, o "verme do coração" (um tipo de arbovirose), entre outros.

12.2. INJUSTIÇA AMBIENTAL NO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Quando, em obra "Sociedade de Risco", o sociólogo alemão Ulrich Beck (1992) afirmou que os riscos típicos da segunda modernidade são "democráticos", inúmeras críticas foram direcionadas à teoria. A percepção de que muitos riscos ambientais se atrelam às desigualdades sociais deu origem a uma linha de pensamento chamada de "movimento por justiça ambiental" (CARNEIRO; ASSIS ,2013).

Para Herculano (2008), a justiça ambiental consiste em um conjunto de princípios com finalidade de garantir que nenhum grupo de pessoas suporte de forma desproporcional as consequências ambientais do desenvolvimento. Por conseguinte, a autora define Injustiça Ambiental como o processo por meio do qual as sociedades destinam uma carga desproporcional dos danos ambientais do desenvolvimento a grupos sociais de trabalhadores, de populações de baixa renda, de grupos raciais discriminados, e de populações marginalizadas e mais vulneráveis.

Em 2010, o acesso ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário foi considerado um direito humano pela Organização da Nações Unidas (ONU). Esse direito, todavia, tem sido recorrentemente violado, uma vez que em Rio das Ostras existem 81 mil pessoas sem acesso à coleta e tratamento de esgoto.

Embora o município tenha alcançado avanços rumo à universalização do serviço de abastecimento de água, ainda persistem grandes desigualdades de acesso a ele.

Entre os determinantes para a exclusão do acesso, destaca-se a localização da moradia. Isso porque, em áreas de privação socioeconômica, a população sofre, com maior intensidade as consequências da falta de infraestrutura de saneamento. O Plano Nacional de Saneamento (PLANSAB) identifica que esse *déficit* está concentrado em grupos compostos por famílias de baixa renda, residentes nas favelas e áreas rurais (BRASIL, 2019).

Em relação às favelas, a localização do SES Sede demostra que as desigualdades de acesso à água atingem a população mais pobre, vulnerável e periférica, que vivencia uma precariedade estrutural com relação aos serviços públicos de esgotamento formal. Ademais, aponta-se que as localidades de Mar do Norte e de Cantagalo não tem esgotamento por rede coletiva.

13. CONCLUSÃO

A Rio+ Saneamento, concessionária de capital fechado constituída pela sociedade entre o Grupo Águas do Brasil e a Vinci Partners, é a responsável pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário nas áreas urbanas de Rio das Ostras (Contrato de Concessão dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário e dos Serviços Complementares Prestados nos Municípios Localizados no Bloco 3). A Concessão possui um Plano Diretor em elaboração, cujo Volume 1 – Diagnóstico não foi disponibilizado para análise por ainda não ter sido aprovado pela Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro.

Segundo a Rio+ Saneamento, a cobertura do SES Sede é da ordem de 30%. O sistema é composto de cerca de 216 km de rede coletora e 30 estações elevatórias, atendendo a cerca de 17 mil ligações ativas. Todos os efluentes das áreas beneficiadas são conduzidos a um sistema de tratamento a nível secundário, composto de caixa de areia e UASB, com posterior descarte no oceano Atlântico por meio de emissário submarino.

Ainda segundo a Rio+ Saneamento, a cobertura do SES Rocha Leão é da ordem de 100%. O sistema é composto de cerca de 2,6 km de rede coletora e duas estações elevatórias. Todos os efluentes das áreas beneficiadas são conduzidos a um sistema de tratamento a nível secundário, composto de gradeamento, caixa de areia e UASB, com posterior descarte em um córrego receptor.

Por fim, também segundo a Rio+ Saneamento, a cobertura do SES ZEN é da ordem de 100%. O sistema é composto de cerca de 25 km de rede coletora e três estações elevatórias. Todos os efluentes das áreas beneficiadas são conduzidos a um sistema de tratamento a nível secundário, composto de gradeamento, caixa de areia, Flotflux e UASB, com posterior descarte em um córrego receptor.

Em relação à abrangência da prestação do serviço de esgotamento sanitário em Rio das Ostras, tanto na área urbana quanto na área rural há deficiências e áreas não atendidas, não sendo observada a universalização dos serviços para todo o município.

Comparativamente ao sistema de água, o serviço de esgotamento sanitário é mais deficiente. Há, por exemplo, pontos do sistema em que as redes coletoras não estão conectadas às residências – e, portanto, não funcionam a contento – tornando necessário um levantamento mais completo sobre o funcionamento do sistema.

O restante da população utiliza soluções individuais (do tipo fossa séptica seguidas de sumidouros, ou simplesmente fossas rudimentares, que predominam e são fonte de contaminação de águas e do solo), existindo frequentes lançamentos de esgotos na linha d'água (sistema de drenagem urbana).

As exceções são os condomínios que dispõe de Sistemas independentes. No Alphaville (localizado no litoral norte) existe um sistema de esgotamento sanitário que atende 2.800 habitantes, correspondendo a 720 economias. O tratamento do esgoto coletado por esse sistema é realizado por meio de reator aeróbio seguido de decantador secundário. O sistema conta com uma rede coletora de esgotos com extensão aproximada de 23 km.

Por fim, aponta-se que Rio das Ostras possui deficiências de falta de documentações legais e informações técnicas atualizadas sobre o serviço de esgotamento sanitário na área rural. Neste contexto, a consolidação de um banco de dados completo será uma importante ferramenta para identificar as principais carências e planejar e priorizar as ações voltadas à melhoria e à busca da universalização do serviço.

14. REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12209: Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários.** Rio de Janeiro, 2011.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos**. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9.648/1986. Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário - Procedimento**. Disponível em: https://l1nq.com/c7olb. Acesso em: 3 jun. 2025.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9.649/1986. Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário**. Disponível em: https://l1nq.com/RbCyn. Acesso em: 3 jun. 2025.

ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. A.; **BEZERRA, G. das N. O que é justiça ambiental?** Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas**. 2017. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/1d8cea87-3d7b-49ff-86b8-966d96c9eb01. Acesso em: 10 mar. 2026.

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – SNIS 2023 (ano-base 2022)**. Brasília: ANA, 2024.

ANJOS, L. A. dos; BELLI, T. J.; LAPOLLI, F. R.; HASSEMER, M. E. N.; BATTISTELLI, A. A**. Reúso de águas cinzas em edificações urbanas visando a sustentabilidade hídrica: análise quantitativa, qualitativa e tecnológica**. Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2025. Disponível em: https://abes-dn.org.br/anaiseletronicos/33cbesa/353_tema_ii.pdf. Acesso em: 9 jun. 2026.

ARAUJO, D. B.; CAMPOS, F. S.; BASSO, G. L. L. L.; **SILVESTRE, V. V. Aplicação de Geoprocessamento para Avaliação da Relação de Inconformidades em Caixas de Gordura com a Obstrução da Rede de Esgoto no Município de Itajaí, SC**. 32º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental – CBESA. 2023. 8 p. Disponível em: https://abes-dn.org.br/anaiseletronicos/32cbesa/1405_tema_ii.pdf. Acesso em: 9 mar. 2026.

BAHIA. **Plano Regional de Saneamento Básico – Microrregião Extremo Sul**. Bahia: Governo do Estado, 2021. Disponível em: https://www.ba.gov.br/sihs/sites/site-sihs/files/migracao_2024/arquivos/File/P11_MSB_EXS_02_08_21.pdf. Acesso em: 14 jun. 2026.

BECK, U. **Risk Society: towards a new modernity.** California, Sage Publications.1992.

BERNAL, N. **Avaliação dos impactos do aumento da população flutuante no município de Bertioga no período da pandemia de COVID-19**. 2021. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Instituto do Mar, Universidade Federal de São Paulo, Santos, 2021. Disponível em: https://repositorio.unifesp.br/items/e024f151-31dd-48a9-8f6b-51fb02abdf03. Acesso em: 14 jun. 2026.

BRAJA, M. D. **Fundamentos de engenharia geotécnica**, 7 ed. Rio de janeiro: Cengage. 2012

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Nós, representantes do povo brasileiro, reunidos em Assembleia Nacional Constituinte para instituir um Estado Democrático, destinado a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida, na ordem interna e internacional, com a solução pacífica das controvérsias, promulgamos, sob a proteção de Deus, a seguinte CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Disponível em: https://l1nk.dev/7gRnZ. Acesso em: 30 maio. 2025.

BRASIL. **Decreto Nº 11.599, de 12 de julho de 2023**. Dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Disponível em: https://l1nk.dev/sHKuo. Acesso em: 30 maio. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Disponível em: https://l1nk.dev/VsjYo. Acesso em: 30 maio. 2025.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004**. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Brasília, DF, 2004.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: https://l1nk.dev/9EXkb. Acesso em: 30 maio. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Disponível em: https://acesse.one/kkfXt. Acesso em: 30 maio. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.124, de 16 de junho de 2005**. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS. Disponível em: https://acesse.one/OkAsT. Acesso em: 30 maio. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 14 jun. 2026.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 30 maio. 2025.

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em: https://l1nk.dev/nYpS6. Acesso em: 30 maio. 2025.

BRASIL. **Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995**. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 fev. 1995. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm. Acesso em: 14 jun. 2026.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 fev. 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 14 jun. 2026.

BRASIL. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretária de Saneamento. 2019.

BRASIL. **Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=745. Acesso em: 9 mar. 2026.

BRASIL. **Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000**. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=272. Acesso em: 9 mar. 2026.

BRASIL. **Resolução nº 335, de 3 de abril de 2003**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=355. Acesso em: 9 mar. 2026.

BRASIL. **Resolução nº 357, de 17 de março 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: https://l1nk.dev/ynOo7. Acesso em: 3 jun. 2025.

BRASIL. **Resolução nº 402, de 17 de novembro de 2008**. Altera os artigos 11 e 12 da Resolução nº 335, de 3 de abril de 2003, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=571. Acesso em: 9 mar. 2026.

BRASIL. **Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009**. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=111046. Acesso em: 9 mar. 2026.

BRASIL. **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: https://encr.pw/6zBHe. Acesso em: 3 jun. 2025.

BRASIL. **Resolução nº 448, de 18 de janeiro de 2012**. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA. Disponível em: https://l1nk.dev/UU99K. Acesso em: 3 jun. 2025.

BRINGHENTI, J. R. et al. **Codisposição de lodos de tratamento de esgotos em aterros sanitários brasileiros: aspectos técnicos e critérios mínimos de aplicação**. Engenharia Sanitária e Ambiental, [S. l.], v. 23, n. 5, p. 891-899, 22 out. 2018. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522018124980.

CAMPESTRINI, I.; JARDIM, W. F. **Occurrence of cocaine and benzoylecgonine in drinking and source water in the São Paulo State region, Brazil**. Science of the Total Environment 576 (2017) 374–380.

CAMPOS, J. R. et al. **Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo**. 1. ed. Rio de Janeiro: Programa de Pesquisas em Saneamento Básico - PROSAB, 1999.

CANHOLI, A. P. **Drenagem Urbana para o controle de enchentes.** Oficina de Textos, São Paulo - SP, 2015.

CARNEIRO, E. J.; ASSIS, M. F. C. **Conflitos ambientais em Minas Gerais: exploração da água na microrregião de São Lourenço.** Estud. soc., Hermosillo, v. 21, n. 41, p. 9-229, jun. 2013. Disponível em: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572013000100001&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 3 out. 2025.

CASA DAS CISTERNAS. **Estação Elevatória Compacta de Esgoto**. 2025. Disponível em: https://www.casadacisterna.com.br/estacao-elevatoria-compacta-de esgoto-p88?srsltid=AfmBOoquoj2fj6a-xtq Yf7gevtjpAeVjvBvbGmwR0fCUQaAKIMDcsab. Acesso em: 10 nov. 2025.

CAVALCANTI, J. **E. W. A. Manual de Tratamento de Efluentes Industriais**. São Paulo: Engenho Editora. 2016

CBH MACAÉ OSTRAS. Comitê de Bacia Hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras**. PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA MACAÉ E DAS OSTRAS. RELATÓRIO SÍNTESE**. 2014. Disponível em: https://l1nq.com/UciiZ. Acesso em: 4 jun. 2025.

CBH MACAÉ OSTRAS. Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras. **Estudo de Avaliação do Índice de Qualidade da Água (IQA) e Salinidade da Bacia do Rio das Ostras. Relatório Técnico Parcial XVII, Revisão 01**. Rio de Janeiro: CBH Macaé Ostras, 2025. 88 p. Disponível em: https://comitemacaeostras.org.br/wp-content/uploads/2022/10/31.pdf. Acesso em: 8 jun. 2026.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras**. Brasília: CETESB, 2011.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das Águas Costeiras no Estado de São Paulo**. 2019. São Paulo, p. 203, 2020.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2008.** Apêndice A – Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de amostram. São Paulo, 2009.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo.** Parte 2- Águas Salinas e Salobras. São Paulo, 2016.

CFQ. Conselho Federal de Química. **Tratamento e controle do Necrochorume requerem atenção dos químicos**. 2022. Disponível em: https://cfq.org.br/noticia/tratamento-e-controle-do-necrochorume-requer-atencao-redobrada-dos-profissionais-da-quimica/. Acesso em: 10 mar. 2026.

CHERNICHARO, C. A. de L. et al**. Panorama do tratamento de esgoto sanitário nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil: tecnologias mais empregadas**. Revista DAE, São Paulo, v. 66, n. 213, p. 5-19, 2018. DOI: 10.4322/dae.2018.028.

CHERNICHARO, C. A. L. et al. **Experience with the design and start up of two full-scale UASB plants in Brazil: enhancements and drawbacks**. Water Science and Technology, Oxford, v. 60, n. 2, p. 507-515, 2009.

CHERNICHARO, C. A. L. **Post-Treatment Options for the Anaerobic Treatment of Domestic Wastewater**. Environmental Science and Bio/Technology, v. 5, n. 1, p. 73-92, 2006. DOI: 10.1007/s11157-005-5683-5.

CHERNICHARO, C. A. L. **Reatores anaeróbios**. 2. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Minas Gerais, 2007. 380 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v.5).

COLINO, M. M. **Uso de lodo de estações de tratamento de água e de esgoto urbano como condicionador de solo, com ênfase nas propriedades físicas do solo**. 2006. 116 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

CORRÊA, W. C.; AVELLAR, B. R. O.; AISSE, M. M. **Avaliação do desempenho de sistema reator UASB e filtro biológico percolador de baixa taxa no tratamento de esgoto sanitário em escala plena**. Revista DAE, São Paulo, v. 72, n. 247, p. 01-15, 2024. DOI: 10.36659/dae.2024.066. Disponível em: https://www.revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_247_n_2268.pdf. Acesso em: 10 jun. 2026.

CORTÊ, L. S.; RIANI, J. L. R.; FERREIRA JÚNIOR, S. F. **Impacto da privatização da água e do esgoto nas tarifas e no acesso aos serviços no Brasil**. Revista Brasileira De Estudos De População, 40. 2023, 27 p. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbepop/a/JPgQnLBvRZxYK4cZtNycwmJ/?lang=pt. Acesso em: 9 mar. 2026.

COSTA, J.; COSTA, M. B. A.; LEOI, L. L. T.; ALVES, F.; RIBEIRO, A. C.; OLIVEIRA, H. R.; FIGUEIRÊDO, A. A. R. **O desafio da manutenção do sistema separador absoluto no Distrito Federal: uma abordagem integrada para cidades sustentáveis**. XXVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Vitória – ES, 2025. Disponível em: https://files.abrhidro.org.br/Eventos/Trabalhos/248/XXVI-SBRH0321-1-0-20250731-153842.pdf. Acesso em: 10 mar. 2026.

COSTA, S. S. et al. **Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e saúde de base municipal**. Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 10, n. 2, p. 118-127, 2005.

COURA, R. D.; RODRIGUES, A. C. P. B. **Estudo de biodegradabilidade de efluentes agropecuários e agroindustriais em processos de co-digestão anaeróbia.** FAO AGRIS - International System for Agricultural Science and Technology. 2015. Disponível em:

https://agris.fao.org/search/en/providers/125159/records/67497b4a7625988a37223c29. Acesso em: 10 mar. 2026.

DE OLIVEIRA, P. H. S.; FONTES, M. E.; DE ARAÚJO, M. V. F.; DE ARAUJO, J. A. **Captação em tempo seco como alternativa para melhorar sistemas unitários de esgotamento sanitário no brasil.** LUMEN ET VIRTUS, [S. l.], v. 15, n. 43, p. 7717–7731, 2024. DOI: 10.56238/levv15n43-006. Disponível em: https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/1893. Acesso em: 14 jun. 2026.

DIAS, J. A. **A ANÁLISE SEDIMENTAR E O CONHECIMENTOS DOS SISTEMAS MARINHOS: Uma Introdução à Oceanografia Geológica. Universidade do Algarve**. Faro, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/236551412_A_ANALISE_SEDIMENTAR_E_O_CONHECIMENTOS_DOS_SISTEMAS_MARINHOS_Uma_Introducao_a_Oceanografia_Geologica. Acesso em: 6 mar. 2026.

DICIONÁRIO DO PETRÓLEO EM LÍNGUA PORTUGUESA. **Fácies sedimentar / sedimentary facies.** [s. d.] Disponível em: https://dicionariopetroleoegas.com.br/dictionary/facies-sedimentar/. Acesso em: 6 mar. 2026.

DMAE. Departamento Municipal de Água e Esgoto de Poços de Caldas. **Ligações clandestinas de esgoto: um problema para a cidade e o meio ambiente**. Poços de Caldas: DMAE, 2022. Disponível em: http://dmaepc.mg.gov.br/utilidade-publica/ligacoes-clandestinas-de-esgoto-um-problema-para-a-cidade-e-o-meio-ambiente/. Acesso em: 14 jun. 2026.

EBRAHIMI, S.; ROBERTS, D. J. **Sustainable nitrate-contaminated water treatment using multi cycle ion-exchange/bio regeneration of nitrate selective resin.** Journal of hazardous materials, n. 262, 2013 p. 539-44. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2013.09.025

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

FERREIRA, J. S. **A influência da população flutuante na densidade de Escherichia coli nas praias do município de São Vicente – SP**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Instituto de Biociências - Universidade Estadual Paulista (UNESP). São Vicente – São Paulo, 2022. 29 p. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/5225402a-911d-4960-9f6c-c612ae02c772/content. Acesso em: 9 mar. 2026.

FONTES, C. M. **A. Cinza de lodo de esgoto (CLE) em concretos de alto desempenho: caracterização e aplicação**. Revista Ibracon de Estruturas e Materiais. Bahia, v9, p. 989-1006, dez. 2016.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. 362 p. Disponível em: http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais/ambiente/Manual%20de%20Saneamento.pdf. Acesso em: 3 fev. 2023.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Programa Nacional de Saneamento Rural – PNSR. 2019, 288 p**. Disponível em: https://saneamentoinclusivo.org.br/wp-content/uploads/2023/09/programa-nacional-de-saneamento-rural-pnsr.pdf. Acesso em: 10 mar. 2026.

FUNDAÇÃO CEPERJ. Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro. **ICMS ECOLÓGICO. ESTIMATIVA PLOA**. 2025. Disponível em: https://l1nk.dev/gi6gu. Acesso em: 4 jun. 2025.

GADELHA, F. J. S. et al. **Verificação da presença de Nitrito em águas de consumo humano da comunidade de Várzea do Cobra em Limoeiro do Norte-CE.** In Anais da 57ª Reunião Anual da SBPC - Fortaleza - CE, jul. 2005.

GALLOWAY, H. M.; JACOBS, L. M. **Sewage sludge I. Characteristics and management in utilization of municipal sewage sludges on land for agricultural production**. Washington: North Central Regional Extension Publication, 1977. p. 3-17.

GEBLER, L.; PALHARES, J. C. P. **Gestão Ambiental na Agropecuária.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA. Brasília – DF, 2007, 314 p. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/542940/1/GEBLERGestaoambientalnaagropecuaria2007.pdf. Acesso em: 10 mar. 2026.

GIORDANO, G. **Tratamento e Controle de Efluentes Industriais.** Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente – Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ). 2004, 81 p. Disponível em: http://metalcleanaguas.com.br/pdf/tratamento-controle-efluentes-industriais.pdf. Acesso em: 9 mar. 2026.

HAMDAN, O. H. C.; LIBANIO, M.; COSTA, V. A. F. **Avaliação de indicadores aplicados a sistemas de abastecimento de água de pequeno porte**. Eng. Sanit. Ambient. v.24 n.6, 2019. 12p. Disponível em: https://www.scielo.br/j/esa/a/VryM7TPK38dJjfG5xmTpjhJ/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 6 mar. 2026.

HANAI, F. Y.; CAMPOS, J. R. **Avaliação da infiltração na rede coletora de esgotos na bacia do ribeirão do ouro da cidade de Araraquara-SP**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 19., 1997, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: Abes (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental), 1997. p. 581-594. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/frederico-yuri-hanai/publication/267227263_avaliacao_da_infiltracao_na_rede_coletora_de_esgotos_na_bacia_do_ribeirao_do_ouro_da_cidade_de_araraquara-sp/links/5580529008ae607ddc3221f1/avaliacao-da-infiltracao-na-rede-coletora-de-esgotos-na-bacia-do-ribeirao-do-ouro-da-cidade-de-araraquara-sp.pdf. Acesso em: 19 nov. 2025.

HERCULANO, S. **O clamor por justiça ambiental e contra o racismo ambiental**. São Paulo: Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente, v. 3, n. 1, jan.-abri. 2008.

HOLLAS, C. E. **Tecnologias de tratamento de resíduos agropecuários como indutoras à economia circular no agronegócio.** Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Tese de Dissertação. Cascavel, Paraná: 2022, 281 p. Disponível em: https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/6291/5/Camila%20_Hollas.2022.pdf. Acesso em: 9 mar. 2026.

HUANG, M. H.; LI, Y. M.; GU, G. W. **Chemical composition of organic matters in domestic wastewater.** Desalination, v. 262, n. 1-3, p. 36-42, 2010. DOI: 10.1016/j.desal.2010.05.037.

