Comitê de Bacia Hidrográfica MACAÉ OSTRAS

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL LAGOS SÃO JOÃO

RIO DAS OSTRAS 1970 1992

HIDROBR SOLUÇÕES INTEGRADAS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)

RIO DAS OSTRAS (RJ)

PRODUTO 10

TOMO IV: RELATÓRIO PARCIAL DE MANEJO DE ÁGUA PLUVIAL E DRENAGEM (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 10
TOMO IV: RELATÓRIO PARCIAL
DE MANEJO DE ÁGUA PLUVIAL E DRENAGEM
(CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO)

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS (RJ)

PRODUTO 10: Tomo IV: Relatório Parcial de Manejo de Água Pluvial e Drenagem (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 MACAÉ OSTRAS

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

FUNDRHI inea instituto estadual do ambiente AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE GOV RJ

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 SOLUÇÕES INTEGRADAS

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

APOIO TÉCNICO

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL LAGOS SÃO JOÃO

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

1976 RIO DAS OSTRAS 1992

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
Flávia Lúcia Monteiro
Flávia Martins
Leideane Freire
Livia Xavier
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

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	17/08/2026	Para aprovação	HIDROBR	RSA	VCQ
03	06/05/2026	Para aprovação	HIDROBR	RSA	VCQ
02	13/02/2026	Minuta de Entrega	HIDROBR	RSA	VCQ
01	12/12/2025	Minuta de Entrega	HIDROBR	RSA	VCQ
00	24/10/2025	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 10 - Tomo IV: Relatório Parcial de Manejo de Água Pluvial e Drenagem (Caracterização e Diagnóstico)

Elaborado por: Equipe HIDROBR	**Supervisionado por:** Rafaela Priscila Sena do Amaral		
Aprovado por: Vitor Carvalho Queiroz	**Revisão**	**Finalidade**	**Data**
	04	3	17/08/2026

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 drenagem 40

Quadro 2 – Síntese dos programas do PRH da RH-VIII que possuem interface com manejo de águas pluviais e drenagem urbana 63

Quadro 3 – Síntese dos programas do PRH da RH-VI que possuem interface com manejo de águas pluviais e drenagem urbana 64

Quadro 3 – Demandas de audiências públicas do CMPOP que se relacionam ao eixo de drenagem 75

Quadro 4 – Síntese dos apontamentos do GTA-PMSBRO e encaminhamentos no diagnóstico 93

Quadro 5 – Síntese dos apontamentos da população na RCP e encaminhamentos no diagnóstico 99

Quadro 6 – Gestão dos serviços de manejo de águas pluviais em Rio das Ostras 102

Quadro 7 – Alternativas de prestação de serviços de saneamento básico 105

Quadro 8 – Alternativas de regulação dos serviços de saneamento básico 107

Quadro 9 – Instrumentos de controle social 109

Quadro 10 – Informações do PLANCON – Área de risco – Sistema Canal de Medeiros 147

Quadro 11 – Soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem no sistema Canal de Medeiros 157

Quadro 12 – Síntese dos problemas-chave sobre o sistema Canal de Medeiros .. 159

Quadro 13 – Informações do PLANCON – Área de risco de inundação– Sistema rio das Ostras – rio Jundiá 193

Quadro 14 – Informações do PLANCON – Área de risco de inundação – Sistema rio das Ostras – Canal das corujas e rio das Ostras 194

Quadro 15 – Informações do PLANCON – Área de risco de alagamento – Sistema rio das Ostras – Chácara Mariléa..... 195

Quadro 16 – Informações do PLANCON – Área de risco de alagamento – Sistema rio das Ostras – Extensão Novo Rio das Ostras, Casa Grande e Village 195

Quadro 17 – Informações do PLANCON – Área de risco de deslizamento – Sistema rio das Ostras – Morro da Sinal (Portelinha) 198

Quadro 18 – Informações do PLANCON – Área de risco de deslizamento – Sistema rio das Ostras – Rua da Assembleia e Oscar Fonseca..... 198

Quadro 19 – Informações do PLANCON – Área de risco de deslizamento – Sistema rio das Ostras – Rua da Fonte (Benedito Barroso) 199

Quadro 20 – Soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem no sistema rio das Ostras..... 207

Quadro 21 – Síntese dos problemas-chave sobre o sistema rio das Ostras..... 208

Quadro 22 – Informações do PLANCON – Área de risco de alagamento – Sistema Lagoa do Iriry – Terra Firme, Enseada das Gaivotas e outros..... 227

Quadro 23 – Soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem no sistema Lagoa do Iriry 233

Quadro 24 – Síntese dos problemas-chave sobre o sistema da Lagoa do Iriry 235

Quadro 25 – Soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem no sistema das Lagoas Salgada, Margarita e de Itapebussus 259

Quadro 26 – Síntese dos problemas-chave sobre o sistema das Lagoas Salgada, Margarita e de Itapebussus 259

Quadro 27 – Síntese dos problemas-chave sobre o sistema rio das Pedras 281

Quadro 28 – Síntese dos problemas-chave sobre o sistema Lagoa de Imboassica 300

Quadro 29 – Informações do PLANCON – Área de risco de alagamento – Outras áreas – Outras áreas 306

Quadro 30 – Informações do PLANCON – Área de risco de deslizamento – Outras áreas – Rocha Leão 306

Quadro 31 – Informações do PLANCON – Área de risco de deslizamento – Outras áreas – Palmital 307

Quadro 32 – Relação de principais lacunas identificadas no atendimento à população, bem como suas respectivas descrições e evidências 331

Quadro 33 – Síntese das principais deficiências do serviço de manejo de águas pluviais e drenagem em Rio das Ostras 383

Quadro 34 – Objetivos, metas e resultados esperados do projeto de intervenções nos sistemas de macro e mesodrenagem na sub-bacia do Canal de Medeiros Rio das Ostras / RJ 387

Quadro 35 – Síntese de conceitos elaborada a partir de dados compilados do trabalho de Silva (2024) sobre o caso da Portelinha 393

Quadro 36 – Apontamentos dos participantes das oficinas sobre o sistema de manejo de águas pluviais e drenagem 421

Quadro 37 – Apontamentos dos participantes das oficinas sobre o sistema de manejo de águas pluviais e drenagem 423

Quadro 38 – Apontamentos dos participantes das oficinas sobre o sistema de manejo de águas pluviais e drenagem 425

Quadro 39 – Apontamentos dos participantes das oficinas sobre o sistema de manejo de águas pluviais e drenagem 427

Quadro 40 – Apontamentos dos participantes das oficinas sobre o sistema de manejo de águas pluviais e drenagem 428

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Registros da Reunião Temática com CMPOP 67

Figura 2 - Questionário Audiências CMPOP 71

Figura 3 - Porcentagem de votos na função de Saneamento em relação ao total de votos nos relatórios de demanda do CMPOP entre 2019 e 2025 73

Figura 4 - Porcentagem de votos na demanda de drenagem de águas pluviais em relação ao total de votos nos relatórios de demanda do CMPOP entre 2019 e 2025 74

Figura 5 – Setores de mobilização para a elaboração do PMSBRO..... 90

Figura 6 – Canal de Medeiros - Vista 112

Figura 7 – Canal de Medeiros - Extensão 114

Figura 8 – Uso do solo no sistema Canal de Medeiros 115

Figura 9 – Registros fotográficos das bacias de acumulação do Canal de Medeiros 118

Figura 10 – Canal de Medeiros – Necessidade de desobstrução 119

Figura 11 – Canal de Medeiros - Programa Limpa Rio, do Inea 120

Figura 12 – Canal de Medeiros – Localização das Sub-bacias..... 122

Figura 13 – Aspecto visual do Canal de Medeiros nas proximidades da divisa com Casemiro de Abreu – rua Mato Grosso, loteamento Cidade Praiana 124

Figura 14 – Registro na altura da Ponte dos Tigres, em Rio das Ostras 125

Figura 15 – Imagens de satélite da continuidade do Canal de Medeiros, até a foz no rio São João, em Casemiro de Abreu (RJ)..... 127

Figura 16 – Imagens do Canal de Medeiros, em Casemiro de Abreu, na altura do loteamento Peixe Dourado..... 127

Figura 17 – Fotografia do Canal de Medeiros, na altura da Ponte Recanto dos Meros, em Casemiro de Abreu, a 265 metros de sua foz no rio São João 128

Figura 18 – Registro fotográfico do rio São João 128

Figura 19 – Figura de localização da comporta da Fazenda São João 131

Figura 20 – Estruturas de manejo de águas pluviais presentes no sistema Canal de Medeiros 133

Figura 21 – Classificação do tipo de pavimentação das vias – Sistema Canal de Medeiros 135

Figura 22 - Registros fotográficos de ruas pavimentadas contendo estruturas de microdrenagem – Loteamento Cidade Beira Mar (Sistema Canal de Medeiros) ... 136

Figura 23 – Registros fotográficos de ruas não pavimentadas e sem estruturas de microdrenagem – Loteamento Cidade Beira Mar (Sistema Canal de Medeiros) ... 137

Figura 24 – Pontos críticos de drenagem no sistema Canal de Medeiros 140

Figura 25 – Registros fotográficos de inundações que afetam a Alameda do Canal, em fotos feitas em 02/03/26 142

Figura 26 – Registros fotográficos de móveis descartados no entorno do canal de Medeiros 144

Figura 27 – Registros fotográficos de manchas de umidade nos muros..... 144

Figura 28 – Foto do entorno do piscinão da Rua Goiás, de 28/nov/2013 (dois dias após uma a chuva intensa) 145

Figura 29 – Registro do dia 11/julho/2014 na Av. Brasil (início do Canal de Medeiros) após chuva 146

Figura 30 – Registros do dia 16/nov/2013 de inundação na rua Um – Localidade Serramar 146

Figura 31 – Áreas de risco mapeadas no PLANCON – Sistema Canal de Medeiros 149

Figura 32 – Registros fotográficos de canal de macrodrenagem obstruído na Estrada Velha de Rio Dourado, entre os loteamentos Vila Nova e Cidade Praiana, no sistema Canal de Medeiros 150

Figura 33 – Registro fotográfico de canaleta da rede de drenagem obstruída por resíduos no loteamento Cidade Beira Mar – Sistema Canal de Medeiros 151

Figura 34 – Registros fotográficos de bocas de lobo com problemas de manutenção, nos loteamentos Cidade Beira Mar e Cidade Praiana, no sistema Canal de Medeiros 152

Figura 35 – Registros fotográficos de problemas de conservação do canal de Medeiros, no loteamento Cidade Praiana, sistema Canal de Medeiros 153

Figura 36 – Registro de resíduos e plantas aquáticas acumuladas abaixo dos pontilhões 154

Figura 37 – Registros fotográficos de problemas com esgoto e resíduos nas bacias de contenções do sistema Canal de Medeiros 155

Figura 38 – Registro fotográfico de espuma oriunda de despejo de efluentes nas águas advindas da bacia de contenção no canal de Medeiros 155

Figura 39 – Delimitação da bacia hidrográfica do rio das Ostras 162

Figura 40 – Foz do rio das Ostras – Boca da Barra 163

Figura 41 – Foz do rio das Ostras – Foto aérea de 1950 164

Figura 42 – Foz do rio das Ostras – Foto aérea de 1960 164

Figura 43 – Foz do rio das Ostras – Foto aérea de 1980 165

Figura 44 – Ocupação irregular na Bacia do Rio das Ostras 168

Figura 45 – Uso do solo no sistema rio das Ostras 169

Figura 46 – Estruturas de manejo de águas pluviais presentes no sistema rio das Ostras 171

Figura 47 – Registro fotográfico do rio das Ostras, próximo à sua foz, marcado pela atividade de pescadores 172

Figura 48 – Canal das Corujas - Vista 173

Figura 49 – Canal das Corujas – Material antrópico às margens 174

Figura 50 – Ponte sobre o rio Jundiá, na Estrada Professor Leandro Faria Sarzedas, em Cantagalo 175

Figura 51 – Registro fotográfico com visão panorâmica do povoado de Califórnia, porção que compreende a área de drenagem da cabeceira do Jundiá 175

Figura 52 – Rio Jundiá – Vale na altura do Cantagalo 176

Figura 53 – Rio Jundiá – Vale na altura do Âncora 177

Figura 54 - Classificação do tipo de pavimentação das vias – Sistema rio das Ostras 179

Figura 55 - Registros fotográficos de ruas pavimentadas contendo estruturas de microdrenagem – Loteamento Nova Cidade (Sistema rio das Ostras) 180

Figura 56 - Registros fotográficos de ruas pavimentadas contendo estruturas de microdrenagem – Loteamento Nova Cidade (Sistema rio das Ostras) 181

Figura 57 – Registros fotográficos de ruas não pavimentadas e sem estruturas de microdrenagem – Loteamento Liberdade (Sistema rio das Ostras) 182

Figura 58 – Pontos e ruas críticas de drenagem no sistema rio das Ostras 186

Figura 59 - Elevação do nível do rio das Ostras – Nova Esperança 20/nov./2008 190

Figura 60 - Cheia do Canal das Corujas 20/nov./2008 190

Figura 61 – Inundação na rua Dilma dos Santos – Localidade Casa Grande (data não informada) 191

Figura 62 – Inundação na rua Duque de Caxias – Localidade Mariléa 26/nov./2013 191

Figura 63 – Inundação na rua Uruguai – Localidade Operário 11/jul./2014 191

Figura 64 – Inundação na rua São Judas Tadeu – Localidade Village 26/nov./2013 192

Figura 65 – Inundação na rua Três Marias – Localidade Nova Cidade 26/nov./2013 192

Figura 66 – Inundação na rua XXIII– Localidade Serramar 26/nov./2013..... 192

Figura 67 – Áreas de risco mapeadas no PLANCON – Sistema rio das Ostras 201

Figura 68 – Registro fotográfico de problemas nas ruas e sarjetas, no loteamento Nova Cidade – Sistema rio das Ostras 202

Figura 69 – Registro fotográfico de poças de água nas ruas, nos loteamentos Nova Cidade e Liberdade – Sistema rio das Ostras 203

Figura 70 – Registros fotográficos de bocas de lobo com problemas de manutenção, nos loteamentos Nova Cidade, Liberdade e Village, no sistema rio das Ostras 204

Figura 71 – Registros fotográficos de problemas de conservação do rio das Ostras, no loteamento Nova Esperança, sistema rio das Ostras..... 205

Figura 72 – Registros fotográficos de problemas de conservação do Canal das Corujas no loteamento Nova Cidade, sistema rio das Ostras 206

Figura 73 – Vista da barra entre a Lagoa do Iriry e o mar..... 211

Figura 74 – Uso do solo no sistema Lagoa do Iriry 213

Figura 75 – Lagoa do Iriry – Localização das Sub-bacias..... 214

Figura 76 - Estruturas de manejo de águas pluviais presentes no sistema Lagoa do Iriry 217

Figura 77 - Registros fotográficos de ruas pavimentadas contendo estruturas de microdrenagem – loteamentos Ouro Verde e Jardim Bela Vista (Sistema Lagoa do Iriry)..... 218

Figura 78 – Registros fotográficos de ruas não pavimentadas e sem estruturas de microdrenagem – loteamentos Terra Firme, Reduto da Paz e Verdes Mares (Sistema Lagoa do Iriry)..... 219

Figura 79 - Classificação do tipo de pavimentação das vias – Sistema Lagoa do Iriry 220

Figura 80 – Inundação da Rotatória no Loteamento Jardim Bela Vista (data não informada)..... 221

Figura 81 – Inundação na rua Rio de Janeiro com rua Maceió, no Loteamento Jardim Bela Vista (data não informada) 222

Figura 82 – Pontos e ruas críticas de drenagem no sistema Lagoa do Iriry 225

Figura 83 – Áreas de risco mapeadas no PLANCON – Sistema lagoa do Iriry 228

Figura 84 – Registro fotográfico de atuação do Programa Limpa Rio do Inea na Lagoa do Iriry 229

Figura 85 – Registro de boca de lobo sem manutenção – rua Maceió, loteamento Bela Vista (Sistema Lagoa do Iriry) 232

Figura 86 – Curso d'água do Sistema Lagoa do Iriry em estado inadequado de conservação, na altura do loteamento Jardim Bela Vista 233

Figura 87 – Lagoa Salgada – Localização da Sub-Bacia 237

Figura 88 – Uso do solo no sistema Lagoa Salgada 238

Figura 89 – Lagoa Margarita - Localização 240

Figura 90 – Uso do solo no sistema Lagoa Margarita 241

Figura 91 – Lagoa Itapebussus - Localização 243

Figura 92 – Uso do solo no sistema Lagoa Itapebussus 244

Figura 93 - Registros fotográficos de ruas pavimentadas contendo estruturas de microdrenagem: Av. Euclides da Cunha e Av. Rodrigues de Melo 246

Figura 94 – Registros fotográficos de ruas não pavimentadas e sem estruturas de microdrenagem – Loteamentos Floresta e Enseada das Gaivotas (Sistema Lagoa Salgada) 247

Figura 95 - Classificação do tipo de pavimentação das vias – Sistema Lagoa Salgada 248

Figura 96 - Classificação do tipo de pavimentação das vias – Sistema Lagoa Margarita 249

Figura 97 - Classificação do tipo de pavimentação das vias – Sistema Lagoa Itapebussus 250

Figura 98 – Inundação na região Mar y Lago / Enseada 251

Figura 99 – Pontos e ruas críticas de drenagem no sistema Lagoa Salgada, Margarita e Itapebussus 253

Figura 100 – Áreas de risco mapeadas no PLANCON – Sistema lagoas Salgada, Margarita e de Itapebussus 255

Figura 101 – Afloramento de água em terreno baldio com estrada não-pavimentada no loteamento Enseada das Gaivotas 256

Figura 102 – Registro fotográfico de pequeno curso d'água tributário da Lagoa Salgada, no loteamento Bosque da Areia 257

Figura 103 – Rio das Pedras – Localização 261

Figura 104 – Uso do solo no sistema rio das Pedras 263

Figura 105 – Vista da lagoa nas margens da Rod. Amaral Peixoto, do qual inicia-se o rio das Pedras – Mar do Norte (Sistema rio das Pedras) 264

Figura 106 – Vista da foz do rio das Pedras na Praia do Mar do Norte – Mar do Norte (Sistema rio das Pedras) 265

Figura 107 – Rio das Pedras em trecho com leito natural – rotatória entre a rua Albano Branco e a Estrada Velha – Mar do Norte (Sistema rio das Pedras) 266

Figura 108 - Rio das Pedras em trecho com leito canalizado – Mar do Norte (Sistema rio das Pedras) 267

Figura 109 – Classificação do tipo de pavimentação das vias – Sistema rio das Pedras 269

Figura 110 - Registros fotográficos de ruas pavimentadas contendo estruturas de microdrenagem nos acessos principais ao Mar do Norte (Sistema rio das Pedras) 270

Figura 111 – Registro fotográfico de boca de lobo em rua não-pavimentada no Mar do Norte (Sistema rio das Pedras) 271

Figura 112 – Registros fotográficos de ruas não pavimentadas e sem estruturas de microdrenagem – Mar do Norte (Sistema rio das Pedras) 272

Figura 113 – Inundação em diversas ruas: (1) Rua Nossa Senhora Aparecida; (2) Rua Ney Felipe de Oliveira; (3) Rua Ilha de Paquetá – Localidade Mar do Norte 273

Figura 114 – Pontos e ruas críticas de drenagem no sistema rio das Pedras 275

Figura 115 – Registro fotográfico evidenciando a presença de plantas aquáticas em seu trecho canalizado – Mar do Norte (Sistema rio das Pedras) 277

Figura 116 – Registros fotográficos de falta de manutenção em vias não-pavimentadas com bocas de lobo – Mar do Norte (Sistema rio das Pedras)..... 278

Figura 117 – Trecho manilhado crítico do rio das Pedras, em que o subdimensionamento implica em um estrangulamento do fluxo 279

Figura 118 – Registro fotográfico do rio das Pedras na altura da Av. Nossa Senhora Aparecida – Mar do Norte (Sistema rio das Pedras) 280

Figura 119 – Lagoa de Imboassica - Vista 282

Figura 120 – Lagoa de Imboassica - Localização 283

Figura 121 – Uso do solo no sistema Lagoa de Imboassica 284

Figura 122 – Registro fotográfico do rio Imboassica, na altura da ETE ZEN 286

Figura 123 - Registro fotográfico do canal das Pedrinhas, na altura da ETE do condomínio Alphaville 287

Figura 124 – Classificação do tipo de pavimentação das vias – Sistema Lagoa de Imboassica 289

Figura 125 – Registros fotográficos do estado das vias não-pavimentadas na localidade Balneário das Garças, no Mar do Norte 290

Figura 126 – Registro fotográfico do local indicado como recorrente em inundações, na localidade Balneário – Mar do Norte 291

Figura 127 – Registros fotográficos do canal das Pedrinhas, na altura do condomínio Alphaville, durante evento crítico ocorrido em 2020 294

Figura 128 – Registros fotográficos do canal das Pedrinhas, na altura do condomínio Alphaville, durante evento crítico ocorrido em 2025 295

Figura 129 - Carreamento da obra de aterro junto ao Conceito A para APP e consequentemente sedimentando para dentro do canal, em 2020 296

Figura 130 – Registros fotográficos da ETE do condomínio Alphaville afetada pelas inundações do canal das Pedrinhas em 2020 297

Figura 131 – Registros fotográficos da ocorrência de inundação no ponto de lançamento da ETE Alphaville no canal das Pedrinhas em 2020 297

Figura 132 – Registros fotográficos do uso de manilhas na margem das estradas vicinais na localidade Balneário das Garças – Mar do Norte 299

Figura 133 – Inundação em diversas ruas: (1) Rua Henrique Sarzedas; (2) Rua A; (3) Rua Waldenir Heringer; (4) Rua Izolino Almeida– Localidade Rocha Leão 301

Figura 134 – Pontos críticos em outras áreas. Legenda – A: Rocha Leão; B: Costazul 303

Figura 135 – Áreas de risco mapeadas no PLANCON – Outras áreas. Legenda – A: Palmital; B: Costazul; C: Rocha Leão 309

Figura 136 – Classificação de áreas cinzas e verdes em Rio das Ostras 311

Figura 137 – Distribuição de áreas cinzas e verdes por setor em Rio das Ostras . 313

Figura 138 – Comparação entre a área urbana de Rio das Ostras em 2010 e a expansão urbana prevista no Plano Diretor (2006) 316

Figura 139 - Comparação entre a área urbana de Rio das Ostras em 2020 e a expansão urbana prevista no Plano Diretor (2006) 317

Figura 140 – Sistema de Parques do Âncora 319

Figura 141 – Parque das Aves em diferentes níveis de inundação 319

Figura 142 – Orla do Parque Fluvial do rio Jundiá 320

Figura 143 – Áreas de drenagem - Parque Linear das Flores 321

Figura 144 – Parque Beija Flor/Central Multifuncional 322

Figura 145 – Parque Linear do rio das Ostras 323

Figura 146 – Recuperação do manguezal - Parque Linear do rio das Ostras 324

Figura 147 – Praça e Parque Infantil - Parque Linear do rio das Ostras 324

Figura 148 – Museu do Pescador 325

Figura 149 – Compilado de registros fotográficos feitos ao longo dos trabalhos de campo do diagnóstico que evidenciam locais de descarte irregular de resíduos no entorno de canais e corpos hídricos 329

Figura 150 – Bacias de contribuição 346

Figura 151 - Mapa da suscetibilidade dos solos à erosão hídrica de Rio das Ostras 359

Figura 152 – Alterações no escoamento (área rural x área urbana) 360

Figura 153 – Alterações no balanço hídrico (área rural x área urbana) 362

Figura 154 – Variação da produção de sedimentos em decorrência do desenvolvimento urbano 365

Figura 155 – Presença de resíduos na estrutura de drenagem 366

Figura 156 – Exemplo de ocupações irregulares às margens de rio 368

Figura 157 – Exemplos de loteamento de áreas inadequadas 369

Figura 158 – Áreas de suscetibilidade de inundação, alagamento e deslizamento de massa previstas no PLANCON (2025)..... 371

Figura 159 – Projeções de extremos climáticos: variação da precipitação máxima acumulada em 5 dias – RX5day (%) em relação ao período de referência (1981-2010) para o GWL 1,5, GWL2 e GWL4 no verão (a) e inverno (b) para cada experimento realizado com o modelo HadGEM3-A. 379

Figura 160 – IDHM Longevidade 390

Figura 161 – Infográfico de Análise de Risco e Resiliência Comunitária na Portelinha (Rio das Ostras/RJ)..... 393

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Panorama normativo relacionado ao manejo de águas pluviais e drenagem 44

Tabela 2 – Despesas relacionadas ao Manejo de Águas Pluviais no PPA 2022-2025 65

Tabela 3 – Síntese da evolução dos votos na função “Saneamento” nos relatórios de demanda do CMPOP entre 2019 e 2025 72

Tabela 4 – Síntese da evolução dos votos nas demandas de drenagem urbana nos relatórios de demanda do CMPOP entre 2019 e 2025 73

Tabela 5 - Localidades de Rio das Ostras e suas respectivas populações..... 87

Tabela 6 – Estimativa da rede de drenagem urbana municipal 110

Tabela 7 – Pontos críticos no sistema Canal de Medeiros..... 138

Tabela 8 – Dados estatísticos – Programa de Recuperação Ambiental em Áreas de Manguezal de 2001 a 2007 166

Tabela 9 – Pontos críticos no sistema rio das Ostras 183

Tabela 10 – Pontos críticos no sistema Lagoa do Iriry..... 222

Tabela 11 – Pontos críticos no sistema Lagoa Salgada, Margarita e Itapebussus 251

Tabela 12 – Pontos críticos no sistema rio das Pedras..... 274

Tabela 13 – Pontos críticos em outras áreas 302

Tabela 14 – Distribuição das áreas cinzas e verdes por setores em Rio das Ostras 312

Tabela 15 – Municípios com população entre 100 e 200 mil habitantes 334

Tabela 16 – Indicadores econômico-financeiros e administrativos do manejo de águas pluviais 336

Tabela 17 – Indicadores de infraestrutura do manejo de águas pluviais 339

Tabela 18 – Indicadores de gestão de risco do manejo de águas pluviais 342

Tabela 19 – Exutórios 344

Tabela 20 – Variáveis obtidas por meio de análise das bacias hidrográficas em ambiente GIS 345

Tabela 21 – Faixas de referência para o Kf 347

Tabela 22 – Faixas de referência para a Dd 348

Tabela 23 – Faixas de referência para o Kc..... 348

Tabela 24 – Faixas de referência para o Ic 348

Tabela 25 – Análise morfológica da bacia da lagoa de Imboassica 349

Tabela 26 – Análise morfológica da bacia do canal de Medeiros 350

Tabela 27 – Análise morfológica da bacia da Lagoa do Iriry..... 350

Tabela 28 – Análise morfológica da bacia da lagoa Salgada..... 352

Tabela 29 – Análise morfológica da bacia da lagoa de Itapebussus..... 353

Tabela 30 – Análise morfológica da Bacia Rio das Pedras..... 353

Tabela 31 – Análise morfológica da bacia da lagoa de Margarita..... 355

Tabela 32 – Análise morfológica da Bacia do Rio das Ostras..... 356

Tabela 33 – Previsões de investimento no sistema de drenagem por parte da SEMOP 388

LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

A – Área de contribuição para o exutório

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

APA – Área de Proteção Ambiental

APP – Áreas de Preservação Permanente

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

CERHI-RJ – Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro

CILSJ – Consórcio Intermunicipal Lagos São João

CMPOP – Conselho Municipal de Planejamento e Orçamento Participativo

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CRAS – Centro de Referência de Assistência Social

Dd – Densidade de drenagem da bacia

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

DN – Diâmetro Nominal

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

DNOS – Departamento Nacional de Obras de Saneamento

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FJP – Fundação João Pinheiro

GAB01 – Gabinete Do Prefeito

GIS – Sistema de Informação Geográfica

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

Ic – Índice de circularidade

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IFF – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense

INEA – Instituto Estadual do Ambiente

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IQA – Índice de Qualidade da Água

Kc – Coeficiente de compacidade

Kf – Fator de Forma

L – Comprimento total de todos os cursos hídricos

l – Comprimento do corpo hídrico principal

LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias

LOA – Lei Orçamentária Anual

MCID – Ministério das Cidades

LRF – Lei de Responsabilidade Fiscal

MPRJ – Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro

N – Nitrogênio

NBR – Norma Brasileira

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento (Novo PAC)

OD – Oxigênio dissolvido

OGU – Orçamento Geral da União

P (fósforo) – Fósforo

P (perímetro) – Perímetro da bacia

Pc – Perímetro do círculo de igual área

PERH - Política Estadual de Recursos Hídricos

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PMMA – Plano Municipal da Mata Atlântica

PMRO – Prefeitura Municipal de Rio das Ostras

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PMSBRO – Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio das Ostras

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PPA – Plano Plurianual

PPP – Parcerias Público-Privadas

OP – Orçamento Participativo

POP – Planejamento e Orçamento Participativo

RDO – Resíduos Domiciliares

Rebio União – Reserva Biológica União

RH-VIII – Região Hidrográfica VIII

RJ – Rio de Janeiro

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto

SBI – Sub-bacias Contribuintes da Lagoa do Iriry

SBM – Sub-bacias Contribuintes do Canal de Medeiros

SBR – Sub-bacias Contribuintes do Rio das Ostras

SBS – Sub-bacias Contribuintes da Lagoa Salgada

SEMAP – Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca

SEMOP – Secretaria Municipal de Manutenção de Infraestrutura Urbana e de Obras Públicas

SEMUSA – Secretaria Municipal de Saúde

SESEP – Secretaria de Segurança Pública

SINISA – Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico

SM – Setores de Mobilização

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TAC – Termo de Ajustamento de Conduta

ZEN – Zona Especial de Negócios

SUMÁRIO

SUMÁRIO 30
1. APRESENTAÇÃO 35
2. METODOLOGIA 38
2.1. ESTIMATIVA DA REDE DE DRENAGEM SEM REGISTROS 42
3. LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO APLICÁVEIS AO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 44
3.1. CONSTITUIÇÃO FEDERAL 47
3.2. POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO 50
3.2.1. LEI 50
3.2.2. DECRETO REGULAMENTADOR 54
3.3. CONSTITUIÇÃO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 56
3.4. LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO 57
3.5. CÓDIGO DE FISCALIZAÇÃO SANITÁRIA DO MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS 58
3.6. PLANO DIRETOR 59
3.7. PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS 62
3.7.1. PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA MACAÉ E DAS OSTRAS 62
3.7.2. PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA LAGOS SÃO JOÃO 64
3.8. PLANOS DE INVESTIMENTO 65
3.9. PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO PARTICIPATIVO - POP 65
3.9.1. EMBASAMENTO LEGAL DO CMPOP 67
3.9.2. RELATÓRIOS DE DEMANDA DO CMPOP 69
3.9.3. SANEAMENTO NOS RELATÓRIOS DE DEMANDA DO CMPOP 72
3.9.3.1. Drenagem urbana nos relatórios de demanda do CMPOP 73
3.10. OUTROS PROJETOS E ESTUDOS 75
3.10.1. POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS 75
3.10.2. POLÍTICA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS 77
3.10.3. RESOLUÇÃO CERHI-RJ Nº 279/2024 78
3.10.4. PROGRAMA DE CAPTAÇÃO E REUSO DE ÁGUAS PLUVIAIS 79
3.10.4.1. Lei Municipal nº 1.402/2009 e suas alterações 79

3.10.4.2. Decreto Municipal nº 015/2010 82
3.10.5. Programa Municipal de Informações e Contingência para as Chuvas 83
3.10.6. Plano de Contingência da Defesa Civil 85
3.10.7. Minuta do Plano Diretor de Drenagem Urbana 85
4. SÍNTESE DOS APONTAMENTOS DOS MOMENTOS DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL 87
4.1. OFICINAS SETORIAIS DE DIAGNÓSTICO 87
4.2. CONTRIBUIÇÕES DO GTA-PMSBRO SOBRE O DIAGNÓSTICO 91
4.3. REUNIÃO DE CONSOLIDAÇÃO PARTICIPATIVA DO DIAGNÓSTICO 97
5. ESTRUTURA E CAPACIDADE INSTITUCIONAL PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO 102
5.1. PLANEJAMENTO 103
5.2. PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS 104
5.3. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO 106
5.4. CONTROLE SOCIAL 108
6. DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MANEJO E DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS 110
6.1. SISTEMA CANAL DE MEDEIROS 111
6.1.1. Cobertura 131
6.1.2. Capacidade de transporte 137
6.1.3. Áreas de risco mapeadas no PLANCON 146
6.1.4. Estado das estruturas 150
6.1.5. Soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem 157
6.1.6. Questões específicas sobre o Canal de Medeiros 159
6.2. SISTEMA RIO DAS OSTRAS 161
6.2.1. Cobertura 170
6.2.1.1. Rio das Ostras 172
6.2.1.2. Canal das Corujas 173
6.2.1.3. Rio Jundiá 174
6.2.1.4. Estruturas do sistema rio das Ostras 177
6.2.2. Capacidade de transporte 182
6.2.3. Áreas de risco mapeadas no PLANCON 193
6.2.4. Estado das estruturas 202

6.2.5. Soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem 206
6.2.6. Questões específicas sobre o rio das Ostras 207
6.3. SISTEMA LAGOA DO IRIRY 209
6.3.1. Cobertura 215
6.3.2. Capacidade de transporte 221
6.3.3. Áreas de risco mapeadas no PLANCON 226
6.3.4. Estado das estruturas 229
6.3.5. Soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem 233
6.3.6. Questões específicas sobre a Lagoa do Iriry 235
6.4. SISTEMA LAGOAS SALGADA, MARGARITA E DE ITAPEBUSSUS 235
6.4.1. Cobertura 245
6.4.2. Capacidade de transporte 251
6.4.3. Áreas de risco mapeadas no PLANCON 254
6.4.4. Estado das estruturas 256
6.4.5. Soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem 258
6.4.6. Questões específicas sobre as Lagoas Salgada, Margarita e de Itapebussus 259
6.5. SISTEMA RIO DAS PEDRAS 260
6.5.1. Cobertura 264
6.5.2. Capacidade de transporte 273
6.5.3. Áreas de risco mapeadas no PLANCON 276
6.5.4. Estado das estruturas 276
6.5.5. Soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem 280
6.5.6. Questões específicas sobre o rio das Pedras 280
6.6. SISTEMA LAGOA DE IMBOASSICA 281
6.6.1. Cobertura 285
6.6.2. Capacidade de transporte 291
6.6.3. Áreas de risco mapeadas no PLANCON 298
6.6.4. Estado das estruturas 298
6.6.5. Análise de implementação das soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem 299
6.6.6. Questões específicas sobre a Lagoa de Imboassica 299
6.7. OUTRAS ÁREAS 300
6.8. LEVANTAMENTO DE ÁREAS CINZAS E VERDES 310
6.9. INTERFACES COM OUTROS EIXOS DO SANEAMENTO 325

6.9.1. ESGOTAMENTO SANITÁRIO 325
6.9.1.1. Ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial 325
6.9.1.2. Ligações clandestinas de água de chuva na rede de esgoto 326
6.9.2. RESÍDUOS SÓLIDOS 326
6.10. IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO PELO PODER PÚBLICO 330
7. CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS POR MEIO DE INDICADORES TÉCNICOS, OPERACIONAIS E FINANCEIROS 333
7.1. INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS 334
7.2. INDICADORES DE INFRAESTRUTURA 338
7.3. INDICADORES DE GESTÃO DE RISCO 340
8. ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E DETERMINAÇÃO DE ÍNDICES FÍSICOS PARA AS BACIAS 344
9. ANÁLISE DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS E SUA INFLUÊNCIA NA DEGRADAÇÃO DAS BACIAS E RISCOS DE ENCHENTES, INUNDAÇÕES E ESCORREGAMENTOS 358
10. CONDIÇÕES QUE AFETAM O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 360
10.1. IMPERMEABILIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES 360
10.2. AUMENTO DE SEDIMENTOS 364
10.3. POPULAÇÃO FLUTUANTE 365
10.4. LIGAÇÕES CLANDESTINAS DE ESGOTO SANITÁRIO 367
10.5. OCUPAÇÃO DE ÁREAS RIBEIRINHAS 368
10.6. CONDIÇÕES HIDROLÓGICAS EXTREMAS 372
10.6.1. ESTIAGEM 372
10.6.2. ENCHENTES, ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES 375
11. REPASSE DE INFORMAÇÃO AOS CONSUMIDORES E AOS USUÁRIOS DOS SERVIÇOS. 380
12. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS DO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM 381
13. PROJETOS FUTUROS PARA APRIMORAMENTO DOS SISTEMAS DE SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM LOCALIZADOS EM ÁREAS URBANAS OU RURAIS 387
14. IMPACTO NAS CONDIÇÕES DE VIDA 389
14.1. INDICADORES DE SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA DO MUNICÍPIO 389

14.2. INJUSTIÇA AMBIENTAL NO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 390

15. CONCLUSÃO 396

REFERÊNCIAS 398

APÊNDICES 413

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM – PREENCHIDO PELA SEMOP 413

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM APLICADO NAS OFICINAS SETORIAIS DE DIAGNÓSTICO 420

APÊNDICE C – APONTAMENTOS DOS PARTICIPANTES DAS OFICINAS SOBRE O MANEJO DE ÁGUA PLUVIAL E DRENAGEM. 421

ANEXOS 429

ANEXO A – CONTRATO 001/2007 – CONTRATO DE CONCESSÃO ADMINISTRATIVA PARA AMPLICAÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 429

ANEXO B – EDITAL – REGISTRO DE PREÇOS Nº 90001/2026 – CONTRATAÇÃO DO SAAE PARA SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO 430

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 Manejo de Água Pluvial e Drenagem, 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);
- **Produto 10 – Tomo IV: Relatório Parcial de Manejo de Água Pluvial e Drenagem (Caracterização e Diagnóstico), do qual trata-se o presente documento**; 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 Manejo de Água Pluvial e Drenagem 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 Manejo de Água Pluvial contou com a colaboração da Prefeitura Municipal de Rio das Ostras, especialmente com a Secretaria Municipal de Manutenção de Infraestrutura Urbana e de Obras Públicas (SEMOP), responsável pela drenagem do município à época da coleta de dados.

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 drenagem foi endereçado à SEMOP (APÊNDICE A). Dentre os dados contemplados no questionário, menciona-se:

1. Sistema de Drenagem Urbana

2. Despesas relacionadas ao serviço de drenagem e manejo de águas pluviais nos últimos 5 anos (valor por ano)
3. Previsão de investimento
4. Rede de drenagem
5. Estruturas de drenagem existentes
6. Problemas no atendimento
7. Relação com a população
8. Canal de Medeiros
9. 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 manejo de águas pluviais e drenagem. O documento visou a atender ao conteúdo mínimo previsto na Lei Federal nº 11.445/07 (BRASIL, 2007) e em suas atualizações, em especial a Lei nº 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 da SEMOP, que durante o levantamento das informações para a elaboração deste relatório parcial, até o dia 30 de janeiro de 2026 era o prestador responsável pelo serviço.

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 drenagem.

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

Setor de Mobilização/ Local visitado	Data da visita	Período do dia	Objetivo
Reunião temática com a Defesa Civil	14/07/2025	Manhã	Entendimento do panorama do município em relação à Defesa Civil, a indicação de áreas de risco e mapeamentos existentes, entre outros pontos relacionados à drenagem
Visitas em pontos críticos – Defesa Civil (1/3)	14/07/2025	Tarde	Visita aos locais críticos previstos no Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil - PLANCON
Visitas em pontos críticos – Defesa Civil (2/3)	15/07/2025	Tarde	
Visitas em pontos críticos – Defesa Civil (3/3)	16/07/2025	Manhã	
Reunião temática com o CMPOP	17/07/2025	Noite	Reunião junto a membros do CMPOP. Apesar de não ter sido focada apenas em drenagem, a reunião foi muito proveitosa para colher informações sobre os problemas recorrentemente apontados nos relatórios de demanda sobre o tema
Visita de reconhecimento ao sistema de drenagem existente no município - SEMOP	18/07/2025	Manhã e Tarde	Visitas conduzidas por engenheiro da SEMOP, visando reconhecimento dos principais canais de drenagem, problemas de drenagem, entre outros
Visitas de campo acompanhadas pelo CMPOP	21/07/2025	Manhã	Visitas com o objetivo de verificar *in loco* os pontos críticos apontados na RT CMPOP, inclusive relativos à drenagem
Oficina Setorial de Diagnóstico – Setor de Mobilização 6	22/07/2025	Noite	Aplicação da metodologia participativa para diagnóstico do saneamento básico no setor
Oficina Setorial de Diagnóstico – Setor de Mobilização 7	23/07/2025	Noite	
Oficina Setorial de Diagnóstico – Setor de Mobilização 2	24/07/2025	Noite	
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	

Setor de Mobilização/ Local visitado	Data da visita	Período do dia	Objetivo
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 drenagem. Além disso, todas as informações prestadas no formulário foram checadas e, em eventual caso de ausência de preenchimento, a 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 drenagem apresentado no APÊNDICE B.

Estes eventos foram importantes para obtenção de informações junto ao público que usufrui dos serviços de drenagem. 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. ESTIMATIVA DA REDE DE DRENAGEM SEM REGISTROS

As informações disponíveis acerca da rede de microdrenagem municipal restringem-se às constantes no Plano Diretor de Drenagem, elaborado em 2006, cuja base de dados encontra-se defasada em relação à configuração atual do sistema.

Diante da inexistência de informações cadastrais atualizadas, adotou-se como referência a indicação apresentada no Questionário de Caracterização do Sistema, segundo a qual a implantação da rede de microdrenagem ocorre, em geral, de forma associada à pavimentação das vias urbanas. Posteriormente, em consulta ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), foi informado que o município não dispõe, atualmente, de cadastro técnico consolidado da rede de drenagem urbana, sendo sua extensão apenas estimada com base no comprimento das vias pavimentadas.

Em razão dessa limitação, a estimativa da cobertura da rede de microdrenagem foi realizada de forma indireta, considerando a malha viária existente, pavimentada e não pavimentada, para a qual existem informações mais recentes disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022).

Ressalta-se que as estimativas apresentadas possuem caráter preliminar e refletem as limitações decorrentes da ausência de informações cadastrais consolidadas sobre o sistema de drenagem urbana. Dessa forma, recomenda-se que, no âmbito da elaboração do futuro Plano Diretor de Drenagem, seja realizado o levantamento

cadastral e o diagnóstico detalhado da infraestrutura existente, de modo a subsidiar análises mais consistentes e representativas da realidade municipal.

3. LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO APLICÁVEIS AO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

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 manejo de águas pluviais.

Tabela 1 – Panorama normativo relacionado ao manejo de águas pluviais e drenagem

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 - Manejo de Águas Pluviais	
Lei Federal Nº 9.433/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº. 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Norma DNIT 30/2004	Drenagem - Dispositivos de drenagem pluvial urbana - Especificação de serviço.

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 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.
Saneamento Básico - Manejo de Águas Pluviais	
Lei Estadual Nº 3.239/1999	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos; cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos; regulamenta a Constituição Estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII; e dá outras providências.
Decreto Estadual Nº 32.862/2003	Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, instituído pela Lei Estadual n.º 3.239, de 02 de agosto de 1999.
Lei Estadual Nº 4.247/2003	Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.

Âmbito Estadual	
Arcabouço Jurídico	**Descrição**
Decreto Estadual Nº 44.115/2013	Dá nova redação ao Decreto n° 41.039/2007, que dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro.
Lei Estadual Nº 10.017/2023	Altera a Lei n° 5.234/2008, que dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro.
Resolução CERHI Nº 05/2002	Cria Comitês de Bacias Hidrográficas – CBHs.
Resolução CERHI Nº 09/2003	Estabelece critérios gerais sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro.
Resolução CERHI-RJ Nº 77/2011	Dispõe sobre o segmento poder público.
Resolução CERHI-RJ Nº 78/2011	Dispõe sobre o segmento sociedade civil.
Resolução CERHI-RJ Nº 79/2011	Dispõe sobre o segmento usuário.
Resolução CERHI-RJ Nº 117/2014	Dispõe sobre a aprovação do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (PERHI-RJ).
Resolução CERHI-RJ Nº 279/2024	Homologa o refinamento dos limites das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro.
Portaria INEA Nº 1.044/2021	Aprova a Norma Institucional (NOIINEA-16. R-0), que visa a estabelecer os procedimentos internos da valoração da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio estadual, da cobrança efetiva dos usuários sujeitos à outorga através de boletos bancários, do monitoramento dos pagamentos através de software interno, do cancelamento e suspensão da cobrança, e das medidas relativas aos usuários devedores.
DZ-101	Corpos d'água – Usos benéficos.

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 2.831/2023	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.

Âmbito Municipal	
Arcabouço Jurídico	**Descrição**
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 1.900/2015	Institui o Programa de Regularização Fundiária e Urbanística do Município de Rio das Ostras, e dá outras providências.
Lei Municipal N° 2.626 de 2022	Dispõe sobre a instituição do Programa de Regularização de Edificações – PRE, estabelecendo normas e procedimentos especiais.
Saneamento Básico - Manejo de Águas Pluviais	
Lei Municipal N° 1.402/2009	Cria o Programa de Captação e Reuso de Águas Pluviais e dá outras providências
Decreto Municipal Nº 015/2010	Regulamenta a Lei Nº 1402/2009 e dispões sobre critérios de captação, armazenamento e uso das águas pluviais
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.
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
Lei Municipal N° 2.523/2021	Institui o programa municipal de informações e contingência para as chuvas e dá outras providências.
Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – PLANCON	Estabelece os procedimentos operacionais a serem adotados pelos órgãos que atuam direta ou indiretamente na resposta a emergências e desastres provocados por eventos hidrometeorológicos adversos.

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 (posteriormente atualizada 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

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 do Marco Legal do Saneamento, 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:

drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de

vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.

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.

Neste contexto, faz-se importante pontuar que, em Rio das Ostras, a SEMOP é a secretaria responsável pelo manejo de águas pluviais.

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 (atualizada pela Lei 14.026/2020) 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. 11.445/2007 aborda os aspectos econômicos e sociais subjacentes aos serviços públicos de saneamento em seu capítulo VI.

3.2.2. Decreto Regulamentador

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 resíduos sólidos, drenagem das vias de circulação, contenção de encostas, segurança e preservação do patrimônio ambiental e cultural.

3.4. 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.

3.5. 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 Manejo das Águas Pluviais, o Art. 89 e o Art. 90 estabelecem:

Art. 89 - Os pisos dos compartimentos em que se lide com água e das áreas descobertas deverão ter o declive necessário e serem dotados de ralos, em número e tamanho suficientes para assegurarem o rápido escoamento daquelas águas.

Art. 90 - Quando as condições topográficas exigirem o escoamento de água de chuva para terreno vizinho, serão, para isso, utilizados dispositivos convenientes que evitem danos a propriedade, assegurando o escoamento daquela água.

3.6. PLANO DIRETOR

A Lei Complementar nº 004/2006 (RIO DAS OSTRAS, 2006a) 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.

O Plano Diretor possui uma seção específica para o manejo de águas pluviais, que traz o arcabouçou legal com a integração das diretrizes para elaboração do presente Plano de Saneamento Básico para a gestão da drenagem urbana em Rio das Ostras. De acordo com o Capítulo II – Das Políticas Ambientais, Seção V – Da Drenagem Urbana, Art. 20:

Art. 20. O Poder Executivo Municipal promoverá a implantação de um sistema de macro e mesodrenagem [1]na área urbana e de expansão urbana, observando as disposições pertinentes da legislação federal, estadual e municipal aplicável, além das regras, princípios e diretrizes desta lei.

§ 1º Caberá ao poder executivo municipal exercer o controle do sistema de macro e mesodrenagem na área urbana e de expansão, observando o que preconiza o Plano de Drenagem Urbana – 2006

§ 2º Os projetos de Macro, Meso e Microdrenagem deverão atender os critérios e parâmetros definidos do Plano a que se refere o parágrafo anterior, obedecendo aos seguintes itens:

I – Estudos topográficos (levantamento planialtimétrico e cadastral);

II – Elementos para apresentação de projetos e cadastros de drenagem;

III – terminologia;

IV – Estudos hidrológicos (coleta e processamento de dados, tempo de recorrência, chuva de projeto e cálculo de vazão);

V – Projetos de macro, meso e microdrenagem (aspectos gerais, metodologia e critérios de cálculo, e produto final);

VI – Singularidades;

VII – Fiscalização de projetos e obras de drenagem (análise de projetos e cadastros, acompanhamento e aceite de obras).

§ 3º Nas áreas protegidas por lei e seus entornos, os estudos das bacias de drenagem definidas no Plano de Drenagem Urbana – 2006, deverão contemplar a viabilidade técnica de implantação respeitando-se os seus limites, disciplinando o processo de ocupação a fim de proteger a diversidade biológica, seus produtos bióticos, abióticos e estéticos, bem como proteger as bacias hidrográficas ali existentes de forma a assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais e a qualidade de vida.

[1] Na literatura técnica não há consenso claro sobre onde termina o sistema de microdrenagem e onde começa o sistema de macrodrenagem. Algumas fontes bibliográficas utilizam a classificação sistema de mesodrenagem sendo um intermediário entre a micro e macrodrenagem

Ademais, durante a RCP, a população destacou que o Plano Diretor, em seu Glossário, destaca a verticalização como um dos elementos associados à definição de mancha urbana, como visto:

> MANCHA URBANA
>
> Mancha urbana é uma área caracterizada ou definida por seu próprio ambiente. Pode ainda ser definida como uma área diferenciada de suas partes vizinhas por uma qualidade em particular, como altura das edificações ou tipo de construção. A mancha da área urbana se apresenta com diversas diferenciações, conforme se tratar de área ou zona com predominância de residências unifamiliares ou de áreas onde predomina a verticalização das edificações, ou ainda de áreas com ocupação espontânea irregular, áreas não ocupadas etc.

3.7. PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

3.7.1. 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 manejo de águas pluviais e drenagem urbana. Observa-se que há previsões de investimentos em Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos e de Alerta de Cheias e intervenções estruturais para Controle de Cheias. 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 PRH da RH-VIII que possuem interface com manejo de águas pluviais e drenagem urbana

Ações	Programas propostos	Custo (R$)	Implementação	
			Anos	Horizonte
Ação voltada à ampliação do conhecimento para o gerenciamento de recursos hídricos				
Ação A: Melhoria do conhecimento sobre as disponibilidades e demandas hídricas ou de aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos que afetam ou são afetadas pelos recursos hídricos	A2 - Rede de Monitoramento de Recursos Hídricos e de Alerta de Cheias	Ano 1: 124.000 Demais anos: 244.800	Permanente	2017
Ação voltada à redução dos impactos das cheias				
Ação H: Controle de Cheias	H1 - Proposta de intervenções estruturais visando ao controle de cheias	Diversas alternativas*	2	2022
	H2 - Proposta de intervenções não estruturais visando a mitigação dos impactos das cheias	I**: 720.000 A***:-	1	2022

* Os valores do Programa H1 não estão computados, considerando que existem diversas alternativas de implementação
** I = investimento
*** A = anual

Fonte: CBH MACAÉ OSTRAS (2014)

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

O Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João (RH-VI), que contempla 3,88% do território de Rio das Ostras teve seu processo de revisão e complementação concluído em 2026. O Quadro 3 sintetiza os programas propostos e aprovados para a região (CBH LAGOS SÃO JOÃO, 2014) que possuem interface com manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

Quadro 3 – Síntese dos programas do PRH da RH-VI que possuem interface com manejo de águas pluviais e drenagem urbana

Ações	Programas propostos	Custo (R$)	Horizonte de implementação
Ação C.2.3 – Promoção de Melhorias em Sistemas de Drenagem	Implementação de estratégias para mitigação a alagamentos e inundações, contemplando o zoneamento de áreas de risco, mapeamento das zonas de passagem das cheias e a adoção de medidas estruturantes e não estruturantes que visam a prevenção de novos eventos	1.917.857,55	Curto prazo (3 anos).
Ação C.2.4 – Apoio à Promoção da Limpeza e Desassoreamento de Rios e Canais de Drenagem	Recuperação da capacidade de drenagem e controle de erosão por meio do levantamento de áreas afetadas para assoreamento e erosão e identificação de rios e canais prioritários de intervenção, integração com o Programa Limpa Rio e campanhas de sensibilização para a comunidade local.	442.646,77	Curto prazo (3 anos)
Ação D.1.1 – Estudo de Áreas Susceptíveis à Inundação em Toda a RH-VI	Desenvolvimento de estudos para ampliação do conhecimento sobre áreas suscetíveis à inundação na RH-VI, utilizando Silva Jardim como projeto-piloto para aplicação de metodologias de caracterização, levantamentos de campo, estudos hidrológicos e modelagem hidrodinâmica nos demais municípios	596.762,37	Curto prazo (10 meses) e execução 2025 e 2026

Fonte: CBH LAGOS SÃO JOÃO (2014)

3.8. PLANOS DE INVESTIMENTO

O Plano Plurianual (PPA) aprovado para o período de 2022- 2025 no município de Rio das Ostras previu somente uma ação, na área de manutenção, para a função de manejo de águas pluviais. Dessa forma, para o ano de 2022, o orçamento total foi de R$ 160.000,00 e para o ano seguinte (2023) reduzindo um pouco mais de 99%, chegando ao valor de apenas R$ 1.000,00.

Por fim, nos anos de 2024 e 2025, de acordo com o PPA, não houve previsão de orçamento para essa ação. As despesas estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Despesas relacionadas ao Manejo de Águas Pluviais no PPA 2022-2025

Item	Ações	Tipo de Ação	Unidade Executora	2022	2023	2024	2025
9	Manutenção do Sistema de Águas Pluviais – Nova Cidade	Manutenção	SEMOP	R$ 160.000,00	R$ 1.000,00	-	-
			TOTAL	**R$ 160.000,00**	**R$ 1.000,00**	-	-

Fonte: RIO DAS OSTRAS (2022)

3.9. 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 (PMRO, 2025a).

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 (PMRO, 2025a).

Sua composição, conforme consta 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, 2025a).

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)

3.9.1. Embasamento legal do CMPOP

O CMPOP foi instituído mediante a Lei Municipal nº 780/2003 (RIO DAS OSTRAS, 2003), e passou por atualizações posteriores através das Leis nº 2.159/2018 e 2.163/2018. Trata-se de um órgão consultivo, subordinado à Secretaria 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 às diretrizes do Estatuto da Cidade (Lei 10257/10.07.2001), no qual, no segundo inciso do Art. 2°, dita sobre a gestão democrática e da participação popular. Ademais, no Art. 4° é citado como instrumento da lei a gestão orçamentária participativa, assim como é previsto no Art. 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 estabelece que o Município deve buscar a cooperação das associações representativas no processo de planejamento municipal, reconhecendo a legitimidade de grupos organizados, de fins lícitos, que representem seus filiados, independentemente de seus objetivos ou natureza jurídica.

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.

3.9.2. Relatórios de demanda do CMPOP

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

Além disso, cada relatório inclui uma introdução que apresenta o fundamento legal do orçamento participativo e descreve os procedimentos adotados pelo CMPOP no levantamento das demandas, de modo a fornecer referência e contextualização aos leitores.

As audiências de alinhamento para a elaboração dos relatórios são realizadas em locais estratégicos nos diversos setores de Rio das Ostras. Além disso, a participação online está disponível por meio do sistema POP Online, criado pela prefeitura municipal (PMRO, 2025a).

Nos relatórios de demandas, a votação ocorre mediante o preenchimento de questionários distribuídos durante as 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)

3.9.3. Saneamento nos relatórios de demanda do CMPOP

Ao longo dos anos de 2019 e 2025, a função de saneamento foi a mais votadas pela população nos relatórios de demanda do CMPOP. Sobre isto, na Tabela 3 tem-se a evolução destes votos ao longo dos anos.

Tabela 3 – 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)

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 3, o percentual relativo variou moderadamente ao longo da série histórica, com valores mínimos de 13,20% (2019 e 2023) e máximos de 16,90% (2025).

Com relação à evolução do percentual de votos, observa-se que, desde 2019, o resultado oscilou pouco, sendo menos destacado em alguns anos – como em 2019 e 2023, com as menores porcentagens (13,20%) – e em outros com percentuais mais expressivos, como os 16,90% de 2025.

Conforme destacado no item 3.9.2, 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 drenagem urbana.

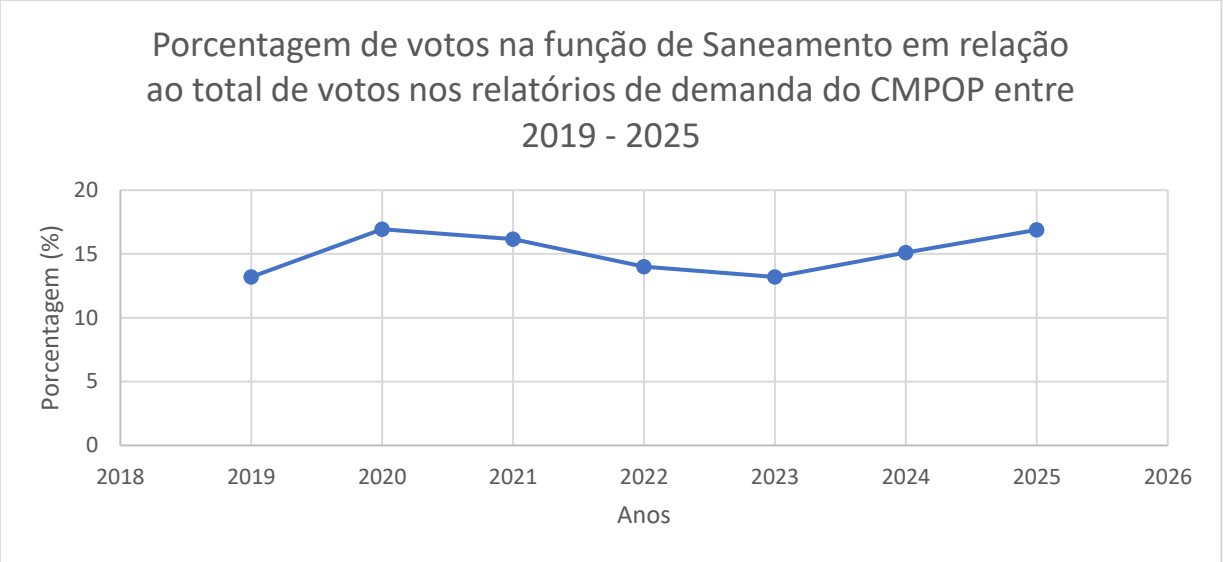

Figura 3 - Porcentagem de votos na função de Saneamento em relação ao total de votos nos relatórios de demanda do CMPOP entre 2019 e 2025
Fonte: HIDROBR (2025)

3.9.3.1. Drenagem urbana nos relatórios de demanda do CMPOP

Em olhar mais focalizado, a Tabela 4 apresenta o comportamento de votos nos relatórios do CMPOP na demanda relativa ao eixo de drenagem urbana, no período de 2019 – 2025.

Tabela 4 – Síntese da evolução dos votos nas demandas de drenagem urbana nos relatórios de demanda do CMPOP entre 2019 e 2025

Ano	Demanda	Número de votos	Total	%
2019	Drenagem de águas pluviais	0	10.997	0,0%
2020		317	11.109	2,9%
2021		396	15.504	2,6%
2022		321	13.704	2,3%
2023		0	10.997	0,0%
2024		253	8.413	3,0%
2025		315	7.798	4,0%

Fonte: HIDROBR (2025)

Conforme apresentado, nos anos de 2019 e 2023 a pauta de drenagem de águas pluviais não foi votada nas demandas. 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 drenagem de águas pluviais em relação ao total de votos nos relatórios de demanda do CMPOP entre 2019 e 2025
Fonte: HIDROBR (2025)

Observando a Tabela 4 e a Figura 4, em 2019, não houve registro de votos para a drenagem de águas pluviais, resultando em 0% de participação no total das demandas da CMPOP. Já em 2020, nota-se um salto expressivo, com 317 votos e 2,9% de representatividade o que indica o início de uma preocupação maior com o tema. No ano seguinte, 2021, o número de votos aumentou para 396, embora o percentual tenha caído ligeiramente para 2,6%, reflexo do crescimento do número total de votos no relatório geral daquele ano.

Em 2022, a participação manteve uma tendência de leve queda, chegando a 2,3% com 321 votos, sinalizando uma redução do interesse relativo pela drenagem, possivelmente associada a outras demandas emergenciais no período. O ano de 2023 repete o cenário inicial de 2019, sem votos registrados (0%), o que pode estar ligado a fatores conjunturais, como ausência de campanhas de mobilização ou mudanças na metodologia de coleta de votos.

A partir de 2024, há uma retomada clara da atenção à temática, o percentual sobe novamente para 3,0% com 253 votos, e atinge o pico em 2025, com 315 votos representando 4,0% do total o maior valor da série. Esse crescimento recente sugere

uma valorização crescente das ações de drenagem, possivelmente influenciada por eventos de alagamentos e inundações urbanas que reacenderam a preocupação pública e institucional com o manejo adequado das águas pluviais.

No mais, observa-se que houve apenas uma menção direta a demandas relacionadas ao eixo de drenagem de águas pluviais nas audiências públicas do CMPOP. Essa ocorrência foi registrada no ano de 2024, na audiência do Setor O, vinculada à função de Saneamento, conforme apresentado no Quadro 7.

Quadro 4 – Demandas de audiências públicas do CMPOP que se relacionam ao eixo de drenagem

Ano	Setor	Função	Demandas	Eixos relacionados
2024	O	Saneamento	• Construção das Elevatórias no Setor O para possibilitar a interligação das redes de esgoto. • Solução para o esgoto a céu aberto e fiscalização quanto ao lançamento de esgoto nas redes de águas pluviais.	Esgoto/Drenagem

Fonte: HIDROBR (2025)

A demanda apresentada reflete uma preocupação significativa com a integração entre os sistemas de esgotamento sanitário e drenagem urbana, evidenciando problemas recorrentes de lançamento irregular de esgoto nas redes pluviais. Essa prática, além de comprometer a eficiência hidráulica das galerias, provoca contaminação da água e degradação ambiental em áreas urbanas. A solicitação de construção de elevatórias e fiscalização efetiva demonstra o reconhecimento, por parte da população, da necessidade de soluções estruturais e de gestão para reduzir riscos de extravasamento, alagamentos e poluição difusa.

3.10. OUTROS PROJETOS E ESTUDOS

3.10.1. Política Nacional de Recursos Hídricos

Para o presente estudo, merece destaque o disposto no artigo 31 da Lei Federal nº. 9.433/97, que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos:

> Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos.

No Título II, a Lei dispõe acerca do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, estando seus membros integrantes dispostos no Art. 33, a saber:

> I – O Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
>
> I-A. – a Agência Nacional de Águas;
>
> II – Os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;
>
> III – Os Comitês de Bacia Hidrográfica;
>
> IV – Os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;
>
> V – As Agências de Água.

Analogamente, os Comitês de Bacia Hidrográfica, citados no inciso III, tem sua composição abordada pelo Art. 39, englobando representantes:

> I - Da União;
>
> II - Dos Estados e do Distrito Federal cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação;
>
> III - dos Municípios situados, no todo ou em parte, em sua área de atuação;
>
> IV - Dos usuários das águas de sua área de atuação;
>
> V - Das entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia.

Por fim, no âmbito de elaboração do PMSBRO merece destaque ainda o Art. 47, no qual:

> São consideradas, para os efeitos desta Lei, organizações civis de recursos hídricos:
>
> I - Consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas;
>
> II - Associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos;
>
> III - organizações técnicas e de ensino e pesquisa com interesse na área de recursos hídricos;
>
> IV - Organizações não-governamentais com objetivos de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade;
>
> V - Outras organizações reconhecidas pelo Conselho Nacional ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos.

3.10.2. Política Estadual de Recursos Hídricos

No Rio de Janeiro, a Lei n.º 3.239/1999 dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) e institui o Sistema Estadual de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos, estando em conformidade com a Lei Federal nº. 9.433/1997.

Dentre os objetivos da PERH, postos no Art. 3º, salienta-se:

> III – promover a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos, de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais;

Já no Art. 4º, que trata de suas diretrizes, destacam-se aquelas com maior interlocução com o manejo de águas pluviais:

> X – O zoneamento das áreas inundáveis;
>
> XI – A prevenção da erosão do solo, nas áreas urbanas e rurais, com vistas à proteção contra o assoreamento dos corpos de água;

No que se refere à proteção dos corpos hídricos, que compõem a macrodrenagem, tem-se que:

> Art. 33 – As margens e leitos de rio, lagoas e lagunas serão protegidos por:

I – Projeto de Alinhamento de Rio (PAR);

II – Projeto de Alinhamento de Orla de Lagoa ou Laguna (PAOL);

III – Projeto de Faixa Marginal de Proteção (FMP);

IV – Delimitação da orla e da FMP; e

V – Determinação do uso e ocupação permitidos para a FMP.

Por fim, no que se refere às obrigações municipais, a PERH coloca:

> Art. 41 – Na implementação da Política Estadual e Recursos Hídricos, cabe aos poderes públicos dos Municípios promover a integração da mesma com as políticas locais referentes a saneamento básico, uso e ocupação do solo, preservação e conservação ambientais, controle ambiental, recuperação de áreas degradadas e meteorologia; a níveis federal, estadual e municipal.

3.10.3. Resolução CERHI-RJ nº 279/2024

A Resolução CERHI-RJ nº 279/2024 redefine os limites das regiões hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro, com atualização da base cartográfica, mantendo a divisão em nove regiões, a saber:

> Art. 1º - O território do Estado do Rio de Janeiro, para fins de gestão de Recursos Hídricos, permanece dividido em 09 (nove) Regiões Hidrográficas (RHs) abaixo elencadas:
>
> I - RH I: Região Hidrográfica Baía da Ilha Grande;
>
> II - RH II: Região Hidrográfica Guandu;
>
> III - RH III: Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul;
>
> IV - RH IV: Região Hidrográfica Piabanha;
>
> V- RH V: Região Hidrográfica Baía de Guanabara;
>
> VI - RH VI: Região Hidrográfica Lagos São João;
>
> VII - RH VII: Região Hidrográfica Rio Dois Rios;

> VIII - RH VIII: Região Hidrográfica Macaé e das Ostras; e
>
> IX - RH IX: Região Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana.

Neste contexto, o município de Rio das Ostras faz parte da RH VIII: Região Hidrográfica Macaé e das Ostras e da RH VI: Região Hidrográfica Lagos São João. Ainda no Art. 1º, é dito que:

> Parágrafo Único – A abrangência e os limites das Regiões Hidrográficas, relacionadas nos incisos I a IX deste artigo, são os constantes dos Anexos I e II desta Resolução.

Quanto aos comitês de bacias hidrográficas, o Art. 2º coloca que:

> Art.2º - As áreas de atuação dos comitês de bacias hidrográficas estaduais deverão coincidir com a respectiva região hidrográfica.

Por fim, o Art. 3º dispõe sobre as atualizações futuras:

> Art. 3º - O Instituto Estadual do Ambiente - INEA realizará as adequações que se fizerem necessárias sempre que houver atualização da base cartográfica oficial do Estado do Rio de Janeiro e/ou alterações nas suas divisões político-administrativas.

3.10.4. Programa de Captação e Reuso de Águas Pluviais

3.10.4.1. Lei Municipal nº 1.402/2009 e suas alterações

O município de Rio das Ostras, por meio da Lei Municipal nº 1.402/2009, criou o Programa de Captação e Reuso de Águas Pluviais, cujos objetivos principais são apresentados no Art. 1º:

> a. Despertar a consciência ecológica com intuito de conservar o recurso ambiental água;
>
> b. Fomentar a conservação das águas e a autossuficiência para o abastecimento;
>
> c. Reduzir consumo de água potável da rede pública;

d. Evitar a utilização de água potável onde esta não é necessária;

e. Promover economia no valor das taxas com a diminuição de consumo de água potável da rede pública;

f. Ajudar a conter possíveis enchentes, represando parte das águas pluviais que escoam para galerias e corpos hídricos

O Art. 3º, por sua vez, trata das especificações das cisternas associadas aos sistemas de captação de águas pluviais de edificação de uso multifamiliar ou de uso exclusivo, público ou privado, tais como restaurantes, bares e congêneres, igrejas, cinemas, lojas, escolas, pousadas, motéis, hotéis e apart-hotéis. Conforme a redação atualizada pela Lei Municipal nº 1.727/2012:

I. - Deverão ser respeitados os limites abaixo estabelecidos para a construção dos referidos reservatórios:

a. Volume de 1.500 (um mil e quinhentos) litros para áreas de cobertura de até 70,99m2 (setenta metros e noventa e nove centímetros quadrados).

b. Volume de 3.000 (três mil) litros para áreas de cobertura de 71m2 (setenta e um metros quadrados) até 499,99m2 (quatrocentos e noventa e nove metros e noventa e nove centímetros quadrados).

c. Volume de 5.000 (cinco mil) litros para áreas de cobertura de 500m2 (quinhentos metros quadrados) até 999,99m2 (novecentos e noventa e nove metros e noventa e nove centímetros quadrados).

d. Volume de 10.000 (dez mil) litros para áreas de cobertura de 1.000m2 (um mil metros quadrados) até 1.499,99m2 (um mil e quatrocentos e noventa e nove metros e noventa e nove centímetros quadrados).

e. Volume de 15.000 (quinze mil) litros para áreas de cobertura de 1.500m2 (um mil e quinhentos metros quadrados) até 1.999,99m2 (um mil e novecentos e noventa e nove metros e noventa e nove centímetros quadrados).

f. Volume de 20.000 (vinte mil) litros para áreas de cobertura acima de 2.000m2 (dois mil metros quadrados).

> II. Ser de alvenaria ou material equivalente, com revestimento impermeável, que não dê lugar a formação de substâncias nocivas à saúde;
> III. Ser instalada em local de fácil acesso para inspeção e limpeza;
> IV. Ser provida de tampa que impeça a entrada de luz do sol, insetos e impurezas;
> V. Ser provida de material para filtragem da água armazenada;
> VI. Ter encanamento especificamente para água de não potável;
> VII. Encaminhar água reciclada utilizada para rede de esgoto do edifício.

No Art. 5º, prevê-se que os sistemas de captação de águas pluviais deverão seguir as normas sanitárias municipais:

> Art. 5° Sempre que houver reuso das águas pluviais para finalidades não potáveis, inclusive quando destinado à lavagem de veículos ou de áreas externas, deverão ser atendidas as normas sanitárias vigentes e as condições técnicas específicas estabelecidas pelo órgão municipal responsável pela Vigilância Sanitária [...].

Com relação aos possíveis incentivos fiscais por adesão aos sistemas de captação de águas pluviais, coloca o Art. 7º:

> Art. 7° O Poder Executivo Municipal poderá conceder incentivo fiscal, a ser regulamentado por legislação específica, aos proprietários de imóveis já edificados que aderirem ao programa de que trata a presente Lei.

A temática da educação ambiental, por sua vez, fica a cargo do Art. 8º:

> Art. 8° Ficará a cargo do Poder Público o desenvolvimento de ações voltadas para a conscientização da população através de campanhas abordagem do tema Reuso na rede de ensino municipal.

Por fim, o Art. 9º explicita a obrigatoriedade dos sistemas de captação de águas pluviais em projetos novos e antigos:

> Art. 9° Nos projetos de construção deverá constar o sistema de captação e reuso de águas pluviais, nos termos desta Lei, sendo a omissão, causa impeditiva da aprovação do Projeto pelo órgão competente.
>
> § 1° Os Projetos de Construção, protocolados antes da entrada em vigor desta Lei, que ainda não tenham sido aprovados pela Administração, deverão ser adequados às normas ora previstas.
>
> § 2° No caso do § 1°, o Requerente deverá anexar ao Processo Principal de aprovação do Projeto de Construção, um novo Projeto, exclusivo do sistema de captação e reuso das águas pluviais, que passará, após sua aprovação, a ser parte integrante do Projeto Principal.

3.10.4.2. Decreto Municipal nº 015/2010

A regulamentação da Lei Municipal nº. 1402/2009 é feita pelo Decreto Municipal nº 015/2010, que dispõe sobre critérios de captação, armazenamento e uso das águas pluviais nas edificações. Neste contexto, a normativa supracitada lista os critérios de apresentação dos projetos:

> Art. 2º - Os projetos de reuso de águas pluviais deverão ser em escalas estabelecidas pelo Código de Obras e apresentados em planta baixa, corte esquemático e detalhes, quando se fizer necessário, demonstrando o conjunto do sistema composto de captação, armazenamento e distribuição
>
> Art. 3º - No Projeto de reuso deverão constar a memória de cálculo e a identificação do uso a que se destina a água pluvial captada, respeitando-se as possibilidades de utilização definidas no ART. 2º, inciso II da Lei nº. 1402/2009.
>
> Parágrafo Único – Os projetos de reuso deverão ser apresentados na forma dos anexos I, II e III.

Com relação às obrigações da PMRO, tem-se:

> Art. 4º - Competirá ao Departamento de Saneamento – DESA, a análise e aprovação do sistema de reuso de águas pluviais, bem como, a constatação,

através de Termo de Vistoria, da execução do Sistema de acordo com o do Projeto aprovado.

Art. 5º - A apresentação do Termo de Vistoria do Sistema de reuso de águas pluviais será condição para emissão da Certidão de Habite-se e Licença de operação.

As especificações acerca dos reservatórios incluem:

Art. 7º-Os reservatórios de armazenamento de água pluvial poderão ser construídos em alvenaria, anéis de concreto ou fibra de vidro ou qualquer outro material compatível com as normas vigentes, devendo ser estanques e atender aos volumes previstos no projeto.

Art. 8º - Os reservatórios de que se trata o artigo anterior poderão ser enterrados, semienterrados ou elevados.

[...]

Art. 10 Em Projetos de construção de residências bi familiares, multifamiliares e grupamentos, o reservatório para armazenamento de água pluvial poderá ser coletivo, desde que atenda à capacidade correspondente à soma da área de cobertura

3.10.5. Programa Municipal de Informações e Contingência para as Chuvas

O Programa Municipal de Informações e Contingência para as Chuvas foi instituído pela Lei Municipal n° 2.523/2021, “com os objetivos de divulgar, em linguagem acessível, as ações de prevenção, de preparação e de resposta imediata aos desastres causados por chuvas intensas, bem como as medidas para minimizar os impactos negativos causados pelas chuvas aos cidadãos de Rio das Ostras.”.

No Art. 2º, são elencadas suas diretrizes e finalidades:

I- Orientar sobre medidas emergenciais e contingenciais a serem realizadas em caso de alagamentos, enchentes, inundações e deslizamentos causados pelas chuvas, para auxílio imediato à população afetada e para minimização de danos;

II- Desenvolver ações de emergência em saúde pública por inundação, considerando-se os impactos negativos desses eventos sobre a saúde humana e sobre a infraestrutura dos serviços de saúde;

III- Elaborar estratégias de acolhimento, socorro e assistência aos atingidos;

IV- Cadastrar voluntários, de entidades filantrópicas de apoio à população exposta aos riscos das chuvas e de abrigos disponibilizados pela Prefeitura;

V- Elaborar palestras e informativos, de forma clara, dos direitos básicos dos cidadãos afetados pelos impactos negativos das chuvas;

VI- Informar os canais e formas para realização de alertas de risco de chuva iminente e para diálogo com a comunidade em risco;

VII- Desenvolver políticas de capacitação para os agentes de atuação junto à população afetada pelas chuvas;

VIII- Identificar as regiões com risco de alagamentos, enchentes, inundações e deslizamentos, com quantitativo potencial de pessoas a serem afetadas;

IX- Instituir ferramentas e meios a serem utilizados para monitoramento permanente de dados meteorológicos, hidrológicos e geológicos;

X- Desenvolver projetos para solução dos impactos negativos das chuvas em médio e em longo prazo.

Com relação à integração federativa, a Lei prevê que:

Art. 3° O programa municipal de que trata esta lei levará em conta as peculiaridades locais e a necessidade de integração e articulação com os demais entes federados, otimizando a condução das políticas públicas a serem implementadas.

Para priorização das ações, é posto que:

Art. 4° O Poder Executivo poderá utilizar mapas e indicadores que conjuguem elementos relativos a vulnerabilidades sociais e ambientais, com o objetivo de priorizar as intervenções públicas relacionadas aos objetivos desta lei.

Por fim, salienta-se o que é dito sobre educação ambiental:

> Art. 5° O Poder Executivo promoverá ações educativas nas áreas de saúde, de meio ambiente, de saneamento, de urbanismo e outras áreas conexas, para sensibilização da população sobre causas, riscos, impactos, prevenção e busca de soluções em relação aos desastres de que trata esta lei.

3.10.6. Plano de Contingência da Defesa Civil

O Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil para Chuvas Intensas do Município de Rio das Ostras (SESEP, 2025) objetiva estabelecer os procedimentos a serem adotados pelos órgãos envolvidos, direta ou indiretamente, na resposta a emergências e desastres relacionados a chuvas que ocorrem com acumulados significativos, com consequências geológicas e hidrológicas (deslizamentos, inundações, enxurradas, alagamentos).

Diante disto, são elencadas diversas áreas de risco de inundação, de alagamento e de deslizamento de massa, associadas a uma descrição, a um resumo histórico e aos fatores contribuintes para a ocorrência do desastre.

Ademais, são elencados os responsáveis pelas diversas ações de atendimento emergencial, a saber:

- Corpo de bombeiros: equipes de socorro, socorro aéreo, atendimento médico e assistencial;
- SEMUSA: equipes de triagem, gerenciamento de abrigos e apoio psicológico;
- SESEP: equipes de segurança, trânsito e transportes;
- SEMOP: equipes de avaliação de danos e de recuperação estrutural, de limpeza, de saneamento, de água, de gás, de iluminação e de telecomunicações; e
- GAB01: equipes de apoio administrativo, jurídico e de comunicação.

3.10.7. Minuta do Plano Diretor de Drenagem Urbana

Visando à melhoria das condições de vida e da qualidade ambiental, em 2006 foi elaborada uma minuta do Plano Diretor de Drenagem Urbana da Cidade de Rio das Ostras, com o objetivo geral de dotar a Prefeitura Municipal de um instrumento de planejamento global permitindo orientar as ações necessárias nos próximos anos.

Conforme informado pela SEMOP, a minuta não foi aprovada, então, oficialmente, não vale. Todavia, o documento é usado internamente por alguns servidores; desta forma, foi considerado na construção deste documento.

No âmbito do documento supracitado, para a macrodrenagem, foi realizada a delimitação em planta das macrobacias hidrográficas, com devida caracterização. Já para a mesodrenagem, foi digitalizado o cadastro da rede de mesodrenagem e microdrenagem fornecido pela Prefeitura de Rio das Ostras.

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 Quadro 1.

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 5. Os dados utilizados foram fornecidos pela SEGEP e são referentes ao ano de 2022.

Tabela 5 - 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**
6	N	Jardim Bela Vista	1.196	3.105

SM	Setor OP	Localidade	Domicílio	População
	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)

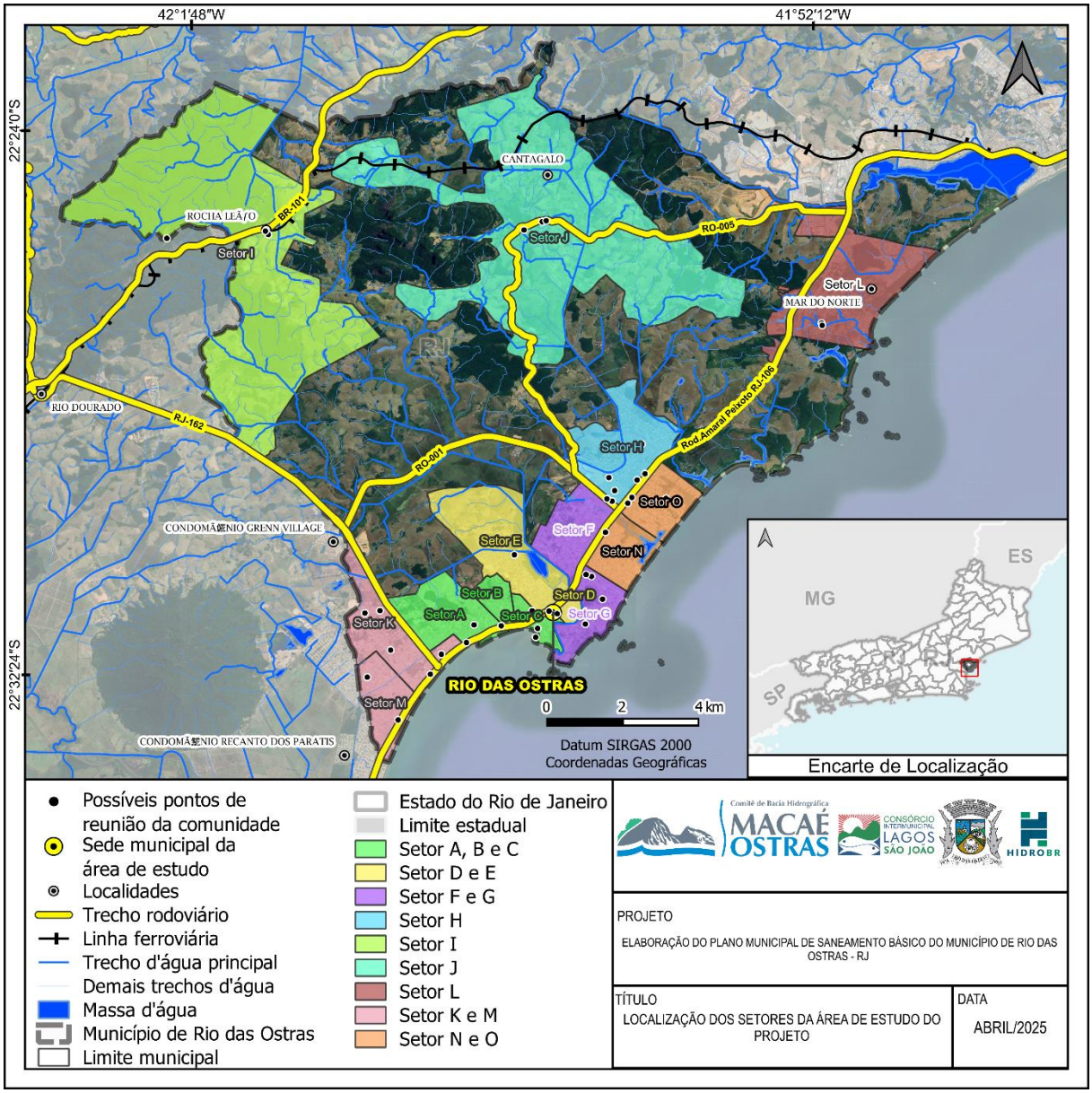

Figura 5 – Setores de mobilização para a elaboração do PMSBRO
Fonte: HIDROBR (2025)

Nas oficinas setoriais, aplicou-se o questionário presente no APÊNDICE B. 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 APÊNDICE C.

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 inundações 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 águas pluviais e drenagem. 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.

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 GTA-PMSBRO 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 10 – Tomo IV: Relatório Parcial de Manejo de Água Pluvial e Drenagem (Caracterização e Diagnóstico), foram recebidas as contribuições compiladas no Quadro 5. 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 5 – 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 4	Sistema Lagoa do Iriry	Relato de intensa proliferação de plantas aquáticas nas Lagoas de Iriry, Salgada e Itapebussus ao longo de 2025, associada ao aporte de esgoto, inclusive em áreas onde o fenômeno não era anteriormente observado.	A proliferação de macrófitas aquáticas pode estar associada ao aporte de carga orgânica e nutrientes provenientes de lançamentos de esgoto, inclusive por ligações irregulares na rede de drenagem.	Incluído no item 6.3.4 (Lagoa do Iriry) e 6.4.4 (Lagoas Salgada e Itapebussus), para complementar e reforçar a abordagem sobre o problema da proliferação de algas.
		Questionamentos quanto às intervenções realizadas pela SEMAP no segundo semestre de 2025, consistindo na abertura de valões para condução de águas pluviais potencialmente contaminadas por esgoto às lagoas, sem percepção de melhoria posterior. Sugestão de realização de análises de qualidade da água do INEA como forma de verificar possíveis efeitos	Intervenções hidráulicas que promovem a conexão direta de águas pluviais contaminadas a corpos lagunares podem intensificar processos de eutrofização, caso não acompanhadas de controle de cargas poluidoras.	Incluído no item 6.3.4 (Lagoa do Iriry) e 6.4.4 (Lagoas Salgada e Itapebussus), para complementar e reforçar a abordagem sobre o problema da proliferação de algas.
		Registro de eventos de chuvas intensas e recorrentes no verão de 2026, com ocorrência de alagamentos generalizados na área urbana, incluindo a região central, e prejuízos materiais significativos.	Eventos extremos de precipitação, associados a condições de maré elevada e baixa capacidade de infiltração, tendem a sobrecarregar os sistemas de drenagem urbana, evidenciando limitações estruturais.	Incluído no item 6.3.2, com registro da contribuição seguida de uma análise técnica sobre os aspectos apresentados.

Proponente	Item do relatório	Apontamento feito	Análise técnica	Encaminhamento no diagnóstico
		Indicação de abertura natural das lagoas de Iriry e Itapebussus para o mar durante eventos de cheia, bem como abertura artificial da Lagoa Salgada por intervenção municipal para mitigação de alagamentos no bairro Enseada.	A abertura de barras lagunares, natural ou induzida, constitui medida emergencial de controle de níveis d'água, podendo, contudo, implicar impactos na qualidade das águas costeiras	Incluído no item 6.3.4 (Lagoa do Iriry) e 6.4.4 (Lagoas Salgada e Itapebussus), mencionando os casos de abertura das lagoas com o mar e avaliação técnica sobre possíveis impactos associados
	Sistema Canal de Medeiros	O proponente realizou e disponibilizou à HIDROBR registros de visitas de campo realizadas após eventos de chuva em trechos do Canal de Medeiros, com documentação fotográfica de pontos considerados críticos.	As observações de campo constituem subsídio relevante para validação do diagnóstico técnico e identificação de pontos de atenção no sistema de drenagem.	As fotografias foram inseridas nos trechos pertinentes ao longo do item 6.1

Proponente	Item do relatório	Apontamento feito	Análise técnica	Encaminhamento no diagnóstico
		Sobre os eventos chuvosos no Sistema de Canal de Medeiros, foram feitos os seguintes apontamentos sobre a situação no bairro Cidade Praiana (dia 02/02/2026): • Identificação da Alameda do Canal de Medeiros e adjacências como áreas severamente afetadas por alagamentos. • Registro de prejuízos materiais à população, evidenciados pelo descarte de móveis e utensílios danificados. • Observação de que pontilhões sobre os canais apresentam baixa altura, favorecendo o acúmulo de resíduos e vegetação aquática. • Identificação de marcas recorrentes de alagamento em edificações residenciais. • Informação sobre mobilização de apoio social e previsão de auxílio financeiro às famílias afetadas.	• A recorrência de alagamentos e os danos observados indicam insuficiência da capacidade hidráulica do sistema de drenagem local. • Estruturas com baixa seção de escoamento, como pontilhões subdimensionados, podem atuar como pontos de estrangulamento hidráulico. • O acúmulo de resíduos sólidos e vegetação aquática contribui para a redução da eficiência do sistema. • A presença de marcas de inundação em edificações reforça o caráter recorrente dos eventos.	As observações foram inseridas nos trechos cabíveis ao longo do item 6.1.
		Sobre os eventos chuvosos no Sistema de Canal de Medeiros, foram feitos os seguintes apontamentos sobre a situação na região de barra de São João (dia 05/02/2026): • Relato de inspeção em trechos do Canal de Medeiros no município de Casimiro de Abreu, incluindo observações sobre traçado, condições de assoreamento e intervenções de dragagem.	• O assoreamento reduz a capacidade hidráulica dos canais, exigindo intervenções periódicas de manutenção, como dragagem. • Mudanças abruptas de direção podem gerar perdas de carga e comprometer o escoamento. • A influência de maré caracteriza regime hidráulico complexo, podendo limitar a drenagem em determinados períodos.	As observações foram inseridas nos trechos cabíveis ao longo do item 6.1.

Proponente	Item do relatório	Apontamento feito	Análise técnica	Encaminhamento no diagnóstico
		• Indicação de trecho com mudança acentuada de direção do canal, potencialmente afetando o escoamento. • Observação de área de foz com confluência ao Rio São João, em ambiente de manguezal, com indícios de poluição. • Registro de influência de maré no comportamento do canal, com inversão de fluxo. • Menção a histórico de transbordamentos e existência de projetos de melhoria não implementados.	• A ocupação de áreas marginais e a presença de cargas poluidoras agravam a vulnerabilidade ambiental do sistema. • A não implementação de projetos previamente previstos pode contribuir para a persistência de problemas estruturais.	

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. Especialmente no segundo dia de eventos, para o eixo de drenagem, a dinâmica precisou ser adaptada de modo a ser feita coletivamente. Neste contexto, as principais perguntas da ficha foram feitas ao público como um todo, com espaço para que os interessados se manifestassem.

Deste resultado, concatenou-se no Quadro 6 as contribuições da população. Para cada uma tem-se o devido encaminhamento dado 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;

- As anotações foram feitas conforme os apontamentos da população;
- 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 6 – Síntese dos apontamentos da população na RCP e encaminhamentos no diagnóstico

Pergunta orientadora	Síntese dos apontamentos da população na RCP	Encaminhamentos no diagnóstico
Apontamentos da população em geral	Falta de áreas verdes na parcela urbana do município, apesar de haver potencialidades; questões relativas à cobrança de IPTU sobre áreas permeáveis	Abordado no Capítulo 6.8 e reforçado no quadro de deficiências.
	Avaliação de imagens de satélite para contrapor o passado e o presente da ocupação urbana em Rio das Ostras de modo a identificar que a infraestrutura não cresceu no mesmo ritmo que a expansão do município	Abordado no Capítulo 6.8 e reforçado no quadro de deficiências.
	Ajustar apresentação do Plano Diretor de Drenagem sobre ele não ser considerado “aprovado”, bem como detalhar melhor no Produto 10 sobre este plano e seus encaminhamentos para drenagem no município	Abordado nos Capítulos “Análise de implementação das soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem” e reforçado no quadro de deficiências.
	Crítica sobre a construção de loteamentos em áreas que não possuem infraestrutura de drenagem	Abordado no Capítulo 10.5 e reforçado no quadro de deficiências.
	Enfatizar mais a interrelação entre os sistemas de drenagem e limpeza urbana	Abordado no Capítulo 6.9.2 e reforçado no quadro de deficiências.
	Enfatizar que o problema de drenagem em Rio das Ostras não é apenas sobre manutenção, mas sobre projetos também (problemática de subdimensionamentos)	Abordado no Capítulo 6.1 e reforçado no quadro de deficiências.
	Ausência de informações exatas e precisas sobre chuvas no município → Necessidade de pluviômetros	Abordado no Capítulo 10.6.2 e reforçado no quadro de deficiências.
	Enfatizar que a existência de vias não pavimentadas implica no carreamento de areia e outros para as redes de drenagem	Abordado no Capítulo 10.2 e reforçado no quadro de deficiências.
	Enfatizar a necessidade de revisar e atualizar disposições do Plano Diretor de Drenagem → Ex.: equações de chuva foram elaboradas há mais de 100 anos	Abordado no Capítulo 10.6.2 e reforçado no quadro de deficiências.
	Enfatizar que Rio das Ostras é um município localizado em área brejosa, sendo naturalmente favorável a inundações	Abordado no Capítulo 10.6.2 e reforçado no quadro de deficiências.
	Atualizar informações a partir da atuação recente do SAAE no componente de drenagem	Abordado no Capítulo 5.1 e reforçado no quadro de deficiências.

Pergunta orientadora	Síntese dos apontamentos da população na RCP	Encaminhamentos no diagnóstico
	Enfatizar que o município tem espaço e demanda por soluções criativas de urbanismo	Abordado no Capítulo 6.8 e reforçado no quadro de deficiências.
	Enfatizar mais as problemáticas relacionadas ao Canal das Corujas e Canal de Medeiros	Abordado nos Capítulo 6.1.1 e 6.2.1 e reforçado no quadro de deficiências.
	Investigar e abordar no Produto 10 o desalinhamento entre planos → Permissão para verticalizações em desacordo com planejamento de saneamento	Abordado no Capítulo 6.8 e reforçado no quadro de deficiências.
	Relato de moradores do loteamento Terra Firme sobre protocolo feito junto à Prefeitura pleiteando a instalação de comportas auto eleváveis na Lagoa de Iriry	Abordado no Capítulo 6.3.5 e reforçado no quadro de deficiências.
	Apontamento de ausência de cronograma contínuo de manutenção urbana, especialmente em valões, drenagem e varrição, com indicação de acúmulo de resíduos sólidos e contribuição para alagamentos. Relata-se ainda que as intervenções de limpeza no Canal de Medeiros ocorrem de forma esporádica, com predominância da retirada de vegetação aquática (gigogas), sendo consideradas pouco efetivas.	Abordado no Capítulo 5.2 e reforçado no quadro de deficiências.
	Questionamento quanto à efetividade das intervenções realizadas no canal, incluindo possíveis impactos negativos, como o alargamento do leito e o consequente estreitamento e rebaixamento das vias marginais, com prejuízos à mobilidade, segurança viária e saúde pública.	Abordado no Capítulo 6.1.4 e reforçado no quadro de deficiências.
	Relato de recorrência de níveis elevados de água no canal, inclusive na ausência de chuvas, com presença de esgoto *in natura* próximo ao nível das vias, expondo a população ao contato com água contaminada, além de registros de transbordamentos frequentes.	Abordado no Capítulo 6.1.4 e reforçado no quadro de deficiências.

Pergunta orientadora	Síntese dos apontamentos da população na RCP	Encaminhamentos no diagnóstico
	Indicação de condições precárias de segurança nas margens do canal, com ocorrências de queda de veículos e dificuldade de identificação dos limites da via. Destaca-se ainda o intenso uso dessas vias por pedestres, ciclistas e veículos, mesmo sem infraestrutura adequada.	Abordado no Capítulo 6.1.4 e reforçado no quadro de deficiências.
	Identificação de pontos críticos, como nas proximidades da Ponte da Terceira Idade, onde há diferenças significativas de nível entre a ponte e as vias marginais, resultando em alagamentos recorrentes. Relata-se também a existência de moradias em situação de elevada vulnerabilidade, próximas ou inseridas no leito do canal.	Abordado no Capítulo 6.1.4 e reforçado no quadro de deficiências.
	Indicação de que o Canal de Medeiros recebe contribuições de águas pluviais e esgoto de aproximadamente um terço do município, abrangendo diversos loteamentos, associada à deficiência na capacidade de escoamento e à ausência de saída eficiente, o que resulta em acúmulo de água, agravamento de alagamentos e demora no escoamento, com registros de isolamento de áreas por até 4 a 5 dias.	Abordado no Capítulo 6.1 e reforçado no quadro de deficiências.

Fonte: HIDROBR (2025)

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

No Quadro 7, apresenta-se um resumo da gestão dos serviços de manejo de águas pluviais 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 7 – Gestão dos serviços de manejo de águas pluviais em Rio das Ostras

Informação	Manejo de Água Pluviais	
	Zona Urbana	Zona Rural
Existência de política municipal	Não	Não
Existência de plano específico	Não[2]	Não
Prestador do serviço[3]	SAAE	SAAE
Tipo do contrato	Sem contrato	Sem contrato
Validade do contrato	-	-
Abrangência	Sede, Rocha Leão, Cantagalo, Mar do Norte e ZEN	-
Cobrança do serviço	Não há	Não há
Fiscalização dos serviços prestados	Não há	Não há
Participação social na gestão	Não há	Não há
Canal para reclamação da população	- Abertura de processo presencialmente na recepção da sede da autarquia - Abertura de processo pelo e-mail denuncias@saaeriodasostras.rj.gov.br - Solicitações e denúncias pelo canal da ouvidoria, no site do SAAE	- Abertura de processo presencialmente na recepção da sede da autarquia - Abertura de processo pelo e-mail denuncias@saaeriodasostras.rj.gov.br - Solicitações e denúncias pelo canal da ouvidoria, no site do SAAE

Fonte: HIDROBR (2025)

[2] Conforme disponibilizado pela SEMOP, foi desenvolvida uma minuta de Plano de Drenagem em 2006, porém não foi concluído o processo de aprovação. Ainda assim, mediante o trabalho técnico desenvolvido e único documento sobre o tema, a minuta continuou sendo utilizada internamente.

[3] Até 30 de janeiro de 2026 e durante o período de levantamento de informações desde relatório, a competência sobre a prestação dos serviços de manejo de áreas pluviais e drenagem urbana era da SEMOP. Este panorama foi alterado pela Lei Complementar nº 0097/2026, que atribuiu a responsabilidade ao SAAE, conforme disposto no Quadro 7.

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.

Uma vez que, segundo o Art. 8° da mesma Lei, o Município exerce a titularidade no caso de interesse local, tem-se que, em Rio das Ostras, o SAAE é a autarquia responsável pelo manejo de águas pluviais. Como posto na Lei Complementar nº 0097/2026:

> Art. 737. Ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto do Município compete:
>
> I - 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;

II - atuar como órgão coordenador e fiscalizador da execução dos convênios firmados entre o município e os órgãos federais e estaduais para estudos, projetos e obras de drenagem urbana, manejo das águas pluviais e esgoto;

III - operar, manter, conservar e explorar diretamente, os serviços de drenagem urbana, manejo das águas pluviais e esgoto, que não forem objeto de concessões;

IV - exercer quaisquer outras atividades relacionadas às suas atribuições, compatíveis com leis gerais e especiais;

V - lançar, fiscalizar e arrecadar taxas e tarifas, preços públicos e contribuições sobre drenagem urbana e manejo das águas pluviais;

VI - promover treinamento de seu pessoal, estudos e pesquisas para o aperfeiçoamento de seus serviços.

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 8.

Quadro 8 – 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 FUNASA (2018)

No caso do manejo de águas pluviais e drenagem, o SAAE indicou à HIDROBR que, pela recente assunção, a contratação da equipe de operação está em andamento nesta data, não sendo possível neste momento indicar o quadro de recursos humanos que atuará na manutenção. A documentação técnica da licitação traz recomendações de números de equipes e suas composições, mas caberá à empresa contratada a definição final da quantidade de pessoal para atendimento às demandas.

Já com relação à manutenção, foi informado que o contrato se encontra em fase licitatória. Como forma de fornecer os dados pertinentes, foram fornecidos o edital e seus anexos (disponível no ANEXO B do presente relatório). O montante previsto para a contratação é de R$ 43.689.276,62 e, conforme o termo de referência, contempla uma série de atividades, a saber:

- Manutenção preventiva na rede de drenagem pluvial;
- Manutenção corretiva por obsolência e falhas ou eventos;
- Cadastro técnico e detecção;
- Bacias de detenções, rios, canais e valas de escoamento (ações de manutenção, dragagem, entre outros);
- Equipamentos de apoio.

Neste contexto, destaca-se que, durante a RCP, a população apontou a ausência de um cronograma contínuo de manutenção urbana como uma das maiores deficiências relacionadas ao manejo de águas pluviais.

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, 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 9 apresenta as alternativas de regulação dos serviços de saneamento básico.

Quadro 9 – 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: Adaptado de Brasil (2007)

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).

Faz-se importante ressaltar que, em análise à legislação municipal, não foi identificado órgão específico de regulação e fiscalização dos serviços de manejo de águas pluviais. Em caso de reclamação, os munícipes devem entrar em contato com a SEMOP, direto na sede do órgão ou por telefone.

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 10 apresenta os principais instrumentos de controle social e suas definições.

Quadro 10 – 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
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: MINISTÉRIO DAS CIDADES (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.

6. DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MANEJO E DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS

Esta seção contempla a descrição dos serviços e as principais deficiências existentes relacionadas ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana do município de Rio das Ostras, contemplando dados oficiais de fontes públicas e dados levantados em campo durante a visita técnica ocorrida entre os dias 10 e 31 de julho de 2025.

Como “drenagem”, entende-se o conjunto da microdrenagem (composta pelos pavimentos das ruas, pelas guias e sarjetas, pelas bocas de lobo, pela rede de galerias de águas pluviais e pelos canais de pequenas dimensões) e da macrodrenagem (constituída pela malha de drenagem natural, como rios e córregos, sem intervenções significativas).

De modo geral, o SAAE informou que não existe cadastro técnico consolidado atualmente sobre a rede de drenagem urbana municipal. A autarquia estima, a partir do comprimento de ruas pavimentadas da cidade, que a rede tenha cerca de 351.721,78 metros lineares.

Na Tabela 6, por sua vez, tem-se a relação da estimativa de extensão da rede por diâmetro no município, informada pelo SAAE. Sobre isto, conforme a bibliografia especializada, é usual que as redes que conduzem as águas pluviais para canais principais ou para cursos d’água receptores contem com diâmetro mínimo de 0,40 m (SUDERHSA – PR, 2002). Ademais, conforme informado pela prestadora, estima-se o número de PVs em 8.793 e o número de bocas de lobo em 17.586.

Tabela 6 – Estimativa da rede de drenagem urbana municipal

Diâmetro (mm)	Extensão (km)
400	193.447
600	87,932
800	35,172
1.000	21,103
Aduelas 2,0 x 2,0 m	14,069
TOTAL	**351,721**

Fonte: Adaptado de dados disponibilizados pelo SAAE

No mais, dada a recente assunção da rede pelo SAAE, os dados sobre obstruções e falhas da rede, assim como o tempo de reparo, áreas afetadas e outros dados de desempenho operacional, ainda não foram obtidos.

Para a avaliação do PMSBRO, realizou-se a análise por sistemas de drenagem, considerando a minuta de Plano Diretor de Drenagem, elaborada em 2006. Conforme esta referência, há oito sistemas de drenagem em Rio das Ostras, a saber:

- Sistema Canal de Medeiros;
- Sistema rio das Ostras (incluindo suas principais sub-bacias: canal das Corujas e rio Jundiá);
- Sistema Lagoa do Iriry;
- Sistema Lagoa Salgada;
- Sistema rio das Pedras;
- Sistema Lagoa de Imboassica;

Cada um deles é descrito nos itens seguintes. Neles, considerou-se que, conforme informado pela SEMOP no questionário e reforçado no item 2.1, normalmente o sistema de drenagem é realizado junto com a pavimentação do logradouro. A informação é condizente com o que consta no SINISA (vide Cap. 7), em que a porcentagem de vias pavimentadas (56,26%) é quase coincidente com a de vias com redes subterrâneas de águas pluviais (53,58%).

6.1. SISTEMA CANAL DE MEDEIROS

Conforme informações fornecidas pela SEMOP, o Canal de Medeiros (Figura 6) foi construído com a intenção de drenar uma área originalmente brejosa, desaguando no rio São João. Segundo os relatos, se não fosse feita esta ligação, as águas não teriam energia para vencer as ondas do mar, o que culminaria na formação de uma laguna, a exemplo da Lagoa do Iriry.

Figura 6 – Canal de Medeiros - Vista
Fonte: HIDROBR (2025)

Além disso, durante os eventos de participação social (como as oficinas e a RCP), foi trazido que o canal havia sido originalmente aberto como um braço do rio São João, com a finalidade de receber água do rio e irrigar plantações de arroz. Isto teria ocorrido em meados dos anos 1970 – portanto, anterior à emancipação política de Rio das Ostras.

Com o advento do crescimento urbano, passou a desempenhar a função de canal de drenagem, sem, no entanto, receber a devida adaptação estrutural para essa nova realidade. Essa versão também foi encontrada na dissertação de Jardim (2020) sobre a região para corroborar a informação local. As contribuições do GTA-PMSBRO (vide item 4.2) também mencionam este histórico.

A situação se agrava ao se considerar que, hoje, o Canal de Medeiros recebe não apenas águas pluviais, mas também esgoto, em razão de uma série de ligações clandestinas pela ausência de rede coletora em loteamentos do seu entorno.

O Canal se inicia junto à Avenida Brasil, em Rio das Ostras, e tem sua foz no rio São João, em Casimiro de Abreu (Figura 7). Na RCP, a população pontuou que, diferentemente de outros sistemas de drenagem, o Canal não possui uma saída eficiente (em especial em razão do conflito com a municipalidade de Casemiro de Abreu, conforme há de se detalhar adiante neste item), o que contribui para o acúmulo de água e agrava os alagamentos. Sobre isso, os participantes destacaram ainda não há qualquer ação efetiva e eficaz para diminuir água, apenas esperar baixar naturalmente, o que deixa as pessoas totalmente ilhadas por até quatro ou cinco dias, em alguns trechos.

Segundo a minuta do Plano Diretor de Drenagem, no trecho de Rio das Ostras, o Canal apresenta uma seção hidráulica insuficiente até para chuvas de baixas intensidades, situação agravada pelas travessias existentes, que funcionam como barreiras ao escoamento. Devido à ocupação sem planejamento, no que se refere ao greide das ruas, uma parcela de sua área não tem como ser drenada para o Canal de Medeiros. Segundo informações fornecidas pela SEMOP, isto levava as águas pluviais a saírem pelos ralos, ao invés de seguirem para a calha de projeto do Canal.

Nesse contexto, durante a RCP, a população apontou a existência de ruas mais baixas que o Canal de Medeiros como uma das maiores deficiências relacionadas ao manejo de águas pluviais. Segundo os participantes, isso gera impactos diretos na mobilidade, e, principalmente, na segurança e na saúde pública.

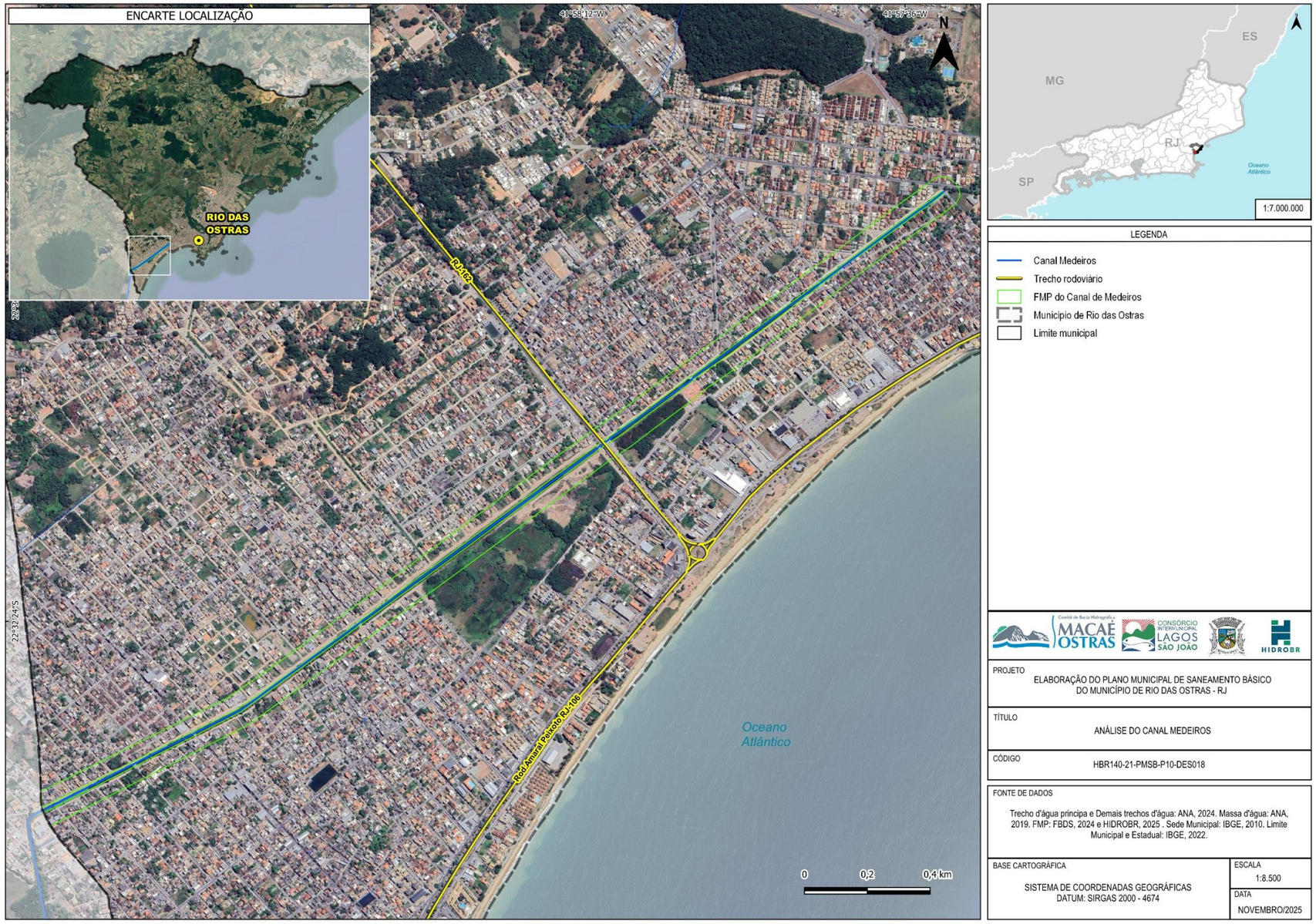

Figura 7 – Canal de Medeiros - Extensão
Fonte: HIDROBR (2025)

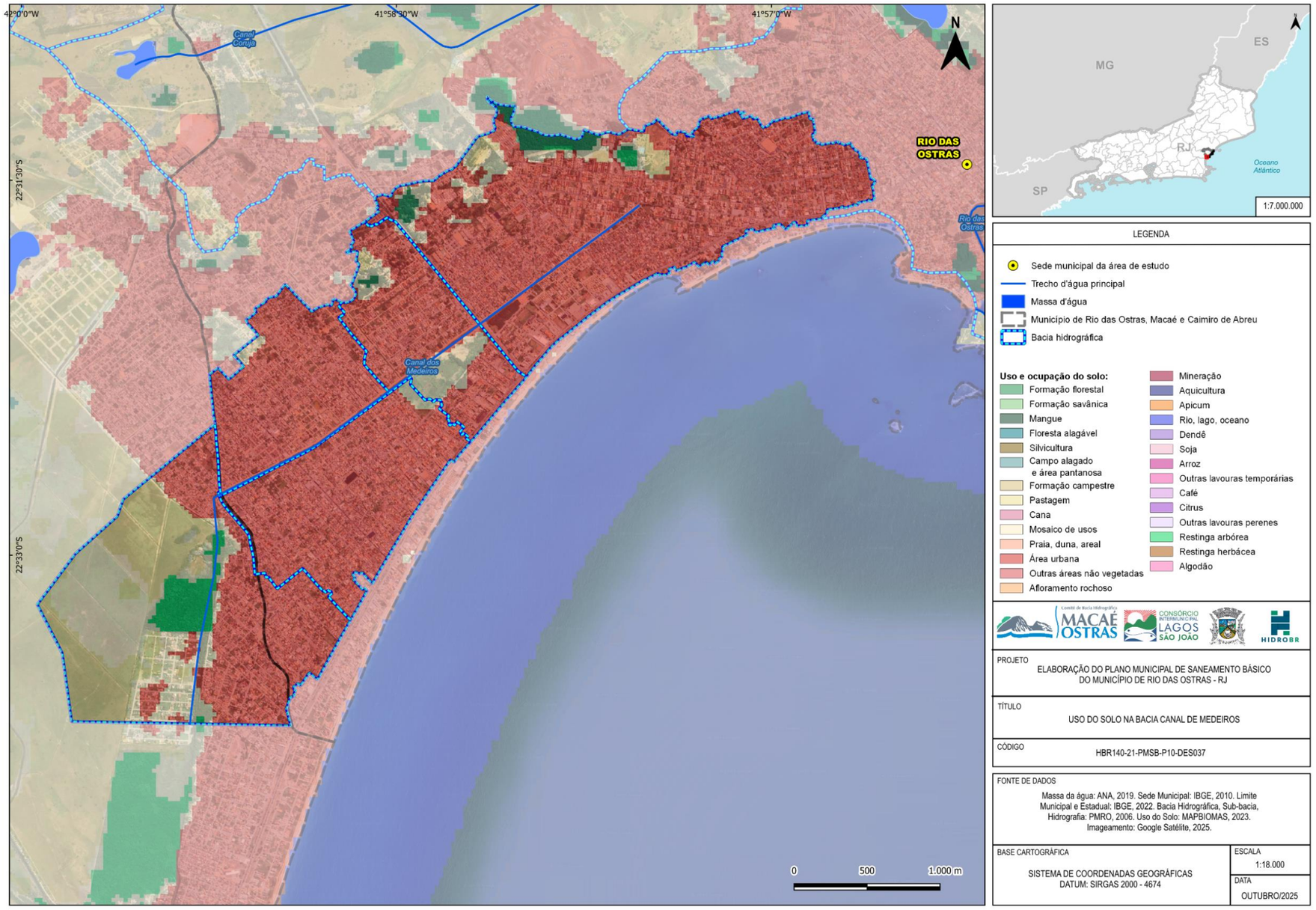

Figura 8 – Uso do solo no sistema Canal de Medeiros
Fonte: HIDROBR (2025)

-

Assim, em 2008 foi necessária a construção de um sistema de armazenamento, em um ponto mais baixo, com posterior bombeamento para o Canal. Fruto da primeira parceria público-privada (PPP) brasileira na área de saneamento, assinada entre a Prefeitura de Rio das Ostras e a Odebrecht. A íntegra deste contrato de concessão pode ser acessada pelo ANEXO A do presente relatório.

Apesar de a PPP ser um contrato de concessão dos serviços de esgotamento sanitário, ela também contempla ações no âmbito de drenagem urbana. A própria cláusula 5 (“Objeto da Concessão Administrativa”) traz que:

> “A CONCESSÃO ADMINISTRATIVA tem por objeto a celebração de contrato de ampliação do SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE RÍO 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”

Nesse sentido, a PPP estava envolvida no âmbito do “Projeto Reviver”, que contemplou um cinturão ao longo do canal de Medeiros para captação e drenagem das águas pluviais, que são encaminhadas a duas bacias de acumulação, ambas localizadas no loteamento Cidade Beira Mar, visando evitar os alagamentos e proteger o canal de dejetos (TCE – RJ, 2010).

Segundo informações do SAAE, o primeiro reservatório de águas pluviais – popularmente conhecido como “piscinão” – localiza-se na Rua Goiás, conta com capacidade de armazenar 13.230 m^3, e tem dimensões aproximadas: 98,00 x 45,00 x 3,80 m. O piscinão da Rua Pacífico Jardim, por sua vez, conta com uma capacidade inferior de armazenamento, 7.524 m^3 de águas pluviais, e tem dimensões aproximadas: 66,00 x 38,00 x 3,80 m.

Ambos foram projetados para operar com cinco bombas de recalque do tipo sapo, ideais para remover água de locais alagados, com vazão de 1.000 l/s cada; no entanto, em cada piscinão, só uma delas está operacional, sendo acionada manualmente.

Segundo informado pelo SAAE, a operação dessas bombas é irregular, uma vez que elas necessitam de constantes reparos.

Conforme informado pela SEMOP, as unidades recebem aporte mesmo quando não há chuva, o que denota a possibilidade de afloramento do lençol freático e/ou de ligações clandestinas de esgoto no sistema.

Figura 9 – Registros fotográficos das bacias de acumulação do Canal de Medeiros
Fonte: HIDROBR (2025)

Neste contexto, a SEMOP informou que o Canal de Medeiros não tem condições de receber as águas dos “piscinões”, sendo necessária a retirada das obstruções (Figura 10), o desassoreamento (Figura 11). Tal situação, na visão da SEMOP, prejudica o bom funcionamento das bombas.

Soma-se a isso o fato de que as bacias de detenção não possuem sistema extravasor, o que ocasiona transbordamento das estruturas em eventos extremos, sendo todo o volume precipitado sobre a sub-bacia direcionado para o Canal do Medeiros, não havendo qualquer tipo de controle hidrológico no corpo receptor, seja de nível, fluxo ou precipitação. Desta forma, o SAAE considera que, atualmente, as unidades não são suficientes para evitar inundações nos loteamentos localizados na área de contribuição, fato reforçado pela população durante a RCP.

Figura 10 – Canal de Medeiros – Necessidade de desobstrução
Fonte: HIDROBR (2025)

Figura 11 – Canal de Medeiros - Programa Limpa Rio, do Inea
Fonte: HIDROBR (2025)

Para fins de organização da SEMOP, conforme disposto no plano diretor de drenagem, as Sub-bacias Contribuintes do Canal de Medeiros (Figura 12) são:

- SBM-1: abrange parte do loteamento Cidade Beira Mar, dispondo de uma área de 37,56 ha e vazão de pico de 3.486 l/s;
- SBM-2: abrange parte dos loteamentos Cidade Beira Mar e Serramar, com uma área de 62,97 ha e vazão de pico de 4.969 l/s;
- SBM-3: engloba parte do loteamento Cidade Praiana com uma área de 87,87 ha e vazão de pico de 6.141 l/s;
- SBM-4: abrange parte do loteamento Jardim Campomar com uma área de 56,88 ha e vazão de pico de 4.690 l/s;

- SBM-5: abrange parte dos loteamentos Recanto e Serramar com uma área de 20,70 ha e vazão de pico de 2.302 l/s;
- SBM-6: a abrangência se dá em parte dos loteamentos Recanto e Serramar, com uma área de 15,82 ha e vazão de pico de 1.856 l/s;
- SBM-7: abrange parte do loteamento Recanto com uma área de 20,78 ha e vazão de pico de 2.272 l/s;
- SBM-8: abrange parte do loteamento Extensão do Bosque com uma área de 54,75 ha e vazão de pico de 4.041 l/s; e
- SBM-9: abrange parte dos loteamentos Operário e Balneário Remanso com uma área de 97,88 ha e vazão de pico de 6.618 l/s.

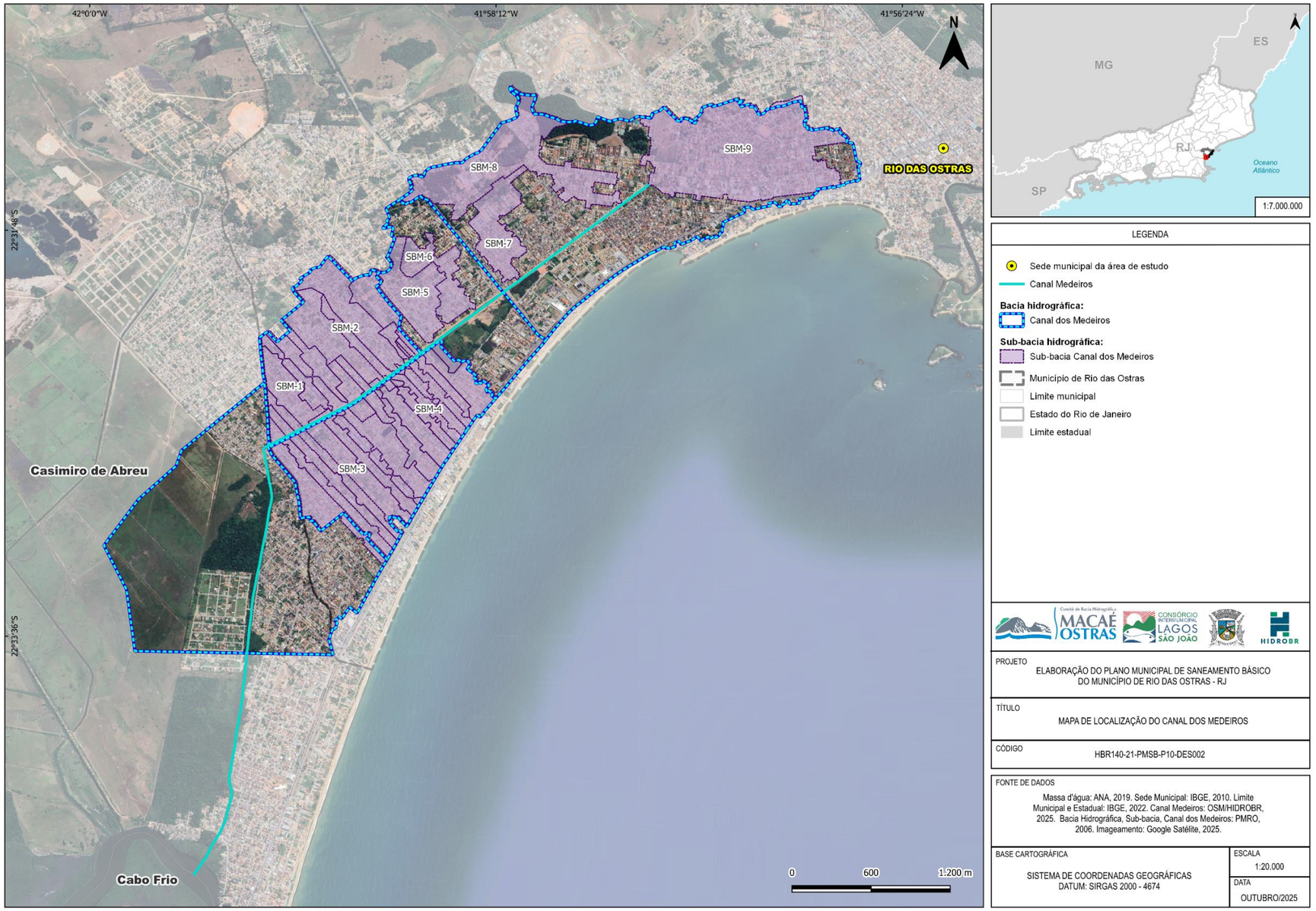

Figura 12 – Canal de Medeiros – Localização das Sub-bacias
Fonte: HIDROBR (2025)

Além disso, cabe destacar as contribuições feitas pelo Grupo de Trabalho e Acompanhamento (GTA), especialmente na figura das representações da SEMOP e de algumas lideranças da sociedade civil - no âmbito da 2ª reunião do GTA-PMSBRO sobre o conflito existente entre as municipalidades de Rio das Ostras e Casemiro de Abreu no tocante ao Canal de Medeiros.

Sobre isto, tem-se que o Canal, na porção que contempla Rio das Ostras, é um canal retificado que, conforme a Figura 12 anteriormente apresentada, inicia-se junto à Avenida Brasil. A porção do Canal que se localiza em Rio das Ostras frequentemente é alvo de ações de desobstrução, como o Limpa Rio, que abrange a limpeza e o desassoreamento de rios e canais (GOVERNO DO RIO DE JANEIRO, 2025), sendo executado pela Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade e pelo Instituto Estadual do Ambiente (Inea) (registrado em campo, conforme a Figura 11, anteriormente apresentada).

Este empenho em dar tratativas ao canal relaciona-se ao fato de que ele está em área densamente urbanizada, em loteamentos como Recanto, Cidade Praiana, Cidade Beira Mar e outros. Nesse sentido, a recorrência de ações de limpezas paliativas no canal, em alguma medida, reflete os anseios da população que, frequentemente, é prejudicada pelos extravasamentos do canal, bem como acúmulo de matéria orgânica e mau-cheiro.

Este panorama, no entanto, caracteriza bem o Canal de Medeiros até a divisa com Casemiro de Abreu, na altura da rua Mato Grosso (vide registros de campo da Figura 13), nas proximidades da “ponte do Tigres” (conforme contribuição recebida do GTA-PMSBRO, vide item 4.2) (Figura 14). Deste ponto em diante, segundo membros do GTA, o Canal de Medeiros passa a assumir uma feição típica de mangue, em leito natural, com seção significativamente inferior à que existe na porção de Rio das Ostras.

Tal transição é relevante do ponto de vista hidrológico, uma vez que a retificação e ampliação da seção a montante tendem a reduzir o tempo de concentração da bacia e aumentar a velocidade do escoamento superficial, enquanto o trecho natural à

jusante, com seção inferior e presença de vegetação típica de manguezal, funciona como zona de amortecimento hidráulico.

Figura 13 – Aspecto visual do Canal de Medeiros nas proximidades da divisa com Casemiro de Abreu – rua Mato Grosso, loteamento Cidade Praiana
Fonte: HIDROBR (2025)

Figura 14 – Registro na altura da Ponte dos Tigres, em Rio das Ostras
Fonte: Cedido pelo GTA-PMSBRO

As imagens de satélite (Figura 15) reforçam esta indicação: se em Rio das Ostras o Canal percorria extensas áreas urbanas, em Casemiro de Abreu há, especialmente na margem esquerda do canal, extensas áreas de mangue, que separam a área do canal do extenso território pertencente à Fazenda São João. Por sua vez, a margem direita é marcada pela ocupação urbana, em especial de loteamentos como Santa Irene e Peixe Dourado.

Nestas porções do canal, tem-se uma feição típica de mangue, em leito natural. A imagem da Figura 16 comprova este ponto. Esta característica persiste até a foz do curso d'água junto ao rio São João (vide Figura 17 e Figura 18 – sendo estas cedidas pelo GTA-PMSBRO, no âmbito das contribuições recebidas conforme o item 4.2).

Importa destacar que os manguezais constituem Áreas de Preservação Permanente (APP), nos termos do Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), desempenhando funções ecológicas essenciais, como retenção de sedimentos, dissipação de energia hidráulica e regulação hidrodinâmica em regiões estuarinas.

Conforme contribuições recebidas de membros do GTA-PMSBRO que visitaram *in loco* o trecho final da continuidade do Canal de Medeiros, é possível perceber no local o “fluxo da água subindo, numa inversão por efeito da maré oceânica”. Conforme apontado na contribuição do GTA e reforçado nas oficinas setoriais de diagnóstico, esta é outra problemática que se soma à pressão de ocupação da beira de rios e canais. A maré alta acaba prejudicando o escoamento da água do canal, favorecendo a ocorrência das inundações.

Além disso, segundo informações prestadas pela representação a SEMOP no GTA, este curso d’água, além de em leito natural, está consideravelmente assoreado. Parte deste problema deve-se, inclusive, ao aporte de matéria orgânica advinda da porção de Rio das Ostras da bacia de contribuição, marcada por loteamentos sem universalização da rede coletora de esgotos (maiores detalhes no Produto 09 – Tomo III: Relatório Parcial de Esgotamento Sanitário).

Em uma das atas de audiência do setor A, no âmbito das ações do Orçamento Participativo, tem-se a indicação de que o trecho do canal em Casemiro “está consideravelmente assoreado, com forte redução na sua largura e profundidade” e de que “em alguns pontos somente com meio palmo de lâmina de água o que compromete de forma drástica o escoamento” (PMRO, 2025b).

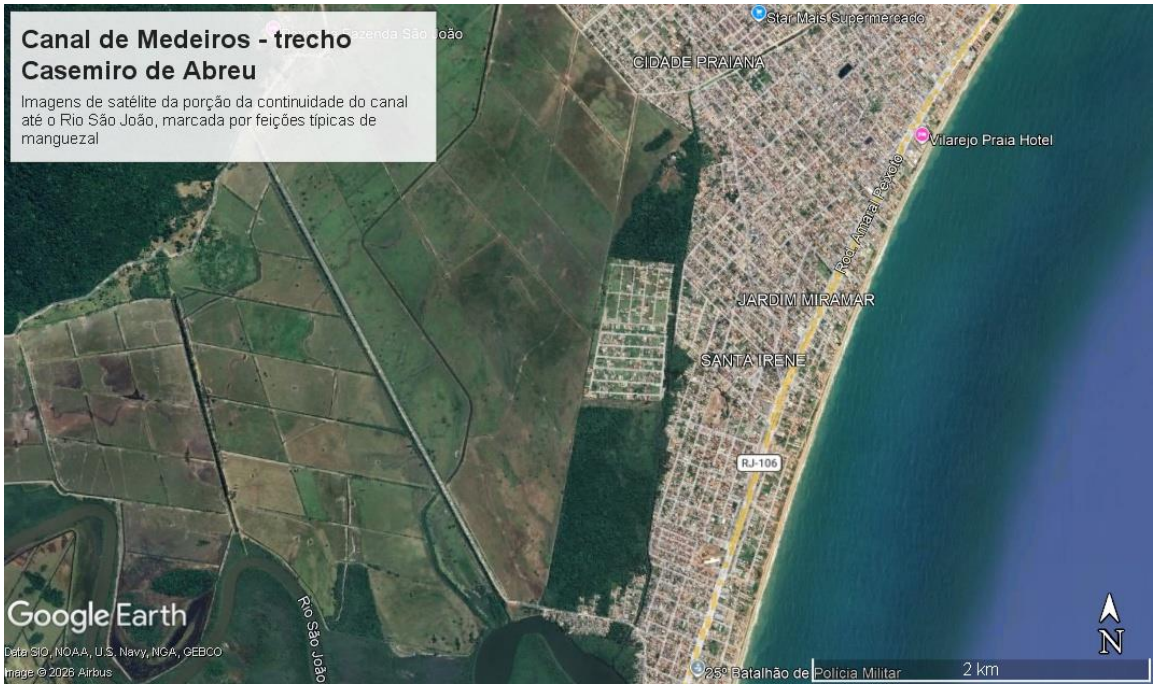

Figura 15 – Imagens de satélite da continuidade do Canal de Medeiros, até a foz no rio São João, em Casemiro de Abreu (RJ)
Fonte: Imagens do Google Earth (2026)

Figura 16 – Imagens do Canal de Medeiros, em Casemiro de Abreu, na altura do loteamento Peixe Dourado
Fonte: Imagens do Google Earth (2026)

Figura 17 – Fotografia do Canal de Medeiros, na altura da Ponte Recanto dos Meros, em Casemiro de Abreu, a 265 metros de sua foz no rio São João
Fonte: Cedida pelo GTA-PMSBRO

Figura 18 – Registro fotográfico do rio São João
Fonte: Cedida pelo GTA-PMSBRO

É deste fato que nasce o conflito: segundo apontado na 2ª Reunião do GTA, a municipalidade de Casemiro de Abreu nega-se a fazer as limpezas e desobstruções do curso d'água em sua porção do território, sob alegação de que estes problemas são causados por Rio das Ostras.

Sob o ponto de vista hidráulico, a existência de um trecho à jusante com seção reduzida e indícios de assoreamento configura um potencial gargalo hidráulico, que compromete a continuidade do escoamento e favorece o represamento das vazões provenientes da porção urbanizada a montante. Com efeito, tem-se uma seção de escoamento reduzida, que retarda o fluxo natural das águas do canal para o rio São João.

Desta forma, as enchentes na porção de Rio das Ostras continuam sendo frequentes, haja vista que, em razão de a porção de jusante ter sua seção comprometida, o grande aporte de águas pluviais que ocorre em eventos chuvosos – intensificado pelo fato de se tratar de áreas majoritariamente urbanas e impermeabilizadas – é transferido rapidamente ao trecho de menor capacidade hidráulica, ampliando o risco de extravasamentos e inundações recorrentes.

As soluções paliativas adotadas pelo município de Rio das Ostras – como a limpeza periódica e desobstrução do canal – possuem pouca efetividade, uma vez que o fluxo é impedido pela situação da continuidade do curso d'água.

Trata-se, portanto, de situação típica de descontinuidade hidráulica em curso d'água transfronteiriço, na qual intervenções isoladas em apenas um dos trechos da bacia não produzem resultados estruturais duradouros.

Por envolver um conflito entre dois diferentes municípios relativo a um curso d'água transfronteiriço, conforme ressaltado pelo GTA no âmbito da 2ª Reunião do grupo, tem-se a necessidade de uma atuação a nível estadual, visando suplantar o impasse sobre de qual municipalidade é a responsável pela situação.

À luz da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997), que estabelece a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento e gestão, a solução do

impasse demanda coordenação interfederativa e eventual mediação do órgão gestor estadual de recursos hídricos e do respectivo Comitê de Bacia[4], uma vez que os efeitos hidrológicos e ambientais não se restringem aos limites político-administrativos municipais.

Por fim, cabe destacar ainda que esta problemática é alvo de recorrentes desinformações, que foram, inclusive, reproduzidas no âmbito das oficinas setoriais de diagnóstico. Dentre elas, destaca-se a de que haveria uma “comporta” responsável por restringir o escoamento do curso d’água.

Conforme amplamente debatido pelos membros do GTA no âmbito da 2ª reunião do GTA – inclusive com contribuições de técnicos da SEMOP, esta alegação distorce o fato de que há, na fazenda São João (vide localização apresentada na Figura 19), a existência de comportas que eram utilizadas, no passado, para limitar o avanço de água salobra do rio São João sobre o cultivo de arroz realizado na região.

Atualmente, como verificado por imagem de satélite e verificado *in loco* por membros do GTA, tem-se informações de que esta comporta não está mais em funcionamento; além disso, sequer está inserida na bacia de contribuição do curso d’água associado ao Canal de Medeiros, estando associada a outro afluente do rio São João. Sobre isto, diga-se de passagem, a Figura 19 demonstra que a afluência do canal d’água associada à comporta no rio São João se dá à montante da afluência do Medeiros.

Discussões sobre este assunto foram encontradas em atas de audiências públicas [5]de 2025 realizadas no âmbito do Orçamento Participativo. Na ocasião, os conselheiros do CMPOP se prestaram a esclarecer esta questão à população, contribuindo para correto entendimento da problemática (PMRO, 2025b).

[4] Importante destacar que o Canal de Medeiros faz parte da porcentagem de Rio das Ostras que compõe a RH VI: Região Hidrográfica Lagos São João, conforme a Resolução CERHI nº 279/2024.

[5] Disponível em: https://www.riodasostras.rj.gov.br/wp-content/uploads/2025/06/2025-ata-audiencia-publica-setor-a-recanto.pdf

Figura 19 – Figura de localização da comporta da Fazenda São João
Fonte: HIDROBR (2026)

6.1.1. Cobertura

O sistema canal de Medeiros contempla a área em que estão os loteamentos Cidade Beira Mar, Serramar, Cidade Praiana, Jardim Campomar, Recanto, Extensão do Bosque, Operário e Balneário Remanso. Os principais corpos hídricos nesta área – como o próprio canal de Medeiros - possuem o revestimento de suas calhas em estado natural, e compõem o sistema de macrodrenagem.

Na Figura 20, ilustra-se o sistema de manejo de águas pluviais do Canal de Medeiros, com sua respectiva área de abrangência, bem como a localização dos principais componentes.

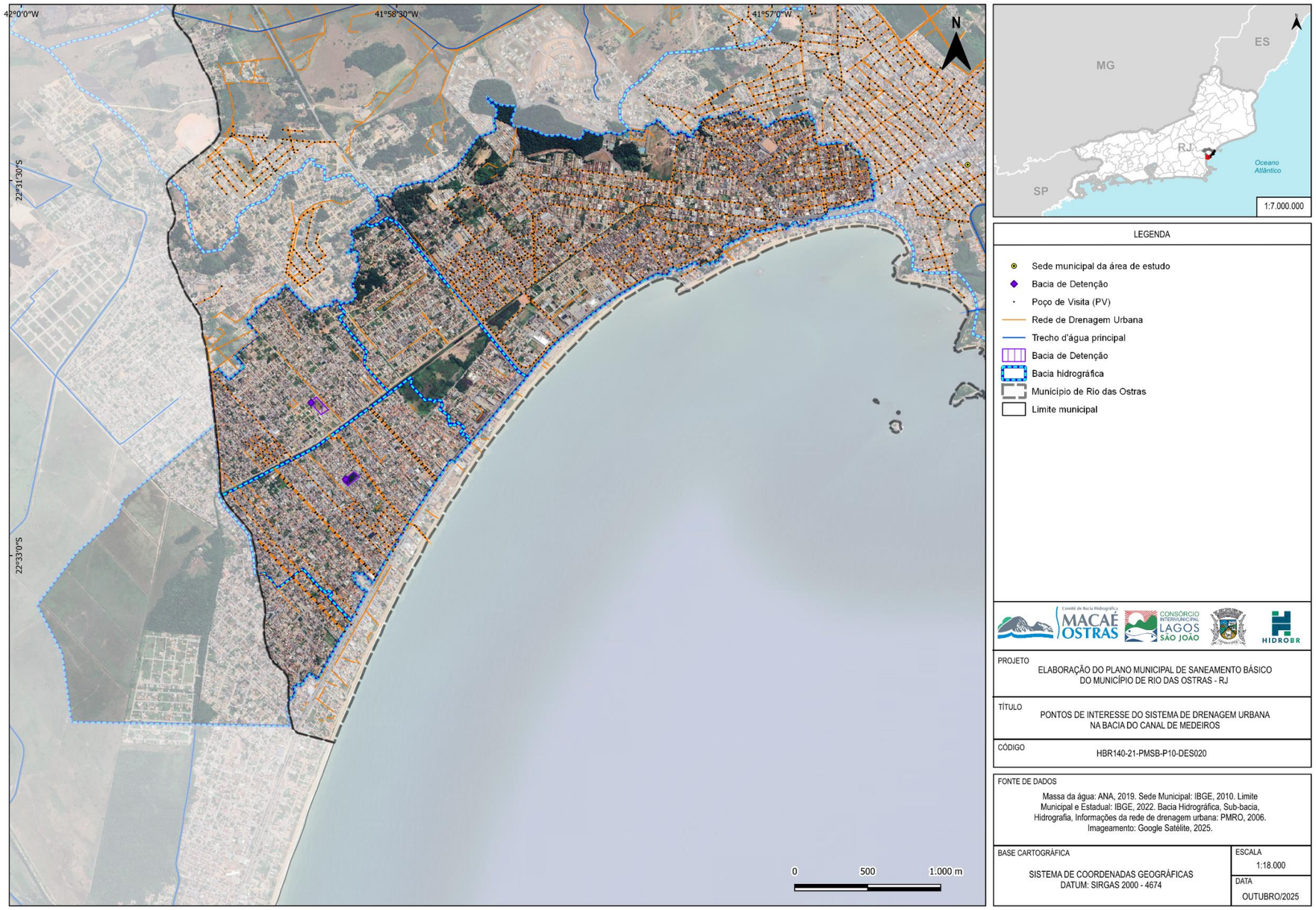

Figura 20 – Estruturas de manejo de águas pluviais presentes no sistema Canal de Medeiros
Fonte: HIDROBR (2025)

-

De acordo com a SEMOP, não existem registros cadastrais atuais da rede de drenagem associada ao Canal de Medeiros. Na Figura 20, ilustra-se o cadastro realizado em 2006, única informação desta natureza de posse da Prefeitura.

A SEMOP informou que as ruas pavimentadas do Município contam com sistema de microdrenagem composto por meio-fio, sistema de captação (bocas de lobo), duas bacias de detenção e condução das águas pluviais por tubulação subterrânea. No levantamento de campo, observou-se que as grelhas utilizadas nas bocas de lobo possuem um padrão construtivo, o que facilita tanto a manutenção quanto a substituição desses dispositivos.

Considerando a indicação feita no questionário de caracterização do sistema de que a microdrenagem geralmente é feita junto à pavimentação das vias, tem-se na Figura 21 a disposição espacial das vias conforme o tipo de pavimento.

Cabe destacar que a figura foi elaborada com uma classificação adaptada do IBGE, no entanto, deve ser avaliada com ressalvas metodológicas, haja vista que são passíveis de imprecisões, especialmente com relação à classificação das vias. Apesar disso, na ausência de outras fontes, manteve-se a apresentação do mapa no presente relatório.

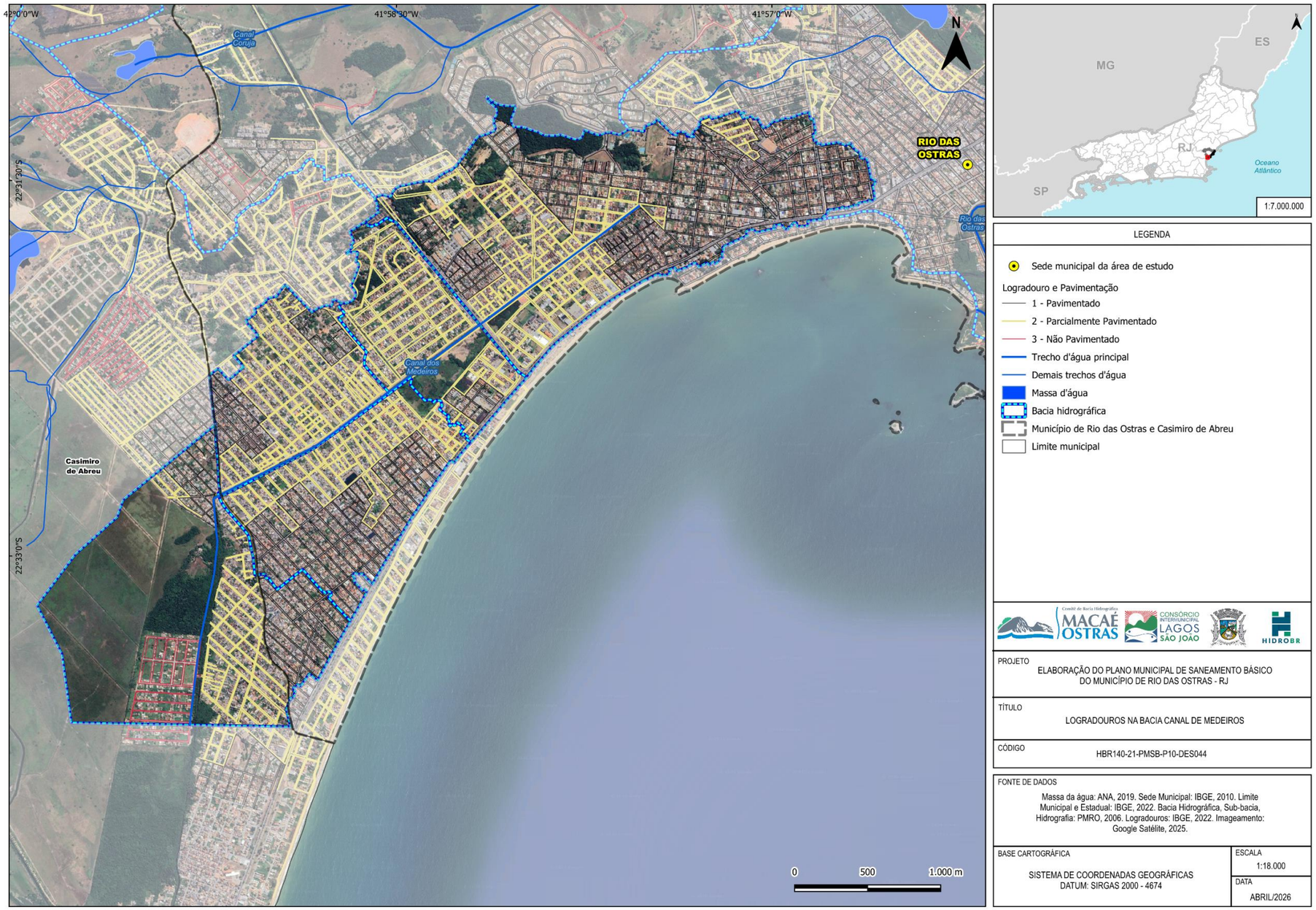

Figura 21 – Classificação do tipo de pavimentação das vias – Sistema Canal de Medeiros
Fonte: HIDROBR (2025)

De maneira geral, não há pavimentação (e nem microdrenagem) na parcela que margeia o canal de Medeiros e em áreas como Cidade Beira Mar e Cidade Praiana. Já o loteamento Jardim Miramar é predominantemente pavimentado. O Município não informou se há previsão de investimentos para aumentar esse percentual.

Na Figura 22 tem-se registros fotográficos de ruas pavimentadas na área de abrangência deste sistema, evidenciando a existência de galerias de drenagem, bocas de lobo e sarjeta. Por sua vez, na Figura 23 tem-se registros de ruas não-pavimentadas, enfatizando problemas como poças de água nas ruas e pequenos córregos nas margens das vias.

Figura 22 - Registros fotográficos de ruas pavimentadas contendo estruturas de microdrenagem – Loteamento Cidade Beira Mar (Sistema Canal de Medeiros)
Fonte: HIDROBR (2025)

Figura 23 – Registros fotográficos de ruas não pavimentadas e sem estruturas de microdrenagem – Loteamento Cidade Beira Mar (Sistema Canal de Medeiros)
Fonte: HIDROBR (2025)

6.1.2. Capacidade de transporte

A ausência de cadastro da rede de drenagem existente inviabiliza a comparação entre a vazão de escoamento pluvial e as capacidades hidráulicas dos dispositivos, a fim de averiguar a confiabilidade do sistema.

No entanto, durante as Oficinas Setoriais de Diagnóstico, a população indicou uma série de locais em que ocorrem inundações, sendo isto uma indicação de mal funcionamento dos sistemas de drenagem, geralmente ligada à insuficiência da capacidade de transporte.

Estes locais foram apontados verbalmente ou por meio da metodologia do mapa falado. Em geral, as indicações dos participantes foram feitas mencionando as ruas em que os problemas de inundação são mais frequentes ou a indicação de uma área geral (conjunto de ruas). Nesse contexto, a partir dos apontamentos das Oficinas, tem-

se na Tabela 7 a indicação dos pontos críticos no sistema do Canal de Medeiros. A Figura 24, por sua vez, consolida estas informações, apresentando a disposição espacial dos pontos críticos ao longo do sistema.

Tabela 7 – Pontos críticos no sistema Canal de Medeiros

Nº	Endereço	Setor	Loteamento	Coordenada geográfica	
				X	Y
1	Rua Alameda do Canal e Rua Beira Canal	1	Cidade Beira Mar	-41,978	-22,541
2	Av. Beira Mar e Rua Ceará (Entorno do CRAS SUL)	1	Cidade Beira Mar	-41,980	-22,543
3	Rua Goiás (Afetada pelo Canal de Medeiros)	1	Cidade Beira Mar	-41,980	-22,547
4	Rua Pernambuco (Afetada pelo Canal de Medeiros)	1	Cidade Beira Mar	-41,983	-22,540
5	Rua Piauí (Afetada pelo Canal de Medeiros)	1	Cidade Beira Mar	-41,9871	-22,5406
6	Rua Pernambuco (Afetada pelo Canal de Medeiros)	1	Cidade Beira Mar	-41,9867	-22,5433
7	Rua Goiás	1	Cidade Beira Mar	-41,9843	-22,5503
8	Avenida Rio Branco	2	Recanto	-41,9692	-22,5343
9	Rua Beira do Canal	2	Recanto	-41,9626	-22,5296
10	Travessia Rio Branco	2	Recanto	-41,9669	-22,5317
11	Rua Vinicius de Moraes	2	Cantinho do Mar	-41,9668	-22,5324
12	Rua Pastor Ismael Nogueira da Silva	2	Cantinho do Mar	-41,9659	-22,5274
13	Alameda Dez	2	Cantinho do Mar	-41,9638	-22,5302
14	Rua Acre	2	Extensão do Bosque	-41,9626	-22,5293
15	Rua Maranhão	2	Extensão do Bosque	-41,9633	-22,5286
16	Rua Piauí	2	Extensão do Bosque	-41,9612	-22,5282
17	Rua Goiás	2	Extensão do Bosque	-41,9643	-22,5275
18	Rua Minas Gerais	2	Extensão do Bosque	-41,9650	-22,5265
19	Avenida Brasil	2	Extensão do Bosque	-41,9649	-22,5257
20	Rua São Paulo	2	Extensão do Bosque	-41,9668	-22,5246
21	Rua Paraíba	2	Extensão do Bosque	-41,9545	-22,5237

Nº	Endereço	Setor	Loteamento	Coordenada geográfica	
				X	Y
22	Rua Rio Grande do Norte	2	Extensão do Bosque	-41,9562	-22,5219
23	Rua Ceará	2	Extensão do bosque	-41,9587	-22,5248
24	Rua Rio de Janeiro	2	Extensão do Bosque	-41,9602	-22,5246
25	Avenida Prefeito Claudio Ribeiro	2	Bosque da Praia	-41,9558	-22,5320

Fonte: HIDROBR (2025)

Conforme Tabela 7, consolidada a partir das Oficinas participativas realizadas no âmbito do diagnóstico do sistema de drenagem do Canal de Medeiros, foram identificados 25 pontos críticos de alagamento distribuídos ao longo da bacia. A partir das indicações dos moradores, observou-se uma concentração significativa desses pontos em dois loteamentos principais: Cidade Beira Mar e Extensão do Bosque, seguidos por registros relevantes nos loteamentos Recanto e Cantinho do Mar.

O loteamento Cidade Beira Mar destacou-se como a área com maior número de ocorrências, concentrando boa parte dos pontos iniciais mapeados, especialmente nas proximidades da Rua Beira Mar, Rua Ceará e Avenida Piauí, locais frequentemente mencionados pelos participantes como recorrentes em episódios de alagamento. Já o loteamento Extensão do Bosque apresentou diversos pontos críticos em vias estruturantes, como a Rua Maranhão, Rua Minas Gerais e Avenida Brasil.

Os registros no Recanto e no Cantinho do Mar também foram expressivos, sobretudo nas ruas Rio Branco, Rua Vinícius de Moraes e Alameda Dez, indicando que as áreas intermediárias entre o canal e suas margens apresentam vulnerabilidade acentuada durante eventos de chuva intensa.

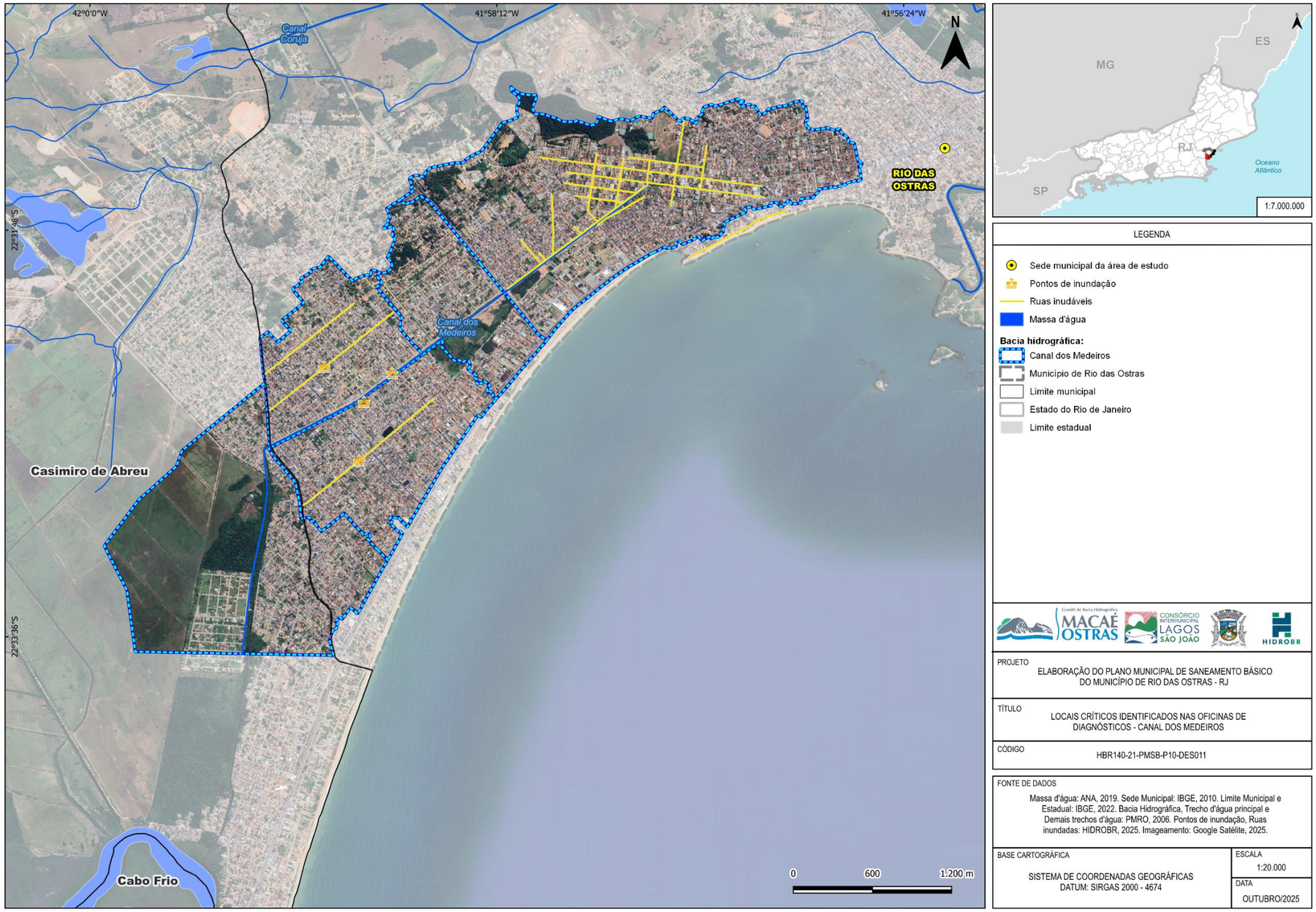

Figura 24 – Pontos críticos de drenagem no sistema Canal de Medeiros
Fonte: HIDROBR (2025)

Sobre estes locais críticos, destaca-se os seguintes apontamentos da população durante as Oficinas realizadas no setor 2[6]:

- Os participantes relataram que as inundações na comunidade são frequentes e ocorrem sempre que há uma chuva razoável, especialmente no período do verão.
- Sobre a magnitude das inundações, os participantes indicaram que a água não se restringe às ruas, chegando a entrar na casa dos moradores em algumas ruas. Nestes casos, foi relatado que a água atinge um palmo de altura;
- Foi apontado que uma vez que o canal de Medeiros inunda as ruas do entorno a água demora de quatro a cinco dias para se normalizar, por efeito das características hidráulicas do canal, que possui baixa declividade e é muito assoreado, o que dificulta o escoamento da água. Participantes da oficina também reclamaram do odor fétido do canal, afetado por lançamentos de esgoto, que acaba por afetar as ruas e casas do entorno durante as inundações;
- Foi indicado que não há estruturas para direcionar água da chuva para outros locais e evitar as inundações.

A ocorrência de inundações neste sistema foi ainda alvo de contribuições recebidas de representações do GTA-PMBSRO (vide item 4.2). Segundo os relatos, as inundações que afetam a região atingem mais intensamente a Alameda do canal e suas quadras mais próximas, conforme registros da Figura 25.

[6] 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

Figura 25 – Registros fotográficos de inundações que afetam a Alameda do Canal, em fotos feitas em 02/03/26
Fonte: Imagens cedidas pelo GTA-PMSBRO

O relato ainda destaca a vulnerabilidade econômica e social dos moradores afetados naquela porção do território e o impacto sentido por eles devido ao prejuízo sofrido, evidente pela quantidade de móveis, colchões e outros pertences pessoais perdidos pela água, que foram removidos das casas e descartados nas esquinas (tem-se registros disponibilizados pelo GTA na Figura 26).

Na ocasião da RCP, recebeu-se da população ainda a indicação de que há no entorno do canal “residências em situação extremamente vulnerável, praticamente inseridas

dentro do leito do canal, nas proximidades da Avenida Brasil", reforçando a contribuição do GTA.

Estas observações ressaltam a situação de vulnerabilidade socioeconômica que é marcante em alguns dos bairros no entorno do canal, o que torna os moradores ainda mais prejudicados quando ocorrem as inundações. Ainda segundo o GTA-PMSBRO "além da ajuda solidária de doações da população civil, a PMRO, diante do caos social, planeja oferecer um auxílio financeiro para que as famílias mais atingidas possam se recuperar".