IMA-SC. Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Anuário de Balneabilidade - 2023**. Santa Catarina: IMA/SC, 2023. Disponível em: https://balneabilidade.ima.sc.gov.br/assets/3910_05_Anuario_de_Balneabilidade.pdf . Acesso em: 14 jun. 2026.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Metodologia para cálculo do Índice de Qualidade de Operação de Estação de Tratamento de Esgoto (IQE): NOI/INEA-11**. Rio de Janeiro: INEA, 2015. Disponível em: https://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/09/NOI-INEA-11.pdf. Acesso em: 8 jun. 2026.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro. R9 - Metas e Estratégias de Implementação dos Cenários Propostos**. 2014. Disponível em: https://encr.pw/Z3jVy. Acesso em: 4 jun. 2025.

JORDÃO, E. B.; PESSOA, C. D. **Tratamento de Águas Residuárias**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. **Tratamento de esgotos domésticos**. 3. ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 683 p.

LIBES, S. M. **An introduction to Marine Biogeochemistry**. Second Edition ed. Elsevier: 2009.

LÓPEZ, R. R. et al. **Transforming hydro social territories and changing languages of water rights legitimation: irrigation development in Bolivia's Pucara watershed**. Geoforum, v 102, p. 202-213, 2019.

LOUREIRO, W. **Contribuição do ICMS ecológico à conservação da biodiversidade no estado do Paraná**. 2002. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná (UFP), Curitiba, 2002.

LUSTOSA, P. B.; SILVA, E. A. **Transparência na regulação do reajuste tarifário dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário**. 30º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental – CBESA. 2019. 8 p. Disponível em: https://abes-dn.org.br/anaiseletronicos/45_Download/TrabalhosCompletosPDF/V-007.pdf. Acesso em: 9 mar. 2026.

MACHADO, G.; YOKOYAMA, L. **Estudo de tratamento de efluentes de serviços de saúde para redução de custos econômicos e impactos ambientais**.

RBCIAMB, v.55, n.1. 2020, 14 p. Disponível em: https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/article/view/620/515. Acesso em: 9 mar. 2026.

MAGALHÃES, G. G. S.; CRUZ, L. F.; PROVENZANO, Y. K. **Critérios de seleção de áreas para implantação de coletor de tempo seco**. In: SINGEURB 2023 - Simpósio de Engenharia Urbana. Rio de Janeiro: ANTAQ, 2023. Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/singeurb/article/view/3641. Acesso em: 14 jun. 2026.

MARCANTONIO, A. S.; ROCHA, G. C.; LOURENÇO, F. C. **Estudo do impacto ambiental de efluentes de atividades agropecuárias sobre a qualidade da água**. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu – MG. 2007, 2 p. Disponível em: https://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/viiiceb/pdf/465.pdf. Acesso em: 10 mar. 2026.

MCID. Ministério das Cidades. **Cartilha com orientações de referência para instituir o controle social**. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2016. 36 p. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/cartilha_controle_social_saneamento.pdf. Acesso em: 22 mar. 2022

MCID. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA: indicadores do módulo água**. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2024. 12 p. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/sinisa-1/INDICADORES_SINISA_ABASTECIMENTO_DE_AGUA2.pdf. Acesso em: 18 nov. 2025.

MEDEIROS, V. S. B.; PORTES, M. S.; MAGALHÃES, P. M. C.; SOUSA, M. M.; MIGUEZ, M. G. **Modelagem hidrodinâmica para um coletor de tempo seco no 3º e 4º distrito de Maricá.** Encontro Latino-Americano E Europeu Sobre Edificações E Comunidades Sustentáveis (euroELECS), 6(1), 1–10. Disponível em: https://doi.org/10.46421/euroelecs.v6.8039. Acesso em: 14 jun. 2026.

METCALF & EDDY. **Tratamento de efluentes e recuperação de recursos** Tradução: Ivanildo Hespanhol e José Carlos Mierzwa. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

METCALF & EDDY. **Wastewater Engineering Treatment and Resource Recovery. Wastewater Engineering Treatment and Resource Recovery**. 5. ed. 2014. Disponível em: https://repositori.mypolycc.edu.my/handle/123456789/4586. Acesso em: 10 mar. 2026.

MIDR. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento (SNS). **SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Painel de Saneamento**. 2021. Disponível em: https://acesse.one/V1zlX. Acesso em: 30 maio 2025.

MONTES, M. J. F. **Fatores que influenciam na produtividade dos oceanos: a importância do fluxo de difusão dos nutrientes para a biomassa do fitoplâncton na região oceânica do nordeste brasileiro**. Tese (Doutorado em Oceanografia) Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2003. Disponível em: https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFPE_314b76c4350ee58134c3d311755f32c5. Acesso em: 3 ago. 2026.

MORAES, D. S. L.; JORDÃO, B. Q. **Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana**. Ver. Saúde Pública 2002; 36(3):370-4. 2002, 5p. Disponível em: https://www.scielosp.org/pdf/rsp/2002.v36n3/370-374/pt. Acesso em: 9 mar. 2026.

NITATORI, D. H. **Avaliação operacional de estação elevatória de esgoto utilizando eficiência energética: estudo de caso na cidade de Itaí/São Paulo**. 2016. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Unicamp, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016.

NSW GOVERNMENT. **Greywater. Planning Portal NSW, 2025**. Disponível em: https://www.planningportal.nsw.gov.au/basix/water/design-principles/alternative-water/greywater. Acesso em: 9 jun. 2026.

NUCASE. Núcleo Sudeste de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental. **Esgotamento sanitário: operação e manutenção de redes coletoras de esgotos: guia do profissional em treinamento: nível 2**. Brasília: Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2008. 78 p. (ReCESA - Rede de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental). Disponível em: https://etes-sustentaveis.org/wp-content/uploads/2021/06/14-ES-OMRC_2.pdf. Acesso em: 15 jun. 2026.

OLIVEIRA, S. M. A. C.; VON SPERLING, M. **Potenciais Impactos de Sistemas Estáticos de Esgotamento Sanitário na Água Subterrânea — Revisão de literatura**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 16 n.4 - Out/Dez 2011, 95-107. 2011. 13 p. Disponível em: https://files.abrhidro.org.br/Sumarios/1/18e06550b7958087cb8d5abf8ead9c5e_822e6e19e0582fe97433c9eac6807752.pdf. Acesso em: 9 mar. 2026.

ONU. Organização das Nações Unidas. **The Human Right to Water and Sanitation: media brief.** Zaragoza: Program on Advocacy and Communication, 2011. 8 p. Disponível em: https://encr.pw/EV77x. Acesso em: 30 maio 2025.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações**. Brasília: Rede Interagencial de Informação para a Saúde, 2008. 350 p. Disponível em: https://acesse.one/42ty4. Acesso em: 30 maio 2025.

PAIVA, S. N. **Compósito cimento-lodo de ETE de indústria de papel para aplicação na construção civil**. 2007. 110 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

PEDRUZZI, D. C. **Estudo do Impacto das Emissões de Sulfeto de Hidrogênio de Estações de Tratamento de Esgoto de Dourados**. ANAIS DO ENIC, 1(5). 2014. Disponível em: https://anaisonline.uems.br/index.php/enic/article/view/2073. Acesso em: 9 mar. 2026.

PEIXOTO, F. da S.; CAVALCANTE, I. N. **Vulnerabilidade aquífera e risco de contaminação da água subterrânea em meio urbano**. Geologia USP. Série Científica, 19(2), 29-40, 2019.

PMRO. Prefeitura Municipal de Rio das Ostras. **Contrato de PPP pode inviabilizar serviços essenciais. Rio das Ostras, [s. d.]**. Disponível em: https://www.riodasostras.rj.gov.br/contrato-de-ppp-pode-inviabilizar-servicos-essenciais/. Acesso em: 15 jun. 2026.

PMRO. Prefeitura Municipal de Rio das Ostras. **Empresas são orientadas sobre correto tratamento de Esgoto na ZEN**. 2022. Disponível em: https://www.riodasostras.rj.gov.br/empresas-sao-orientadas-sobre-correto-tratamento-de-esgoto-na-zen/. Acesso em: 9 mar. 2026.

PMRO. Prefeitura Municipal de Rio das Ostras. **Município cria Programa Municipal de Coleta e Destinação de Gorduras e Óleos Vegetais**. 2021. Disponível em: https://www.riodasostras.rj.gov.br/municipio-cria-programa-municipal-de-coleta-e-destinacao-de-gorduras-e-oleos-vegetais/. Acesso em: 9 mar. 2026.

PMRO. Prefeitura Municipal de Rio das Ostras. **Município obtém mais uma vitória na justiça contra BRK Ambiental. Rio das Ostras, 2018**. Disponível em: https://www.riodasostras.rj.gov.br/municipio-obtem-mais-uma-vitoria-na-justica-contra-brk-ambiental/. Acesso em: 15 jun. 2026.

PMRO. Prefeitura Municipal de Rio das Ostras. **SAAE fiscaliza ligações irregulares de esgoto em torno da Lagoa de Iriry.** Rio das Ostras: PMRO, 26 nov. 2025. Disponível em: https://www.riodasostras.rj.gov.br/saae-fiscaliza-ligacoes-irregulares-de-esgoto-em-torno-da-lagoa-de-iriry/. Acesso em: 14 jun. 2026.

PNSR. Programa Nacional de Saneamento Rural. **Consulta Pública. Capítulo 5 – Eixos Estratégicos. Capítulo 6 – Metas do PNSR. Capítulo 7 – Investimentos**. Belo Horizonte: UFMG, 2018.

QUINÁGLIA, G. A. **Caracterização dos Níveis Basais de Concentração de Metais nos Sedimentos do Sistema Estuarino da Baixada Santista.** Universidade de São Paulo: Instituto de Química. Tese de Doutorado. São Paulo, 2006. 269 p. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/46/46133/tde-09022007-133741/publico/TeseGilsonQuinaglia.pdf. Acesso em: 6 mar. 2026.

RADAR PPP. **Sistema de Esgotamento Sanitário (Rio das Ostras)**. 2026. Disponível em: https://radarppp.com/resumo-de-contratos-de-ppps/sistema-de-esgotamento-sanitario-rio-das-ostras/. Acesso em: 15 jun. 2026.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. **Saneamento no Brasil: políticas e interfaces**. 2. ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2008.

RIBEIRO, M. P.; BOTARI, A. **Eficiência da remoção de DQO, surfactantes e de óleos e graxas totais na estação de tratamento de esgoto vila city na cidade de Paranavaí – Paraná**. Brazilian Journal of Health Review, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 3874–3884, 2022. DOI: 10.34119/bjhrv5n1-331. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/44601. Acesso em: 10 jun. 2026.

RIO DAS OSTRAS. **Anteprojeto de Lei nº 001/2022 – Plano Plurianual 2022-2025**. Rio das Ostras: Prefeitura Municipal, Gabinete do Prefeito, 2022. Disponível em: https://www.riodasostras.rj.gov.br/wp-content/uploads/2022/09/anteprojeto-de-lei-ppa-2023.pdf. Acesso em: 2 jun. 2025.

RIO DAS OSTRAS. **Lei complementar nº 004, de 2006**. Dispõe sobre Plano Diretor, o sistema e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento urbano do Município de Rio das Ostras. Disponível em: https://acesse.one/rDKXA. Acesso em: 30 maio 2025.

RIO DAS OSTRAS. **Lei complementar nº 27, de 2011**. Disponível em: https://acesse.one/dZLIo. Acesso em: 30 maio 2025.

RIO DAS OSTRAS. **Lei complementar nº 97, de 30 de janeiro de 2026**. Dispõe sobre a Nova Estrutura Organizacional do Poder Executivo, fixa atribuições dos cargos de direção geral, cargos comissionados e funções gratificadas, no âmbito da Administração Pública Direta e Indireta do Município de Rio das Ostras. Disponível em: https://sapl.riodasostras.rj.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2026/3484/lei_complementar_97.pdf. Acesso em: 9 jun. 2026.

RIO DAS OSTRAS. **Lei nº 1.014, de 2006**. Altera a Lei 0129/1995 que institui o Código de Fiscalização Sanitária do Município de Rio das Ostras. Disponível em: https://l1nk.dev/VtGrl. Acesso em: 4 jun. 2025.

RIO DAS OSTRAS. **Lei nº 1.067, de 2006**. Altera a Lei 0129/1995 que instituiu o Código de Fiscalização Sanitária do Município de Rio das Ostras. Disponível em: https://acesse.one/9LjZe. Acesso em: 4 jun. 2025.

RIO DAS OSTRAS. **Lei nº 1.604, de 2011**. Altera a redação do artigo 88 da Lei nº 129/1995, que dispõe sobre o código de fiscalização sanitária do município de Rio das Ostras. Disponível em: https://acesse.one/78FZv. Acesso em: 4 jun. 2025.

RIO DAS OSTRAS. **Lei nº 1.900, de 2015**. Institui o Programa de Regularização Fundiária e Urbanística do Município de Rio das Ostras, e dá outras providências. Disponível em: https://l1nq.com/G0CdF. Acesso em: 30 maio 2025.

RIO DAS OSTRAS. **Lei nº 129, de 1995**. Institui o código de Fiscalização Sanitária do Município de Rio das Ostras e dá outras providências. Disponível em: https://acesse.one/rDKXA. Acesso em: 30 maio 2025.

RIO DAS OSTRAS. **Lei nº 2.036, de 2017**. Dispõe sobre a criação do serviço autônomo de água e esgoto do município de Rio das Ostras e dá outras providências. Disponível em: https://l1nk.dev/Ane79. Acesso em: 3 jun. 2025.

RIO DAS OSTRAS. **Lei nº 2.831, de 08 de março de 2023**. INSTITUI O PLANO DE DIRETRIZES PARA A MOBILIDADE URBANA DE RIO DAS OSTRAS - PDMURO, ESTABELECE AS DIRETRIZES PARA O ACOMPANHAMENTO E O MONITORAMENTO DE SUA IMPLEMENTAÇÃO, AVALIAÇÃO E REVISÃO PERIÓDICA. Disponível em: https://acesse.one/vuXIj. Acesso em: 30 maio 2025.

RIO DAS OSTRAS. **Lei nº 997, de 2006**. Altera a Lei 0129/1995 que institui o Código de Fiscalização Sanitária do Município de Rio das Ostras. Disponível em: https://l1nk.dev/rDKXA. Acesso em: 4 jun. 2025.

RIO DAS OSTRAS. **Lei orgânica do município de Rio das Ostras**. Nós, legítimos representantes da população, constituídos em Poder Legislativo Orgânico, no mais firme propósito de garantir ao povo de os direitos fundamentais da pessoa humana, o bem social, a cidadania, respeitado os princípios de uma sociedade democrática e pluralista, promulgamos a Lei Orgânica do Município de Rio das Ostras do Estado do Rio de Janeiro, nos termos que nos confere o artigo 29 da Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: https://acesse.one/fKKaE. Acesso em: 30 maio 2025.

RIO DE JANEIRO. **Constituição do estado do Rio de Janeiro de 1989**. Nós, Deputados Estaduais Constituintes, no pleno exercício dos poderes outorgados pelo artigo 11 do Ato das Disposições Transitórias da Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988, reunidos em Assembleia e exercendo nossos mandatos, em perfeito acordo com a vontade política dos cidadãos deste Estado quanto à necessidade de ser construída uma ordem jurídica democrática, voltada à mais ampla defesa da liberdade e da igualdade de todos os brasileiros, e ainda no intransigente combate à opressão, à discriminação e à exploração do homem pelo homem, dentro dos limites autorizados pelos princípios constitucionais que disciplinam a Federação Brasileira, promulgamos, sob a proteção de Deus, a presente CONSTITUIÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Disponível em: https://l1nk.dev/ppWIR. Acesso em: 30 maio. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Decreto nº 25.438, de 21 de julho de 1999**. Dispõe sobre a fixação de cota mínima de água e esgoto para imóveis residenciais situados em áreas de interesse social e dá outras providencias. Disponível em: https://l1nk.dev/SHPtc. Acesso em: 3 jun. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Decreto nº 553, de 16 de janeiro de 1976**. Aprova o regulamento dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário do estado do Rio de Janeiro, a cargo da CEDAE. Disponível em: https://l1nk.dev/CVNpV. Acesso em: 3 jun. 2025.

RIO DE JANEIRO. **DZ.215.R-4**. Diretriz de controle de carga orgânica biodegradável em efluentes líquidos de origem sanitária. 2007. Disponível em: https://acesse.one/zxv4v. Acesso em: 3 jun. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Lei nº 4.556, de 06 de junho de 2005**. Cria, estrutura, dispõe sobre o funcionamento da Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do estado do Rio de Janeiro - AGENERSA, e dá outras providências. Disponível em: https://l1nk.dev/CWuY9. Acesso em: 30 maio. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Lei nº 5.032, de 22 de maio de 2007**. Dispõe sobre a obrigatoriedade do acompanhamento social, da educação ambiental e sanitária nas intervenções de saneamento, em áreas urbanas do estado no Rio de Janeiro. Disponível em: https://encr.pw/rbLpe. Acesso em: 30 maio. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Lei nº 5.100, de 04 de outubro de 2007**. Altera a lei nº 2664, de 27 de dezembro de 1996, que trata da repartição aos municípios da parcela de 25% (vinte e cinco por cento) do produto da arrecadação do ICMS, incluindo o critério de conservação ambiental, e dá outras providências. Disponível em: https://encr.pw/ZVmO1. Acesso em: 4 jun. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Lei nº 5.823 de 20 de setembro de 2010**. Obriga as concessionárias de serviço público a darem publicidade aos telefones das ouvidorias das agências reguladoras de serviço público, na forma que menciona. Disponível em: https://encr.pw/WBVgR. Acesso em: 30 maio 2025.

RIO DE JANEIRO. **Lei nº 6.465 de 06 de junho de 2013**. Obriga as Agências Reguladoras de Serviço Público do Estado do Rio de Janeiro a prestar Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC) 24 horas, na forma que menciona. Disponível em: https://l1nq.com/Yi5nl. Acesso em: 30 maio 2025.

RIO DE JANEIRO. **NT-202.R-10**. CRITÉRIOS E PADRÕES PARA LANÇAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS. 1986. Disponível em: https://l1nk.dev/E6off. Acesso em: 3 jun. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Plano Plurianual – PPA**. 2025. Disponível em: https://acesse.one/VD5iW. Acesso em: 30 maio 2025.

RIO+ SANEAMENTO. **Estrutura tarifária - Rio+ Saneamento. Rio+ Saneamento**. Disponível em: <https://www.riomaissaneamento.com.br/agencia-virtual/estrutura-tarifaria/>. Acesso em: 11 dez. 2025.

SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Consulta Pública: obras de implantação do coletor tronco Guarituba e linha de recalque Talamanca**. São Paulo: Saneamento Sustentável e Inclusivo, 2021. 13 slides, color. Disponível em: https://www.sabesp.com.br/site/uploads/file/saneamento_sustentavel/consulta_publica__obras_guavirituba_talamanca.pdf. Acesso em: 10 nov. 2025.

SANTOS, L. V. A.; OLIVEIRA, S. S.; SOUZA, A. S. N.; MICHELAN, D. C. G. S. **Avaliação de desempenho do reator UASB no tratamento do efluente da Universidade Federal de Sergipe**. Revista DAE, São Paulo, v. 68, n. 227, p. 221-234, nov. 2020. Edição Especial. DOI: 10.36659/dae.2020.092. Disponível em: http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_227_n_1908.pdf. Acesso em: 10 jun. 2026.

SCACHETTI, H. A. **Usando aprendizado de máquina para prever extravasão em elevatórias de esgoto**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Computação. Disponível em: https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1128895. Acesso em: 10 mar. 2026.

SEAS. Secretaria de Estado do Ambiente E Sustentabilidade; INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Nota técnica – ICMS Ecológico do Estado do Rio de Janeiro 2023.** Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: https://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2023/04/NOTA-T%C3%89CNICA-ICMS-ECOL%C3%93GICO-2023-SEAS-INEA-REVISADA.pdf. Acesso em: 12 fev. 2026.

SILVA, A. S.; LIMA, T. S.; FEITOSA, Â. M. V. **Políticas públicas e infraestrutura do turismo: um estudo de caso no município de Coruripe**. Revista CESMAC Administração, v. 10, n. 2, 2020. Disponível em: https://revistas.cesmac.edu.br/administracao/article/download/505/411/1654. Acesso em: 14 jun. 2026.

SILVA, L. G.; VERAS, S. T. S.; NOGUEIRA, E. M. M.; BROCHADO, R. P. S.; MARINHO, I. C.; FREITAS, D. M. S.; MOTTERAN, F.; PAULO, P. L.; KATO, M. T. **Nota Técnica 4 – Surfactantes em esgoto sanitário e no meio ambiente: presença, remoção e toxicidade**. Cadernos Técnicos de Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 3, n. 4, p. 37-51, 2023. DOI: 10.5327/276455760304004. Disponível em: https://abes-dn.org.br/wp-content/uploads/2025/01/RESA_NTv3n4_37-51.pdf. Acesso em: 10 jun. 2026.

SILVA, T. J. M.; SOUSA, J. S.; FREITAS, A. J. D.; FREITAS, J. D.; MORILLA, D. P. **ESGOTO SANITÁRIO EM GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS NA PRAIA DE PONTA VERDE – AL**. 4º Encontro Nacional de Química e Sustentabilidade. Teresina – PI, 2024, 4 p. Disponível em: https://www.abq.org.br/enquis/trabalhos/136/A136T25354-1714651398.pdf. Acesso em: 10 mar. 2026.

SODRÉ, F. F. **Fontes Difusas de Poluição da Água: Características e métodos de controle.** Artigos Temáticos do AQQUA (2012) 1:9-16. 2012, 8 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Fernando-Sodre/publication/259931701_Fontes_Difusas_de_Poluicao_da_Agua_Caracteristicas_e_metodos_de_controle/links/0046352e9653f35fc5000000/Fontes-Difusas-de-Poluicao-da-Agua-Caracteristicas-e-metodos-de-controle.pdf. Acesso em: 10 mar. 2026.

SOUSA, B. M. **A influência dos turistas na densidade de Enterococcus sp. nas praias de São Vicente – SP**. 2024. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas com habilitação em Biologia Marinha) – Instituto de Biociências, Campus do Litoral Paulista, Universidade Estadual Paulista, São Vicente, 2024. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/entities/publication/9671e36c-d59a-4991-b16c-13fb73e128ce. Acesso em: 14 jun. 2026.

SOUZA, P. R. **A importância da rede coletora de esgoto e suas implicações ambientais no meio urbano**. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA

SANITÁRIA E AMBIENTAL (ABES). Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 26., 2011, Porto Alegre. Rio de Janeiro: ABES, 2011. Trabalho técnico II-120. Disponível em: <https://abes-dn.org.br/anaiseletronicos/22_Download/TrabalhosCompletosPDF/II-120.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2026.