Figura 26 – Registros fotográficos de móveis descartados no entorno do canal de Medeiros
Fonte: Imagens cedidas pelo GTA-PMSBRO

Além disso, tem-se a informação recebida do GTA-PMSBRO de que “todos os muros e portões das casas têm manchas de umidade na base”, sendo esta mais uma evidência que comprova a recorrência de problemas de drenagem na região. Os registros fotográficos disponibilizados pelo GTA constam na Figura 27.

Figura 27 – Registros fotográficos de manchas de umidade nos muros
Fonte: Imagem cedida pelo GTA-PMSBRO

Na RCP, os relatos sobre a ocorrência de inundações na região foram ainda complementados com a indicação de pontos críticos como a proximidade da Ponte da

Terceira Idade, no qual, segundo os relatos “a diferença de nível entre a ponte e beira-canal evidencia o problema: enquanto a ponte não alaga, a beira do valão pode registrar alagamentos de até um metro”.

No mais, apresenta-se a seguir registros fotográficos (disponibilizados por órgãos da prefeitura ou por membros do GTA-PMSBRO) de ocorrências de inundações neste sistema (Figura 28 à Figura 30).

Figura 28 – Foto do entorno do piscinão da Rua Goiás, de 28/nov/2013 (dois dias após uma a chuva intensa)
Fonte: Cedida pela SEMOP

Figura 29 – Registro do dia 11/julho/2014 na Av. Brasil (início do Canal de Medeiros) após chuva
Fonte: Cedida pela SEMOP

Figura 30 – Registros do dia 16/nov/2013 de inundação na rua Um – Localidade Serramar
Fonte: Cedida pela SEMOP

6.1.3. Áreas de risco mapeadas no PLANCON

Para além das informações coletadas junto à população, consultou-se também as disposições do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – PLANCON (PMRO, 2025c), em sua atualização de outubro/2025, de modo a avaliar quais as áreas de risco de alagamento e inundação estão formalmente mapeadas no município para cada um dos sistemas de drenagem.

Para o Sistema Canal de Medeiros, tem-se mapeada a área disposta na Figura 31. As informações apresentadas no PLANCON para esta área de inundação estão apresentadas no Quadro 11.

Quadro 11 – Informações do PLANCON – Área de risco – Sistema Canal de Medeiros

Item	Informações
Tipo de risco	Risco de inundação
Classificação do risco	Moderado a Severo
Loteamentos envolvidos	Extensão do Bosque, Recanto, Jardim Campomar, Cidade Beira Mar e Cidade Praiana
Local	Imediações do Canal de Medeiros – atingindo a população inserida na mancha urbana compreendida entre a Avenida Brasil no Loteamento Extensão do Bosque e alguns trechos da Rua Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia que estão compreendidas entre as ruas Rio Grande do Norte e Paraíba. O processo de inundação segue as margens do Canal de Medeiros atingindo algumas ruas dos loteamentos Recanto, Jardim Campomar, Cidade Beira Mar e Cidade Praiana, até a Estrada Velha Rio Dourado, divisa entre os municípios Rio das Ostras e Casimiro de Abreu.
Descrição	Região de topografia pouco acidentada com baixa permeabilidade. Área de alta ocupação demográfica com predominância de edificações uni familiares e dois pavimentos.
Resumo histórico	Local com episódios de inundações recorrentes sempre em dias de alto volume pluviométrico ocorrido em curto espaço de tempo.
Fatores contribuintes	Pouca declividade para o escoamento do deflúvio, ocupação irregular de áreas ao redor do Canal de Medeiros onde naturalmente funcionavam como pontos de esparramento deste canal, deposição de resíduos sólidos de forma irregular, limpeza insuficiente, pontos críticos causados por obras públicas mas planejadas e mal executadas (como exemplo podemos citar, as travessias sob as estradas Serramar, Estrada Velha Palmital/Rio Dourado e sob as pontes existentes ao longo do curso hídrico). Despejo irregular de esgoto "*in natura*" nos cursos d'água e pouca infraestrutura pública.

Fonte: Adaptado de PMRO (2025c)

Dessa avaliação, pode-se notar que a mancha da área de risco do Canal de Medeiros é expressiva, e em grande parte, reforça o apontamentos da população feitos no mapa falado (vide mapa apresentado no item anterior). Além disso, as informações sobre os fatores contribuintes apontados no plano da Defesa Civil também reafirmam problemáticas que foram indicadas nas oficinas setoriais, com menção aos descartes irregulares de resíduos, lançamentos irregulares de esgoto e os problemas causados por obras mal planejadas, por exemplo.

No mais, destaca-se que no PLANCON (PMRO, 2025c) não foram mapeadas para este sistema de drenagem áreas de risco de alagamento nem de deslizamentos de terra.

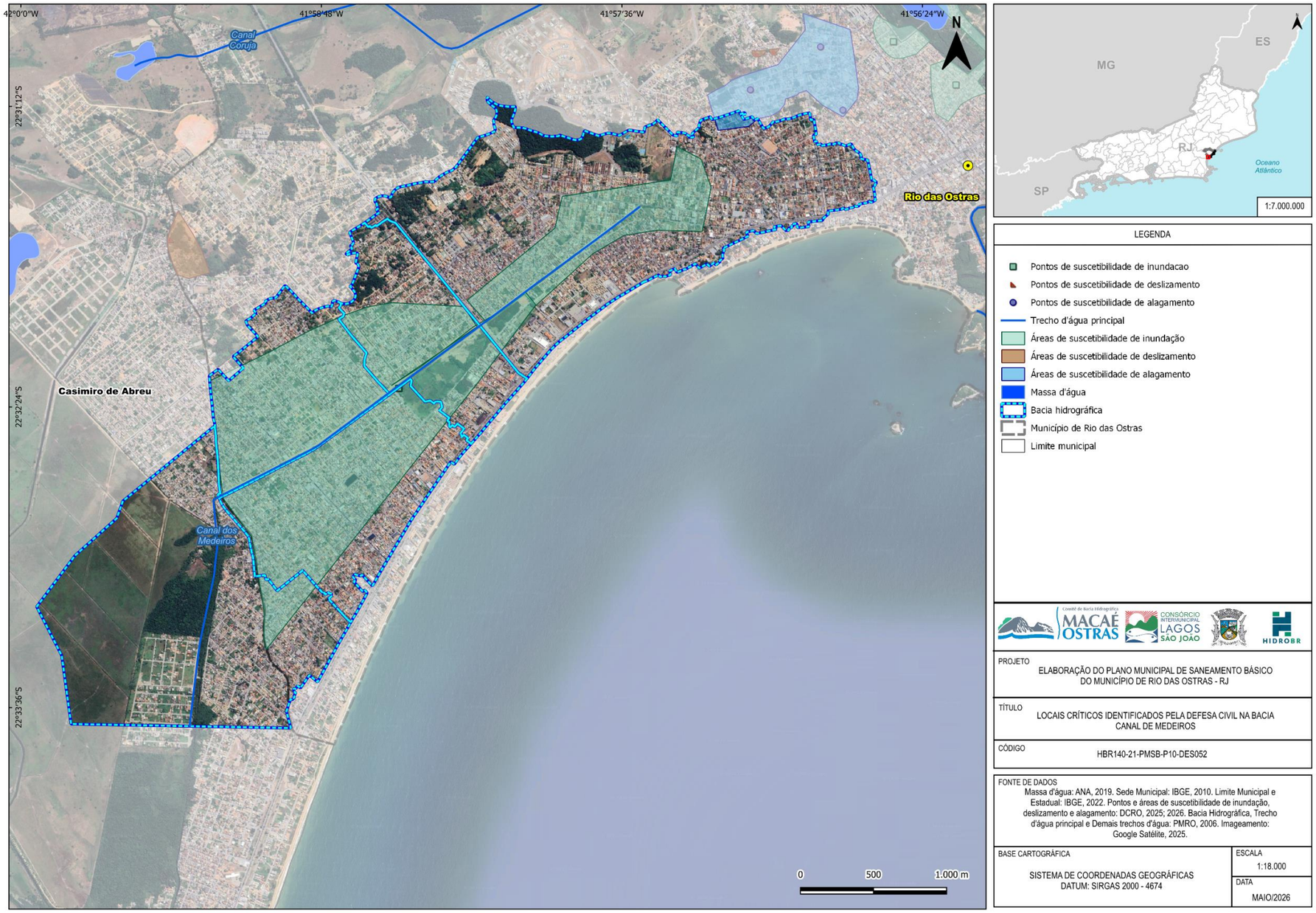

Figura 31 – Áreas de risco mapeadas no PLANCON – Sistema Canal de Medeiros
Fonte: HIDROBR (2026)

6.1.4. Estado das estruturas

A estrutura dos componentes de drenagem pode ser avaliada durante os trabalhos de campo realizados no sistema. Pode-se verificar no registro da Figura 32 a existência de um canal de macrodrenagem de um afluente do Canal de Medeiros, que passa pela Estrada Velha de Rio Dourado. Nota-se o acúmulo de resíduos nas manilhas, o que pode prejudicar o escoamento da água durante eventos chuvosos.

Nas ruas, é possível perceber a existência de canaletas obstruídas por resíduos – o que pode indicar um efeito da insuficiência do serviço de limpeza urbana, conforme discutido de forma mais detalhada no Produto 08. Na Figura 33 apresenta-se registros de campo.

Figura 32 – Registros fotográficos de canal de macrodrenagem obstruído na Estrada Velha de Rio Dourado, entre os loteamentos Vila Nova e Cidade Praiana, no sistema Canal de Medeiros
Fonte: HIDROBR (2025)

Figura 33 – Registro fotográfico de canaleta da rede de drenagem obstruída por resíduos no loteamento Cidade Beira Mar – Sistema Canal de Medeiros
Fonte: HIDROBR (2025)

Além disso, pôde-se verificar várias ocorrências de bocas de lobo obstruídas, seja por estarem cheias de resíduos ou material arenoso, indicando a demanda de ações de manutenção da rede. Na Figura 34 tem-se alguns registros nesse sentido. Cabe destacar que os locais fotografados estão nos pontos críticos – ou nas proximidades deles – indicados nas oficinas setoriais de diagnóstico.

Figura 34 – Registros fotográficos de bocas de lobo com problemas de manutenção, nos loteamentos Cidade Beira Mar e Cidade Praiana, no sistema Canal de Medeiros
Fonte: HIDROBR (2025)

O próprio Canal de Medeiros – principal canal do sistema – possui problemas em seu estado de conservação. Durante as visitas de campo, foi possível identificar uma série de locais de descarte irregular de resíduos no entorno do canal. Este material é carreado para o interior do corpo hídrico em casos de chuva forte, potencializando problemas de assoreamento e favorecendo a ocorrência de inundações.

Figura 35 – Registros fotográficos de problemas de conservação do canal de Medeiros, no loteamento Cidade Praiana, sistema Canal de Medeiros
Fonte: HIDROBR (2025)

As contribuições recebidas do GTA-PMSBRO (vide item 4.2) comprovam esta observação, especialmente ao apontarem que “os pontilhões sobre os canais da cidade têm estrutura baixa, acumulando resíduos sólidos e plantas aquáticas que atrapalham o escoamento”. Tem-se registros fotográficos na Figura 36.

Figura 36 – Registro de resíduos e plantas aquáticas acumuladas abaixo dos pontilhões
Fonte: Imagens cedidas pelo GTA-PMSBRO

Além disso, as bacias de contenção existentes no sistema também apresentam problemas com relação ao seu estado de conservação. Durante a visita de campo, ficou evidente a poluição da bacia por resíduos sólidos e esgoto – o que indica a existência de lançamentos irregulares, uma vez que o sistema é conectado à rede de drenagem, apenas. Na Figura 37, notabiliza-se especialmente os problemas relativos ao esgoto.

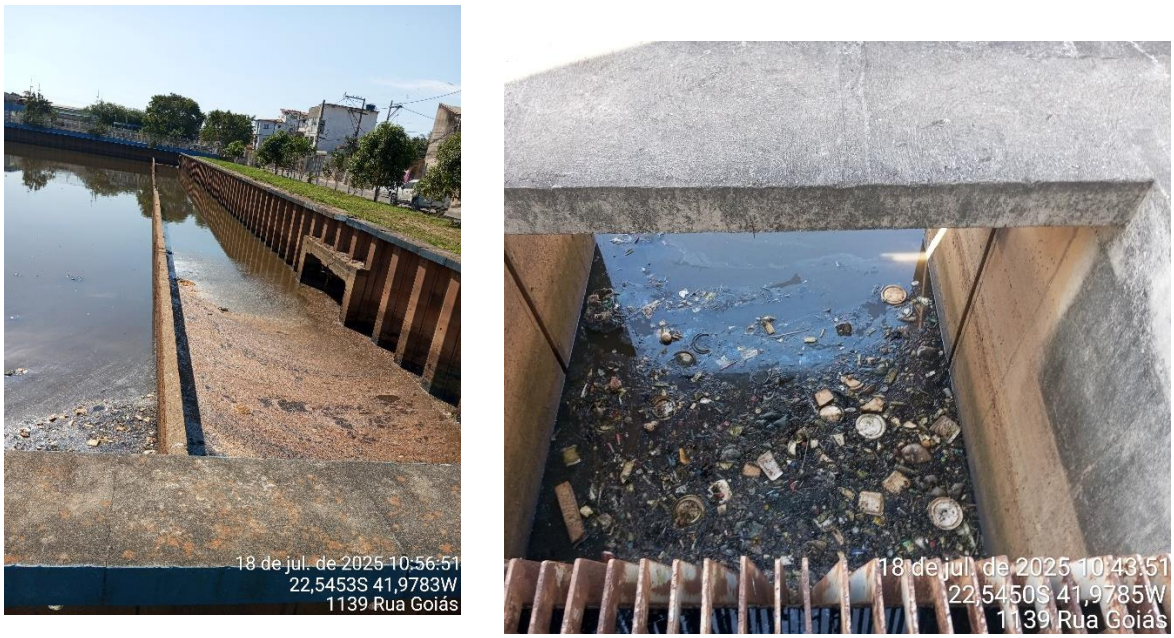

Figura 37 – Registros fotográficos de problemas com esgoto e resíduos nas bacias de contenções do sistema Canal de Medeiros
Fonte: HIDROBR (2025)

Durante um dos dias do trabalho de campo, a HIDROBR registrou a saída de uma espuma branca da manilha que conecta a bacia de detenção ao canal de Medeiros, conforme registro da Figura 38.

Figura 38 – Registro fotográfico de espuma oriunda de despejo de efluentes nas águas advindas da bacia de contenção no canal de Medeiros
Fonte: HIDROBR (2025)

Dessa forma, é possível observar que a falta de inspeção e manutenção no sistema de microdrenagem compromete os poucos dispositivos existentes, sendo encontradas bocas de lobos assoreadas, servindo de depósito de resíduos, canais e canaletas de drenagem com a passagem obstruída. Mesmo os elementos maiores, tais como os piscinões, também possuem problemas com lançamentos de esgoto e presença de resíduos.

Este panorama confirma os apontamentos feitos na população nas oficinas, já que, na oficina do setor 2[7] contemplados no sistema Canal de Medeiros, foi apontado que:

- Com relação à limpeza de bueiros e bocas de lobo, os participantes indicaram que estas limpezas demoram muito a acontecer e só são realizadas quando algum morador reclama da falta de manutenção junto à Prefeitura. Foram mencionados ainda casos de subdimensionamento, que, conforme moradores, são visíveis no loteamento Extensão do Bosque.

Durante a RCP, a população apontou que, especificamente no sistema Canal de Medeiros, é necessário discutir a forma como essas intervenções são realizadas, para que apresentem resultados eficientes. Na visão dos participantes, a limpeza se resume, em grande parte, à retirada de gigogas, realizada esporadicamente (cerca de uma vez por ano), o que parece ser gasto de recurso público sem solução efetiva.

Outro apontamento disse respeito ao lançamento de esgoto *in natura* em volume tal que, mesmo em dias sem chuva, a água que corre no Canal de Medeiros já se encontra constantemente no limite da rua, expondo moradores ao contato direto com a contaminação. Devido a isso, a população relembrou que não são raros os casos de veículos que caem no valão (inclusive vans escolares e de turismo), muitas vezes pela dificuldade de identificar o limite da margem. Deste modo, na visão dos presentes, trata-se de um problema evidente de segurança viária.

[7] 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

Parte da população reconhece que a região conhecida como “beira-valão” deveria funcionar, majoritariamente, como estrada de serviço do sistema de drenagem; no entanto, foi informado que, especialmente nos loteamentos Recanto e Extensão do Bosque, ela possui intenso fluxo de pedestres, de ciclistas e de veículos. A explicação para isso reside no fato de ela estar a cerca de 300 metros da rodovia e da praia, de modo que funciona como rota alternativa diária — mesmo sem pavimentação adequada, com buracos, e praticamente no mesmo nível do canal.

6.1.5. Soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem

No Quadro 12, tem-se uma síntese das soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem, em 2006.

Quadro 12 – Soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem no sistema Canal de Medeiros

Sub-bacias Contribuintes	Soluções Propostas
SBM-1	Em virtude das cotas de greide muito baixas e das moradias já implantadas, que impossibilitam o seu alteamento, foi adotada como solução uma rede de cintura na Avenida Canal (margem direita) com deságue do seu trecho final através de um tubo de diâmetro de 1.800 mm na Bacia de Acumulação 1, onde o volume d’água será armazenado e bombeado para o Canal do Medeiros.
SBM-2	Em virtude das cotas de greide muito baixas e das moradias já implantadas, que impossibilitam o seu alteamento, tem-se como solução adotada uma rede de cintura na Avenida Canal (margem direita) com deságue no seu trecho final, através de uma galeria retangular de 2,20 m x 1,90 m na Bacia de Acumulação 1, onde o volume d’água será armazenado e bombeado para o Canal do Medeiros.
SBM-3	Em virtude das cotas de greide muito baixas e das moradias já implantadas, que impossibilitam o seu alteamento, tem-se como solução adotada uma rede de cintura na Avenida Canal (margem esquerda) com deságue, no seu trecho final, através de uma galeria retangular de 2,70 m x 1,80 m na Bacia de Acumulação 2, onde o volume d’água será armazenado e bombeado para o Canal do Medeiros.
SBM-4	Em virtude das cotas de greide muito baixas e das moradias já implantadas, que impossibilitam o seu alteamento, tem-se como solução adotada uma rede de cintura na Avenida Canal (margem esquerda) com deságue, no seu trecho final através de uma galeria retangular de 2,70 m x 1,70 m na Bacia de Acumulação 2, onde o volume d’água será armazenado e bombeado para o Canal do Medeiros.

Sub-bacias Contribuintes	Soluções Propostas
SBM-5	Como solução foi adotada a implantação de uma rede pela Avenida Serramar com uma seção final de 1,60 m x 1,80 m, desaguando no Canal do Medeiros.
SBM-6	É indicada como solução a implantação de uma rede pela Rua VII com uma tubulação de 1.500 mm de diâmetro no seu trecho final, desaguando no Canal do Medeiros.
SBM-7	Em substituição a rede existente que se apresenta insuficiente, tem-se como solução a implantação de uma rede pela Rua Crisauto da Conceição com uma tubulação de 1.500 mm diâmetro no seu trecho final, desaguando no Canal do Medeiros.
SBM-8	Em substituição a rede existente que se apresenta insuficiente, tem-se como solução a implantação de uma rede pela Rua Cinturão Verde (trecho), seguindo pela Rua Goiás com uma seção final de 2,50 m x 1,60 m, desaguando no Canal do Medeiros.
SBM-9	Em substituição a rede existente que se apresenta insuficiente, tem-se como solução a implantação de uma rede pela Rua Guaporé, seguindo pelas Ruas Rio de Janeiro e Rio Grande do Norte, e daí, pela Avenida Brasil com uma seção final de 2,50 m x 2,00 m, desaguando no Canal do Medeiros.

Fonte: Adaptado do Plano Diretor de Drenagem (2006)

Adicionalmente, durante a RCP, a população pontuou que o último projeto voltado ao Canal de Medeiros é de 2014 — ou seja, já se passaram mais de 10 anos sem avanços concretos, permanecendo apenas no papel. O projeto em questão se refere a um projeto de urbanização que, segundo notificas do site da Prefeitura (PMRO, 2014), o objetivo da iniciativa era de “recuperar toda a extensão do Canal de Medeiros”, com “impermeabilização das laterais do Canal, criação de desníveis e mudanças no curso para facilitar o escoamento das águas”.

Diante desse cenário, foi solicitada a adoção, ao menos, de medidas paliativas, porém concretas e eficazes, capazes de reduzir os prejuízos recorrentes enfrentados pela população. Uma alternativa citada seria a elevação das margens do canal ou a readequação do desnível entre a rua e o valão.

É importante reforçar que a população entende que não se trata de uma solução definitiva, mas de um paliativo necessário, possível e eficaz. Nesse contexto, os participantes da RCP reforçaram que medidas pontuais, como a simples retirada de

gigogas, não resolvem — ou sequer amenizam — este problema histórico e estrutural da cidade.

6.1.6. Questões específicas sobre o Canal de Medeiros

A partir dos apontamentos coletados nas oficinas de diagnóstico, nas visitas de campo acompanhadas pela SEMOP e o CMPOP, bem como da avaliação de documentos e estudos disponibilizados à HIDROBR, sintetizou-se no Quadro 13 os problemas-chave identificados do sistema Canal de Medeiros.

Quadro 13 – Síntese dos problemas-chave sobre o sistema Canal de Medeiros

Problema-Chave	Detalhamento
Baixa declividade para o escoamento do deflúvio	O relevo de Rio das Ostras caracteriza-se por uma extensa planície costeira; devido à baixa declividade (da ordem de 1%, no curso do Canal), a velocidade de escoamento das águas dos corpos hídricos, inclusive o Canal de Medeiros, favorece a sedimentação e a elevação dos leitos, o que acarreta inundações de vias e de residências nos períodos de chuvas fortes. Os participantes das oficinas apontaram incômodo com isto, pontuando que a água do canal fica “presa”, nas palavras utilizadas, fazendo referência às baixas velocidades de escoamento observadas. Como efeito notável, destaca-se o fato de as inundações das ruas do entorno demorarem – de acordo com os relatos das oficinas – de 4 a 5 dias após um evento chuvoso crítico para normalizarem-se.
Ocupação irregular dos arredores	Atualmente, estão ocupadas as áreas ao redor do Canal de Medeiros, que deveriam servir como leito maior do Canal. A situação se agrava por se tratar de habitações precárias, pertencentes à população de baixa renda. Não raramente, essas casas estão na mesma ou em cota mais baixa que o leito do Canal, impedindo a drenagem natural para ele, o que favorece os alagamentos. Nas oficinas, os participantes pontuaram que as casas que estão sendo construídas recentemente preocupam-se inclusive em construir com um aterro em relação ao nível da rua, visando minimizar os efeitos das inundações. Em alguns casos, os participantes indicaram também possuir sistemas para bombear a água de enchente de volta para a rua, no entanto, esta não é uma prática comum dentre os moradores de perfil de renda mais baixa.
Deposição de resíduos sólidos	Conforme relatado pela população e vistoriado em campo, o Canal de Medeiros sofre com o aporte irregular de resíduos, indo desde o resíduo doméstico até volumosos, como restos de poda e móveis. Tal acúmulo dificulta a passagem da água, provocando mais enchentes e inundações, e agravando o problema sanitário local.
Limpeza insuficiente	A necessidade de limpeza do mato alto (a fim de evitar a proliferação de vetores, como ratos e mosquitos) e de desassoreamento (com o objetivo de melhorar o escoamento das águas) é frequente no Canal de Medeiros, sendo, inclusive, pauta recorrente da Assembleia Legislativa. Para além disso,

Problema-Chave	Detalhamento
	destaca-se a problemática associada ao desenvolvimento exacerbado de gigogas[8] (CMRO, 2025).
Pontos críticos causados por obras públicas	Segundo a Defesa Civil (2024), as travessias sob as estradas Serramar, Estrada Velha Palmital/ Rio Dourado, bem como sob as pontes existentes ao longo de todo o Canal de Medeiros, foram mal planejadas e mal executadas. Assim, servem como barreiras ao escoamento, o que contribui para a inundação severa nas imediações. A percepção foi reforçada pelo SAAE e pela SEMOP, em resposta ao questionário.
Despejo irregular de esgoto "*in natura*"	Segundo o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Casimiro de Abreu (2017), o Canal de Medeiros recebe cerca de 60% do esgoto gerado na Sede de Rio das Ostras, motivo pivô de um grave conflito que envolve as prefeituras de Casimiro, Rio das Ostras e o Inea. Além disso, durante o trabalho de campo foi constatada a ocorrência de uma grande quantidade de espuma nas águas do canal, reforçando os indícios de poluição. A contaminação por esgoto foi reclamação recorrente nos setores que contemplam o canal de Medeiros, como 1 e 2. Os participantes reclamam do odor fétido das águas do canal e indicam que, após os episódios de enchente, a água contaminada por esgoto atinge as casas, gerando preocupações com a transmissão de doenças. Na oficina do setor 2, uma participante sintetizou o descontentamento com o canal apontando que ele "era a representação de tudo de ruim que existe no saneamento da cidade".
Ciclo de maré	Em teoria, o ciclo de maré deveria fazer a água do mar entrar e sair do Canal de Medeiros duas vezes por dia. Entretanto, devido ao conflito com Casimiro de Abreu, ele encontra-se atualmente obstruído na parte do trecho de Casimiro de Abreu, impedindo o fluxo normal das águas continentais oceânicas (PMRO, 2019). Conforme apontado pelo SAAE, esta alteração no regime hidráulico leva o Canal a funcionar como um corpo lêntico longitudinal, ou seja, sem uma direção predominante de fluxo, e sem uma saída para o escoamento das águas pluviais.
Pouca infraestrutura pública	Conforme mencionado nas Oficinas Setoriais, em 2014, o Canal de Medeiros ganhou um projeto de saneamento e urbanização, que contemplava a construção de áreas de convivência, ciclovias e calçadas ao longo do curso, a impermeabilização das laterais do Canal, a criação de desníveis, mudanças no curso para facilitar o escoamento das águas, e a instalação de equipamentos públicos como um parque, mercado municipal e uma estação de transporte público (PMRO, 2014). Todavia, segundo informações fornecidas pela SEMOP, tais infraestruturas não foram concretizadas devido à ausência de recursos do Estado.
Ausência de sistema de alerta e treinamento da comunidade	Para a população em áreas de risco, é necessário que haja planos de alerta (o que inclui monitoramento ambiental pluviométrico, hidrológico, geológico (encostas) e sanitário) e de evacuação, que a deixem a salvo. Todavia, nas Oficinas Setoriais, os participantes relataram não contar com qualquer sistema de alerta ou de treinamento. Destaca-se que a população pode acionar a

[8] Planta aquática flutuante da América do Sul que cresce rapidamente em águas ricas em matéria orgânica, sendo também conhecida como aguapé e baronesa.

Problema-Chave	Detalhamento
	Defesa Civil, em casos de emergência, pelos telefones 199 ou (22) 2760-8394. Ambos os números funcionam 24h por dia.

Fonte: HIDROBR (2025)

6.2. SISTEMA RIO DAS OSTRAS

Segundo a minuta do Plano Diretor de Drenagem, a Bacia do rio das Ostras (Figura 26) tem como curso principal o rio Jundiá, que nasce na Serra do Pote.

Embora não haja informação oficial disponível sobre a navegabilidade do rio Jundiá, A SEMAP indicou a presença de pontos não navegáveis na altura do Residencial Praia Âncora, povoados por taboas que impedem o deslocamento dos barcos em certas partes do curso d'água.

Ele percorre as várzeas aluviais do território até encontrar o rio Iriry, que possui nascentes na Serra Seca e no Morro Cantagalo e possui um pequeno trecho navegável, com intensa presença de taboa. Ao longo da bacia, são observadas pastagens e uma área de manguezal protegida por regulamentações estaduais e federais (BARROSO; MOLISANI, 2019).

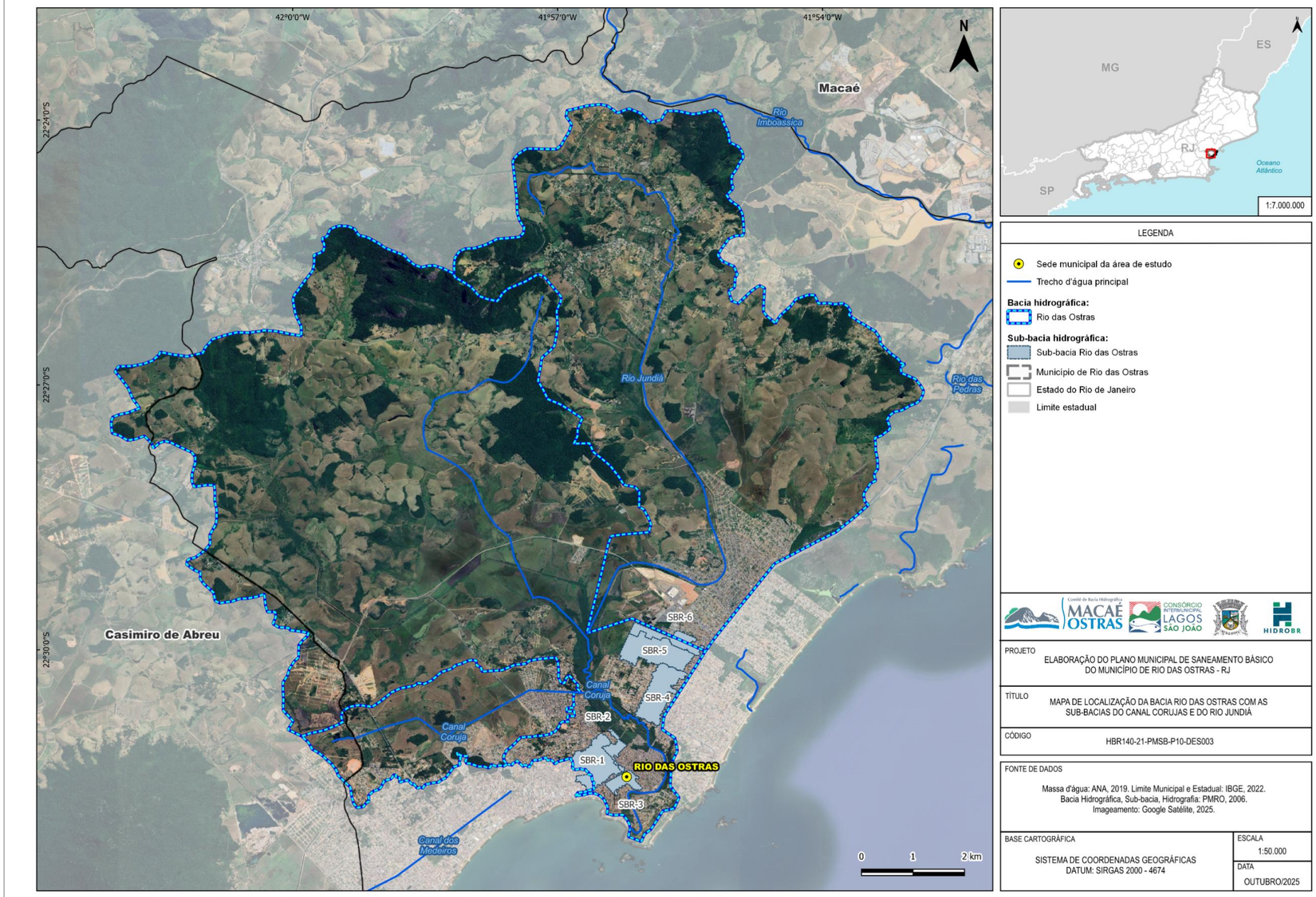

Figura 39 – Delimitação da bacia hidrográfica do rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2025)

No encontro do rio Jundiá com o rio Iriry, forma-se o rio das Ostras, um corpo hídrico meandrante que percorre cerca de 30 km no sentido noroeste-sudeste, dentro da área urbana do município homônimo, até desaguar no oceano Atlântico, na Boca da Barra, próxima à praia do centro (Figura 40).

Figura 40 – Foz do rio das Ostras – Boca da Barra
Fonte: HIDROBR (2025)

Até meados da década de 1950, o rio que denomina a cidade percorria uma extensa planície alagadiça, e suas margens eram cobertas por densa floresta de mangue, como visto na Figura 41. A partir da década de 1960, houve obras de dragagem e retificação do leito do rio (Figura 42) pelo antigo Departamento Nacional de Obras de

Saneamento (DNOS), o que promoveu uma redução do alagamento das suas margens.

Figura 41 – Foz do rio das Ostras – Foto aérea de 1950
Fonte: Cedida pela PMRO

Figura 42 – Foz do rio das Ostras – Foto aérea de 1960
Fonte: Cedida pela PMRO

Como consequência, o manguezal passou a ser alvo de ações de desflorestamento e aterramento, com a implantação de loteamentos inteiros (Figura 43), como os núcleos de Boca da Barra, Centro, Nova Esperança (ou Guaiamum), Liberdade, Nova Cidade, Corujas e Loteamento Ilha.

Figura 43 – Foz do rio das Ostras – Foto aérea de 1980
Fonte: Cedida pela PMRO

Com a emancipação político administrativa de Rio das Ostras, em 1992, o órgão local de meio ambiente se estruturou e passou a adotar ações fiscalizatórias integradas com os órgãos ambientais estaduais e federais.

Conforme dados repassados pela SEMAP, entre 2001 e 2007, o Município adotou o Programa de Recuperação Ambiental em Áreas de Manguezal, que incluía:

- remoção de barracos e de aterro;
- produção, plantio e monitoramento de mudas;
- cercamento de áreas; e
- educação ambiental.

A partir desse trabalho, aproximadamente 35 hectares de área de mangue (Tabela **8**) foram recuperados e reincorporados, com a reestruturação dos serviços ambientais.

Tabela 8 – Dados estatísticos – Programa de Recuperação Ambiental em Áreas de Manguezal de 2001 a 2007[9]

LOCAL	ÁREA (ha.)	MUDAS PLANTADAS (unid.)
Av. Linda	0,19	400
Boca da Barra	0,8	5.988
Ciep	18,37	45.930
Colinas	1,3	4.700
Ilha	0,47	6.733
Praça Zózimo Bastos	0,46	1.150
Rotary Club	2,7	19.978
Samuel Vieira	1,38	18.285
Santana	9,44	34.030
Mariléia	0,58	780
TOTAL	**35,69**	**137.974**

Fonte: Dados cedidos pela SEMAP (2025)

Atualmente, contudo, o rio das Ostras conta com profundas alterações das margens, conforme Figura 44 e Figura 45. Este trecho é navegável apenas por pequenas embarcações, devido às margens estreitas (10 m) e à profundidade de 30 cm na maré baixa (BIDEGAIN; VÖLCKER, 2004), além da presença de áreas de várzea e de mangue aterradas, bem como de grandes trechos retificados (GOMES, 2009).

O padrão de drenagem é predominantemente dendrítico arborescente, característico das áreas de colinas e maciços costeiros. Devido à baixa declividade, a maioria dos pequenos córregos forma áreas pantanosas, que propiciam o desenvolvimento de manguezais. Além disso, a bacia é caracterizada pela grande influência das marés, com entrada salina no rio das Ostras até o trecho em que o Canal das Corujas nele

[9] Dados disponibilizados especificamente pela Gerência Operacional de Conservação e Planejamento Ambiental – GECPA/SEMAP, em documento interno, não-publicado, nomeado como “MANGUEZAL DO RIO DAS OSTRAS”

deságua (PRIOSTE, 2007), e efeitos de remanso a até 6 km a partir da foz (CBH MACAÉ OSTRAS, 2012).

Para fins de organização da SEMOP, conforme disposto no plano diretor de drenagem, as sub-bacias contribuintes do rio das Ostras são:

- SBR-1: abrange parte dos loteamentos Parque Zabulão e Liberdade com uma área de 60,00 ha e vazão de pico de 5.635 l/s;
- SBR-2: abrange parte do loteamento Liberdade com uma área de 12,97 ha e vazão de pico de 1.586 l/s;
- SBR-3: abrange parte do loteamento Centro com uma área de 17,12 ha e vazão de pico de 1.957 l/s;
- SBR-4: abrange parte do loteamento Mariléa com uma área de 59,29 ha e vazão de pico de 4.993 l/s;
- SBR-5: abrange parte do loteamento Mariléa com uma área de 65,98 ha e vazão de pico de 4.734 l/s; e
- SBR-6: abrange parte do loteamento Atlântico com uma área de 28,90 ha e vazão de pico de 2.677 l/s.

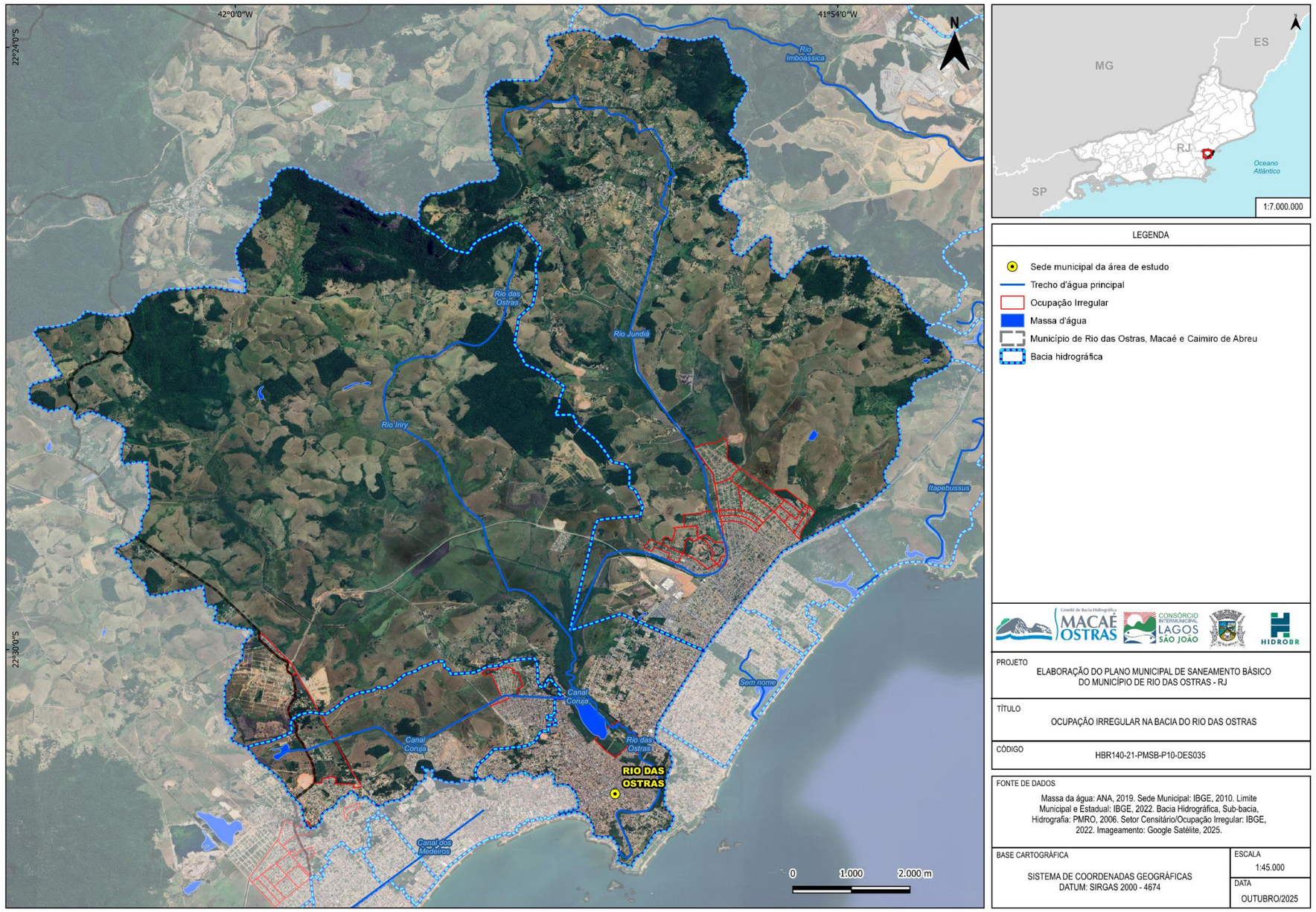

Figura 44 – Ocupação irregular na Bacia do Rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2025)

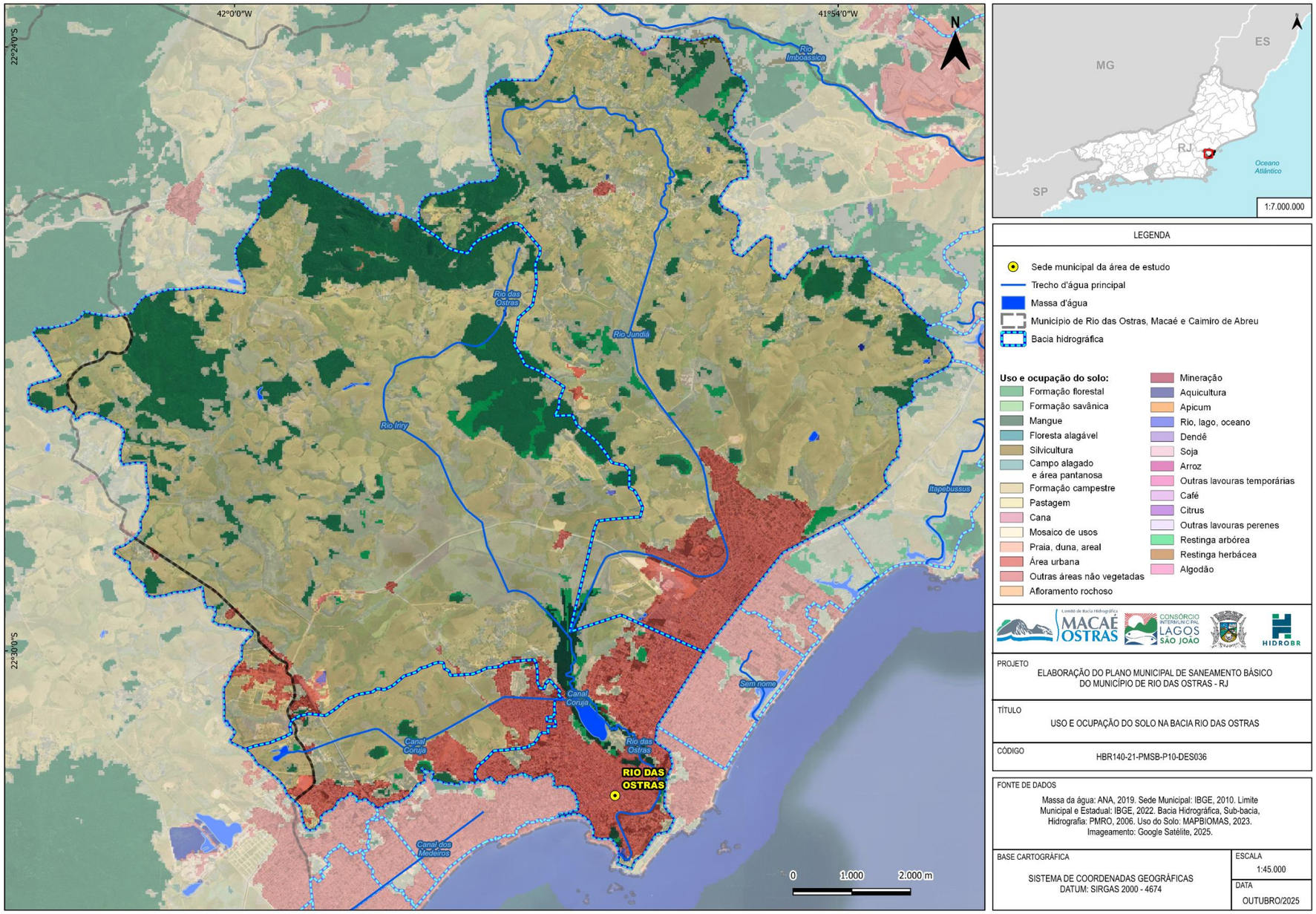

Figura 45 – Uso do solo no sistema rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2025)

6.2.1. Cobertura

Para avaliação da cobertura deste sistema, estruturou-se este capítulo abordando também as suas duas principais sub-bacias – a saber, as do Canal das Corujas e rio Jundiá.

De acordo com a SEMOP, não existem registros cadastrais atuais da rede de drenagem associada ao rio das Ostras. Na Figura 46, ilustra-se o cadastro realizado em 2006, única informação desta natureza de posse da Prefeitura.

A SEMOP informou que as ruas pavimentadas do Município contam com sistema de microdrenagem composto por meio-fio, sistema de captação (bocas de lobo) e condução das águas pluviais por tubulação subterrânea. No levantamento de campo, observou-se que as grelhas utilizadas nas bocas de lobo possuem um padrão construtivo, o que facilita tanto a manutenção quanto a substituição desses dispositivos.

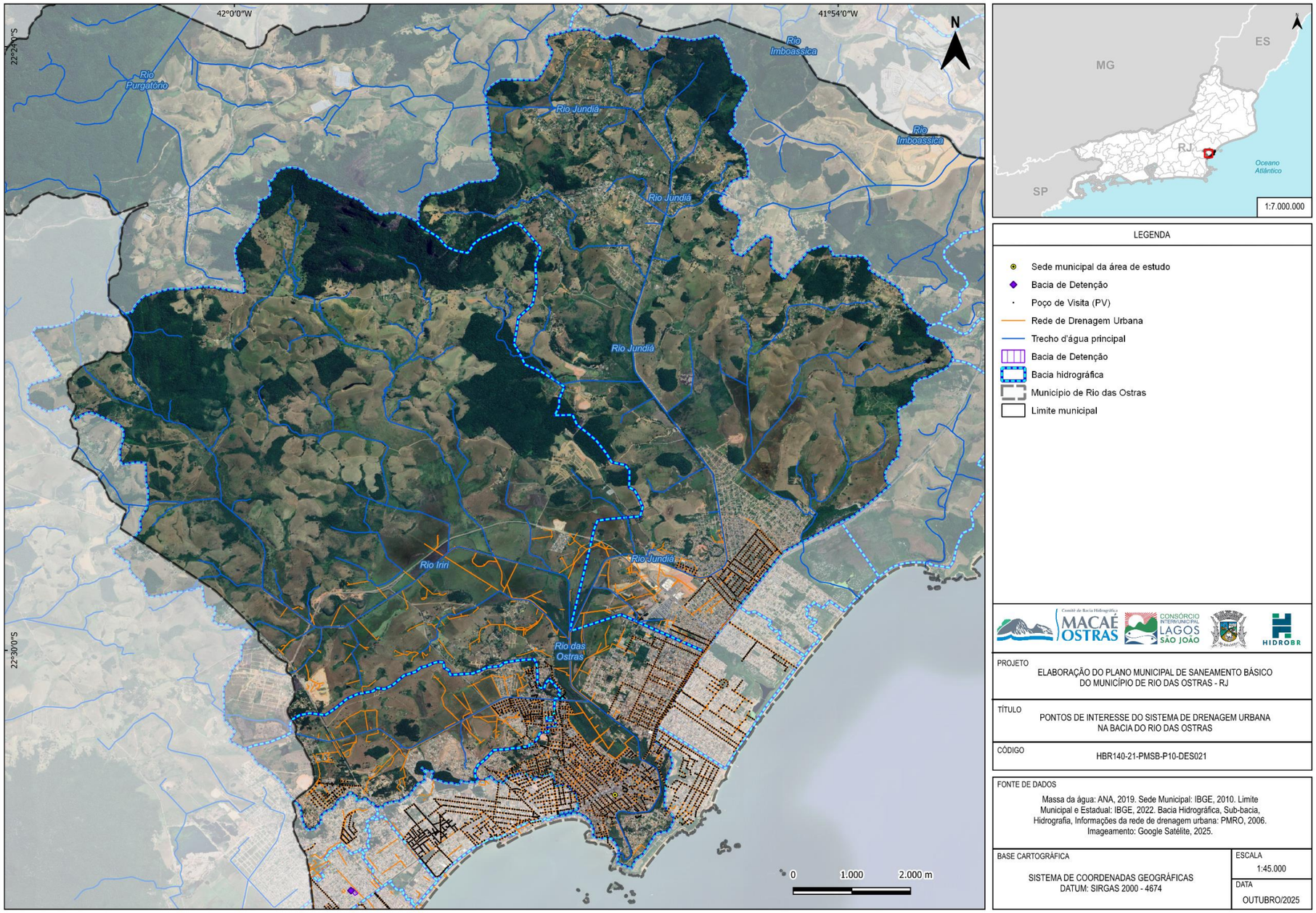

Figura 46 – Estruturas de manejo de águas pluviais presentes no sistema rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2025)

6.2.1.1. Rio das Ostras

O sistema rio das Ostras contempla a área em que estão os loteamentos Boca da Barra, Parque São Jorge, Nova Esperança, Liberdade, entre outros. O principal corpo hídrico nesta área – o próprio rio das Ostras – compõe o sistema de macrodrenagem. Ele possui suas margens em leito natural até a Ponte Estaiada (cartão postal da cidade), a partir do qual elas são predominantemente urbanizadas, correspondendo, em uma margem, à rua Beira Rio, e, adiante, à Av. Linda. O trecho final do rio é marcado pela atividade de pescadores, conforme registro da Figura 47.

Figura 47 – Registro fotográfico do rio das Ostras, próximo à sua foz, marcado pela atividade de pescadores
Fonte: HIDROBR (2025)

6.2.1.2. Canal das Corujas

Afluente da margem direita do rio das Ostras, localizado no loteamento Nova Cidade, o Canal das Corujas era originalmente uma planície “embrejada”. No intuito de drenar uma área de 868 ha, parte dela foi aterrada, com abertura de um canal artificial (Figura **48**) para desaguar no rio das Ostras (PRIOSTE, 2007).

Figura 48 – Canal das Corujas - Vista
Fonte: HIDROBR (2025)

Segundo a minuta do Plano Diretor de Drenagem, o Canal apresenta 5 m de largura, e baixa profundidade. Com grau de degradação avançada, o canal recebe, além do aporte de sedimentos, material antrópico de diversas origens, o que acarreta seu assoreamento (Figura 49). Como consequência, apresenta histórico de extravasamentos, o que gera riscos à população da região.

Figura 49 – Canal das Corujas – Material antrópico às margens
Fonte: HIDROBR (2025)

Ademais, problemas com odores e poluição hídricos também são recorrentes (PRIOSTE, 2007), consistindo nas maiores reclamações da população que mora em torno desse canal, durante as Oficinas Setoriais e a RCP.

6.2.1.3. Rio Jundiá

Segundo a minuta do Plano Diretor de Drenagem, o rio Jundiá possui 16,5 km de comprimento e desce na direção oeste-leste, drenando a porção leste da Bacia do Rio das Ostras, em uma área de 51,23 km^2. As suas cabeceiras estão entre as Serra Seca e o Morro Cantagalo, apresentando leito pedregoso e águas límpidas.

Com pouco mais de 4 m de largura, cruza a estrada que une o Cantagalo ao Iriry (Estrada Professor Leandro Faria Sarzedas - Figura 50), margeia o Cantagalo e faz uma curva suave, assumindo o rumo sul. Neste ponto, recebe pela margem esquerda

dois córregos vindos da parte superior da bacia, na porção situada ao sul e sudeste do povoado de Califórnia, com características predominantemente rurais (Figura 51).

Figura 50 – Ponte sobre o rio Jundiá, na Estrada Professor Leandro Faria Sarzedas, em Cantagalo
Fonte: HIDROBR (2025)

Figura 51 – Registro fotográfico com visão panorâmica do povoado de Califórnia, porção que compreende a área de drenagem da cabeceira do Jundiá
Fonte: HIDROBR (2025)

Ao término da curva, agora com pouco mais de 6 m de largura, atravessa a estrada municipal que liga o Cantagalo a Trindade, e segue rumo sul, iniciando um trecho tomado de plantas aquáticas e com poucas matas nas margens, o que é atribuído às atividades de pecuária e agricultura (GOMES, 2009).

Figura 52 – Rio Jundiá – Vale na altura do Cantagalo
Fonte: HIDROBR (2025)

Na sequência, adentra o brejo da Fazenda Trindade e retoma seu leito próximo ao loteamento Âncora, onde passa, com curso reto, para o leste. Neste ponto, as

margens, na maior parte de sua extensão, estão sem vegetação, com pontos de erosão (BIDEGAIN; VÖLCKER, 2004). Esses problemas estão associados à ocupação irregular, que culmina no despejo irregular de esgoto e de resíduos sólidos.

Figura 53 – Rio Jundiá – Vale na altura do Âncora
Fonte: HIDROBR (2025)

Logo a seguir, descreve uma curva fechada, toma rumo noroeste e faz outra curva até assumir a direção sul, seguindo ao encontro do rio Iriry para formar o rio das Ostras.

6.2.1.4. Estruturas do sistema rio das Ostras

No que se refere à microdrenagem, a SEMOP não possui levantamento da extensão do sistema existente. Considerando a indicação feita no questionário de caracterização do sistema, de que a microdrenagem geralmente é feita junto à pavimentação das vias, tem-se na Figura 54 a disposição espacial das vias conforme o tipo de pavimento.

Cabe destacar que a figura foi elaborada com uma classificação adaptada do IBGE, no entanto, deve ser avaliada com ressalvas metodológicas, haja vista que são passíveis de imprecisões, especialmente com relação à classificação das vias. Apesar disso, na ausência de outras fontes, manteve-se a apresentação do mapa no presente relatório.

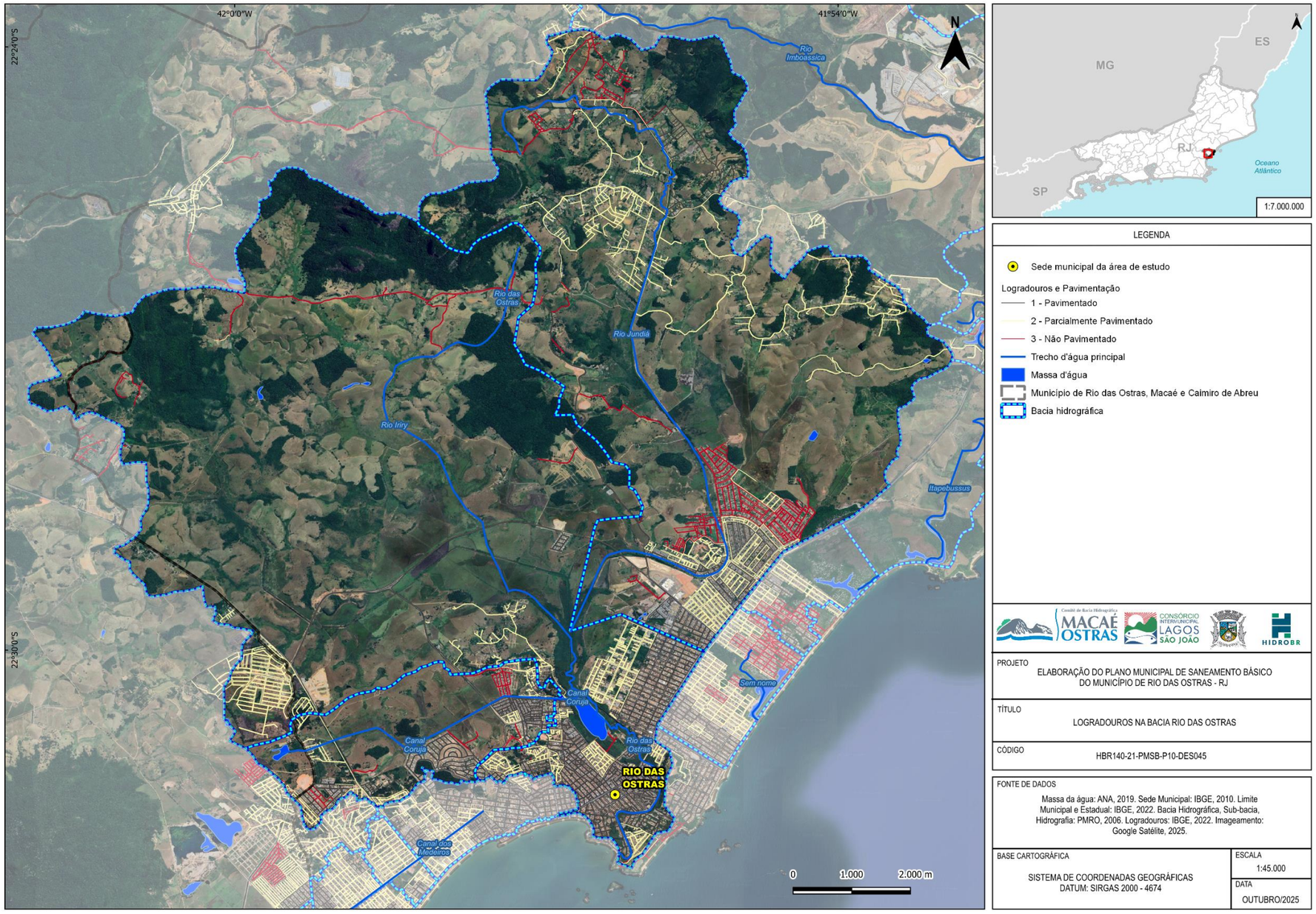

Figura 54 - Classificação do tipo de pavimentação das vias – Sistema rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2025)

Observa-se um panorama com grandes diferenças internas. O loteamento Jardim Mariléa, por exemplo, é predominantemente pavimentado, ao passo que localidades como Âncora e Village – que também fazem parte do sistema – tem predomínio de vias não-pavimentadas.

Na Figura 55 e Figura 56 tem-se registros fotográficos de ruas pavimentadas na área de abrangência deste sistema. Pode-se observar que em algumas ruas há uso de pavimento do tipo bloquete (como no loteamento Nova Cidade, especialmente no entorno do Parque da Cidade), e em outros de asfalto. Além disso, verifica-se a existência dos dispositivos de microdrenagem, tais como bocas de lobo e sarjeta.

Por sua vez, na Figura 57 tem-se registros de ruas não-pavimentadas, enfatizando problemas como poças de água nas ruas, conforme verificado em várias ruas do loteamento Liberdade.

Figura 55 - Registros fotográficos de ruas pavimentadas contendo estruturas de microdrenagem – Loteamento Nova Cidade (Sistema rio das Ostras)
Fonte: HIDROBR (2025)

Figura 56 - Registros fotográficos de ruas pavimentadas contendo estruturas de microdrenagem – Loteamento Nova Cidade (Sistema rio das Ostras)

Fonte: HIDROBR (2025)

Figura 57 – Registros fotográficos de ruas não pavimentadas e sem estruturas de microdrenagem – Loteamento Liberdade (Sistema rio das Ostras)
Fonte: HIDROBR (2025)

6.2.2. Capacidade de transporte

A ausência de cadastro da rede de drenagem existente inviabiliza a comparação entre a vazão de escoamento pluvial e as capacidades hidráulicas dos dispositivos, a fim de averiguar a confiabilidade do sistema.

No entanto, durante as oficinas setoriais de diagnóstico, a população indicou uma série de locais em que ocorrem inundações, sendo isto uma indicação de mal funcionamento dos sistemas de drenagem, geralmente ligada à insuficiência da capacidade de transporte.

Tem-se, na Tabela 9, a indicação dos pontos críticos no sistema rio das Ostras[10]. A Figura 58, por sua vez, consolida estas informações, apresentando a disposição espacial dos pontos críticos ao longo do sistema.

Tabela 9 – Pontos críticos no sistema rio das Ostras

Nº	Endereço	Loteamento	Setor	Coordenada geográfica	
				X	Y
1	Rua D	Maria Turri	1	-41,9871	-22,5225
2	Avenida A	Maria Turri	1	-41,9876	-22,5230
3	Rua C	Maria Turri	1	-41,9882	-22,5234
4	Rua B	Maria Turri	1	-41,9888	-22,5238
5	Rua A	Maria Turri	1	-41,9893	-22,5242
6	Rua Maria Clotilde Turri	Maria Turri	1	-41,9869	-22,5221
7	Rua A (Boca de Lobo	Maria Turri	1	-41,9889	-22,5246
8	Rua B	Maria Turri	1	-41,9884	-22,5242
9	Rua C	Maria Turri	1	-41,9879	-22,5237
10	Rua D	Maria Turri	1	-41,9869	-22,5226
11	Rua Maria Clotilde Turri	Maria Turri	1	-41,9861	-22,5222
12	Rua Sete de Setembro	Nova Cidade	3	-41,9462	-22,5106
13	Rua Sant Ana	Nova Cidade	3	-41,9491	-22,5103
14	Rua Inajara	Nova Cidade	3	-41,9462	-22,5092
15	Rua São Sebastião	Nova Cidade	3	-41,9457	-22,5132
16	Rua Manoel Pedro Freire	Nova Cidade	3	-41,9491	-22,5124
17	Rua Santa Mônica	Nova Cidade	3	-41,9491	-22,5116
18	Beco	Nova Cidade	3	-41,9470	-22,5108
19	Beco	Nova Cidade	3	-41,9469	-22,5110
20	Rua Bangu	Nova Cidade	3	-41,9456	-22,5132
21	Rua Rodrigo da Paixão	Liberdade	3	-41,9442	-22,5147
22	Rua Dulcimar Garcia Junior	Liberdade	3	-41,9438	-22,5152
23	Rua Santa Barbara	Liberdade	3	-41,9434	-22,5157
24	Rua São Francisco	Liberdade	3	-41,9430	-22,5162
25	Rua Ouro Verde	Liberdade	3	-41,9426	-22,5167
26	Rua Itaguaí	Liberdade	3	-41,9417	-22,5160
27	Rua Maria Lopes	Liberdade	3	-41,9414	-22,5158
28	Rua A	Liberdade	3	-41,9411	-22,5156
29	Rua B	Liberdade	3	-41,9398	-22,5162
30	Rua C	Liberdade	3	-41,9395	-22,5158
31	Rua Santa Luzia	Liberdade	3	-41,9414	-22,5182
32	Rua Maria Lopes	Liberdade	3	-41,9405	-22,5177
33	Travessa	Bangu	3	-41,9411	-22,5186
34	Rua Santa Catarina	Liberdade	3	-41,9408	-22,5190
35	Rua Santa Rosa	Liberdade	3	-41,9404	-22,5194

[10] Estes locais foram apontados verbalmente ou por meio da metodologia do mapa falado. Em geral, as indicações dos participantes foram feitas mencionando as ruas em que os problemas de inundação são mais frequentes ou a indicação de uma área geral (conjunto de ruas).

Nº	Endereço	Loteamento	Setor	Coordenada geográfica	
				X	Y
36	Rua Toninho de Almeida	Liberdade	3	-41,9399	-22,5200
37	Rua Santo Agostinho	Liberdade	3	-41,9394	-22,5184
38	CRAS Central	Nova Cidade	3	-41,9477	-22,5091
39	Rua Beija Flor	Costazul	4	-41,9303	-22,5264
40	Rua Oscar Bernardes	Costazul	4	-41,9286	-22,5273
41	Rua Almirante Heleno Nunes	Costazul	4	-41,9271	-22,5280
42	Rua Aristóteles Cunha	Condomínio Porto Seguro	4	-41,9348	-22,4953
43	Rua Joaquim Jose Caridade	Condomínio Porto Seguro	4	-41,9332	-22,4959
44	Rua Acerbal Pinto Malheiros	Condomínio Porto Seguro	4	-41,9316	-22,4966
45	Rua Cambuci	Condomínio Porto Seguro	4	-41,9420	-22,5060
46	Ruas Barra Mansa, Barra do Piraí, Valença e Paraíba do Sul com a Rodovia Amaral Peixoto	Jardim Mariléia	4	-41,9249	-22,5014
47	Detran (entre as Ruas Macaé e Campo de Anchova)	Atlântica	4	-41,9268	-22,4966
48	Shopping Plaza (Entorno todo do Shopping)	Harmonia	4	-41,9303	-22,4897
49	Rua Peperômia	Âncora	5	-41,9320	-22,4832
50	Rua Nair Ivete dos Reis	Âncora	5	-41,9267	-22,4859
51	Rua São Judas Tadeu com Rua Irma Faustina	Âncora	5	-41,922	-22,4884
52	Rua das Camélias com Rua dos Cravos	Âncora	5	-41,9173	-22,4849
53	Rua Chuva de Prata	Âncora	5	-41,9181	-22,4815
54	Rua Cineraria	Âncora	5	-41,9172	-22,4812
55	Rua Presidente lula	Cantagalo	8	-41,9307	-22,4264
56	Próximo a Estrada Nova Conquista	Cantagalo	8	-41,9277	-22,423

Fonte: HIDROBR (2025)

Com base na Tabela 9, elaborada a partir das oficinas participativas, foram identificados 56 pontos de alagamentos distribuídos em diferentes regiões urbanas. A análise espacial desses pontos evidencia uma concentração mais expressiva nos loteamentos Liberdade, Nova Cidade, Maria Turri e Âncora, os quais apresentam recorrência de inundações em diversas vias locais, refletindo a deficiência da microdrenagem e a falta de capacidade de escoamento das águas pluviais.

O loteamento Liberdade destaca-se como o setor com maior número de registros, concentrando ocorrências nas ruas São Francisco, Ouro Verde, Santa Bárbara e Maria Lopes, vias que sofrem com alagamentos em períodos de chuva intensa devido à baixa declividade e ausência de galerias adequadas. O loteamento Nova Cidade também apresentou número significativo de pontos críticos, principalmente nas ruas Sete de Setembro, São Sebastião, Manoel Pedro Freire e Santa Mônica, evidenciando problemas de acúmulo superficial e drenagem insuficiente.

Na Maria Turri, os moradores relataram recorrência de alagamentos nas ruas A, B, C e D, além da Rua Maria Clotilde Turri, indicando um padrão de drenagem ineficiente em áreas residenciais densamente ocupadas. Já no loteamento Âncora, destacam-se os registros em vias como Nair Isete dos Reis, São Judas Tadeu, Camélias e Chuva de Prata, caracterizando uma situação de vulnerabilidade recorrente.

Outros loteamentos como Costazul, Condomínio Porto Seguro, Atlântica e Cantagalo apresentaram pontos isolados, mas relevantes para o sistema de drenagem municipal, sobretudo por afetarem trechos próximos a vias estruturantes ou áreas de escoamento natural.

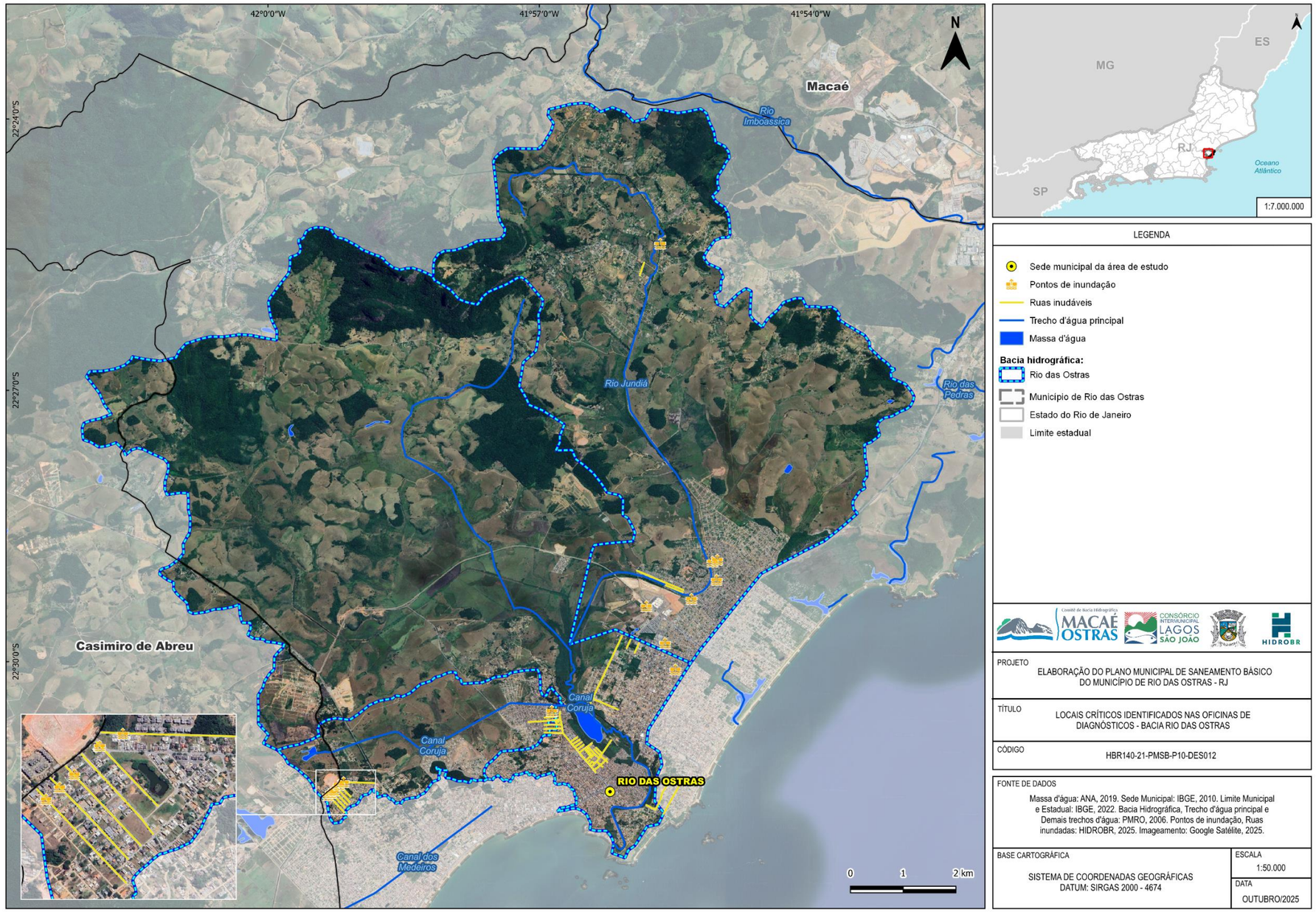

Figura 58 – Pontos e ruas críticas de drenagem no sistema rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2025)

-

Sobre estes locais críticos, destaca-se os seguintes apontamentos da população durante as oficinas realizada no setor 1[11]:

- O loteamento possui a infraestrutura de drenagem, no entanto, foi apontado pelos moradores que há graves problemas de subdimensionamento, de modo que qualquer chuva que ocorre já é suficiente para causar transtornos;
- Os participantes indicaram uma percepção de que os problemas de drenagem pioraram com o tempo, à medida em que os loteamentos foram crescendo. Sobre isso, pontuaram, inclusive, que o loteamento possui uma forte tendência de expansão, tendo crescido bastante nos últimos anos;

Sobre estes locais críticos, destaca-se os seguintes apontamentos da população durante as oficinas realizada no setor 3[12]:

- Quando perguntados se ocorreu inundações na comunidade nos últimos anos, os participantes indicaram que as inundações ocorrem frequentemente, mencionando como críticas as ruas Manoel Pedro Freire, Santa Mônica e Três Marias. Na rua Bangu, segundo os relatos, durante as chuvas é comum que as pessoas não consigam transitar;
- Quando perguntados sobre a magnitude destas inundações, foi relatado que a água chega a entrar nas casas nas ruas mais afetadas, atingindo até 1 metro de altura;
- Sobre água parada, foi indicado pelos participantes que havia um problema localizado Parque da Cidade, em que, segundo relatos, há uma lagoa que era malcuidada e tinha presença de larvas de mosquito da dengue. Ainda conforme os relatos, esta parte do parque em uma época foi tomada pelo tráfico de drogas, o que impedia a Prefeitura de realizar os trabalhos de manutenção. Apesar disso, atualmente, a situação estaria normalizada;

[11] Extensão Serramar, Jardim Campomar, Jardim Patrícia, Palmital, Residencial Maria Turri. Serramar, Cidade Beira Mar, Cidade Praiana e Jardim Miramar.
[12] Nova Esperança, Gelson Apicelo, Liberdade, Nova Cidade, Parque São Jorge, Parque Zabulão, e Village Sol e Mar

- Com relação à percepção da tendência dos problemas ligados às inundações, os participantes indicaram que com o passar dos anos as ocorrências têm sido cada vez mais frequentes;

Sobre estes locais críticos, destaca-se os seguintes apontamentos da população durante as oficinas realizada no setor 4[13]:

- Os participantes indicaram como exemplos nesse sentido o fato de que o sistema de drenagem em alguns locais drena a água da chuva para lagoas, de modo que o fato de ser um ambiente lêntico e de escoamento lento não consegue dar vazão ao aporte pluvial advindo do sistema de drenagem, gerando transtornos. Segundo relatos, chuvas de 1 hora de duração, em geral, já são suficientes para causar problemas;
- Foi apontado ainda como amplificadores do problema o fato de alguns setores serem bastante urbanizados, o que causa uma grande impermeabilização do solo. Nesse sentido, a vazão a ser escoada é muito grande (em razão da impermeabilização), as características da bacia são desfavoráveis (considerando a topografia do município) e o sistema de drenagem, segundo apontado na oficina, é subdimensionado, não sendo capaz de escoar todo este montante de água. Como resultado, tem-se a ocorrência das enchentes;

Sobre estes locais críticos, destaca-se os seguintes apontamentos da população durante a oficina do setor 5[14]:

- Os participantes da oficina do setor 5, apresentaram diversos locais na comunidade que apresentaram ocorrências de inundação. No centro do loteamento, o problema é menor; contudo, nas áreas mais periféricas, especialmente na Portelinha, as ocorrências são frequentes. Foram citados como pontos críticos a Avenida do Contorno, o entorno do shopping, e o loteamento Harmonia;

[13] Chácara Mariléa, Condomínio Porto Seguro, Jardim Mariléa, Loteamento Atlântica, Bosque Beira Rio, Colinas e Costazul
[14] Residencial Praia Âncora e Village Rio das Ostras

- Os participantes da oficina do setor 5, apontaram que as inundações ocorrem sempre que há chuvas fortes. Todos os anos, há moradores que perdem móveis, e na Portelinha estima-se que cerca de 95% das pessoas sejam afetadas. Quanto à intensidade, a água costuma invadir as casas, alcançando, em geral, a altura dos joelhos e, em eventos mais severos, chegando a aproximadamente um metro;

Já da oficina do setor 8[15], destacam-se:

- Os participantes da oficina do setor 8, destacaram que seus setores são mais rurais e, por isso, não costumam registrar grandes inundações: a drenagem ocorre de forma mais "natural". O problema mais comum é o empoçamento nas estradas não pavimentadas;
- Na via principal do Cantagalo tem a presença de microdrenagem na região da praça, o que reduz os transtornos; ainda assim, em alguns trechos a água pode alcançar cerca de 40 cm e permanecer acumulada, sinalizando falhas pontuais nesse sistema;
- Os moradores relataram que, durante as chuvas, não há estrutura adequada de drenagem nas estradas vicinais, o que agrava o escoamento da água e causa empoçamentos. A comunidade não possui qualquer tipo de estratégia ou obra para direcionar as águas pluviais, como canaletas ou barraginhas, o que torna as vias mais vulneráveis.

No mais, apresenta-se a seguir registros fotográficos (disponibilizados por órgãos da prefeitura ou por membros do GTA-PMSBRO) de ocorrências de inundações neste sistema (Figura 59 a Figura 66).

[15] Cantagalo

Figura 59 - Elevação do nível do rio das Ostras – Nova Esperança 20/nov./2008
Fonte: Cedida pela SEMOP

Figura 60 - Cheia do Canal das Corujas 20/nov./2008
Fonte: Cedida pela SEMOP

Figura 61 – Inundação na rua Dilma dos Santos – Localidade Casa Grande (data não informada)
Fonte: Cedida pela SEMOP

Figura 62 – Inundação na rua Duque de Caxias – Localidade Mariléa 26/nov./2013
Fonte: Cedida pela SEMOP

Figura 63 – Inundação na rua Uruguai – Localidade Operário 11/jul./2014
Fonte: Cedida pela SEMOP

Figura 64 – Inundação na rua São Judas Tadeu – Localidade Village 26/nov./2013
Fonte: Cedida pela SEMOP

Figura 65 – Inundação na rua Três Marias – Localidade Nova Cidade 26/nov./2013
Fonte: Cedida pela SEMOP

Figura 66 – Inundação na rua XXIII– Localidade Serramar 26/nov./2013
Fonte: Cedida pela SEMOP

6.2.3. Áreas de risco mapeadas no PLANCON

Para além das informações coletadas junto à população, consultou-se também as disposições do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – PLANCON (PMRO, 2025c), em sua atualização de outubro/2025, de modo a avaliar quais as áreas de risco de alagamento e inundação estão formalmente mapeadas no município para cada um dos sistemas de drenagem.

Para o Sistema rio das Ostras, tem-se mapeadas as áreas de risco de inundação, alagamento e deslizamentos dispostas na Figura 67.

Para as ocorrências de inundações, tem-se no PLANCON duas áreas mapeadas: uma delas no loteamento Âncora, no entorno do rio Jundiá. A outra contempla os loteamentos Nova Cidade, Liberdade, Ilha e Chácara Mariléa, no entorno do canal das Corujas e do rio das Ostras. As informações apresentadas no PLANCON (PMRO, 2025c) para estas duas área de inundação estão apresentadas no Quadro 14 e no Quadro 15.

Quadro 14 – Informações do PLANCON – Área de risco de inundação– Sistema rio das Ostras – rio Jundiá

Item	Informações
Tipo de risco	Risco de inundação
Classificação do risco	Moderado a Severo
Loteamentos envolvidos	Âncora
Local	Margens do Rio Jundiá – atingindo a população inserida na malha urbana compreendida desde o ponto onde este curso d'água adentra o Loteamento Residencial Praia Âncora, ao longo da Avenida Flor do Campo até o conjunto habitacional Cláudio Ribeiro.
Descrição	Região de topografia pouco acidentada com baixa permeabilidade. Área de média ocupação demográfica com predominância de edificações unifamiliares de um pavimento.
Resumo histórico	Local com episódios de inundação recorrentes, sempre em dias de alto volume pluviométrico ocorrido em curto espaço de tempo.