SWYNGEDOUW, E.; BOELENS, R. **And not a single injustice remains Hydro-territorial colonization and techno-political transformations in Spain.** Water justice, p. 115-133, 2018.

TEIXEIRA, J. C.; GUILHERMINO, R. L. **Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados indicadores e dados básicos para a saúde**. 2003. IDB 2003. Eng. Sanit. Ambient. [online]. 2006, vol.11, n.3, pp. 277-282.

TORRES, D. M.; ARAÚJO, A. L. C.; NETO, C. O. A.; SILVA, O. A. L. **Influência da operação e da sobrecarga orgânica na eficiência de lagoas de esgoto.** ABES-DN Anais Eletrônicos, v. 2, n. 169, 2014. Disponível em: https://abes-dn.org.br/anaiseletronicos/21_Download/TrabalhosCompletosPDF/II-169.pdf. Acesso em: 14 jun. 2026.

TSUTIYA, M. T. **Alternativas de disposição final de biossólidos**. In: TSUTIYA, M. T.; COMPARINI, J. B.; ALÉM SOBRINHO, P.; HESPANHOL, I.; CARVALHO, P. C. T.; MELFI, A. J.; MELO, W. J.; MARQUES, M. O. Biossólidos na agricultura. São Paulo: SABESP, 2001. p. 133-180.

TSUTIYA, M. T.; ALÉM SOBRINHO, P. **Coleta e transporte de esgoto sanitário**. São Paulo: EPUSP/PHD, 1999. Disponível em: https://repositorio.usp.br/directbitstream/f628d773-157c-4c38-ac0c-a67342b0262c/Tsutiya-1999-coleta.pdf. Acesso em: 10 jun. 2026.

VINK, S.; CHAMBERS, R. M.; SMITH, S. V. **Distribution of phosphorus in sediments from Tomas Bay, California**. Marine Geology, v. 139, n. 1–4, p. 157–179, 1997.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Minas Gerais, 2014. 472 p.

VON SPERLING, M. **Lagoas de estabilização**. 2. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 2002. 196 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v. 3).

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Lodos ativados e sistemas aeróbios de tratamento de esgotos**. 4. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG, 2014. (Coleção Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, v. 4).

VON SPERLING, M.; GONÇALVES, R. F. **Lodo de esgotos: características e produção**. In: ANDREOLI, C. V.; SPERLING, M. V.; FERNANDES, F. (Ed.). Lodo de

esgoto: tratamento e disposição final. Princípio do tratamento biológico de águas residuárias. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001. cap. 2, p. 17-67.

VON SPERLING, Marcos; VERBYLA, Matthew E.; OLIVEIRA, Sílvia M. A. C. **Assessment of treatment plant performance and water quality data: a guide for students, researchers and practitioners**. London: IWA Publishing, 2020. DOI: https://doi.org/10.2166/9781780409320.

WHO. World Health Organization. **The impact of cemeteries on the environment and public health: an introductory briefing**. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 1998. Disponível em: https://iris.who.int/items/28756eb8-1c0a-4a59-80a6-b42e7c92f326. Acesso em: 19 fev. 2026.

.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – PREENCHIDO PELA RIO+ SANEAMENTO

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho							
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SISTEMA SEDE							
Nome do sistema:	Sede	Forma de esgotamento:	(X) Rede da Rio+ Saneamento ou da Prefeitura ( ) Fossa séptica ( ) Fossa rudimentar		( ) Despejo direto em corpos hídricos		
Prestador de serviço:	Rio+Saneamento						
Contatos de telefone e e-mail:	-						
Vencimento do contrato:	2057						
Há efeito de sazonalidade?		(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Veraneio e Estações do ano		
Tipo de sistema (unitário ou separador; convencional ou condominial):	Sistema separador (ainda que haja lançamento irregular de esgoto na rede de drenagem)						
Cobertura							
População total atendida:	61.117	Índice de cobertura total:	30%				
População urbana atendida:	61.117	Índice de cobertura urbana:	30%				
População rural atendida:	0	Índice de cobertura rural:	0				
Número de economias totais atendidas:	23.063	Localidades atendidas:					
Número de economias totais atendidas:	23.063	Loteamentos atendidos: Jardim Miramar, Cidade Praiana, Cidade Beira Mar, Jardim Campomar, Recanto Rio das Ostras, Jardim Campomar, Extensão Serramar, Recanto, Extensão do Bosque, Nova Aliança, Sobradinho, Bosque da Praia, Centro, Nova Esperança, Liberdade, Parque São Jorge, Costazul, Recreio, Ouro Verde, Jardim Mariléa, Chacara Mariléa, Cond. Porto Seguro, Jardim Atlantico, Village, Claudio Ribeiro, Ancora.					
Número de domicílios rurais atendidos:	0	Loteamentos não atendidos: Jardim Patricia, Maria Turri, Palmital, Serramar, Viverde, Vila Real, Cantinho do Mar, Residencial Rio das Ostras, Perobas, Casa Grande, Camping do Bosque, Operário, Balneário Remanso, Novo Rio das Ostras, Extensão Novo Rio das Ostras, Parque Zabulão, Village Sol e Mar, São Cristóvão, Gelson Apicelo, Nova Cidade, Boca da Barra, Colinas, Jardim Bela Vista, Mar Y Lago, Terra Firme, Reduto da Paz, Verdes Mares, Enseada das Gaivotas, Floresta das Gaivotas, Praiamar Bosque da Areia, Mar do Norte.					
Geração de esgoto *per capita*:	136 L/hab.dia	Quadro de funcionários:	Mesma unidade para água				
Os funcionários são exclusivos para atender as demandas de esgotamento?		( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Atendem demandas de água e esgoto		
Economias ativas:	Residencial: 17.810	Público: 34		Ligações ativas:	Residencial: 16.214	Público: 41	
	Social: 845	Industrial: 19			Social: 774	Industrial: 24	
	Comercial/ Serviços: 748	Grandes Consumidores: 3.607			Comercial/ Serviços: 626	Grandes Consumidores: 129	
Componentes do Sistema	Coletor tronco	(X) Sim	( ) Não	Especificar:			
	Rede coletora	(X) Sim	( ) Não	Especificar:			
	Elevatórias de esgoto	(X) Sim	( ) Não	Especificar:			
	Interceptor	(X) Sim	( ) Não	Especificar:			
	Emissário	(X) Sim	( ) Não	Especificar:			
	Estação de tratamento de Esgoto - ETE	(X) Sim	( ) Não	Especificar:			
Existe rede condominial em operação?		(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Viverde, Alphaville.		
Informações Financeiras							
A tarifa condominial é diferenciada da convencional? (anotar percentual)		( ) Sim	(X) Não	Especificar:			
Valores faturados - Coleta de esgoto (R$/mês):	R$ 2.436.110,00	Volume faturado mês - Coleta de esgoto (m³/mês):	203.009				
Valores faturados - Tratamento de esgoto (R$/mês):		Volume faturado mês - Tratamento de esgoto (m³/mês):	203.009				
Receita anual total com o(s) sistema(s) (R$):	15.795.025,12	Despesa anual total com o(s) sistema(s) (R$):	9.865.498,77				
Tipo de cobrança:	( ) Taxa ( ) Outro:	(X) Tarifa		Existe tarifa social?	(X) Sim	( ) Não	
Tarifa média de esgotos (R$/m³):	5,7	Qual o número de famílias e de pessoas beneficiadas com a tarifa social?	400,15	Qual o número de famílias e de pessoas beneficiadas que estão inscritas no CadÚnico?			
Quais são os critérios para cobrança? (População ligada ou apenas com cobertura, percentual por faixas de consumo de água etc.). Especificar se há cobrança diferenciada para quem é atendido apenas por coleta e quem atendida por coleta e tratamento		Especificar: Ligação e disponibilidade de rede					
Distribuição das despesas (%)	Tributárias: 0,04%	Especificar:	4.363,63				
	Materiais e Manutenção: 0,22%	Especificar:	22.029,11				

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho			
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SISTEMA SEDE			
	Produtos Químicos: 0,46%	Especificar:	45.187,69
	Energia: 4,16%	Especificar:	410.027,49
	Pessoal: 4,86%	Especificar:	479.510,90
	Serviços da dívida: 0,33%	Especificar:	32.176,21
	Depreciação: 1,97%	Especificar:	193.948,71
	Outra: Terceirizado 88,0%	Especificar:	8.678.255,03
Possui outorga para o lançamento?		( ) Sim ( ) Não	Especificar:
A drenagem é ligada ao sistema de esgotamento sanitário?		( ) Sim (X) Não	Especificar:

Previsão de investimento				
Há previsão de investimentos na área de esgotamento sanitário?		(x) Sim ( ) Não	Especificar:	
Obra	**Nome do sistema e comunidades atendidas**	**Previsão de início e fim**	**Tipo (Manutenção/Troca/Ampliação/Andamento)**	**Valor**
Coletor Tronco				
Rede	SES Rio das Ostras - Tempo Seco - Oeste + 6.9 e 6.1 a 6.7 + 4.3 e 4.4 SES Rio das Ostras - Separador Bacia 9.6 SES Rio das Ostras - Separador Bacia 4 Extensão de rede de esgoto para o Viverde 01 e 02	2026->2027 2026 2026 2026	Ampliação (Planejamento) Ampliação (Planejamento) Ampliação (Planejamento) Ampliação (Planejamento)	R$ 51.086.218,00
Estação Elevatória	SES Rio das Ostras - Tempo Seco - Oeste + 6.9 e 6.1 a 6.7 + 4.3 e 4.4 SES Rio das Ostras - Separador Bacia 9.6 SES Rio das Ostras - Separador Bacia 4 Extensão de rede de esgoto para o Viverde 01 e 02	2026->2027 2026 2026 2026	Ampliação (Planejamento) Ampliação (Planejamento) Ampliação (Planejamento) Ampliação (Planejamento)	Orçamento incluso no item anterior (Não há o rateio definido ainda)
Interceptor	Substituição da rede de 1000mm de concreto no esgoto	2027	Troca (Planejamento)	R$ 1.558.152,00
Emissário	Emissário RDO	2026	Troca (Planejamento)	R$ 1.294.726,00
ETE	Reforma estrutural do reator UASB da ETE Mariléa ETE Mariléa (ESCOPO 2025) Retrofit do Desarenador da ETE Mariléa	2026 2026 2026	Reforma (Planejamento) Reforma (Planejamento) Reforma (Planejamento)	R$ 6.895.426,00

Obras em andamento				
Obra	**Nome do sistema e comunidades atendidas**	**Ano de início e previsão de fim**	**Tipo (Manutenção/Troca/Ampliação/Andamento)**	**Valor**
Coletor Tronco				
Rede	SES Rio das Ostras Bacia 8/ SES Rio das Ostras Bacia 6.8/ SES Rio das Ostras Bacia 6.11	2025->1º trimestre 2026/ 2025 2025->1º trimestre 2026/	Andamento Andamento Ampliação (Planejamento)	R$ 9.254.528,21
Estação Elevatória	EEEB Claudio Ribeiro/ EEEB 6.8/ EEEB 6.11	2025 2025 2025->1º trimestre 2026/	Reforma (Planejamento) Ampliação Ampliação (Planejamento)	R$ 1.829.996,76
Interceptor	Travessia e Interligação ETE RDO/ Interceptor Rio das Ostras	2025 2025	Ampliação (Planejamento) Ampliação (Planejamento)	R$ 7.377.886,72
Emissário				
ETE	ETE Mariléa /	2025	Reforma (Planejamento)	R$ 3.007.700,00

Confiabilidade, regularidade e qualidade			
Frequência de análise do esgoto tratado:	pH (diário), temperatura (diário), sólidos sedimentáveis (diário), partículas flutuantes (diário), DBO5 (semanal), DQO (semanal), SST (semanal), MBAS (semanal), O&G (semanal), nitrogênio amoniacal (semanal) e fósforo total (semanal).	Parâmetros analisados:	pH, temperatura, sólidos sedimentáveis, partículas flutuantes, DBO5, DQO, SST, MBAS, O&G, nitrogênio amoniacal e fósforo total.
Número médio de interrupções na coleta (Interrupções/Mês):		Tempo médio de interrupção da coleta (horas):	
Há pontos críticos de coleta?	(x) Sim ( ) Não	Especificar:	Locais com ruas sem pavimentação
Tempo médio para manutenção da rede (horas): 22hs	Especificar:		
Indicar a localização das áreas críticas. (esgoto a céu aberto, entupimentos, rompimentos, doenças etc.)	Especificar:		

Rede coletora e ligação predial ou ramal condominial			
Há cadastro da rede?	(X) Sim ( ) Não	Especificar: -	

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho					
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SISTEMA SEDE					
Extensão da rede: 216 km Idade da rede: -		Tipo de traçado:	( ) Condominial (X) Convencional ( ) Sem informação		
Instituição responsável pela operação: (Prefeitura Municipal, empresa terceirizada, associação, morador, outros - Apresentar nome da instituição ou secretaria/departamento, quando for o caso)	Rio+ Saneamento			Técnico/Morador responsável pela unidade: (Nome e contato)	-
Material da tubulação:	( ) PVC ( ) Manilha Cerâmica	( ) Outro_____ ( ) Amianto		Diâmetros existentes:	
Tipo de junta:	(X) Elástica	( ) Não elástica		( ) Sem informação	
Localização da rede:	( ) Abaixo do lençol freático	( ) Acima do lençol freático		( ) Sem informação	
Tipo de solo:	( ) Muito permeável	( ) Pouco permeável		( ) Sem informação	
Área de abrangência:	A concessão da Rio+ Saneamento contempla toda a área urbana de Rio das Ostras				
Existem locais na área de abrangência do sistema que não são atendidos pela rede? Se sim, descrever qual(is).	Ancora, Balneário Remanso, Boca da Barra, Bosque Beira Rio, Bosque da Areia, Bosque da Praia, Cantinho do Mar, Casa Grande, Centro, Cidade Beira Mar; Colinas, Costazul, Enseada das Gaivotas, Extensão do Bosque, Extensão Novo Rio das Ostras, Extensão Serramar, Floresta das Gaivotas, Gelson Apicelo, Jardim Bela Vista, Jardim Campomar, Jardim Patricia, Liberdade, Mar Y Lago, Nova Aliança, Nova Cidade, Novo Rio das Ostras, Operário, Palmital, Parque Zabulão, Perobas, Praia Mar, Recanto, Recanto Rio das Ostras, Reduto da Paz, Residencial Camping do Bosque, Residencial Maria Turri, Residencial Rio das Ostras, São Cristóvão, Serramar, Terra Firme, Verdes Mares, Vila Real, Village Rio das Ostras, Cláudio Ribeiro.					
Há ocorrências de refluxo (extravasamento)?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:		Especificar: Os loteamentos de Ancora, Cidade Praiana, Cidade Beiramar, Claudio Ribeiro, Chácara Mariléa, Jardim Miramar e Recanto tem recorrência de extravasamento por conta da falta de pavimentação nas ruas
Há obstruções nas redes e nas ligações?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:		Pontualmente
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume coletado no ano?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:		
O estado de conservação é adequado?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:		A infraestrutura recebida em maio/2024 carece de necessidade de renovação, manutenção, instalação de equipamentos, melhorias e adequações para operar com segurança e eficiência conforme demonstrados e documentos junto a AGENERSA na assunção dos serviços.
Existe programa de manutenção?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:		Periódica
Manutenção:	(x) Preventiva	(X) Corretiva	Especificar:		
Existem planos de monitoramento baseados nas Normas ISO 9001 e 14001?	( ) Sim	( ) Não	Especificar:		
Existem funcionários específicos para manutenção?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:		Funcionários responsáveis pela Distribuição e Coleta
Identificar ruas ou coletores “problemáticos” no sistema. (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado - Sirgas 2000, WGS etc.)	Especificar: Não se Aplica				
Indicar os locais com rompimento frequentes. (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado - Sirgas 2000, WGS etc.)	Especificar: Especificar: Os loteamentos de Ancora, Cidade Praiana, Cidade Beiramar, Claudio Ribeiro, Chácara Mariléa, Jardim Miramar e Recanto tem recorrência de extravasamento por conta da falta de pavimentação nas ruas				
Existem pontos de lançamento de esgotos domésticos a céu aberto, em áreas de cobertura do sistema? Se sim, indicar a localização. (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado - Sirgas 2000, WGS etc.)	Especificar: Não se Aplica				
Dificuldades enfrentadas para operação:	Especificar: Não se Aplica				
Estação elevatória de esgoto – Existência de 30 EE no SES sede, consultar maiores detalhes no item 6.1.1.6					
Identificação da unidade: -	Capacidade (m³/s): -			Data de entrada em operação da unidade (mês/ano): -	
Tempo médio de operação (horas/dia): -	Número total de bombas: -			Potência total (CV ou HP): -	
Área de abrangência (Locais atendidos): -				-	
Há automação local?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Sensor de Nível - Boia	
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume captado no ano?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	-	
O estado de conservação é adequado?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	-	
Existe programa de manutenção?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Preventiva	
Coordenadas Geográficas:	-				
Coletor Tronco – Consultar detalhes no item 6.1.1.4					
Identificação da unidade: -	Capacidade (m³/s): -			Data de entrada em operação da unidade (mês/ano): -	
Extensão total: -	Material da tubulação:	( ) Concreto (X) Outro ( ) Manilha Cerâmica			
Diâmetros existentes: -					
Há obstruções no coletor tronco?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:		
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume coletado no ano?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	-	
O estado de conservação é adequado?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	-	

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho				
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SISTEMA SEDE				
Existe programa de manutenção?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Preventiva
Existem funcionários específicos para manutenção?	(x) Sim	( ) Não	Especificar:	Funcionários responsáveis pela Distribuição e Coleta
Interceptor – Consultar detalhes no item 6.1.1.4				
Identificação da unidade: -	Capacidade (m³/s): -		Data de entrada em operação da unidade (mês/ano): -	
Córrego/rio interceptado: -	-			
Extensão total: -	Material da tubulação:	(X) Concreto	( ) Outro	
Diâmetros existentes: -		( ) Manilha Cerâmica		
Há obstruções no interceptor?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Especificar: Parte superior das manilhas desabaram
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume coletado no ano?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Especificar: Interceptor de concreto com diâmetro em 1000mm e 600mm degradado/deteriorado na parte superior da manilha nas ruas Hernani Coutinho da Costa, Conceição de Macabu, Itaperuna e Duque de Caxias.
O estado de conservação é adequado?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	
Existe programa de manutenção?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	
Existem funcionários específicos para manutenção?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	
Locais com rompimento frequentes:	-			
Área de abrangência	-			
Dificuldades enfrentadas para operação:	-			
Estação de tratamento de esgoto				
Identificação da unidade: ETE Mariléa	Capacidade (m³/s): 350 L/s		Data de entrada em operação da unidade (mês/ano): mai/24	
Vazão atual de tratamento: 100 ~ 115 L/s	Vazão de projeto para final de plano: 317L/s		Horas de operação: 24 h/dia	
Corpo receptor: Mar - Emissário Submarino	Tipo e Nível de tratamento: UASB - Trat. Secundário			
Gasto com produto químico: 13.000,00 – mês 156.000,00 - anual	Gasto com energia: 60.900,00 – mês 730.800,00 - aual		Vazão tratada (L/s): 100 ~ 115 L/s	
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume tratado no ano?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	
O estado de conservação é adequado?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	
Existe programa de manutenção?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	
Existem funcionários específicos para manutenção?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	
Coordenadas Geográficas:	-			
Área de abrangência (Locais atendidos):	Recebe esgoto de toda a rede coletora do sistema sede			
Nº de habitantes atendidos	61.117 (número de economias x 1,65)	Percentual de atendimento em relação à população da área de abrangência da ETE.	~ 30%	
Quantidade de lodo produzida (tonelada por mês): 244 (inclusive Rocha Leão e ZEN)	Qual a forma de acondicionamento do lodo? Bags	Especificar local e frequência de disposição do lodo. (Corpo d'água, valas, aterro sanitário, aterro controlado, lixão, disposição no solo)	Destinado para compostagem sempre que os bags estão cheios	
Existe Unidade de Tratamento de Resíduo (UTR)? Se sim, descrever as principais características dela.	Sim. Possui um "Prédio de desidratação do lodo", que acumula o lodo ("tanque de lodo") e encaminha para o tratamento em bags. O solo abaixo dos bags é impermeabilizado.			
Regularização ambiental da ETE (tipo, validade e apresentar certificado):	Licença ambiental LO Nº FE014181			
Possui monitoramento do esgoto bruto e tratado? Quais parâmetros e frequências? (Apresentar resultados)	Sim. Os parâmetros analisados no esgoto bruto e tratado são: pH (diário), temperatura (diário), sólidos sedimentáveis (diário), partículas flutuantes (diário), DBO5 (semanal), DQO (semanal), SST (semanal), MBAS (semanal), O&G (semanal), nitrogênio amoniacal (semanal) e fósforo total (semanal).			
Dificuldades encontradas para operação:	Falta de gradeamento grosso, fino e caixa de areia inoperante.			
Eficiência de remoção de DBO	> 45%			
Descrição dos componentes existentes. (Especificar se existe ou não o componente, quantas unidades existem e descrever as principais características de cada componente, bem como a frequência de limpeza dos componentes)	Gradeamento	Durante a visita na ETE, foi informado que o gradeamento não estava operando. Estava no plano de melhorias da ETE a aquisição de um novo equipamento		
	Caixa de Areia	Sim. 2 caixas de areia, com remoção diária (envio dos resíduos para aterro de Quissamã)		
	Filtro biológico percolador	Não se aplica		
	Floculador	Não se aplica		
	Decantador primário]	Não se aplica		
	Decantador secundário	Não se aplica		
	Filtro anaeróbio	Não se aplica		
	Lodos ativados	Não se aplica		
	Lagoa anaeróbia	Não se aplica		
	Lagoa de maturação	Não se aplica		
	Lagoa facultativa	Não se aplica		
	Lagoa aerada	Não se aplica		
	Reator UASB. No caso de existência, especificar se existe pós-tratamento e qual método utilizado (filtro biológico percolador, disposição no solo etc.)	6 reatores UASB. Equipados com descargas de nível que encaminham lodo para prédio de desaguamento. Após o UASB não há um pós-tratamento		
	Leito de secagem do material grosseiro / escuma / lodo de esgoto	Tratamento do lodo envolve: sistema de recalque do lodo > sistema de preparo > dosagem de polímero catiônico (2 kg a cada 250 m³ lodo) A secagem se dá em bags com 620 m³, que suportam até 1 ano de		

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho		
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SISTEMA SEDE		
		operação. Atualmente em operação 4 bags em período de secagem. Após concluído o processo, são enviados para compostagem
	Outros tipos de sistema de tratamento Ex.: Lodos ativados; Disposição controlada no solo (especificar tecnologia adotada); Wetlands (escoamento horizontal ou vertical)	Não se aplica

Corpo de água receptor e usos à jusante do lançamento: (Coordenadas geográficas. Informar qual o sistema de projeção utilizado - Sirgas 2000, WGS etc.)	O esgoto tratado é lançado no mar via emissário submarino
É realizado o monitoramento da alteração do corpo d'água receptor? Se sim, apresentar os resultados do monitoramento.	Sim
Especificar qual a classe de enquadramento do corpo d'água receptor.	Não se aplica
Há outorga de lançamento? Se sim, apresentar certificado.	Não se aplica
Existe ficha de inspeção e registro de ocorrências na ETE? O operador produz relatórios de operação?	Sem ocorrências
Existe Plano de Ação Emergencial (PAE) da estação? Se sim, enviar cópia.	Sim
Existe Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) da estação? Se sim, enviar cópia.	Sim
Existe Projeto de Cortina Vegetal da estação? Se sim, enviar cópia	Sim
Existe Projeto de drenagem de água de chuva da estação? Se sim, enviar cópia.	Sim
Anexar mapa/croqui da área de abrangência do sistema.	-

Emissário ou linha de recalque					
Identificação da unidade:	Emissário submarino	Capacidade (m³/s):	0,38 ou 380 L/s	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	mai/24
Regime de escoamento:	(X) Forçado	( ) Livre		( ) Sem informação	
Extensão total:	3,8 km	Material da tubulação:	( ) Concreto	(X) Outro: PEAD	
Diâmetros existentes:	630 mm		( ) Manilha Cerâmica		
Há obstruções no emissário?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	-	
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume efluente no ano?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	-	
O estado de conservação é adequado?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	-	
Existe programa de manutenção?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	-	
Existem funcionários específicos para manutenção?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	-	
Locais com rompimento frequentes:	Houve um rompimento pontual no píer, que foi prontamente comunicado aos órgãos competentes, vide maiores detalhes no item 6.1.1.8.				
Dificuldades enfrentadas para operação:	-				
Área de abrangência	Todo o sistema Sede.				

Relação com a população			
Quais as formas de solicitação dos serviços por parte da população?	(X) Telefone	( ) E-mail	Especificar:
	(X) Pessoalmente	( ) Outros	
Existe sistema de atendimento ao usuário (telefone, pessoalmente, correio, e-mail, site)? Se sim, descrever qual(is).	Especificar: Whatsapp		
Quais os tipos de reclamações existentes?	Especificar: Vazamento de esgoto		
Dentre as existentes, qual é o principal tipo de reclamação?	Especificar: Vazamento de esgoto		
Nº de reclamações totais efetuadas no último ano: 559	Especificar:		
Nº de reclamações totais atendidas no último ano: 559	Especificar:		
Tempo de resposta para as solicitações no último ano:	Especificar: 22h		

Soluções Individuais – Não preenchido, pois não é responsabilidade da Rio+ Saneamento				
Soluções alternativas de esgotamento sanitário:	( ) Fossas sépticas	( ) Fossa rudimentar	( ) Infiltração no solo	( ) Lançamento direto em corpos d'água
	( )Escoamento a céu aberto em decorrência da ausência de banheiro	( ) Outros – Especificar:		

Existe um serviço da Prefeitura que realiza a coleta de esgoto nas fossas sépticas?	
Caso exista, indicar os nomes e contatos do setor responsável, bem como o local de disposição dos lodos das fossas:	
Existe empresas que realizam a coleta de esgoto nas fossas sépticas?	
Caso exista, indicar os nomes e contatos destas empresas, bem como o local de disposição dos lodos das fossas:	

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho							
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SES ZEN							
Nome do sistema:	SES ZEN			Forma de esgotamento:	(X) Rede da Rio+ Saneamento ou da Prefeitura ( ) Fossa séptica ( ) Fossa rudimentar		( ) Despejo direto em corpos hídricos
Prestador de serviço:	Rio+ Saneamento						
Contatos de telefone e e-mail:	-						
Vencimento do contrato:	2057						
Há efeito de sazonalidade?	( ) Sim	(X) Não		Especificar:			
Tipo de sistema (unitário ou separador; convencional ou condominial):	Sistema separador						
Cobertura							
População total atendida:	NA			Índice de cobertura total:	NA		
População urbana atendida:	NA			Índice de cobertura urbana:	NA		
População rural atendida:	0			Índice de cobertura rural:	0		
Número de domicílios total atendidos:	0			Localidades atendidas: Zona Zen			
Número de domicílios urbanos atendidos:	0			Loteamentos atendidos: Zona Zen			
Número de domicílios rurais atendidos:	0			Loteamentos não atendidos: Não se aplica			
Geração de esgoto *per capita*:	60 L/hab.dia			Quadro de funcionários:	Mesma unidade para água		
Os funcionários são exclusivos para atender as demandas de esgotamento?	( ) Sim	(X) Não		Especificar:	Atendem demandas de água e esgoto		
Economias ativas:	Residencial: 0	Público: 4		Ligações ativas:	Residencial: 0	Público: 0	
	Social: 0	Industrial: 23			Social: 0	Industrial: 23	
	Comercial/ Serviços: 47	Grandes Consumidores: 31			Comercial/ Serviços: 23	Grandes Consumidores: 11	
Componentes do Sistema	Coletor tronco	(x) Sim	( ) Não	Especificar:			
	Rede coletora	(X) Sim	( ) Não	Especificar:			
	Elevatórias de esgoto	(X) Sim	( ) Não	Especificar:			
	Interceptor	(X) Sim	( ) Não	Especificar:			
	Emissário	( ) Sim	(X) Não	Especificar:			
	Estação de tratamento de Esgoto - ETE	(X) Sim	( ) Não	Especificar:			
Existe rede condominial em operação?		( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Não se Aplica		
Informações Financeiras							
A tarifa condominial é diferenciada da convencional? (anotar percentual)		( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Não se Aplica		
Valores faturados - Coleta de esgoto (R$/mês):	Junto com o sistema SEDE			Volume faturado mês - Coleta de esgoto (m³/mês):	Junto com o sistema SEDE		
Valores faturados - Tratamento de esgoto (R$/mês):	Junto com o sistema SEDE			Volume faturado mês - Tratamento de esgoto (m³/mês):	Junto com o sistema SEDE		
Receita anual total com o(s) sistema(s) (R$):	Junto com o sistema SEDE			Despesa anual total com o(s) sistema(s) (R$):	Junto com o sistema SEDE		
Tipo de cobrança:	( ) Taxa (X) Tarifa ( ) Outro:			Existe tarifa social?	(X) Sim	( ) Não	
Tarifa média de esgotos (R$/m³):	Dados fornecidos junto ao sistema sede	Qual o número de famílias e de pessoas beneficiadas com a tarifa social?	Dados fornecidos junto ao sistema sede	Qual o número de famílias e de pessoas beneficiadas que estão inscritas no CadÚnico?	Dados fornecidos junto ao sistema sede		
Quais são os critérios para cobrança? (População ligada ou apenas com cobertura, percentual por faixas de consumo de água etc.). Especificar se há cobrança diferenciada para quem é atendido apenas por coleta e quem atendida por coleta e tratamento	Especificar: Não se Aplica						
Distribuição das despesas (%)	Tributárias:	Especificar: Dados fornecidos junto ao sistema sede					
	Materiais e Manutenção:	Especificar: Dados fornecidos junto ao sistema sede					
	Produtos Químicos:	Especificar: Dados fornecidos junto ao sistema sede					
	Energia:	Especificar: Dados fornecidos junto ao sistema sede					
	Pessoal:	Especificar: Dados fornecidos junto ao sistema sede					
	Serviços da dívida:	Especificar: Dados fornecidos junto ao sistema sede					
	Depreciação:	Especificar: Dados fornecidos junto ao sistema sede					
	Outra	Especificar: Dados fornecidos junto ao sistema sede					
Possui outorga para o lançamento?		(X) Sim	( ) Não	Especificar:	OUT Nº IN008553		
A drenagem é ligada ao sistema de esgotamento sanitário?		( ) Sim	(X) Não	Especificar:			
Previsão de investimento							
Há previsão de investimentos na área de esgotamento sanitário?		( ) Sim	(X) Não	Especificar:			

Obra	Nome do sistema e comunidades atendidas	Previsão de início e fim	Tipo (Manutenção/Troca/Ampliação/Andamento)	Valor
Coletor Tronco	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se aplica.	Não se Aplica
Rede	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se aplica.	Não se Aplica
Estação Elevatória	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se aplica.	Não se Aplica
Interceptor	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se aplica.	Não se Aplica

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho				
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SES ZEN				
Emissário	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se aplica.	Não se Aplica
ETE	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se aplica.	Não se Aplica
Obras em andamento				
Obra	**Nome do sistema e comunidades atendidas**	**Ano de início e previsão de fim**	**Tipo (Manutenção/Troca/Ampliação/Andamento)**	**Valor**
Coletor Tronco	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se aplica.	Não se aplica.
Rede	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se aplica.	Não se aplica.
Estação Elevatória	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se aplica.	Não se aplica.
Interceptor	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se aplica.	Não se aplica.
Emissário	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se aplica.	Não se aplica.
ETE	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se aplica.	Não se aplica.
Confiabilidade, regularidade e qualidade				
Frequência de análise do esgoto tratado:	pH (semanal), temperatura (semanal), sólidos sedimentáveis (semanal), partículas flutuantes (mensal), DBO5 (quinzenal), DQO (quinzenal), SST (quinzenal), MBAS (mensal), O&G (mensal), nitrogênio amoniacal (quinzenal) e fósforo total (quinzenal).	Parâmetros analisados:	pH, temperatura, sólidos sedimentáveis, partículas flutuantes, DBO5, DQO, SST, MBAS, O&G, nitrogênio amoniacal e fósforo total.	
Número médio de interrupções na coleta (Interrupções/Mês):	Não se Aplica	Tempo médio de interrupção da coleta (horas):	Não se Aplica	
Há pontos críticos de coleta?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Não se Aplica
Tempo médio para manutenção da rede (horas):	Especificar: Não se Aplica			
Indicar a localização das áreas críticas. (esgoto a céu aberto, entupimentos, rompimentos, doenças etc.)	Especificar: Não se Aplica			
Rede coletora e ligação predial ou ramal condominial				
Há cadastro da rede?	(X) Sim ( ) Não	Especificar: Ok. Dados já foram enviados à HIDROBR		
Extensão da rede:	6,4 km	Tipo de traçado:	( ) Condominial (X) Convencional ( ) Sem informação	
Idade da rede:	Não se Aplica			
Instituição responsável pela operação: (Prefeitura Municipal, empresa terceirizada, associação, morador, outros - Apresentar nome da instituição ou secretaria/departamento, quando for o caso)	Rio+ Saneamento	Técnico/Morador responsável pela unidade: (Nome e contato)	-	
Material da tubulação:	( ) PVC ( ) Outro_____ ( ) Manilha Cerâmica ( ) Amianto	Diâmetros existentes:		
Tipo de junta:	(x) Elástica	( ) Não elástica	( ) Sem informação	
Localização da rede:	( ) Abaixo do lençol freático	( ) Acima do lençol freático	(X) Sem informação	
Tipo de solo:	( ) Muito permeável	( ) Pouco permeável	(X) Sem informação	
Área de abrangência:	A concessão da Rio+ Saneamento contempla toda a área urbana de Rio das Ostras			
Existem locais na área de abrangência do sistema que não são atendidos pela rede? Se sim, descrever qual(is).	Não se Aplica			
Há ocorrências de refluxo (extravasamento)?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Não se Aplica
Há obstruções nas redes e nas ligações?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Frequentes entupimentos por lançamento de gordura na rede
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume coletado no ano?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Não se Aplica
O estado de conservação é adequado?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Não se Aplica
Existe programa de manutenção?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Preventiva
Manutenção:	(x) Preventiva	(X) Corretiva	Especificar:	
Existem planos de monitoramento baseados nas Normas ISO 9001 e 14001?	( ) Sim	( ) Não	Especificar:	
Existem funcionários específicos para manutenção?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Funcionários responsáveis pela Distribuição e Coleta
Identificar ruas ou coletores “problemáticos” no sistema. (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado - Sirgas 2000, WGS etc.)	Especificar: Não se Aplica			
Indicar os locais com rompimento frequentes. (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado - Sirgas 2000, WGS etc.)	Especificar: Não se Aplica			

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho					
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SES ZEN					
Existem pontos de lançamento de esgotos domésticos a céu aberto, em áreas de cobertura do sistema? Se sim, indicar a localização. (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado - Sirgas 2000, WGS etc.)	Especificar: Não se Aplica				
Dificuldades enfrentadas para operação:	Especificar: Não se Aplica				
Estação elevatória de esgoto - EEB Hayasa					
Identificação da unidade:	EEB Hayasa	Capacidade (m³/s):	0,00075	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	mai/24
Tempo médio de operação (horas/dia):	12	Número total de bombas:	1	Potência total (CV ou HP):	5
Área de abrangência (Locais atendidos):	Zona Zen				
Há automação local?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	SENSOR DE NÍVEL - BÓIA	
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume captado no ano?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Não se Aplica	
O estado de conservação é adequado?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Não se Aplica	
Existe programa de manutenção?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Eletromecânica e Operadores Volantes	
Coordenadas Geográficas: OK					
Estação elevatória de esgoto - EEB Dudu					
Identificação da unidade:	EEB Dudu	Capacidade (m³/s):	0,02	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	mai/24
Tempo médio de operação (horas/dia):	12	Número total de bombas:	1	Potência total (CV ou HP):	10,2
Área de abrangência (Locais atendidos):	Zona Zen				
Há automação local?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	SENSOR DE NÍVEL - BÓIA	
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume captado no ano?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Não se Aplica	
O estado de conservação é adequado?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:		
Existe programa de manutenção?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Eletromecânica e Operadores Volantes	
Coordenadas Geográficas: OK					
Estação elevatória de esgoto					
Identificação da unidade:	EEB Entrada ETE ZEN	Capacidade (m³/s):	0,015	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	mai/24
Tempo médio de operação (horas/dia):	12	Número total de bombas:	2	Potência total (CV ou HP):	5
Área de abrangência (Locais atendidos):	Zona Zen				
Há automação local?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	SENSOR DE NÍVEL - BÓIA	
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume captado no ano?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Não se Aplica	
O estado de conservação é adequado?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:		
Existe programa de manutenção?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Eletromecânica e Operadores Volantes	
Coordenadas Geográficas: OK					
Coletor Tronco – Não se aplica					
Identificação da unidade:	Não se Aplica	Capacidade (m³/s):	Não se aplica.	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	
Extensão total:	Não se Aplica	Material da tubulação:	( ) Concreto	(X) Outro	
Diâmetros existentes:	Não se Aplica		( ) Manilha Cerâmica		
Há obstruções no coletor tronco?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:		
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume coletado no ano?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:		
O estado de conservação é adequado?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:		
Existe programa de manutenção?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:		
Existem funcionários específicos para manutenção?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Funcionários responsáveis pela Distribuição e Coleta	
Interceptor – Não se aplica					
Identificação da unidade:	Não se Aplica	Capacidade (m³/s):	Não se aplica.	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	Não se aplica
Córrego/rio interceptado: Não se Aplica		Não se Aplica			
Extensão total:	Não se Aplica	Material da tubulação:	( ) Concreto	( ) Outro	
Diâmetros existentes:	Não se Aplica		( ) Manilha Cerâmica		
Há obstruções no interceptor?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Não se Aplica	
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume coletado no ano?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Não se Aplica	
O estado de conservação é adequado?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Não se Aplica	
Existe programa de manutenção?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Não se Aplica	
Existem funcionários específicos para manutenção?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Não se Aplica	
Locais com rompimento frequentes:	Não se Aplica				
Área de abrangência	Não se Aplica				
Dificuldades enfrentadas para operação:	Não se Aplica				
Estação de tratamento de esgoto					
Identificação da unidade:	ETE ZEN	Capacidade (m³/s):	0,015	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	mai/24
Vazão atual de tratamento:	3,22 L/s	Vazão de projeto para final de plano:	15 L/s	Horas de operação: 12 h/dia	
Corpo receptor:	Rio Imboassica	Tipo e Nível de tratamento:	Secundário (UASB)		
Gasto com produto químico:	4.000,00 mês	Gasto com energia:	4.500,00 mês	Vazão tratada (L/s):	3,22 L/s

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho			
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SES ZEN			
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume tratado no ano?	(X) Sim ( ) Não	Especificar:	Devido a entupimentos no UASB e recebimento de efluentes industriais clandestinos.
O estado de conservação é adequado?	(x) Sim ( ) Não	Especificar:	
Existe programa de manutenção?	(X) Sim ( ) Não	Especificar:	Preventiva
Existem funcionários específicos para manutenção?	(X) Sim ( ) Não	Especificar:	Eletromecânica e Operadores Volantes

Coordenadas Geográficas: OK					
Área de abrangência (Locais atendidos):		Recebe o esgoto de todo o sistema ZEN			
Nº de habitantes atendidos		NA	Percentual de atendimento em relação à população da área de abrangência da ETE.	NA	
Quantidade de lodo produzida (tonelada por mês):	0,5	Qual a forma de acondicionamento do lodo?	Leito de secagem	Especificar local e frequência de disposição do lodo. (Corpo d'água, valas, aterro sanitário, aterro controlado, lixão, disposição no solo)	Lodo levado para ETE Mariléa e destinado para compostagem
Existe Unidade de Tratamento de Resíduo (UTR)? Se sim, descrever as principais características dela.		Sim, sistema de leito de secagem			
Regularização ambiental da ETE (tipo, validade e apresentar certificado):		-			
Possui monitoramento do esgoto bruto e tratado? Quais parâmetros e frequências? (Apresentar resultados)		Sim. Os parâmetros analisados no esgoto bruto e tratado são: pH (semanal), temperatura (semanal), sólidos sedimentáveis (semanal), partículas flutuantes (mensal), DBO5 (quinzenal), DQO (quinzenal), SST (quinzenal), MBAS (mensal), O&G (mensal), nitrogênio amoniacal (quinzenal) e fósforo total (quinzenal).			
Dificuldades encontradas para operação:		Não se Aplica			
Eficiência de remoção de DBO		90%			

Descrição dos componentes existentes. (Especificar se existe ou não o componente, quantas unidades existem e descrever as principais características de cada componente, bem como a frequência de limpeza dos componentes)	Gradeamento	Possui sistema de gradeamento. Conforme necessidade, os resíduos do gradeamento são buscados e levados para ETE Mariléa
	Caixa de Areia	Possui
	Filtro biológico percolador	Não se aplica.
	Floculador	Não se aplica.
	Decantador primário]	Não se aplica.
	Decantador secundário	Não se aplica.
	Filtro anaeróbio	Não se aplica.
	Lodos ativados	Não se aplica.
	Lagoa anaeróbia	Não se aplica.
	Lagoa de maturação	Não se aplica.
	Lagoa facultativa	Não se aplica.
	Lagoa aerada	Não se aplica.
	Reator UASB. No caso de existência, especificar se existe pós-tratamento e qual método utilizado (filtro biológico percolador, disposição no solo etc.)	Possui. Reator UASB
	Leito de secagem do material grosseiro / escuma / lodo de esgoto	2 leitos de secagem. São limpos de 6 em 6 meses em média, a depender do regime de chuvas. Lodo seco é destinado para ETE Mariléa
	Outros tipos de sistema de tratamento Ex.: Lodos ativados; Disposição controlada no solo (especificar tecnologia adotada); Wetlands (escoamento horizontal ou vertical)	Sistema Flotflux que opera junto ao UASB

Corpo de água receptor e usos à jusante do lançamento: (Coordenadas geográficas. Informar qual o sistema de projeção utilizado - Sirgas 2000, WGS etc.)	Rio Imboassica.
É realizado o monitoramento da alteração do corpo d'água receptor? Se sim, apresentar os resultados do monitoramento.	Não
Especificar qual a classe de enquadramento do corpo d'água receptor.	Classe 2 - água doce
Há outorga de lançamento? Se sim, apresentar certificado.	OUT Nº IN008553
Existe ficha de inspeção e registro de ocorrências na ETE? O operador produz relatórios de operação?	Ordem de Serviço
Existe Plano de Ação Emergencial (PAE) da estação? Se sim, enviar cópia.	-
Existe Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) da estação? Se sim, enviar cópia.	-
Existe Projeto de Cortina Vegetal da estação? Se sim, enviar cópia	-
Existe Projeto de drenagem de água de chuva da estação? Se sim, enviar cópia.	-
Anexar mapa/croqui da área de abrangência do sistema.	-

Emissário ou linha de recalque – Não se aplica			
Identificação da unidade:	Capacidade (m³/s):	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	
Instituição responsável pela operação: (Prefeitura Municipal, empresa terceirizada, associação, morador, outros - Apresentar		Técnico/Morador responsável pela	