Item	Informações
Fatores contribuintes	Pouca declividade para o escoamento do deflúvio, ocupação irregular de áreas às margens do curso d'água que naturalmente funcionavam como pontos de esparramento deste curso, em locais de baixa cota em relação ao leito do rio, limpeza das margens do curso d'água e desassoreamento deste insuficiente, pouca infraestrutura pública, habitações precárias com predominância de imóveis com um pavimento, habitado majoritariamente por população de baixa renda.

Fonte: Adaptado de PMRO (2025c)

Quadro 15 – Informações do PLANCON – Área de risco de inundação – Sistema rio das Ostras – Canal das corujas e rio das Ostras

Item	Informações
Tipo de risco	Risco de inundação
Classificação do risco	Risco Moderado
Loteamentos envolvidos	Nova Cidade, Liberdade, Ilha e Chácara Mariléa
Local	Imediações do Canal das Corujas – passando pelo Loteamento Apicelo, ao longo da Rua Joaquim Mariano até o final da Rua Malvino José dos Santos, ambas no Loteamento Nova Cidade; Rio das Ostras – Parte das ocupações conhecidas como Santa Ana e Parque São Jorge, seguindo pela margem esquerda, anotada as áreas baixas do loteamento chácara Mariléa, nas Av. Porto de Tubarão e Santos.
Descrição	Região de topografia pouco acidentada com baixa permeabilidade. Área de média-alta ocupação demográfica, com predominância de edificações unifamiliares, de um pavimento e dois pavimentos.
Resumo histórico	Local com episódios de inundação recorrentes sempre em dias de alto volume pluviométrico ocorrido em curto espaço de tempo.
Fatores contribuintes	Pouca declividade para o escoamento do deflúvio, ocupação irregular de áreas ao redor do Canal das Corujas que naturalmente funcionavam como pontos de esparramento deste curso, limpeza das margens do curso d'água e desassoreamento deste insuficiente.

Fonte: Adaptado de PMRO (2025c)

Já no que se refere aos alagamentos, também apresentados na Figura 67, tem-se no PLANCON a indicação de duas áreas de risco: uma delas no loteamento Chácara Mariléa (informações sintetizadas no Quadro 16) e outra nos loteamentos Extensão Novo Rio das Ostras, Casa Grande e Village (Quadro 17).

Quadro 16 – Informações do PLANCON – Área de risco de alagamento – Sistema rio das Ostras – Chácara Mariléa

Item	Informações
Tipo de risco	Risco de alagamento
Classificação do risco	Risco Moderado
Loteamentos envolvidos	Chácara Mariléa
Local	Rua Bom Jardim e adjacentes no trecho localizado entre a Rua Niterói, no Loteamento Jardim Mariléa, e a Rua Aristóteles da Cunha no Chácara Mariléa. O processo hidrológico também afeta trechos das ruas Duque de Caxias, Acerbal Pinto Malheiros, Av. Porto de Tubarão e Porto de Santos e entorno.
Descrição	Região de topografia pouco acidentada, com área de média-alta ocupação demográfica, com existência de edificações unifamiliares e multifamiliares, de um e dois pavimentos, de médio padrão social.
Resumo histórico	Local com episódios de inundação recorrentes, sempre em dias de alto volume pluviométrico ocorrido em curto espaço de tempo.
Fatores contribuintes	Pouca declividade para o escoamento do deflúvio. Região naturalmente em depressão em relação às contíguas. Obstrução ou estrangulamento da transposição natural da drenagem entre a área em questão e o Rio das Ostras, que é o ponto de deságue original desta região, causadas pela ocupações demográficas regulares e irregulares e pelas obras de infraestrutura pública, como a pavimentação das ruas no Jardim Mariléa e o arruamento do Chácara Mariléa. Baixa permeabilidade do solo abaixo da camada superficial (predominância de argila com grande presença de material orgânico), na região do Chácara Mariléa, potencializada pela crescente impermeabilização superficial causada pela pavimentação dos logradouros e propriedades particulares.

Fonte: Adaptado de PMRO (2025c)

Quadro 17 – Informações do PLANCON – Área de risco de alagamento – Sistema rio das Ostras – Extensão Novo Rio das Ostras, Casa Grande e Village

Item	Informações
Tipo de risco	Risco de alagamento
Classificação do risco	Risco Moderado
Loteamentos envolvidos	Extensão Novo Rio das Ostras, Casa Grande e Village
Local	Loteamento Ext. Novo Rio das Ostras – Imediações das ruas Novo Rio das Ostras, Laranjeiras, Tijuca e rua Maracanã; Loteamento Nova Cidade – Imediações das ruas Manoel Pedro Freire, Santa Mônica, Três Marias e rua Sete.

Item	Informações
Descrição	Região de topografia pouca acidentada, com baixa permeabilidade. Área de médio-alta ocupação demográfica, com predominância de edificações uni familiares, de um e dois pavimentos.
Resumo histórico	Local com episódios de alagamentos recorrentes, sempre em dias de alto volume pluviométrico ocorrido em curto espaço de tempo.
Fatores contribuintes	Pouca declividade para o escoamento do deflúvio, deficiência da rede de drenagem pluvial, baixa permeabilidade do solo abaixo da camada superficial material (predominância de argila com grande orgânico), potencializada pela presença de crescente impermeabilização superficial causada pela pavimentação dos logradouros e propriedades particulares.

Fonte: Adaptado de PMRO (2025c)

A análise integrada das áreas de risco de inundação e alagamento mapeadas no âmbito do PLANCON (PMRO, 2025c) para o Sistema rio das Ostras evidencia um conjunto de fragilidades estruturais e condicionantes físico-ambientais recorrentes ao longo do sistema, afetando diferentes loteamentos inseridos na sua bacia de drenagem.

De modo geral, observa-se que as áreas suscetíveis a eventos de inundação e alagamento apresentam características comuns, destacando-se a predominância de relevo pouco acidentado, associada a solos de baixa permeabilidade, fatores que limitam a infiltração e favorecem o escoamento superficial concentrado. Essa condição é agravada pela ocorrência de eventos de precipitação intensa em curtos intervalos de tempo, frequentemente apontados como gatilho para a ocorrência dos eventos registrados.

No caso das áreas sujeitas a inundação, como aquelas localizadas nas margens do rio Jundiá e no entorno do canal das Corujas e do rio das Ostras, verifica-se forte relação com a dinâmica dos cursos d'água principais, sobretudo em trechos onde há ocupação irregular das planícies de inundação. Nessas áreas, que naturalmente funcionariam como zonas de amortecimento das cheias, a ocupação urbana reduz a capacidade de esparramento dos fluxos, contribuindo para o transbordamento dos corpos hídricos e o consequente atingimento de áreas residenciais. Adicionalmente, fatores como a baixa declividade dos terrenos, a insuficiência das ações de

manutenção (limpeza e desassoreamento) e a precariedade da infraestrutura urbana potencializam a recorrência dos eventos.

Já nas áreas classificadas como de risco de alagamento, como nos loteamentos Chácara Mariléa, Extensão Novo Rio das Ostras, Casa Grande e Village, os problemas estão mais associados à deficiência da drenagem urbana local. Destacam-se, nesses casos, a presença de áreas naturalmente deprimidas, a obstrução ou estrangulamento de caminhos naturais de drenagem, especialmente na transição para o rio das Ostras, que atua como exutório do sistema, e a insuficiência da rede de microdrenagem. Soma-se a isso o processo de urbanização, com aumento da impermeabilização superficial decorrente da pavimentação de vias e ocupação dos lotes, o que contribui para o aumento do volume de escoamento superficial e sobrecarga dos dispositivos existentes.

Outro aspecto relevante identificado é a relação entre vulnerabilidade socioeconômica e exposição ao risco, especialmente nas áreas sujeitas a inundação nas margens do rio Jundiá, onde se observa a presença de ocupações precárias em áreas de maior fragilidade ambiental.

Em síntese, dessa avaliação, pode-se notar que a manchas das áreas de risco de inundação e alagamentos do Sistema rio das Ostras é territorialmente extensa, contemplando diversos loteamentos da sede do município. Além disso, as indicações feitas no PLANCON da Defesa Civil (PMRO, 2025c) reforçam a série de apontamentos realizados pela população nos eventos de participação social do diagnóstico deste PMSB (vide informações apresentadas no item anterior).

No mais, é importante mencionar que o PLANCON também elenca as áreas com risco de deslizamento de terra, que também estão dispostas no mapa da Figura 67.

Para o Sistema rio das Ostras, as áreas mapeadas são:

- Morro do Sinal (Portelinha) (Quadro 18);
- Rua da Assembleia e Oscar Fonseca (Quadro 19);
- Rua da Fonte (Benedito Barroso) (Quadro 20).

Quadro 18 – Informações do PLANCON – Área de risco de deslizamento – Sistema rio das Ostras – Morro da Sinal (Portelinha)

Item	Informações
Tipo de risco	Risco de Deslizamento de Massa
Classificação do risco	Risco Severo
Loteamentos envolvidos	Âncora
Local	Região circunscrita pela Rua Flor do Campo, Rua Projetada e Rua Novo Horizonte. Estende-se pelas ruas das Petúnias, Pingo D'Ouro, Dona Filomena, das Gaivotas, Projetada C, Ruas nº 58, 59 e 61 e Travessa C, posicionadas no assentamento conhecido como Portelinha, no Loteamento Residencial Praia Âncora.
Descrição	Região de topografia muito acidentada, com áreas de média/alta ocupação demográfica e predominância de edificações unifamiliares, de um pavimento, de baixo padrão construtivo. Algumas destas construções possuindo taludes com até 8m de altura, com uma distância do talude variando de 00 a 50m da edificação, chegando até 90º de declividade.
Resumo histórico	Região possuindo taludes com até 8m de altura e 90º de declividade, composto por solo residual jovem e maduro, apresenta cicatrizes, depósito de escorregamento e feições erosivas como sulcos e ravinas. Também se observa trincas no terreno e árvores inclinadas. A região já foi atingida por escorregamento do tipo planar.
Fatores contribuintes	Em períodos chuvosos há sempre registros de deslizamentos pontuais em dias de alto volume pluviométrico.
Imagem	

Fonte: Adaptado de PMRO (2025c)

Quadro 19 – Informações do PLANCON – Área de risco de deslizamento – Sistema rio das Ostras – Rua da Assembleia e Oscar Fonseca

Item	Informações
Tipo de risco	Risco de Deslizamento de Massa

Item	Informações
Classificação do risco	Risco Severo
Loteamentos envolvidos	São Cristóvão
Local	Área com declive acentuado existente entre as Ruas da Assembleia, Oscar Fonseca e Travessas Oscar Fonseca I, II e III, no Loteamento São Cristóvão.
Descrição	Região de topografia muito acidentada com área de média ocupação demográfica, com existência de edificações unifamiliares de um e dois pavimentos, com predominância de edificações de médio porte. Risco de morte por soterramento ou por impacto de maciços de terra e/ou escombros e prejuízos com bens móveis e imóveis particulares atingidos pelo sinistro.
Resumo histórico	Local com episódios de deslizamentos em dias de alto volume de precipitação pluviométrica.
Fatores contribuintes	Ocupação desordenada composta de edificações irregulares executadas sem a assistência técnica de profissionais habilitados (engenheiro, arquiteto etc.); construções localizadas muito próximos à beira do talude existente; ausência ou deficiência da rede de drenagem, entre outros fatores.
Imagem	

Fonte: Adaptado de PMRO (2025c)

Quadro 20 – Informações do PLANCON – Área de risco de deslizamento – Sistema rio das Ostras – Rua da Fonte (Benedito Barroso)

Item	Informações
Tipo de risco	Risco de Deslizamento de Massa
Classificação do risco	Risco Severo
Loteamentos envolvidos	Nova Cidade

Item	Informações
Local	Residências situadas na Rua Benedito Barroso, próximo à região conhecida como Rua da Fonte, no loteamento Nova Cidade.
Descrição	Região de topografia muito acidentada e vegetação extremamente degradada, possuindo taludes com até 8m de altura e 90º de declividade. Área de baixa ocupação demográfica, com predominância de edificações unifamiliares, de um e dois pavimentos, de baixo padrão construtivo.
Resumo histórico	Local com episódios de deslizamentos em dias de alto volume pluviométrico.
Fatores contribuintes	Ocupação desordenada composta de várias edificações irregulares executadas sem assistência técnica de profissionais habilitados (engenheiro, arquiteto etc.) e diversas construções localizadas muito próximas ao pé dos taludes existentes.
Imagem	

Fonte: Adaptado de PMRO (2025c)

A análise das áreas com risco de deslizamento no Sistema rio das Ostras indica a ocorrência de situações críticas associadas à ocupação de encostas com elevada declividade e baixa estabilidade geotécnica. Todas as áreas mapeadas apresentam risco classificado como severo, caracterizando ambientes com presença de taludes íngremes, solos suscetíveis à erosão e evidências de instabilidade, como trincas e cicatrizes de escorregamento, especialmente em períodos de chuvas intensas.

Observa-se que o principal fator de agravamento está relacionado à ocupação irregular dessas áreas, com edificações implantadas próximas ou sobre taludes, muitas vezes sem suporte técnico adequado, associadas à ausência ou deficiência de sistemas de drenagem. Adicionalmente, a degradação da cobertura vegetal contribui para a intensificação dos processos erosivos, configurando um cenário de elevada vulnerabilidade e risco à população residente.

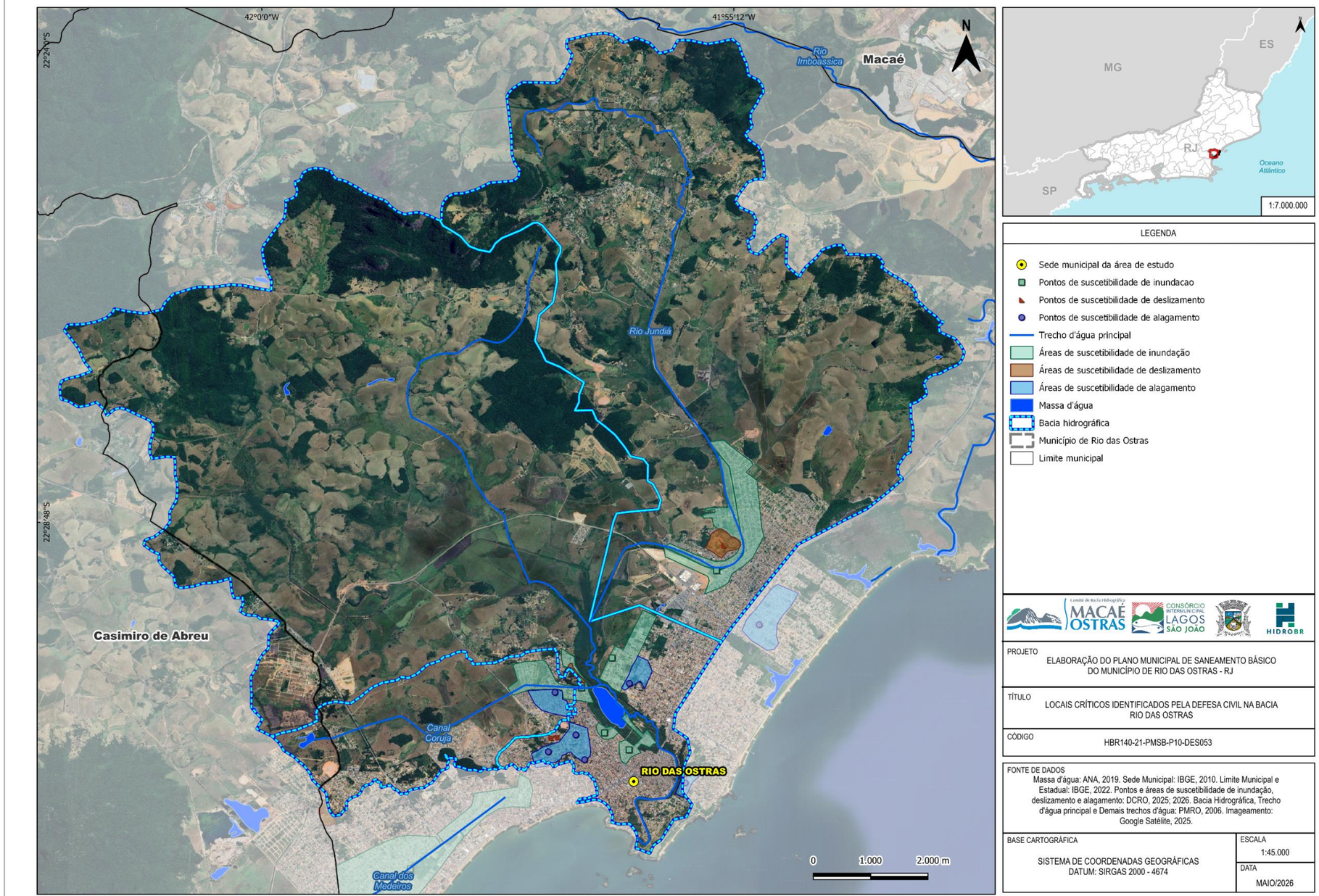

Figura 67 – Áreas de risco mapeadas no PLANCON – Sistema rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2026)

-

6.2.4. Estado das estruturas

A estrutura dos componentes de drenagem pode ser avaliada durante os trabalhos de campo realizados no sistema.

Nas ruas, é possível perceber alguns locais com ausência de sarjeta, ou com o espaço reservado a essa estrutura comprometido pelo crescimento de vegetação, o que pode impedir o adequado funcionamento da estrutura de microdrenagem na condução das águas pluviais. Na Figura 68 apresenta-se registros de campo.

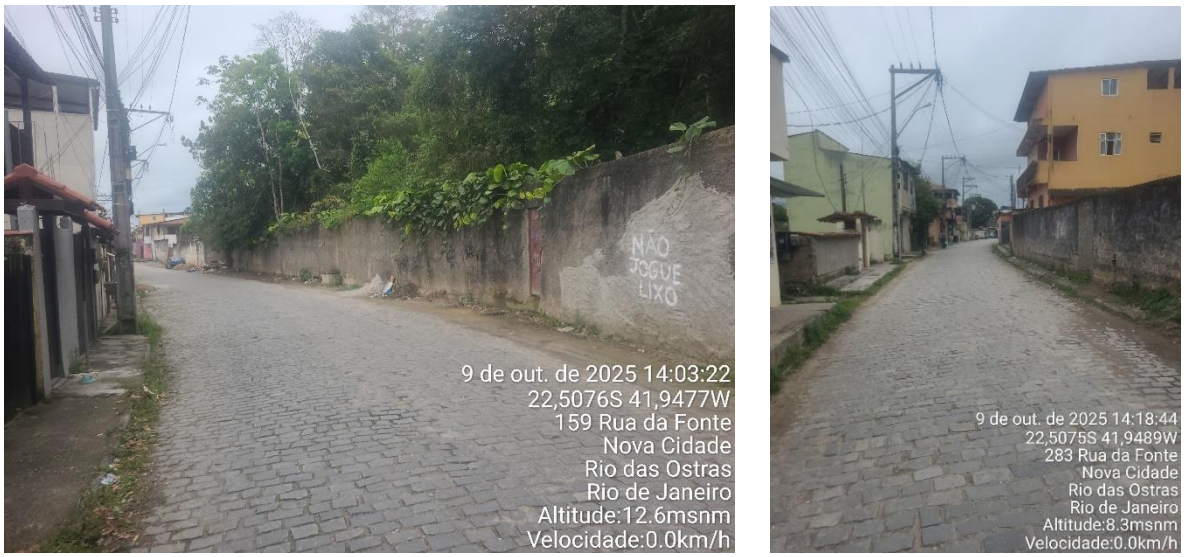

Figura 68 – Registro fotográfico de problemas nas ruas e sarjetas, no loteamento Nova Cidade – Sistema rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2025)

Percebeu-se ainda a existência de poças de água, indicando o funcionamento não adequado das sarjetas (Figura 69).

Figura 69 – Registro fotográfico de poças de água nas ruas, nos loteamentos Nova Cidade e Liberdade – Sistema rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2025)

Além disso, pôde-se verificar várias ocorrências de bocas de lobo obstruídas, por razões diversas, tais como:

i) obstrução por estarem cheias de resíduos;

ii) obstrução por acúmulo de material arenoso; e

iii) falta de capina e crescimento da vegetação do entorno. Isto indica a demanda de ações de manutenção da rede.

Na Figura 70, tem-se alguns registros nesse sentido. Cabe destacar que os locais fotografados estão nos pontos críticos – ou nas proximidades deles – indicados nas oficinas setoriais de diagnóstico.

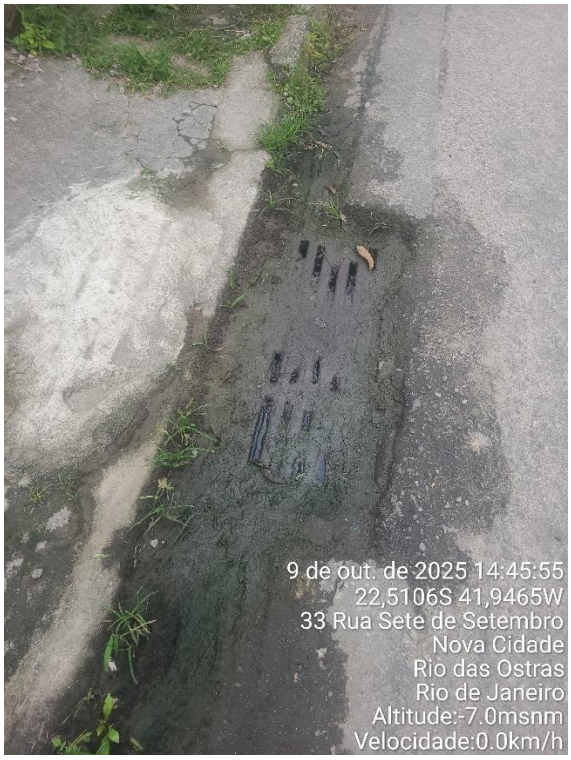

Figura 70 – Registros fotográficos de bocas de lobo com problemas de manutenção, nos loteamentos Nova Cidade, Liberdade e Village, no sistema rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2025)

No âmbito da macrodrenagem, os cursos d'água também merecem destaque por diversos problemas de conservação. Inicialmente sobre o rio das Ostras, durante as visitas de campo, foi possível identificar vários problemas de descarte irregular de resíduos no seu entorno, especialmente na porção cuja margem é urbanizada, à jusante da ponte estaiada. Este material potencializa problemas de assoreamento e favorece a ocorrência de inundações, além de degradar a qualidade das águas.

Figura 71 – Registros fotográficos de problemas de conservação do rio das Ostras, no loteamento Nova Esperança, sistema rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2025)

No caso do Canal das Corujas, foi possível identificar vários problemas de descarte irregular de resíduos no entorno de todo o curso d'água, especialmente na porção cuja margem é urbanizada, próximo ao Parque da Cidade, conforme registros da Figura 72.

Figura 72 – Registros fotográficos de problemas de conservação do Canal das Corujas no loteamento Nova Cidade, sistema rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2025)

Situação análoga pode ser observada no rio Jundiá. Neste caso, tem-se problemas de descarte irregular de resíduos desde sua porção mais à montante, próxima de Cantagalo. Os problemas são notavelmente mais intensos na porção que contempla o loteamento Âncora, no qual toda a Av. das Flores (que contempla o canal) é marcada por descartes irregulares.

Dessa forma, é possível observar que a falta de inspeção e manutenção no sistema de microdrenagem compromete os dispositivos existentes, sendo encontradas bocas de lobos assoreadas, servindo de depósito de resíduos, sarjetas com mau funcionamento e descarte irregular no entorno de corpos hídricos.

6.2.5. Soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem

No Quadro 21, tem-se uma síntese das soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem, em 2006.

Quadro 21 – Soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem no sistema rio das Ostras

Sub-bacias Contribuintes	Soluções Propostas
SBR-1	Em substituição a rede existente que se apresenta insuficiente, tem-se como solução a implantação de uma rede pela Rua Tijuca seguindo pelas Ruas Erajaú, Itaperu, São Francisco, Henrique Sarzedas e Ouro Verde, com uma seção final de 2,40 m x 1,80 m desaguando no valão contribuinte do Rio das Ostras.
SBR-2	Em substituição a rede existente que se apresenta insuficiente, tem-se como solução a implantação de uma rede pela Rua Santa Ana seguindo pela Rua s/Nome com uma tubulação de 1.200 mm de diâmetro no seu trecho final, desaguando no valão contribuinte do Rio das Ostras.
SBR-3	Em substituição a rede existente que se apresenta insuficiente, tem-se como solução a implantação de uma rede pela Rua Carlos Viana seguindo pela Rua Luiza Viana com uma tubulação de 1.500 mm de diâmetro no seu trecho final, desaguando no Rio das Ostras.
SBR-4	Em substituição a rede existente que se apresenta insuficiente, tem-se como solução a implantação de uma rede pela Rua Niterói com uma tubulação de 1.800 mm de diâmetro no seu trecho final, desaguando no Rio das Ostras.
SBR-5	Em substituição a rede existente que se apresenta insuficiente, tem-se como solução a implantação de uma rede pela Rua Vassouras seguindo pelas Ruas Macaé, Barra Mansa e Acerbal Pinto Malheiros, e desta entrando pela Rua s/Nome continuando pelas Ruas Joaquim José Caridade, s/Nome, Aristóteles da Cunha e s/Nome, com uma seção final de 3,70 m x 1,60 m, desaguando no valão contribuinte do Rio das Ostras.
SBR-6	Em substituição a rede existente que se apresenta insuficiente, tem-se como solução a implantação de uma rede pela Rua Niterói seguindo pela Rua Nova Iguaçu com uma tubulação de 1.500 mm de diâmetro no seu trecho final, desaguando no valão contribuinte do Rio das Ostras.

Fonte: Adaptado do Plano Diretor de Drenagem (2006)

6.2.6. Questões específicas sobre o rio das Ostras

A partir dos apontamentos coletados nas oficinas de diagnóstico, nas visitas de campo acompanhadas pela SEMOP e o CMPOP, bem como da avaliação de documentos e estudos disponibilizados à HIDROBR, sintetizou-se no Quadro 22 os problemas-chave identificados do sistema rio das Ostras.

Quadro 22 – Síntese dos problemas-chave sobre o sistema rio das Ostras

Problema-Chave	Detalhamento
Assoreamento do leito do rio das Ostras	No ano de 2005, foi inaugurada a Rodovia Engenheiro Luiz Gonzaga Quirino Tannus, conhecida como Rodovia do Contorno, que atravessa tanto o rio Iriry quanto o rio Jundiá. Sua execução aumentou a declividade e expôs o solo anteriormente protegido à ação direta dos agentes climáticos. Como consequência, em épocas de intensa chuva, observa-se erosão ao longo da Rodovia do Contorno, de modo que as partículas desagregadas são carreadas para a parte mais baixa – isto é, o leito do rio Iriry, e, posteriormente, do rio das Ostras (GOMES, 2009).
Desmatamento das margens do rio das Ostras	No trecho do rio Iriry, tem-se uma parte retificada e com mata ciliar removida, principalmente para a pecuária e para a agricultura (PMRO, 2003). No rio Jundiá, o maior problema é a ocupação humana sem planejamento, tampouco obediência às legislações ambiental e urbana, o que resultou em grandes trechos de mata ciliar removida. Como consequência, nas épocas de chuvas intensas, a Bacia do Rio das Ostras sofre com alagamentos (GOMES, 2009).
Canalização do rio das Ostras na área urbana	Imagens antigas mostram várias áreas de alagamento que sofreram processo de retificação, de drenagem e de aterramento, o que alterou as condições naturais de drenagem, de topografia e de distribuição da cobertura vegetal.
Histórico de poluição do Canal das Corujas	Segundo o Estudo de Avaliação do Índice de Qualidade da Água (IQA) e Salinidade da Bacia do Rio das Ostras (OCEANUS, 2025), o Canal das Corujas apresenta baixos resultados de pH, o que pode ser decorrente dos níveis de poluição. Como possíveis consequências da acidez, tem-se a dissolução de metais pesados, fatais para biota, o que resulta em um desequilíbrio ambiental como um todo (OMER, 2020). Em relação à DBO, os resultados chegaram a 47 mg/L no Canal das Corujas, muito acima do limite balizado na Resolução CONAMA nº 357/05 para Águas Doces Classe 2 (5 mg/L). No que se refere ao nitrogênio total, as concentrações chegaram a 16,1 mg/L no Canal das Corujas. Este resultado, combinado com as altas concentrações de DBO e baixas de OD, sugere a ocorrência de eutrofização (CETESB, 2018), que provoca a mortalidade de organismos aquáticos. Haja vista que o esgoto sanitário é uma das principais fontes de nitrogênio total (CETESB, 2018), e que quase 70% do esgoto do município não é tratado (SILVA, 2022), entende-se que esta é a principal causa dos resultados observados. Em relação à comparação dos resultados do fósforo total com a Resolução CONAMA nº 357/05 (0,1 mg/L para Águas Doces Classe 2), tem-se que o Canal das Corujas está em desconformidade, chegando a atingir 1,96 mg/L, reflexo da degradação desse corpo hídrico. Já com relação ao fosfato, o Canal das Corujas foi o que exibiu as maiores concentrações, chegando a 5,42 mg/L. Embora a Resolução CONAMA nº 357/2005 não coloque valores de referência para esse nutriente, esses valores acompanharam as altas concentrações de nitrogênio total, nitrato, fósforo total e DBO e baixa disponibilidade de OD em suas águas, o que sugere a ocorrência de eutrofização artificial.

Problema-Chave	Detalhamento
	As concentrações de coliformes termotolerantes, por sua vez, ultrapassaram não somente os valores estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 ((1.000,00 NMP/100 ml), mas também o limite máximo quantificável pelo método analítico (1.600,0 NMP/100 ml). Tais resultados sugerem um alto aporte de efluentes sanitários não tratados no Canal das Corujas, decorrência da urbanização desordenada, que não foi acompanhada por uma ampliação da cobertura de tratamento de esgoto.
Assoreamento do rio Jundiá	Na planície aluvial, na altura do Cantagalo (área que sofreu com alagamentos nos últimos anos), rio Jundiá se encontra canalizado, com largura de cerca de 4 m e taludes laterais com profundidade de 1,5 m. Uma vez que o canal possui uma série de barragens artificiais, que facilitam o assoreamento e a proliferação de plantas hidrófilas (SANTOS; REZENDE; MATTOS, 2025), ele se torna mais raso, o que impede a movimentação de navios com calado maior. Deste modo, a possibilidade de dragagem é recorrente na Assembleia Legislativa do Município (CÂMARA MUNICIPAL DE RIO DAS OSTRAS, 2024).
Deposição de esgoto no rio Jundiá	O loteamento Âncora, em geral, não possui rede de drenagem, com as águas pluviais correndo para o rio Jundiá. Apesar de possuir rede de esgoto, por se tratar de um loteamento menos abastado, muitas habitações surgiram de forma espontânea, de modo que boa parte da população canaliza os dejetos direto para o rio, tornando-o insalubre (SANTOS; REZENDE; MATTOS, 2025).
Expansão urbana às margens do rio Jundiá	Na porção central da bacia hidrográfica, em uma área de planícies aluviais e colinas, o rio Jundiá e o rio Iriry formam uma espécie de taça na bacia, onde as águas convergem para o exutório. Atualmente, os vetores de expansão urbana direcionam-se para esta área alagadiça, o que deve intensificar os conflitos socioambientais da região (SANTOS; REZENDE; MATTOS, 2025). Neste contexto, aponta-se que o Shopping Plaza dista apenas 160 m do rio Jundiá, e que a área urbana cresce nas redondezas dele, em especial no loteamento Harmonia.
Zona rural no curso do rio Jundiá	O rio Jundiá possui suas nascentes e um relevante trecho situados na zona rural, nas proximidades do núcleo urbano de Cantagalo. Devido à sua vocação agrícola, a área é composta por diversas propriedades privadas, cujo porte vai desde chácaras e fazendas até pequenas propriedades. Assim, as ações de recuperação do rio Jundiá devem partir de um estudo específico para entender como cada propriedade pode contribuir para a maximização dos serviços ecossistêmicos (SANTOS; REZENDE; MATTOS, 2025).

Fonte: HIDROBR (2025)

6.3. SISTEMA LAGOA DO IRIRY

Nessa região, os solos de restinga, de característica arenosa, promovem um escoamento que conduz as águas pluviais para os pontos de cotas menores, isto é, a lagoa aqui descrita (Figura 73).

Segundo a minuta do Plano Diretor de Drenagem, a Lagoa do Iriry é formada pelo barramento de um córrego, por ação da restinga. Desta forma, é alimentada quase exclusivamente por via subterrânea, por meio do lençol freático, e, em menor escala, pela chuva.

A coloração escura da água (que no passado lhes rendeu a alcunha de Lagoa da Coca-Cola) decorre da concentração de ácidos húmicos e fúlvicos dissolvidos (resultante da decomposição incompleta das folhas e galhos que provém da bacia de drenagem da lagoa) que não permite a penetração da luz na água (OLIVEIRA, 2016).

Figura 73 – Vista da barra entre a Lagoa do Iriry e o mar[16]
Fonte: HIDROBR (2025)

A Lagoa do Iriry está contida em uma APA (de modo que possui certo grau de ocupação humana, como visto na Figura 74), cujo Plano de Manejo delimita áreas de proteção, com zoneamento específico. No entanto, é notório que há mais áreas contribuintes para manutenção do potencial hídrico da lagoa, em especial aquelas entre a rodovia Amaral Peixoto e o Oceano Atlântico.

Para fins de organização da SEMOP, a Sub-bacias Contribuintes da Lagoa do Iriry (Figura 75) são:

[16] Segundo informações coletadas durante as visitas de campo junto à SEMOP, a barra da Lagoa de Iriry se abre naturalmente após chuvas intensas ou cheias na lagoa. Em fevereiro/2026, a ocorrência deste fenômeno foi monitorada pela SEMAP, com presença de guardas ambientais nos pontos de acesso para evitar ações irregulares. Há de se destacar que houve, no passado, aberturas artificiais desta barra por parte de munícipes, o que é considerado crime ambiental, conforme publicações oficiais da prefeitura nas redes.

- SBI-1: abrange parte do loteamento Jardim Bela Vista com uma área de 26,13 ha e vazão de pico de 2.790 l/s;
- SBI-2: abrange parte dos loteamentos Recreio, Ouro Verde e Jardim Bela Vista com uma área de 54,62 ha e vazão de pico de 5.214 l/s;
- SBI-3: abrange parte dos loteamentos Ouro Verde e Jardim Bela Vista com uma área de 11,29 ha e vazão de pico de 1.361 l/s;
- SBI-4: abrange parte do loteamento Ouro Verde com uma área de 85,27 ha e vazão de pico de 3.864 l/s;
- SBI-5: abrange parte dos loteamentos Terra Firme, Reduto da Paz, Marylago e Verdes Mares com uma área de 63,59 ha e vazão de pico de 5.585 l/s; e
- SBI-6: abrange parte do loteamento Marylago com uma área de 22,69 ha e vazão de pico de 2.398 l/s.

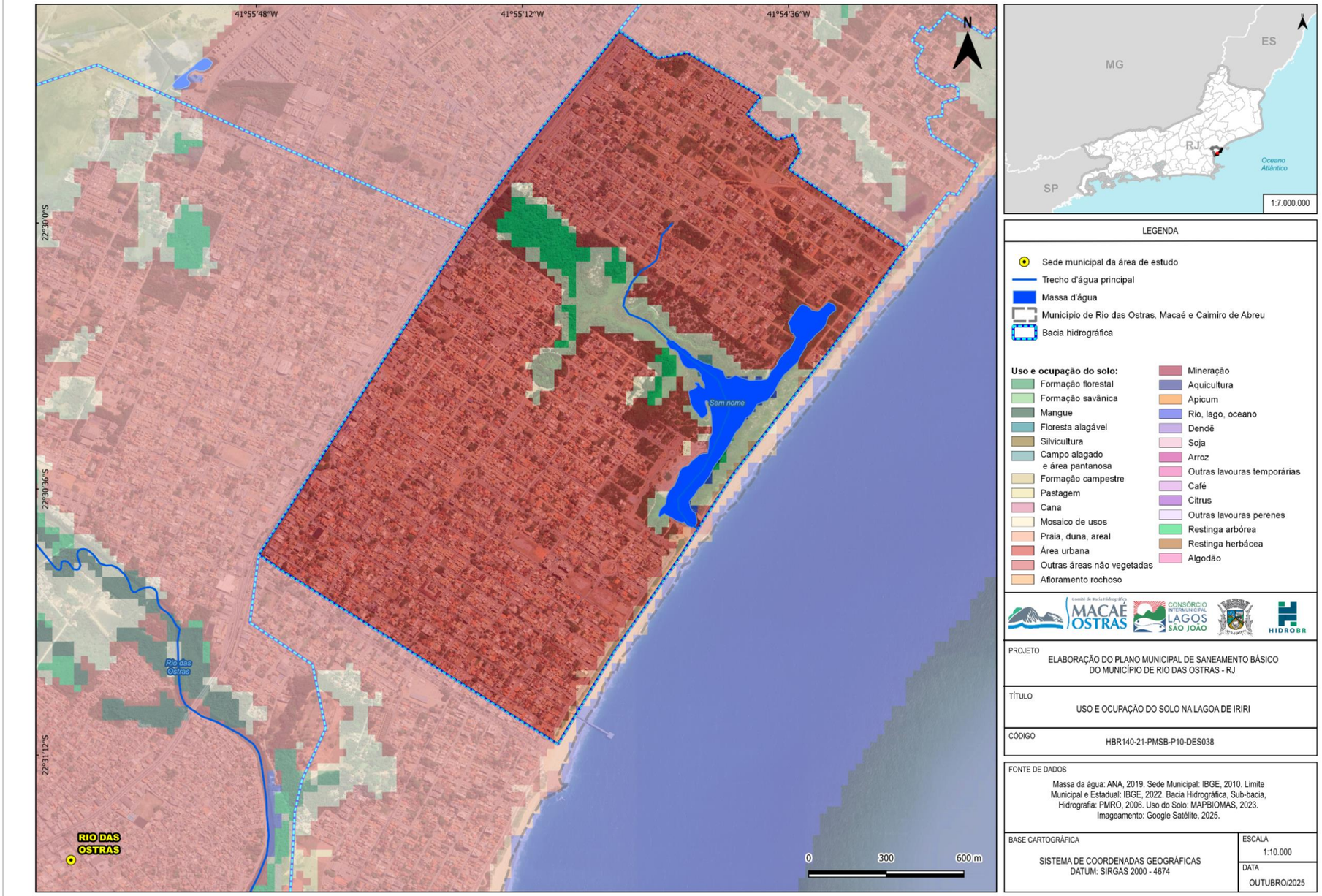

Figura 74 – Uso do solo no sistema Lagoa do Iriry
Fonte: HIDROBR (2025)

-

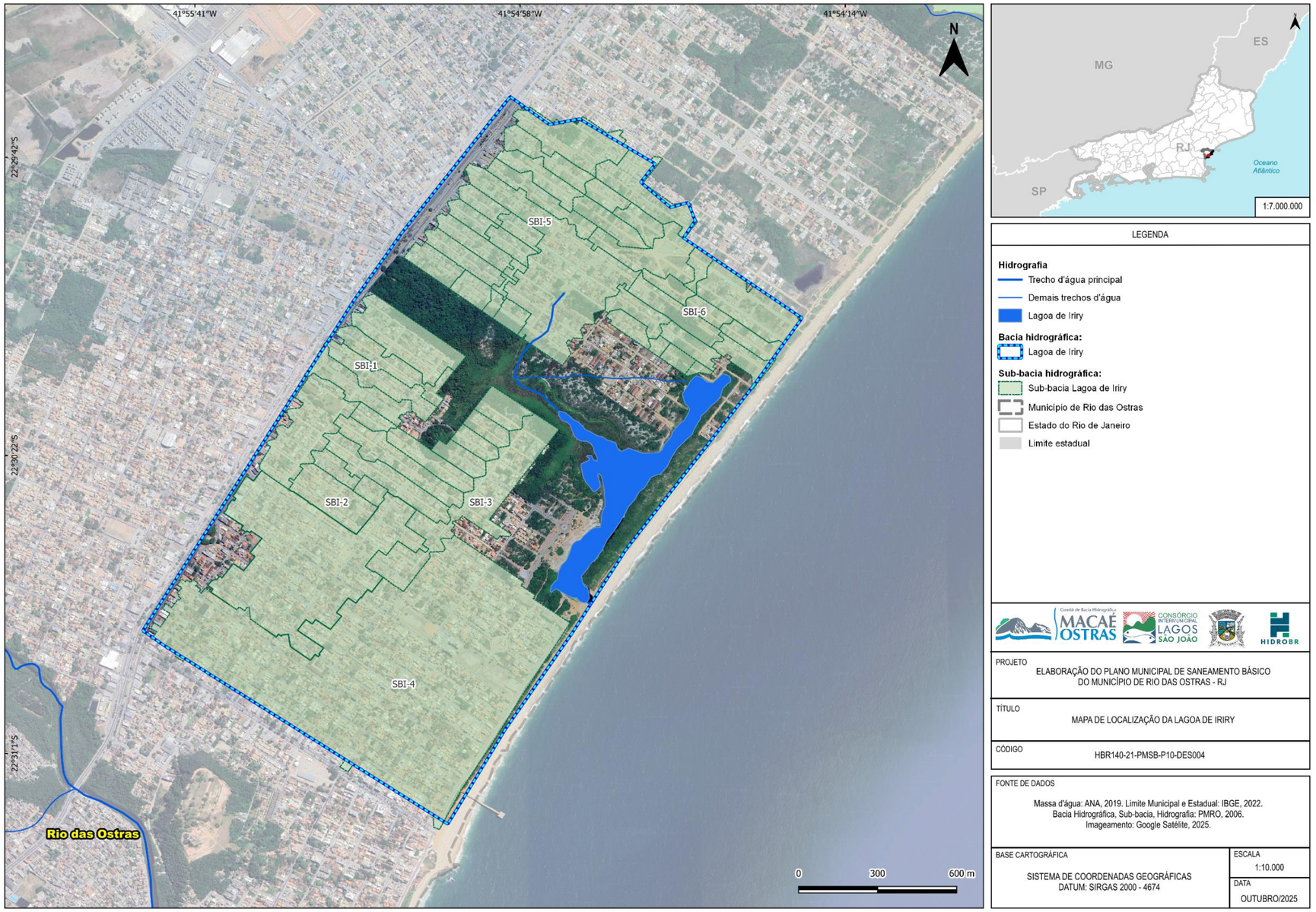

Figura 75 – Lagoa do Iriry – Localização das Sub-bacias
Fonte: HIDROBR (2025)

-

6.3.1. Cobertura

Na Figura 76, ilustra-se o sistema de manejo de águas pluviais do sistema Lagoa do Iriry, com sua respectiva área de abrangência, bem como a localização dos principais componentes.

De acordo com a SEMOP, não existem registros cadastrais atuais da rede de drenagem associada à Lagoa do Iriry. Na Figura 76 ilustra-se o cadastro realizado em 2006, única informação desta natureza de posse da Prefeitura.

A SEMOP informou que as ruas pavimentadas do Município contam com sistema de microdrenagem composto por meio-fio, sistema de captação (bocas de lobo) e condução das águas pluviais por tubulação subterrânea. No levantamento de campo, observou-se que as grelhas utilizadas nas bocas de lobo possuem um padrão construtivo, o que facilita tanto a manutenção quanto a substituição desses dispositivos.

No que se refere à microdrenagem, a SEMOP não possui levantamento da extensão do sistema existente. Considerando a indicação feita no questionário de caracterização do sistema de que a microdrenagem geralmente é feita junto à pavimentação das vias, tem-se na Figura 79 a disposição espacial das vias conforme o tipo de pavimento.

Cabe destacar que a figura foi elaborada com uma classificação adaptada do IBGE, no entanto, deve ser avaliada com ressalvas metodológicas, haja vista que são passíveis de imprecisões, especialmente com relação à classificação das vias. Apesar disso, na ausência de outras fontes, manteve-se a apresentação do mapa no presente relatório.

De maneira geral há pavimentação principalmente na porção que compreende os loteamentos Recreio e uma parcela do loteamento Ouro Verde. Nos demais, tem-se algumas vias principais pavimentadas e as demais, sem pavimentação.

Na Figura 77, tem-se registros fotográficos de ruas pavimentadas na área de abrangência deste sistema, evidenciando a existência de galerias de drenagem, bocas de lobo e sarjeta.

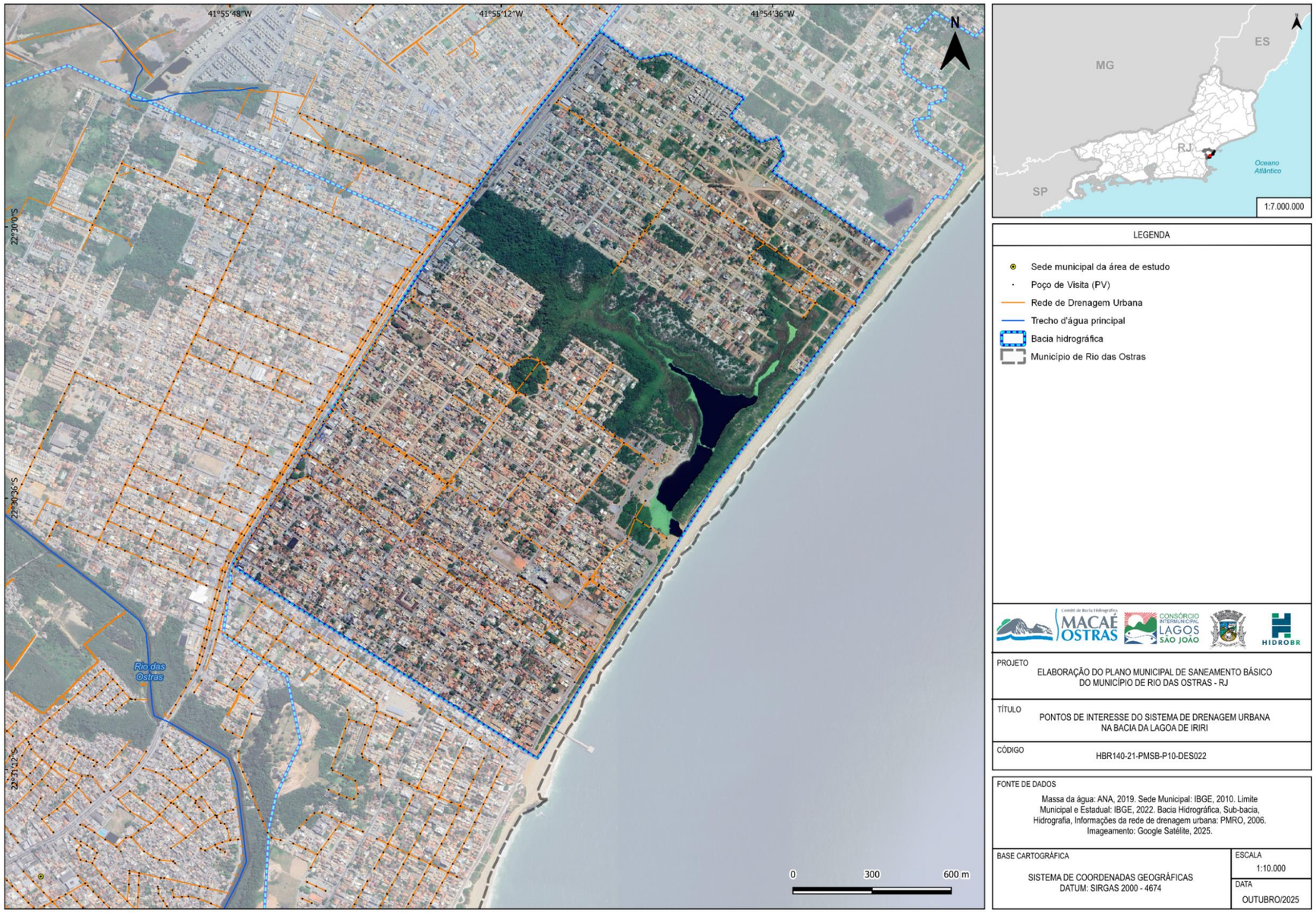

Figura 76 - Estruturas de manejo de águas pluviais presentes no sistema Lagoa do Iriry
Fonte: HIDROBR (2025)

Figura 77 - Registros fotográficos de ruas pavimentadas contendo estruturas de microdrenagem – loteamentos Ouro Verde e Jardim Bela Vista (Sistema Lagoa do Iriry)
Fonte: HIDROBR (2025)

Por sua vez, na Figura 78, tem-se registros de ruas não-pavimentadas, enfatizando problemas como poças de água, existência de buracos, entre outros. Ressalta-se que as visitas em campo neste sistema foram feitas logo após um dia chuvoso, permitindo identificar bem a existência de múltiplas áreas de acúmulo de água da chuva.

Figura 78 – Registros fotográficos de ruas não pavimentadas e sem estruturas de microdrenagem – loteamentos Terra Firme, Reduto da Paz e Verdes Mares (Sistema Lagoa do Iriry)
Fonte: HIDROBR (2025)

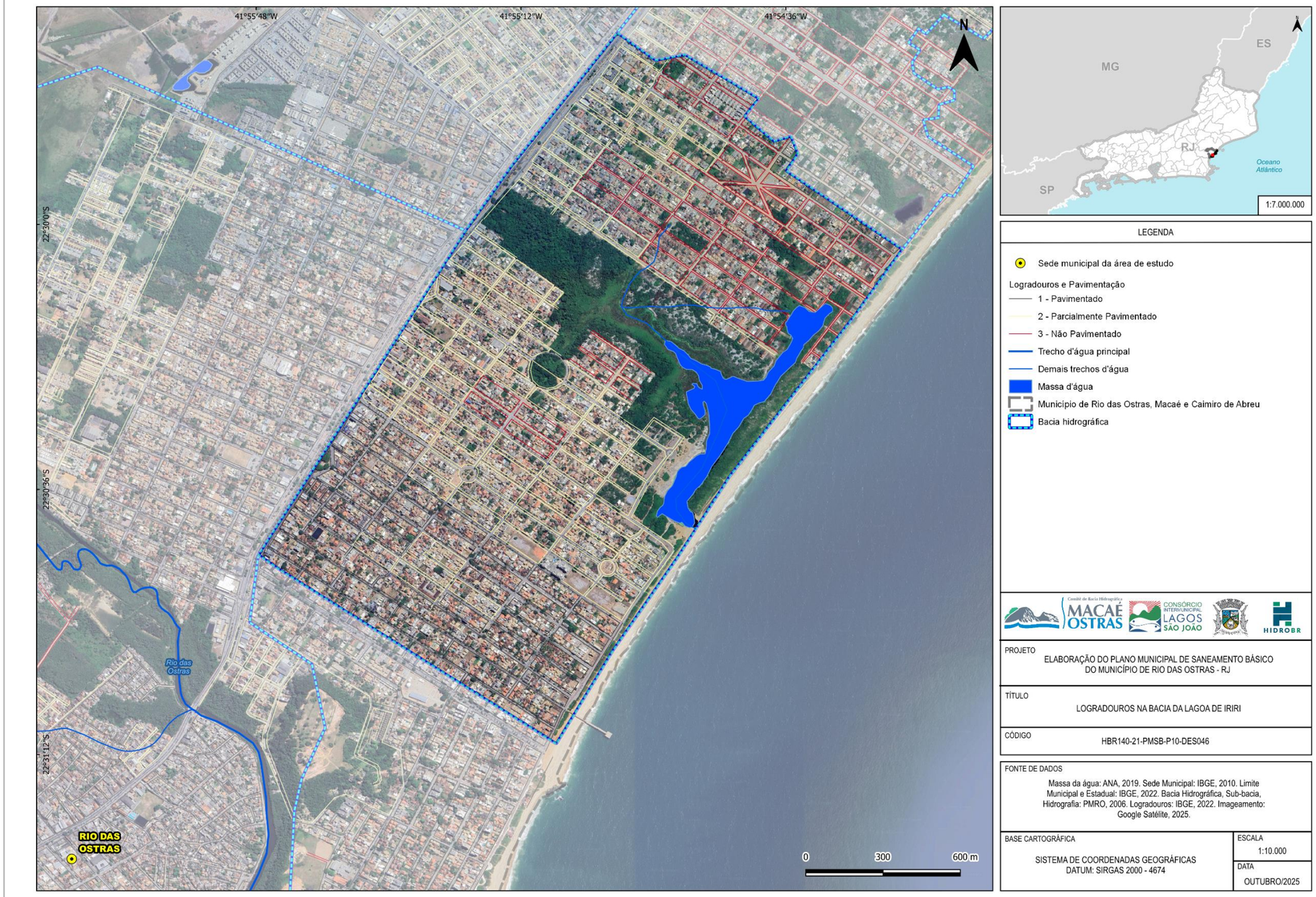

Figura 79 - Classificação do tipo de pavimentação das vias – Sistema Lagoa do Iriry
Fonte: HIDROBR (2025)

6.3.2. Capacidade de transporte

A ausência de cadastro da rede de drenagem existente inviabiliza a comparação entre a vazão de escoamento pluvial e as capacidades hidráulicas dos dispositivos, a fim de averiguar a confiabilidade do sistema.

No entanto, durante as Oficinas Setoriais de Diagnóstico, a população indicou uma série de locais em que ocorrem inundações, sendo isto uma indicação de mau funcionamento dos sistemas de drenagem, geralmente ligada à insuficiência da capacidade de transporte, sendo ilustrado pelas Figura 80 e Figura 81.

Figura 80 – Inundação da Rotatória no Loteamento Jardim Bela Vista (data não informada)
Fonte: Cedida pelo GTA-PMSBRO

Figura 81 – Inundação na rua Rio de Janeiro com rua Maceió, no Loteamento Jardim Bela Vista (data não informada)
Fonte: Cedida pelo GTA-PMSBRO

Tem-se, na Tabela 10[17], a indicação dos pontos críticos no sistema da Lagoa do Iriry. A Figura 82, por sua vez, consolida estas informações, apresentando a disposição espacial dos pontos críticos ao longo do sistema.

Tabela 10 – Pontos críticos no sistema Lagoa do Iriry

Nº	Endereço	Loteamento	Setor	Coordenada geográfica	
				X	Y
1	Rua Maceió com Rua Fortaleza	Jardim Bela Vista	6	-41,9173	-22,5083
2	Rua Belém com Rua Fortaleza	Jardim Bela Vista	6	-41,9178	-22,5089

[17] Estes locais foram apontados verbalmente ou por meio da metodologia do mapa falado. Em geral, as indicações dos participantes foram feitas mencionando as ruas em que os problemas de inundação são mais frequentes ou a indicação de uma área geral (conjunto de ruas).

Nº	Endereço	Loteamento	Setor	Coordenada geográfica	
				X	Y
3	Rua Aracaju com Rua Fortaleza	Jardim Bela Vista	6	-41,9182	-22,5096
4	Rua Recife com Rua fortaleza	Jardim Bela Vista	6	-41,9168	-22,5078
5	Rua Niterói com Rua Vitoria	Jardim Bela Vista	6	-41,9208	-22,5035
6	Rua Aurelio Buarque de Holanda	Enseada das Gaivotas	6	-41,9161	-22,4933
7	Rua das Samambaias	Reduto da Paz	6	-41,9068	-22,5023
8	Av. dos Coqueiros	Reduto da Paz	6	-41,9064	-22,5017

Fonte: HIDROBR (2025)

Conforme a Tabela 10, elaborada a partir dos apontamentos realizados nas oficinas comunitárias, foram identificados 8 pontos de alagamento distribuídos entre os loteamentos Jardim Bela Vista, Reduto da Paz e Enseada das Gaivotas. Esses registros representam locais onde os moradores relataram recorrência de inundações, especialmente durante períodos de chuvas intensas, associadas à deficiência da drenagem pluvial e ao acúmulo superficial de águas nas vias.

O loteamento Jardim Bela Vista concentra a maior parte dos pontos identificados, totalizando cinco ocorrências, localizadas em cruzamentos importantes como as ruas Maceió, Belém, Aracaju, Recife e Niterói, todas próximas à Rua Fortaleza e Rua Vitória. Essa concentração demonstra uma vulnerabilidade significativa do sistema local de drenagem, possivelmente agravada pela topografia plana e pelo adensamento urbano da região.

Na Enseada das Gaivotas, foi registrado um ponto crítico na Rua Aurélio Buarque de Holanda, onde o escoamento das águas é dificultado devido à ausência de dispositivos adequados de microdrenagem e à proximidade de áreas de baixa declividade. Já no loteamento Reduto da Paz, dois pontos foram relatados, localizados na Rua das Samambaias e na Avenida dos Coqueiros, ambos afetados por alagamentos localizados que impactam a mobilidade e o acesso às residências durante eventos de chuva.

Neste ponto, cabe destacar a contribuição recebida por liderança da sociedade civil do GTA-PMSBRO (vide item 4.2) sobre o evento chuvoso ocorrido em fevereiro de

2026. Segundo as informações recebidas, o verão de 2026 foi bastante chuvoso, com vários dias de chuva seguidos. Este alto índice pluviométrico teria saturado o solo da região, de modo que quando houve registro de uma precipitação, segundo as autoridades locais, mais elevada e de forma inesperada, o sistema não tinha mais capacidade de absorver tamanho volume de água, tendo sido isto um fato determinante na ocorrência de diversos problemas no município, com grandes perdas materiais para muitos moradores, que suscitaram, inclusive, um decreto de estado de emergência.

Ainda segundo esta contribuição, a situação foi potencializada pelo ocorrência de maré alta, elemento determinante na dinâmica dos corpos hídricos de Rio das Ostras, por se tratar de um sistema estuarino. Segundo a contribuição do representante da sociedade civil, esta situação evidenciou “fragilidade da drenagem do município e mesmo da sua infraestrutura geral”.

Sob a perspectiva técnica, o relato indica a ocorrência de um evento crítico associado à combinação de precipitações intensas e consecutivas, resultando na saturação prévia do solo e consequente redução da capacidade de infiltração. Nessas condições, episódios adicionais de chuva tendem a gerar aumento significativo do escoamento superficial, sobrecarregando os sistemas de drenagem existentes. A menção à coincidência com períodos de maré elevada reforça a hipótese de interferência hidráulica nos pontos de exutório, dificultando o escoamento das águas pluviais e contribuindo para o agravamento dos alagamentos. De forma geral, o episódio evidencia limitações na capacidade de resposta do sistema de drenagem urbana frente a eventos extremos, possivelmente relacionadas tanto a condicionantes naturais (como baixa declividade e influência estuarina) quanto a aspectos estruturais e de manutenção da infraestrutura existente.

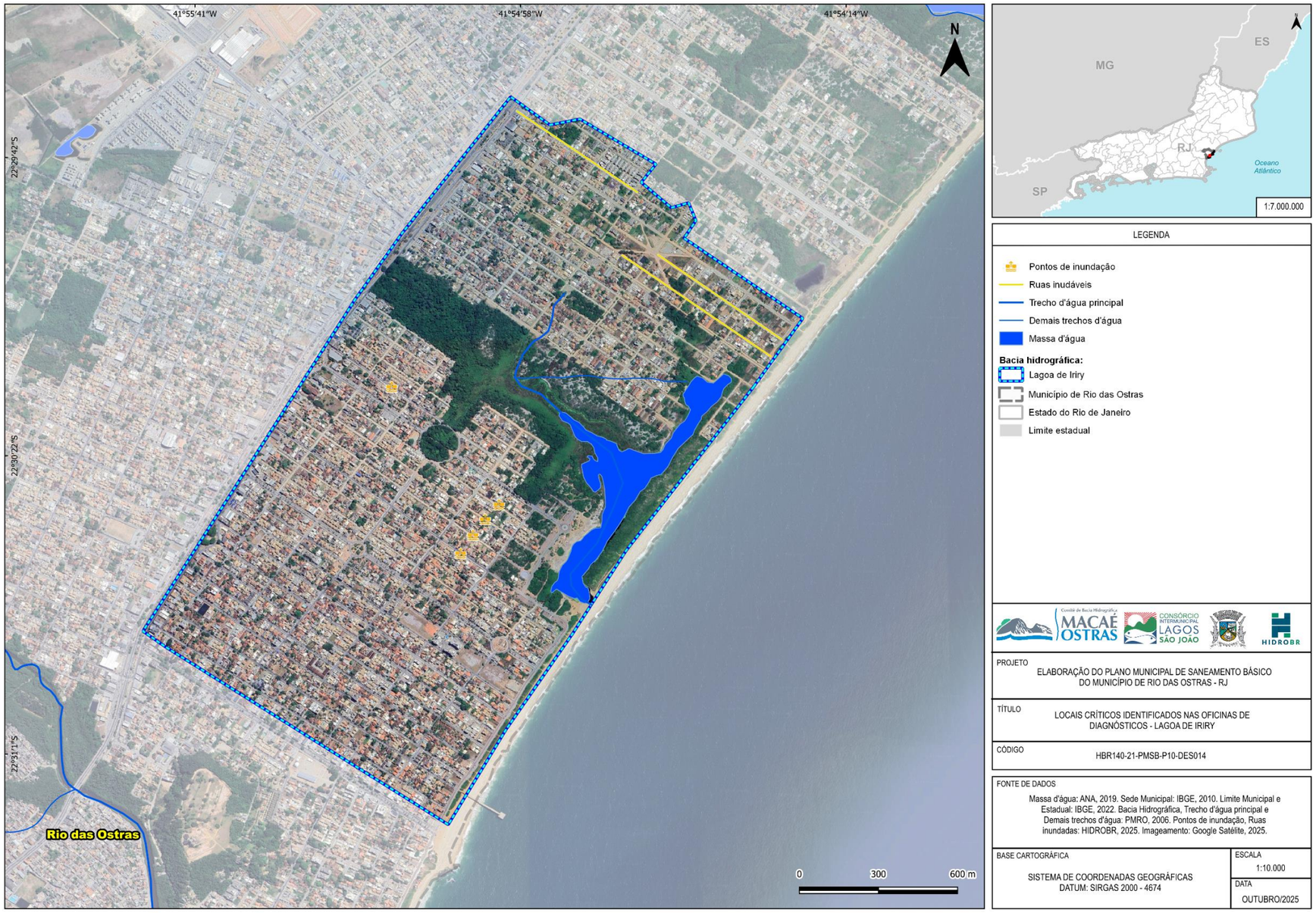

Figura 82 – Pontos e ruas críticas de drenagem no sistema Lagoa do Iriry
Fonte: HIDROBR (2025)

-

Sobre estes locais críticos, destaca-se os seguintes apontamentos da população durante a oficina do setor 6[18]:

- A comunidade confirma ocorrência de inundações nos últimos anos e relata que elas são frequentes sempre que chove. O fenômeno é descrito mais como “encher” (acúmulo/lâmina d’água parada) do que como enxurrada rápida.
- Há água parada em diversos pontos da comunidade, tanto em vias pavimentadas quanto nas não pavimentadas. Os terrenos baldios concentram os maiores problemas. Mesmo após o asfaltamento, persistem pontos de acúmulo de água com destaque para o loteamento Bela Vista e as ruas sem asfalto seguem registrando muitas ocorrências de água parada.
- A cidade tem pouca infraestrutura de drenagem, citaram apenas o “valão” como estrutura que direciona o fluxo de água para os canais de macrodrenagem. Nas casas, não são adotadas medidas para prevenir deslizamentos ou inundações, não sendo realizada nenhuma medida mitigadora nas casas dos moradores. Quando ocorrem eventos, a ajuda é pontual e se concentra nas áreas mais carentes, como a Portelinha (pertencente ao Sistema rio das Ostras), fora isso, não há apoio.

6.3.3. Áreas de risco mapeadas no PLANCON

Para além das informações coletadas junto à população, consultou-se também as disposições do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – PLANCON (PMRO, 2025c), em sua atualização de outubro/2025, de modo a avaliar quais as áreas de risco de alagamento e inundação estão formalmente mapeadas no município para cada um dos sistemas de drenagem.

Para o Sistema lagoa do Iriry tem-se mapeada os locais de risco de alagamento disposta na Figura 83. Trata-se de apenas uma área, que contempla os loteamentos Terra Firme, Enseada das Gaivotas e outros do entorno, conforme Quadro 27. Cabe

[18] 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

destacar que esta mesma área de risco de alagamento contempla também uma parte do território que está enquadrado no Sistema Lagoa Salgada (item 6.4).

Quadro 23 – Informações do PLANCON – Área de risco de alagamento – Sistema Lagoa do Iriry – Terra Firme, Enseada das Gaivotas e outros

Item	Informações
Tipo de risco	Risco de alagamento
Classificação do risco	Risco Moderado
Loteamentos envolvidos	Chácara Mariléa
Local	**Loteamentos Terra Firme / Enseada** – Imediações microbacia da Lagoa do Iriry, atingindo os loteamentos Terra Firme, Verdes Mares, Reduto da Paz e Jardim Atlântico.
Descrição	Região de topografia pouca acidentada, com baixa permeabilidade, área de média/alta ocupação demográfica, com predominância de edificações unifamiliares, de um e dois pavimentos.
Resumo histórico	Local com episódios de alagamentos recorrentes, sempre em dias de alto volume pluviométrico ocorrido em curto espaço de tempo.
Fatores contribuintes	**Loteamentos Terra Firme / Enseada** - Pouca declividade para o escoamento do deflúvio. Obstrução ou estrangulamento da transposição da drenagem entre as áreas em tela e Lagoa do Iriry, que é o ponto de acumulação natural desta microbacia, causada pela ocupação demográfica, tanto a permitida quanto as ocupações originárias de invasões das Áreas de Proteção Permanente. Baixa permeabilidade do solo abaixo da camada superficial (predominância de argila com grande presença de material orgânico), potencializada pela crescente impermeabilização superficial causada pela pavimentação das propriedades particulares.

Fonte: Adaptado de PMRO (2025c)

As informações apontadas no PLANCON (PMRO, 2025c) confirmam os apontamentos levantados no âmbito das oficina setoriais para este sistema de drenagem, especialmente ao reafirmarem as características de solo e topográficas da região que favorecem a ocorrência dos alagamentos. A distribuição espacial das áreas de risco também é relativamente aderente às marcações feitas no mapa falado.

No mais, destaca-se que no PLANCON não foram mapeadas para este sistema de drenagem áreas de risco de inundação nem de deslizamentos de terra.

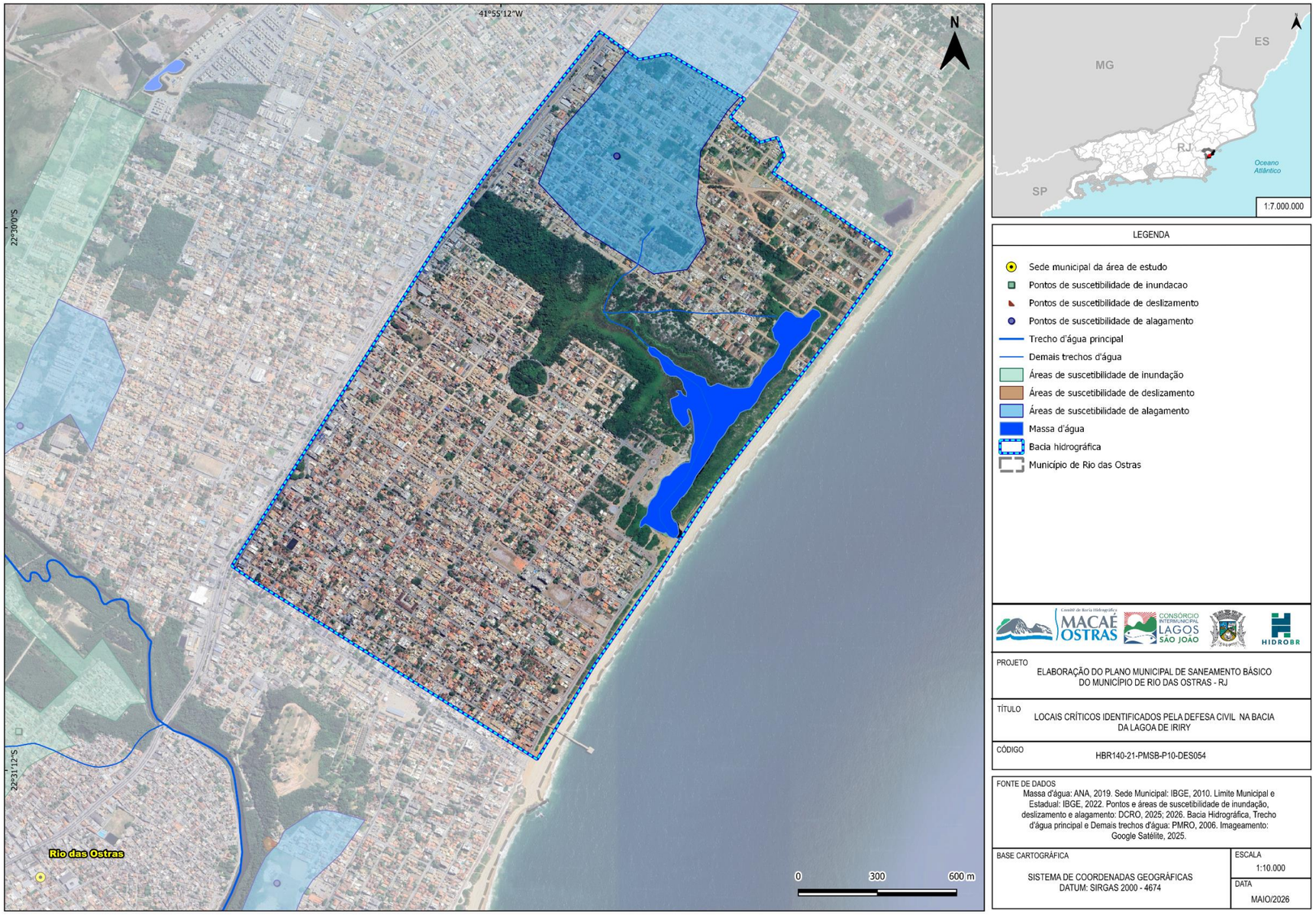

Figura 83 – Áreas de risco mapeadas no PLANCON – Sistema lagoa do Iriry
Fonte: HIDROBR (2026)

6.3.4. Estado das estruturas

Em campo foi possível identificar que a Lagoa do Iriry possui problemas recorrentes com a proliferação de plantas aquáticas (gigogas) e assoreamento. Em uma oportunidade, a equipe da HIDROBR pode ver em campo a atuação do Programa Limpa Rio do Inea no corpo hídrico, conforme registro da Figura 84.

Figura 84 – Registro fotográfico de atuação do Programa Limpa Rio do Inea na Lagoa do Iriry
Fonte: HIDROBR (2025)

Esse fato foi reforçado em contribuições recebidas por membros do GTA-PMSBRO sobre o presente relatório (vide item 4.2). Na ocasião, a representação da sociedade civil indicou que durante todo o ano de 2025 se observou incontrolável proliferação de plantas aquáticas alimentadas pelo esgoto chegando na Lagoa de Iriry, avançando até porções da lagoa onde esse crescimento de algas não costumava ocorrer.

Ainda segundo esta contribuição do GTA-PMSBRO, no segundo semestre de 2025, equipes da secretaria municipal teriam realizado obras de infraestrutura no local, contudo não foi observado pela população resultado positivo a partir da realização das mesmas.

Em consulta aos boletins de balneabilidade do Inea (2025) ao longo do ano de 2025, pode-se notar que a avaliação da Lagoa do Iriry foi majoritariamente negativa entre janeiro e maio/2025. Há um intervalo, entre os meses de junho, julho e agosto, em que balneabilidade é recuperada. No final do ano – de setembro a dezembro – a balneabilidade volta a ser imprópria no local. Cabe reforçar que as análises de balneabilidade são feitas com base nos dados de Coliformes Termotolerantes, que podem estar associados à contaminação fecal por esgotos domésticos.

Sob a perspectiva técnica, o relato indica a ocorrência de processos de eutrofização no sistema lagunar, associados ao aporte contínuo de nutrientes provenientes de esgotos domésticos, possivelmente lançados de forma irregular na rede de drenagem pluvial. A proliferação excessiva de macrófitas aquáticas e algas, inclusive em áreas onde anteriormente não se observava tal comportamento, sugere alteração no equilíbrio ecológico da lagoa, com potencial comprometimento da qualidade da água.

A menção à abertura de valões conectando áreas de drenagem diretamente ao corpo hídrico indica possível aumento da carga poluidora afluente, caso não haja controle sobre contribuições clandestinas de esgoto, o que pode reduzir a efetividade de intervenções hidráulicas isoladas. Os dados de balneabilidade apresentados, com recorrência de classificações impróprias ao longo do ano e associação a coliformes termotolerantes, reforçam a hipótese de contaminação de origem sanitária. De forma geral, o conjunto das informações evidencia a necessidade de integração entre as políticas de drenagem urbana e esgotamento sanitário, bem como de ações voltadas ao controle de ligações irregulares, monitoramento da qualidade da água e avaliação da eficácia das intervenções realizadas no sistema.

Ainda segundo contribuições da representação da representação da sociedade civil no GTA-PMSBRO, tem-se a preocupação com o fato de que a contaminação da Lagoa

de Iriry atinge o mar quando em períodos de chuvas intensas a barra de areia que separa a lagoa do mar se rompe naturalmente (conforme abordado no início do item 6.3).

Sob a perspectiva técnica, tal dinâmica indica a ocorrência de abertura de barras lagunares, neste caso por um processo natural – embora haja registros de aberturas artificiais no passado - como mecanismo de alívio hidráulico frente a eventos de elevada precipitação. A abertura espontânea sugere a atuação de pressões hidrostáticas elevadas no sistema lagunar, decorrentes do acúmulo de volume hídrico. Embora essas ações possam ser eficazes na redução imediata dos níveis d'água e mitigação de alagamentos, destacam-se possíveis impactos ambientais associados, especialmente relacionados ao carreamento de cargas poluidoras para o ambiente marinho. Nesse sentido, o relato reforça a importância de planejamento e regulamentação das aberturas de barra, com avaliação de seus efeitos sobre a qualidade da água, a dinâmica hidrossedimentar e os ecossistemas costeiros, bem como sua integração às estratégias de gestão da drenagem urbana.

Com relação às estruturas de drenagem, observou-se em campo ocorrências de bocas de lobo com manutenção precária, conforme registro da Figura 85.

Figura 85 – Registro de boca de lobo sem manutenção – rua Maceió, loteamento Bela Vista (Sistema Lagoa do Iriry)
Fonte: HIDROBR (2025)

Com relação aos cursos d'água do sistema, há também questões relativas ao seu estado de conservação. Destaca-se o caso do curso d'água do loteamento Jardim Bela Vista, que está predominantemente em canal fechado, mas possui um trecho em abertura próximo de uma rotatória, marcado por assoreamento e mato alto do entorno (Figura 86).

Figura 86 – Curso d'água do Sistema Lagoa do Iriry em estado inadequado de conservação, na altura do loteamento Jardim Bela Vista
Fonte: HIDROBR (2025)

6.3.5. Soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem

No Quadro 24, tem-se uma síntese das soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem, em 2006.

Quadro 24 – Soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem no sistema Lagoa do Iriry

Sub-bacias Contribuintes	Soluções Propostas
SBI-1	Em substituição a rede existente que se apresenta insuficiente, tem-se como solução a implantação de uma rede pela Rua Recife seguindo pelas Ruas Vitória e Niterói, e a partir daí contornando a área de preservação ambiental em Rua Projetada com uma tubulação de 1.500 mm de diâmetro no seu trecho final, desaguando na Lagoa de Iriry.
SBI-2	Em substituição a rede existente que se apresenta insuficiente, tem-se como solução a implantação de uma rede pela Rua Vitória seguindo pelas Ruas Aracajú e Rio de Janeiro, e a partir daí contornando a Praça e seguindo pela

Sub-bacias Contribuintes	Soluções Propostas
	Rua Projetada que margeia a área de preservação ambiental, com uma seção final de 2,20 m x 1,60 m, desaguando na Lagoa de Iriry.
SBI-3	Em substituição a rede existente que se apresenta insuficiente, tem-se como solução a implantação de uma rede pela Rua São Luiz seguindo pela Rua Maceió e a partir daí pela Rua Projetada que margeia a área de preservação ambiental, com uma tubulação de 1.200 mm de diâmetro no seu trecho final, desaguando na Lagoa de Iriry.
SBI-4	Em substituição a rede existente que se apresenta insuficiente, tem-se como solução a implantação de uma rede pela Rua Guanabara com uma tubulação de 1.500 mm de diâmetro no seu trecho final, desaguando na Lagoa de Iriry.
SBI-5	Em substituição a rede existente que se apresenta insuficiente, tem-se como solução as seguintes indicações: - Rede pela Rua Neves Fontoura seguindo pelas Ruas Hortênsias e Samambaias, e a partir daí pela Rua Projetada, desaguando na rede existente; - Rede pela Rua Manoel Bandeira seguindo pela Rua Acácia, desaguando na rede projetada da Rua Samambaias; - Rede pela Rua Hortênsias seguindo pela Rua B, desaguando na rede projetada da Avenida Amazonas, e - Rede pela Rua Amélia F. C. Ribeiro seguindo pela Avenida Amazonas, e a partir daí pela Rua B com uma seção final de 2,50 m x 1,60 m, desaguando na Lagoa de Iriry.
SBI-6	Em substituição a rede existente que se apresenta insuficiente, tem-se como solução as seguintes indicações: - Rede pela Rua Papoulas seguindo pela Rua Samambaias e Rua s/Nome, desaguando na rede existente; - Rede pela Rua s/Nome seguindo pela Rua Samambaias e Rua F, desaguando na rede projetada da Rua Diniz Roque de Santana, e - Rede pela Rua Fortaleza seguindo pela Rua Diniz Roque de Santana com uma tubulação de 1.200 mm de diâmetro no seu trecho final, desaguando na Lagoa de Iriry.

Fonte: Adaptado do Plano Diretor de Drenagem (2006)

Em Ofício à SEMOP, a Associação de Moradores do Terra Firme propôs um estudo de viabilidade técnica para a implantação de um sistema de drenagem composto por válvulas e boias, que direcionasse para o mar volumes excedentes que chegassem à Lagoa do Iriry por ocasião de chuvas intensas, promovendo uma espécie de autorregulação do nível da lagoa, reduzindo assim a necessidade de intervenções de abertura de barra, demandando, contudo, manutenções periódicas. Durante a elaboração do presente documento, não foi registrado retorno da secretaria quanto à proposta da Associação.

6.3.6. Questões específicas sobre a Lagoa do Iriry

A partir dos apontamentos coletados nas oficinas de diagnóstico, nas visitas de campo acompanhadas pela SEMOP e o CMPOP, bem como da avaliação de documentos e estudos disponibilizados à HIDROBR, sintetizou-se no Quadro 29 os problemas-chave identificados do sistema da Lagoa do Iriry.

Quadro 25 – Síntese dos problemas-chave sobre o sistema da Lagoa do Iriry

Problema-Chave	Detalhamento
Especulação imobiliária	Apesar da criação da APA, o entorno da lagoa sofre intensa pressão da especulação imobiliária, com construções de residências a pelo menos 50 metros de distância na margem da lagoa, conforme verificação em visita de campo.
Contaminação	Como consequência do avanço das casas e do comércio, a Lagoa do Iriry tem como problemáticas o aporte de resíduos sólidos e o lançamento de esgoto. Estes aspectos foram inclusive reforçados pelas contribuições recebidas do GTA-PMSBRO no presente relatório.
Supressão de vegetação nativa	Na ocasião do trabalho de campo, identificaram-se alguns trechos antropizados, evidenciando o impacto do crescimento da malha urbana sobre a vegetação de restinga.
População flutuante	Os atributos ambientais, a balneabilidade, a vocação turística (quiosques, concha acústica) e a área de lazer (pedalinho, canoagem) da Lagoa do Iriry atraem, no verão, centenas de turistas e veranistas, que criam pressão com o excesso de carros e estacionamentos clandestinos sobre a restinga, o excesso de pessoas caminhando em suas trilhas, a pesca ilegal, e a extração de plantas, dentre outros problemas (PMRO, 2017).

Fonte: HIDROBR (2025)

6.4. SISTEMA LAGOAS SALGADA, MARGARITA E DE ITAPEBUSSUS

As Lagoas Salgada, Margarita e Itapebussus fazem parte do conjunto de microbacias litorâneas, que se estende desde a Praia de Costa até os limites com a Lagoa de Imboassica. Para fins de sistema de drenagem, elas foram analisadas de forma conjunta; sua morfologia, contudo, foi analisada em separado (Capítulo 8).

Segundo a minuta do Plano Diretor de Drenagem, no caso da Lagoa Salgada, as alterações antrópicas dificultam a definição de seus limites laterais (Figura 88). Apesar

disso, estimou-se a bacia de contribuição (Figura 87). Para fins de organização da SEMOP, a sub-bacia contribuinte da Lagoa Salgada é:

- SBS-1: abrange parte dos loteamentos Enseada das Gaivotas, Verdes Mares e Bosque da Areia com uma área de 125,05 ha e vazão de pico de 1.0385 l/s.

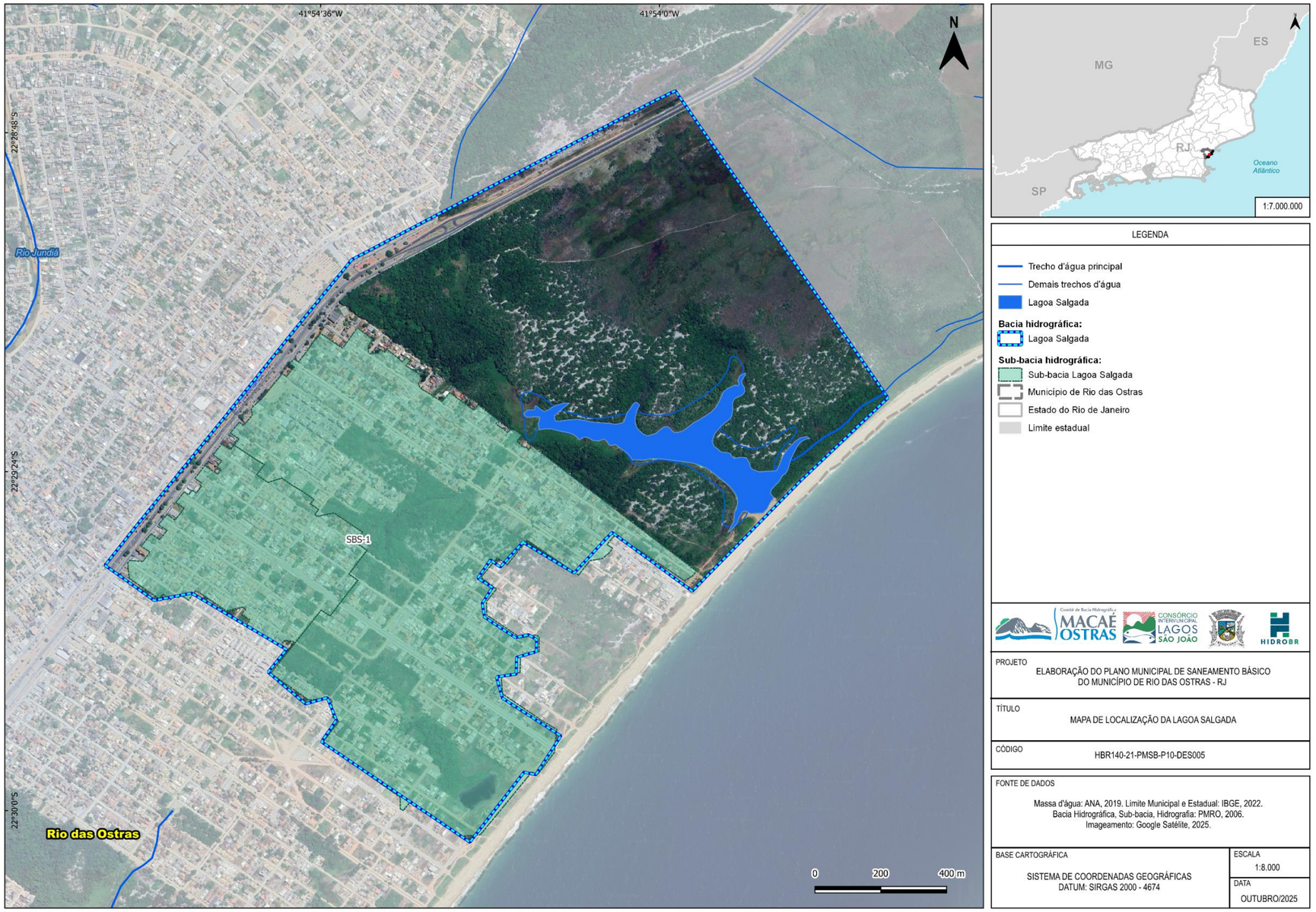

Figura 87 – Lagoa Salgada – Localização da Sub-Bacia
Fonte: HIDROBR (2025)

-

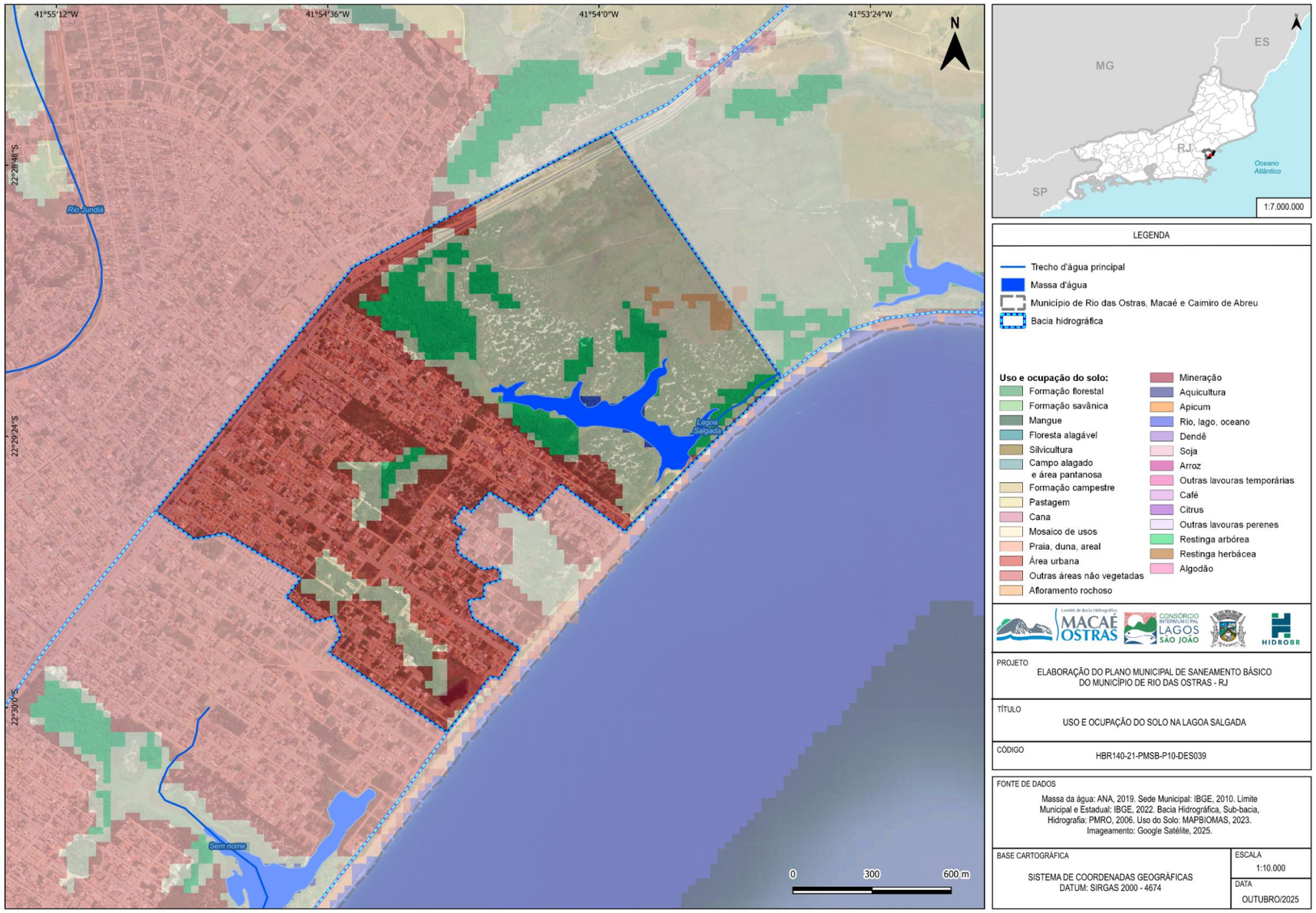

Figura 88 – Uso do solo no sistema Lagoa Salgada
Fonte: HIDROBR (2025)

Já a Lagoa Margarita, segundo informações do PMMA (PMRO, 2017), pode ter sido criada artificialmente (Figura 89 e Figura 90). Conforme consta no Plano de Manejo da Arie de Itapebussus (DETZEL GESTÃO AMBEINTAL, 2022), a Lagoa Margarita apresenta águas doces, de qualidade ruim, com áreas degradadas em seu entorno.

Ressalta-se que a aparente divergência entre o limite da bacia hidrográfica apresentado nas figuras e a extensão espacial da Lagoa Margarita decorre da utilização de bases cartográficas de diferentes anos e fontes. O limite da bacia hidrográfica corresponde à base disponibilizada no Plano Diretor de Drenagem Urbana (2006), enquanto a delimitação da massa d'água foi obtida a partir da base da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2019). Dessa forma, a representação da Lagoa Margarita pode ultrapassar o recorte da bacia hidrográfica definido na base municipal, não devendo essa diferença ser interpretada, isoladamente, como erro de localização ou de delimitação da lagoa. A imagem de satélite utilizada como base cartográfica, por sua vez, corresponde ao ano de 2025, sendo empregada apenas como referência espacial e visual.

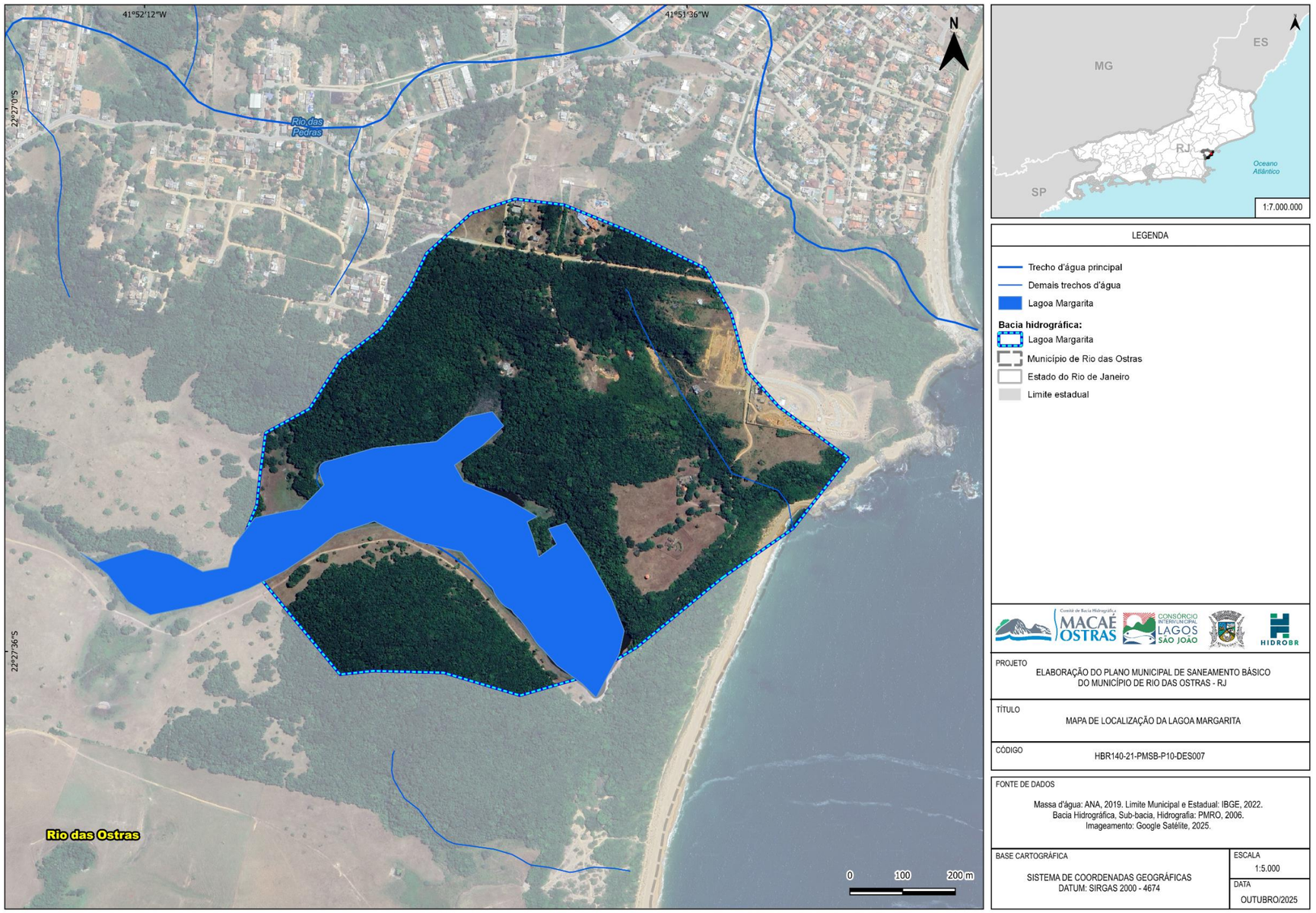

Figura 89 – Lagoa Margarita - Localização
Fonte: HIDROBR (2025)

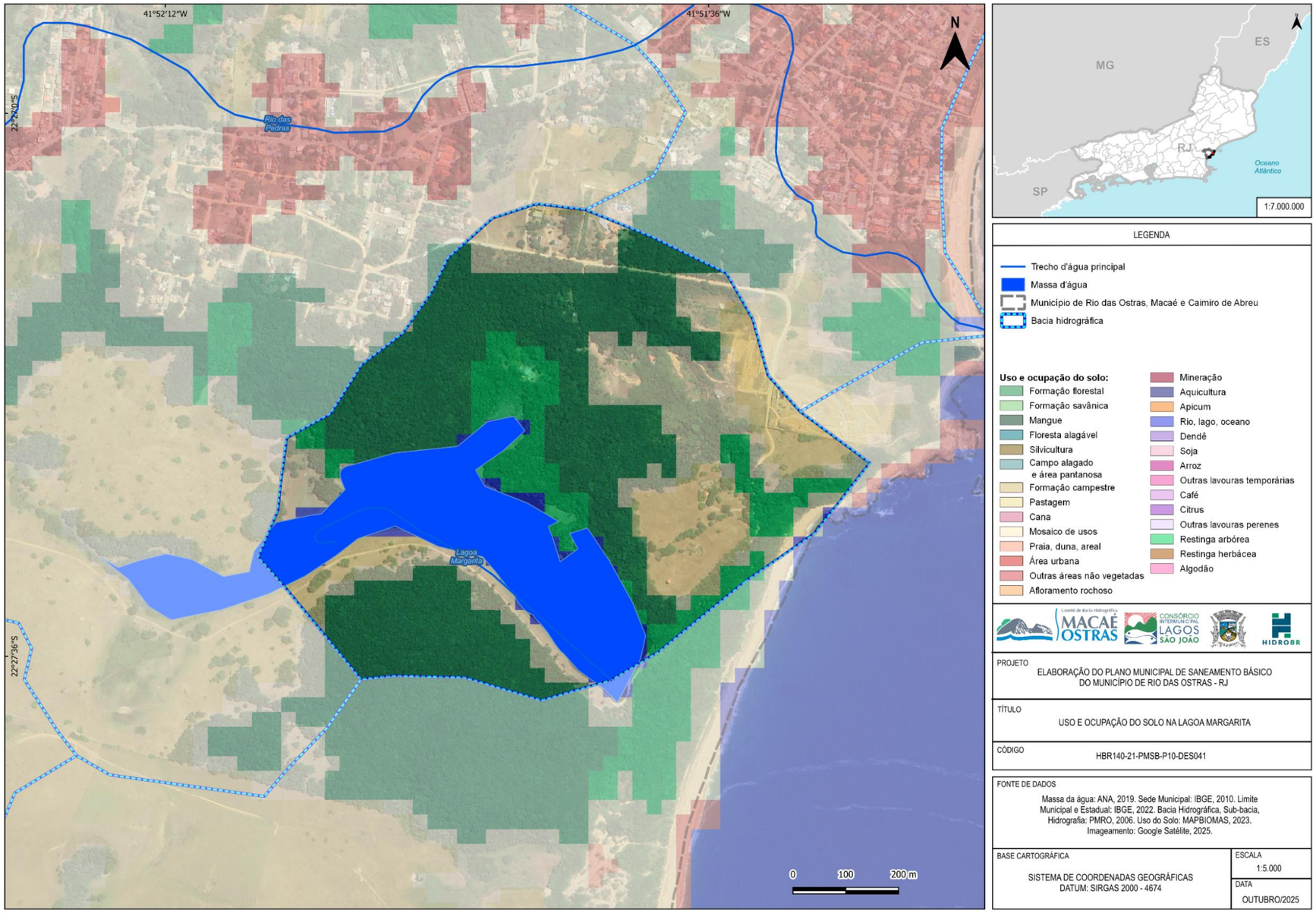

Figura 90 – Uso do solo no sistema Lagoa Margarita
Fonte: HIDROBR (2025)

Por fim, a Lagoa de Itapebussus situa-se no final da praia homônima (Figura 91 e Figura), ao sul da ponta dos Pecados Mortais, no interior da fazenda de mesmo nome. Itapebussus significa “grande pedra negra”, em referência às rochas escuras que se lançam mar adentro (DETZEL GESTÃO AMBEINTAL, 2022).

Originada pelo barramento da foz de um córrego, é alimentada pelo lençol freático e por alguns riachos diminutos. Apresenta forma alongada, com meandros criados por pequenas dunas. Muito próxima ao mar, dele se separara apenas por uma estreita faixa de areia. As águas são naturalmente escuras, como a das lagoas vizinhas (CONSÓRCIO MACAÉ/OSTRAS, 2012).

Conforme consta no Plano de Manejo da Arie de Itapebussus (DETZEL GESTÃO AMBEINTAL, 2022), a Lagoa de Itapebussus apresenta águas salobras, de qualidade média, com áreas degradadas em seu entorno.

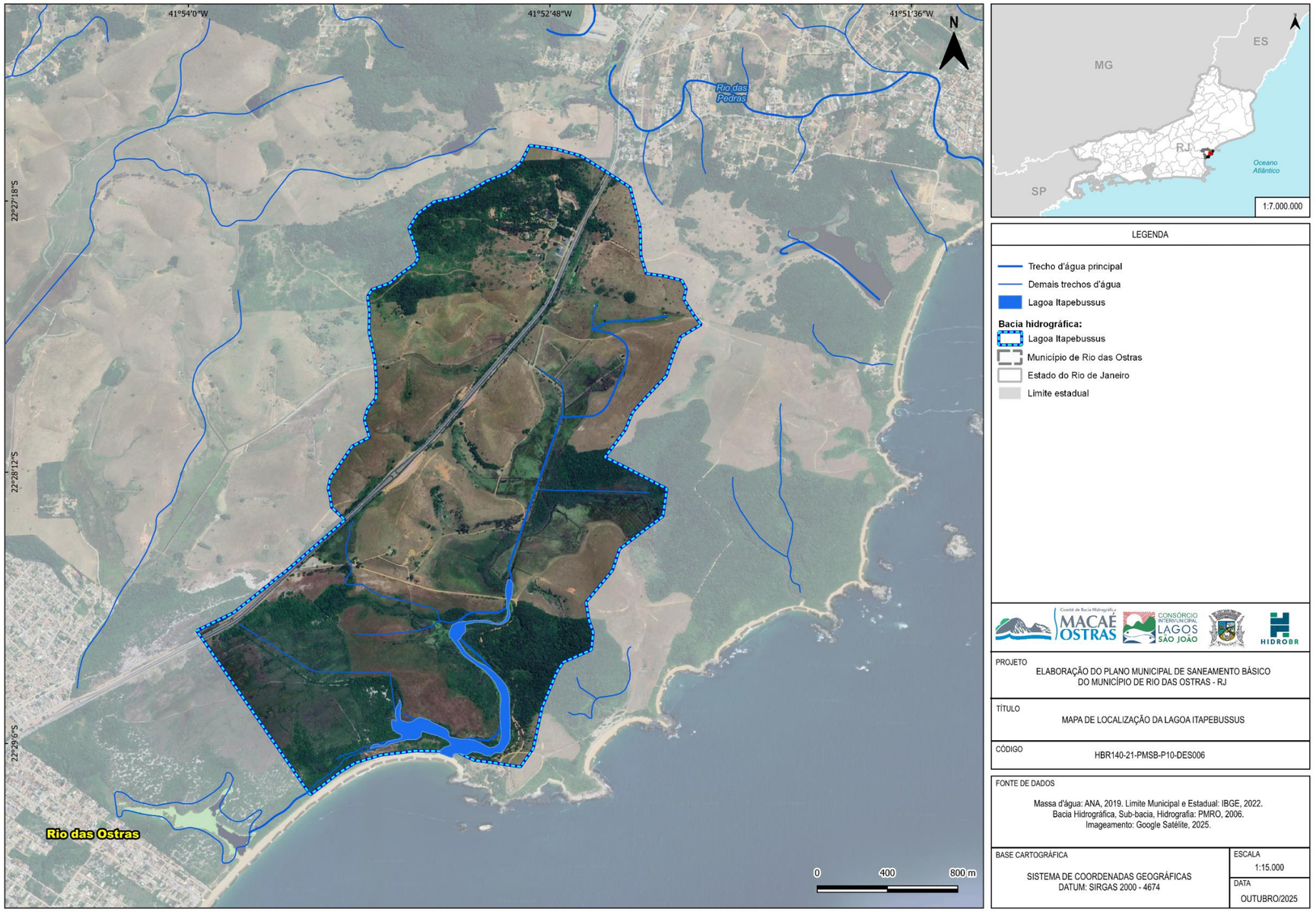

Figura 91 – Lagoa Itapebussus - Localização
Fonte: HIDROBR (2025)

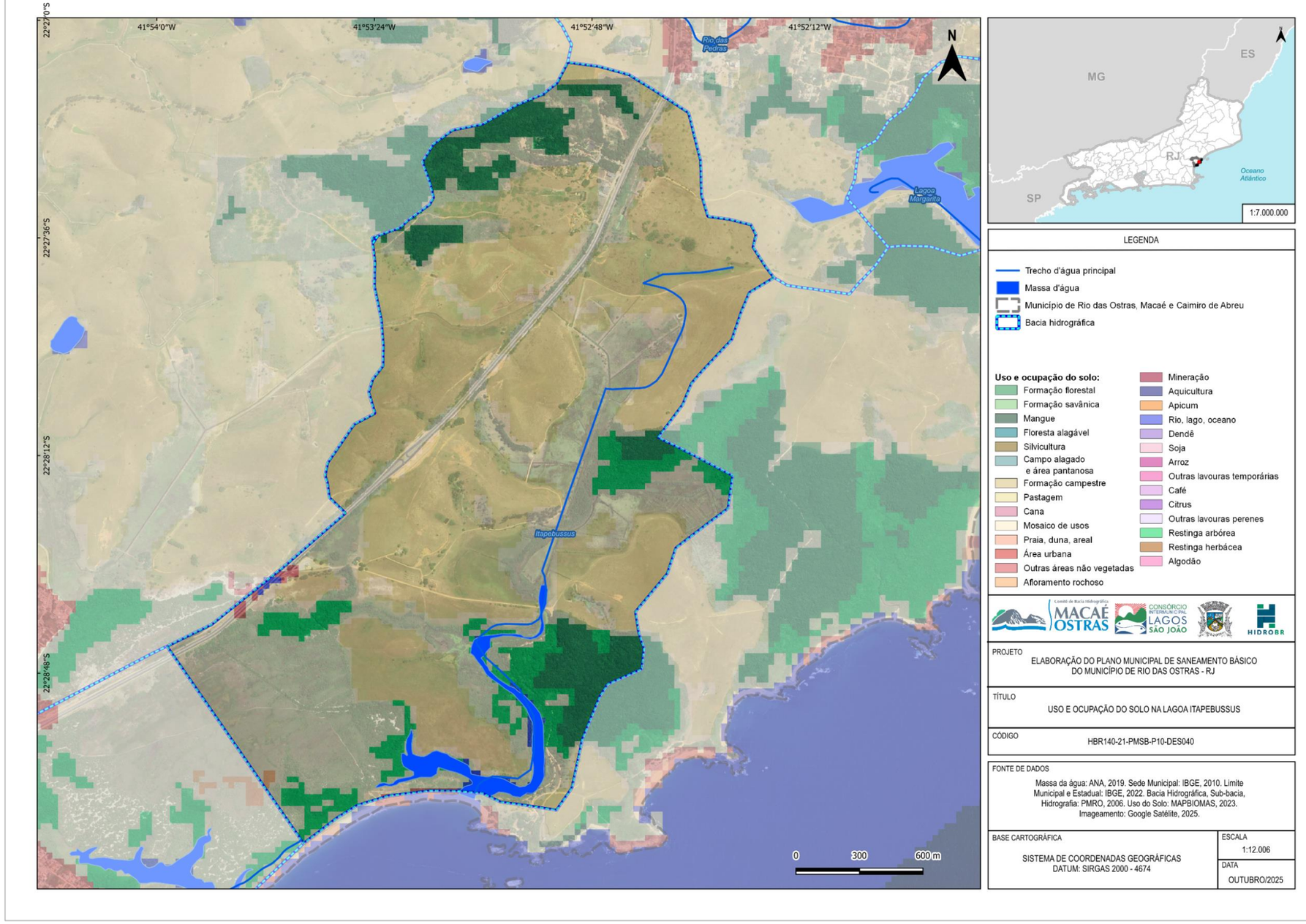

Figura 92 – Uso do solo no sistema Lagoa Itapebussus
Fonte: HIDROBR (2025)

6.4.1. Cobertura

Este sistema compreende a área de loteamentos como Enseada das Gaivotas, Floresta das Gaivotas, Praiamar e Bosque das Areias. Os principais corpos hídricos nesta área são as lagoas que nomeiam o sistema, bem como pequenos cursos d'água (em geral, sem nomes) que estão em suas áreas de contribuição.

De acordo com a SEMOP, não existem registros cadastrais atuais da rede de drenagem associada ao sistema em estudo, somente o cadastro realizado em 2006, única informação desta natureza de posse da Prefeitura. Neste documento, dentro da delimitação das bacias de lagoa salgada, lagoa margarita e lagoa de Itapebussus não há a presença de estruturas de drenagem.

No que se refere à microdrenagem, a SEMOP não possui levantamento da extensão do sistema existente. Considerando a indicação feita no questionário de caracterização do sistema de que a microdrenagem geralmente é feita junto à pavimentação das vias, tem-se da Figura 95 à Figura 97 a indicação da classificação da pavimentação das vias para cada um destes sistemas.

Cabe destacar que a figura foi elaborada com uma classificação adaptada do IBGE, no entanto, deve ser avaliada com ressalvas metodológicas, haja vista que são passíveis de imprecisões, especialmente com relação à classificação das vias. Apesar disso, na ausência de outras fontes, manteve-se a apresentação do mapa no presente relatório.

De maneira geral, observa-se que as áreas dos sistemas Margarita e Itapebussus possuem poucas vias, sendo áreas de uso de solo predominantemente natural. Já no caso da Lagoa Salgada, tem-se nas áreas do entorno loteamentos que possuem vias predominantemente não-pavimentadas.

Na Figura 93 tem-se registros fotográficos de ruas pavimentadas na área de abrangência deste sistema, evidenciando a existência de galerias de drenagem, bocas de lobo e sarjeta, sendo o caso especialmente das Av. Euclides da Cunha e Av. Rodrigues de Melo.

Por sua vez, na Figura 94 tem-se registros de ruas não-pavimentadas, enfatizando problemas como poças de água, existência de buracos, entre outros. Ressalta-se que as visitas em campo neste sistema foram feitas logo após um dia chuvoso, permitindo identificar bem a existência de múltiplas áreas de acúmulo de água da chuva.

Figura 93 - Registros fotográficos de ruas pavimentadas contendo estruturas de microdrenagem: Av. Euclides da Cunha e Av. Rodrigues de Melo
Fonte: HIDROBR (2025)

Figura 94 – Registros fotográficos de ruas não pavimentadas e sem estruturas de microdrenagem – Loteamentos Floresta e Enseada das Gaivotas (Sistema Lagoa Salgada)
Fonte: HIDROBR (2025)

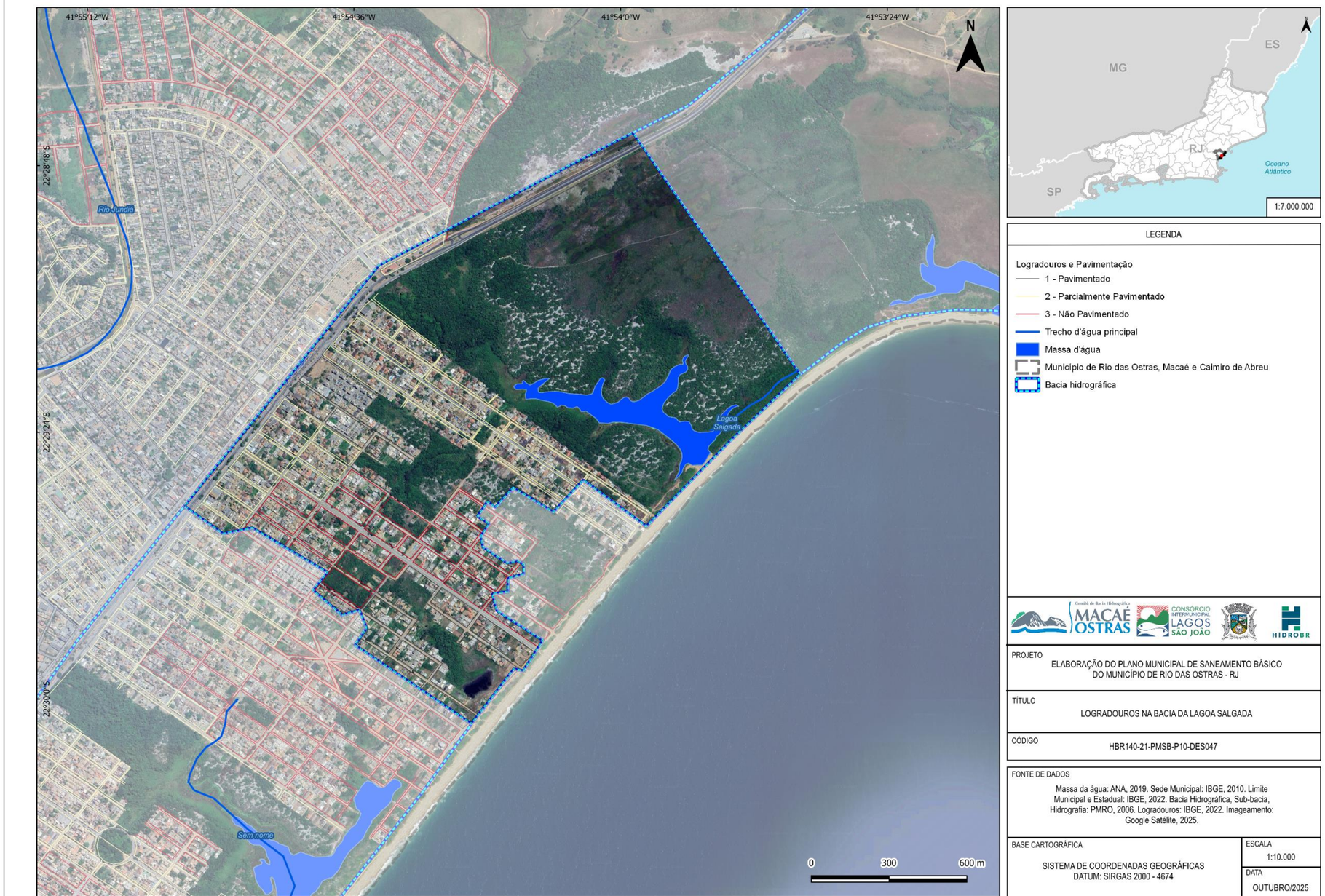

Figura 95 - Classificação do tipo de pavimentação das vias – Sistema Lagoa Salgada
Fonte: HIDROBR (2025)

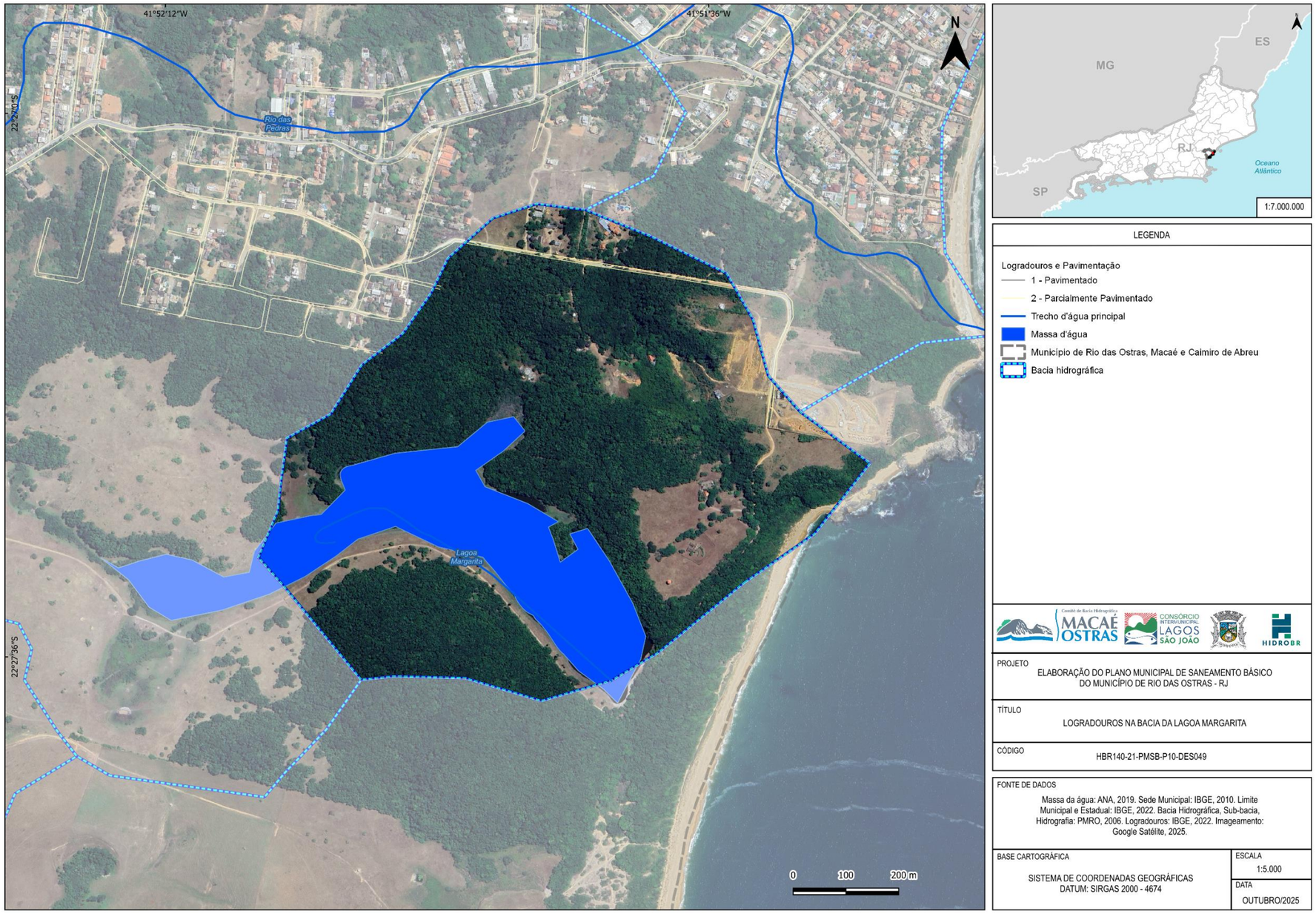

Figura 96 - Classificação do tipo de pavimentação das vias – Sistema Lagoa Margarita
Fonte: HIDROBR (2025)

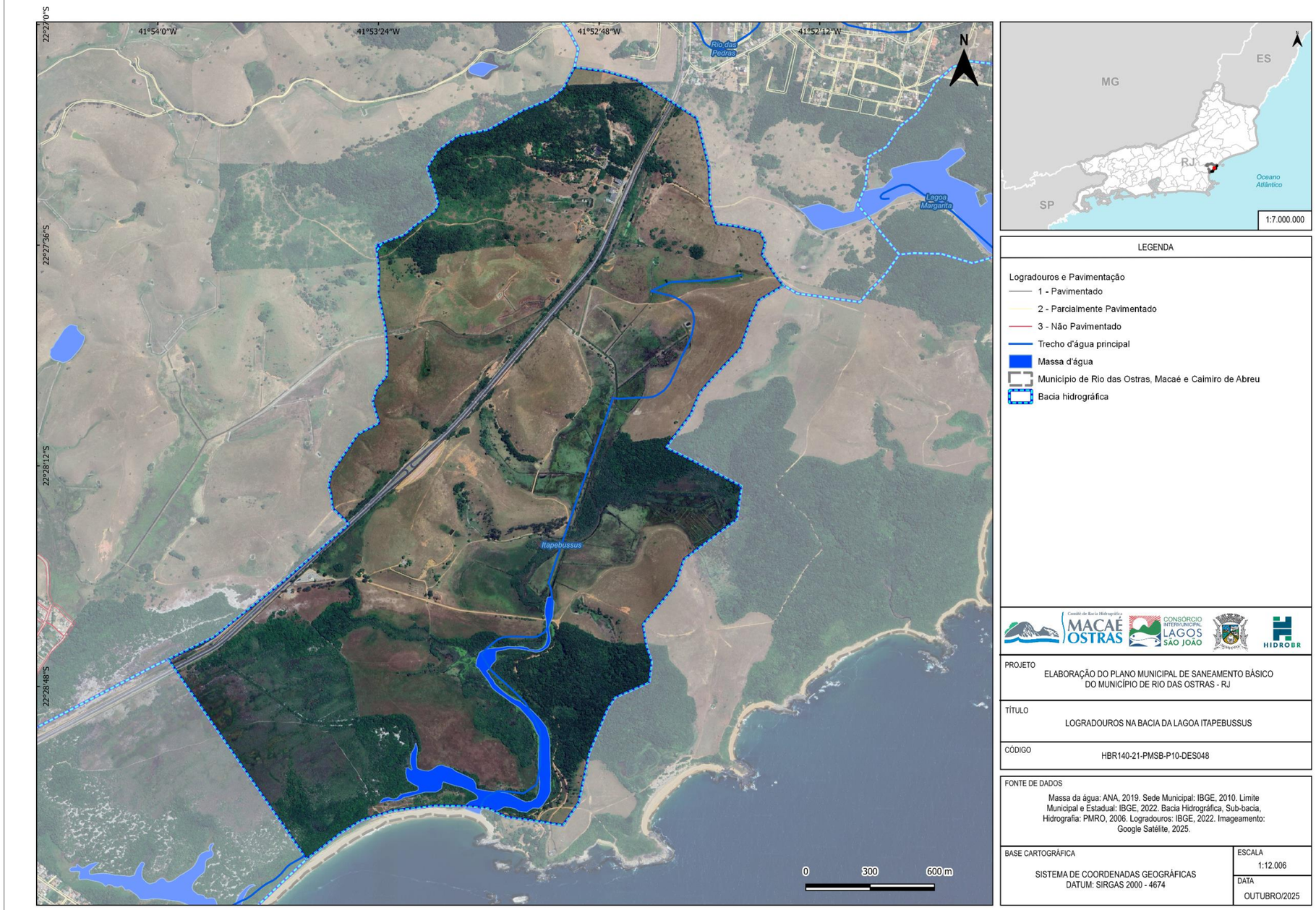

Figura 97 - Classificação do tipo de pavimentação das vias – Sistema Lagoa Itapebussus
Fonte: HIDROBR (2025)

6.4.2. Capacidade de transporte

A ausência de cadastro da rede de drenagem existente inviabiliza a comparação entre a vazão de escoamento pluvial e as capacidades hidráulicas dos dispositivos, a fim de averiguar a confiabilidade do sistema.

No entanto, durante as oficinas setoriais de diagnóstico, a população indicou uma série de locais em que ocorrem inundações, sendo isto uma indicação de mau funcionamento dos sistemas de drenagem, geralmente ligada à insuficiência da capacidade de transporte (da Figura 98).

Figura 98 – Inundação na região Mar y Lago / Enseada
Fonte: Cedida pela SEMOP

Tem-se, na Tabela 11[19], a indicação dos pontos críticos no sistema do Sistema Lagoas Salgada, Margarita e Itapebussus. A Figura 99, por sua vez, consolida estas informações, apresentando a disposição espacial dos pontos críticos ao longo do sistema.

Tabela 11 – Pontos críticos no sistema Lagoa Salgada, Margarita e Itapebussus

Nº	Endereço	Loteamento	Setor	Coordenada geográfica	
				X	Y
1	Rua Manuel Bandeira	Enseada das Gaivotas	6	-41,9118	-22,4962

Fonte: HIDROBR (2025)

[19] Estes locais foram apontados verbalmente ou por meio da metodologia do mapa falado. Em geral, as indicações dos participantes foram feitas mencionando as ruas em que os problemas de inundação são mais frequentes ou a indicação de uma área geral (conjunto de ruas).

Conforme a Tabela 11, elaborada a partir dos apontamentos realizados nas oficinas de diagnóstico, foi identificado um único ponto de alagamento localizado na Rua Manuel Bandeira, no loteamento Enseada das Gaivotas.

Destaca-se que, na oficinal de diagnóstico do setor de mobilização nº 6, realizada na Câmara Municipal, foram relatadas dificuldades por parte dos participantes na visualização e interpretação do mapa utilizado como base para o mapeamento participativo (“mapa falado”).

Tal limitação pode estar associada a fatores como escala inadequada, baixa legibilidade ou dificuldade de identificação dos logradouros por parte dos participantes. Além disso, ressalta-se um componente de infraestrutura do local de realização da oficina, especialmente ao considerar-se que as cadeiras do auditório da câmara são fixas, o que limitou as possibilidades do público de se organizar no entorno do mapa e interagir com ele, como foi de praxe nas demais oficinas setoriais.

Estes fatores comprometeram e limitaram o registro de contribuições da população no mapa, impactando nos resultados aqui apresentados. Nesse contexto, infere-se que a reduzida identificação de pontos críticos de alagamento nos loteamentos deste setor pode não refletir integralmente a realidade local, devendo ser considerada com cautela na análise dos resultados.

Foram verificados junto a órgãos ligados à temática de drenagem urbana em Rio das Ostras a existência de registros de locais com recorrência problemas neste sistema, buscando suplementar a identificação falha do mapa falado. No entanto, não há nenhum sistema ou dados oficiais e organizados sobre o tema.

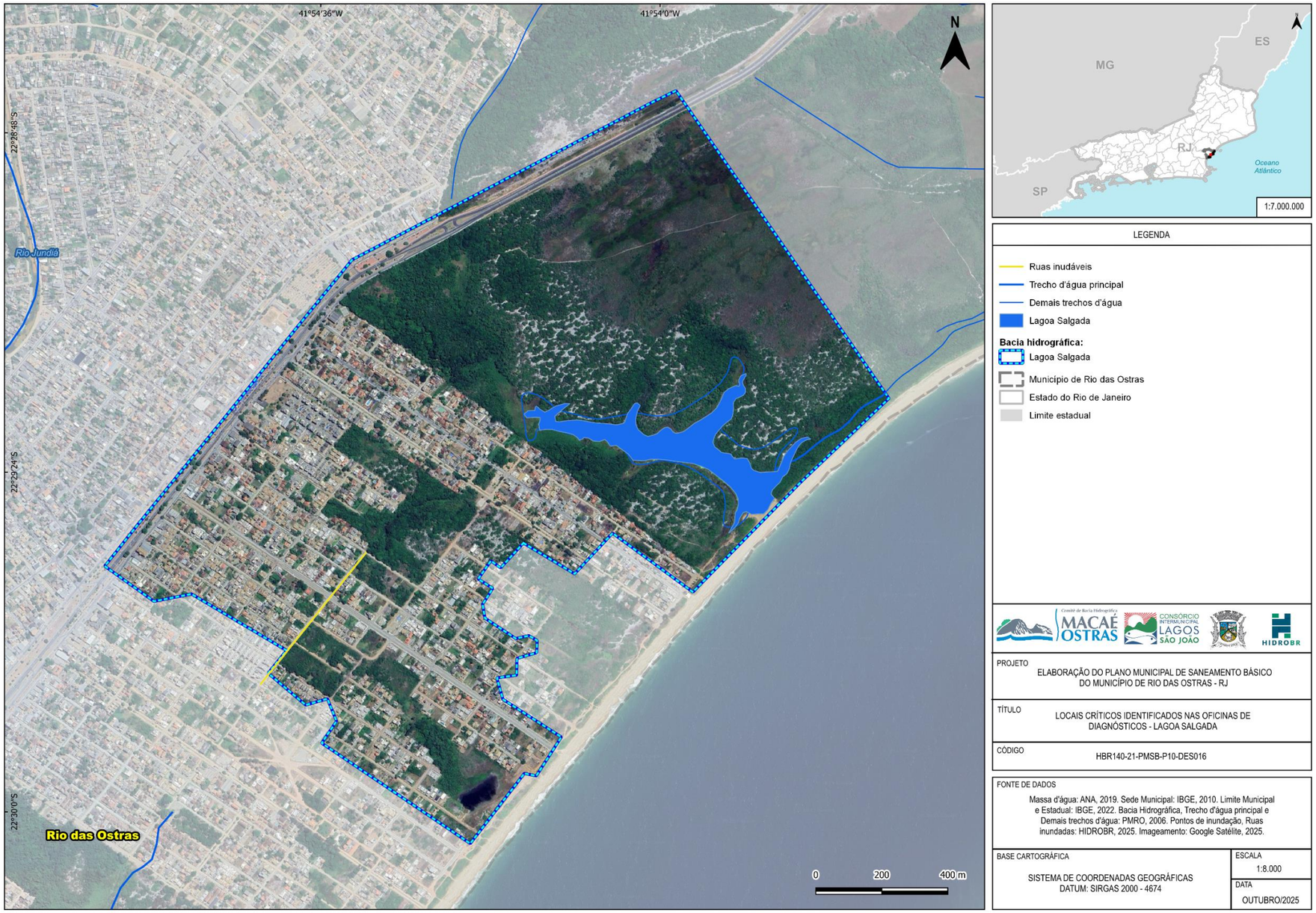

Figura 99 – Pontos e ruas críticas de drenagem no sistema Lagoa Salgada, Margarita e Itapebussus
Fonte: HIDROBR (2025)

-

6.4.3. Áreas de risco mapeadas no PLANCON

Para além das informações coletadas junto à população, consultou-se também as disposições do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – PLANCON (PMRO, 2025c), em sua atualização de outubro/2025, de modo a avaliar quais as áreas de risco de alagamento e inundação estão formalmente mapeadas no município para cada um dos sistemas de drenagem.

Para o presente sistema tem-se mapeada a áreas de risco de alagamento apresentada na Figura 100. Cabe destacar que esta mesma área contempla também uma parte do território que está enquadrado no Sistema Lagoa do Iriry (item 6.3). Dessa forma, a síntese da caracterização da área de risco feita no Quadro 27 também é válida para este sistema.

No mais, destaca-se que no PLANCON não foram mapeadas para este sistema de drenagem áreas de risco de inundação nem de deslizamentos de terra.

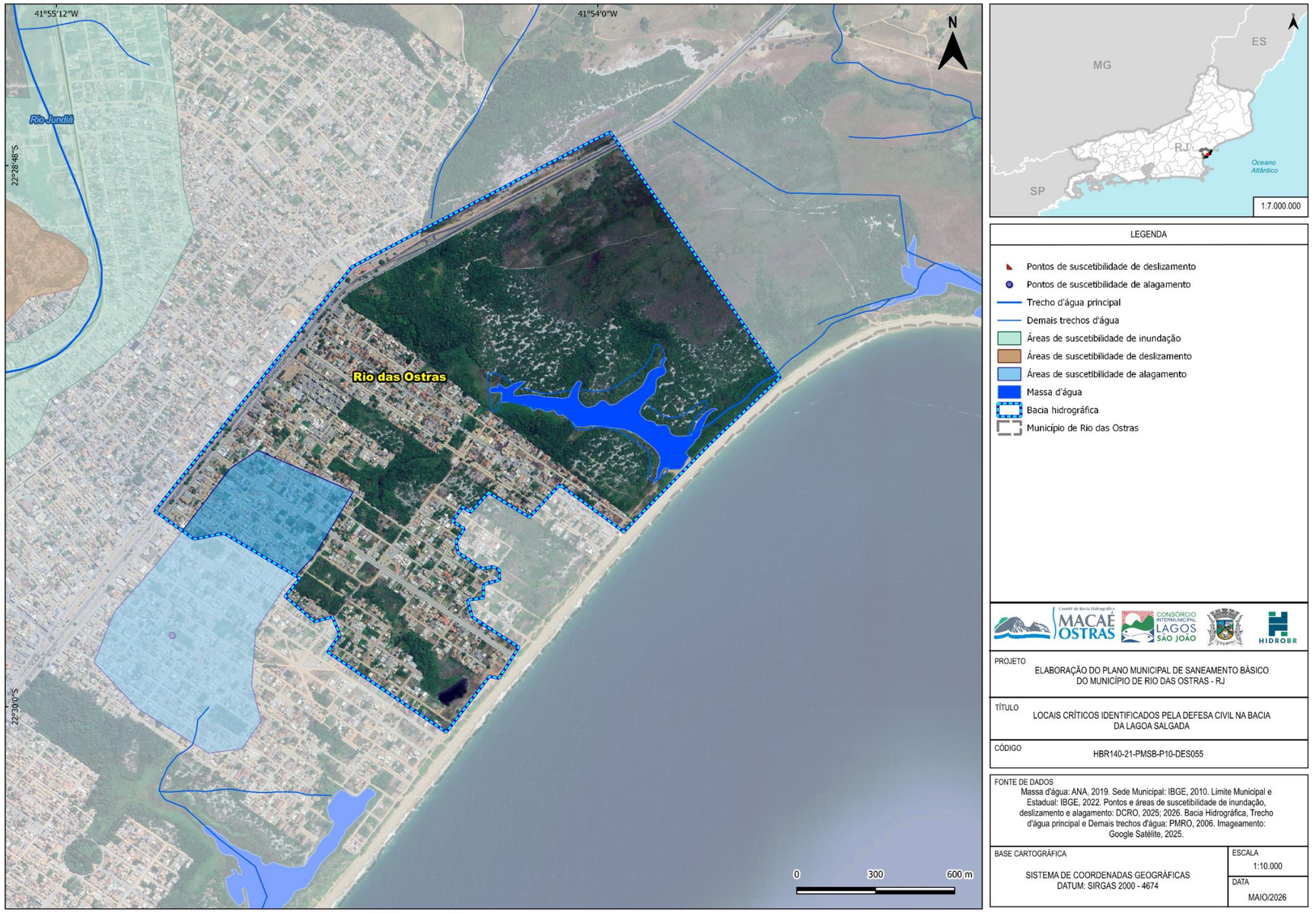

Figura 100 – Áreas de risco mapeadas no PLANCON – Sistema lagoas Salgada, Margarita e de Itapebussus
Fonte: HIDROBR (2026)

6.4.4. Estado das estruturas

Como discutido na seção anterior, o sistema das Lagoas Margarita e Itapebussus são pouco antropizados, não possuindo estruturas de drenagem. Já no caso do Sistema da Lagoa Salgada, tem-se apenas duas avenidas principais que são pavimentadas e possuem estruturas de drenagem.

As demais vias são vicinais. As características topográficas do local – sendo majoritariamente plano – favorecem a formação de extensas poças de água e a ocorrência de inundações.

Merece destaque alguns pontos localizados em campo em que há afloramento de água, em razão do lençol freático raso característico destes loteamentos (conforme apontado em campo pela Defesa Civil). Tem-se registros de campo na Figura 101.

Figura 101 – Afloramento de água em terreno baldio com estrada não-pavimentada no loteamento Enseada das Gaivotas
Fonte: HIDROBR (2025)

Por fim, destaca-se também a problemática relativa aos pequenos cursos d'água existentes na região. Na Figura 102 tem-se um exemplo neste sentido, no loteamento Bosque da Areia. Nota-se que o curso d'água divide espaço com área residencial, sendo o registro fotográfico feito em um lote vago existente. Desse ponto em diante ele passa por um bueiro abaixo da rua Alameda Principal e segue para a Lagoa Salgada em canal natural.

Figura 102 – Registro fotográfico de pequeno curso d'água tributário da Lagoa Salgada, no loteamento Bosque da Areia
Fonte: HIDROBR (2025)

Cabe destacar também as contribuições sobre contaminação de esgoto neste sistema recebidas por membros do GTA-PMSBRO sobre o presente relatório (vide item 4.2). Na ocasião, a representação da sociedade civil indicou que durante todo o ano de 2025 se observou incontrolável proliferação de plantas aquáticas alimentadas pelo

esgoto chegando nas lagoas Salgada e de Itapebussus, avançando até porções da lagoa onde esse crescimento de algas não costumava ocorrer.

Ainda segundo esta contribuição do GTA-PMSBRO, no segundo semestre de 2025, equipes da secretaria municipal teriam realizado obras de infraestrutura no local, contudo não foi observado pela população resultado positivo a partir da realização das mesmas.

A perspectiva técnica sobre esta contribuição recebida do GTA-PMSBRO pode ser avaliada no item 6.3.4, haja vista que a mesma situação foi relatada também para a lagoa do Iriry.

Ainda segundo contribuições da representação da representação da sociedade civil no GTA-PMSBRO, tem-se a preocupação com o fato de que a contaminação da Lagoa de Salgada atinge o mar quando a barra de areia da lagoa se rompe. Em fevereiro/2026, como uma das ações no sentido de amenizar as inundações que ocorreram em Rio das Ostras, a prefeitura procedeu com a abertura artificial da lagoa para o mar usando maquinário. A ação foi divulgada nas redes sociais do município.

Assim como abordado no item 6.3.4, a abertura de barras lagunares intervenção mecânica evidencia a adoção de medidas emergenciais de drenagem. Embora essas ações possam ser eficazes na redução imediata dos níveis d'água e mitigação de alagamentos, destacam-se possíveis impactos ambientais associados, especialmente relacionados ao carreamento de cargas poluidoras para o ambiente marinho.

6.4.5. Soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem

No Quadro 26, tem-se uma síntese das soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem, em 2006.

Quadro 26 – Soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem no sistema das Lagoas Salgada, Margarita e de Itapebussus

Sub-bacias Contribuintes	Soluções Propostas
SBS-1	Tem-se como solução as seguintes indicações: - Rede pela Rua Oswaldo Cruz seguindo pela Rua Félix Pacheco, desaguando na rede projetada da Rua Manoel Bandeira; - Rede pela Rua Oswaldo Cruz seguindo pelas Ruas Carlos Chagas e Manoel Bandeira, desaguando no Canal em seção trapezoidal em terra projetado com uma tubulação de 1.000 mm de diâmetro, e - Canal em seção trapezoidal em terra com base de 2,40 m e talude de 1:3, interligando a bacia a montante da Avenida Sonia Maria da Rocha com o canal retangular projetado de 2,40 m de base por 2,20 m de altura que deságua na Lagoa Salgada.

Fonte: Adaptado do Plano Diretor de Drenagem (2006)

6.4.6. Questões específicas sobre as Lagoas Salgada, Margarita e de Itapebussus

A partir dos apontamentos coletados nas oficinas de diagnóstico, nas visitas de campo acompanhadas pela SEMOP e o CMPOP, bem como da avaliação de documentos e estudos disponibilizados à HIDROBR, sintetizou-se no Quadro 29 os problemas-chave identificados do sistema das Lagoas Salgada, Margarita e de Itapebussus.

Quadro 27 – Síntese dos problemas-chave sobre o sistema das Lagoas Salgada, Margarita e de Itapebussus

Problema-Chave	Detalhamento
Ocupação das áreas de recarga	Apesar da dependência do lençol freático para abastecimento do sistema de lagoas, as áreas de recarga desses são ameaçadas pelo avanço da especulação imobiliária, sobretudo por parte dos loteamentos, como o Balneário das Garças.
Ruas predominantemente não-pavimentadas	Só duas avenidas principais deste sistema são pavimentadas e possuem microdrenagem. Em razão disso, o local possui várias poças de água, ocorrência de buracos e outros típicos de estradas vicinais. A questão torna-se mais preocupante pelo fato de serem loteamentos de magnitude populacional considerável (Enseada e Floresta) e com tendência de crescimento, conforme verificou-se por vários loteamentos em construção.
Afloramentos	O local possui relevo tipicamente plano, com lençol freático raso, conforme apontado pela Defesa Civil em visita de campo. Com efeito, especialmente após eventos chuvosos, tem-se o afloramento de água no solo. Como não há sistema de drenagem, a água permanece empoçada no local.

Problema-Chave	Detalhamento
Cursos d'água antropizados	Os pequenos cursos d'água existentes na área (tal como o que existe na altura do loteamento Bosque da Areia) dividem espaço com áreas residenciais e sofrem os impactos ambientais desta ocupação. No mais, a área dos cursos d'água também tendem a receber aporte hídrico maior durante os eventos chuvosos, sendo pontos de atenção para inundações.

Fonte: HIDROBR (2025)

6.5. SISTEMA RIO DAS PEDRAS

Embora considerado pela população como um canal de drenagem, por ser canalizado em sua quase totalidade, o rio das Pedras dispõe de nascente natural e perpassa no núcleo urbano do Mar do Norte, drenando uma área caracterizada por baixadas alagadiças loteadas (Figura 103) (PMRO, 2017).

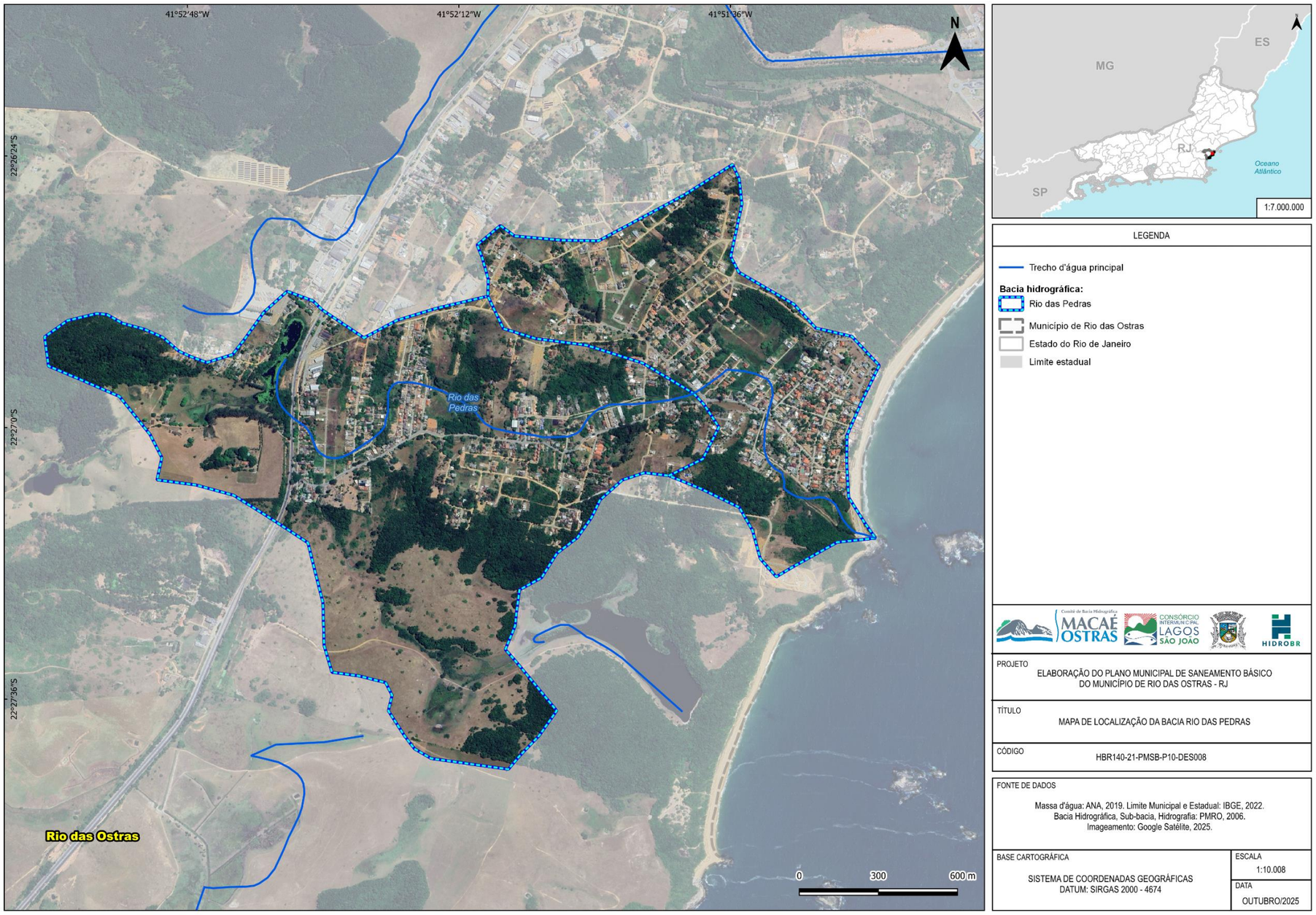

Figura 103 – Rio das Pedras – Localização
Fonte: HIDROBR (2025)

A região de sua nascente possui um assentamento irregular. Ao longo do curso, as margens são ocupadas por um condomínio (Figura 104), onde sofreu retificação e canalização aberta. Segundo o PMMA (PMRO,2017), a recuperação da APP do rio propiciaria a formação de um corredor ecológico, a ser implementado com recursos de compensação ambiental, no âmbito do licenciamento do condomínio. Por fim, apesar da beleza cênica de sua foz, segundo o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Rio das Ostras (PMRO, 2017), o rio das Pedras atua como um vetor de lançamento de esgoto no mar.

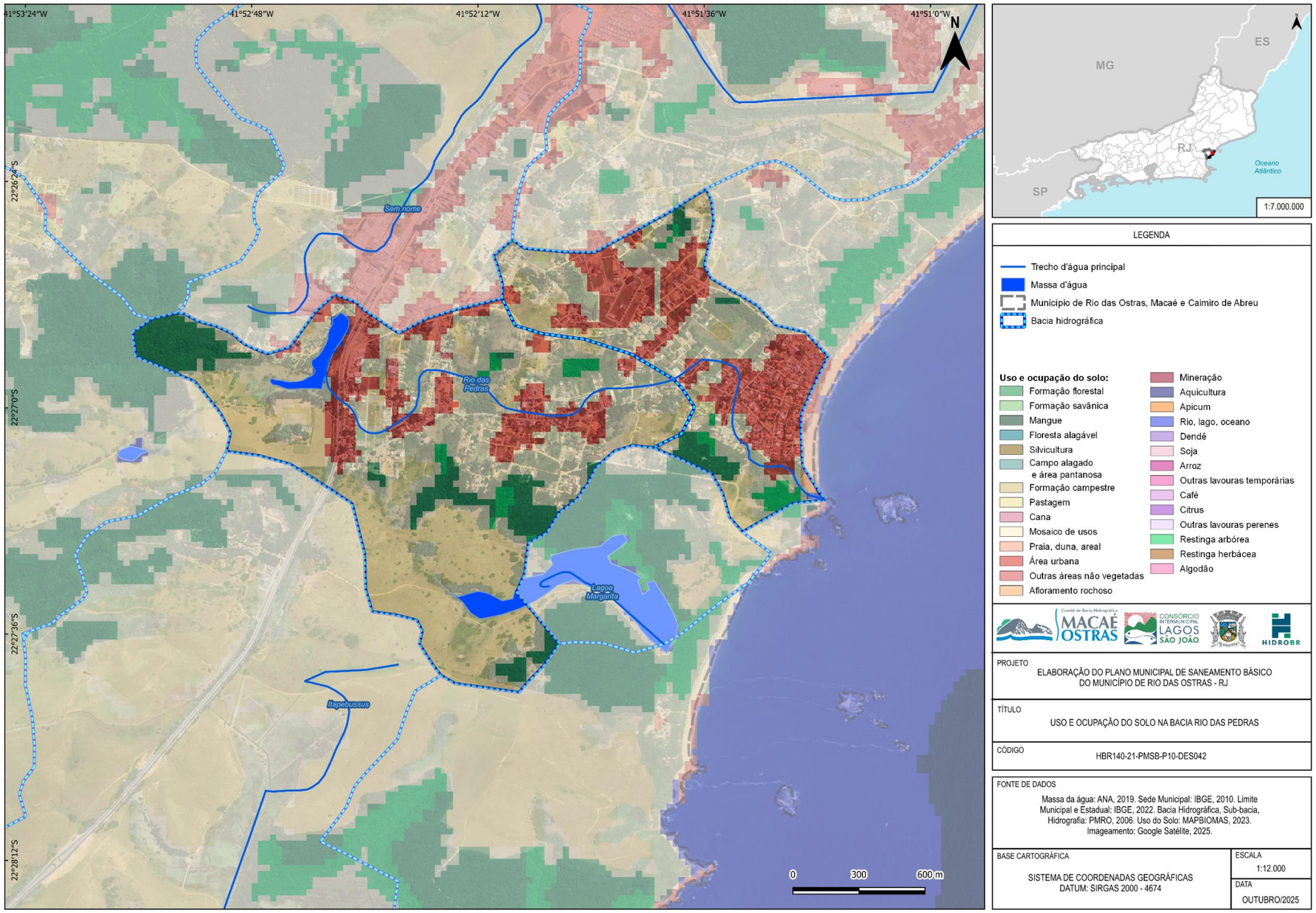

Figura 104 – Uso do solo no sistema rio das Pedras
Fonte: HIDROBR (2025)

6.5.1. Cobertura

O sistema rio das Pedras contempla o núcleo principal do Mar do Norte. O principal curso d'água deste sistema é o corpo hídrico homônimo, que percorre todo o sistema, iniciando-se em uma lagoa nas proximidades da Rod. Amaral Peixoto (Figura 105) até sua foz, na Praia do Mar do Norte, que é separada do mar por uma pequena faixa de areia, rompida nas cheias do rio (Figura 106). Ao longo deste percurso, altera-se em porções em leito natural (ex.: Figura 107) e canalizado (ex. Figura 108).

Figura 105 – Vista da lagoa nas margens da Rod. Amaral Peixoto, do qual inicia-se o rio das Pedras – Mar do Norte (Sistema rio das Pedras)
Fonte: HIDROBR (2025)

Figura 106 – Vista da foz do rio das Pedras na Praia do Mar do Norte – Mar do Norte (Sistema rio das Pedras)
Fonte: HIDROBR (2025)

Figura 107 – Rio das Pedras em trecho com leito natural – rotatória entre a rua Albano Branco e a Estrada Velha – Mar do Norte (Sistema rio das Pedras)
Fonte: HIDROBR (2025)

Figura 108 - Rio das Pedras em trecho com leito canalizado – Mar do Norte (Sistema rio das Pedras)
Fonte: HIDROBR (2025)

De acordo com a SEMOP, não existem registros cadastrais atuais da rede de drenagem associada ao sistema em estudo, somente o cadastro realizado em 2006, única informação desta natureza de posse da Prefeitura. Neste documento, dentro da delimitação da bacia rio das pedras não há a presença de estruturas de drenagem.

No que se refere à microdrenagem, a SEMOP não possui levantamento da extensão do sistema existente. Considerando a indicação feita no questionário de caracterização do sistema de que a microdrenagem geralmente é feita junto à pavimentação das vias, tem-se na Figura 109 a disposição espacial das vias conforme o tipo de pavimento.

Cabe destacar que a figura foi elaborada com uma classificação adaptada do IBGE, no entanto, deve ser avaliada com ressalvas metodológicas, haja vista que são passíveis de imprecisões, especialmente com relação à classificação das vias. Apesar disso, na ausência de outras fontes, manteve-se a apresentação do mapa no presente relatório.

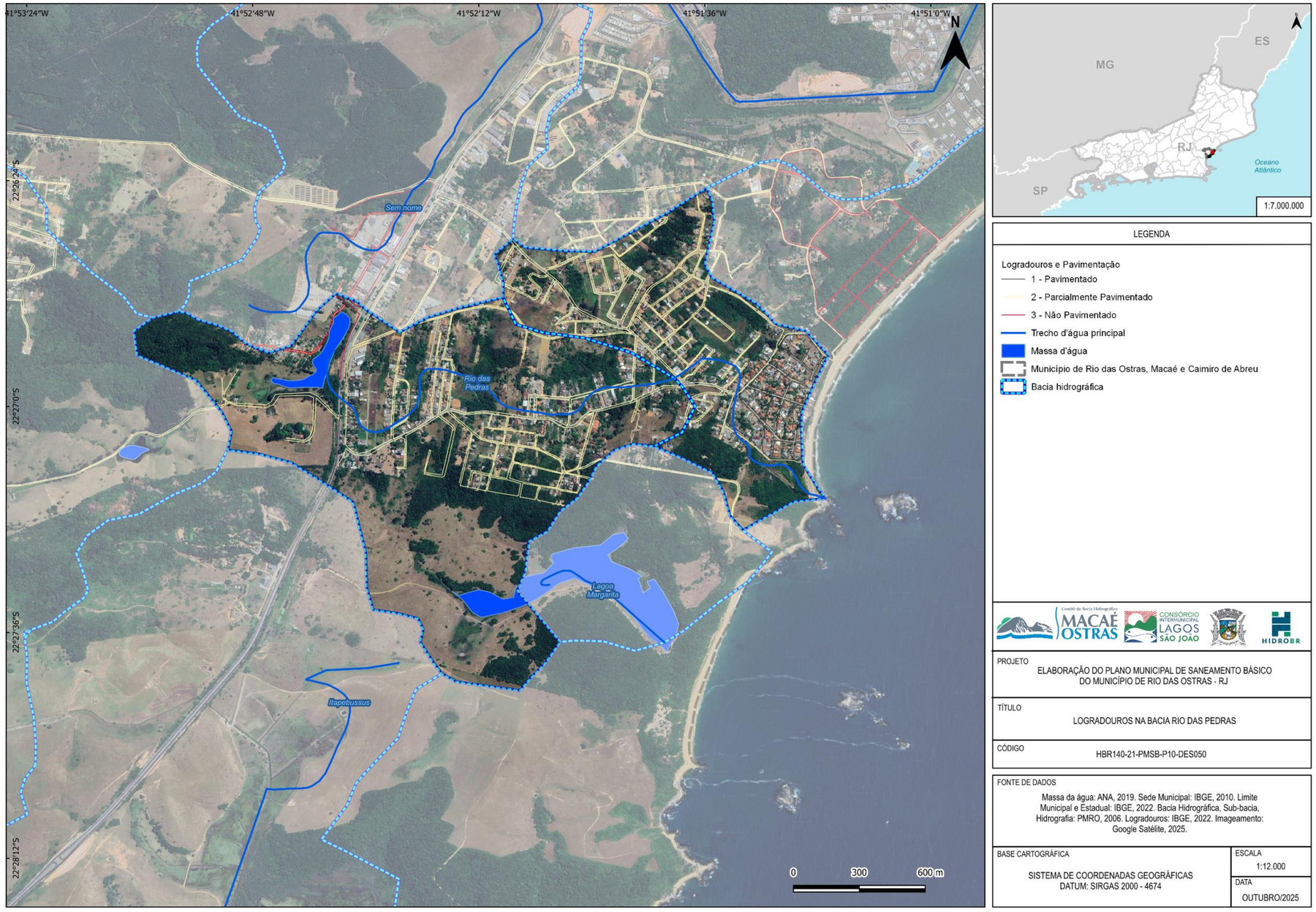

Figura 109 – Classificação do tipo de pavimentação das vias – Sistema rio das Pedras
Fonte: HIDROBR (2025)

De maneira geral há pavimentação nos acessos principais ao local, a saber: rua Albano Branco Guimarães, a Estrada Velha e Estrada Velha da Praia. Dentro do condomínio, as ruas não são pavimentadas, mas possuem sistema de drenagem como bocas de lobo. As demais ruas do sistema são todas não-pavimentadas.

Na Figura 110 tem-se registros fotográficos de ruas pavimentadas na área de abrangência deste sistema, evidenciando a existência de galerias de drenagem, bocas de lobo e sarjeta.

Figura 110 - Registros fotográficos de ruas pavimentadas contendo estruturas de microdrenagem nos acessos principais ao Mar do Norte (Sistema rio das Pedras)
Fonte: HIDROBR (2025)

Já na Figura 111, tem-se um registro feito na rua que margeia o rio das Pedras no condomínio do Mar do Norte, evidenciando a existência de bocas de lobo, a despeito de a rua não ser pavimentada – e, inclusive, estar sujeita à formação de poças, como evidencia-se na própria imagem.

Figura 111 – Registro fotográfico de boca de lobo em rua não-pavimentada no Mar do Norte (Sistema rio das Pedras)
Fonte: HIDROBR (2025)

Por sua vez, na Figura 112 tem-se registros de ruas não-pavimentadas, enfatizando problemas como poças de água nas ruas e erosão pela formação de enxurradas, especialmente nas ruas com declives acentuados.

Figura 112 – Registros fotográficos de ruas não pavimentadas e sem estruturas de microdrenagem – Mar do Norte (Sistema rio das Pedras)
Fonte: HIDROBR (2025)

6.5.2. Capacidade de transporte

A ausência de cadastro da rede de drenagem existente inviabiliza a comparação entre a vazão de escoamento pluvial e as capacidades hidráulicas dos dispositivos, a fim de averiguar a confiabilidade do sistema.

No entanto, durante as oficinas setoriais de diagnóstico, a população indicou uma série de locais em que ocorrem inundações, sendo isto uma indicação de mal funcionamento dos sistemas de drenagem, geralmente ligada à insuficiência da capacidade de transporte (Figura 113).

Figura 113 – Inundação em diversas ruas: (1) Rua Nossa Senhora Aparecida; (2) Rua Ney Felipe de Oliveira; (3) Rua Ilha de Paquetá – Localidade Mar do Norte
Fonte: Cedidas pelo GTA-PMSBRO

Tem-se, na Tabela 12[20], a indicação dos pontos críticos no sistema do rio das Pedras. A Figura 114, por sua vez, consolida estas informações, apresentando a disposição espacial dos pontos críticos ao longo do sistema.