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho			
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SES ZEN			
nome da instituição ou secretaria/departamento, quando for o caso)		unidade: (Nome e contato)	
Regime de escoamento:	( ) Forçado	( ) Livre	( ) Sem informação
Extensão total: Diâmetros existentes:	Material da tubulação:	( ) Concreto ( ) Manilha Cerâmica	( ) Outro
Há obstruções no emissário?	( ) Sim	( ) Não	Especificar:
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume efluente no ano?	( ) Sim	( ) Não	Especificar:
O estado de conservação é adequado?	( ) Sim	( ) Não	Especificar:
Existe programa de manutenção?	( ) Sim	( ) Não	Especificar:
Existem funcionários específicos para manutenção?	( ) Sim	( ) Não	Especificar:
Locais com rompimento frequentes:			
Dificuldades enfrentadas para operação:			
Área de abrangência			
Relação com a população			
Quais as formas de solicitação dos serviços por parte da população?	( ) Telefone ( ) Pessoalmente	( ) E-mail (X) Outros	Especificar: Whatsapp e Rede Social
Existe sistema de atendimento ao usuário (telefone, pessoalmente, correio, e-mail, site)? Se sim, descrever qual(is).	Especificar: Telefone e Whatsapp		
Quais os tipos de reclamações existentes?	Especificar: Não se Aplica		
Dentre as existentes, qual é o principal tipo de reclamação?	Especificar: Não se Aplica		
Nº de reclamações totais efetuadas no último ano:	Especificar: Não se Aplica		
Nº de reclamações totais atendidas no último ano:	Especificar: Não se Aplica		
Tempo de resposta para as solicitações no último ano:	Especificar: Não se Aplica		
Soluções Individuais - Não preenchido, pois não é responsabilidade da Rio+ Saneamento			
Soluções alternativas de esgotamento sanitário:	( ) Fossas sépticas ( )Escoamento a céu aberto em decorrência da ausência de banheiro	( ) Fossa rudimentar ( ) Outros – Especificar:	( ) Infiltração no solo ( ) Lançamento direto em corpos d'água
Existe um serviço da Prefeitura que realiza a coleta de esgoto nas fossas sépticas?			
Caso exista, indicar os nomes e contatos do setor responsável, bem como o local de disposição dos lodos das fossas:			
Existe empresas que realizam a coleta de esgoto nas fossas sépticas?			
Caso exista, indicar os nomes e contatos destas empresas, bem como o local de disposição dos lodos das fossas:			

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho								
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SES Rocha Leão								
Nome do sistema:	SES ROCHA LEÃO		Forma de esgotamento:	(X) Rede da Rio+ Saneamento ou da Prefeitura ( ) Fossa séptica ( ) Fossa rudimentar		( ) Despejo direto em corpos hídricos		
Prestador de serviço:	Rio+ Saneamento							
Contatos de telefone e e-mail:	-							
Vencimento do contrato:	2057							
Há efeito de sazonalidade?			( ) Sim	(X) Não	Especificar:			
Tipo de sistema (unitário ou separador; convencional ou condominial):			Sistema separador					
Cobertura								
População total atendida:	Não se Aplica		Índice de cobertura total:	Não se Aplica				
População urbana atendida:	Não se Aplica		Índice de cobertura urbana:	Não se Aplica				
População rural atendida:	Não se Aplica		Índice de cobertura rural:	Não se Aplica				
Número de domicílios total atendidos:	Não se Aplica		Localidades atendidas: Não se Aplica					
Número de domicílios urbanos atendidos:	Não se Aplica		Loteamentos atendidos: Não se Aplica					
Número de domicílios rurais atendidos:	Não se Aplica		Loteamentos não atendidos: Não se Aplica					
Geração de esgoto *per capita*:	Não se Aplica		Quadro de funcionários:	Mesma unidade para água				
Os funcionários são exclusivos para atender as demandas de esgotamento?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Atendem demandas de água e esgoto				
Economias ativas:	Residencial:	Não se Aplica	Público:	Não se Aplica	Ligações ativas:	Residencial:	Não se Aplica	Público:	Não se Aplica
	Social:	Não se Aplica	Industrial:	Não se Aplica		Social:	Não se Aplica	Industrial:	Não se Aplica
	Comercial/ Serviços:	Não se Aplica	Grandes Consumidores:	Não se Aplica		Comercial/ Serviços:	Não se Aplica	Grandes Consumidores:	Não se Aplica
Componentes do Sistema	Coletor tronco		(x) Sim	( ) Não	Especificar:				
	Rede coletora		(X) Sim	( ) Não	Especificar:				
	Elevatórias de esgoto		(X) Sim	( ) Não	Especificar:				
	Interceptor		(X) Sim	( ) Não	Especificar:				
	Emissário		( ) Sim	(X) Não	Especificar:				
	Estação de tratamento de Esgoto - ETE		(X) Sim	( ) Não	Especificar:				

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho					
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SES Rocha Leão					
Existe rede condominial em operação?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:		
Informações Financeiras					
A tarifa condominial é diferenciada da convencional? (anotar percentual)	( ) Sim	( ) Não	Especificar:	Não se Aplica	
Valores faturados - Coleta de esgoto (R$/mês):	Não se Aplica		Volume faturado mês - Coleta de esgoto (m³/mês):	Não se Aplica	
Valores faturados - Tratamento de esgoto (R$/mês):	Não se Aplica		Volume faturado mês - Tratamento de esgoto (m³/mês):	Não se Aplica	
Receita anual total com o(s) sistema(s) (R$):	Não se Aplica		Despesa anual total com o(s) sistema(s) (R$):		
Tipo de cobrança:	( ) Taxa (X) Tarifa ( ) Outro:		Existe tarifa social?	(X) Sim	( ) Não
Tarifa média de esgotos (R$/m³):	Dados fornecidos junto ao sistema sede	Qual o número de famílias e de pessoas beneficiadas com a tarifa social?	Dados fornecidos junto ao sistema sede	Qual o número de famílias e de pessoas beneficiadas que estão inscritas no CadÚnico?	Dados fornecidos junto ao sistema sede
Quais são os critérios para cobrança? (População ligada ou apenas com cobertura, percentual por faixas de consumo de água etc.). Especificar se há cobrança diferenciada para quem é atendido apenas por coleta e quem atendida por coleta e tratamento	Não se Aplica				
Distribuição das despesas (%)	Tributárias:	Especificar: Dados fornecidos junto ao sistema sede			
	Materiais e Manutenção:	Especificar: Dados fornecidos junto ao sistema sede			
	Produtos Químicos:	Especificar: Dados fornecidos junto ao sistema sede			
	Energia:	Especificar: Dados fornecidos junto ao sistema sede			
	Pessoal:	Especificar: Dados fornecidos junto ao sistema sede			
	Serviços da dívida:	Especificar: Dados fornecidos junto ao sistema sede			
	Depreciação:	Especificar: Dados fornecidos junto ao sistema sede			
	Outra	Especificar: Dados fornecidos junto ao sistema sede			
Possui outorga para o lançamento?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	OUT Nº IN102033	
A drenagem é ligada ao sistema de esgotamento sanitário?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:		
Previsão de investimento					
Há previsão de investimentos na área de esgotamento sanitário?	( ) Sim	(x) Não	Especificar:		

Obra	Nome do sistema e comunidades atendidas	Previsão de início e fim	Tipo (Manutenção/Troca/Ampliação/Andamento)	Valor
Coletor Tronco	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica
Rede	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica
Estação Elevatória	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica
Interceptor	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica
Emissário	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica
ETE	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica

Obras em andamento				
Obra	**Nome do sistema e comunidades atendidas**	**Ano de início e previsão de fim**	**Tipo (Manutenção/Troca/Ampliação/Andamento)**	**Valor**
Coletor Tronco	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica
Rede	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica
Estação Elevatória	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica
Interceptor	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica
Emissário	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica
ETE	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica	Não se Aplica

Confiabilidade, regularidade e qualidade			
Frequência de análise do esgoto tratado:	pH (semanal), temperatura (semanal), sólidos sedimentáveis (semanal), partículas flutuantes (mensal), DBO5 (quinzenal), DQO (quinzenal), SST (quinzenal), MBAS (mensal), O&G (mensal), nitrogênio amoniacal (quinzenal) e fósforo total (quinzenal).	Parâmetros analisados:	pH, temperatura, sólidos sedimentáveis, partículas flutuantes, DBO5, DQO, SST, MBAS, O&G, nitrogênio amoniacal e fósforo total.
Número médio de interrupções na coleta (Interrupções/Mês):	Não se Aplica	Tempo médio de interrupção da coleta (horas):	Não se Aplica
Há pontos críticos de coleta? Não se Aplica	( ) Sim	( ) Não	Especificar: Não se Aplica
Tempo médio para manutenção da rede (horas): Não se Aplica	Especificar: Não se Aplica		
Indicar a localização das áreas críticas. (esgoto a céu aberto, entupimentos, rompimentos, doenças etc.) Não se aplica	Especificar: Não se Aplica		

Rede coletora e ligação predial ou ramal condominial				
Há cadastro da rede?	(X) Sim ( ) Não		Especificar:	
Extensão da rede:	5.312 m	Tipo de traçado:	( ) Condominial	( ) Convencional
Idade da rede:	Não se Aplica		(X) Sem informação	
Material da tubulação:	(X) PVC ( ) Manilha Cerâmica	( ) Outro_____ ( ) Amianto	Diâmetros existentes: Não se Aplica	
Tipo de junta:	(X) Elástica	( ) Não elástica	( ) Sem informação	
Localização da rede:	( ) Abaixo do lençol freático	( ) Acima do lençol freático	(X) Sem informação	
Tipo de solo:	( ) Muito permeável	( ) Pouco permeável	(X) Sem informação	
Área de abrangência:	A concessão da Rio+ Saneamento contempla toda a área urbana de Rio das Ostras			

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho					
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SES Rocha Leão					
Existem locais na área de abrangência do sistema que não são atendidos pela rede? Se sim, descrever qual(is).			Sim. Atende somente a área urbana do distrito		
Há ocorrências de refluxo (extravasamento)?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:		
Há obstruções nas redes e nas ligações?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:		
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume coletado no ano?		( ) Sim	(X) Não	Especificar:	
O estado de conservação é adequado?		(X) Sim	( ) Não	Especificar:	
Existe programa de manutenção?		(X) Sim	( ) Não	Especificar:	
Manutenção:	(x) Preventiva	(X) Corretiva		Especificar:	
Existem planos de monitoramento baseados nas Normas ISO 9001 e 14001?		( ) Sim	( ) Não	Especificar:	Não se Aplica
Existem funcionários específicos para manutenção?		(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Funcionários responsáveis pela Distribuição e Coleta
Identificar ruas ou coletores “problemáticos” no sistema. (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado - Sirgas 2000, WGS etc.)	Especificar: Não se Aplica				
Indicar os locais com rompimento frequentes. (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado - Sirgas 2000, WGS etc.)	Especificar: Não se Aplica				
Existem pontos de lançamento de esgotos domésticos a céu aberto, em áreas de cobertura do sistema? Se sim, indicar a localização. (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado - Sirgas 2000, WGS etc.)	Especificar: Não se Aplica				
Dificuldades enfrentadas para operação:	Especificar: Não se Aplica				
Estação elevatória de esgoto - EEB 1 Chegada ETE					
Identificação da unidade:	EEB 1 Chegada ETE	Capacidade (m³/s):	0,005	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	mai/24
Tempo médio de operação (horas/dia):		Número total de bombas:	1	Potência total (CV ou HP):	1,1
Área de abrangência (Locais atendidos):		Distrito de Rocha Leão (Rio das Ostras-RJ).			
Há automação local?		(X) Sim	( ) Não	Especificar:	SENSOR DE NÍVEL - BÓIA
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume captado no ano?		( ) Sim	(X) Não	Especificar:	
O estado de conservação é adequado?		(X) Sim	( ) Não	Especificar:	
Existe programa de manutenção?		(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Eletromecânica e Operadores Volantes
Coordenadas Geográficas: OK					
Estação elevatória de esgoto - EEB 2 Chegada ETE					
Identificação da unidade:	EEB 2 Chegada ETE	Capacidade (m³/s):	0,00478	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	mai/24
Tempo médio de operação (horas/dia):		Número total de bombas:	1	Potência total (CV ou HP):	0,5
Área de abrangência (Locais atendidos):		Distrito de Rocha Leão (Rio das Ostras-RJ).			
Há automação local?		(X) Sim	( ) Não	Especificar:	SENSOR DE NÍVEL - BÓIA
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume captado no ano?		( ) Sim	(X) Não	Especificar:	
O estado de conservação é adequado?		(X) Sim	( ) Não	Especificar:	
Existe programa de manutenção?		(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Eletromecânica e Operadores Volantes
Coordenadas Geográficas: OK					
Coletor Tronco – Ver maiores detalhes no item 6.2.1.4					
Identificação da unidade:	-	Capacidade (m³/s):	-	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	-
Extensão total:	-	Material da tubulação:	( ) Concreto	(X) Outro: PVC	
Diâmetros existentes:	-		( ) Manilha Cerâmica		
Há obstruções no coletor tronco?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Não se Aplica	
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume coletado no ano?		( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Não se Aplica
O estado de conservação é adequado?		( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Não se Aplica
Existe programa de manutenção?		(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Não se Aplica
Existem funcionários específicos para manutenção?		(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Não se Aplica
Interceptor					
Identificação da unidade:	Não se Aplica	Capacidade (m³/s):	Não se Aplica	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	mai/24
Córrego/rio interceptado:		Não se Aplica			
Extensão total:	Não se Aplica	Material da tubulação:	( ) Concreto	( ) Outro	
Diâmetros existentes:	Não se Aplica		( ) Manilha Cerâmica		
Há obstruções no interceptor?	( ) Sim	( ) Não	Especificar:	Não se Aplica	
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume coletado no ano?		( ) Sim	( ) Não	Especificar:	Não se Aplica
O estado de conservação é adequado?		( ) Sim	( ) Não	Especificar:	Não se Aplica
Existe programa de manutenção?		( ) Sim	( ) Não	Especificar:	Não se Aplica
Existem funcionários específicos para manutenção?		( ) Sim	( ) Não	Especificar:	Não se Aplica
Locais com rompimento frequentes:				Não se Aplica	

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho						
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SES Rocha Leão						
Área de abrangência				Não se Aplica		
Dificuldades enfrentadas para operação:				Não se Aplica		
Estação de tratamento de esgoto						
Identificação da unidade:	ETE Rocha Leão	Capacidade (m³/s):	9 L/s	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	jul/12	
Vazão atual de tratamento:	Não informada	Vazão de projeto para final de plano:	Não informada	Horas de operação: 20 h/dia		
Corpo receptor:	Riacho Purgatório	Tipo e Nível de tratamento:	Secundário (UASB)			
Gasto com produto químico:	200,00 mês	Gasto com energia:	2.443,00 mês	Vazão tratada (L/s):	18 m³/h	
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume tratado no ano?	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Não se Aplica		
O estado de conservação é adequado?	(x) Sim	( ) Não	Especificar:			
Existe programa de manutenção?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Preventiva		
Existem funcionários específicos para manutenção?	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Funcionários responsáveis pela Distribuição e Coleta		
Coordenadas Geográficas: OK, HIDROBR tem						
Área de abrangência (Locais atendidos):	Recebe o esgoto de todo o sistema Rocha Leão					
Nº de habitantes atendidos	Não se Aplica	Percentual de atendimento em relação à população da área de abrangência da ETE.	Não se Aplica			
Quantidade de lodo produzida (tonelada por mês):	5	Qual a forma de acondicionamento do lodo?	Não se Aplica	Especificar local e frequência de disposição do lodo. (Corpo d'água, valas, aterro sanitário, aterro controlado, lixão, disposição no solo)	Coletado por caminhão tanque 2x por semana	
Existe Unidade de Tratamento de Resíduo (UTR)? Se sim, descrever as principais características dela.	Sim, sistema de leito de secagem					
Regularização ambiental da ETE (tipo, validade e apresentar certificado):	Licença de operação LO Nº RO-0229 (ENVIAR EM ANEXO)					
Possui monitoramento do esgoto bruto e tratado? Quais parâmetros e frequências? (Apresentar resultados)	Não tem laboratório próprio. Rio+ Saneamento realiza coletas diárias que são levadas para ETE Mariléa (APRESENTAR RESULTADOS) Sim. Os parâmetros analisados no esgoto bruto e tratado são: pH (semanal), temperatura (semanal), sólidos sedimentáveis (semanal), partículas flutuantes (mensal), DBO5 (quinzenal), DQO (quinzenal), SST (quinzenal), MBAS (mensal), O&G (mensal), nitrogênio amoniacal (quinzenal) e fósforo total (quinzenal).						
Dificuldades encontradas para operação:						
Eficiência de remoção de DBO	86%					

Descrição dos componentes existentes. (Especificar se existe ou não o componente, quantas unidades existem e descrever as principais características de cada componente, bem como a frequência de limpeza dos componentes)	Gradeamento	Possui sistema de gradeamento. Conforme necessidade, os resíduos do gradeamento são buscados e levados para ETE Mariléa
	Caixa de Areia	Possui
	Filtro biológico percolador	Não se aplica.
	Floculador	Não se aplica.
	Decantador primário]	Não se aplica.
	Decantador secundário	Não se aplica.
	Filtro anaeróbio	Não se aplica.
	Lodos ativados	Não se aplica.
	Lagoa anaeróbia	Não se aplica.
	Lagoa de maturação	Não se aplica.
	Lagoa facultativa	Não se aplica.
	Lagoa aerada	Não se aplica.
	Reator UASB. No caso de existência, especificar se existe pós-tratamento e qual método utilizado (filtro biológico percolador, disposição no solo etc.)	Possui. Reator UASB
	Leito de secagem do material grosseiro / escuma / lodo de esgoto	2 leitos de secagem. São limpos de 6 em 6 meses em média, a depender do regime de chuvas. Lodo seco é destinado para ETE Mariléa
	Outros tipos de sistema de tratamento Ex.: Lodos ativados; Disposição controlada no solo (especificar tecnologia adotada); Wetlands (escoamento horizontal ou vertical)	Sistema Flotflux que opera junto ao UASB

Corpo de água receptor e usos à jusante do lançamento: (Coordenadas geográficas. Informar qual o sistema de projeção utilizado - Sirgas 2000, WGS etc.)	Riacho Purgatório
É realizado o monitoramento da alteração do corpo d'água receptor? Se sim, apresentar os resultados do monitoramento.	Não
Especificar qual a classe de enquadramento do corpo d'água receptor.	Classe 2 - água doce
Há outorga de lançamento? Se sim, apresentar certificado.	OUT Nº IN008553
Existe ficha de inspeção e registro de ocorrências na ETE? O operador produz relatórios de operação?	Ordem de Serviço
Existe Plano de Ação Emergencial (PAE) da estação? Se sim, enviar cópia.	-
Existe Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) da estação? Se sim, enviar cópia.	-

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho				
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SES Rocha Leão				
Existe Projeto de Cortina Vegetal da estação? Se sim, enviar cópia	-			
Existe Projeto de drenagem de água de chuva da estação? Se sim, enviar cópia.	-			
Anexar mapa/croqui da área de abrangência do sistema.	-			
Emissário ou linha de recalque – Não se aplica				
Identificação da unidade:	Capacidade (m³/s):	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):		
Instituição responsável pela operação: (Prefeitura Municipal, empresa terceirizada, associação, morador, outros - Apresentar nome da instituição ou secretaria/departamento, quando for o caso)		Técnico/Morador responsável pela unidade: (Nome e contato)		
Regime de escoamento:	( ) Forçado	( ) Livre	( ) Sem informação	
Extensão total: Diâmetros existentes:	Material da tubulação:	( ) Concreto ( ) Manilha Cerâmica	( ) Outro	
Há obstruções no emissário?	( ) Sim	( ) Não	Especificar:	
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume efluente no ano?	( ) Sim	( ) Não	Especificar:	
O estado de conservação é adequado?	( ) Sim	( ) Não	Especificar:	
Existe programa de manutenção?	( ) Sim	( ) Não	Especificar:	
Existem funcionários específicos para manutenção?	( ) Sim	( ) Não	Especificar:	
Locais com rompimento frequentes:				
Dificuldades enfrentadas para operação:				
Área de abrangência				
Relação com a população				
Quais as formas de solicitação dos serviços por parte da população?	( ) Telefone ( ) Pessoalmente	( ) E-mail (X) Outros	Especificar: Whatsapp e Rede Social	
Existe sistema de atendimento ao usuário (telefone, pessoalmente, correio, e-mail, site)? Se sim, descrever qual(is).	Especificar: Whatsapp			
Quais os tipos de reclamações existentes?	Especificar: Não se Aplica			
Dentre as existentes, qual é o principal tipo de reclamação?	Especificar: Não se Aplica			
Nº de reclamações totais efetuadas no último ano:	Especificar: Não se Aplica			
Nº de reclamações totais atendidas no último ano:	Especificar: Não se Aplica			
Tempo de resposta para as solicitações no último ano:	Especificar: Não se Aplica			
Soluções Individuais - Não preenchido, pois não é responsabilidade da Rio+ Saneamento				
Soluções alternativas de esgotamento sanitário:	( ) Fossas sépticas ( )Escoamento a céu aberto em decorrência da ausência de banheiro	( ) Fossa rudimentar ( ) Outros – Especificar:	( ) Infiltração no solo	( ) Lançamento direto em corpos d'água
Existe um serviço da Prefeitura que realiza a coleta de esgoto nas fossas sépticas?				
Caso exista, indicar os nomes e contatos do setor responsável, bem como o local de disposição dos lodos das fossas:				
Existe empresas que realizam a coleta de esgoto nas fossas sépticas?				
Caso exista, indicar os nomes e contatos destas empresas, bem como o local de disposição dos lodos das fossas:				

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – PREENCHIDO PELA ARCS

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho					
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SES APHAVILLE					
Nome do sistema:	SES Alphaville	Forma de esgotamento:	(X) Rede da Rio+ Saneamento ou da Prefeitura (OBS: rede condominial) ( ) Fossa séptica ( ) Fossa rudimentar		( ) Despejo direto em corpos hídricos
Prestador de serviço:	-				
Contatos de telefone e e-mail:	Sr. Patrícia Cisneiros (patricia.cisneiros@arcs.com.br)				
Vencimento do contrato:	NA				
Cobertura					
População total atendida: 2800 aproximadamente					
Número de domicílios total atendidos: 720					
Geração de esgoto *per capita*: 16 L/ Hab/ Dia - aproximadamente					
Componentes do Sistema	Coletor tronco	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Rede condominial
	Rede coletora	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Rede condominial
	Elevatórias de esgoto	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Rede condominial
	Interceptor	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Rede condominial
	Emissário	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Rede condominial
	Estação de tratamento de Esgoto - ETE	(X) Sim	( ) Não	Especificar:	ETE operada pelo condomínio
Existe rede condominial em operação?		(X) Sim	( ) Não	Especificar:	
Confiabilidade, regularidade e qualidade					
Frequência de análise do esgoto tratado:	Diária	Parâmetros analisados:	pH, temperatura, SST		
Estação elevatória de esgoto					
Identificação da unidade:	**EE 1 - R 1 - BACIA A**	Capacidade (m³/s):	0,00375	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	jun/07