[20] Estes locais foram apontados verbalmente ou por meio da metodologia do mapa falado. Em geral, as indicações dos participantes foram feitas mencionando as ruas em que os problemas de inundação são mais frequentes ou a indicação de uma área geral (conjunto de ruas).

Tabela 12 – Pontos críticos no sistema rio das Pedras

Nº	Endereço	Loteamento	Setor	Coordenada geográfica	
				X	Y
1	Rua Dourado Loteamento C Marc	Mar do Norte	9	-41,8734	-22,4497
2	Rua projetada A com Rua Albano Branco Guimaraes	Mar do Norte	9	-41,8714	-22,4489
3	Final da Rua projetada B	Mar do Norte	9	-41,8678	-22,4485
4	Avenida São João com Rua Albano Branco Guimaraes	Mar do Norte	9	-41,8649	-22,4502
5	Av. Nossa Senhora da Salete com Av. Nossa Senhora Aparecida	Mar do Norte	9	-41,8633	-22,4492
6	Quarteirão da Rua E com Rua Ney de Felipe Oliveira	Mar do Norte	9	-41,8629	-22,4470
7	Final da Rua Ilha de Paquetá	Mar do Norte	9	-41,8598	-22,4486
8	Rua Rio Comprido	Mar do Norte	9	-41,8591	-22,4508

Fonte: HIDROBR (2025)

Conforme a Tabela 12, elaborados a partir das informações coletadas nas oficinas participativas de diagnóstico, foram identificados 8 pontos de alagamento localizados no núcleo urbano Mar do Norte, todos pertencentes ao setor 9[21]. Esses registros refletem as áreas mais suscetíveis a inundações identificados pelos participantes das oficinas.

Os principais pontos identificados situam-se em cruzamentos e vias como a rua Dourado, rua projetada A e B, avenida São João com rua Albano Branco Guimaraes e avenida Nossa Senhora da Salete com avenida Nossa Senhora Aparecida, que apresentaram ocorrências de alagamentos relatados pelos moradores. Além disso, foram apontadas ruas que sofrem com problemas de inundações identificados no quarteirão da rua E com rua Ney de Felipe Oliveira no final da rua Ilha de Paquetá e na rua Rio Comprido.

[21] Alphaville, Balneário das Garças, e Mar do Norte

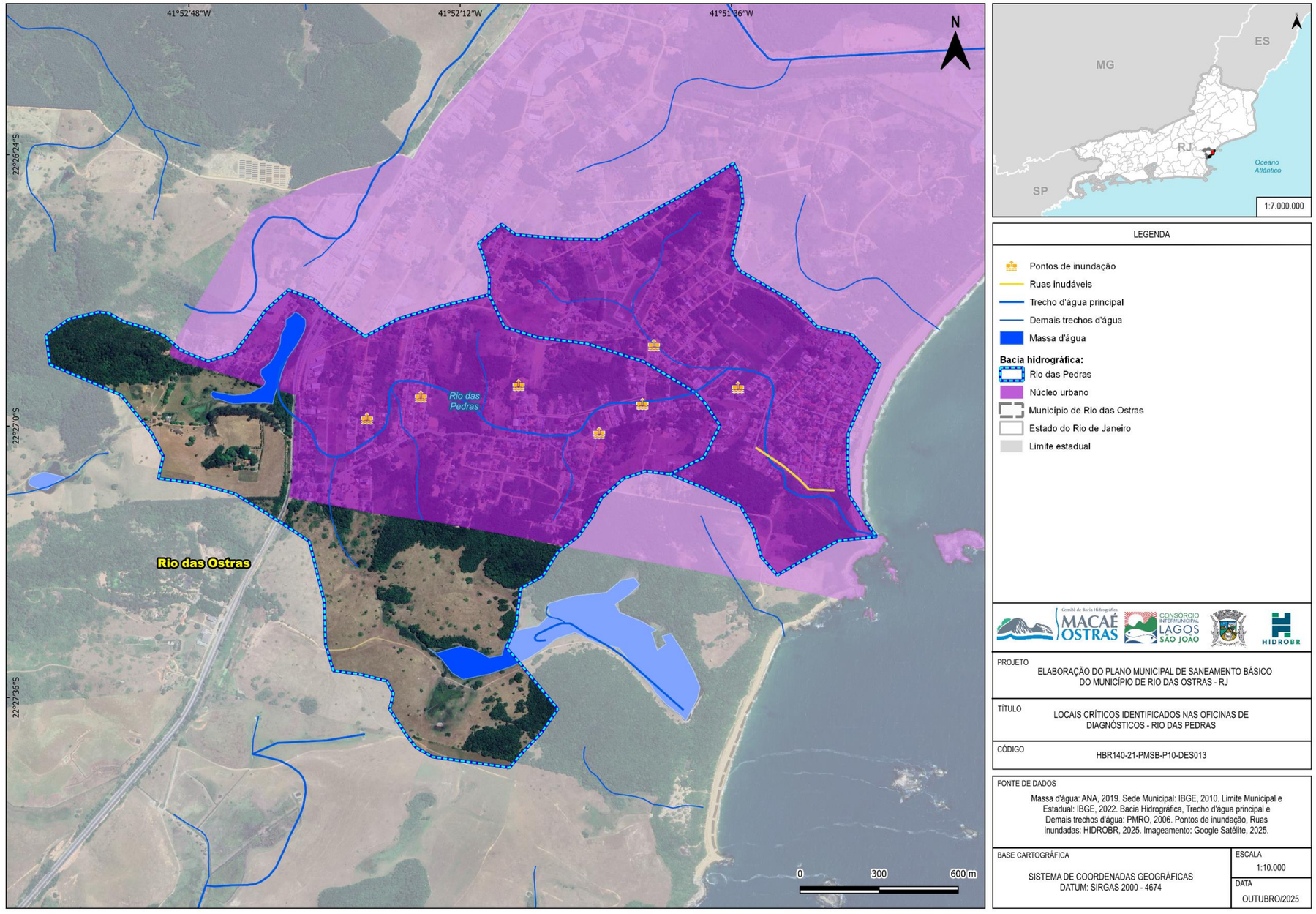

Figura 114 – Pontos e ruas críticas de drenagem no sistema rio das Pedras
Fonte: HIDROBR (2025)

Sobre estes locais críticos, destaca-se os seguintes apontamentos da população durante a oficina do setor 9[22]:

- Foi destacado que a Rua Dourado sofre com inundações recorrentes, nas quais a água fica empoçada e invade as casas, causando prejuízos aos moradores. Para minimizar o problema, foi preciso abrir um terreno para permitir o escoamento da água, criando um valão improvisado. Há preocupação de que, com futuras construções no local, essa solução temporária seja perdida, o que pode agravar novamente os alagamentos na região;
- Os moradores relataram que, de modo geral, não há preocupação com medidas de prevenção nas construções locais, o que torna muitas famílias vulneráveis a alagamentos e a deslizamentos. Apenas alguns tomaram iniciativas individuais, elevando o nível do piso das casas em cerca de um metro para evitar que a água entre durante as chuvas. Outros optaram por construir dois andares, utilizando o pavimento superior como abrigo quando o térreo é atingido por inundações.

6.5.3. Áreas de risco mapeadas no PLANCON

Para além das informações coletadas junto à população, consultou-se também as disposições do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – PLANCON (PMRO, 2025c), em sua atualização de outubro/2025, de modo a avaliar quais as áreas de risco de alagamento e inundação estão formalmente mapeadas no município para cada um dos sistemas de drenagem.

Destaca-se que no PLANCON não foi mapeado para este sistema de drenagem nenhuma área de risco, nem de alagamento, inundação ou deslizamento.

6.5.4. Estado das estruturas

Em visita de campo foi possível observar que o rio das Pedras possui grande presença de gigogas em seu trecho canalizado dentro do condomínio, conforme registro da Figura 115. Segundo relatos, durante os eventos de chuva intensa, a correnteza

[22] Alphaville, Balneário das Garças, e Mar do Norte

arrasta todo esse material biológico e obstrui as manilhas que existem ao longo do canal, prejudicando o escoamento. Conforme relatado por um dos zeladores do condomínio, a Prefeitura realizou a limpeza desse canal, mas há mais de um ano em que novas manutenção não são feitas.

Figura 115 – Registro fotográfico evidenciando a presença de plantas aquáticas em seu trecho canalizado – Mar do Norte (Sistema rio das Pedras)
Fonte: HIDROBR (2025)

Nos casos de ruas não-pavimentadas que possuem boca de lobo, observa-se que a falta de manutenção implicou em grande crescimento da vegetação do entorno, o que prejudica a convergência do escoamento para a boca de lobo e, com efeito, reduz sua capacidade de engolimento efetiva (Figura 116).

Figura 116 – Registros fotográficos de falta de manutenção em vias não-pavimentadas com bocas de lobo – Mar do Norte (Sistema rio das Pedras)
Fonte: HIDROBR (2025)

Um ponto crítico identificado em campo e que foi explicitamente indicado nas oficinas de diagnóstico foi um trecho manilhado do rio das Pedras, em que ele passa por baixo de residências. Segundo relatos, essa seção é insuficiente para comportar a vazão do rio, o que faz com que este seja um ponto crítico de inundações (Figura 117).

Figura 117 – Trecho manilhado crítico do rio das Pedras, em que o subdimensionamento implica em um estrangulamento do fluxo
Fonte: HIDROBR (2025)

Outro trecho que merece destaque é o da Av. Nossa Senhora Aparecida, em que o canal é retificado e está tomado por plantas aquáticas, demandando ações de manutenção. Este trecho foi indicado na oficina do SM9 como um dos pontos críticos de inundação.

Figura 118 – Registro fotográfico do rio das Pedras na altura da Av. Nossa Senhora Aparecida – Mar do Norte (Sistema rio das Pedras)
Fonte: HIDROBR (2025)

6.5.5. Soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem

Não há soluções propostas para o sistema rio das Pedras na minuta do Plano Diretor de Drenagem, em 2006.

6.5.6. Questões específicas sobre o rio das Pedras

A partir dos apontamentos coletados nas oficinas de diagnóstico, nas visitas de campo acompanhadas pela SEMOP e o CMPOP, bem como da avaliação de documentos e estudos disponibilizados à HIDROBR, sintetizou-se no Quadro 28 os problemas-chave identificados do sistema rio das Pedras.

Quadro 28 – Síntese dos problemas-chave sobre o sistema rio das Pedras

Problema-Chave	Detalhamento
Ocupação desordenada das áreas inundáveis	Várias áreas da planície de inundação do rio das Pedras e afluentes estão ocupadas por edificações, o que implica em recorrentes problemas nos períodos chuvosos, conforme apontado pelos participantes na oficina setorial do Mar do Norte.
Aporte de efluentes domésticos	Durante as verificações de campo foi possível identificar diversas evidências de residências que lançam esgoto doméstico nos cursos d'água do entorno. Sobre isto, tem-se que a localidade do Mar do Norte não é atendida nem pela rede de abastecimento de água, tampouco pela de esgotamento sanitário. Este aporte relaciona-se com a degradação da qualidade da água, eutrofização e outros problemas ambientais.
Subdimensionamentos	Conforme indicado nas oficinas e verificado em campo, há pontos específicos do traçado da hidrografia em que as dimensões do canal e de manilhas utilizadas para comportar sua vazão são subdimensionadas, tendo como efeito um represamento das águas durante períodos chuvosos.
Falta de manutenção	Há vários pontos do sistema em que o canal do rio das Pedras está tomado por plantas aquáticas. Conforme relatado em campo, durante fortes enxurradas esse material é carregado. Como no rio das Pedras há alternância entre trechos em leito natural e leito canalizado, este material pode obstruir as passagens, favorecendo a ocorrências dos eventos de inundação. Outro caso relevante é a falta de manutenção de bocas de lobo, especialmente no caso de vias não-pavimentadas, em que a vegetação do entorno compromete o adequado funcionamento destas estruturas.

Fonte: HIDROBR (2025)

6.6. SISTEMA LAGOA DE IMBOASSICA

Segundo a minuta do Plano Diretor de Drenagem, a bacia hidrográfica da Lagoa de Imboassica (Figura 119 e Figura 120) abarca parcelas limítrofes dos municípios de Macaé e Rio das Ostras. Sua profundidade média é de 1,5 m.

O tributário principal é o rio Imboassica, além de pequenos afluentes e da drenagem pluvial de vários loteamentos de Macaé. Anteriormente, a Lagoa de Imboassica recebia, por sua margem direita, também a contribuição de uma área de drenagem do município de Rio das Ostras, por meio Canal da Peleja. Todavia, esse curso d'água foi ligado artificialmente para o mar, transformando-se, portanto, em um canal extravasor.

A Lagoa de Imboassica encontra-se separada do mar por uma barra arenosa de aproximadamente 180 m de largura, eventualmente aberta por intervenção humana, visto que, devido à alta taxa de deposição de sedimentos oceânicos, sua abertura natural é pouco provável (SANTANGELO *et al.*, 2007). Com isso, grande parte da massa de água do corpo hídrico é exportada para o mar, de modo que esse corpo hídrico é conceitualmente uma laguna (FARIAS, 2018).

No mais, devido à localização e ao histórico de ocupação de seu entorno (Figura 121), a lagoa sofre com alto despejo de efluentes e com a instalação de indústrias petrolíferas próximas, no lado de Macaé; entretanto, ainda é utilizada para diversos serviços ecossistêmicos, como atividades de lazer, prática de esportes aquáticos, valorização imobiliária do seu entorno, controle de inundações, produção de pescado e diluição de efluentes domésticos e industriais (PMRO, 2017; FARIAS, 2018).

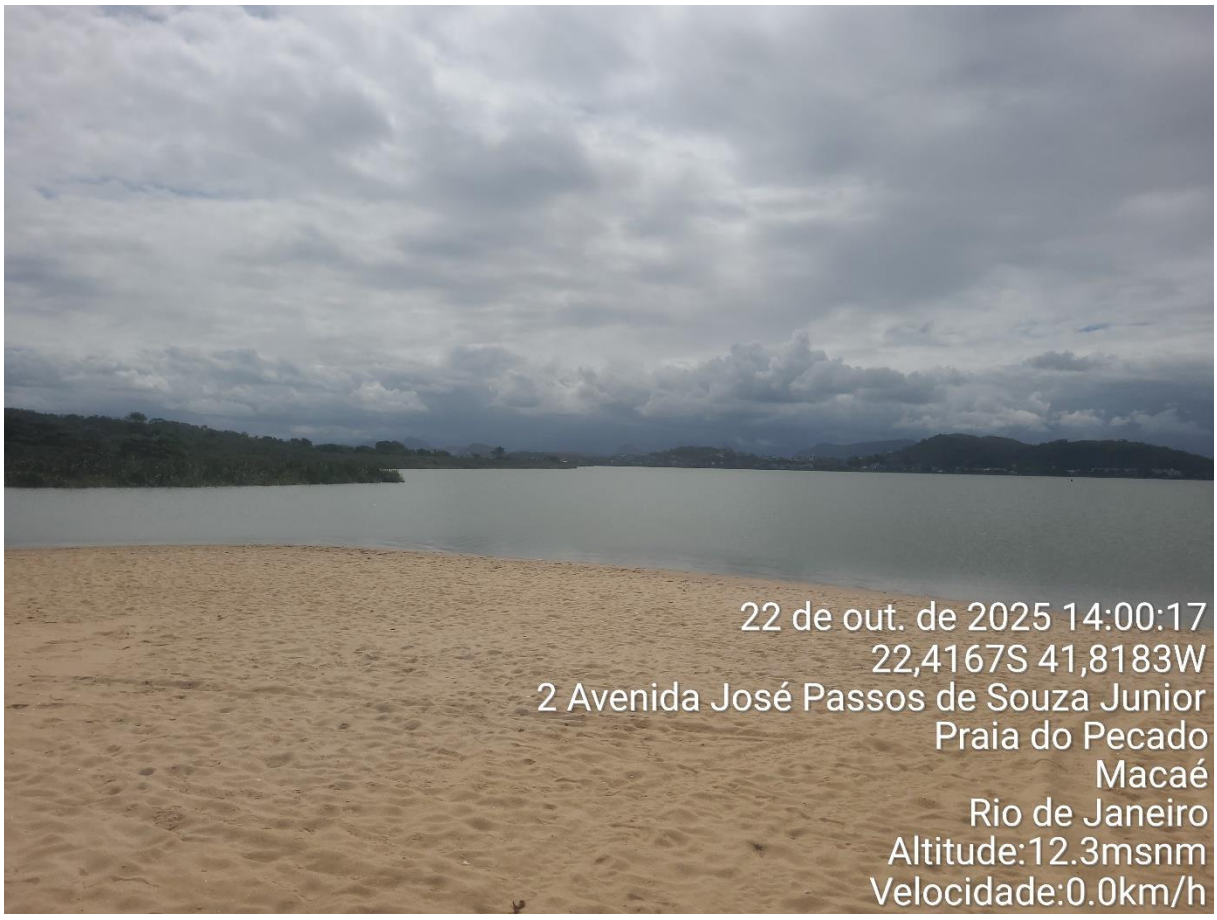

Figura 119 – Lagoa de Imboassica - Vista
Fonte: HIDROBR (2025)

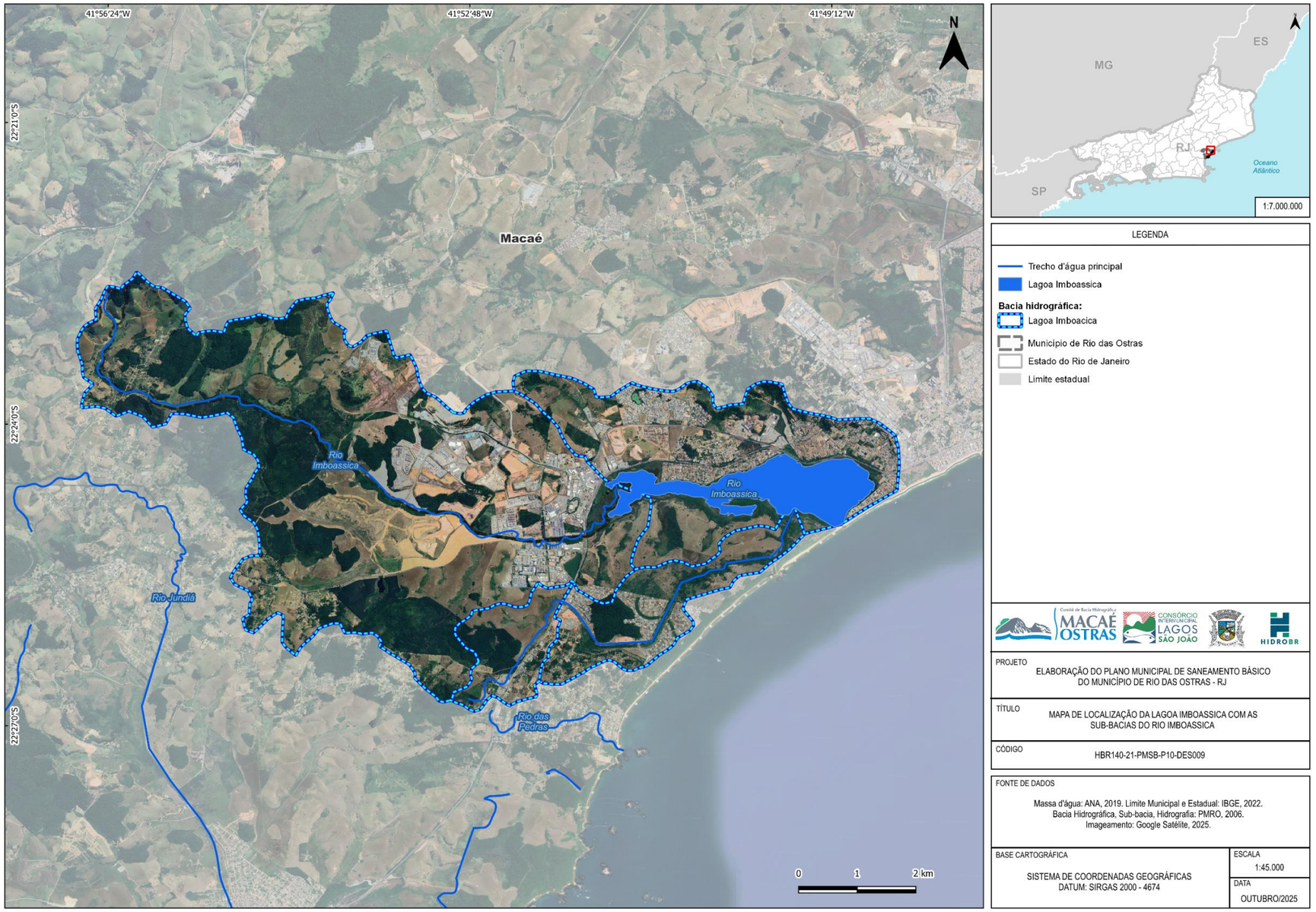

Figura 120 – Lagoa de Imboassica - Localização
Fonte: HIDROBR (2025)

-

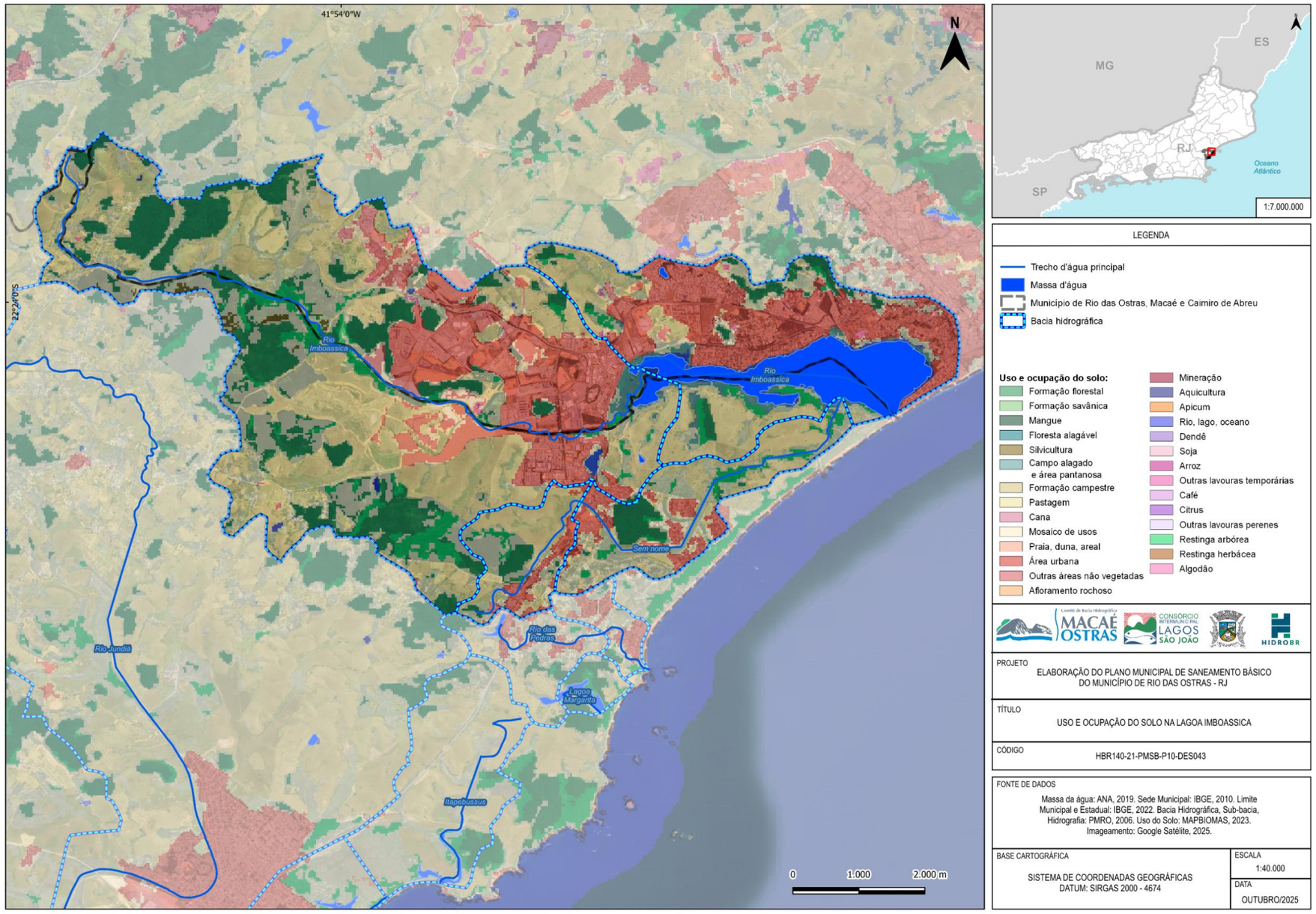

Figura 121 – Uso do solo no sistema Lagoa de Imboassica
Fonte: HIDROBR (2025)

6.6.1. Cobertura

O sistema Lagoa de Imboassica em Rio das Ostras contempla uma porção do território do Mar do Norte, especialmente a parcela mais a noroeste da localidade chamada “Balneário das Garças”, a ZEN e o condomínio Alphaville. Segundo a minuta do Plano Diretor de Drenagem, os principais corpos hídricos nessas áreas são o próprio rio Imboassica (que recebe afluentes da ZEN, inclusive é o corpo receptor da ETE operada pela Rio+ Saneamento nessa área - Figura 122) e o Canal das Pedrinhas (que passa pelo condomínio Alphaville e recebe afluentes advindos do Balneário das Garças).

Figura 122 – Registro fotográfico do rio Imboassica, na altura da ETE ZEN
Fonte: HIDROBR (2025)

Figura 123 - Registro fotográfico do canal das Pedrinhas, na altura da ETE do condomínio Alphaville
Fonte: HIDROBR (2025)

De acordo com a SEMOP, não existem registros cadastrais atuais da rede de drenagem associada ao sistema Lagoa de Imboassica, somente o cadastro realizado em 2006, única informação desta natureza de posse da Prefeitura, sendo que na delimitação da bacia rio das Pedras não tem a presença de estruturas de drenagem

No que se refere à microdrenagem, a SEMOP não possui levantamento da extensão do sistema existente. Considerando a indicação feita no questionário de caracterização do sistema de que a microdrenagem geralmente é feita junto à pavimentação das vias, tem-se na Figura 124 a disposição espacial das vias conforme o tipo de pavimento.

Cabe destacar que a figura foi elaborada com uma classificação adaptada do IBGE, no entanto, deve ser avaliada com ressalvas metodológicas, haja vista que são passíveis de imprecisões, especialmente com relação à classificação das vias. Apesar disso, na ausência de outras fontes, manteve-se a apresentação do mapa no presente relatório.

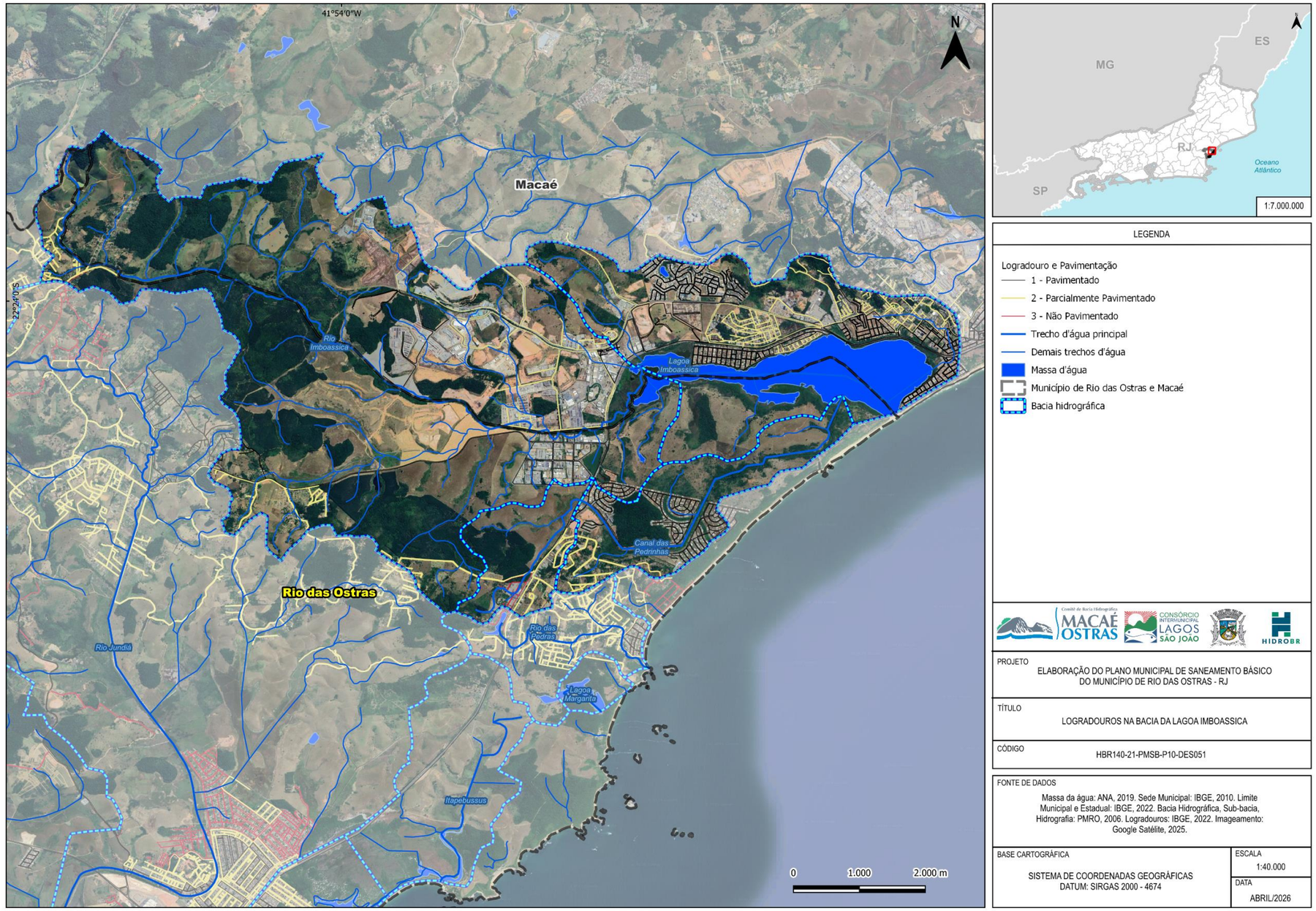

Figura 124 – Classificação do tipo de pavimentação das vias – Sistema Lagoa de Imboassica
Fonte: HIDROBR (2025)

De maneira geral, há pavimentação e microdrenagem na área que contempla a ZEN e o condomínio, sendo apenas a porção do Balneário das Garças que possui estradas vicinais (conforme registros da Figura 125).

Figura 125 – Registros fotográficos do estado das vias não-pavimentadas na localidade Balneário das Garças, no Mar do Norte
Fonte: HIDROBR (2025)

6.6.2. Capacidade de transporte

A ausência de cadastro da rede de drenagem existente inviabiliza a comparação entre a vazão de escoamento pluvial e as capacidades hidráulicas dos dispositivos, a fim de averiguar a confiabilidade do sistema.

Neste sistema, durante a oficina setorial de diagnóstico do SM9, foi indicado apenas um local de inundação na localidade Balneário, sendo no encontro entre as ruas 1 e 2, conforme Figura 126. O local é o encontro de vias não-pavimentadas, ficando ao lado de área brejosa.

Figura 126 – Registro fotográfico do local indicado como recorrente em inundações, na localidade Balneário – Mar do Norte
Fonte: HIDROBR (2025)

Além disso, é importante destacar que a Lagoa de Imboassica, já em seu trecho localizado em Macaé, é reconhecida pela ocorrência frequente de inundações. Sobre isto, artigos acadêmicos como os de SANTOS & FERREIRA (2014) e GUIMARÃES

et al. (2024) dão noção da recorrência dos eventos dessa natureza na região. Isto se deve a diversos fatores, dentre os quais destacam-se:

- As características geomorfológicas da bacia, para as quais GUIMARÃES e colaboradores (2024) modelaram que há um alto risco de inundação, especialmente em sua porção mais baixa, relacionando isto às características de declividade, entre outras;
- A ocupação no entorno da lagoa. Sobre isto, SANTOS & FERREIRA (2014) apontam que houve um redução na zona de inundação e do espelho d'água da lagoa, promovida principalmente pela ampliação das áreas antropizadas. Segundo dados apresentados pelos autores, entre os anos de 1969 e 1994, foram aterrados expressivos 69% da zona de inundação, dos quais cerca de 63% para uso como pastagens e 6% como área urbanizada;
- Alteração no vegetação da bacia hidrográfica, com expressiva redução da vegetação ciliar (SANTOS & FERREIRA, 2014). Essas mudanças são apontadas como parte do processo de intenso crescimento urbano e ganho de relevância econômica de Macaé ao longo das últimas décadas;
- A problemática pode ainda ser analisada sob o viés socioambiental ao se considerar que as áreas suscetíveis às inundações são marcadas por moradias precárias e irregulares em áreas ambientalmente sensíveis e sem infraestrutura adequada, especialmente de saneamento básico (GUIMARÃES *et al.*, 2024).

Outros estudos, como o de BARRETO (2009) e FERREIRA *et al.* (2019) reforçam estes aspectos ao apontarem que a lagoa é um ecossistema continental intensamente degradado, correlacionando isto a fatores como assoreamento, aterro de suas margens, supressão dos bancos de macrófitas e aporte efluentes domésticos e industriais. Os últimos autores fazem ainda uma ressalva importante sobre o impacto das aberturas artificias da barra arenosa que a separa do mar.

Estes problemas na lagoa de Imboassica importam para a drenagem de Rio das Ostras, uma vez que o município faz parte da bacia hidrográfica contribuinte. Dessa forma, pode-se esperar que durante as ocorrências de inundação haja algum nível de

propagação destas cheias para os canais de drenagem riostrenses – com destaque especial para o canal das Pedrinhas.

Para verificar estas ocorrências, fez-se contato com a administração do condomínio Alphaville (que, conforme apontado no item anterior, é a área que contempla o canal das Pedrinhas – afluente à lagoa de Imboassica). Foram recebidas contribuições complementares referentes ao sistema, indicando a ocorrência de impactos associados a eventos de precipitação intensa no entorno do Canal das Pedrinhas, curso d'água que atua como receptor dos escoamentos superficiais provenientes da região.

Segundo as informações obtidas, há sim uma relação entre a ocorrências das inundações na Lagoa de Imboassica e problemas de drenagem no Canal das Pedrinhas.

De acordo com os relatos, episódios críticos foram registrados nos anos de 2020 e em abril de 2025, quando foram observados elevados índices pluviométricos concentrados em curto intervalo de tempo, com registros superiores a 100 mm em aproximadamente uma hora. Nessas ocasiões, a capacidade de escoamento do canal mostrou-se insuficiente, resultando em seu transbordamento.

Na Figura 128 tem-se registros fotográficos disponibilizados pela administração do condomínio relativos ao evento de 2020, ao passo que, na Figura 128, tem-se os de 2025. Os registros comprovam as ocorrências e dão noção de sua magnitude.

Figura 127 – Registros fotográficos do canal das Pedrinhas, na altura do condomínio Alphaville, durante evento crítico ocorrido em 2020
Fonte: Imagens fornecidas pela administração do condomínio

Figura 128 – Registros fotográficos do canal das Pedrinhas, na altura do condomínio Alphaville, durante evento crítico ocorrido em 2025
Fonte: Imagens fornecidas pela administração do condomínio

Como consequência, foram verificados pontos de inundação em áreas residenciais do condomínio adjacentes ao canal, com impactos diretos sobre o sistema de drenagem local. Destaca-se que o aumento do nível d'água no canal comprometeu o funcionamento da rede de drenagem pluvial interna do Alphaville, dificultando o escoamento das águas e contribuindo para o agravamento dos alagamentos.

Relacionam-se à ocorrência ainda problemas de ordem antrópica. Conforme registros disponibilizados pelo condomínio (Figura 129) , é possível perceber que obras realizadas nas intermediações carrearam quantidade considerável de sólidos para o canal das Pedrinhas em razão da forte chuva, amplificando ainda mais os problemas.

Figura 129 - Carreamento da obra de aterro junto ao Conceito A para APP e consequentemente sedimentando para dentro do canal, em 2020
Fonte: Imagens fornecidas pela administração do condomínio

Além disso, foram relatadas interferências graves no sistema de esgotamento sanitário local em razão dos eventos chuvosos, tendo a ETE do condomínio, que fica próxima ao canal das Pedrinhas, sido afetada pela inundação (Figura 130). Além disso, a administração relatou a ocorrência dificuldade na saída de efluentes tratados durante os eventos de cheia, possivelmente associada à elevação do nível do corpo receptor (Figura 131).

Figura 130 – Registros fotográficos da ETE do condomínio Alphaville afetada pelas inundações do canal das Pedrinhas em 2020
Fonte: Imagens fornecidas pela administração do condomínio

Figura 131 – Registros fotográficos da ocorrência de inundação no ponto de lançamento da ETE Alphaville no canal das Pedrinhas em 2020
Fonte: Imagens fornecidas pela administração do condomínio

Registra-se ainda que, diante da recorrência desses eventos, foi formalizada junto à prefeitura, pela administração do condomínio, no ano de 2024, solicitação de desassoreamento do canal das Pedrinhas, com o objetivo de ampliar sua capacidade hidráulica e mitigar os impactos decorrentes de chuvas intensas.

6.6.3. Áreas de risco mapeadas no PLANCON

Para além das informações coletadas junto à população, consultou-se também as disposições do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – PLANCON (PMRO, 2025c), em sua atualização de outubro/2025, de modo a avaliar quais as áreas de risco de alagamento e inundação estão formalmente mapeadas no município para cada um dos sistemas de drenagem.

Destaca-se que no PLANCON não foi mapeado para este sistema de drenagem nenhuma área de risco, nem de alagamento, inundação ou deslizamento.

6.6.4. Estado das estruturas

Em visita de campo foi possível observar que a área do Balneário possui problemas como erosão nas margens das estradas vicinais e diversos buracos ao longo das vias. Em alguns pontos foi possível identificar o uso de manilhas, especialmente para conduzir o fluxo pluvial e permitir uma passagem para entrada em sítios existentes no local, conforme registro da Figura 132.

Figura 132 – Registros fotográficos do uso de manilhas na margem das estradas vicinais na localidade Balneário das Garças – Mar do Norte
Fonte: HIDROBR (2025)

6.6.5. Análise de implementação das soluções propostas pela minuta do Plano Diretor de Drenagem

Não há soluções propostas para o sistema Lagoa de Imboassica na minuta do Plano Diretor de Drenagem, em 2006.

6.6.6. Questões específicas sobre a Lagoa de Imboassica

A partir dos apontamentos coletados nas oficinas de diagnóstico, nas visitas de campo acompanhadas pela SEMOP e o CMPOP, bem como da avaliação de documentos e estudos disponibilizados à HIDROBR, sintetizou-se no Quadro 29 os problemas-chave identificados do sistema Lagoa de Imboassica.

Quadro 29 – Síntese dos problemas-chave sobre o sistema Lagoa de Imboassica

Problema-Chave	Detalhamento
Ocupação desordenada das áreas inundáveis	As mudanças no uso e na cobertura da terra mais recentes relacionam-se à expansão urbana que ocorreu de leste a oeste, concentradas na metade norte da bacia hidrográfica, no município de Macaé. Na metade sul, as mudanças ocorreram com a implantação da Zona Especial de Negócios (ZEN), em Rio das Ostras (FARIAS, 2018).
Aporte de efluentes domésticos	O aporte de efluentes domésticos e industriais sem tratamento aumentou a concentração de nutrientes, especialmente nitrogênio (N) e fósforo (P), o que provocou a eutrofização artificial do ecossistema e comprometeu em grande parte a sua balneabilidade (FARIAS, 2018).
Aberturas artificiais da barra arenosa	Essas aberturas são realizadas para diminuir o nível da água na laguna e evitar a inundação das edificações construídas nas áreas naturalmente alagáveis no entorno (FARIAS, 2018). Ressalta-se que isso só ocorre quando não é realizado o manejo do canal extravasor, construído para controle do nível na lagoa, de forma adequada.
Relação com a ocorrência de inundações na Lagoa de Imboassica	Conforme verificado junto à administração do condomínio Alphaville, a ocorrência de cheias na Lagoa de Imboassica propaga-se para o Canal das Pedrinhas, estando associado à ocorrência de uma série de transtornos ao condomínio.

Fonte: HIDROBR (2025)

6.7. OUTRAS ÁREAS

Existem algumas porções do território de Rio das Ostras que não estão contempladas na delimitação de nenhum dos sistemas de drenagem adotados no Plano de Drenagem. Estas áreas foram consideradas “sem cobertura”, para fins de organização do presente relatório. Este é o caso especialmente de Rocha Leão e de uma parte do loteamento Costazul.

O núcleo urbano de Rocha Leão não se enquadra em qualquer uma das bacias usadas como referência pela SEMOP. Durante a visita de campo, os moradores informaram que a drenagem natural ocorre em torno do rio Purgatório, um rio volumoso cujas nascentes e grande parte do curso são internos à Reserva Biológica União (Rebio União).

Apesar de boa parte dos afluentes do Purgatório estar às margens da BR–101 (o que, segundo o PMMA (PMRO, 2017), significa risco de contaminação na eventualidade de um acidente com derramamento de produtos químicos), sua APP ainda é considerada protegida.

Quanto aos principais problemas, segundo o PMMA (PMRO, 2017), há o despejo de esgotos oriundos da estação de tratamento de esgotos localizada em Rocha Leão. Além disso, está em curso uma investigação do Ministério Público Federal e do ICMBio para averiguar denúncia de despejo de creosoto (MP/IFF/Rebio/CBH Macaé) em seu curso.

Figura 133 – Inundação em diversas ruas: (1) Rua Henrique Sarzedas; (2) Rua A; (3) Rua Waldenir Heringer; (4) Rua Izolino Almeida– Localidade Rocha Leão
Fonte: Cedidas pelo GTA-PMSBRO

Durante as oficinas setoriais de diagnóstico, a população indicou uma série de locais em que ocorrem inundações, sendo isto uma indicação de mal funcionamento dos sistemas de drenagem, geralmente ligada à insuficiência da capacidade de transporte.

Tem-se na Tabela 13[23] a indicação dos pontos críticos referentes as áreas não contempladas em qualquer um dos sistemas, conforme delimitação adotada no Plano de Drenagem. A Figura 134, por sua vez, consolida estas informações, apresentando a disposição espacial dos pontos críticos ao longo do sistema

[23] Estes locais foram apontados verbalmente ou por meio da metodologia do mapa falado. Em geral, as indicações dos participantes foram feitas mencionando as ruas em que os problemas de inundação são mais frequentes ou a indicação de uma área geral (conjunto de ruas).

Tabela 13 – Pontos críticos em outras áreas

Nº	Endereço	Setor	Loteamento	Coordenada geográfica	
				X	Y
1	Entre as Ruas Nei Cardoso com Luís Lengruber e Rua ENG Obed. Cardoso com Luís Lengruber	4	Costazul	-41,9236	-22,5250
2	Rua Henrique Sarzedas	7	Rocha Leão	-42,0070	-22,4269
3	Rua A	7	Rocha Leão	-42,0075	-22,4247
4	Rua Isolina Almeida	7	Rocha Leão	-42,0038	-22,4204

Fonte: HIDROBR (2025)

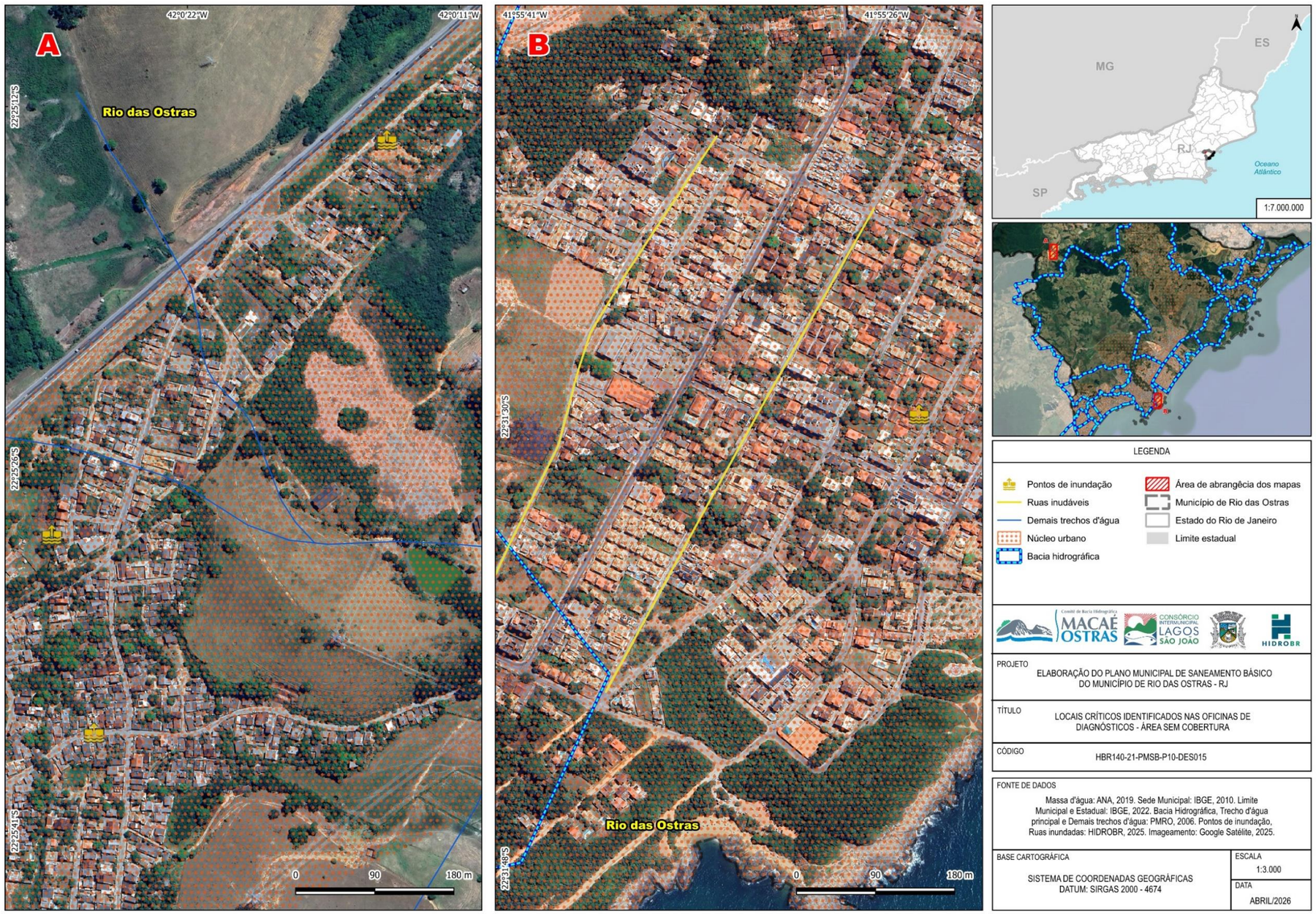

Figura 134 – Pontos críticos em outras áreas. Legenda – A: Rocha Leão; B: Costazul
Fonte: HIDROBR (2025)

Conforme a Tabela 13, elaborada a partir dos apontamentos realizados nas oficinas de diagnóstico, foram identificados 5 pontos de alagamento localizados em regiões do município que ainda não possuem cobertura adequada do sistema de drenagem. Esses pontos estão distribuídos entre os loteamentos Costazul e Rocha Leão, representando áreas vulneráveis à acumulação de águas pluviais devido à ausência ou deficiência de infraestrutura de drenagem.

O núcleo urbano Rocha Leão concentra a maior parte dos registros, totalizando quatro pontos críticos, distribuídos nas ruas Henrique Sarzedas, A e Isolina Almeida. Os moradores relataram que essas vias apresentam frequentes episódios de alagamento, especialmente durante chuvas de maior intensidade, resultando em acúmulo superficial de água e dificuldades de circulação. A falta de dispositivos de drenagem eficientes e o predomínio de pavimentos irregulares agravam o problema, refletindo a necessidade de intervenções estruturais.

No loteamento Costazul, foi identificado um ponto de alagamento localizado entre as ruas Nei Cardoso, Luís Lengruber e Engenheiro Obed Cardoso, onde o escoamento superficial é prejudicado pela topografia e pela inexistência de galerias pluviais interligadas. Essa área, próxima a zonas residenciais e comerciais, apresenta risco elevado de alagamentos localizados que impactam a mobilidade e o entorno imediato.

Sobre estes locais críticos, destaca-se os seguintes apontamentos da população durante as oficinas:

- Os participantes da oficina do Rocha Leão relataram que houve inundações recentes na comunidade, inclusive em 2025. Segundo os moradores, elas acontecem em toda época de chuva forte, com maior recorrência entre novembro e dezembro. Nos eventos mais intensos, a água não fica só nas ruas: entra nas residências localizadas nos pontos críticos.
- Nos pontos críticos nos setores, ocorre enchentes com frequências altas nas residências. Os participantes falaram de casos de pessoas que foram assistidas pela defesa civil por causa de enchente grave no setor.

- Os moradores relataram que existe um grupo da Defesa Civil que avisa os moradores dos pontos críticos com funcionamento desde fevereiro de 2025. Além disso, ficam sabendo pelas redes sociais da Defesa Civil quando há previsão de chuva forte, e o grupo também é usado para solicitar ajuda.
- Os moradores relataram que a manutenção da drenagem por meio da limpeza dos bueiros e boca de lobo é pouco frequente; às vezes há limpeza do valão, mas os bueiros/bocas de lobo quase não são limpos. Quanto à água parada, disseram que é pouco frequente, quando aparece, concentra-se nos pontos de descarte irregular de resíduos e em poucos terrenos baldios, com mau cheiro e risco de vetores de forma esporádica.
- Durante as discussões, os moradores relataram que, quando chove, há alagamentos em diversos pontos da comunidade, especialmente nas casas localizadas abaixo do nível da rua. As residências afetadas ficam mais vulneráveis por estarem em cotas mais baixas e sem infraestrutura de proteção. Em casos de deslizamentos ou enchentes, apenas as áreas mais carentes recebem algum tipo de ajuda, geralmente vinda de ações pontuais da prefeitura, sem continuidade ou planejamento estruturado.
- Os moradores relataram que os valões sujos prejudicam o escoamento das águas pluviais e agravam as inundações durante chuvas intensas. Antigamente, as pessoas utilizavam os cursos d'água para lazer, como banho e pesca, mas hoje esses locais estão degradados e poluídos. A limpeza dos canais precisa ser realizada de forma manual, pois não há espaço ou estrutura para mecanização. Segundo relatos, um vereador mencionou uma iniciativa da prefeitura para ampliar o número de trabalhadores destinados à limpeza dos canais, buscando reduzir os impactos causados pela falta de manutenção.

No mais, assim como realizado para os demais sistemas, consultou-se também as disposições do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – PLANCON (PMRO, 2025c), em sua atualização de outubro/2025, de modo a avaliar quais as áreas de risco de alagamento e inundação estão formalmente mapeadas no município para cada um dos sistemas de drenagem.

Para os locais enquadrados como “Outras áreas”, o PLANCON indica as áreas de risco dispostas na Figura 129.

Observa-se que há uma área de risco de alagamento no loteamento Costazul. As informações que constam no PLANCON sobre isto estão dispostas no Quadro 30.

Quadro 30 – Informações do PLANCON – Área de risco de alagamento – Outras áreas – Outras áreas

Item	Informações
Tipo de risco	Risco de alagamento
Classificação do risco	Risco Moderado
Loteamentos envolvidos	Costazul
Local	**Loteamento Costa Azul** – Imediações das ruas Luiz Lemgruber, Oscar Bernardes Filho e rua Projetada Zaru.
Descrição	Região de topografia pouca acidentada, com baixa permeabilidade, área de média/alta ocupação demográfica, com predominância de edificações unifamiliares, de um e dois pavimento
Resumo histórico	Local com episódios de alagamentos recorrentes, sempre em dias de alto volume pluviométrico ocorrido em curto espaço de tempo.
Fatores contribuintes	**Loteamento Costa Azul** – Pouca declividade para o escoamento do deflúvio, deficiência da rede de drenagem pluvial, baixa permeabilidade do solo abaixo da camada superficial material (predominância de argila com grande orgânico), potencializada pela presença de crescente impermeabilização superficial causada pela pavimentação dos logradouros e propriedades particulares.

Fonte: Adaptado de PMRO (2025c)

Além disso, há duas áreas de deslizamento de terra mapeadas na região de Rocha Leão e uma no loteamento Palmital. As informações são apresentadas no Quadro 31 e no Quadro 32, respectivamente.

Quadro 31 – Informações do PLANCON – Área de risco de deslizamento – Outras áreas – Rocha Leão

Item	Informações
Tipo de risco	Risco de Deslizamento de Massa

Item	Informações
Classificação do risco	Risco Severo
Loteamentos envolvidos	Rocha Leão
Local	Rua Henrique Sarzedas. Rua Antônio Moura
Descrição	Região de topografia acidentada e vegetação medianamente densificada. O talude com até 9m de altura e 80º de declividade, composto por solo residual jovem e maduro. Apresenta cicatrizes, depósito de escorregamento e marcas de erosão laminar. A região foi atingida por escorregamento de tipo planar.
Resumo histórico	Local com episódios de deslizamentos em dias de alto volume pluviométrico.
Fatores contribuintes	Escavação da encosta sem o prévio estudo dos impactos gerados pela ação, ocupação desordenada composta de edificações irregulares executadas sem a assistência técnica de profissionais habilitados (engenheiro, arquiteto etc.) e presença de casas a 2,5 metros de distância do sopé do talude escavado, todas em risco iminente de serem atingidas por escorregamento, principalmente em períodos de chuvas intensas.
Imagem	

Fonte: Adaptado de PMRO (2025c)

Quadro 32 – Informações do PLANCON – Área de risco de deslizamento – Outras áreas – Palmital

Item	Informações
Tipo de risco	Risco de Deslizamento de Massa
Classificação do risco	Risco Severo

Item	Informações
Loteamentos envolvidos	Palmital
Local	Estrada Velha Rio Dourado (Palmital).
Descrição	O talude com até 6m de altura e 90º de declividade, composto por solo residual jovem e maduro, apresenta cicatrizes, depósito de escorregamento e feições erosivas como sulcos. A região tem histórico de escorregamento do tipo planar. Também podem ser observadas trincas nas moradias localizadas nesta área.
Resumo histórico	Local com episódios de deslizamentos em dias de alto volume pluviométrico..
Fatores contribuintes	Ocupação desordenada composta de edificações irregulares executadas sem a assistência técnica de profissionais habilitados (engenheiro, arquiteto etc.) e presença de duas casas a 0 e 3m de distância do sopé do talude escavado, com 25m de largura, todas em risco iminente.
Imagem	

Fonte: Adaptado de PMRO (2025c)

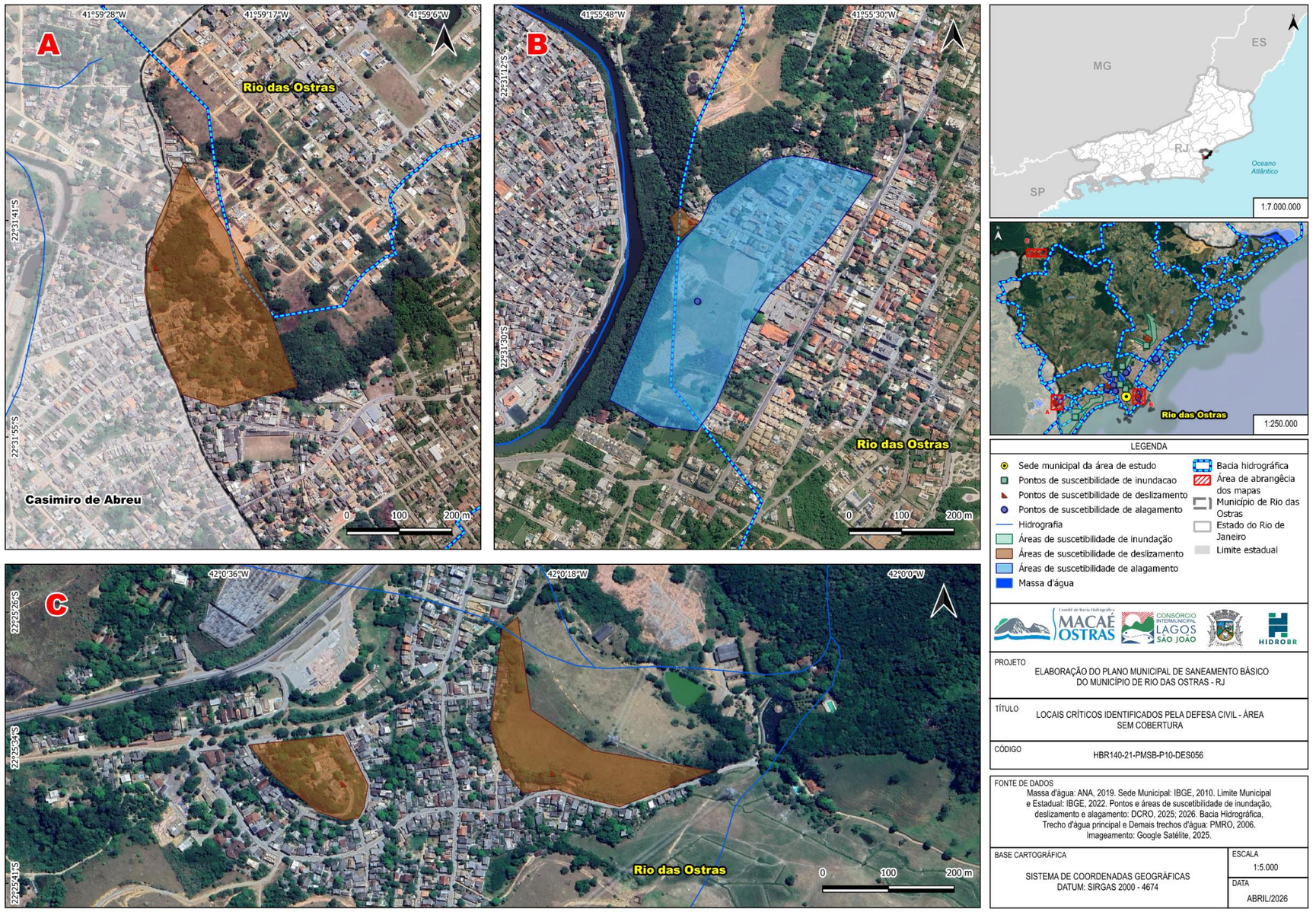

Figura 135 – Áreas de risco mapeadas no PLANCON – Outras áreas. Legenda – A: Palmital; B: Costazul; C: Rocha Leão
Fonte: HIDROBR (2026)

6.8. LEVANTAMENTO DE ÁREAS CINZAS E VERDES

Entende-se como áreas verdes aquelas ocupadas por praças, parques ou por vegetação. Em contrapartida, as áreas cinzas são aquelas com edifícios, estacionamentos e pavimentação. Na Figura 136, tem-se a disposição delas.

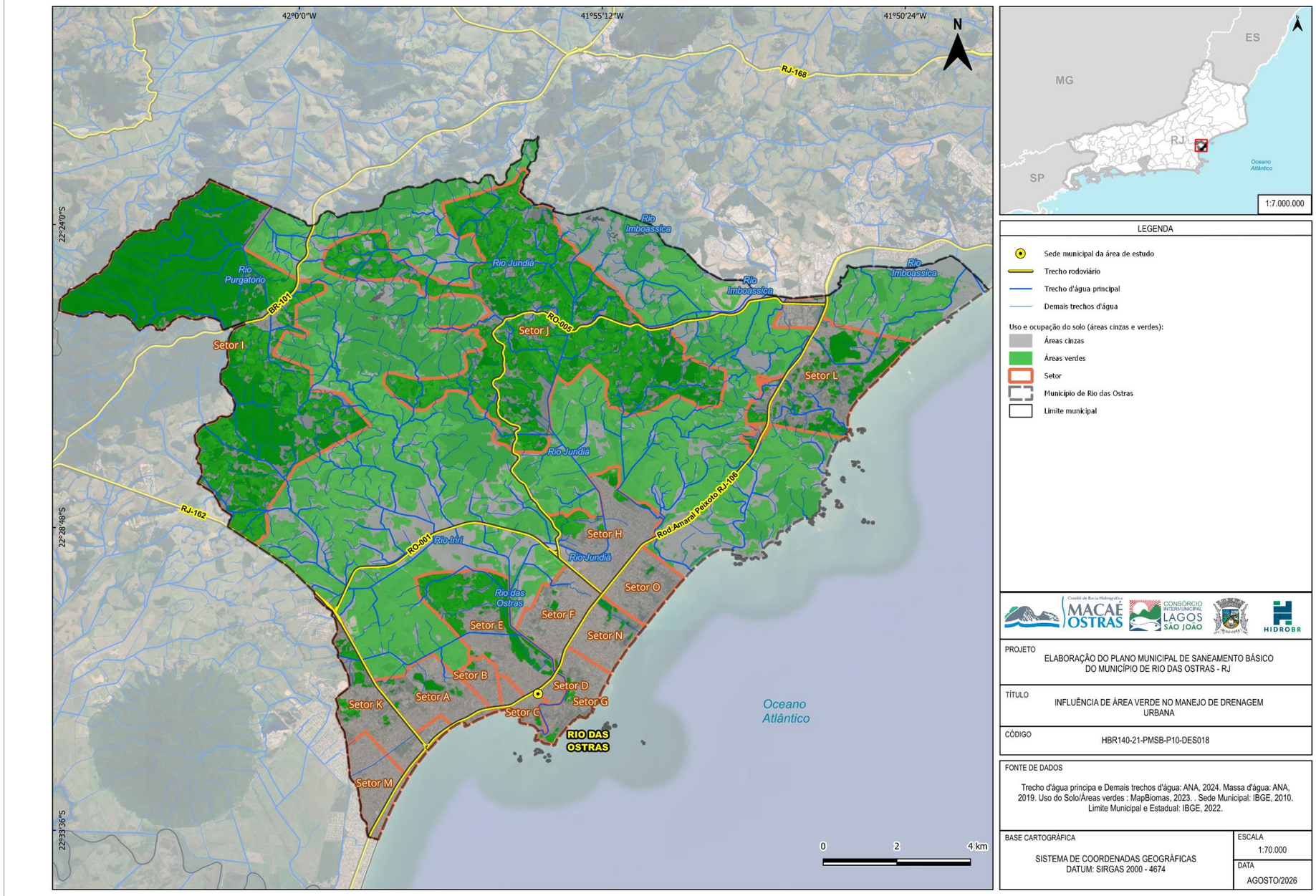

Figura 136 – Classificação de áreas cinzas e verdes em Rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2025)

Do resultado, observa-se que cerca de 85% do território municipal é classificado como sendo de área verde. Elas estão concentradas especialmente nos setores I, L e J, assim como nas demais áreas do município, onde predominam as formações vegetais e espaços abertos. Já as áreas cinzas correspondem a cerca de 15%, estando dispostas especialmente nos setores A, B, C, E, F, G, H, K, M, N e O, que apresentam maior adensamento urbano, com edificações, vias pavimentadas e infraestrutura consolidada.

Uma avaliação discretizada por setores permite avaliar estas diferenças internas. Sobre isto, tem-se na Tabela 14 e na Figura 137, a partir da disposição espacial apresentada no mapa, o percentual de áreas cinzas e verdes para cada um dos setores.

Tabela 14 – Distribuição das áreas cinzas e verdes por setores em Rio das Ostras

Setores	Área verde		Área cinza		Total
	Valor absoluto (ha)	Valor relativo (%)	Valor absoluto (ha)	Valor relativo (%)	
A	45,84	11,66%	347,29	88,34%	393,13
B	2,89	2,63%	107,07	97,37%	109,96
C	4,64	4,35%	102,12	95,65%	106,76
D	0,04	0,09%	46,19	99,91%	46,23
E	283,76	42,90%	377,51	57,10%	661,27
F	12,18	3,62%	324,38	96,38%	336,56
G	14,43	5,54%	246,00	94,46%	260,43
H	83,21	15,06%	469,06	84,94%	552,27
I	2612,82	82,40%	556,91	17,60%	3169,73
J	2328,06	70,42%	978,02	29,58%	3306,08
K	45,35	9,30%	442,17	90,70%	487,52
L	240,48	25,32%	709,03	74,68%	949,51
M	0,00	0,00%	283,68	100,00%	283,68
N	10,53	4,13%	244,35	95,87%	254,88
O	1,50	0,56%	266,36	99,44%	267,86
Outras áreas	8297,90	71,20%	3355,76	28,80%	11653,657

Fonte: HIDROBR (2026)

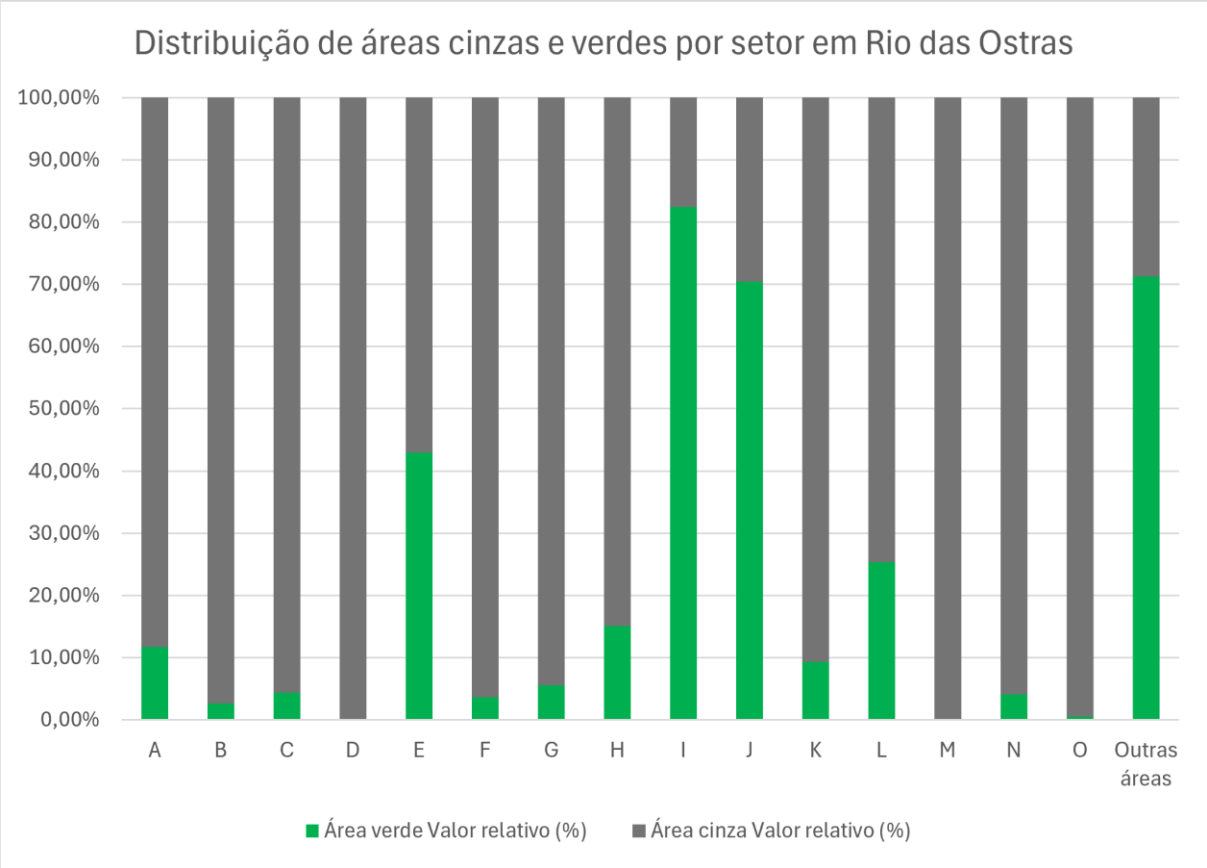

Figura 137 – Distribuição de áreas cinzas e verdes por setor em Rio das Ostras
Fonte: HIDROBR (2026)

A análise destes dados evidencia um padrão predominante de impermeabilização no território, com clara predominância de superfícies urbanizadas na maior parte das unidades analisadas. De modo geral, observa-se que, em diversos setores, as áreas verdes representam uma parcela reduzida da área total — como nos setores A (11,7%), B (2,6%), C (4,3%), D (0,1%), F (3,6%), G (5,5%), K (9,3%), N (4,1%) e O (0,6%) — o que implica menor capacidade de infiltração das águas pluviais e, consequentemente, maior geração de escoamento superficial. Esse cenário tende a intensificar a sobrecarga dos sistemas de drenagem, especialmente durante eventos de precipitação intensa.

Destacam-se, por outro lado, os setores I (82,4%) e J (70,4%), que apresentam expressiva representatividade de áreas verdes tanto em termos absolutos quanto relativos. Há de se destacar também as demais áreas do município que não estão

inseridas na delimitação de nenhum setor (classificadas na Tabela 14 como “Outras áreas”), nas quais 71,20% das áreas são classificadas como verdes. Essas áreas configuram importantes zonas de contribuição para a infiltração e regulação hidrológica, podendo atuar como áreas estratégicas para a manutenção do equilíbrio do sistema de drenagem urbana. A preservação dessas áreas é, portanto, fundamental, devendo ser considerada prioritária no planejamento territorial e ambiental do município.

Em contrapartida, os setores com maior predominância de áreas cinza — como A (88,3%), B (97,4%), C (95,7%), D (99,9%), F (96,4%), G (94,5%), K (90,7%), N (95,9%) e O (99,4%) — indicam alto grau de urbanização e significativa impermeabilização do solo. Em alguns casos, verifica-se a presença praticamente residual de áreas verdes, reforçando a tendência de aumento do escoamento superficial e da suscetibilidade à ocorrência de alagamentos. Situação ainda mais crítica é observada no setor M, onde há 100% de área cinza, caracterizando um ambiente totalmente impermeabilizado e altamente dependente da infraestrutura de drenagem existente.

Adicionalmente, setores como E (43,0% de área verde), H (15,1%) e L (25,3%) apresentam uma configuração intermediária, com distribuição relativamente mais equilibrada entre áreas verdes e áreas cinza, ainda que com predominância destas últimas. Tais áreas podem ser consideradas estratégicas para a implementação de soluções de drenagem sustentável, como dispositivos de infiltração, retenção e aumento da permeabilidade urbana, contribuindo para a mitigação dos impactos decorrentes da urbanização.

Diante desse panorama, tem-se que, apesar de haver 85% do território classificado como área verde em uma análise macroscópica do município, ao avaliar-se a distribuição territorial desta classificação por setores, que é onde a população de Rio das Ostras – majoritariamente urbana – se concentra, evidencia-se um avançado estágio de antropização, que está intrinsicamente ligado aos problemas de drenagem urbana.

Assim sendo, reforça-se a necessidade de adoção de diretrizes voltadas à ampliação e preservação de áreas verdes, bem como à implementação de soluções baseadas na natureza e de infraestrutura verde. Essas medidas são fundamentais para aumentar a resiliência do sistema de drenagem urbana, reduzir riscos de alagamentos e promover um desenvolvimento urbano mais sustentável e equilibrado no município.

Avançando em outras nuance deste mesmo tema, faz-se necessário pontuar, também que durante a RCP, a população apontou a defasagem do Plano Diretor como uma das maiores deficiências relacionadas ao manejo de águas pluviais. Nesse contexto, salienta-se que tal instrumento deve ser revisto e atualizado, no máximo, a cada dez anos, contados a partir da data de sua publicação, como estabelecida pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001)[24].

O Plano Diretor do Município de Rio das Ostras, contudo, foi instituído pela Lei Complementar nº 004/2006 (RIO DAS OSTRAS, 2006a), e passa por revisão no ano de 2026 – isto é, com o dobro da defasagem temporal firmada no Estatuto da Cidade.

Sobre isto, conforme pode-se avaliar na Figura 138 e na Figura 139, observa-se que a expansão urbana de Rio das Ostras ocorreu em um vetor diferente daquele previsto em 2006. Ainda que áreas como ZEN e Mar do Norte, previstas em 2006 como áreas de expansão urbana, tenham, de fato, ampliado suas áreas urbanizadas entre 2010 e 2020, há um vetor notável no sentido da localidade de Cantagalo, que se expandiu em desacordo com a previsão do Plano Diretor.

Uma avaliação mais detalhada destas questões está disponível no Produto 06 – Relatório da Caracterização Socioeconômica, Ambiental e Territorial.

Conforme alinhamentos realizados entre a equipe elaboradora do PMSBRO e a equipe que atua na atualização do Plano Diretor, esta disparidade é uma das principais questões a serem revistas na revisão que está em curso atualmente.

[24] Art. 40. O plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. [...] § 3o A lei que instituir o plano diretor deverá ser revista, pelo menos, a cada dez anos.

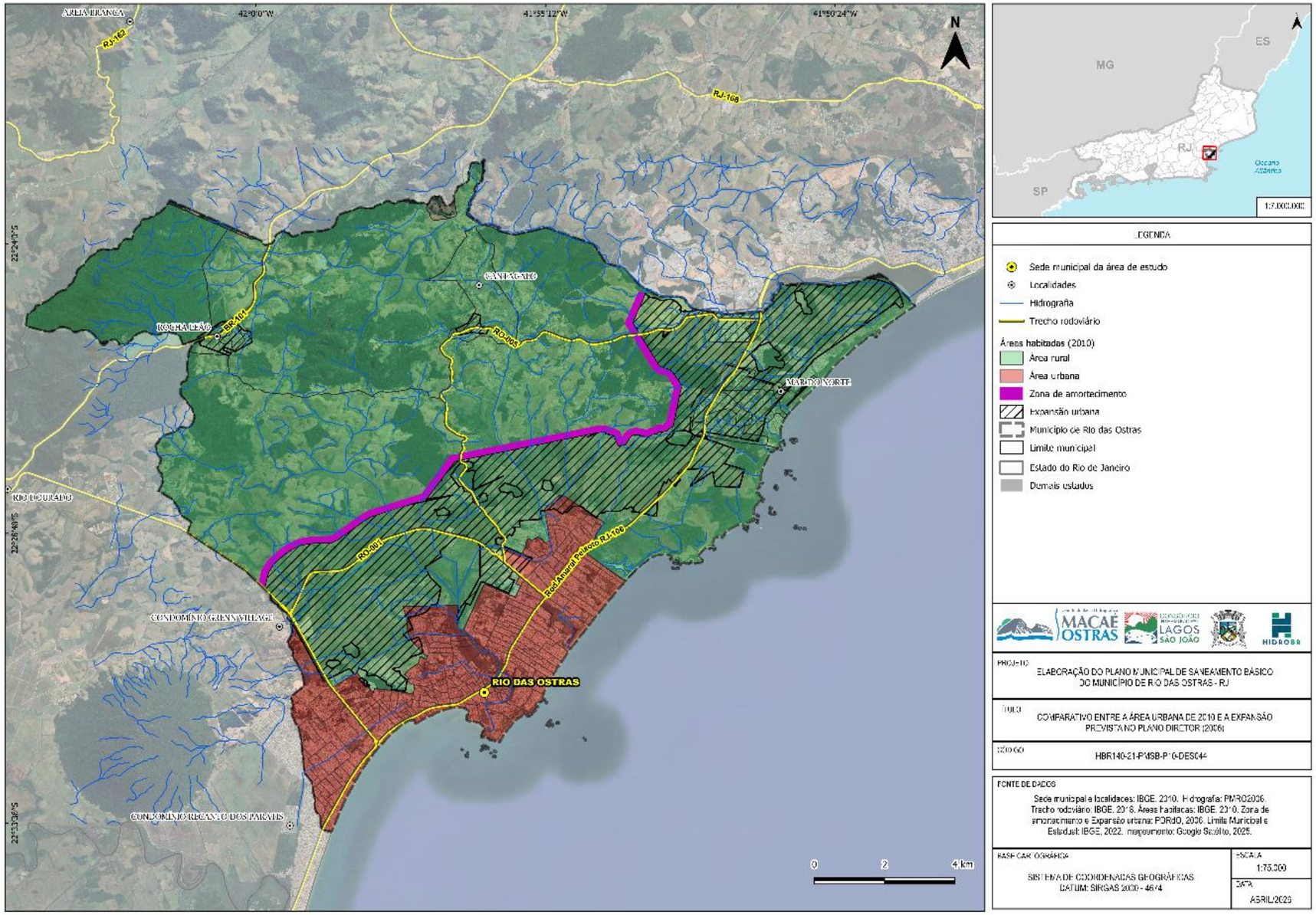

Figura 138 – Comparação entre a área urbana de Rio das Ostras em 2010 e a expansão urbana prevista no Plano Diretor (2006)
Fonte: HIDROBR (2026)

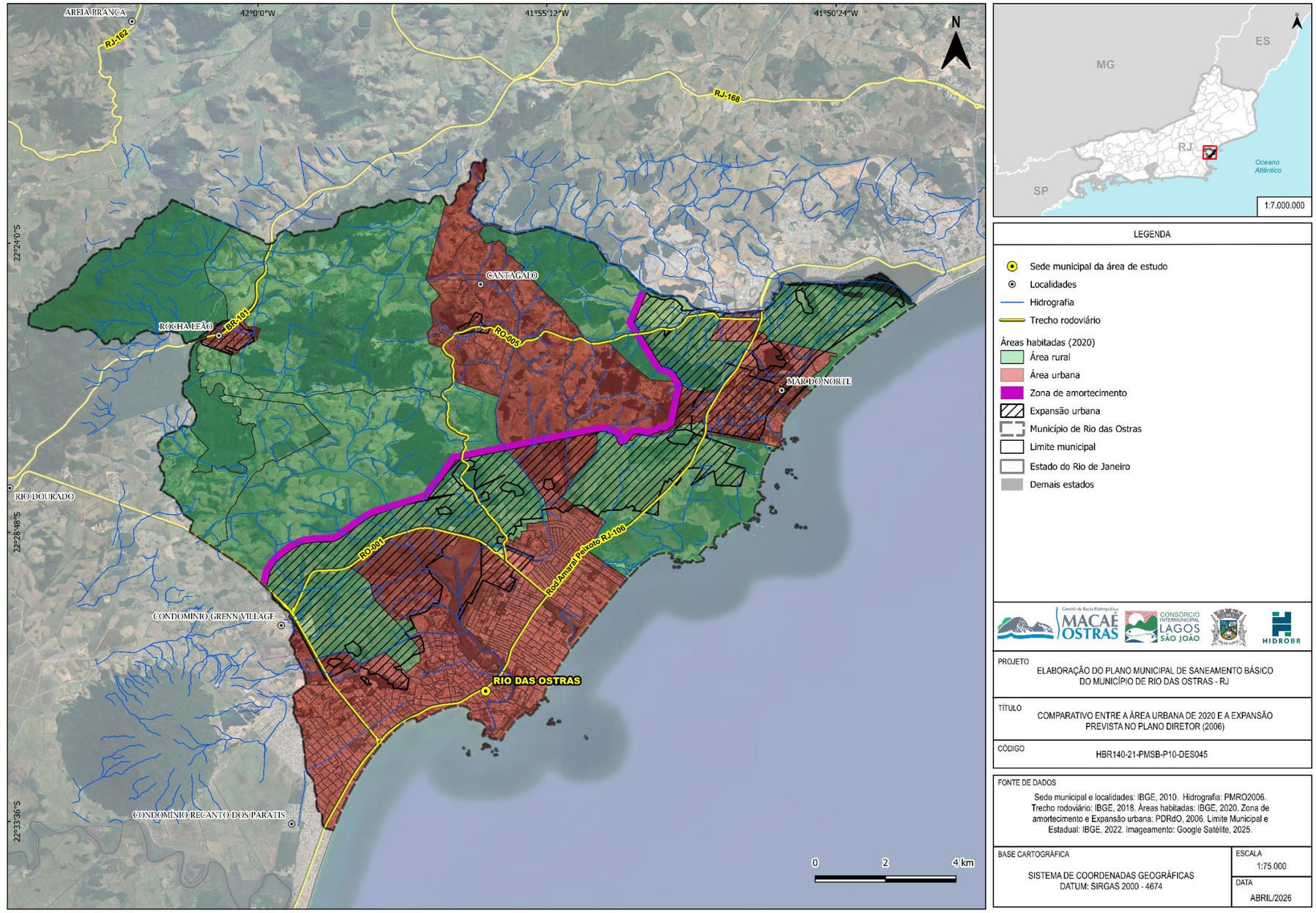

Figura 139 - Comparação entre a área urbana de Rio das Ostras em 2020 e a expansão urbana prevista no Plano Diretor (2006)
Fonte: HIDROBR (2026)

No mais, durante a RCP, a população apontou a falta de áreas verdes nos núcleos urbanos como uma das maiores deficiências relacionadas ao manejo de águas pluviais, apontando a necessidade de soluções criativas de urbanismo.

Nesse contexto, aponta-se a existência da dissertação de mestrado intitulada “ÁGUA E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NO PLANEJAMENTO DA PAISAGEM: sistemas de espaços livres e áreas úmidas da Bacia do Rio das Ostras” (SANTOS, 2025), que propõe a criação de diversas áreas verdes na zona urbana de Rio das Ostras, em consonância com a necessidade identificada neste diagnóstico e destacada pela população no evento supracitado.

Tem-se como proposta a criação do Sistema de Parques do Âncora, formado por três parques que se conectam ao encontrar o rio Jundiá (Figura 140). O primeiro, denominado Parque das Aves, é um grande *wetland* (Figura 141), projetado para a contenção e retenção de inundações, preservar áreas de brejos e atrair espécies de aves para o local. Seu objetivo é regular processos naturais, atrair a fauna e atuar como um espaço livre público que proporcione experiências com a paisagem para seus usuários (SANTOS, 2025).

Figura 140 – Sistema de Parques do Âncora
Fonte: Santos (2025)

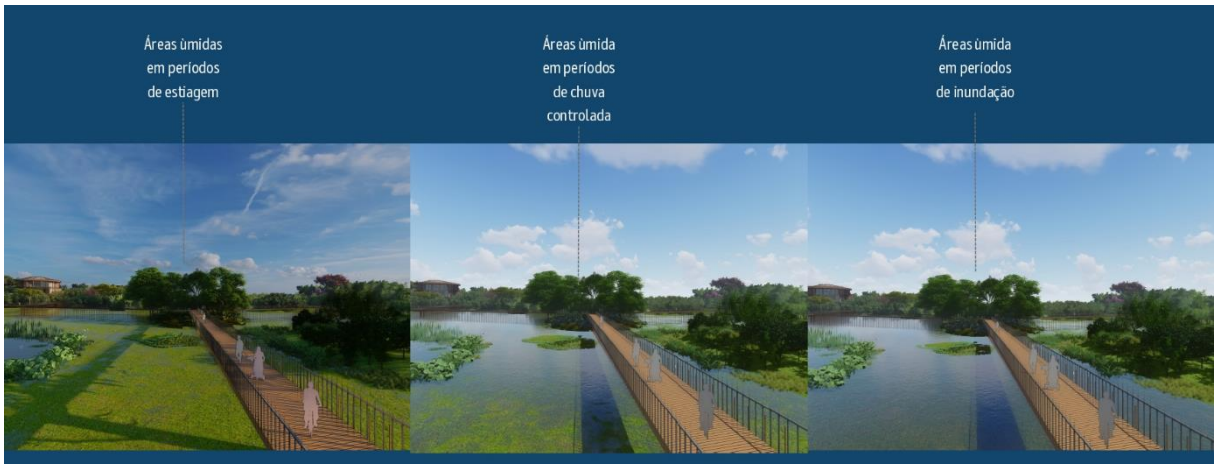

Figura 141 – Parque das Aves em diferentes níveis de inundação
Fonte: Santos (2025)

O segundo é o Parque Fluvial do rio Jundiá, que consiste na requalificação das margens do rio (Figura 142), propondo melhorias ecossistêmicas para que ele volte a exercer suas funções originais. O objetivo é criar espaços adjacentes que comportem

as dinâmicas sociais já existentes, respeitando as tradições saudáveis da comunidade, como espaços para pesca, bancos para momentos de prosa, contemplação e cultivo de espécies nativas (SANTOS, 2025).

Figura 142 – Orla do Parque Fluvial do rio Jundiá
Fonte: Santos (2025)

O terceiro, denominado Parque Linear das Flores, trata da requalificação dos canteiros centrais do loteamento do Âncora e da descanalização de trechos de drenagem (Figura 143). Além de oferecer infraestruturas de lazer, ele é composto por diversos jardins de chuva e bacias de retenção, que contribuem para a regulação de enxurradas e para o reabastecimento dos aquíferos (SANTOS, 2025).

Figura 143 – Áreas de drenagem - Parque Linear das Flores
Fonte: Santos (2025)

Ainda no âmbito do rio Jundiá, há a proposta do Parque Multifuncional Beija Flor (Figura 144), que pode ser considerado um grande espaço de conservação, cujo objetivo principal é preservar as dinâmicas hídricas e melhorar as relações ecossistêmicas do local. Pelas características geológicas, trata-se de uma área de brejos, cujas modificações na cobertura do solo alteraram seu potencial ecossistêmico e ameaçam constantemente a supressão do mangue existente (SANTOS, 2025).

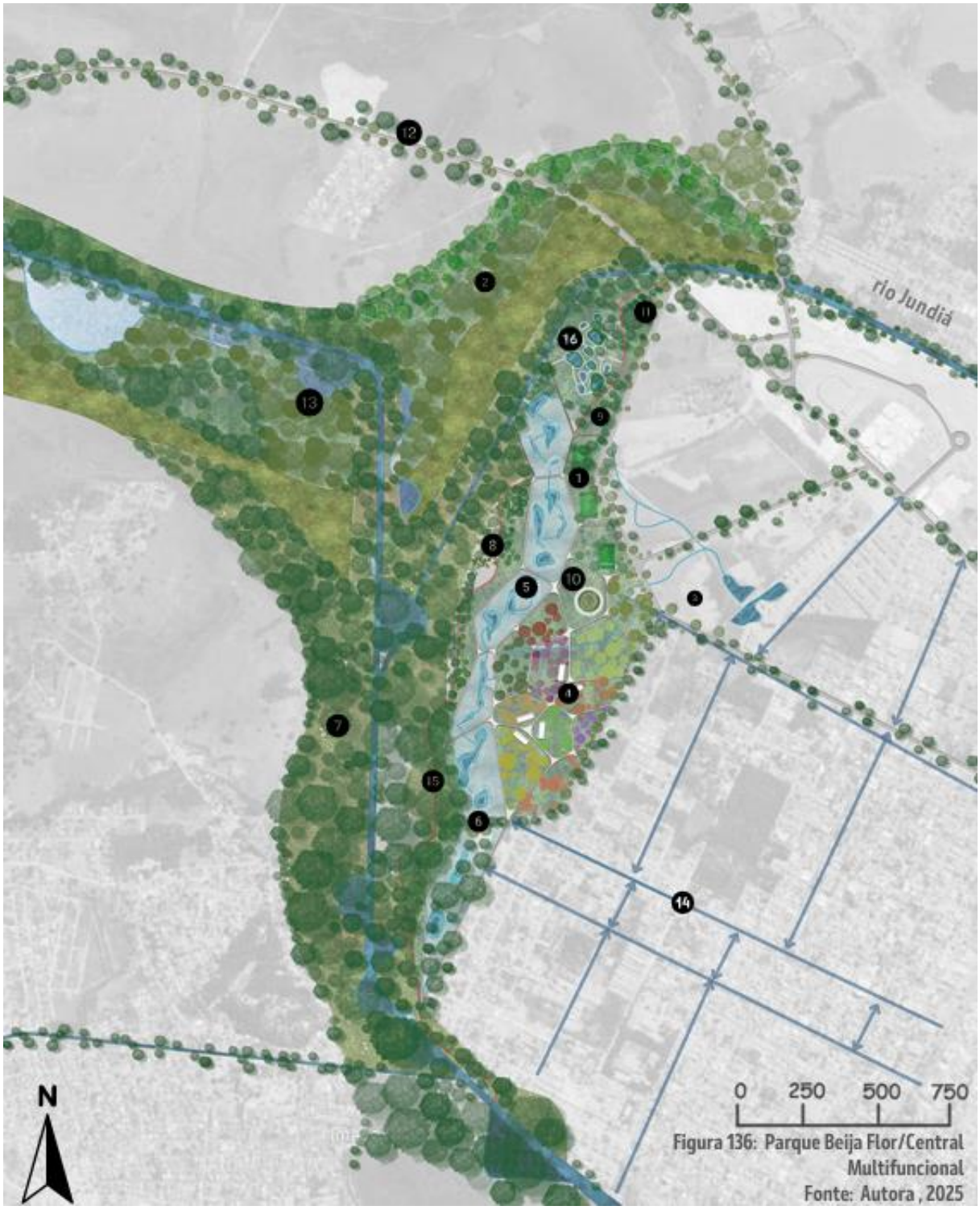

Figura 144 – Parque Beija Flor/Central Multifuncional
Fonte: Santos (2025)

Outra proposta urbana consiste no Parque Linear do Rio das Ostras (Figura 145), localizado à jusante da Bacia do Rio das Ostras. Seus objetivos incluem requalificar a

orla do rio, adaptando-a para marés cheias e possíveis inundações, além de valorizar a cultura tradicional da região. Para atingir essas metas, é proposta a renaturalização das margens que apresentam contenções rígidas, o aumento da área vegetada de manguezal (Figura 146), a criação de reservatórios multifuncionais, novas áreas de praças (Figura 147) e passeios, espaços para pequenas embarcações, um Museu do Pescador (Figura 148) e um mercado de peixes (SANTOS, 2025).

Figura 145 – Parque Linear do rio das Ostras
Fonte: Santos (2025)

Figura 146 – Recuperação do manguezal - Parque Linear do rio das Ostras
Fonte: Santos (2025)

Figura 147 – Praça e Parque Infantil - Parque Linear do rio das Ostras
Fonte: Santos (2025)

Figura 148 – Museu do Pescador
Fonte: Santos (2025)

6.9. INTERFACES COM OUTROS EIXOS DO SANEAMENTO

6.9.1. Esgotamento Sanitário

6.9.1.1. 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, 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.

6.9.1.2. 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.

6.9.2. Resíduos Sólidos

Para Tucci (2005), os resíduos encontrados no sistema de drenagem são de dois tipos principais: os sedimentos gerados pela erosão do solo e os resíduos produzidos pela população, decorrentes do desenvolvimento urbano.

Em Rio das Ostras, observou-se que muitas vezes os resíduos são depositados nos cursos d´água urbanos, seja diretamente ou indiretamente, isto é, pelas entradas das redes enterradas. Como consequência, tais resíduos atingem corpos d´água maiores, como as lagoas e os mares.

Entre as consequências da prática, citam-se o prejuízo à eficiência hidráulica das estruturas (como as bacias de detenção e as bombas), o aporte de poluentes e o aspecto antiestético (NEVES; TUCCI, 2003).

Durante a RCP, a população apontou o lançamento irregular nos canais de drenagem como uma das maiores deficiências relacionadas ao manejo de águas pluviais, com

destaque para os loteamentos Cidade Beira Mar, Enseada, Zabulão e Cidade Praiana, Maria Turri, Marília, Extensão do Bosque, Âncora, Enseada, Praiamar e, em especial, para o Canal de Medeiros. Ainda assim, foi apontado pelos presentes que apenas a limpeza não é suficiente para resolver os problemas, pois a infraestrutura atual de drenagem é subdimensionada.

Este apontamento da população pode ser validado em campo durante o diagnóstico. Na Figura 149 reproduz-se um compilado de registros de locais de descarte irregular encontrados no âmbito do diagnóstico do sistema de gerenciamento de resíduos (Produto 08) que se encontram nas proximidades de cursos d'água ou canais de drenagem para alguns dos bairros listados pela população na RCP.

6 de out. de 2025 15:34:17
22,5408S 41,9780W
674 Rua Capitão Silveira
Cidade Beira Mar
Rio das Ostras
Rio de Janeiro
Altitude:4.6msnm
Velocidade:3.0km/h

17 de out. de 2025 17:34:53
22,4874S 41,9212W
381 Rua Beira Canal
Village Rio das Ostras
Rio das Ostras
Rio de Janeiro
Altitude:1.8msnm
Velocidade:2.6km/h

Figura 149 – Compilado de registros fotográficos feitos ao longo dos trabalhos de campo do diagnóstico que evidenciam locais de descarte irregular de resíduos no entorno de canais e corpos hídricos
Fonte: HIDROBR (2025)

6.10. IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO PELO PODER PÚBLICO

A partir da descrição do sistema de drenagem, bem como dos apontamentos do público feito nas oficinas, consolidou-se no Quadro **33** a relação das principais lacunas no atendimento da população.

Quadro 33 – Relação de principais lacunas identificadas no atendimento à população, bem como suas respectivas descrições e evidências

Principais lacunas	Descrição/evidências
Ausência de Plano Diretor de DMAPU	Rio das Ostras não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, havendo apenas uma minuta do ano de 2006. Deste modo, não há diretrizes para administrar a infraestrutura de drenagem das águas pluviais urbanas.
Ausência de cadastro da infraestrutura de drenagem e manejo de águas pluviais	Não há de cadastro técnico de seu sistema de macro e microdrenagem, impossibilitando uma caracterização mais detalhada desse. Ainda assim, é notório que o sistema não é abrangente. Durante as Oficinas Setoriais, a população apontou a existência de inúmeras poças de lama e buracos nas vias, pleiteando que haja aterro e/ou calçamento nelas.
Ausência de arcabouço regulatório que incentive a adequada prestação dos serviços	A regulação da drenagem ainda é pouco incorporada às competências das Entidades Reguladoras Infranacionais, a exemplo da Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro (AGENERSA). Essa ausência de supervisão regulatória limita tanto a capacidade de monitoramento da eficiência quanto a padronização de indicadores de desempenho que permitam uma avaliação mais precisa sobre os serviços prestados.
Insuficiência de mecanismos de financiamento que garantam o aumento do investimento	A falta de um arcabouço jurídico que possibilite a implementação de cobranças específicas pelos serviços de drenagem impede que o Município desenvolva receitas próprias para investir na melhoria da infraestrutura e na adoção de tecnologias inovadoras e de soluções sustentáveis, que poderiam reduzir os impactos das chuvas sobre as áreas urbanas e melhorar a eficiência dos sistemas de drenagem.
Falta de pessoal especializado nos órgãos municipais para a implementação de novas soluções	A falta de especialização limita a adoção de práticas inovadoras, como a construção de jardins de chuva, pavimentos permeáveis e bacias de retenção natural. Sem pessoal capacitado, os projetos em geral baseiam-se em soluções tradicionais e menos sustentáveis, que não contemplam a resiliência climática e ambiental.

-

Principais lacunas	Descrição/evidências
Dificuldade em alterar a estrutura física existente	Em áreas densamente urbanizadas, a falta de espaço físico para implementar soluções baseadas na natureza (como parques lineares e bacias de infiltração) é um dos principais desafios. Além disso, muitas dessas áreas foram ocupadas sem planejamento, o que agrava os custos e a complexidade das adaptações necessárias. Outro obstáculo é a resistência inicial de gestores e da população, que nem sempre compreendem os benefícios dessas soluções a longo prazo. A falta de dados locais para comprovar a eficácia e os custos-benefícios das infraestruturas verdes também dificulta sua aceitação e priorização nos orçamentos municipais.

Fonte: HIDROBR (2025)

-

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 a 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 15.

Tabela 15 – Municípios com população entre 100 e 200 mil habitantes

Municípios	População Total[25]
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.

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.

7.1. INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS

A análise dos indicadores econômico-financeiros e administrativos do manejo de águas pluviais permite compreender a estrutura de gestão e o desempenho operacional dos serviços de drenagem urbana no município de Rio das Ostras. Esses

[25] População total adotada pelo SINISA para o ano de 2023

indicadores avaliam, entre outros aspectos, a produtividade e a composição da força de trabalho, os custos e investimentos aplicados, além da existência ou não de cobrança pelos serviços prestados. Em conjunto, eles fornecem uma visão ampla sobre a eficiência, sustentabilidade e organização institucional do sistema municipal de drenagem.

Nesse sentido, os valores apurados para o município de Rio das Ostras são confrontados com médias ponderadas estaduais e de municípios de porte semelhante, permitindo identificar pontos fortes e fragilidades na gestão. Os dados apresentados na Tabela 16 demonstram que Rio das Ostras possui um número reduzido de empregados por mil habitantes em comparação às médias ponderadas estadual e nacional, além de uma alta participação de pessoal terceirizado nos serviços.

Observa-se também a ausência de cobrança direta pelos serviços de drenagem e um valor de despesa média *per capita* relativamente elevado, indicando custos expressivos para manutenção e operação do sistema. Esses resultados evidenciam desafios na estrutura administrativa e financeira, reforçando a importância de aprimorar a gestão dos recursos e otimizar a eficiência dos serviços de manejo de águas pluviais.

Tabela 16 – Indicadores econômico-financeiros e administrativos do manejo de águas pluviais

Código	Indicador	Unidade	Rio das Ostras	Média Ponderada	
				Estado do RJ	População de 100 a 200 mil
IFD0001	Produtividade de pessoal dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	empregados/1.000 habitantes	0,47	0,52	0,96
IFD0002	Participação do pessoal próprio nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	percentual	10,00	23,29	30,18
IFD0003	Participação do pessoal terceirizado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	percentual	90,00	58,65	49,75
IFD0004	Receita operacional total média dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	R$/imóvel. Ano	0,00	3,32	19,36
IFD0005	Incidência de cobrança dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas nos imóveis existentes	percentual	Não Calc. - Dados Não Inf.	0,00	0,00
IFD0006	Despesa total média dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	R$/imóvel.ano	368,76	81,30	126,37
IFD0007	Participação das despesas totais dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas na despesa total do município	percentual	3,06	1,28	3,79
IFD0008	Despesa total média *per capita* dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	R$/hab.ano	209,39	51,69	72,78
IFD0009	Margem das despesas totais com os serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais urbanas	percentual	Não Calc. - Div/0	11,18	84,08
IFD0010	Investimento total médio *per capita* nos serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	R$/hab.ano	449,87	50,38	115,39

Fonte: SINISA (2023)

A análise dos indicadores apresentados na Tabela 16 evidencia contrastes importantes no desempenho econômico e administrativo do manejo de águas pluviais em Rio das Ostras. O município demonstra um quadro de alta terceirização dos serviços, alcançando noventa por cento do total de pessoal envolvido nas atividades de drenagem. Esse valor está muito acima das médias ponderadas observadas no estado do Rio de Janeiro, que é de 58,65%, e entre municípios de mesmo porte, com 49,75%. Tal cenário sugere uma forte dependência de empresas contratadas, o que pode trazer implicações tanto para a gestão operacional quanto para os custos dos serviços de drenagem urbana.

Outro ponto que chama atenção é o baixo índice de produtividade de pessoal, com 0,47% de empregados por mil habitantes, enquanto o estado apresenta média ponderada de 0,52% e municípios de porte semelhante alcançam 0,96%. Esse resultado indica uma estrutura de pessoal reduzida, possivelmente compensada pela terceirização, mas que pode impactar a capacidade de resposta e manutenção do sistema.

No campo financeiro, observa-se que a despesa total média dos serviços de drenagem por imóvel chega a R$ 368,76, valor mais de quatro vezes superior à média ponderada estadual. Da mesma forma, o investimento médio *per capita* é elevado, atingindo R$ 449,87 por habitante ao ano, em contraste com R$ 50,38 no estado. Já a despesa total média *per capita*, de R$ 209,39, também supera com ampla margem as médias comparativas do estado e municípios de porte semelhantes.

Esses resultados revelam que, apesar dos altos custos e investimentos, o município ainda apresenta fragilidades em produtividade e gestão direta do manejo de águas pluviais, refletindo um modelo de operação altamente terceirizado e financeiramente oneroso. Tal configuração reforça a necessidade de aprimorar o planejamento econômico e administrativo, buscando maior eficiência na aplicação dos recursos e maior equilíbrio entre dependência de serviços externos e fortalecimento da capacidade técnica local.

7.2. INDICADORES DE INFRAESTRUTURA

Os indicadores de infraestrutura do manejo de águas pluviais descrevem a base física que sustenta o sistema urbano de drenagem. Eles cobrem desde a proporção de vias pavimentadas e atendidas por redes subterrâneas até a presença de parques lineares, os tipos de canalização de cursos d'água e a densidade de dispositivos de captação distribuídos pelas vias. Em conjunto, permitem avaliar a capacidade do território de conduzir, reter e drenar as águas de chuva com segurança, revelando onde a rede é robusta e onde há gargalos.

A Tabela 17 apresenta os indicadores de infraestrutura do manejo de águas pluviais do município, reunindo informações sobre proporção de vias pavimentadas, cobertura por redes subterrâneas, presença de parques lineares, tipos de canalização de cursos d'água, existência de diques e densidade de pontos de captação ao longo das vias. Esses indicadores permitem observar a configuração física do sistema de drenagem e serão, a seguir, analisados em comparação às médias ponderadas do estado e de municípios de porte semelhante, com atenção à distribuição das obras e à disponibilidade de dispositivos de captação nas vias urbanas.

Tabela 17 – Indicadores de infraestrutura do manejo de águas pluviais

Código	Indicador	Unidade	Rio das Ostras	Média Ponderada	
				Estado do RJ	População de 100 a 200 mil
IAP0001	Parcela de vias públicas pavimentadas na área urbana	percentual	56,26	70,61	74,52
IAP0002	Parcela de vias públicas com redes de águas pluviais subterrâneas na área urbana	percentual	53,58	44,36	51,91
IAP0003	Parcela de parques lineares na área urbana	percentual	3,23	0,98	2,07
IAP0004	Parcela de cursos d'água naturais perenes com canalização aberta	percentual	98,19	41,00	24,98
IAP0005	Parcela de cursos d'água naturais perenes com canalização fechada	percentual	1,81	23,02	12,13
IAP0006	Parcela de cursos d'água naturais perenes com diques	percentual	0,00	6,04	15,09
IAP0007	Quantidade média de pontos de captação de águas pluviais em vias públicas urbanas com pavimento	unidades/km	27,21	36,21	25,15
IAP0008	Quantidade média de pontos de captação de águas pluviais em vias públicas urbanas com redes de águas pluviais	unidades/km	28,57	65,96	33,07

Fonte: SINISA (2023)

A análise dos dados apresentados na Tabela 17 evidencia diferenças significativas entre os indicadores de infraestrutura do manejo de águas pluviais em Rio das Ostras e as médias ponderadas de referência. O município possui 56,26% de vias pavimentadas, valor inferior tanto à média estadual quanto à dos municípios de porte semelhante, o que indica uma menor cobertura de pavimentação urbana. Em contrapartida, apresenta 53,58% de vias com redes subterrâneas de águas pluviais, resultado superior ao observado no estado e ligeiramente acima da média dos municípios de porte semelhantes.

Outro ponto relevante é a parcela de cursos d'água perenes com canalização aberta, que alcança 98,19%, um dos valores mais altos entre os indicadores. Esse dado contrasta com o baixo percentual de canalização fechada, de apenas 1,81%, além disso, a presença de parques lineares representa 3,23 % da área urbana, superior às médias de comparação, ainda que em proporção reduzida no contexto geral.

Em relação aos dispositivos de captação, o município apresenta 27,21 km de via pavimentada e 28,57 pontos de captação por quilômetro de via com rede pluvial. Esses valores situam-se abaixo das médias estaduais, mas próximos ou superiores aos observados em municípios de porte semelhante. Em conjunto, os dados revelam contrastes entre cobertura de rede, extensão de obras estruturais e densidade de captação, oferecendo subsídios importantes para avaliar a configuração física e a efetividade da infraestrutura de drenagem urbana.

7.3. INDICADORES DE GESTÃO DE RISCO

A análise dos indicadores de gestão de risco do manejo de águas pluviais permite compreender a exposição de pessoas, domicílios e imóveis a eventos hidrológicos, bem como os efeitos desses eventos sobre a cidade. Esses indicadores abrangem desde a densidade de poços de visita, que apoia inspeção e manutenção da rede, até a parcela de domicílios sujeitos a inundações, a fração da população e dos imóveis impactados, além de métricas de consequências como pessoas relocadas e óbitos por habitante e por evento. Em conjunto, oferecem uma leitura integrada de

probabilidade, vulnerabilidade e impacto, servindo de base para priorizar ações de prevenção, preparação, resposta e recuperação.

Nesse sentido, os valores apurados para o município de Rio das Ostras são comparados a médias ponderadas do estado e de municípios de porte semelhante, permitindo situar o desempenho local no contexto regional. Os dados apresentados na Tabela 18 orientam a identificação de padrões de exposição e impacto no território e apoiarão, adiante, a avaliação de necessidades de intervenção na infraestrutura, de manutenção operacional da rede e de aprimoramento dos protocolos de proteção e defesa civil.

Tabela 18 – Indicadores de gestão de risco do manejo de águas pluviais

Código	Indicador	Unidade	Rio das Ostras	Média Ponderada	
				Estado do RJ	População de 100 a 200 mil
IAP0009	Quantidade média de poços de visita (PV) em vias públicas urbanas com redes de águas pluviais	unidades/km	14,28	23,10	14,16
IGR0001	Parcela de domicílios sujeitos a risco de inundação na área urbana	percentual	8,25	6,60	4,36
IGR0002	Parcela da população impactada por eventos hidrológicos	percentual	0,03	0,13	0,07
IGR0003	Quantidade média de óbitos por habitante em decorrência de eventos hidrológicos	óbitos/100 mil hab.	0,00	2,54	0,00
IGR0004	Quantidade média de pessoas realocadas por habitante em decorrência de eventos hidrológicos	pessoas/100 mil hab.	8,03	78,01	55,97
IGR0005	Quantidade média de pessoas impactadas em decorrência de eventos hidrológicos	pessoas/evento.ano	48,00	19,21	19,45
IGR0007	Quantidade média de óbitos em decorrência de eventos hidrológicos	óbitos/evento.ano	0,00	0,52	0,00
IGR0009	Parcela de imóveis atingidos por eventos hidrológicos na área urbana	percentual	8,68	0,11	0,71

Fonte: SINISA (2023)

Entre os indicadores de gestão de risco do manejo de águas pluviais em Rio das Ostras sobressaem alguns extremos que moldam o retrato da situação dos serviços de drenagem urbana no município. A quantidade de poços de visita nas vias com rede pluvial fica em torno de 14,28 unidades por quilômetro, abaixo do padrão estadual e próxima ao observado em municípios de porte semelhante. A parcela de domicílios em áreas sujeitas a inundação é alta no município de Rio das Ostras, sendo de 8,25%, enquanto a fração da população efetivamente impactada por eventos hidrológicos é muito pequena, próxima de 0,03%.

Nas consequências registradas das inundações, observa-se ausência total de óbitos, tanto na razão por habitante quanto por evento. A realocação de moradores permanece baixa, próxima de oito pessoas a cada cem mil habitantes. Em sentido oposto, o número médio de pessoas afetadas por ocorrência é elevado, girando em torno de quarenta e oito por evento ao ano. O contraste mais expressivo aparece na parcela de imóveis atingidos na área urbana, que ultrapassa oito por cento e se afasta consideravelmente das referências estaduais e das localidades de porte semelhante.

Em conclusão, quando comparados às médias do estado e de municípios de porte semelhante, os indicadores de gestão de risco mostram um perfil contrastante em Rio das Ostras. A parcela de domicílios em áreas sujeitas a inundação é mais alta, assim como o contingente médio de pessoas afetadas por ocorrência e a proporção de imóveis atingidos, que se destaca de forma expressiva. Em sentido oposto, a fração da população efetivamente impactada permanece muito baixa, os registros de mortalidade são nulos e a realocação de moradores ocorre em patamar reduzido.

8. ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E DETERMINAÇÃO DE ÍNDICES FÍSICOS PARA AS BACIAS

Durante as visitas de campo acompanhadas pelos técnicos da Prefeitura Municipal de Rio das Ostras, identificaram-se os corpos hídricos indicados como os mais críticos, com suas bacias comumente sofrendo com cheias. Em função disto, as áreas de estudo deste capítulo foram definidas como equivalentes a suas bacias de contribuição. Para caracterização das bacias hidrográficas, definiram-se como exutórios os pontos sob as coordenadas reunidas na Tabela 19. Tal bacia de contribuição encontra-se apresentada na Figura 150.

Tabela 19 – Exutórios

Bacia	X	Y
Lagoa de Imboassica	-41,8186	-22,4166
Rio das Pedras	-41,8547	-22,4541
Lagoa Margarita	-41,8618	-22,4604
Lagoa Salgada	-41,8934	-22,4877
Lagoa do Iriry	-41,9134	-22,5115
Rio das Ostras	-41,9363	-22,5336
Canal de Medeiros	-41,9884	-22,5612
Lagoa Itapebussus	-41,8854	-22,4855

Fonte: HIDROBR (2025)

Para a definição dos índices físicos estudados nesta seção, utilizam-se as variáveis descritas na Tabela 20, obtidas por meio de análise das bacias hidrográficas em ambiente GIS.

Tabela 20 – Variáveis obtidas por meio de análise das bacias hidrográficas em ambiente GIS

Bacia	Área de contribuição para o exutório (A) – km2	Comprimento do talvegue (l) – km	Comprimento total de todos os cursos hídricos (L) – km	Perímetro da bacia (P) – km	Perímetro de um círculo com área semelhante (Pc) – km
Lagoa de Imboassica	56,44	26,80	87,64	45,26	26,63
Canal de Medeiros	9,66	5,32	5,32	19,83	11,02
Lagoa do Iriry	3,64	1,60	0,66	8,14	6,76
Lagoa Salgada	2,72	0,42	2,69	8,32	5,84
Lagoa Itapebussus	6,03	3,97	5,55	11,71	8,70
Rio das Pedras	3,34	3,42	3,15	10,75	6,48
Lagoa Margarita	0,75	0,75	0,72	3,30	3,06
Rio das Ostras	130,63	37,80	152,28	65,53	40,52

Fonte: HIDROBR (2025)

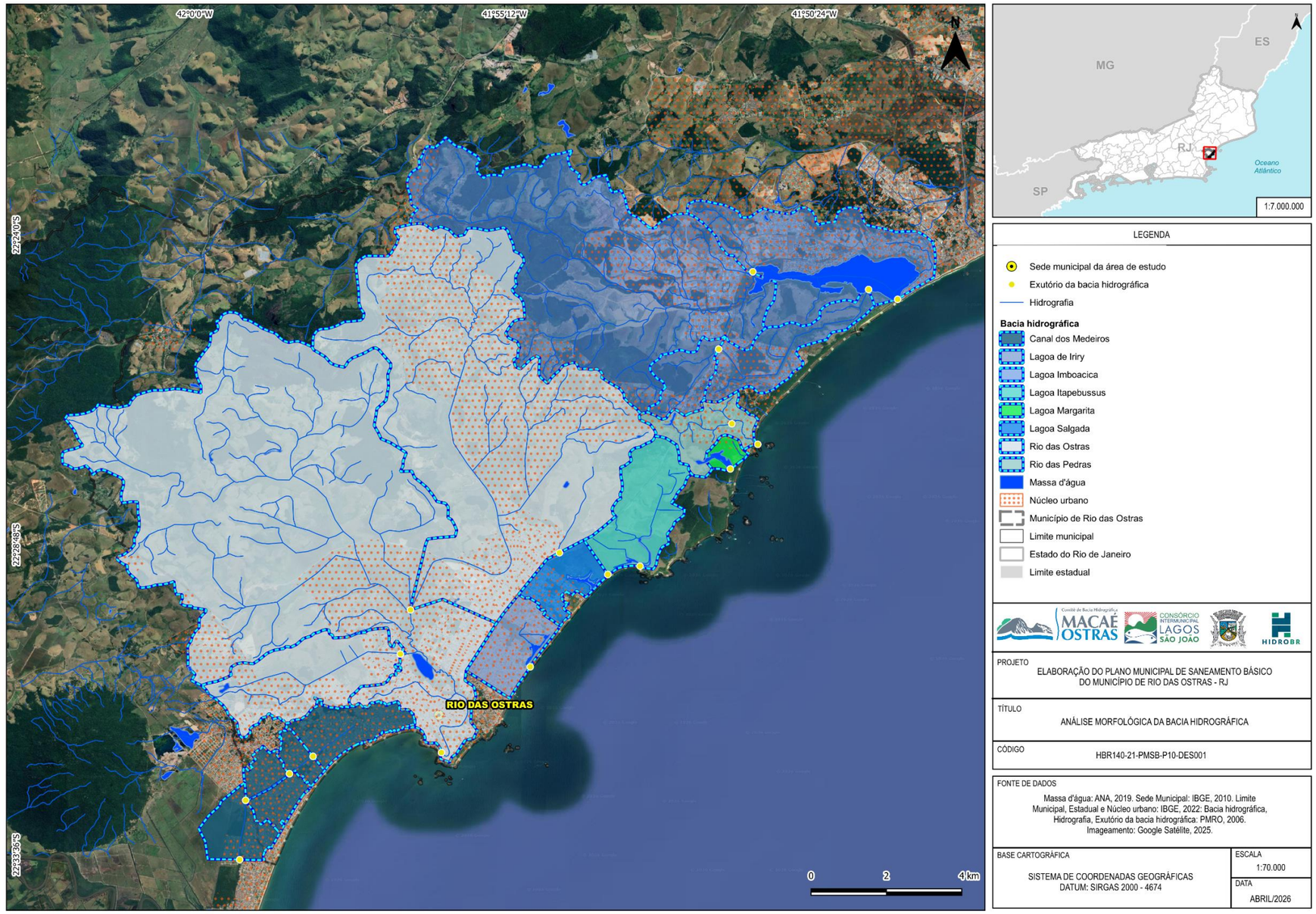

Figura 150 – Bacias de contribuição

Fonte: HIDROBR (2025)

As bacias de grandes rios têm, em geral, forma de pera ou de leque, enquanto as pequenas bacias podem assumir formas variadas. No contexto da drenagem urbana, a importância da forma da bacia associa-se ao conceito de tempo de concentração, isto é, que é o tempo necessário para que toda a bacia contribua para a vazão na seção de saída ou em estudo. Em outras palavras, o tempo de concentração corresponde ao tempo que a partícula de água de chuva que cai no ponto mais remoto da bacia leva para, escoando superficialmente, atingir a seção em estudo (BARBOSA JR, 2023).

Isto posto, dentre as bacias de mesma área, é notório que aquelas arredondadas são mais susceptíveis a inundações que as alongadas (BARBOSA JR, 2023). Assim, alguns índices de forma são utilizados para caracterizar as bacias hidrográficas.

Obtém-se o fator de forma (Kf) pela razão entre a área de contribuição para o exutório (A) e o comprimento do corpo hídrico principal (l) elevado ao quadrado. Bacias alongadas apresentam pequenos valores do Kf, e são menos susceptíveis às inundações, uma vez que se torna menos provável que uma chuva intensa cubra toda a sua extensão (BARBOSA JR, 2023). Os valores de referência encontram-se na Tabela 21.

Tabela 21 – Faixas de referência para o Kf

Faixa de Referência	Interpretação
1,00 – 0,75	Sujeita a enchentes
0,75 – 0,50	Medianamente sujeita a enchentes
< 0,50	Não sujeita a enchentes

Fonte: Goehr *et al.* (2015)

A densidade de drenagem da bacia (Dd) representa a quantidade disponível de canais para o escoamento (CHRISTOFOLETTI, 1981) – desta forma, indica a maior ou menor velocidade com que a água deixa a bacia hidrográfica (RIBEIRO; PEREIRA, 2013). Obtém-se a Dd pela razão entre o comprimento total de todos os cursos hídricos (L) e a área de contribuição para o exutório (A). Os valores de referência encontram-se na Tabela 22.

Tabela 22 – Faixas de referência para a Dd

Faixa de Referência	Interpretação
Até 0,5 Km/Km²	Baixa Densidade
0,5 Km/Km² - 1,5 Km/Km²	Média Densidade
1,5 Km/Km² - 2,5 Km/Km²	Alta Densidade
Acima de 2,5 Km/Km²	Muito Alta Densidade

Fonte: Feitosa *et al.* (2011)

O coeficiente de compacidade (Kc) é um índice que informa sobre a susceptibilidade da ocorrência de inundações nas partes baixas da bacia. É definido pela relação entre o perímetro da bacia (P) e o perímetro do círculo de igual área (Pc). Desta forma, o Kc é sempre um número superior à unidade, uma vez que o círculo é a figura geométrica de menor perímetro para uma dada área. Bacias que apresentam este coeficiente próximo de 1 são mais compactas, e, portanto, tendem a concentrar o escoamento e são mais susceptíveis a inundações (BARBOSA JR, 2023). Os valores de referência encontram-se na Tabela 23.

Tabela 23 – Faixas de referência para o Kc

Faixa de Referência	Interpretação
1,00 – 1,25	Alta propensão a grandes enchentes
1,25 – 1,50	Média propensão a grandes enchentes
> 1,50	Sem propensão a grandes enchentes

Fonte: Villela e Mattos (1975)

Obtém-se o índice de circularidade (Ic) pela razão entre a área de contribuição para o exutório (A) e o perímetro da bacia (P) ao quadrado. Desta forma, o Ic tende para a unidade à medida que a bacia se aproxima da forma circular, e diminui à medida que a bacia tende a forma alongada (RIBEIRO; PEREIRA, 2013). Quando a bacia tende a ser mais circular, favorece os processos de inundação (picos de cheias); em contrapartida, o fato de a bacia tender a ser mais alongada contribui para o processo de escoamento (EMBRAPA, 2012). Os valores de referência encontram-se na Tabela 24.

Tabela 24 – Faixas de referência para o Ic

Faixa de Referência	Interpretação
Mais próximo de 1	Bacia Circular – Mais propicia a enchentes

Faixa de Referência	Interpretação
Mais próximo de 0	Bacia Alongada – Menos propicia a enchentes

Fonte: Cardoso *et al.* (2006)

Analisando os quatro parâmetros apresentados, chegou-se às conclusões sumarizadas nas Tabela 25 a Tabela 32, acerca da tendência à formação de enchentes em cada bacia presente no município de Rio das Ostras.

Tabela 25 – Análise morfológica da bacia da lagoa de Imboassica

Parâmetro	Valor	Interpretação
Fator de forma (Kf)	0,08	Não sujeita a enchentes
Densidade de drenagem da bacia (Dd)	2,03	Alta Densidade
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,70	Sem propensão a grandes enchentes
Índice de circularidade (Ic)	0,03	Bacia Alongada – Menos propicia a enchentes

Fonte: HIDROBR (2025)

A Tabela 25, sobre a análise morfológica da bacia da Lagoa de Imboassica, indica uma bacia muito alongada e pouco compactada, com rede de drenagem relativamente densa. O fator de forma (Kf), no valor de 0,008, é muito baixo, o que sugere uma reposta hidrológica que diluiu picos de cheia em centros urbanos.

O coeficiente de compacidade (Kc), no valor de 1,70, e o índice de circularidade (Ic), de 0,03, confirmam a morfologia alongada, normalmente menos propícia a grandes enchentes. A densidade de drenagem (Dd = 2,03 km/km²), por sua vez, é alta, o que pode acelerar o escoamento e favorecer ocorrências pontuais em talvegues e planícies, sobretudo sob chuvas intensas e pressões antrópicas (assoreamento, obstruções, impermeabilização).

Durante as oficinas de diagnósticos, cujos resultados consolidados são apresentados no item 4, não foram apresentadas reclamações dos moradores acerca de ruas com inundações na região da bacia.

Tabela 26 – Análise morfológica da bacia do canal de Medeiros

Parâmetro	Valor	Interpretação
Fator de forma (Kf)	0,34	Não sujeita a enchentes
Densidade de drenagem da bacia (Dd)	0,55	Média Densidade
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,80	Sem propensão a grandes enchentes
Índice de circularidade (Ic)	0,02	Bacia Alongada – Menos propicia a enchentes

Fonte: HIDROBR (2025)

A Tabela 26, sobre as análises morfológicas da bacia do Canal de Medeiros, mostra que os resultados favorecem o escoamento superficial na bacia, com tendencia a menor permanência da lâmina d'água nas vias. Entretanto, o uso e ocupação do solo tem alterado o comportamento natural do território, sobretudo devido à presença da comporta no Canal de Medeiros, que provoca o represamento da água a montante durante eventos de chuva, eleva o nível do canal e reduz a capacidade de escoamento à jusante. O mecanismo de fechamento da comporta, aliado ao acúmulo de sedimentos e obstruções, cria um efeito de barramento temporário, dificultando a vazão natural do curso d'água justamente nos períodos em que o sistema deveria operar com maior eficiência hidráulica.

Além disso, a ocupação desordenada próxima ao Canal de Medeiros inclui casas construídas em cotas inferiores no nível do canal, o que amplia a vulnerabilidade dos moradores em eventos de chuvas na região.

Tabela 27 – Análise morfológica da bacia da Lagoa do Iriry

Parâmetro	Valor	Interpretação
Fator de forma (Kf)	1,43	Sujeita a enchentes
Densidade de drenagem da bacia (Dd)	0,62	Média Densidade
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,20	Alta propensão a grandes enchentes
Índice de circularidade (Ic)	0,05	Bacia Alongada – Menos propicia a enchentes

Fonte: HIDROBR (2025)

A Tabela 27, sobre a análise morfológica da bacia da Lagoa do Iriry, mostra que a área apresenta características físicas naturalmente propensas à ocorrência de enchentes, especialmente nos trechos urbanos mais adensados da bacia. O fator de forma (Kf), no valor de 1,43, indica uma bacia compacta, o que favorece a rápida concentração do escoamento superficial e o aumento das vazões de pico durante eventos de chuva na região da bacia hidrográfica. O coeficiente de compacidade (Kc), no valor de 1,20, reforça essa interpretação, apontando uma alta propensão a grandes enchentes devido a menor capacidade hidráulica de dispersão do fluxo do escoamento.

O índice de circularidade (Ic), no valor de 0,05, demostra que a bacia é alongada, o que poderia contribuir para um escoamento das águas pluviais de forma distribuída por toda bacia; no entanto essa condição não é suficiente para neutralizar a influência dos outros parâmetros que indicam maior suscetibilidade a inundações. A densidade de drenagem (Dd), no valor de 0,62, é classificada como média, sugerindo uma rede de canais com razoável capacidade de escoamento, mas que pode atingir o limite em períodos de alta pluviosidade.

Esses resultados se confirmam pelos relatos levantados durante as oficinas diagnóstico, nas quais os moradores identificaram pontos críticos de alagamento recorrentes em ruas próximas à lagoa, como Maceió, Belém, Aracaju, Recife, Niterói e Avenida dos Coqueiros, principalmente nos loteamentos Jardim Bela Vista, Reduto da Paz e Enseada das Gaivotas.

Tabela 28 – Análise morfológica da bacia da lagoa Salgada

Parâmetro	Valor	Interpretação
Fator de forma (Kf)	15,32	Sujeita a enchentes
Densidade de drenagem da bacia (Dd)	1,15	Média Densidade
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,42	Média propensão a grandes enchentes
Índice de circularidade (Ic)	0,04	Bacia Alongada – Menos propicia a enchentes

Fonte: HIDROBR (2025)

A Tabela 28, sobre a análise morfológica da bacia da Lagoa Salgada, indica que a área possui características físicas que favorecem a concentração do escoamento superficial nas vias, especialmente em situações de chuva mais intensa. O fator de forma (Kf), no valor de 15,32, indica uma bacia compacta e suscetível a enchentes, uma vez que o formato da bacia tende a acelerar o escoamento e elevar as vazões de pico. O coeficiente de compacidade (Kc), no valor de 1,42, apresenta que a bacia tem como média a propensão a grandes enchentes, o que sugere menor capacidade do fluxo hídrico a resposta rápida a eventos de chuvas.

O índice de circularidade (Ic), no valor de 0,04 demonstra que a bacia é alongada, o que contribuiria para distribuição mais gradual das águas pluviais ao longo do comprimento da bacia, reduzindo a intensidade dos picos de cheia. Entretanto, essa condição física não é suficiente para anular a influência dos parâmetros anteriores, que indicam maior propensão a acúmulo de águas pluviais em áreas mais baixas. A densidade de drenagem (Dd), no valor de 1,15, é considerada média, representando uma rede de canais com capacidade intermediária de escoamento, capaz de drenar parte das vazões, mas que pode atingir seu limite em episódios de chuva concentrada.

Apesar dessa morfologia física favorável à formação de enchentes, não foram relatados casos de inundações nas oficinas de diagnóstico realizadas com os moradores da região. Isso sugere que, até o momento, não há registros significativos de ocorrências associadas a alagamentos ou que esses eventos não são percebidos como recorrentes pela população local.

Tabela 29 – Análise morfológica da bacia da lagoa de Itapebussus

Parâmetro	Valor	Interpretação
Fator de forma (Kf)	0,38	Não sujeita a enchentes
Densidade de drenagem da bacia (Dd)	1,58	Alta Densidade
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,35	Média propensão a grandes enchentes
Índice de circularidade (Ic)	0,04	Bacia Alongada – Menos propicia a enchentes

Fonte: HIDROBR (2025)

A Tabela 29, que apresenta a análise morfológica da bacia da lagoa de Itapebussus, aponta que a área possui características físicas pouco propensas à ocorrência de enchentes. O fator de forma (Kf), no valor de 0,38, indica que a bacia não é sujeita a enchentes, pois apresenta formato alongado e disperso, o que favorece a dissipação do escoamento superficial ao longo de sua extensão. O coeficiente de compacidade (Kc), no valor de 1,35, reforça essa condição sendo classificado como média a propensão a grandes enchentes. Já o índice de circularidade (Ic), no valor de 0,04, confirma que a bacia é alongada, o que contribui para reduzir a concentração das vazões de pico e minimizar o risco de alagamentos generalizados.

A densidade de drenagem (Dd), no valor de 1,58 é considerada alta, indicando uma rede de canais bem desenvolvida, com capacidade de escoamento eficiente. Essa característica, em conjunto com a morfologia alongada, tende a facilitar o direcionamento das águas pluviais e reduzir o acúmulo superficial.

Durante as oficinas participativas, foi registrado apenas um ponto de ocorrência de inundação, localizado na Rua Manuel Bandeira, no loteamento Enseada das Gaivotas. Esse registro pontual sugere que os alagamentos são localizados e possivelmente relacionados a condições específicas da estrutura de drenagem, como obstruções, desníveis ou impermeabilização do entorno, e não a um comportamento generalizado da bacia.

Tabela 30 – Análise morfológica da Bacia Rio das Pedras

Parâmetro	Valor	Interpretação
Fator de forma (Kf)	0,29	Não sujeita a enchentes

Parâmetro	Valor	Interpretação
Densidade de drenagem da bacia (Dd)	1,97	Alta Densidade
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,66	Sem propensão a grandes enchentes
Índice de circularidade (Ic)	0,03	Bacia Alongada – Menos propicia a enchentes

Fonte: HIDROBR (2025)

A Tabela 30 apresenta a análise morfológica da Bacia do Rio das Pedras, e nela observa-se que a área possui características físicas pouco propensas à ocorrência de enchentes em escala de bacia, embora apresente situações críticas pontuais em áreas urbanizadas. O fator de forma (Kf), no valor de 0,29, indica que a bacia não é naturalmente sujeita a enchentes, possuindo formato alongado e estreito, o que favorece a dispersão do escoamento superficial e reduz a concentração rápida de vazões. O coeficiente de compacidade (Kc), no valor de 1,66, reforça essa interpretação, sendo classificado como sem propensão a grandes enchentes, o que demonstra uma boa capacidade de escoamento e menor tendência ao acúmulo de água em condições normais de chuva. Já o índice de circularidade (Ic), no valor de 0,03, confirma que a bacia é alongada, característica que contribui para a atenuação natural dos picos de cheia e menor risco de transbordamento generalizado.

Por outro lado, a densidade de drenagem (Dd = 1,97) pode ser considerada elevada, indicando uma rede relativamente ramificada de canais naturais e artificiais. Esse padrão tende a reduzir o tempo de concentração da bacia e favorecer respostas hidrológicas rápidas a eventos de chuva intensa.

Durante as oficinas de diagnóstico, foram identificados diversos pontos de inundação em Mar do Norte, como as Ruas Dourado, Projetadas A e B, Albano Branco Guimarães, Nossa Senhora da Salete e Ilha de Paquetá e entre outras. Os moradores relataram que as inundações ocorrem com frequência, principalmente durante o verão, atingindo níveis elevados de água, que chegam a inviabilizar o trânsito e o acesso de ambulâncias. Também foi destacado que a água das enchentes se mistura ao esgoto, representando riscos à saúde pública. Além disso, os relatos apontam que a limpeza de bueiros e galerias ocorre apenas após denúncias, e que vias sem

pavimentação contribuem para o carreamento de sedimentos, provocando entupimentos e extravasamentos na microdrenagem.

Assim, conclui-se que, apesar da morfologia natural da bacia indicar baixa suscetibilidade a enchentes, as condições de uso e ocupação do solo, associadas à deficiência na manutenção do sistema de drenagem urbana, anulam o benefício morfológico e explicam a ocorrência frequente de alagamentos localizados.

Tabela 31 – Análise morfológica da bacia da lagoa de Margarita

Parâmetro	Valor	Interpretação
Fator de forma (Kf)	1,31	Sujeita a enchentes
Densidade de drenagem da bacia (Dd)	1,98	Alta Densidade
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,08	Alta propensão a grandes enchentes
Índice de circularidade (Ic)	0,07	Bacia Alongada – Menos propicia a enchentes

Fonte: HIDROBR (2025)

A Tabela 31, que apresenta a análise morfológica da bacia da Lagoa de Margarita, mostra que a área apresenta características físicas naturalmente propensas à ocorrência de enchentes, especialmente em trechos mais baixos e próximos à lagoa. O fator de forma (Kf), no valor de 1,31, indica uma bacia compacta, o que favorece a rápida concentração do escoamento superficial e o consequente aumento das vazões de pico durante eventos de chuva. O coeficiente de compacidade (Kc), no valor de 1,08, sendo classificada como de alta propensão a grandes enchentes, o que demonstra uma menor capacidade de dispersão do fluxo e maior tendência ao acúmulo de água nas partes planas da bacia.

O índice de circularidade (Ic), no valor de 0,07, mostra que a bacia é alongada, o que, em princípio, contribuiria para a diluição temporal do escoamento; porém, essa condição não é suficiente para neutralizar a influência dos parâmetros de forma e compacidade, que apontam maior vulnerabilidade a cheias. A densidade de drenagem (Dd), no valor de 1,98 é classificada como alta, indicando uma rede de canais bem desenvolvida e eficiente, mas também com resposta rápida às precipitações, podendo

gerar acúmulo de água caso a capacidade de escoamento seja excedida ou haja restrições na microdrenagem urbana.

Apesar da morfologia física indicar propensão a enchentes, não foram registrados relatos de alagamentos durante as oficinas participativas realizadas com os moradores da região da Lagoa de Margarita. Isso sugere que, até o momento, não há registros significativos de ocorrências ou que as situações de acúmulo d'água são pontuais e de baixa percepção pela população local.

Tabela 32 – Análise morfológica da Bacia do Rio das Ostras

Parâmetro	Valor	Interpretação
Fator de forma (Kf)	0,09	Não sujeita a enchentes
Densidade de drenagem da bacia (Dd)	1,46	Média Densidade
Coeficiente de compacidade (Kc)	1,62	Sem propensão a grandes enchentes
Índice de circularidade (Ic)	0,03	Bacia Alongada – Menos propicia a enchentes

Fonte: HIDROBR (2025)

A Tabela 32, que apresenta a análise morfológica da Bacia do Rio das Ostras, indica que a área, em escala geral, não é naturalmente sujeita a enchentes. O fator de forma (Kf), no valor de 0,09 e o coeficiente de compacidade (Kc), no valor de 1,62, indicam uma bacia alongada e dispersa, com baixa tendência à concentração rápida de escoamento superficial, o que reduz a possibilidade de cheias generalizadas. O índice de circularidade (Ic), no valor de 0,03, confirma esse padrão, demonstrando que a bacia possui forma alongada, característica que favorece o escoamento distribuído e gradual das águas. Já a densidade de drenagem (Dd), no valor de 1,46, classificada como média, indica uma rede de drenagem com capacidade moderada de escoamento, suficiente para drenar volumes regulares de precipitação, mas que pode ser limitada em áreas urbanizadas com alta impermeabilização.

Apesar da baixa propensão morfológica a enchentes em escala de bacia, o rio das Ostras abrange uma área extensa, com diversas sub-bacias urbanas que apresentam comportamentos hidrológicos distintos. Durante as oficinas participativas de

diagnóstico, foram identificados 56 pontos de alagamentos distribuídos em diferentes regiões da área urbana, com maior concentração nos loteamentos Liberdade, Nova Cidade, Maria Turri e Âncora. Esses locais sofrem com inundações recorrentes, relacionadas principalmente à deficiência da microdrenagem e à falta de capacidade de escoamento das águas pluviais.

9. ANÁLISE DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS E SUA INFLUÊNCIA NA DEGRADAÇÃO DAS BACIAS E RISCOS DE ENCHENTES, INUNDAÇÕES E ESCORREGAMENTOS

Considerando o relevo da paisagem e as condições climáticas, a EMBRAPA (2020) elaborou o mapa da suscetibilidade dos solos à erosão hídrica do Brasil. Nele, os níveis de suscetibilidade são representados em cinco classes nominais de intensidade: muito baixa; baixa; média; alta e muito alta.

Na Figura 151, é possível visualizar o município de Rio das Ostras. Nessa região, a suscetibilidade para erosão hídrica varia de moderada a muito alta, com pequenas incidências de suscetibilidade baixa, predominantemente no entorno dos trechos de d'águas.

Essa distribuição está diretamente relacionada às características do solo e clima do município. A região costeira de Rio das Ostras apresenta predominantemente solos das classes Podzol, Podzólico e Glei, os quais, em geral, possuem baixa estruturação, drenagem deficiente e maior teor de areia, o que reduz a coesão entre as partículas e aumenta a vulnerabilidade à remoção superficial pela ação das chuvas.

Do ponto de vista climático, o município está inserido em uma região de clima tropical (Aw), caracterizada por temperaturas elevadas e altos índices pluviométricos anuais, com ocorrência de chuvas convectivas intensas no verão. Essa combinação de solos pouco coesos e precipitações concentradas e de alta intensidade contribui significativamente para o aumento da suscetibilidade à erosão hídrica.

Por outro lado, nas áreas próximas aos cursos d'água, onde predominam solos do tipo Glei, com maior umidade, observa-se menor energia do escoamento superficial e presença de vegetação ciliar, fatores que reduzem o potencial erosivo e explicam a baixa suscetibilidade observada nesses trechos.

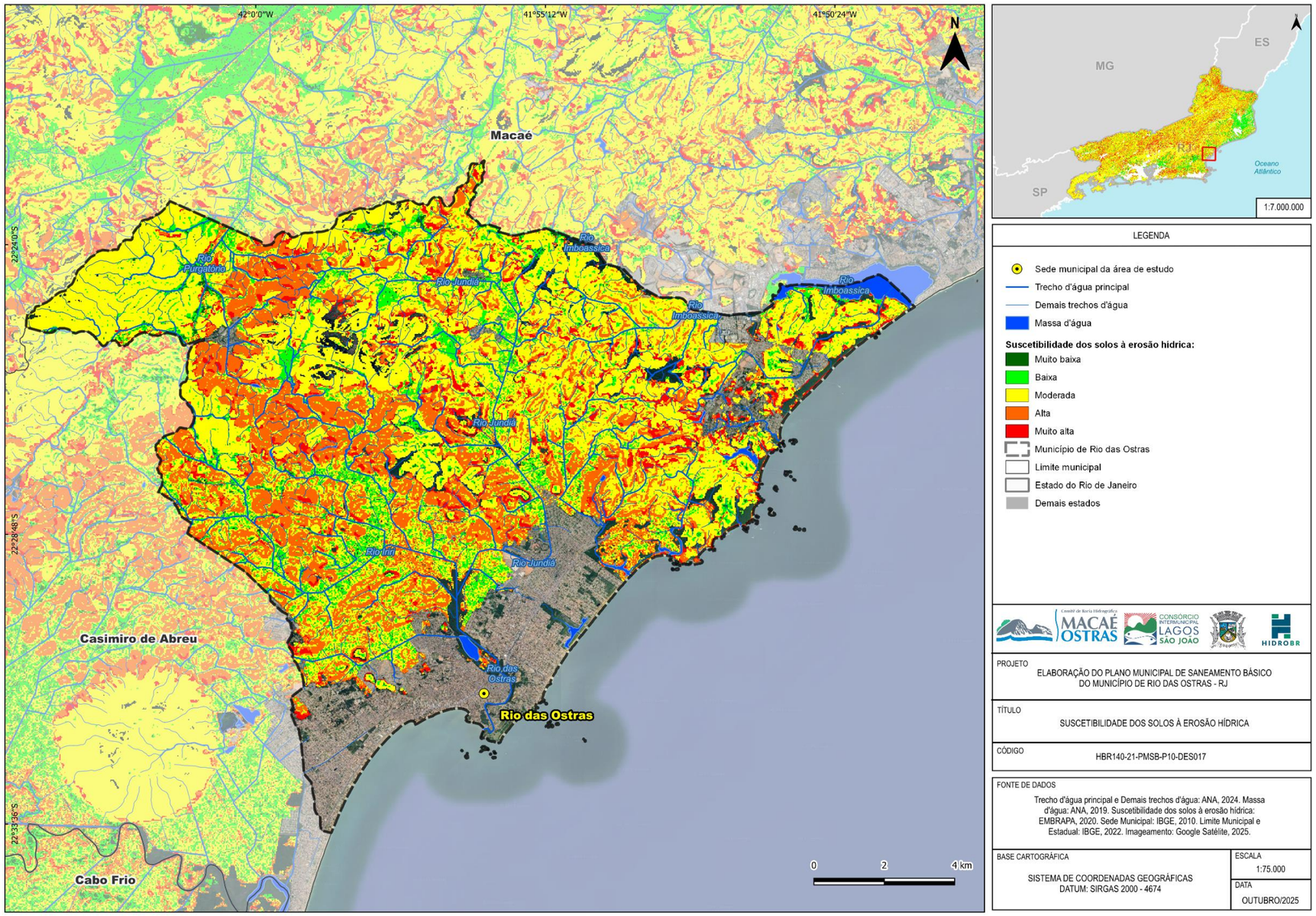

Figura 151 - Mapa da suscetibilidade dos solos à erosão hídrica de Rio das Ostras

Fonte: HIDROBR, 2025

10. CONDIÇÕES QUE AFETAM O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

10.1. IMPERMEABILIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES

Com o desenvolvimento urbano, a tendência é que a cobertura da bacia seja alterada de áreas vegetadas para pavimentos impermeáveis, muitas vezes associados a condutos para escoamento pluvial, cujo objetivo é escoar a água precipitada o mais rápido possível para fora da área projetada.

Neste cenário, tem-se uma combinação entre a redução da infiltração no solo e o aumento do escoamento superficial, o que culmina no incremento das vazões máximas (Figura 152) em até sete vezes, conforme Leopold (1968).

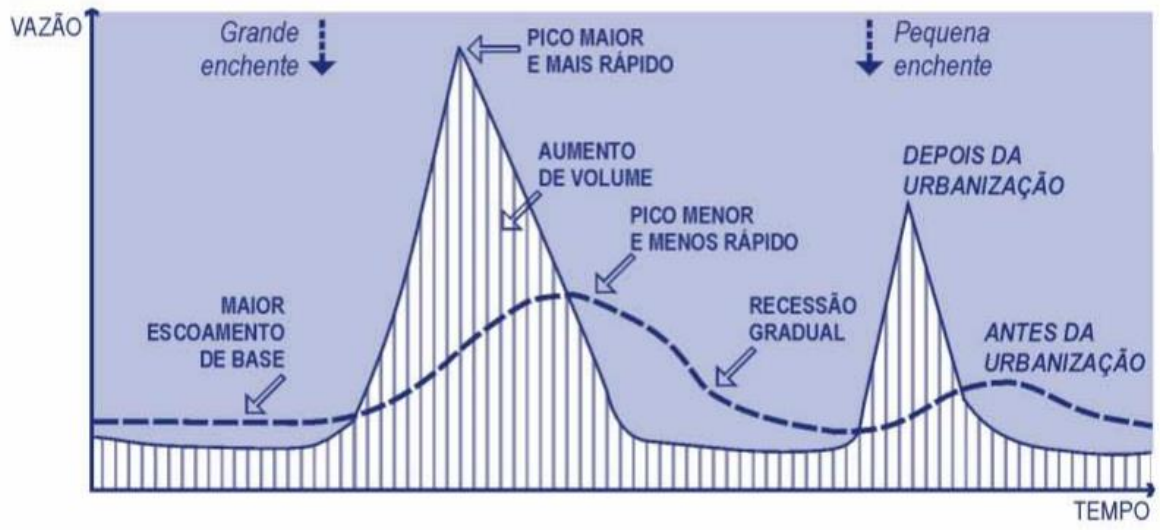

Figura 152 – Alterações no escoamento (área rural x área urbana)
Fonte: Adaptado de Schueler (1987)

Em Rio das Ostras, o aumento da impermeabilização superficial causado pela pavimentação de vias e de propriedades ocasiona alagamentos e inundações. O PLANCON da Defesa Civil (PMRO, 2025c), abordado ao longo do item 6, comprova isso. As questões relativas à impermeabilização são explicitamente mencionadas como fatores contribuintes de problemas de drenagem no caso das seguintes áreas de risco:

- A área de risco de alagamento no bairro Costazul (conforme detalhes abordados no Quadro 30), no qual o PLANCON (PMRO, 2025c) menciona que a ocorrência dos eventos críticos é “potencializada pela presença de crescente impermeabilização superficial causada pela pavimentação dos logradouros e propriedades particulares”;

- Na área de alagamento localizada no bairro Extensão Novo Rio das Ostras, Casa Grande e Village (detalhes do Quadro 17), no qual o PLANCON indica a impermeabilização novamente como um fator contribuinte importante;

- No caso dos alagamentos no Chácara Mariléa (detalhes do Quadro 16), o PLANCON (PMRO, 2025c) menciona uma “impermeabilização crescente”;

Além disso, conforme registros das discussões feitas nas oficinas setoriais de diagnósticos (vide APÊNDICE C) também fazem várias menções à problemática de aumento da impermeabilização conforme o município se desenvolveu e como isto se relaciona aos problemas de drenagem.

Para além disso, é notório que as superfícies impermeáveis (em especial, o asfalto e o concreto envelhecido) absorvem mais radiação solar, o que aumenta a temperatura ambiente e produz ilhas de calor. Como consequência, tem-se condições de movimento de ar ascendente, o que pode gerar o aumento da precipitação (Figura 153).

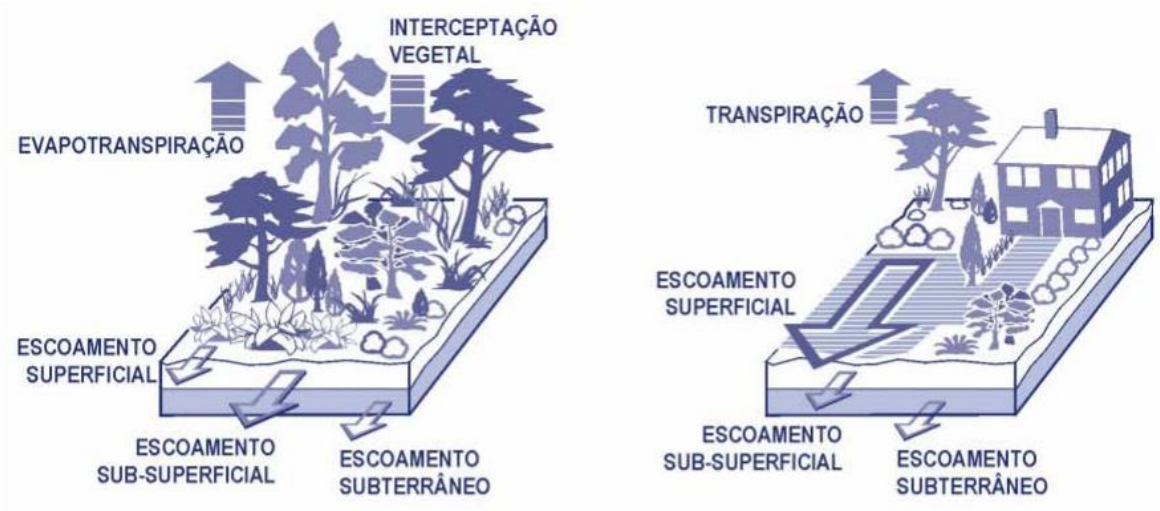

Figura 153 – Alterações no balanço hídrico (área rural x área urbana)
Fonte: Adaptado de Schueler (1987)

Como na área urbana as precipitações críticas são as mais intensas, de baixa duração, estas condições contribuem para agravar as enchentes urbanas (SUDERHSA – PR, 2002). No município de Rio das Ostras, esse agravamento se evidencia em episódios recentes, com acumulados próximos de 115 mm em 24 horas e registros de chuva intensa concentrada em curto intervalo no mês de abril de 2025.

O evento colocou o município em risco máximo para inundações e alagamentos, com bolsões de água em diversos pontos, inclusive no entorno do Shopping e loteamentos mais atingidos como Jardim Mariléia, Recreio, Atlântico, Âncora e Cláudio Ribeiro houve família desalojada e, no litoral, a Defesa Civil emitiu alerta de ressaca (ondas entre 2,5 e 3,0 m), orientando a evitar banho de mar e navegação durante o período.

Outro aspecto relevante associado ao processo de impermeabilização urbana e que foi pontuado pela população no âmbito da RCP de diagnóstico diz respeito às alterações posteriores à aprovação de projetos edilícios. Observa-se, no município, a ocorrência de situações em que empreendimentos obtêm o “habite-se” junto ao poder público com a previsão de manutenção de determinada taxa de permeabilidade do solo — usualmente exigida pela legislação urbanística —, porém, após a regularização, essas áreas permeáveis são parcial ou totalmente suprimidas pelos

proprietários, com a substituição por pavimentação, ampliação de edificações ou outras intervenções que reduzem a capacidade de infiltração do lote.

Sob a perspectiva da drenagem urbana, essa prática representa um fator crítico, uma vez que compromete diretamente os pressupostos adotados no dimensionamento dos sistemas de drenagem. A taxa de impermeabilização considerada nos projetos urbanos e nas diretrizes de planejamento passa a não refletir a realidade consolidada, resultando em aumento não previsto do escoamento superficial. Como consequência, há elevação das vazões de pico, redução do tempo de concentração e maior sobrecarga das redes existentes, potencializando a ocorrência de alagamentos, especialmente em eventos de chuva intensa e de curta duração.

Além disso, essa dinâmica evidencia fragilidades nos mecanismos de fiscalização e controle do uso e ocupação do solo, uma vez que a ausência de monitoramento contínuo permite a consolidação de situações irregulares que impactam negativamente o funcionamento sistêmico da drenagem urbana. Trata-se, portanto, de um processo cumulativo, no qual pequenas alterações em múltiplos lotes, quando somadas, resultam em efeitos significativos em escala de bacia hidrográfica urbana, agravando os problemas já associados à urbanização.

Diante do exposto ao longo deste item, verifica-se que a impermeabilização das superfícies constitui um dos principais vetores de agravamento dos problemas de drenagem urbana em Rio das Ostras. A combinação entre expansão urbana, ocupação inadequada do solo, aumento da pavimentação e práticas irregulares no uso das propriedades contribui para a intensificação do escoamento superficial e para a sobrecarga dos sistemas existentes, refletindo diretamente na recorrência de alagamentos e inundações no município.

Nesse sentido, torna-se fundamental que o planejamento urbano e o manejo de águas pluviais sejam conduzidos de forma integrada, incorporando instrumentos de controle da impermeabilização, fortalecimento da fiscalização e incentivo à adoção de soluções que promovam a infiltração e retenção das águas pluviais. Tais medidas são essenciais para aumentar a resiliência do sistema de drenagem urbana, reduzir riscos

associados a eventos extremos e promover um desenvolvimento urbano mais sustentável e equilibrado.

10.2. AUMENTO DE SEDIMENTOS

Aponta-se que, na fase de desenvolvimento urbano, como observado na Figura 154, o aumento da produção de sedimentos é significativo, devido às construções, à limpeza de terrenos para novos loteamentos, e à construção de ruas, de avenidas e de rodovias. Como consequência, tem-se o assoreamento das seções da drenagem, com redução da capacidade de escoamento de condutos, de rios e de lagos urbanos.

Estas questões são recorrentes em vários cursos d'água e lagoas de Rio das Ostras, devidamente discutidos ao longo do Capítulo 6. Neste contexto, durante a RCP, a população apontou o carreamento de areia das ruas não pavimentadas como uma das maiores deficiências relacionadas ao manejo de águas pluviais.

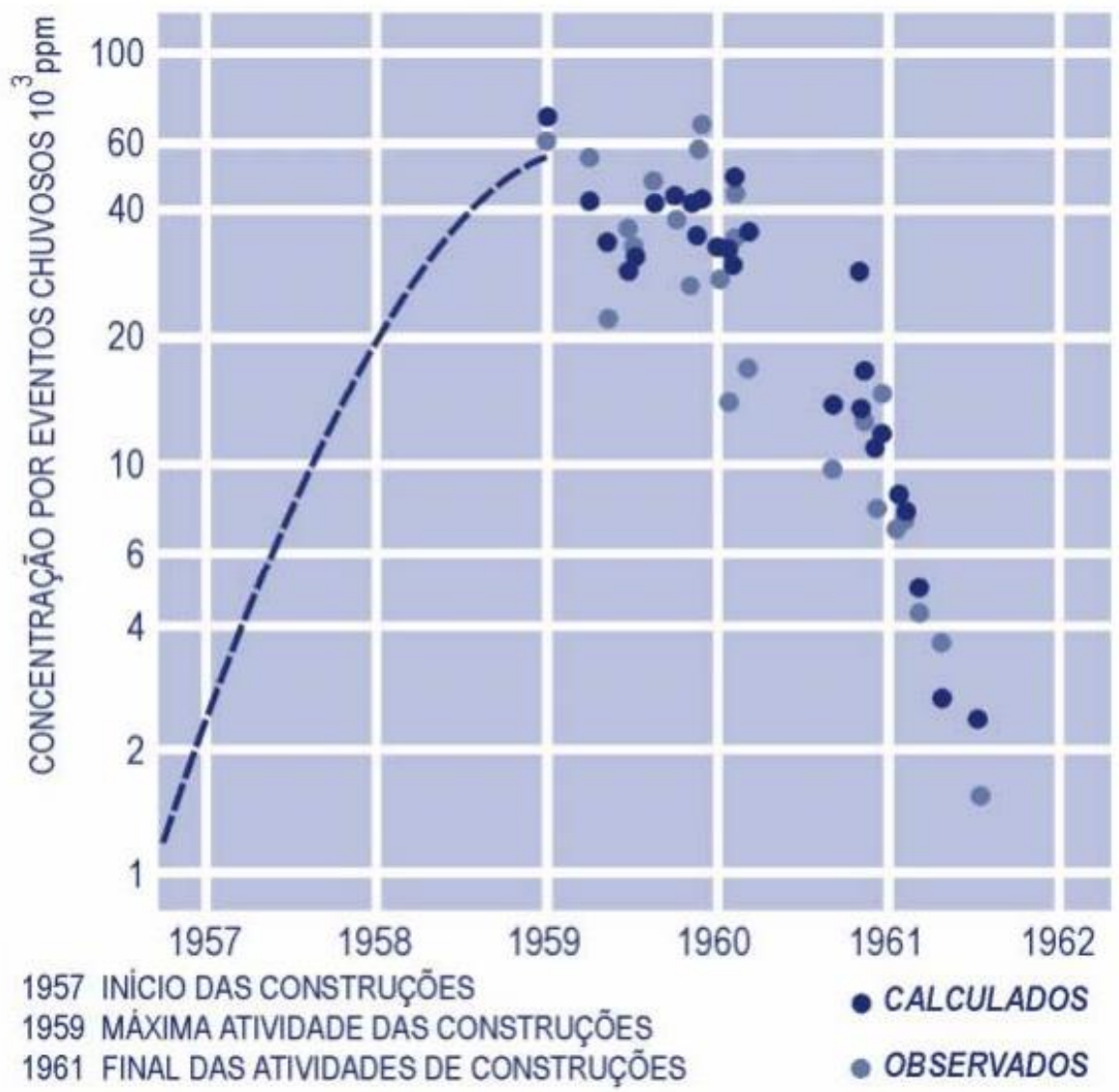

Figura 154 – Variação da produção de sedimentos em decorrência do desenvolvimento urbano
Fonte: Adaptado de Dawdy (1967)

10.3. POPULAÇÃO FLUTUANTE

O impacto da população flutuante sobre o sistema de drenagem é um dos mais importantes fatores a serem considerados, uma vez que, em Rio das Ostras, a sua ordem de grandeza é de 70% da população residente no período “de veraneio” (meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março).

Como consequência, a produção de resíduos sólidos cresce significativamente, justo na época que as precipitações são mais intensas, e as temperaturas médias, mais altas, o que impacta o regime hidráulico dos rios e canais. Nas oficinas de diagnóstico, os participantes relataram acúmulo recorrente de resíduos nas estruturas de drenagem, o que obstrui o escoamento da água. A Figura 155 ilustra esse problema no sistema de drenagem de Rocha Leão.

Figura 155 – Presença de resíduos na estrutura de drenagem
Fonte: HIDROBR (2025)

A combinação desses fatores faz com que os resíduos obstruam a drenagem, piorando a salubridade ambiental do município. Para mitigar o problema, é preciso investimento em uma frequência adequada de coleta e na educação ambiental da população local.

10.4. LIGAÇÕES CLANDESTINAS DE ESGOTO SANITÁRIO

Devido à lavagem das ruas, ao transporte de material sólido e às ligações clandestinas de esgoto sanitário, a qualidade da água pluvial muitas vezes não é melhor que a do efluente sanitário, com a quantidade de material suspenso podendo ser, inclusive, superior à encontrada no esgoto *in natura* (SUDERHSA – PR, 2002).

Em Rio das Ostras, esta situação prejudica os sistemas de controle de cheias tipo reservatórios de amortecimento. As altas concentrações de esgotos nas águas pluviais retidas nessas estruturas de detenção provocam impactos sobre as vizinhanças. Nas oficinas de diagnóstico, os participantes também relataram preocupações relacionadas a esse problema, conforme apontamentos apresentados a seguir:

- Setor 2[26]: Participantes reclamaram do odor fétido do canal de Medeiros, afetado por lançamentos de esgoto, que acaba por afetar as ruas e casas do entorno durante as inundações;

- Setor 4[27]: Os participantes indicaram que existem vários casos de lançamento irregular de esgoto na rede de drenagem urbana;

- Setor 5[28]: Os participantes da oficina relataram que, após as chuvas, as ruas esburacadas formam “bolsões” de água parada com mau cheiro, favorecendo a proliferação de mosquitos. Essa situação, segundo eles, é generalizada na Portelinha e alcança áreas como Âncora 1 e 2, Cláudio Ribeiro e o Residencial Praia Âncora.