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho					
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SES APHAVILLE					
Tempo médio de operação (horas/dia):	24 h / 7 dias	Número total de bombas:	2	Potência total (CV ou HP):	3.7kw / bomba
Área de abrangência (Locais atendidos):				Residencial 1	
Há automação local?		(x) Sim	( ) Não	Especificar:	Boia automática
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume captado no ano?		( ) Sim	(x) Não	Especificar:	
O estado de conservação é adequado?		(x) Sim	( ) Não	Especificar:	
Existe programa de manutenção?		(x) Sim	( ) Não	Especificar:	Feito pela associação
Coordenadas Geográficas:				22°26'13.7"S 41°51'02.4"W	
Identificação da unidade:	**EE 2 - R 1 - BACIA B**	Capacidade (m³/s):	0,00375	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	jun/07
Tempo médio de operação (horas/dia):	24 h / 7 dias	Número total de bombas:	2	Potência total (CV ou HP):	3.0kw / bomba
Área de abrangência (Locais atendidos):				Residencial 1	
Há automação local?		(x) Sim	( ) Não	Especificar:	Boia automática
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume captado no ano?		( ) Sim	(x) Não	Especificar:	
O estado de conservação é adequado?		(x) Sim	( ) Não	Especificar:	
Existe programa de manutenção?		(x) Sim	( ) Não	Especificar:	Feito pela associação
Coordenadas Geográficas:				22°25'56.1"S 41°50'30.8"W	
Identificação da unidade:	**EE 3 - R 2 - BACIA E**	Capacidade (m³/s):	0,00375	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	jun/07
Tempo médio de operação (horas/dia):	24 h / 7 dias	Número total de bombas:	2	Potência total (CV ou HP):	2.2 Kw / bomba
Área de abrangência (Locais atendidos):				Residencial 2	
Há automação local?		(x) Sim	( ) Não	Especificar:	Boia automática
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume captado no ano?		( ) Sim	(x) Não	Especificar:	
O estado de conservação é adequado?		(x) Sim	( ) Não	Especificar:	

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho					
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SES APHAVILLE					
Existe programa de manutenção?		(x) Sim	( ) Não	Especificar:	Feito pela associação
Coordenadas Geográficas:			22°26'00.8"S 41°50'57.4"W		
Identificação da unidade:	**EE 4 - R 3 - BACIA C**	Capacidade (m³/s):	0,00375	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	jun/07
Tempo médio de operação (horas/dia):	24 h / 7 dias	Número total de bombas:	2	Potência total (CV ou HP):	3.0kw / bomba
Área de abrangência (Locais atendidos):				Residencial 3	
Há automação local?		(x) Sim	( ) Não	Especificar:	Boia automática
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume captado no ano?		( ) Sim	(x) Não	Especificar:	
O estado de conservação é adequado?		(x) Sim	( ) Não	Especificar:	
Existe programa de manutenção?		(x) Sim	( ) Não	Especificar:	Feito pela associação
Coordenadas Geográficas:			22°25'36.2"S 41°51'40.2"W		
Identificação da unidade:	**EE 5 - R2- Rotatória - BACIA F**	Capacidade (m³/s):	0,01125	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	jun/07
Tempo médio de operação (horas/dia):	24 h / 7 dias	Número total de bombas:	2	Potência total (CV ou HP):	7,5Kw/ cada
Área de abrangência (Locais atendidos):				Todos os residenciais inclusive o conceito A	
Há automação local?		(x) Sim	( ) Não	Especificar:	Boia automática
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume captado no ano?		( ) Sim	(x) Não	Especificar:	
O estado de conservação é adequado?		(x) Sim	( ) Não	Especificar:	
Existe programa de manutenção?		(x) Sim	( ) Não	Especificar:	Feito pela associação
Coordenadas Geográficas:			22°26'09.2"S 41°51'08.4"W		
Estação de tratamento de esgoto					
Identificação da unidade:	ETE Alphaville	Capacidade (m³/s):	0,015	Data de entrada em operação da unidade (mês/ano):	jun/07
Vazão atual de tratamento:	15 L/s	Vazão de projeto para final de plano:		Horas de operação:	24h por dia

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho					
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SES APHAVILLE					
Corpo receptor:	Canal das Pedrinhas		Tipo e Nível de tratamento:	Tratamento secundário	
Gasto com produto químico:	N/A		Gasto com energia:	3452kW/h	Vazão tratada (L/s): 15
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume tratado no ano?	( ) Sim	(x) Não	Especificar:		
O estado de conservação é adequado?	(x) Sim	( ) Não	Especificar:		
Existe programa de manutenção?	(x) Sim	( ) Não	Especificar:	Feito pela associação	
Existem funcionários específicos para manutenção?	(x) Sim	( ) Não	Especificar:		
Área de abrangência (Locais atendidos):	Recebe efluentes de todo o condomínio				
Nº de habitantes atendidos	2800 aproximadamente		Percentual de atendimento em relação à população da área de abrangência da ETE.		
Quantidade de lodo produzida (tonelada por mês):	1 ton./ mês	Qual a forma de acondicionamento do lodo?	Leito de secagem	Especificar local e frequência de disposição do lodo. (Corpo d'água, valas, aterro sanitário, aterro controlado, lixão, disposição no solo)	Aterro sanitário
Existe Unidade de Tratamento de Resíduo (UTR)? Se sim, descrever as principais características dela.	N/A				
Regularização ambiental da ETE (tipo, validade e apresentar certificado):	LO em renovação				
Possui monitoramento do esgoto bruto e tratado? Quais parâmetros e frequências? (Apresentar resultados)	Sim mensalmente pelo laboratório TESALAB				
Dificuldades encontradas para operação:	Deficiência na aeração, inundações por fortes chuvas.				
Eficiência de remoção de DBO	50 a 70 %				
Descrição dos componentes existentes.	Gradeamento	Gradeamento no nível da calha para sólidos grosseiros			
	Caixa de Areia	Caixa de areia padrão de acordo com projeto			
	Filtro biológico percolador	-			

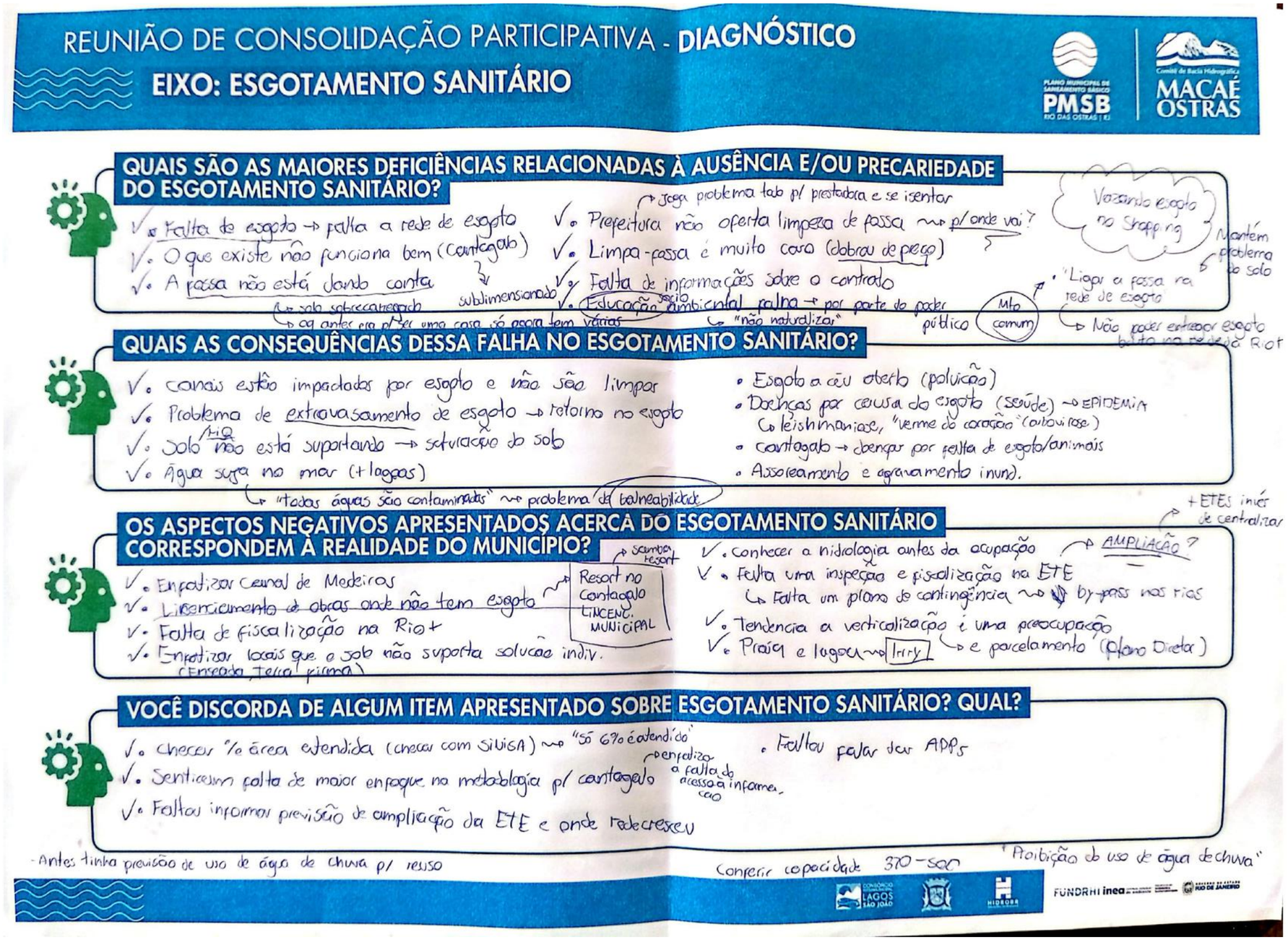
Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho		
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SES APHAVILLE		
(Especificar se existe ou não o componente, quantas unidades existem e descrever as principais características de cada componente, bem como a frequência de limpeza dos componentes)	Floculador	-
	Decantador primário]	-
	Decantador secundário	2 caixas de 20 mil litros que recebem o efluente por cima
	Filtro anaeróbio	-
	Lodos ativados	-
	Lagoa anaeróbia	-
	Lagoa de maturação	-
	Lagoa facultativa	-
	Lagoa aerada	4 caixas de 20 mil litros
	Reator UASB. No caso de existência, especificar se existe pós-tratamento e qual método utilizado (filtro biológico percolador, disposição no solo etc.)	-
	Leito de secagem do material grosseiro / escuma / lodo de esgoto	4 leitos de secagem com capacidade para 10 m³ cada
	Outros tipos de sistema de tratamento Ex.: Lodos ativados; Disposição controlada no solo (especificar tecnologia adotada); Wetlands (escoamento horizontal ou vertical)	-
Corpo de água receptor e usos à jusante do lançamento: (Coordenadas geográficas. Informar qual o sistema de projeção utilizado - Sirgas 2000, WGS etc.)		O corpo receptor é o Canal das Pedrinhas
É realizado o monitoramento da alteração do corpo d'água receptor? Se sim, apresentar os resultados do monitoramento.		não
Especificar qual a classe de enquadramento do corpo d'água receptor.		Solicitado ao INEA
Há outorga de lançamento? Se sim, apresentar certificado.		Em processo de licenciamento

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho	
Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) SES APHAVILLE	
Existe ficha de inspeção e registro de ocorrências na ETE? O operador produz relatórios de operação?	Sim bimestralmente
Existe Plano de Ação Emergencial (PAE) da estação? Se sim, enviar cópia.	não
Existe Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) da estação? Se sim, enviar cópia.	Sim
Existe Projeto de Cortina Vegetal da estação? Se sim, enviar cópia	Não
Existe Projeto de drenagem de água de chuva da estação? Se sim, enviar cópia.	Não
Anexar mapa/croqui da área de abrangência do sistema.	-

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO APLICADO NAS OFICINAS SETORIAIS DE DIAGNÓSTICO

ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
1	Existe alguma casa sem banheiro na comunidade?
2	Para onde vai o esgoto gerado na sua casa? (banheiro, tanque/máquina de lavar e pias).
3	Existe alguma rede coletora de esgoto na comunidade?
4	De maneira geral, você está satisfeito com o sistema de esgoto (solução) que vocês usam (casa e comunidade)? Por quê? *Objetivo: Identificar a satisfação da comunidade em relação ao sistema/solução adotada.*
5	Você acha que deveria ser feito algo diferente? O que pode melhorar? *Objetivo: Identificar se o entrevistado tem alguma sugestão para melhorar o sistema/solução.*
6	Quais gastos você tem com seu sistema (especificar qual)? Acha caro? Estaria disposto a pagar um pouco à mais para ter um sistema melhor? (*gasto com caminhão limpa fossa e instalação de fossa*) *Objetivo: Quantificar os custos atrelados à solução atual, na implantação e na manutenção (frequência), e se estaria disposto a pagar mais por um sistema melhor*
7	Você sabe dizer se alguém já foi para o posto de saúde e hospital por causa do esgoto (corre a céu aberto, é infiltrado no solo diretamente, escorre pelo terreiro)?

APÊNDICE D – FICHA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA REUNIÃO DE CONSOLIDAÇÃO PARTICIPATIVA



Digitalizado com CamScanner

ANEXOS

ANEXO A – LICENÇA DE OPERAÇÃO – LO Nº IN104584 – ETE MARILÉA

Governo do Estado do Rio de Janeiro
Instituto Estadual do Ambiente
Presidência

LICENÇA DE OPERAÇÃO (LO)

63.01.01.18

LO Nº IN104584

A Comissão Estadual de Controle Ambiental – CECA da Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade - SEAS, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei Estadual n° 1.356, de 03/10/1988, pelo Decreto Estadual nº 21.287, de 23/01/95, pela Lei Estadual nº 5.101, de 04/10/2007 e pelo Decreto nº 48.690 de 14 de setembro de 2023, em especial, do Decreto nº 46.890, de 23 de dezembro de 2019, e suas modificações posteriores, que dispõe sobre o Sistema Estadual de Licenciamento e demais Procedimentos de Controle Ambiental - SELCA, concede o presente instrumento a

RIO+ SANEAMENTO BL3 S.A

CPF/CNPJ: 42.292.007/0001-74

Endereço: RUA VICTOR CIVITA 66 - BARRA OLÍMPICA - RIO DE JANEIRO/RJ

Objeto:

para operação do sistema de tratamento de esgoto sanitário do município de Rio das Ostras, incluindo rede de coleta, estações elevatórias e uma Estação de Tratamento denominada ETE Marileia, com tratamento a nível secundário, a uma vazão mínima de 158,6 l/s e máxima de 540 l/s, com lançamento de efluentes no oceano por meio de emissário submarino com 3.800 metros de extensão.

No seguinte local:
RUA DUQUE DE CAXIAS, S/N - JARDIM MARILÉA - RIO DAS OSTRAS/RJ

Prazo de validade:
Este documento é válido até 30 de julho de 2031, respeitadas as condições nele estabelecidas, e é concedido com base nos autos e informações constantes do processo nº E-07/202245/2007 e seus anexos.

Condições de validade:

1- Este documento foi emitido por decisão da Comissão Estadual de Controle Ambiental - CECA, em sua 1.156ª reunião, realizada em 03.06.2025, que resolveu tomar as medidas constantes da Deliberação CECA nº 6.785, publicada no DOERJ de 05.06.2025;

2- Esta Licença diz respeito aos aspectos ambientais e não exime o requerente do atendimento às demais licenças e autorizações federais, estaduais e municipais exigíveis por lei.

3- Esta Licença não poderá sofrer qualquer alteração, sob pena de perder sua validade;

4- Requerer a renovação desta licença no mínimo 120 dias antes do vencimento do seu prazo de validade;

5- Atender à DZ-056.R-3 - Diretriz para Realização de Auditoria Ambiental, aprovada pela Resolução CONEMA nº 021 de 07.05.10 e publicada no D.O.R.J. de 14.05.10;

6- Atender à NOP-INEA-35 - Norma Operacional para o Sistema Online de Manifesto de Transporte de Resíduos - Sistema MTR, aprovada pela Resolução Conema nº 79 de 07/03/2018 e publicada no D.O.E.R.J. de 13/03/2018;

7- Atender à NOP-INEA-48 - Norma Operacional para estabelecer procedimentos e critérios do Programa Estadual de Autocontrole de Efluentes Líquidos - PROCON ÁGUA, aprovada pela Resolução CONEMA nº 93 em 01.10.2021 e publicada no DOERJ de 18.11.2021;

8- Atender à NOP-INEA-52 - Estabelece Procedimentos, Requisitos Gerais e Critérios para Atendimento ao Programa de Relato de Emissões de Gases de Efeito Estufa para Fins de Licenciamento Ambiental e Composição do Cadastro Estadual de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Estado do Rio de Janeiro, aprovada pela Resolução CONEMA Nº 97 de 10.11.22, publicada no D.O de 30.11.22;

9- Atender a Resolução CONAMA 430/11 - que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução 357/05, em seu art.22, com exceção do inciso V;

10- Garantir as eficiências de remoção de sólidos suspensos totais (SST) em 50% e de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) em 60%, comprovados em relatórios de acompanhamento de efluentes - RAE apresentados;

11- Operar a ETE e o emissário submarino de acordo com o manual de operações, mantendo os equipamentos em condições adequadas de operação e de manutenção, obedecendo aos parâmetros preconizados no projeto;

12- Realizar o monitoramento da qualidade das águas sob influência do emissário submarino na zona de mistura (estações E1, E2, E3, E4 e E5) e na zona intermediária (estações E6, E7, E8 e E9), de acordo com os critérios relacionados a seguir: 12.1 Localização dos pontos de coletas: E1 - estação de coleta por sobre a tubulação no ponto de lançamento; E2 e E3 - estações de coleta 500m equidistantes da tubulação no ponto de lançamento paralelos à linha da praia; E4 e E5 - estações de coleta 500 m equidistantes do ponto de lançamento perpendicular à linha da praia no alinhamento do emissário; E6 - estação de coleta localizada no alinhamento do emissário e aproximadamente no meio do seu comprimento; E7 - estação de coleta a 300 m da linha da praia no alinhamento do emissário; E8 e E9 - estações de coleta em pontos equidistantes 1000 m do alinhamento do emissário e a 300 m da linha da praia. 12.2- Na Zona de Mistura (pontos E1, E2, E3, E4 e E5) deverão ser realizadas coletas de amostras/medições para a análise dos seguintes parâmetros: temperatura, salinidade, coliformes termotolerantes, enterococos, óleos e graxas, turbidez, oxigênio dissolvido, carbono orgânico total, nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito, Nitrogênio Kjeldal, Fósforo Total, Orto-fosfato dissolvido, sólidos suspensos totais, e fitoplâncton (quantitativo e qualitativo), com frequência de amostragem trimestral. 12.3- Na Zona de Mistura deverão ser realizadas coletas de sedimento para análise da fauna bentônica e granulométrica junto à tubulação difusora, com frequência de amostragem semestral. 12.4- Nos pontos descritos como E6, E7, E8 e E9 deverão ser realizadas coleta de amostras/medições para análise dos seguintes parâmetros: temperatura, coliformes termotolerantes e enterococos, com frequência de amostragem trimestral. 12.5- As coletas de amostras de água deverão ser realizadas na superfície, meia profundidade e próximas ao

fundo (à exceção das estações limites da Zona de Balneabilidade, denominadas E7, E8 e E9, nas quais serão coletadas somente na superfície da água). 12.6- A coleta de amostras deverá ser programada para ser realizada sempre na maré de sizígia, para melhor avaliação dos efeitos de dispersão. 12.7- Por ocasião das coletas de amostras dever-se-á registrar a vazão ocorrente dos efluentes lançados pelo emissário. 12.8- Durante as atividades de amostragem deverão ser registradas as condições oceanográficas e meteorológicas da região, tais como correntes, vento, ondas, maré e estado do tempo. 12.9- Após cada campanha de monitoramento realizada, deverão ser produzidos e protocolados junto ao INEA/GEAG, relatórios onde serão apresentados os resultados obtidos, sua avaliação sob o ponto de vista físico-químico, bacteriológico e biológico, e suas implicações quanto à qualidade da água ser mantida. 12.10- As análises laboratoriais deverão ser realizadas por instituições credenciadas pelo INEA, somente sendo aceitos dados primários com os respectivos Boletins de Análise, assinados pelo técnico responsável.

13- Adotar medidas operacionais no sentido de evitar que os odores provenientes da ETE causem incômodos à vizinhança;

14- Armazenar os resíduos de acordo com as normas NBR 11.174 - Armazenamento de Resíduos Classes II (não inertes) e Classe III (inertes), e NBR 12.235 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos (Classe I), da ABNT, e destiná-los somente a empresas licenciadas, mantendo os manifestos de transporte de resíduos validados no sistema;

15- Destinar os geobags de acordo com o tempo determinado no manual do fabricante, de modo a garantir a sua funcionalidade e evitar rompimento do mesmo;

16- Manter responsável técnico pela operação da ETE e emissário com registro no Conselho Profissional de Classe e qualificado para desempenhar essa atividade;

17- Informar ao INEA a ocorrência de extravasamentos no sistema de recalque, paralisações do sistema de coleta (rede e elevatórias) e tratamento de esgoto, vazamentos no emissário, ou outros eventos anormais, anexando relatório dos serviços realizados;

18- Não lançar quaisquer resíduos na rede de drenagem ou nos corpos d'água;

19- Não realizar queima de qualquer material ao ar livre;

20- Eliminar métodos de trabalho e ambientes propícios a proliferação de vetores (insetos e roedores nocivos), principalmente do mosquito Aedes aegypti, transmissor da dengue, zika, febre amarela e chikungunya;

21- Manter atualizados junto ao INEA os dados cadastrais relativos à atividade ora licenciada, submetendo previamente, para análise e parecer, qualquer alteração ou ampliação na atividade;

22- O INEA exigirá novas medidas de controle ambiental, sempre que julgar necessário.

Maurício Couto Cesar Junior
ID 2348774

	A autenticidade deste documento pode ser conferida apontando a câmera para o QrCode.

O não cumprimento das condições constantes nas Normas ambientais vigentes sujeita o infrator, pessoa física ou jurídica, às sanções previstas na Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e na Lei Estadual nº 3.467, de 14 de setembro de 2000, podendo levar ao cancelamento deste documento.

Rio de Janeiro, 30 julho de 2025

Documento assinado eletronicamente por **Maurício Couto Cesar Junior**, **Presidente**, em 30/07/2025, às 10:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento nos art. 28º e 29º do Decreto nº 48.209, de 19 de setembro de 2022 e no art. 4º do Decreto nº 48.013, de 04 de abril de 2022.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.rj.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=6, informando o código verificador **105691559** e o código CRC **42D2002E**.

Referência: Processo nº E-07/202245/2007 SEI nº 105691559

Avenida Venezuela, 110 - Bairro Saúde, Rio de Janeiro/RJ, CEP 20081-312
Telefone:

ANEXO B – LICENÇA DE OPERAÇÃO – LO Nº RO-0229 – ETE ROCHA LEÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DAS OSTRAS

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE, AGRICULTURA E PESCA

LICENÇA AMBIENTAL

LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO N° RO-0229

A Prefeitura Municipal de Rio das Ostras, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei Complementar Municipal nº 005/2008 e Lei Complementar Municipal nº 043/2015; de acordo com a Lei Complementar Federal nº 140/2011; em consonância com Resolução CONEMA nº 92/2021;

Concede a presente **Licença de Operação** que autoriza

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS (SAAE-RO)

CNPJ: 29.134.183/0001-10 **Código CNAE nº:** 3701-1/00

Endereço: ESTRADA PROFESSOR LEANDRO FARIA SARZEDAS, Nº 617, SALAS 101 A 106
ATLÂNTICA – BAIRRO G – RIO DAS OSTRAS/RJ

a operar estação de tratamento de esgoto (ETE), em nível secundário.

No seguinte local: RUA PROJETADA, S/N°
ROCHA LEÃO – RIO DAS OSTRAS/RJ

Coordenadas UTM: 23K 808058 / 7517193 (DATUM SIRGAS 2000)

Condições de Validade:

1. Publicar comunicado de recebimento desta licença em jornal de grande circulação no Município de Rio das Ostras, no prazo de 30 (trinta) dias a contar da sua concessão, enviando cópia da publicação à SEMAP, conforme determina a Resolução CMMA nº 009/15;
2. Esta Licença diz respeito aos aspectos ambientais e não exime o empreendedor do atendimento às demais licenças e autorizações federais, estaduais e municipais exigíveis por Lei;
3. Esta Licença não poderá sofrer qualquer alteração, nem ser plastificada, sob pena de perder sua validade;

Esta licença é válida até **30 de MARÇO de 2027**, respeitadas as condições nela estabelecidas, e é concedida com base nos documentos e informações constantes do Processo Administrativo SEMAP nº **16727/2020** e seus respectivos anexos.

Rio das Ostras, 31 de março de 2022.

Nestor Prado Junior
Secretário Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca

CASA DA MOEDA DO BRASIL

Página1de3

№ 00002921

LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO N° RO-0229

Condição de validade (continuação)

4. Requerer a renovação desta Licença de Operação no mínimo 120 (cento e vinte) dias antes do vencimento do seu prazo de validade, de acordo com o artigo n° 17 da Lei Complementar n° 043 de 18/12/2015;
5. Instalar placa informativa da Licença Ambiental em conformidade com a Resolução CMMA n° 002/2015, publicada no Jornal Oficial do Município de 11/12/2015, e renumerada para Resolução CMMA nº 009/2015, com atenção ao artigo 4º no que tange ao prazo para sua instalação;
6. Apresentar a SEMAP, na ocasião do requerimento de renovação da Licença de Operação, a Declaração de Conformidade e relatório com evidências, assinados pelo representante legal, atestando o cumprimento de todas as restrições constantes desta licença e discriminando as ações adotadas;
7. Apresentar a SEMAP, no prazo de 180 (cento e oitenta) dias, a contar do recebimento desta licença, o Certificado de Regularidade perante o Cadastro Técnico Federal (CTF) de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais;
8. Apresentar a SEMAP, no prazo de 90 (noventa) dias, a contar do recebimento desta licença, outorga do INEA para lançamento de efluentes;
9. Atender à NOP-INEA-45 – Estabelece critérios e padrões de lançamento de esgoto sanitário tratado em corpos receptores, aprovada pela Resolução CONEMA n° 90 de 08/02/2021;
10. Solicitar vinculação ao Programa de Autocontrole de Efluentes Líquidos – PROCON ÁGUA no prazo de 45 dias, e atender à DZ-942.R-7, aprovada pela Deliberação CECA N° 1995 de 10/10/1990 e publicada no DOERJ de 14/01/1991 nos seguintes parâmetros: DBO e resíduo não filtrável total (RNFT) no afluente e no efluente da estação; óleos e graxas; surfactantes; sólidos sedimentáveis e pH no efluente da estação, realizadas com a frequência mensal. Para mais informações: novoproconagua@gmail.com;
11. Enviar trimestralmente a SEMAP os Relatórios de Acompanhamento de Efluentes (RAE) e as medidas da vazão mensal no afluente e no efluente da estação;
12. Atender a NOP-INEA-35 – Sistema Online de Manifesto de Transporte de Resíduos – Sistema MTR, aprovada pela Resolução CONEMA n° 79 de 07/03/2018;
13. Armazenar os resíduos em atendimento as normas NBR 11.174 – Armazenamento de Resíduos Classe II, e NBR 12.235 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos (classe I) da ABNT, e destiná-los somente a empresas licenciadas para tal fim, com o devido acompanhamento de manifestos de resíduos;
14. Não lançar quaisquer resíduos em rede de drenagem ou nos corpos d'água;
15. Atender à Resolução CONAMA n° 001 de 08/03/1990, publicada no DOU de 02/04/1990, que dispõe sobra critérios e padrões para emissão de ruídos;
16. Será de responsabilidade do empreendedor qualquer dano ambiental não previsto neste parecer que ocorra em razão da operação da atividade;
17. Manter responsável técnico para operar o sistema de tratamento de esgoto, com registro no conselho da classe e qualificado para desempenhar essa atividade;

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DAS OSTRAS

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE, AGRICULTURA E PESCA

LICENÇA AMBIENTAL

LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO N° RO-0229

Condição de validade (continuação)

18. Operar a Estação de Tratamento de Esgotos – ETE de acordo com o memorial apresentado, mantendo os equipamentos em condições adequadas de operação e de manutenção, obedecendo aos parâmetros preconizados no projeto e ao plano de descarte do excesso de lodo;
19. Segregar e estocar o resíduo de origem biológica (lodo seco) em local apropriado, protegido e impermeabilizado e destiná-lo de forma adequada com a legislação vigente;
20. Somente utilizar água proveniente de fontes outorgadas pelo INEA ou de empresas transportadoras (caminhão-pipa). No caso de empresas transportadoras (caminhão-pipa), apresentar comprovante de abastecimento com frequência bimestral a partir da data de emissão da licença;
21. Não dispor em aterros sanitários os resíduos classe II, passíveis de reciclagem;
22. Acondicionar os resíduos sólidos urbanos em sacos plásticos e conservá-los em recipientes com tampa até o seu recolhimento pela prefeitura;
23. Não realizar queima de qualquer material ao ar livre;
24. Evitar todas as formas de acúmulo de água que possam propiciar a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da dengue, febre amarela, zika e chikungunya;
25. Eliminar métodos de trabalho e ambientes propícios à proliferação de vetores (insetos e roedores nocivos);
26. Manter atualizados junto à SEMAP os dados cadastrais relativos à atividade ora licenciada;
27. Apresentar anualmente a SEMAP, a partir da emissão da licença ambiental, relatório com evidências do cumprimento das condições de validade desta licença;
28. Submeter previamente à SEMAP, para análise e parecer, qualquer alteração ou ampliação na atividade;
29. A SEMAP exigirá novas medidas de controle ambiental, sempre que julgar necessário.

O não cumprimento das condições constantes desta Licença e das Normas Ambientais vigentes sujeita o infrator, pessoa física ou jurídica, às sanções previstas na Lei Municipal nº 005/2008 e 043/2015, na Lei Estadual nº 3.467/2000 e na Lei Federal nº 9.605/1998, e poderá levar ao cancelamento da mesma.

CASA DA MOEDA DO BRASIL

ANEXO C – OUTORGA – OUT Nº IN102033 – ETE ROCHA LEÃO

Governo do Estado do Rio de Janeiro

Instituto Estadual do Ambiente

Diretoria de Licenciamento Ambiental

OUTORGA DE DIREITO DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS (OUT)

63.01.01.24

OUT Nº IN102033

O Instituto Estadual do Ambiente - INEA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 5.101, de 04 de outubro de 2007 e pelo Decreto nº 48.690 de 14 de setembro de 2023, em especial, do Decreto nº 46.890, de 23 de dezembro de 2019, e suas modificações posteriores, que dispõe sobre o Sistema Estadual de Licenciamento e demais Procedimentos de Controle Ambiental - SELCA, concede o presente instrumento a

RIO+ SANEAMENTO BL3 S.A

CPF/CNPJ: 42.292.007/0001-74

Endereço: RUA VICTOR CIVITA 66, BLC 1 SAL 201 202 - JACAREPAGUÁ - RIO DE JANEIRO/RJ

Objeto:

para o lançamento de efluentes sanitários tratados, por meio de um ponto, no rio Iriri, na Região Hidrográfica VIII – Macaé e das Ostras, na quantidade e sob as condições constantes deste documento, sujeitos à cobrança, na forma prevista na Lei Estadual nº 4.247/03, em consonância com o § 1º do art. 27 da Lei Estadual nº 3.239/99.

ID SOUTH: 8421

N.° CNARH: 33.0.0401840/73

Ponto: Lançamento_ETE Rocha Leão

Código da interferência: 1568370

Corpo Hídrico: Rio Iriri

Vazão Máxima: 32,40 m³/h

Vazão média: 18,00 m³/h

Volume máximo diário: 648,00 m3

Tempo: 20 h

Período: 30 dias

Coordenadas geográficas: Lat. 22° 25' 25,50"S e Long. 42°0' 26,50"O (Datum: SIRGAS 2000)

No seguinte local:
RUA PROJETADA, S/N - ROCHA LEÃO - RIO DAS OSTRAS/RJ

Prazo de validade:
Este documento é válido até 31 de julho de 2057, respeitadas as condições nele estabelecidas, e é concedido com base nos autos e informações constantes do processo nº EXT-PD/010.7594/2020 e seus anexos.

Condições de validade:

1- Este documento poderá ser suspenso, total ou parcialmente, em definitivo ou por tempo determinado, independentemente de indenização, e revisto nos casos previstos na Lei Estadual nº 3.239/1999 e na Lei Federal nº 9.433/1997.

2- Este documento não exime o requerente do atendimento às demais licenças e autorizações federais, estaduais e municipais exigíveis por lei.

3- Este documento não pode ser alterado sob pena de perder a validade.

4- Requerer a renovação desta Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no mínimo 120 (cento e vinte) dias antes do vencimento do seu prazo de validade.

5- Atender aos padrões e condições de lançamento de efluentes estabelecidos na legislação.

6- Dispor de escritura pública do imóvel registrada em cartório, ou certidão de registro do imóvel, ou cartade anuência do proprietário do terreno para a instalação e uso dos equipamentos necessários ao(s) uso(s) dos recursos hídricos.

7- Realizar o(s) lançamento(s) de efluentes no(s) corpo(s) hídrico(s) receptor(es) conforme as condições estabelecidas neste documento.

8- Efetuar o pagamento anual pelo(s) uso(s) dos recursos hídricos de domínio Estadual sujeitos a outorga, conforme previsto na Política Estadual de Recursos Hídricos e regulado pela Lei Estadual nº 4.247/2003.

9- Submeter previamente ao INEA, para análise e parecer, qualquer alteração no(s) uso(s) dos recursos hídricos ora autorizado(s).

10- Deverá informar ao INEA caso haja desistência do uso de recursos hídricos.

11- O INEA exigirá novas medidas de controle ambiental, sempre que julgar necessário.

12- Manter dispositivo(s) de medição de vazão no(s) lançamento(s) em corpo hídrico, franqueando o acesso à fiscalização do INEA e ao responsável pelo serviço de abastecimento público de água, para vistoria e leitura deste(s) dispositivo(s) e demais estruturas eventualmente instaladas.

13- Somente podem estar na Área de Preservação Permanente (APP) do(s) referido(s) corpo(s) hídrico(s)as instalações necessárias ao(s) lançamento(s) de efluentes, conforme previsto na Lei nº 12.651/2012.

14- Efetuar a(s) medição mensal da(s) vazão(ões) de lançamento em corpo hídrico e preencher na Declaração Anual de Usuários de Recursos Hídricos (DAURH), vinculado ao seu cadastro CNARH, o resultado dessas medições. Os valores dos volumes medidos em cada ano devem ser transmitidos de forma on-line até o dia 31 de janeiro do ano subsequente.

15- Este documento não aprova e/ou regulariza qualquer intervenção em corpo hídrico, devendo esta ser objeto de análise pelo órgão ambiental competente.

16- Adotar medidas, quando necessário, para evitar a erosão da calha do corpo hídrico, não devendo a velocidade de lançamento exceder o valor de 1,8 m/s.

17- É de responsabilidade do requerente qualquer problema decorrente da má funcionalidade das estruturas

utilizadas para a execução do lançamento em corpo hídrico.

18- Garantir que as estruturas de lançamento não provoquem alterações na(s) calha(s) do(s) corpo(s) hídrico(s) que recebe(m) os efluentes.

19- Apresentar, caso solicitado pelo órgão ambiental durante a vigência da Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, e no momento de renovação da mesma, "Relatório das condições de lançamento", contendo (i) relatório fotográfico da situação da calha do(s) corpo(s) hídrico(s), no local do lançamento, com fotografias tiradas ao longo da vigência da outorga em períodos de cheia e de estiagem, e (ii) avaliação e conclusão de que o lançamento não provoca alterações na(s) calha(s) do(s) corpo(s) hídrico(s).

Juliana Lucia Avila
ID 5099122

	A autenticidade deste documento pode ser conferida apontando a câmera para o QrCode.

O não cumprimento das condições constantes nas Normas ambientais vigentes sujeita o infrator, pessoa física ou jurídica, às sanções previstas na Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e na Lei Estadual nº 3.467, de 14 de setembro de 2000, podendo levar ao cancelamento deste documento.

Rio de Janeiro, 25 fevereiro de 2025

Documento assinado eletronicamente por **Juliana Lucia Avila**, **Diretora de Licenciamento Ambiental**, em 25/02/2025, às 18:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento nos art. 28º e 29º do Decreto nº 48.209, de 19 de setembro de 2022.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.rj.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=6, informando o código verificador **94206549** e o código CRC **F6710CFA**.

Referência: Processo nº EXT-PD/010.7594/2020 SEI nº 94206549

Avenida Venezuela, 110 - Bairro Saúde, Rio de Janeiro/RJ, CEP 20081-312
Telefone:

ANEXO D – AVERBAÇÃO – AVB 000.082 – ETE ROCHA LEÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DAS OSTRAS

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE, AGRICULTURA E PESCA

LICENÇA AMBIENTAL

DOCUMENTO DE AVERBAÇÃO

AVB 000.082

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS (SAAE-RO)

CNPJ: 29.134.183/0001-10

Endereço: ESTRADA PROFESSOR LEANDRO FARIA SARZEDAS, Nº 167, SALAS 101 A 106, ATLÂNTICA – BAIRRO G – RIO DAS OSTRAS/RJ.

Averbação de titularidade:

Onde se lê: SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS (SAAE-RO)

CNPJ: 29.134.183/0001-10

Endereço: ESTRADA PROFESSOR LEANDRO FARIA SARZEDAS, Nº 167, SALAS 101 A 106, ATLÂNTICA – BAIRRO G – RIO DAS OSTRAS/RJ

Leia-se: RIO+SANEAMENTO BL3 S.A

CNPJ: 42.292.007/0001-74

Endereço: RUA VICTOR CIVITA, Nº 66, BLOCO 1, EDIFÍCIO 5, SALAS 201 E 202, JACARÉPAGUA, RIO DE JANEIRO/RJ

Este documento só é válido quando apresentado anexo à **Licença de Operação LO N° RO-0229**, com validade até **30 de março de 2027** – Processo Administrativo SEMAP n° 16727/2020.

Rio das Ostras, 12 de agosto de 2025.

Ricardo Matos Torres
Secretário Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca

CASA DA MOEDA DO BRASIL

Governo do Estado do Rio de Janeiro

Instituto Estadual do Ambiente

Presidência

LICENÇA DE OPERAÇÃO (LO)

63.01.01.18

LO Nº IN101750

O Instituto Estadual do Ambiente - INEA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 5.101, de 04 de outubro de 2007 e pelo Decreto nº 48.690 de 14 de setembro de 2023, em especial, do Decreto nº 46.890, de 23 de dezembro de 2019, e suas modificações posteriores, que dispõe sobre o Sistema Estadual de Licenciamento e demais Procedimentos de Controle Ambiental - SELCA, concede o presente instrumento a

RIO + SANEAMENTO BL3 S.A

CPF/CNPJ: 42.292.007/0001-74

Endereço: RUA VICTOR CIVITA 66 - JACAREPAGUÁ - RIO DE JANEIRO/RJ

Objeto:

Para realizar as obras de recuperação, adequação e operação da Estação de Tratamento de Esgoto, denominada ETE ZEN, em nível terciário, com sistema RAFA/FLOTAÇÃO, em processo do tipo biológico combinado com físico-químico, com capacidade para tratamento de efluentes a uma vazão máxima de 30,0 litros/segundo.

No seguinte local:
AVENIDA ZEN, S/N LOTE 01, QUADRA D - ZONA ZEN - RIO DAS OSTRAS/RJ

Prazo de validade:
Este documento é válido até 20 de julho de 2026, respeitadas as condições nele estabelecidas, e é concedido com base nos autos e informações constantes do processo nº PD-07/010.74/2019 e seus anexos.

Condições de validade:

1- Este documento diz respeito aos aspectos ambientais e não exime o requerente do atendimento às demais licenças e autorizações federais, estaduais e municipais exigíveis por lei;

2- Este documento não pode ser alterado, sob pena de perder a validade;

3- Requerer a renovação desta Licença, no mínimo 120 (cento e vinte) dias antes do vencimento do seu prazo de validade;

4- Apresentar ao INEA, na ocasião do requerimento de renovação da licença, a Declaração de Conformidade e relatório com as evidências do cumprimento das condições de validade desta licença, discriminando as ações adotadas, devidamente assinadas pelo representante legal e pelo responsável técnico;

5- Instalar no acesso à área do empreendimento, em local visível, placa informativa indicando a atividade, o número e a validade deste documento;

6- Apresentar ao INEA, no prazo de 180 dias a contar da data da emissão da licença: - Memorial descritivo, justificativa técnica e projetos para adequação da estação de tratamento, de modo a garantir a eficiência de remoção de nutrientes, atendendo ao padrão de lançamento estabelecido pela NT-202, e suas posteriores alterações; - Memorial descritivo, justificativa técnica e projetos para adequação do processo de desinfecção do efluente após flotação, de forma a garantir a eficiência de remoção de coliforme fecais (termotolerantes) em 95%;

7- Atender à Resolução nº 307 do CONAMA, de 05.07.02, publicada no D.O.U. de 17.07.02, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;

8- Atender à NT-202.R-10 - Critérios e Padrões para Lançamento de Efluentes Líquidos, aprovada pela Deliberação CECA nº 1.007 de 04.12.86 e publicada no D.O.R.J. de 12.12.86 e bem como suas alterações;

9- Atender à DZ-215.R-4 - Diretriz de Controle de Carga Orgânica Biodegradável em Efluentes Líquidos de Origem Sanitária, aprovada pela Deliberação CECA nº 4.886 de 25.09.07, publicada no D.O.R.J. de 05.10.07 e republicada no D.O.R.J. de 08.11.07;

10- Atender à DZ-942.R-7 - Diretriz do Programa de Autocontrole de Efluentes Líquidos PROCON-ÁGUA, aprovada pela Deliberação CECA nº 1.995 de 10.10.90 e publicada no D.O.R.J. de 14.01.91;

11- Atender à NOP-INEA-35 - Norma Operacional para o Sistema online de Manifesto de Transporte de Resíduos - Sistema MTR, aprovada pela Resolução CONEMA n° 79, de 07.03.2018 e publicada no DOERJ de 13.03.2018;

12- Atender às normas municipais quanto ao tráfego de veículos durante as obras;

13- Promover as reformas na Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário - ETE de acordo com as plantas, memorial descritivo e cronograma apresentado no processo de licenciamento;

14- Implantar durante a realização das obras, dispositivos de proteção aos corpos d'água, de modo a minimizar o risco de ocorrência de acidentes, carreamento e o transbordamento de material sólido para os corpos hídricos;

15- Adotar medidas de controle no sentido de evitar a emissão de material particulado para a atmosfera e de reduzir o nível de ruídos provenientes da execução das obras;

16- Adotar medidas de controle para evitar o carreamento e o transbordamento de material para as vias públicas e corpos hídricos;

17- Adotar medidas operacionais no sentido de evitar que os odores provenientes da estação de tratamento causem incômodos à vizinhança;

18- Operar a estação de tratamento de efluentes, mantendo condições adequadas de operação e de manutenção, de forma a obedecer aos parâmetros preconizados na legislação e informar ao INEA a eventual ocorrência de paralisações dos sistemas, especificando o motivo e anexando relatório dos serviços realizados, com a anuência do representante legal;

19- Manter responsável técnico pela operação da ETE com registro no Conselho Profissional de Classe e qualificado para desempenhar essa atividade;

20- Destinar adequadamente o lodo resultante do processo de operação e manutenção do sistema, através de empresa licenciada pelo órgão ambiental;

21- Fica vedada a utilização de hipoclorito de sódio no processo de desinfecção do efluente tratado;

22- Não realizar queima de qualquer material ao ar livre;

23- Eliminar métodos de trabalho e ambientes propícios à proliferação de vetores (insetos e roedores nocivos), principalmente do mosquito Aedes aegypti, transmissor da dengue, zika, febre amarela e

chikungunya;

24- Manter atualizados junto ao INEA os dados cadastrais relativos à atividade ora licenciada, submetendo ao INEA, para análise e parecer, qualquer alteração do projeto ou ampliação no empreendimento licenciado;

25- O INEA exigirá novas medidas de controle ambiental, sempre que julgar necessário.-x-x-x-x-x-

Aristoteles Cliton da Silva Santos
ID 51497247

	A autenticidade deste documento pode ser conferida apontando a câmera para o QrCode.

O não cumprimento das condições constantes nas Normas ambientais vigentes sujeita o infrator, pessoa física ou jurídica, às sanções previstas na Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e na Lei Estadual nº 3.467, de 14 de setembro de 2000, podendo levar ao cancelamento deste documento.

Macaé, 15 janeiro de 2025

Documento assinado eletronicamente por **Aristoteles Cliton da Silva Santos**, **Superintendente**, em 15/01/2025, às 14:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento nos art. 28º e 29º do Decreto nº 48.209, de 19 de setembro de 2022.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.rj.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=6, informando o código verificador **91374423** e o código CRC **509295EA**.

Referência: Processo nº PD-07/010.74/2019 SEI nº 91374423

Rua Punta del Este, 187 - Bairro Parque dos Cavaleiros, Macaé/RJ, CEP 27920-170
Telefone: (22) 2765-5303

ANEXO F – OUTORGA – OUT Nº IN008553 – ETE ZEN

Governo do Estado do Rio de Janeiro
Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade
Instituto Estadual do Ambiente

63.01.01.24

OUTORGA DE DIREITO DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS
OUT Nº IN008553

O Instituto Estadual do Ambiente - INEA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 5.101, de 04 de outubro de 2007 e pelo Decreto nº 46.619, de 2 de abril de 2019, e suas modificações posteriores e, em especial, do Decreto nº 44.820, de 02 de junho de 2014, alterado pelo Decreto nº 45.482, de 04 de dezembro de 2015 que dispõe sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental, concede a presente Outorga a
SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS SAAE-RO

CNPJ/CPF: 29.134.183/0001-10

Endereço: ESTRADA PROFESSOR LEANDRO FARIA SARZEDAS, 617, SALAS 101,102,103, 104,105 E 106 - ATLÂNTICA - RIO DAS OSTRAS - RJ

Objeto: Autorizando o lançamento de efluentes industriais tratados, por meio de um ponto no Rio Imboassica, no município de Rio das Ostras, estado do Rio de Janeiro, Região Hidrográfica VIII – Macaé e das Ostras, na quantidade e sob as condições constantes deste documento, sujeitos à cobrança, na forma prevista na Lei Estadual nº 4.247/03, em consonância com o § 1° do art. 27 da Lei Estadual nº 3.239/99. N.° CNARH: 33.0.0308300/02 Ponto: ETE ZEN Código da interferência: 1006941 Corpo Hídrico: Rio Imboassica Vazão Máxima: 108,00 m³/h Vazão média: 54,00 m³/h Volume diário: 2592,00 m³ Tempo: 24 h Período: 30 dias Coordenadas geográficas: Lat. 22° 25' 09,50" S e Long. 41° 52' 14,80" O (Datum: SIRGAS 2000)

No seguinte local:
AVENIDA ZEN, S/N, LT 01 QD D - ZONA ZEN - RIO DAS OSTRAS - RJ

Prazo de validade:
Esta Outorga é válida até 15 de março de 2026, respeitadas as condições nela estabelecidas e é concedida com base nos documentos e informações constantes do processo nº PD-07/010.82/2019 e seus

Signatário: OYAMA BASTOS FREITAS:40972100768, Certificado: AC Imprensa Oficial SP RFB G5
Hash Doc: 6b6cdfa72a8324cdf6a9b0dd3a595d981fe2dc9e, Data Assinatura: 15/03/2021 11:26:01

Documento produzido e assinado eletronicamente, possuindo validade legal apenas em meio eletrônico.

Governo do Estado do Rio de Janeiro
Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade
Instituto Estadual do Ambiente

OUTORGA DE DIREITO DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS
OUT Nº IN008553

anexos.

Condições de validade:

1 - Este documento poderá ser suspenso, total ou parcialmente, em definitivo ou por tempo determinado, independentemente de indenização, e revisto nos casos previstos na Lei Estadual nº 3.239/1999 e na Lei Federal nº 9.433/1997.

2 - Este documento não exime o requerente do atendimento às demais licenças e autorizações federais, estaduais e municipais exigíveis por lei.

3 - Requerer a renovação desta Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no mínimo 120 (cento e vinte) dias antes do vencimento do seu prazo de validade.

4 - Atender aos padrões e condições de lançamento de efluentes estabelecidos na legislação.

5 - Dispor de escritura pública do imóvel registrada em cartório, ou certidão de registro do imóvel, ou carta de anuência do proprietário do terreno para a instalação e uso dos equipamentos necessários ao (s) uso(s) dos recursos hídricos.

6 - Realizar o(s) lançamento(s) de efluentes no(s) corpo(s) hídrico(s) receptor(es) conforme as condições estabelecidas neste documento.

7 - Efetuar o pagamento anual pelo(s) uso(s) dos recursos hídricos de domínio Estadual sujeitos a outorga, conforme previsto na Política Estadual de Recursos Hídricos e regulado pela Lei Estadual nº 4.247/2003.

8 - Submeter previamente ao INEA, para análise e parecer, qualquer alteração no(s) uso(s) dos

Signatário: OYAMA BASTOS FREITAS:40972100768, Certificado: AC Imprensa Oficial SP RFB G5
Hash Doc: 6b6cdfa72a8324cdf6a9b0dd3a595d981fe2dc9e, Data Assinatura: 15/03/2021 11:26:01

Documento produzido e assinado eletronicamente, possuindo validade legal apenas em meio eletrônico.

Governo do Estado do Rio de Janeiro
Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade
Instituto Estadual do Ambiente

OUTORGA DE DIREITO DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS
OUT Nº IN008553

recursos hídricos ora autorizado(s).

9 - Deverá informar ao INEA caso haja desistência do uso de recursos hídricos.

10 - O INEA exigirá novas medidas de controle ambiental, sempre que julgar necessário.

11 - Manter dispositivo(s) de medição de vazão no(s) lançamento(s) em corpo hídrico, franqueando o acesso à fiscalização do INEA e ao responsável pelo serviço de abastecimento público de água, para vistoria e leitura deste(s) dispositivo(s) e demais estruturas eventualmente instaladas.

12 - Somente podem estar na Área de Preservação Permanente (APP) do(s) referido(s) corpo(s) hídrico(s) as instalações necessárias ao(s) lançamento(s) de efluentes, conforme previsto na Lei nº 12.651/2012.

13 - Efetuar a(s) medição mensal da(s) vazão(ões) de lançamento em corpo hídrico e preencher na Declaração Anual de Usuários de Recursos Hídricos (DAURH), vinculado ao seu cadastro CNARH, o resultado dessas medições. Os valores dos volumes medidos em cada ano devem ser transmitidos de forma on-line até o dia 31 de janeiro do ano subsequente.

14 - Este documento não aprova e/ou regulariza qualquer intervenção em corpo hídrico, devendo esta ser objeto de análise pelo órgão ambiental competente.

15 - Adotar medidas, quando necessário, para evitar a erosão da calha do corpo hídrico, não devendo a velocidade de lançamento exceder o valor de 1,8 m/s.

16 - Garantir que as estruturas de lançamento e seu entorno fiquem protegidas da ação erosiva das águas e dos efeitos decorrentes do remanso e da variação do nível do corpo hídrico.

17 - É de responsabilidade do requerente qualquer problema decorrente da má funcionalidade das estruturas utilizadas para a execução do lançamento em corpo hídrico.

Signatário: OYAMA BASTOS FREITAS:40972100768, Certificado: AC Imprensa Oficial SP RFB G5
Hash Doc: 6b6cdfa72a8324cdf6a9b0dd3a595d981fe2dc9e, Data Assinatura: 15/03/2021 11:26:01

Documento produzido e assinado eletronicamente, possuindo validade legal apenas em meio eletrônico.

Governo do Estado do Rio de Janeiro
Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade
Instituto Estadual do Ambiente

OUTORGA DE DIREITO DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS

OUT Nº IN008553

18 - Garantir que as estruturas de lançamento não provoquem alterações na(s) calha(s) do(s) corpo(s) hídrico(s) que recebe(m) os efluentes.

19 - Apresentar, caso solicitado pelo órgão ambiental durante a vigência da Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, e no momento de renovação da mesma, "Relatório das condições de lançamento", contendo (i) relatório fotográfico da situação da calha do(s) corpo(s) hídrico(s), no local do lançamento, com fotografias tiradas ao longo da vigência da outorga em períodos de cheia e de estiagem, e (ii) avaliação e conclusão de que o lançamento não provoca alterações na(s) calha(s) do(s) corpo(s) hídrico(s).

20 - Caso haja cancelamento do contrato de concessão, esta outorga perde imediatamente a sua validade e o INEA deverá ser informado.

Rio de Janeiro, 15 de Março de 2021.

Oyama Bastos Freitas
Diretor de Licenciamento Ambiental
ID 51142481

O não cumprimento das condições constantes deste documento e nas Normas ambientais vigentes sujeita o infrator, pessoa física ou jurídica, às sanções previstas na Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e na Lei Estadual nº 3.467, de 14 de setembro de 2000, podendo levar ao cancelamento desta Outorga (OUT).

Signatário: OYAMA BASTOS FREITAS:40972100768, Certificado: AC Imprensa Oficial SP RFB G5
Hash Doc: 6b6cdfa72a8324cdf6a9b0dd3a595d981fe2dc9e, Data Assinatura: 15/03/2021 11:26:01

Documento produzido e assinado eletronicamente, possuindo validade legal apenas em meio eletrônico.

ANEXO G –CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO IQE DEFINIDOS NA NOI/INEA-11 (INEA, 2015)

Subitem	Avaliação	Peso	Pontuação
Proximidade de Núcleos Habitacionais	Longe > 300m	0	
	Próximo < 300m	0	
Zoneamento Municipal	Adequado	7	
	Inadequado	0	
Status operacional das unidades que compõem o sistema	Todas operantes	10	
	Parcialmente operantes	5	
	Todas inoperantes	0	
Estado de conservação da infraestrutura civil (Gradeamento, caixa de areia, decantadores primários, secundário, lagoas etc.)	Adequado	10	
	Existências de vícios construtivos	5	
	Inadequado	0	
Estado de manutenção das máquinas e equipamentos operacionais	Adequado	10	
	Existências de vícios operacionais	5	
	Inadequado	0	
Cor do efluente tratado (Ausência de cor - Translúcido)	Ausência de cor (translúcido)	9	
	Possui cor	0	
Materiais sedimentáveis no efluente tratado (Até 1 ml/l em teste de 1 horas em "Cone Imnhoff")	< 1,0 ml/l	9	
	> 1,0 ml/l	0	
Materiais flutuantes no efluente tratado (Ausente)	Ausentes	9	
	Presentes	0	
Odor característico (Perceptível fora dos limites do ETE)	Sim	9	
	Não	0	
Vinculação ao Programa de Autocontrole de Efluentes Líquidos (PROCON ÁGUA - DZ 942. R7)	Sim	9	
	Não	0	
Atendimento à frequência de monitoramento estabelecida pelo órgão ambiental competente	Conforme	8	
	Inconforme	0	
Atendimento aos parâmetros estabelecidos (Informação obtida da análise dos três últimos R.A.Es. ou boletins de análise realizado por laboratório credenciado)	Conforme	10	
	Inconforme	0	
Número de violações aos padrões de lançamento vigentes nos últimos 3 meses	0	15	
	1 a 5	8	
	6 a 10	5	
	11 a 15	2	
	Acima de 15	0	
Armazenamento de produtos químicos necessários à operação da ETE	Adequado	5	
	Não se aplica	5	

Subitem	Avaliação	Peso	Pontuação
	Inadequado	0	
Possui medidor de vazão acessível à fiscalização (Entrada e Saída)	Sim	5	
	Não	0	
Possui unidade de tratamento prévio de lodo em operação (Secagem e Desidratação)	Sim	3	
	Não	0	
Possui contrato com empresa licenciada para a coleta, transporte, tratamento e destinação final do lodo gerado nos tratamentos primário e secundário	Sim	3	
	Não	0	
Possui contrato com empresa licenciada para a coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos removidos no tratamento preliminar	Sim	3	
	Não	0	
Possui certificado de ART do operador da ETE	Sim	5	
	Não	0	
Possui outorga de lançamento de efluente tratado (Atendimento à Resolução CNRH Nº 65)	Possui	10	
	Não possui	0	
Operação de acordo com o manual apresentado e aprovado pelo órgão ambiental competente	Adequado	10	
	Inadequado	0	
Plano de inspeção e manutenção	Apresentado	5	
	Não Apresentado	0	
Plano de contingência	Apresentado	5	
	Não apresentado	0	
Possui sistema de reaproveitamento de Biogás	Sim	8	
	Não se aplica	8	
	Não	0	
Possui sistema de desinfecção (Polimento)	Sim	8	
	Não se aplica	8	
	Não	0	
Faz reuso do efluente tratado	Sim	8	
	Não	0	
Credenciamento do laboratório que realiza as análises do efluente	Para todos os parâmetros	4	
	Para alguns parâmetros	2	
	Não há credenciamento	0	
Elaborou inventário de emissões de gases de efeito estufa no exercício do ano anterior (Atendimento à Resolução INEA Nº 64/12)	Sim	5	
	Não	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO	**210**	

Fonte: Adaptado da NOI/INEA-11 – INEA (2015)

ANEXO H – FORMULÁRIOS UTILIZADOS NA PESQUISA "DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO RURAL" DO CANTAGALO, PELO PEA REDE OBSERVAÇÃO



GLEBA:

1. Quantas pessoas residem na propriedade?
( )2
( )3
( )4
( )5
( ) mais

2. Quem são? E idade?

3. Quantos trabalham diretamente produção, venda e administração?E o que faz?

4. Possui plantação na terra?
( )sim
( ) não

5. Quais?

6. Possui criações?
( )sim
( ) não

7. Quais?

8. Como é sua plantação ?
( ) subsistência
( ) comercial
( ) orgânica
( ) agroecológica
( ) convencional

9. Como escoa sua produção?
( ) feira
Qual?
( )porta em porta

10. Renda familiar vem de?
( ) plantação/criação
( ) outro trabalho.
Qual? _____

11. É sindicalizada(o)?
( ) sim
( )não

12. Por que?

13. Quais destes direitos do Agricultor Familiar garantidos pelo sindicato, vc conhece?
( )Aposentadoria Rural
( )Emissão DAP
( ) Encaminhamento PRONAF
( ) Emissão CCIR
( ) Bolsas de Estudos e Formação Continuada
( ) Garantia de direitos

14. Qual o principal tipo de instalação sanitária da moradia?
( ) Não tem (vala ou céu aberto)
( ) Fossa comum/rudimentar
( ) Fossa séptica
( ) Rede de esgoto da prefeitura
( ) Despeja no rio
15.Qual a principal fonte de água da propriedade?
( ) Utilização do curso d'água (rio, lago, mina)
( ) Poço artesiano
( ) Nascente

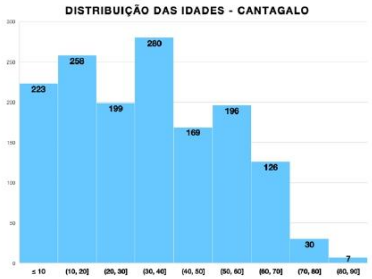
16. E para que a água é utilizada?
( ) Abastecimento humano
( ) Abastecimento de instalações animais e consumo dos animais
( ) Irrigação de culturas
( ) Escoar resíduos orgânicos (exemplo: limpeza do local de ordenha e/ou produção de queijo ou outros alimentos)

17. Faz tratamento da água de consumo humano?
( ) Filtro (humano)
( ) Cloração (humano)
( ) Fervura (humano)

18. Faz tratamento da água de consumo animal/irrigação?
( ) Filtro (animal ou irrigação de culturas)
( ) Cloração (animal ou irrigação de culturas)
( ) Fervura (animal ou irrigação de culturas)

ANEXO I – RESULTADOS DA PESQUISA "DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO RURAL" DO CANTAGALO, PELO PEA REDE OBSERVAÇÃO

DIAGNÓSTICO RURAL PARTICIPATIVO CANTAGALO, RIO DAS OSTRAS – RJ

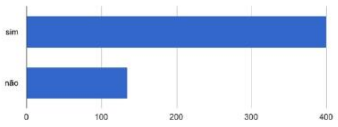




Possui plantação na terra? *(plantacao)* Refresh Plot | View as Bar Chart

Total Count (N)	Missing	Unique
534	18 (3.3%)	2

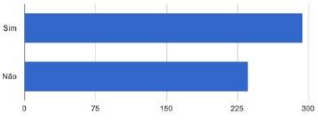
Counts/frequency: sim (400, 74,9%), não (134, 25,1%)



Possui criações? *(criacao)* Refresh Plot | View as Bar Chart

Total Count (N)	Missing	Unique
530	22 (4.0%)	2

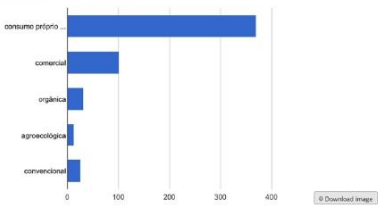
Counts/frequency: Sim (294, 55,5%), Não (236, 44,5%)



Como é sua plantação? *(tipo_de_plantacao)* Refresh Plot

Total Count (N)	Missing	Unique
387	165 (29.9%)	5

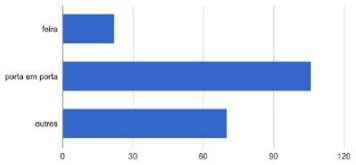
Counts/frequency: consumo próprio - subsistência (370, 95,6%), comercial (101, 26,1%), orgânica (31, 8,0%), agroecológica (13, 3,4%), convencional (26, 6,7%)



Como escoa sua produção? *(comercializacao)* Refresh Plot

Total Count (N)	Missing	Unique
171	381 (69.0%)	3

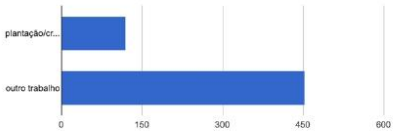
Counts/frequency: feira (22, 12,9%), porta em porta (106, 62,0%), outros (70, 40,9%)



Renda familiar vem de? *(origem_renda)* Refresh Plot

Total Count (N)	Missing	Unique
487	65 (11.8%)	2

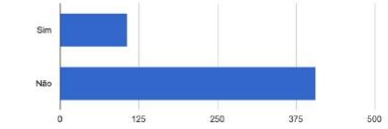
Counts/frequency: plantação/criação (120, 24,6%), outro trabalho (453, 93,0%)



É sindicalizada(o)? *(sindicalizacao)* Refresh Plot | View as Bar Chart

Total Count (N)	Missing	Unique
513	39 (7.1%)	2

Counts/frequency: Sim (107, 20,9%), Não (406, 79,1%)

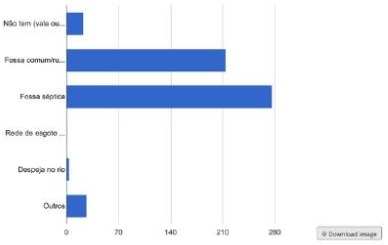


Qual o principal tipo de instalação sanitária da moradia? *(instalacao_sanitaria)* Refresh Plot

View as Bar Chart

Total Count (N)	Missing	Unique
545	7 (1.3%)	6

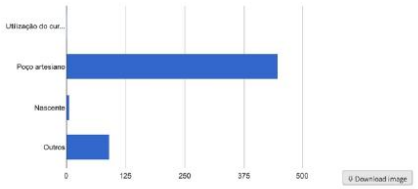
Counts/frequency: Não tem (vala ou céu aberto) (23, 4,2%), Fossa comum/rudimentar (214, 39,3%), Fossa séptica (276, 50,6%), Rede de esgoto da prefeitura (1, 0,2%), Despeja no rio (4, 0,7%), Outros (27, 5,0%)



Qual a principal fonte de água da propriedade? *(fonte_agua)* Refresh Plot | View as Bar Chart

Total Count (N)	Missing	Unique
545	7 (1.3%)	4

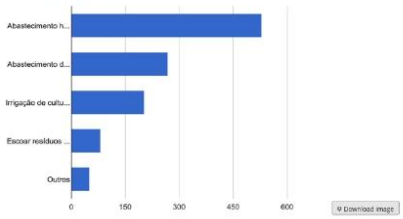
Counts/frequency: Utilização do curso d'água (rio, lago, mina) (1, 0,2%), Poço artesiano (447, 82,0%), Nascente (7, 1,3%), Outros (90, 16,5%)



Para que a água é utilizada? *(uso_agua)* Refresh Plot

Total Count (N)	Missing	Unique
539	13 (2.4%)	5

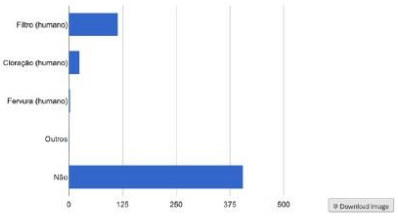
Counts/frequency: Abastecimento humano (529, 98,1%), Abastecimento de instalações animais e consumo dos animais (269, 49,9%), Irrigação de culturas (202, 37,5%), Escoar resíduos orgânicos (exemplo: limpeza do local de ordenha e/ou produção de queijo ou outros alimentos) (81, 15,0%), Outros (50, 9,3%)



Faz tratamento da água de consumo humano? *(tratamento)* Refresh Plot

Total Count (N)	Missing	Unique
543	9 (1.6%)	5

Counts/frequency: Filtro (humano) (115, 21,2%), Cloração (humano) (24, 4,4%), Fervura (humano) (3, 0,6%), Outros (2, 0,4%), Não (405, 74,6%)



Faz tratamento da água de consumo animal/irrigação?



ANEXO J – DOCUMENTO DA ASSOCIAÇÃO RAÍZES SOBRE O CEMITÉRIO DO LOTEAMENTO ÂNCORA

Disponível no link: https://drive.google.com/drive/folders/1VtzZTBUU-L5NWdePMd_3b8pabpRyCVGw?usp=sharing

ANEXO K – CONTRATO 001/2007 – CONTRATO DE CONCESSÃO ADMINISTRATIVA PARA AMPLICAÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Disponível para acesso no link:
https://drive.google.com/file/d/1BdYQ06gSj0pnyGJZjr1YOHzS3qz30qdE/view?usp=sharing



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE RIO DAS OSTRAS (RJ)

EXECUÇÃO

HIDROBR
SOLUÇÕES INTEGRADAS

APOIO TÉCNICO

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL LAGOS SÃO JOÃO

1970 RIO DAS OSTRAS 1992

REALIZAÇÃO

Comitê de Bacia Hidrográfica
MACAÉ OSTRAS



IMAGEM: CBH MACAÉ OSTRAS