[26] 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
[27] Chácara Mariléa, Condomínio Porto Seguro, Jardim Mariléa, Loteamento Atlântica, Bosque Beira Rio, Colinas e Costazul
[28] Residencial Praia Âncora e Village Rio das Ostras

10.5. OCUPAÇÃO DE ÁREAS RIBEIRINHAS

De maneira geral, diz-se que os rios possuem dois leitos: o menor, no qual a água escoa na maioria do tempo, e o maior, inundado em média a cada dois anos. Este processo é parte natural do ciclo hidrológico; todavia, a ocupação inadequada do espaço urbano culmina em impactos sobre a população que ocupa o leito maior do rio, ficando sujeita a inundações (Figura 156) (Pena, 2014).

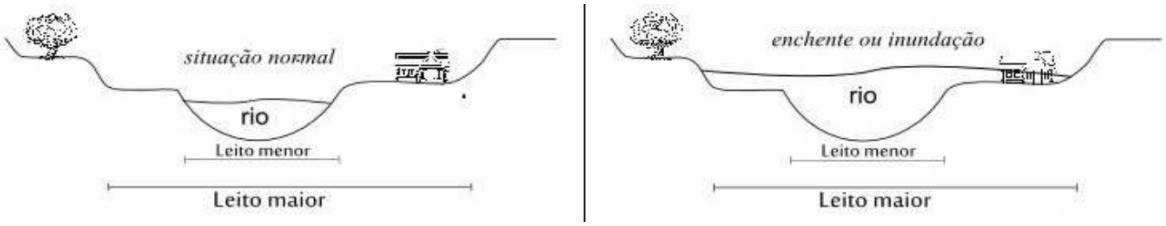

Figura 156 – Exemplo de ocupações irregulares às margens de rio
Fonte: Pena (2014)

De acordo com o Plano Diretor do município de Rio das Ostras:

> Art. 100. É vedado o parcelamento do solo do território municipal:
>
> [...]
>
> II – Em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas às providências para assegurar o escoamento das águas;

No entanto, em períodos prolongados sem a ocorrência de eventos chuvosos extremos — e, consequentemente, sem registros de enchentes —, observa-se o avanço da ocupação urbana, com a comercialização de loteamentos de áreas inadequadas e suscetíveis a inundações (Figura 157). Neste contexto, durante a RCP, a população ressaltou sobre a construção de loteamentos em áreas que não possuem infraestrutura de drenagem.

Figura 157 – Exemplos de loteamento de áreas inadequadas
Fonte: Cedida pela SEMOP

Além disso, há também o histórico de invasão de áreas ribeirinhas pela população de baixa renda. O próprio PLANCON da Defesa Civil (PMRO, 2025c), apresentado em detalhes para cada sistema ao longo do item 6 reforça isso. Em vários casos apresentados, as áreas de risco constituem ocupações humanas que ficam no entorno dos cursos d'água, de modo que a população habita a planície de inundação.

Sobre isso, chama-se atenção para a Figura 158, que apresenta uma visão ampla de todas as áreas de risco do PLANCON (para as quais destacam-se especialmente as áreas de risco de inundação e alagamento) em Rio das Ostras, junto à classificação das áreas urbanas (segundo classificação do IBGE). Desse cruzamento de camadas, tem-se elementos sólidos que comprovam a ideia do parágrafo anterior: de fato, a maioria das áreas de risco são ocupadas e ficam no entorno imediato de corpos hídricos.

O PLANCON da Defesa Civil (PMRO, 2025c) também aborda esta questão, ao apresentar os alagamentos no bairro Enseada das Gaivotas como um "ponto de acumulação natural desta microbacia" (vide informações completas apresentadas no Quadro 23) e sobre as "ocupações originárias de invasões das Áreas de Proteção Permanente". Isso corrobora a ocupação urbana inadequada em áreas associadas a cursos d'água/lagoas, típica problemática de áreas ribeirinhas.

Outro exemplo diz respeito ao caso da área de risco de inundação no entorno do rio Jundiá (conforme informações do Quadro 14). Neste caso, dentre os fatores contribuintes, o PLANCON (PMRO, 2025c) destaca a “pouca declividade para o escoamento do deflúvio, ocupação irregular de áreas às margens do curso d’água que naturalmente funcionavam como pontos de esparramento deste curso, em locais de baixa cota em relação ao leito do rio”. Assim sendo, tem-se novamente uma menção direta à problemática das ocupações em áreas ribeirinhas.

Diante do exposto, verifica-se que a ocupação de áreas ribeirinhas em Rio das Ostras constitui um vetor estruturante da geração de riscos hidrológicos no município, na medida em que promove a supressão de áreas naturais de amortecimento de cheias e insere populações diretamente nas planícies de inundação. Esse processo, associado tanto à expansão urbana formal em áreas inadequadas quanto à ocupação irregular por populações de baixa renda, contribui para a intensificação da exposição a eventos de inundação e alagamento, além de dificultar a implementação de soluções estruturais de drenagem, uma vez que tais áreas já se encontram consolidadas.

Nesse sentido, a problemática demanda abordagem integrada no âmbito do planejamento urbano e do saneamento, envolvendo o fortalecimento dos instrumentos de ordenamento territorial, a fiscalização do uso e ocupação do solo e a adoção de estratégias específicas para áreas já ocupadas, como intervenções de mitigação de risco e, quando aplicável, reassentamento de populações em situação de maior vulnerabilidade. Tais ações são fundamentais para reduzir a recorrência de impactos associados às cheias e promover maior resiliência do sistema de drenagem urbana frente às dinâmicas naturais dos corpos hídricos.

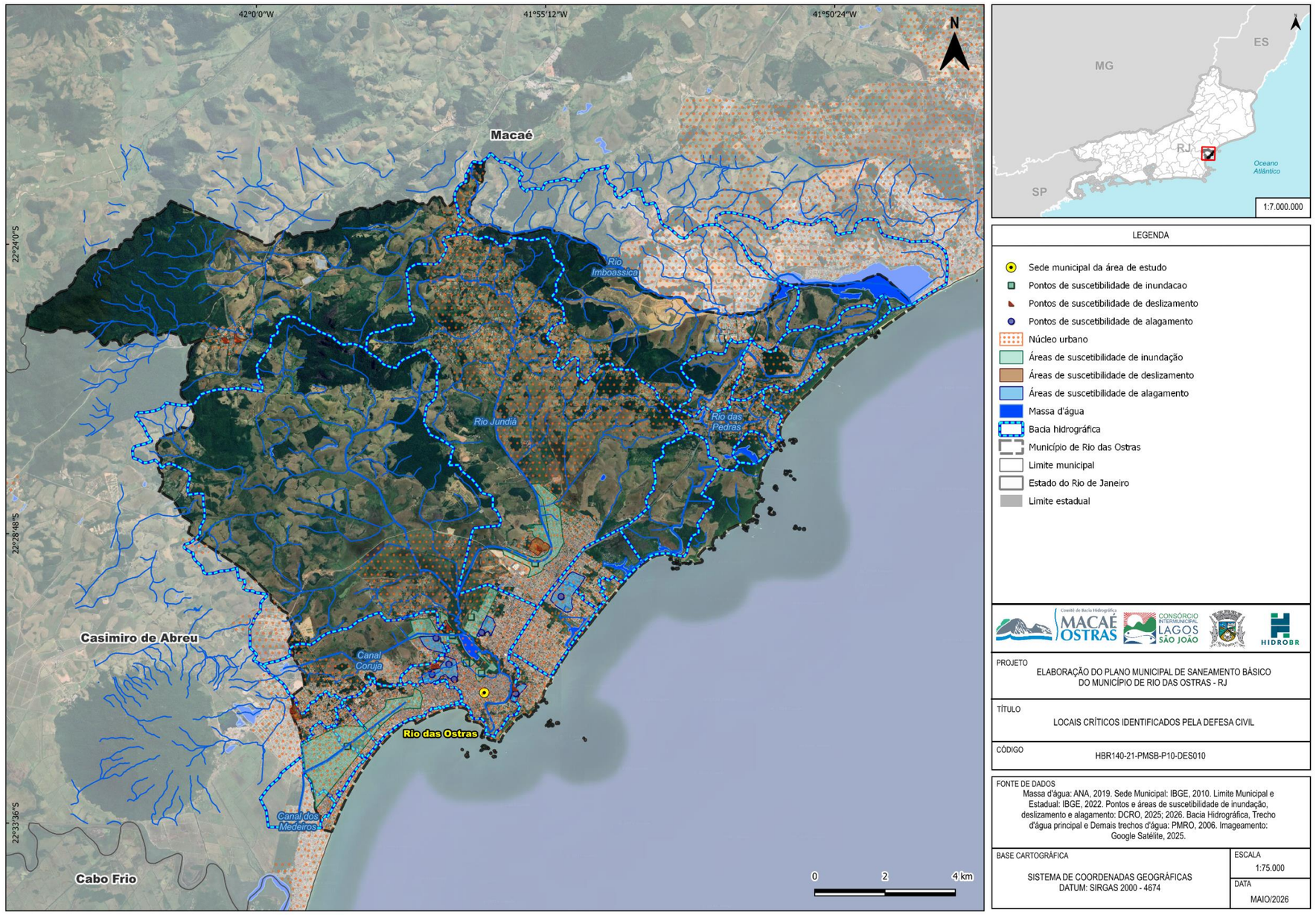

Figura 158 – Áreas de suscetibilidade de inundação, alagamento e deslizamento de massa previstas no PLANCON (2025)
Fonte: HIDROBR (2025)

10.6. CONDIÇÕES HIDROLÓGICAS EXTREMAS

10.6.1. Estiagem

Estiagens prolongadas afetam significativamente os sistemas de drenagem urbana, principalmente ao:

- comprometer a infraestrutura física: o solo seco e a falta de água podem causar movimentações de terra e fissuras em tubulações subterrâneas;
- reduzir a capacidade de autolimpeza das redes: a ausência de chuvas exige limpeza manual frequente dos sistemas de drenagem para garantir que funcionem corretamente quando necessário, o que gera aumento nos custos operacionais; e
- aumentar a poluição acumulada: com a falta de chuvas, ocorre o acúmulo de resíduos sólidos, sedimentos e poluentes nas bocas de lobo e tubulações; quando ela finalmente retorna, esse material acumulado entope o sistema de drenagem, potencializando alagamentos.

Períodos prolongados de estiagem alteram as condições de operação e manutenção dos sistemas de drenagem urbana. Embora esses sistemas sejam dimensionados principalmente para o escoamento de águas pluviais, a ausência prolongada de precipitação pode favorecer a deposição de sedimentos e resíduos nos dispositivos de captação e nas redes, devido à redução das velocidades de escoamento e à ausência de eventos de chuva capazes de promover o arraste desses materiais (REGUEIRO-PICALLO *et al.*, 2023; ADASA, 2023).

Segundo a bibliografia técnico-acadêmica, esse processo pode, dentre outros:

- reduzir a capacidade de autolimpeza das redes, uma vez que as baixas vazões e velocidades de escoamento favorecem a deposição de partículas no interior das tubulações. Em consequência, pode ser necessário intensificar as inspeções, a limpeza e a remoção manual ou mecanizada de sedimentos,

especialmente antes do início do período chuvoso (REGUEIRO-PICALLO *et al.*, 2023; ADASA, 2023);

- favorecer o acúmulo de resíduos sólidos, sedimentos e outros poluentes em bocas de lobo, poços de visita e galerias. Esses materiais podem ser posteriormente remobilizados durante os primeiros eventos de chuva, contribuindo para o aumento da carga poluidora transportada pelo escoamento superficial e para a obstrução parcial dos dispositivos de drenagem (ADASA, 2023; MDR, 2020);

- aumentar o risco de falhas hidráulicas no início do período chuvoso, caso os materiais acumulados não sejam removidos previamente. A obstrução de bocas de lobo, galerias e demais componentes pode reduzir a capacidade de captação e condução das águas pluviais, contribuindo para a ocorrência de alagamentos (ADASA, 2023; MDR, 2020).

Além disso, a estiagem pode contribuir para o ressecamento e a retração de determinados solos. Entretanto, a ocorrência de fissuras, recalques ou danos em tubulações não deve ser atribuída exclusivamente à ausência de chuvas, pois depende das características geotécnicas do terreno, do tipo de material empregado, das condições de assentamento da tubulação, das cargas externas e da presença de processos de erosão ou movimentação do solo. Por isso, esse aspecto deve ser tratado mediante avaliação geotécnica específica.

No contexto de Rio das Ostras, tais efeitos tendem a ser potencializados pelas características locais do território. A presença de solos com baixa permeabilidade em determinadas áreas, associada a processos de impermeabilização crescente decorrente da urbanização acelerada (conforme tratado em maiores detalhes no âmbito do Produto 06), contribui para o acúmulo de sedimentos e resíduos nas redes de drenagem durante períodos secos.

Além disso, a existência de um sistema hídrico fortemente influenciado por corpos lagunares e dinâmica estuarina pode favorecer a deposição de material orgânico e

sedimentos nos canais, valões e dispositivos de microdrenagem, agravando a perda de eficiência hidráulica ao longo do tempo.

Registros levantados ao longo do diagnóstico indicam que corpos hídricos urbanos, como lagoas e canais de drenagem (a exemplo da Lagoa do Iriry e do Canal de Medeiros), apresentam, em períodos de estiagem, acúmulo expressivo de vegetação aquática, sedimentos e resíduos sólidos. Esse material, ao não ser removido de forma contínua, reduz a capacidade de escoamento e compromete o funcionamento hidráulico do sistema, sendo posteriormente mobilizado durante eventos de chuva, o que contribui para o entupimento de dispositivos e intensificação de alagamentos em áreas adjacentes.

Assim sendo, tem-se que o período de estiagem, é um período muito importante para a gestão da drenagem urbana, especialmente no que diz respeito à realização de manutenções preventivas, como recomendado em manuais como o da Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA, 2023).

Adicionalmente, a recorrência de lançamentos irregulares de esgotos na rede de drenagem pluvial, já evidenciada em diferentes pontos do município (vide discussões do Produto 09, sobre o componente de esgotamento sanitário), pode intensificar processos de assoreamento e formação de biofilmes durante períodos de estiagem, contribuindo para a degradação da qualidade da água e aumento da carga poluidora acumulada.

Dessa forma, quando da ocorrência de eventos chuvosos subsequentes, observa-se uma tendência de sobrecarga inicial do sistema, com maior propensão a obstruções e extravasamentos. Tais aspectos reforçam a necessidade de manutenção preventiva sistemática, especialmente no período seco, bem como de ações integradas de fiscalização e controle de lançamentos indevidos, de modo a mitigar os efeitos adversos associados às condições hidrológicas extremas no município.

Diante desse contexto, evidencia-se que os efeitos das estiagens devem ser compreendidos de forma integrada ao comportamento do sistema nos períodos chuvosos subsequentes. Assim, no âmbito do PMSB, torna-se fundamental a incorporação de diretrizes e programas voltados à intensificação das rotinas de operação e manutenção no período seco, à gestão adequada de resíduos sólidos e ao controle de contribuições indevidas na rede de drenagem. Tais medidas são essenciais para aumentar a resiliência do sistema.

10.6.2. Enchentes, Alagamentos e Inundações

Refere-se às enchentes, enquanto eventos naturais globais, e aos alagamentos como associados à deficiência da infraestrutura urbana e ao planejamento inadequado do uso e ocupação do solo, como a ocupação de áreas de risco e a insuficiência dos sistemas de drenagem (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2024). Neste cenário destaca-se a ocorrência de eventos extremos, que comprometem a disponibilidade hídrica, como um dos resultados do efeito do aquecimento global no ciclo hidrológico (SANT'ANA; BACK, 2019)

Como exemplo, cita-se que o aumento da temperatura global tende a alterar significativamente os padrões de precipitação, com projeções *do Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) indicando elevação média de 3,3% a 5,8% até o fim do século, a depender do cenário de emissões (LEE *et al.*, 2021). Logo, segundo a *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO, 2020), a crise climática é também hídrica, com impactos que afetam não só os processos hidrometeorológicos, mas também setores como energia, economia, segurança alimentar e saneamento.

Nesse contexto, as infraestruturas urbanas estão cada vez mais vulneráveis a eventos como inundações e deslizamentos (ESPÍNDOLA; RIBEIRO, 2020). Embora tais ocorrências sejam consideradas raras, as previsões acerca do tema indicam cenários de maior frequência e intensidade de eventos extremos (IPCC, 2023).

Rio das Ostras sofre historicamente com inundações, intensificadas pelo crescimento vertiginoso nas últimas duas décadas, o que ocasionou uma rápida expansão urbana

desassistida. Além disso, sua localização, em planície aluvial com estruturas litológicas que possuem baixa capacidade de infiltração, agrava a vulnerabilidade (SANTOS; REZENDE; MATTOS, 2025) – fato apontado pela população, durante a RCP, a como uma das maiores deficiências relacionadas ao manejo de águas pluviais.

Faz-se ainda importante pontuar que, como em muitas cidades brasileiras, os loteamentos menos abastados, que já estão consolidados nas áreas de risco, não possuem rede de drenagem e sofrem constantemente com enchentes e alagamentos (SANTOS; REZENDE; MATTOS, 2025).

Nesse cenário de mudanças climáticas e do decorrente aumento nos episódios de chuvas intensas, coloca-se em destaque o Decreto Municipal nº 4.608/2026, homologado pelo Decreto Estadual nº 50.247/2026, que declara Emergência – Nível II nas áreas do Município afetadas por Chuvas Intensas.

A decisão foi tomada diante dos elevados volumes de chuva registrados no dia 26 de fevereiro. O pluviômetro da sede da Defesa Civil, localizado no loteamento Bosque da Praia, alcançou 190 mm acumulados em 24 horas; no mesmo período, a Estação Meteorológica do Estádio Julieta Viana, no loteamento Operário, totalizou 144,6 mm em 24 horas, o que ocasionou impactos severos no município (PMRO, 2026).

Isto posto, para analisar os efeitos das mudanças climáticas nas chuvas, partiu-se dos dados da pesquisa realizada por Santos *et al.* (2020), que avaliou os impactos do aquecimento global de 1,5°C, 2°C e 4°C acima dos níveis de temperatura pré-industriais sobre o território brasileiro.

Os resultados, apresentados na Figura 159, indicam para o Sudeste do Brasil o aumento da precipitação intensa e denotam, com isso, um maior risco de ocorrências de inundações.

Durante a RCP, a população apontou as chuvas extremas como uma das maiores deficiências relacionadas ao manejo de águas pluviais. Foi apontada certa desconfiança sobre a equação de determinação de chuvas de projeto adotada pelo PDD, que é baseada no estudo “Chuvas Intensas no Brasil”, de 1956, de Otto

Pfafstetter. A reclamação ainda se valia da percepção de que “mesmo chuvas pequenas têm sido capazes de causar grandes estragos”, conforme apontado.

Sobre isso, cabe uma avaliação técnica cautelosa. A equação de chuva adotada no PDD deriva de curvas IDF (intensidade–duração–frequência) construídas a partir de séries históricas observadas naquele período (deve-se considerar que se trata de um estudo de 1956). Um elemento central é que essas equações assumem implicitamente estacionariedade climática, ou seja, que o comportamento das chuvas no futuro será semelhante ao do passado.

Esse pressuposto vem sendo amplamente questionado no contexto atual de mudanças climáticas, nas quais há evidências de aumento da frequência e intensidade de eventos extremos, além de alterações nos padrões de distribuição temporal das precipitações.

Sobre isto, estudos como os de Weschenfelder e colaboradores (2019) discutem a forma como o aumento na frequência de eventos extremos associados às alterações climáticas podem modificar as curvas IDFs existentes. Já Lenzi e colaboradores (2020) discutem de que forma a não estacionariedade pode levar as equações IDF a produzirem estimativas inadequadas de precipitação, podendo resultar, inclusive, no subdimensionamento dos eventos. Sobre isso, os autores concluem a “necessidade de revisões periódicas e o desenvolvimento constante de equações de chuvas [...], visando minimizar os efeitos que a não estacionariedade das chuvas trazem”.

Portanto, a percepção da população — de que “mesmo chuvas pequenas têm causado grandes impactos” — pode refletir tanto mudanças no regime pluviométrico quanto a maior vulnerabilidade urbana acumulada.

No caso de Rio das Ostras, essa questão se torna ainda mais sensível por dois fatores. Primeiro, a equação IDF proposta pelo PDD faz uso de dados de uma estação climatológica de Cabo Frio, além de ser antiga. Dessa forma, ela pode não capturar adequadamente as especificidades locais atuais.

Segundo, mesmo que a intensidade da chuva não tenha aumentado drasticamente, o sistema urbano pode ter perdido resiliência ao longo do tempo — seja por assoreamento, deficiência de manutenção, ocupação de áreas de drenagem natural ou ampliação de áreas impermeáveis, todos estes aspectos detalhadamente abordados ao longo do presente relatório. Assim, eventos que anteriormente seriam absorvidos pelo sistema passam a gerar alagamentos e inundações.

Do ponto de vista técnico, isso indica a necessidade de revisão das bases hidrológicas utilizadas no planejamento. Recomenda-se a atualização das curvas IDF com séries pluviométricas mais recentes (preferencialmente locais ou regionalmente ajustadas), bem como a incorporação de abordagens que considerem cenários não estacionários.

Além disso, a análise do problema não deve se limitar à chuva em si, mas integrar fatores como capacidade hidráulica da rede, condições de manutenção, ocupação urbana e interferência de maré — particularmente relevante em sistemas costeiros e estuarinos como o de Rio das Ostras. Avaliações mais detalhadas sobre isto são escopo do Plano Diretor de Drenagem, que precisa ser revisado, dada sua grande defasagem temporal.

Em síntese, a colocação feita pela sociedade civil é coerente e aponta para uma limitação metodológica importante: o uso de parâmetros hidrológicos defasados pode levar ao subdimensionamento das estruturas de drenagem, contribuindo para a recorrência de falhas no sistema. Ainda assim, é importante enfatizar que a explicação para este fenômeno pode se dar também por outros fatores, mais ligados às condições de ocupação das bacias hidrográficas. Esse diagnóstico reforça a importância de revisão periódica dos critérios de projeto no âmbito do Plano Diretor e de integração entre planejamento urbano, drenagem e adaptação às mudanças climáticas.

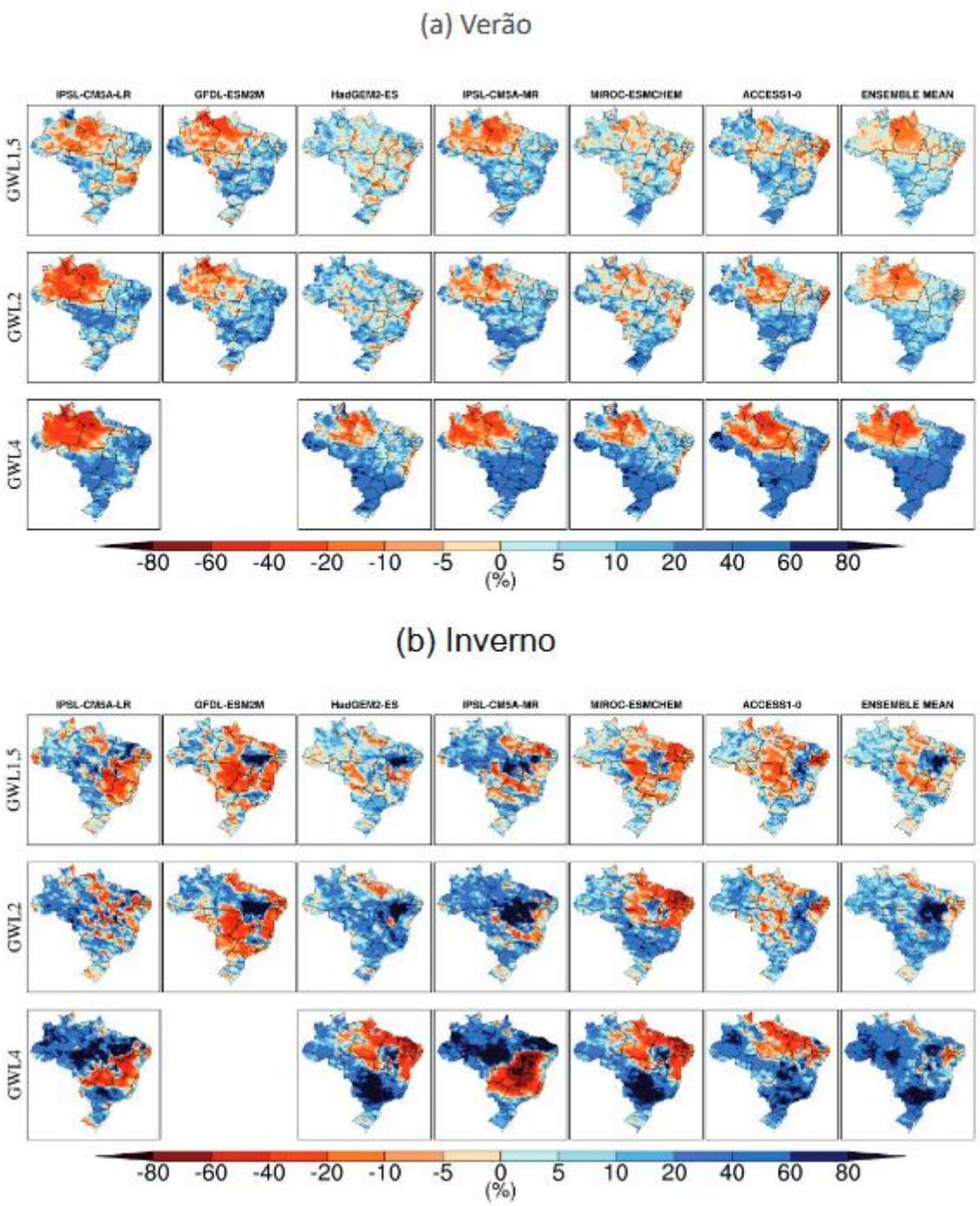

Figura 159 – Projeções de extremos climáticos: variação da precipitação máxima acumulada em 5 dias – RX5day (%) em relação ao período de referência (1981-2010) para o GWL 1,5, GWL2 e GWL4 no verão (a) e inverno (b) para cada experimento realizado com o modelo HadGEM3-A.
Fonte: Santos *et al.* (2020)

11. REPASSE DE INFORMAÇÃO AOS CONSUMIDORES E AOS USUÁRIOS DOS SERVIÇOS

Não foi comunicada a existência de canais de comunicação direto com a população atendida. Com relação à estratégia de educação ambiental e sanitária com a população, o SAAE informou que dada à recente assunção da drenagem, não há ainda nenhum programa educativo estruturado pelo SAAE. No âmbito do projeto aprovado pelo PAC (mais informações no Capítulo 13), existe a previsão de utilização de parte do recurso captado, de R$ 227.068,86, para campanha de educação ambiental com ênfase em drenagem urbana.

12. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS PRINCIPAIS DEFICIÊNCIAS DO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM

A partir de todo o diagnóstico traçado, sintetiza-se no Quadro 34 as principais deficiências identificadas no serviço de manejo de águas pluviais e drenagem em Rio das Ostras.

No Quadro 34, tem-se uma relação de deficiências por eixos (conforme adotado nos demais volumes do Diagnóstico), bem como uma descrição e uma análise sucinta da deficiência, acompanhada da indicação de qual item do presente relatório aborda a questão em maiores detalhes.

De forma geral, nota-se que o sistema de manejo de águas pluviais e drenagem do município apresenta deficiências estruturais, operacionais, institucionais e ambientais, que comprometem sua eficiência, sustentabilidade e segurança.

- **Disponibilidade de dados:** A gestão do sistema de drenagem em Rio das Ostras é marcada pela ausência de um cadastro atualizado das estruturas existentes, o que leva a uma atuação predominantemente corretiva. A falta de informações consolidadas dificulta o planejamento, o monitoramento e a execução de ações preventivas, comprometendo a eficiência da gestão pública;
- **Insuficiência estrutural e operacional:** O município apresenta número reduzido de dispositivos de microdrenagem, como bocas de lobo e galerias, o que, aliado à topografia plana, favorece alagamentos e inundações. Observa-se ainda acúmulo de resíduos sólidos urbanos nas redes, ausência de dissipadores de energia, empoçamento em vias não pavimentadas e deficiência nas manutenções preventivas, afetando a mobilidade e a salubridade urbana;
- **Capacidade técnica:** Há carência de pessoal técnico especializado nos órgãos municipais responsáveis pelo manejo de águas pluviais, o que limita o

planejamento adequado e a execução eficiente das ações de drenagem e manutenção; e

- **Política e instrumentos de gestão:** Verifica-se a inexistência de um plano sistemático de inspeção e manutenção do sistema de drenagem, bem como a ausência de uma estrutura tarifária específica para o manejo das águas pluviais. Essa lacuna dificulta a sustentabilidade financeira do serviço e reduz a transparência sobre os investimentos públicos na área.

Quadro 34 – Síntese das principais deficiências do serviço de manejo de águas pluviais e drenagem em Rio das Ostras

Eixo de análise	Deficiência	Análise e problemas associados
Disponibilidade de dados	Ausência de cadastro das estruturas de drenagem existentes	Atualmente, a gestão do manejo das águas pluviais em Rio das Ostras é feita majoritariamente de modo corretivo, e não preventivo. Ademais, na resposta ao questionário, a SEMOP indicou não possuir diversas informações entendidas como fundamentais para a construção do diagnóstico. Assim, percebe-se a ausência de um cadastro atualizado das estruturas de drenagem existentes.
	Ausência de estudos sobre o impacto dos eventos extremos no sistema de drenagem e ausência de equação de chuva recente e específica para Rio das Ostras	Durante a RCP, a população apontou as chuvas extremas como uma das maiores deficiências relacionadas ao manejo de águas pluviais. Sobre isto, a equação de cálculo de chuvas do PDD é baseada em estudos de 1956, além de se basear em uma estação climatológica de Cabo Frio. A revisão do Plano Diretor de Drenagem seria um passo importante nesse sentido, visando rever a equação, já considerando insumos da literatura técnica que discutem a necessidade de rever os cálculos das curvas de Intensidade-Duração-Frequência (IDF) considerando as mudanças climáticas.
Insuficiência	Localização em planície aluvial com estruturas litológicas que possuem baixa capacidade de infiltração	Conforme apontado pela população na RCP e também visualizado ao longo da caracterização do Produto 06, o município, por suas características físicas e ambientais, possui uma tendência a ter inundações, por natureza. Conforme apontado pela população, tem-se o entendimento de que “Rio das Ostras é um pântano”, região no qual a ocorrência de enchentes é algo esperado. O fato reforça a necessidade de robustos projetos de drenagem urbana, visando adequar as áreas, uma vez que a ocupação urbana já está consolidada.
	Insuficiência dos dispositivos de microdrenagem	Rio das Ostras possui diversas áreas suscetíveis a inundações e a alagamentos, com destaque para o perímetro urbano. A quantidade insuficiente de bocas de lobo e de galerias para drenagem de escoamento superficial, combinada à topografia plana que não favorece o escoamento, culmina na cobertura da pista de rolamento e das calçadas, dificultando a trafegabilidade de carros e pedestres.
	Insuficiência dos piscinões para evitar inundações nos loteamentos	Durante a RCP a população apontou que os piscinões do sistema Canal de Medeiros são insuficientes para comportar as cheias que ocorrem no sistema. Além disso, conforme informações coletadas junto à SEMOP, a concepção inicial destas estruturas, desde o começo, não era

Eixo de análise	Deficiência	Análise e problemas associados
	localizados na área de contribuição	exatamente prevenir as inundações e sim drenar depressões topográficas existentes no entorno do canal, bombeando as águas pluviais para o próprio Medeiros.
	Deficiência na implementação das soluções propostas na minuta de Plano Diretor de Drenagem	Apesar de o PDD propor uma série de sugestões de intervenções em drenagem urbana para a maioria dos sistemas de drenagem de Rio das Ostras, a implementação foi deficiente, mesmo passados 20 anos desde a elaboração do plano.
	Falta de áreas verdes nos núcleos urbanos	Conforme avaliado com imagens de satélites, a maioria dos setores de Rio das Ostras possuem percentuais elevados de áreas cinzas. Isto reforça a problemática da impermeabilização do solo, que pode potencializar problemas no sistema de drenagem urbana. A população durante a RCP pontuou a necessidade de se pensar em infraestruturas verdes para o município.
	Presença de RDO nos deságues de águas pluviais	Segundo Righetto et al (2009), os serviços de limpeza urbana e os sistemas de drenagem são dois componentes do saneamento diretamente interrelacionados, uma vez que os RDO gerados pela população estão suscetíveis a obstruir e/ou danificar os sistemas de micro drenagem, e, com isso, a poluir o meio ambiente dos rios urbanos. Durante o diagnóstico, constatou-se que as bocas de lobos e galerias estão servindo de depósito de RDO, que por sua vez é carreado para os corpos hídricos receptores durante o período da chuva. Com isso, há o risco de entupimento, o que inviabiliza que a rede exerça adequadamente sua função de conduzir as águas pluviais à macrodrenagem do município. Durante a RCP, a população apontou o lançamento irregular nos canais de drenagem como uma das maiores deficiências relacionadas ao manejo de águas pluviais.
	Carreamento de areia das ruas não pavimentadas	O fato de que há muitas vias não-pavimentadas em Rio das Ostras é um contexto problemático para o sistema de drenagem, uma vez que implica no carreamento de material sólido para as infraestruturas do sistema (tanto micro quanto macrodrenagem). Isto aliado à deficiência na realização de manutenções preventivas no sistema facilita que as capacidades de transporte sejam menores que as projetadas, favorecendo a ocorrência de falhas.

Eixo de análise	Deficiência	Análise e problemas associados
	Lançamento de esgoto *in natura*	A ausência da infraestrutura de esgotamento sanitário impacta diretamente o sistema de drenagem em Rio das Ostras. Como efeito dos lançamentos *in natura* de esgoto nos principais corpos hídricos do município, tem-se consequências como o assoreamento e a proliferação de plantas aquáticas. Estes materiais, durante eventos de cheia, atuam prejudicando o adequado escoamento das águas, favorecendo a ocorrência de inundações.
	Descargas d'água pluvial sem dissipador de energia	Dissipadores de energia são estruturas responsáveis pela dissipação da energia do escoamento no trecho final das galerias de microdrenagem. Nesses pontos, a ausência de tais estruturas aumenta o risco de erosão devido ao lançamento das águas no terreno natural.
	Empoçamento de vias não pavimentadas	O empoçamento provocado pela inexistência do sistema de drenagem em algumas localidades de Rio das Ostras pode favorecer o desenvolvimento de vetores de doenças, a exemplo da dengue e da leptospirose.
	Insuficiência das manutenções preventivas nas vias de acesso	Conforme informado nas Oficinas Setoriais, moradores tem dificuldade de acesso à zona rural do Cantagalo durante o período de chuvas. Em resposta ao questionário, a SEMOP apontou que o mesmo ocorre nas localidades urbanas de Âncora, Nova Cidade, Cidade Praiana e Serramar.
	Inexistência de programas de conscientização populacional que tratem de manejo de águas pluviais e drenagem	Durante as Oficinas Setoriais, a população apontou que parte dos problemas apresentados neste Diagnóstico relacionam-se intrinsecamente à ausência de consciência ecológica da população, sobretudo no que tange às ligações clandestinas de esgoto e ao descarte irregular de RDO na rede de drenagem.
Capacidade técnica	Falta de pessoal especializado nos órgãos municipais	A falta de especialização limita a adoção de práticas inovadoras, como a construção de jardins de chuva, pavimentos permeáveis e bacias de retenção natural. Sem pessoal capacitado, os projetos em geral baseiam-se em soluções tradicionais e menos sustentáveis, que não contemplam a resiliência climática e ambiental.
Política e instrumentos de gestão	Defasagem do Plano Diretor	O Plano Diretor de Rio das Ostras, contudo, foi instituído pela Lei Complementar nº 004/2006 e passa por revisão no ano de 2026 – isto é, com o dobro da defasagem temporal firmada no Estatuto da Cidade. Como o plano é um dos instrumentos centrais na política urbanística do município, tem-se vários efeitos negativos de sua defasagem, especialmente considerando que no

Eixo de análise	Deficiência	Análise e problemas associados
		âmbito deste plano são definidos parâmetros urbanísticos que possuem interface direta com o sistema de drenagem.
	Inexistência de plano de inspeção e de manutenção do sistema de drenagem existente	Em consonância com os itens anteriores, observaram-se bocas de lobo deterioradas e ligações de esgoto nas galerias, além de alagamentos por obstrução das sarjetas, o que denota a ausência de um plano de inspeção e de manutenção do sistema. Durante a RCP, a população apontou a ausência de um cronograma contínuo de manutenção urbana como uma das maiores deficiências relacionadas ao manejo de águas pluviais.
	Regularização de loteamentos e alterações no habite-se após aprovação	Segundo relatos recebidos tanto nas oficinas setoriais quanto na RCP, tem-se no município a ocorrência de situações em que empreendimentos obtêm o “habite-se” junto ao poder público com a previsão de manutenção de determinada taxa de permeabilidade do solo — usualmente exigida pela legislação urbanística —, porém, após a regularização, essas áreas permeáveis são parcial ou totalmente suprimidas pelos proprietários, com a substituição por pavimentação, ampliação de edificações ou outras intervenções que reduzem a capacidade de infiltração do lote.
	Existência de ruas mais baixas que o Canal de Medeiros	A construção dos piscinões do Sistema Canal de Medeiros foi pensada no sentido de drenar áreas brejosas que haviam nas proximidades do canal, no entanto, segundo relatos recebidos da população, ainda existem residências que ficam em cota inferior ao corpo hídrico. Dessa forma, tem-se estas como áreas muito vulneráveis às inundações, além de serem pontos que, idealmente, não deveriam sequer estar ocupados.
	Inexistência de estrutura tarifária para cobrança de manejo de águas pluviais e drenagem	Em Rio das Ostras, como na maior parte do Brasil, não há uma taxa cobrada proporcionalmente ao grau de impermeabilização do lote, o que vai contra a sustentabilidade econômico-financeira preconizada pelo Marco Legal. Nesse contexto, é importante frisar que os recursos utilizados para a manutenção dos serviços de drenagem são oriundos do orçamento público – ou seja, são os munícipes quem paga pela implantação, pela operação e pela manutenção do sistema, ainda que indiretamente. Desta forma, a instituição da cobrança direta dos usuários é uma forma de dar transparência a esses investimentos.

Fonte: HIDROBR (2025)

13. PROJETOS FUTUROS PARA APRIMORAMENTO DOS SISTEMAS DE SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM LOCALIZADOS EM ÁREAS URBANAS OU RURAIS

Conforme relatado nas Oficinas Setoriais, e verificado na Portaria MCID Nº 1.083/2025, Rio das Ostras foi contemplada com o montante de R$ 22.706.886,53 do Orçamento Geral da União (OGU), no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento (Novo PAC), para ser gasto na modalidade Eixo Cidades Sustentáveis e Resilientes, Subeixo Prevenção a Desastres - Drenagem Urbana.

O SAAE informou que, com o recurso autorizado para o município, o projeto entrou na etapa de aprovação final da proposta, com posterior assinatura do Termo de Compromisso e autorização para início dos procedimentos licitatórios. Os objetivos, metas e resultados esperados estão sintetizados no Quadro 35.

Quadro 35 – Objetivos, metas e resultados esperados do projeto de intervenções nos sistemas de macro e mesodrenagem na sub-bacia do Canal de Medeiros Rio das Ostras / RJ

Objetivo	Meta	Resultados Esperados
Realização de manutenções na estrutura e nos sistemas operacionais das Bacias de Detenção	Limpar e desassorear as bacias de detenção *	Maior capacidade de detenção da bacia
	Substituir subestações e painéis elétricos	Segurança operacional da unidade
	Manutenção dos Armários Modulares do Painel de Automação	Segurança operacional da unidade
	Substituir bombas	Operação regular considerando a potência instalada da unidade
	Realizar manutenção preventiva das pontes rolantes (içamento das bombas)	Segurança nas movimentações das bombas e demais cargas
	Implantar automação operacional remota dos sistemas	Operação remota e segura do sistema
	Realizar manutenção dos sistemas de gradeamento	Preservação do funcionamento dos sistemas de bombeamento e redução na quantidade de resíduos sólidos que são devolvidos à bacia e chegam ao mar
	Instalar grupos geradores à diesel	Autonomia operacional no que tange à alimentação elétrica da unidade

Objetivo	Meta	Resultados Esperados
	Elaborar projeto *As Built* das bacias de detenção	Registro documental técnico das estruturas
Realização de dragagem do Canal do Medeiros*	Realizar articulação política com município vizinho*	Autorização para a desobstrução do canal na seção sob a ponte da Estrada Velha do Rio Dourado
	Realizar remoção de vegetação, limpeza das margens e dragagem do leito do Canal do Medeiros*	Melhor capacidade de escoamento fluvial nos eventos críticos
Construção de sistema de extravasamento para as Bacias de Detenção	Realizar articulação política com município vizinho	Autorização para o direcionamento do volume excedente das bacias de detenção para o rio São João
	Implantar sistema extravasor para as bacias de detenção	Garantia de que o volume detido permaneça sob o nível de segurança
Monitoramento hidrometeorológico das bacias sub-bacia hidrográfica do Canal do Medeiros	Realizar alinhamento técnico com o órgão estadual de controle de cheias	Apontamento técnico dos locais da bacia mais adequados para a instalação dos equipamentos
	Instalar estação hidrometeorológica no Canal do Medeiros	Monitorar e estabelecer a série histórica de precipitação e nível do corpo hídrico

* Não fazem parte dos custos do projeto, dependem de articulação com o INEA.

Fonte: Cedido pelo SAAE

Adicionalmente, a SEMOP informou as previsões de investimentos sintetizadas na Tabela 33.

Tabela 33 – Previsões de investimento no sistema de drenagem por parte da SEMOP

Localidade	Total	Convênio	Contrapartida
Loteamento Âncora	R$ 32.552.206,95	R$ 30.924.596,60	R$ 1.627.610,35
Chácara Mariléa	R$ 12.846.030,51	R$ 12.203.728,98	R$ 642.301,53
Village	R$ 12.407.349,79	R$ 11.786.982,30	R$ 620.367,49
Rua dos Bouganvilles e arredores	R$ 6.256.049,73	-	-

Fonte: Cedido pela SEMOP.

14. IMPACTO NAS CONDIÇÕES DE VIDA

14.1. 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 160, ilustra-se a evolução do Índice de Desenvolvimento Humano, comparando o cenário nacional, estadual e municipal.

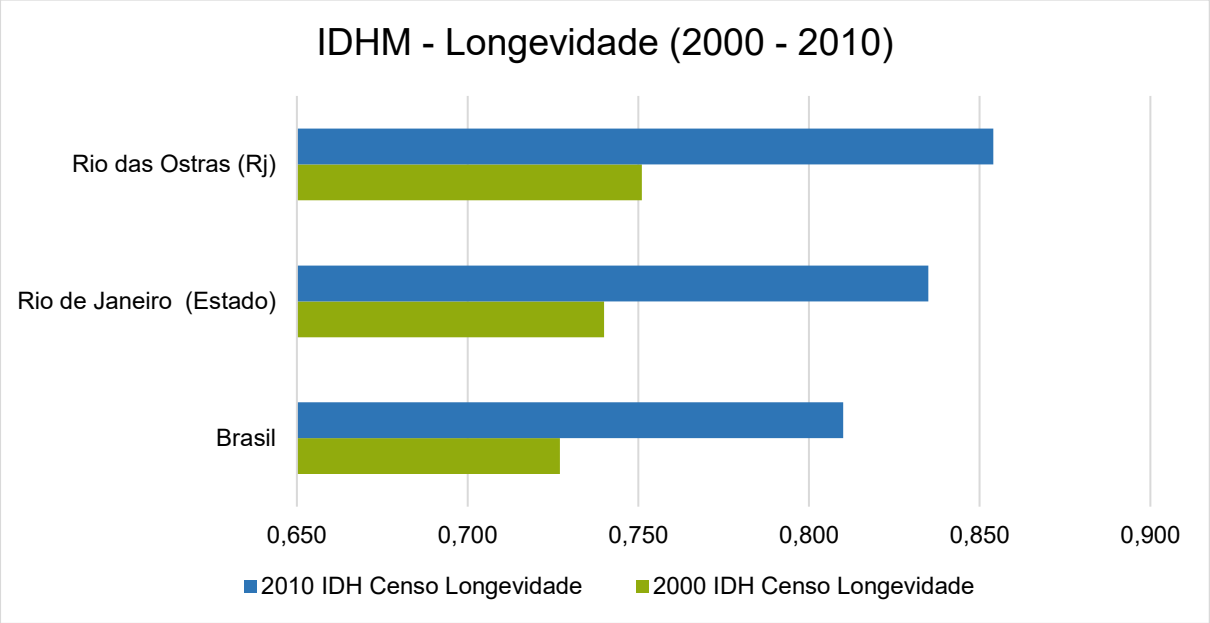

Figura 160 – IDHM Longevidade
Fonte: HIDROBR (2025)

14.2. INJUSTIÇA AMBIENTAL NO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

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.

Diante disto, aponta-se que, embora Rio das Ostras tenha avançado rumo à universalização do serviço de manejo de águas pluviais, 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.

Neste contexto, o Plano Nacional de Saneamento (PLANSAB) identifica que, a nível nacional, esse *déficit* se concentra em grupos compostos por famílias de baixa renda, residentes nas favelas e nas áreas rurais (BRASIL, 2019).

A nível municipal, tem-se que parte das favelas riostrenses se constituiu em áreas impróprias para a edificação, como fundos de vale, Áreas de Preservação Permanente (APP) e terrenos íngremes (topos de morros), mais suscetíveis a riscos hidrológicos e geotécnicos (NOGUEIRA; PAIVA, 2018).

Como consequência da dificuldade de acesso, o Poder Público opta por intervenções parciais de microdrenagem, o que, além de ser insuficiente para resolver o escoamento das águas, resulta em porções da favela sob novas situações de risco e consolida espaços nos quais será ainda mais difícil intervir posteriormente. Afinal, como apontado por Ferrara, Carulli e Santos (2024), embora conceitualmente os alagamentos sejam consequência de problemas no sistema de drenagem, no caso das favelas, eles também se relacionam com a forma de urbanização, pois as infraestruturas devem ser adaptadas ao padrão de ocupação diferenciado.

Em Rio das Ostras, essa situação é ilustrada pela chamada Portelinha, uma comunidade no Loteamento Âncora que apresenta um contexto mais agudo envolvendo o tráfico de drogas e o domínio de territórios por facções criminosas (SAMPAIO, 2023). Segundo relatado nas Oficinas Setoriais, isso intensificou precariedade dos serviços de drenagem nessa comunidade (comprometendo a manutenção das poucas infraestruturas existentes, por exemplo). A situação se agrava pelo fato de a Portelinha, conforme relatado nas Oficinas Setoriais, se localizar em uma região de declividade baixa, o que a torna propícia para alagamento nos períodos de chuva.

Adicionalmente, estudo recente conduzido por Silva (2024) evidencia que a localidade da Portelinha apresenta elevado grau de vulnerabilidade socioambiental, estando exposta simultaneamente a perigos hidrológicos e geológicos. Segundo o autor, a ocupação irregular em áreas com condições naturais desfavoráveis, aliada à baixa qualidade construtiva das edificações e à deficiência de infraestrutura urbana, contribui para a intensificação dos riscos de inundação e movimentos de massa. O estudo também destaca a presença de vulnerabilidades de natureza física, ambiental e social, que, combinadas, ampliam a suscetibilidade da população a eventos extremos, além de dificultarem a adoção de medidas preventivas e de resposta a desastres. O trabalho do autor está sintetizado na Figura 161 e no Quadro 36.

Figura 161 – Infográfico de Análise de Risco e Resiliência Comunitária na Portelinha (Rio das Ostras/RJ)
Fonte: Silva (2024)

Quadro 36 – Síntese de conceitos elaborada a partir de dados compilados do trabalho de Silva (2024) sobre o caso da Portelinha

Conceito	Definição	Como aparece no trabalho (contexto)	Implicação prática (gestão pública / redução do risco de desastres)
Perigo Hidrológico	Ameaças de inundação por transbordamento de corpos hídricos ou alagamentos por deficiência de drenagem.	Relacionado às margens do Rio Jundiá na Comunidade da Portelinha, onde a ocupação ocorre em planície de inundação.	Necessidade de limpeza de canais, pavimentação, sistemas de drenagem e monitoramento pluviométrico para mitigar danos sazonais.
Perigo Geológico	Processos da dinâmica natural da Terra, como movimentos de massa, passíveis de alteração por ações humanas.	Identificado na região de encosta da Portelinha (Morro da Sinal), com taludes de corte de até 90º e risco de escorregamentos.	Intervenções estruturais como muros de arrimo, canaletas de drenagem e fiscalização de ocupações em declividades superiores a 30%.
Vulnerabilidade	Fragilidade de indivíduos ou sistemas sociais diante de eventos adversos, envolvendo aspectos naturais, físicos e sociais.	Manifesta-se na Portelinha pela precariedade das habitações, falta de infraestrutura urbana e	Implementação de políticas de habitação segura, serviços básicos (água e esgoto) e fortalecimento de redes de apoio social.

Conceito	Definição	Como aparece no trabalho (contexto)	Implicação prática (gestão pública / redução do risco de desastres)
		ocupação de áreas de risco.	
Resiliência	Capacidade de um grupo ou comunidade de resistir, absorver e se recuperar de danos e prejuízos causados por desastres.	Foco na avaliação das medidas de autoproteção adotadas pelos moradores da Portelinha para sobreviver a eventos adversos.	Capacitação comunitária para enfrentamento de perigos, planos de contingência locais e promoção de ações de autoproteção.

Fonte: Silva (2024)

O estudo de Silva (2024) reforça ainda que a baixa capacidade institucional de atuação contínua nessas áreas, somada às limitações de acesso e à própria dinâmica social local, compromete não apenas a manutenção da infraestrutura existente, mas também a implementação de soluções estruturais mais robustas, perpetuando o ciclo de vulnerabilidade e exposição a riscos.

Soma-se a esse problema a questão do descarte de resíduos sólidos: conforme relatado por moradores nas Oficinas Setoriais, não há coleta pública periódica, o que gera acúmulo de resíduos sólidos e entupimento do sistema de drenagem superficial, como os chamados “valões”, dificultando a passagem das águas pluviais.

Nesse contexto, o referido estudo reforça que a baixa capacidade institucional de atuação contínua nessas áreas, somada às limitações de acesso e à própria dinâmica social local, compromete não apenas a manutenção da infraestrutura existente, mas também a implementação de soluções estruturais mais robustas, perpetuando o ciclo de vulnerabilidade e exposição a riscos.

Aponta-se, também, que a combinação entre redes de drenagem deficiente ou inexistentes com a fragilidade das edificações pode resultar em movimentos de massa – isto é, movimentos descendentes da superfície, sob a ação da gravidade.

Sobre isto, conforme apontado ao longo do item 6, nos itens dedicados à apresentação das áreas de risco do PLANCON da Defesa Civil (PMRO, 2025c), existem diversas áreas de risco de movimentos de massa em Rio das Ostras, a saber:

- Área no “Morro da Sinal (Portelinha)”, no Sistema rio das Ostras, vide informações do Quadro 18, com classificação de risco severo;
- Área na “Rua da Fonte (Benedito Barroso)”, loteamento Nova Cidade, no Sistema rio das Ostras, vide informações do Quadro 20, com classificação de risco severo;
- Áreas nas “Ruas da Assembleia e Oscar Fonseca”, loteamento São Cristóvão, no Sistema rio das Ostras, vide informações do Quadro 19, com classificação de risco severo;
- Área na “Estrada Velha de Rio Dourado”, no loteamento Palmital, inserido dentro do item “Outras áreas”, vide informações do Quadro 32, com classificação de risco severo;
- Áreas nas “Ruas Antônio Moura e Henrique Sarzedas”, no loteamento Rocha Leão, inserido dentro do item “Outras áreas”, vide informações do Quadro 31, com classificação de risco severo.

Nesse sentido, o enfrentamento das desigualdades no manejo de águas pluviais requer a adoção de uma abordagem integrada, que articule intervenções estruturais, políticas habitacionais, ordenamento territorial e ações de inclusão social, com especial atenção às áreas de maior vulnerabilidade. Para além da ampliação da infraestrutura de drenagem, torna-se fundamental incorporar critérios de priorização que considerem o risco socioambiental, bem como fortalecer a capacidade institucional de atuação contínua nesses territórios. Assim, o PMSB deve ser orientado não apenas pela busca da universalização dos serviços, mas também pela promoção de maior justiça ambiental, garantindo que as ações planejadas contribuam efetivamente para a redução das desigualdades e da exposição da população a situações de risco.

15. CONCLUSÃO

A Secretaria de Manutenção da Infraestrutura Urbana e Obras Públicas (SEMOP) é o setor responsável pela gestão dos serviços e da infraestrutura de drenagem de águas pluviais, e não conta com Plano Diretor para esse segmento.

O sistema de drenagem urbana de Rio das Ostras apresenta uma configuração adaptada à conformação de relevo existente, majoritariamente de áreas planas, junto à orla, com escoamento direto para o Oceano Atlântico ou para as lagoas, e destas para o mar.

Identifica-se ainda a presença incomum de áreas abaixo do greide das estruturas de drenagem, localizadas junto ao Canal de Medeiros, o que exigiu uma ação estrutural específica para o manejo das águas de escoamento superficial. Assim, foram construídos canais coletores para reservatórios de retenção, e destes para o Canal de Medeiros, cujo deságue no mar foi comprometido devido a um conflito pelo uso da água com o município vizinho, de Casimiro de Abreu.

O sistema de microdrenagem é composto por dispositivos de escoamento superficial (vias pavimentadas, meio-fio, sarjetas e bocas de lobo) e subterrâneo (poços de visita, caixas de passagem e tubulações). Consideram-se redes de microdrenagem as tubulações inferiores ou iguais a DN 1500. Embora a SEMOP não disponha de cadastro topográfico atualizado do sistema de microdrenagem, pode-se afirmar que, 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.

Consideram-se redes de macrodrenagem as tubulações acima de DN 1500, os cursos d'água naturais, canais abertos e fechados. Identificam-se canais de macrodrenagem em todas as bacias identificadas, quais sejam:

- Canal de Medeiros;
- Rio das Ostras;
- Lagoa do Iriry;

- Lagoas Salgada, Margarita e Itapebussus;
- Rio das Pedras; e
- Lagoa de Imboassica.

A SEMOP também não dispõe de um cadastro topográfico atualizado das redes de macrodrenagem. Ademais, a dinâmica de crescimento da cidade indica a presença constante de obras e de ampliações de travessias e canais, que compõem o sistema de drenagem.

Durante o trabalho de campo realizado em julho/2025, constatou-se a presença de sedimentos e de resíduos sólidos depositados nos canais, tanto no fundo quanto nas margens. Identificou-se ainda o crescimento de vegetação arbustiva e arbórea em canais não revestidos, sobretudo em seus taludes, o que reduz a seção hidráulica, e, consequentemente, a vazão transportada pelas referidas estruturas. O Capítulo 6 DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MANEJO E DRENAGEM DAS ÁGUAS PLUVIAIS, no qual os sistemas estão descritos e detalhados, há uma série de figuras identificando os pontos críticos de alagamento do município.

De maneira geral, em Rio das Ostras são observadas muitas carências, ligadas sobretudo à falta de planejamento, de mapeamento da microdrenagem e de estudos da macrodrenagem. 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 manejo de águas pluviais.

REFERÊNCIAS

ADASA. Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas do Distrito Federal**. 3. ed. rev. e atualizada. Brasília, DF: ADASA, Superintendência de Drenagem Urbana, 2023. Disponível em: https://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area_de_atuacao/drenagem_urbana/regulacao/Manual_de_drenagem_e_manejo_de_aguas_pluviais_urbanas_do_DF_3a_edicao_2023.pdf. Acesso em: 5 maio 2026.

BARBOSA JÚNIOR, A. **R. Bacia Hidrográfica. Hidrologia Aplicada – CIV 226. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto,** [s. d.]. Disponível em: https://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/17403/material/Cap2%20-%20Bacia%20Hidrografica_UFOP.pdf. Acesso em: 23 out. 2025.

BARRETO, G. S. B. **Mapeamento ambiental da bacia hidrográfica da Lagoa Imboacica: subsídio para construção de planos de bacia**. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, Campos dos Goytacazes/RJ, v. 3, n. 2, p. 125-144, 2009. Disponível em: https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/boletim/article/view/2177-4560.20090017/500. Acesso em: 4 maio 2026.

BARROSO, G. C.; MOLISANI, M. M. **Pequenos estuários alimentados por pequenas bacias hidrográficas: estudo de caso dos estuários dos rios Macaé e das Ostras (RJ)**. In: Ferreira, M. I. P. et al. Engenharia & Ciências Ambientais: contribuições à gestão ecossistêmica. Essentia Editora, 2019. p. 116–141. DOI: 10.19180/978-85-99968-58-1.6. Disponível em: https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/livros/issue/view/978-85-99968-58. Acesso em: 5 out. 2025.

BECK, U. **Risk society: towards a new modernity**. California: Sage Publications, 1992.

BERTOLINO, M. **Avaliação das contribuições de água de chuva provenientes de ligações domiciliares em sistema de esgotamento sanitário separador absoluto**. 2013. 129 f. Dissertação (Mestrado) -Curso de Mestrado em Meio Ambiente Urbano e Industrial., Centro Tecnológico, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

BIDEGAIN, P. P.; VÖLCKER, C. M. **Bacias Hidrográficas dos rios São João e das Ostras. Águas, terras e conservação ambiental**. Rio de Janeiro: Consórcio Intermunicipal Lagos São João. 2022. 192 p.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1988. 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 [...]. 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 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://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 5 maio. 2026.

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 [...]. Brasília, 2007. Disponível em: https://l1nk.dev/fJtuL. Acesso em: 30 maio 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de junho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico [...]. Brasília, 2020. Disponível em: https://l1nk.dev/33CrS. 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 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos [...]. Disponível em: https://acesse.one/VN2Rc. Acesso em: 3 jun. 2025.

BRASIL. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria de Saneamento. 2019.

CARDOSO, C. A. et al. **Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio Debossan, Nova Friburgo – RJ**. Revista Árvore, Viçosa, MG, v. 30, n. 2, p. 241-248, 2006. DOI: 10.1590/S0100-67622006000200011.

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. 9-29, 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.

CASIMIRO DE ABREU. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica.** Prefeitura Municipal de Casimiro de Abreu, 2017. Disponível em:

https://casimirodeabreu.rj.gov.br/wp-content/uploads/2025/07/Plano-Municipal-da-Mata-Atlantica.pdf. Acesso em: 24 out. 2025.

CBH LAGOS SÃO JOÃO. Comitê de Bacia Hidrográfica Lagos São João. **PA01 – Plano de Ações - Revisão e Complementação do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João, no Rio de Janeiro**. 2025. Disponível em: https://cbhlagossaojoao.org.br/projetos/revisao-ecomplementacao-do-plano-de-recursos-hidricos-da-rh-vi/. Acesso em: 17 ago. 2026.

CBH MACAÉ OSTRAS. Comitê de Bacia Hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras. **Relatório de caracterização da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras (RD-01).** Instituto Estadual do Ambiente. Rio de Janeiro Governo do Estado do Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: https://cbhmacae.eco.br/wp-content/uploads/2020/03/RD-01-Relat%C3%B3rio-de-Caracteriza%C3%A7%C3%A3oda-%C3%81rea-do-Estudo.pdf. Acesso em: 13 out. 2025.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Oxigênio dissolvido**. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/mortandade-peixes/alteracoesfisicas-e-quimicas/oxigenio-dissolvido/. Acesso em: 4 dez. 2023.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia fluvial – São Paulo:** Edgard Blucher: FAPESP, 1981, 313 p.

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.

DAWDY, D. **R. Knowledge of sedimentation in urban environments**. Journal of the Hydraulics Division, ASCE, v. 93, n. 6, p. 235-245, nov. 1967.

DETZEL GESTÃO AMBIENTAL. **Área de Relevante Interesse Ecológico Itapebusssus: plano de manejo 2022.** Rio das Ostras: Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca, 2022. 163 p.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Norma DNIT 30/2004. Drenagem - Dispositivos de drenagem pluvial urbana - Especificação de serviço.** 2004. Disponível em: https://acesse.one/s3Jso. Acesso em: 3 jun. 2025.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Análise Morfométrica de Bacia Hidrográfica: Subsídio à Gestão Territorial – Estudo de Caso no Alto e Médio Mamanguape.** Campinas: Embrapa Gestão Territorial, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, nº 2, 2012. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/960720/1/0000010346-BPD-Analise-morfometrica.pdf. Acesso em: 14 out. 2025.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Solos do Brasil: escala original 1:250.000**. Brasília: EMBRAPA; CPRM; IBGE, 2020. Disponível em: https://geoportal.cprm.gov.br/pronasolos/. Acesso em: 9 jan. 2021.

ESPÍNDOLA, I. B.; RIBEIRO, W. C. **Cidades e mudanças climáticas: desafios para os planos diretores municipais brasileiros**. 2020. Cadernos Metrópole, 22(48), 365-396. DOI: 10.1590/2236-9996.2020-4802.

FARIAS, R. N. **De campo a cidade: urbanização e eutrofização artificial de um ecossistema aquático costeiro (Lagoa Imboassica, RJ)**. Macaé (RJ): Universidade Federal do Rio de Janeiro, campus Macaé Prof. Aloísio Teixeira, 2018. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais e Conservação) — Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Conservação. Disponível em: https://comitemacaeostras.org.br/wp-content/uploads/2020/05/Tese__RobertoNFarias_Lagoimboassica.pdf. Acesso em: 15 out. 2025.

FEITOSA, A. et al. **Caracterização morfométrica e identificação de áreas susceptíveis a erosão na bacia do rio Pajeú, PE: o estudo de caso da bacia do rio Pajeú-PE**. 2012. Revista Brasileira de Geografia Física, 4(4), 820-836.

FERRARA, L. N.; CARULLI, E. E.; SANTOS, S. O. **Infraestrutura incompleta e desigualdades ambientais na favela: drenagem e risco de alagamento**. São Paulo: Centro de Estudos da Favela/UFABC, 2024. Disponível em: https://cefavela.ufabc.edu.br/wp-content/uploads/2025/03/Ferrara_Carulli_Santos_2024.pdf. Acesso em: 14 out. 2025.

FERREIRA, M. I. P.; BARRETO, G. S.; LIMA JÚNIOR, J.; SILVA, J. A. F.; BARROS, M. P. F. **Engenharia & ciências ambientais: contribuições à gestão ecossistêmica**. 2019. 454 p. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=KizKEAAAQBAJ&lr=&hl=pt-BR&source=gbs_navlinks_s. Acesso em: 4 maio 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.

GOEHR, A. P. L. D. et al**. Caracterização morfológica e hidrológica da microbacia hidrográfica Bálsamo**. 2015. Campo Grande.

GOMES, M. L. M. **Ocupação Urbana de Rio das Ostras: Elementos Definidores e os Impactos nos Recursos Hídricos**. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, v. 3, n. 2, p. 145–161, 2009. Disponível em: //editoraessentia.iff.edu.br/index.php/boletim/article/view/2177-4560.20090018. Acesso em: 12 out. 2025.

GUIMARÃES, E. A.; SILVA, V. V. M.; UMBELINO, L. F.; MOLISANI, M. M. **Caracterização Hidrogeomorfológica e Vulnerabilidade a Inundações em Bacia Hidrográfica Costeira: Implicações Socioeconômicas e Ambientais**. Revista de Gestão Social e Ambiental. v. 18.n. 11, p. 1-18. 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Vinicius-Vanderley-Miguel-Da-Silva/publication/386107678_HYDROGEOMORPHOLOGICAL_CHARACTERIZATION_AND_FLOOD_VULNERABILITY_IN_A_COASTAL_WATERSHED_SOCIOECO

NOMIC_AND_ENVIRONMENTAL_IMPLICATIONS/data/6744faaf868c966b932dfeb5/198-PORT-RGSA.pdf. Acesso em: 4 maio 2026.

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.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Histórico dos Boletins de Balneabilidade das Praias de Rio das Ostras – 2025**. Disponível em: https://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2026/01/rio_das_ostras_historico.pdf. Acesso em: 5 maio 2026.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2023: Synthesis Report.** Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC.

JARDIM, M. **E. T. Planejamento ambiental e a gestão de recursos hídricos: um estudo na bacia hidrográfica do Rio das Ostras, município de Rio das Ostras/RJ**. 2020. Dissertação de Mestrado. Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (PROF-ÁGUA), Centro de Tecnologia e Ciências, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020. 126 f.

LEE, J.-Y. et al. **Future global climate: scenario-based projections and nearterm information.** In Intergovernmental Panel on Climate Change (Ed.), Climate change 2021: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC.

LENZI, L. A.; CUNHA, P. H.; CAMPOS, H. B. **Estudo da não estacionariedade de dados de chuvas e seus efeitos na construção de curvas IDF: estudo de caso do município de Cunha/SP**. Bragança Paulista: Universidade São Francisco, 2021. 60 p. Trabalho de graduação em Engenharia Civil. Disponível em: https://www.usf.edu.br/galeria/getImage/768/9447999242477181.pdf. Acesso em: 5 maio 2026.

LEOPOLD, L. B. **Hydrology for Urban Planning - A Guidebook on the Hydrologic Effects on Urban Land Use**. USGS circ. 1968, 554, 18p.

LOUREIRO, W. **Contribuição do ICMS ecológico à conservação da biodiversidade no estado do Paraná**. 2002. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná (UFP), Curitiba, 2002.

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.

MDR. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. **Manual para apresentação de propostas para sistemas de drenagem urbana**

sustentável e de manejo de águas pluviais. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/saneamento/Manual_de_Drenagem_2020.pdf. Acesso em: 17 ago. 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.

MS. Ministério da Saúde. **Enchentes**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/e/enchentes. Acesso em: 5 maio 2026.

NEVES, M. G. F. P.; TUCCI, C. E. M. G. **Gerenciamento Integrado em Drenagem Urbana: Quantificação e Controle de Resíduos Sólidos**. In: XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos / ABRH, Curitiba, 2003.

NOGUEIRA, F. R.; PAIVA, C. F. E. de. **Uma contribuição ao tratamento de riscos em urbanização de assentamentos precários**. Oculum Ensaios, [S. l.], v. 15, n. 3, p. 437–454, 2018. DOI: 10.24220/2318-0919v15n3a4182. Disponível em: https://periodicos.puccampinas.edu.br/oculum/article/view/4182. Acesso em: 2 out. 2025.

OCEANUS. **Relatório Consolidado Final 03: setembro de 2024 a maio de 2025**. Rio de Janeiro: Centro de Biologia Experimental OCEANUS, 2025. Consórcio Intermunicipal Lagos São João – CILSJ. Disponível em: 20250801121151_15JPEER60T0_Relatorio_CILSJ-RO_Oceanus_final_rev02-1.pdf. Acesso em: 25 out. 2025.

OLIVEIRA, A. P. **Comparação da qualidade da água das Lagoas de Imboassica/Macaé e Iriry/Rio das Ostras**. 2016. Monografia (Graduação em Farmácia) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, Campus Professor Aloísio Teixeira, Macaé, 2016. Disponível em: https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/22240/1/APOliveira.pdf. Acesso em: 15 out. 2025.

OMER, N. H. **Water Quality Parameters**. In: SUMMERS, J. K. Water Quality – Science, Assessments and Policy. Londres: IntechOpen, 2020. cap. 1, p. 1-18. Disponível em: https://www.intechopen.com/books/7718. Acesso em: 12 out. 2025.

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.

PENA, R. F. A. **Enchentes**. 2014. Disponível em: http://mundoeducacao.bol/. Acesso em: 04 out. 2025.

PMRO. Prefeitura Municipal de Rio das Ostras. **Ata da audiência pública — Setor A, Recanto. Rio das Ostras, RJ, 2025b.** Documento de registro da sessão do Planejamento e Orçamento Participativo para o Setor A (Bosque da Praia, Cantinho do Mar, Extensão do Bosque, Nova Aliança, Recanto, Residencial Rio das Ostras e Sobradinho / Cerveja). Disponível em: https://www.riodasostras.rj.gov.br/wp-content/uploads/2025/06/2025-ata-audiencia-publica-setor-a-recanto.pdf. Acesso em: 13 fev. 2026.

PMRO. Prefeitura Municipal de Rio das Ostras. **Canal de Medeiros ganha projeto de urbanização**. Rio das Ostra, 2014. Disponível em: https://www.riodasostras.rj.gov.br/canal-de-medeiros-ganha-projeto-de-urbanizacao/. Acesso em: 14 out. 2025.

PMRO. Prefeitura Municipal de Rio das Ostras. **Comissão de Estudos Ambientais. Estudos ambientais.** Rio das Ostras: Prefeitura Municipal de Rio das Ostras, 2003.

PMRO. Prefeitura Municipal de Rio das Ostras. **Jornal Oficial do Município de Rio das Ostras: edição n.º 1899, 16 dez**. 2025. Rio das Ostras, RJ, 16 dez. 2025a. Inclui errata da Portaria GAB nº 1273/2025 e atos do Poder Executivo e Legislativo publicados no Jornal Oficial. Disponível em: https://appro.riodasostras.rj.gov.br/storage/riodasostrasapp/jornais/2025/12/fdec501f-0bb1-489b-bcb0-06d651667e4b.pdf. Acesso em: 13 fev. 2026.

PMRO. Prefeitura Municipal de Rio das Ostras. **Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – PLANCON. Eventos Meteorológicos – Chuvas Intensas.** Rio das Ostras: Prefeitura Municipal de Rio das Ostras, 2025c. Disponível em: https://www.riodasostras.rj.gov.br/wp-content/uploads/2025/11/plancon-chuvas-intensas-2025-2026.pdf. Acesso em: 4 maio 2026.

PMRO. Prefeitura Municipal de Rio das Ostras. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica.** Município de Rio das Ostras / Associação Estadual de Municípios do Estado do Rio de Janeiro (AEMERJ), [2017]. Disponível em: https://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/Rio-das-Ostras.pdf. Acesso em: 17 ago. 2026.

PMRO. Prefeitura Municipal de Rio das Ostras. **Prefeitura decreta Situação de Emergência**. Rio das Ostra, 2026. Disponível em: https://www.riodasostras.rj.gov.br/prefeitura-decreta-situacao-de-emergencia/. Acesso em: 05 mai. 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.

PRIOSTE, M. A. O. **Bacia hidrográfica do Rio das Ostras: proposta para gestão ambiental sustentável.** 2007, 194f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2007.

REGUEIRO-PICALLO, M. et al. **Towards urban drainage sediment accumulation monitoring using temperature measurements and heat transfer modelling.** Environmental Science: Water Research & Technology, [s. l.], 2023. DOI: 10.1039/D2EW00820C. Disponível em: https://doi.org/10.1039/D2EW00820C. Acesso em: 17 ago. 2026.

RIBEIRO, G. F.; PEREIRA, S. Y. **Análise morfométrica da bacia hidrográfica Vargens de Caldas, Planalto de Poços de Caldas, MG**. Terræ, 10(1-2):15-20, 2013.

RIGHETTO, A. M. et al**. Manejo de Águas Pluviais Urbanas**. In: RIGHETTO, A. M. (coordenador). PROSAB 5 (Programa de Pesquisa em Saneamento Básico – Edital 5): Manejo de Águas Pluviais Urbanas. Rio de Janeiro: ABES, 2009, p. 19-73, v. 4.

RIO DAS OSTRAS. **Anteprojeto de Lei nº 001/2022 – Plano Plurianual 2022-2025**. Rio das Ostras: 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. **Decreto nº 015, de 29 de janeiro de 2010**. Regulamenta a Lei Municipal Nº 1.402, de 16 de dezembro de 2009, e dispõe sobre os critérios de captação, armazenamento e uso das águas pluviais nas edificações. Rio das Ostras. Disponível em: https://www.riodasostras.rj.gov.br/wp-content/themes/pmro/download/leis-e-codigos/luem/015-2010.pdf. Acesso em: 20 out. 2025.

RIO DAS OSTRAS. **Indicação nº 034/2024, de 02 de fevereiro de 2024**. Indica ao Executivo Municipal que viabilize estudos para compra de uma draga e de uma escavadeira hidráulica para limpeza e desassoreamento de rios e canais no Município de Rio das Ostras. Rio das Ostras: Câmara Municipal de Rio das Ostras, 2024. Disponível em: https://sapl.riodasostras.rj.leg.br/media/sapl/public/materialegislativa/2024/17733/indicacao_034-2024__rio_das_ostras_desassoreamento.pdf. Acesso em: 15 out. 2025.

RIO DAS OSTRAS. **Lei Complementar Nº 04, de 2006**. Dispõe sobre Plano Diretor, o sistema e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento urbano do Município de Rio das Ostras. 2006a. 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 97/2026**. 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: 22 abr. 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 1.402, de 16 de dezembro de 2009**. Cria o Programa de Captação e Reuso de Águas Pluviais e dá outras providências. Jornal Oficial do Município de Rio das Ostras, Rio das Ostras, edição especial, ano IX, p. 3, 16 dez. 2009. Disponível em: https://www.riodasostras.rj.gov.br/wp-content/themes/pmro/download/leis-e-codigos/luem/1402-2009.pdf. Acesso em: 20 out. 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 2.523, de 28 de outubro de 2021**. Institui o Programa Municipal de Informações e Contingência para as Chuvas e dá outras providências. Jornal Oficial do Município de Rio das Ostras, Rio das Ostras, Edição nº 1.384, 28 out. 2021. Disponível em: https://www.riodasostras.rj.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/1384.pdf. Acesso em: 20 out. 2025.

RIO DAS OSTRAS. **Lei nº 2.626, de 2022**. Institui o Programa de Regularização de Edificações – PRE, com normas e procedimentos especiais. Jornal Oficial de Rio das Ostras, edição nº 1.431, Rio das Ostras, 23 mar. 2022. Disponível em: https://www.riodasostras.rj.gov.br/wp-content/themes/pmro/download/leis-e-codigos/luem/2626-2022.pdf. Acesso em: 9 set. 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/vuXlj. 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 DAS OSTRAS. **Pauta da 16ª Sessão Ordinária da 1ª Sessão Legislativa da 9ª Legislatura (2025 – 2028)**. Câmara Municipal de Rio das Ostras, 19 out. 2025. Disponível em: https://sapl.riodasostras.rj.leg.br/sessao/pauta-sessao/560/pdf. Acesso em: 14 out. 2025.

RIO DAS OSTRAS. **Projeto de Lei nº 002/2023 – Câmara Municipal de Rio das Ostras**. Rio das Ostras: Câmara Municipal de Rio das Ostras, 2023. Disponível em: https://sapl.riodasostras.rj.leg.br/media/sapl/public/documentoacessorio/2023/1040/projeto_de_lei__002.2023-_pe.pdf. Acesso em: 14 out. 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 32.862, de 12 de março de 2003**. DISPÕE SOBRE O CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, INSTITUÍDO PELA LEI ESTADUAL Nº 3.239, DE 02 DE AGOSTO DE 1999, REVOGA O DECRETO 32.225 DE 21 DE NOVEMBRO DE 2002 E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS. Disponível em: https://encr.pw/oYjYd. Acesso em: 3 jun. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Decreto nº 44.115, de 13 de março de 2013**. Dá nova redação ao Decreto nº 41.039, de 29 de novembro de 2007, que dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, instituído pela Lei Estadual nº 3.239, de 02 de agosto de 1999, e determina outras providências. Disponível em: https://l1nq.com/rM4LX. Acesso em: 3 jun. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Decreto nº 50.247 de 23 de março de 2026**. Homologa a situação de emergência declarada pelo Decreto nº 4.608, de 27 de fevereiro de 2026, do Prefeito municipal de Rio das Ostras/RJ. Disponível em: https://leisestaduais.com.br/rj/decreto-n-50247-2026-rio-de-janeiro-homologa-a-situacao-de-emergencia-declarada-pelo-decreto-no-4-608-de-27-de-fevereiro-de-2026-do-prefeito-municipal-de-rio-das-ostras-rj. Acesso em: 5 maio 2026.

RIO DE JANEIRO. **DZ-101**. Corpos d'água – Usos benéficos. Definiu nove tipos de usos dos corpos hídricos do Estado, denominando-os como usos benéficos (abastecimento público, recreação, estético, conservação da fauna e flora marinhas, conservação da fauna e flora de água doce e atividades agropastoris, abastecimento industrial, inclusive geração de energia, navegação e diluição de despejos). Disponível em: https://l1nk.dev/Dan32. Acesso em: 3 jun. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Lei nº 10.017, de 18 de maio de 2023**. ALTERA A LEI 5.234, DE 05 DE MAIO DE 2008, QUE DISPÕE SOBRE A COBRANÇA PELA UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DE DOMÍNIO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Disponível em: https://encr.pw/mpZHI. Acesso em: 3 jun. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Lei nº 3.239, de 2 de agosto de 1999**. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 3 ago. 1999. Disponível em: https://progestao.ana.gov.br/acoes-estados/rj/lei-no-3239-99_rj.pdf. Acesso em: 20 out. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Lei nº 4.247, de 16 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências. Disponível em: https://acesse.one/YfYrk. 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. **Plano Plurianual – PPA**. 2025. Disponível em: https://acesse.one/VD5iW. Acesso em: 30 maio 2025.

RIO DE JANEIRO. **Portaria INEA/PRES nº 1.044, de 17 de maio de 2021**. Aprova a Norma Institucional (NOIINEA-16. R-0), que visa a estabelecer os procedimentos internos da valoração da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio estadual, da cobrança efetiva dos usuários sujeitos à outorga através de boletos bancários, do monitoramento dos pagamentos através de soft are interno, do cancelamento e suspensão da cobrança, e das medidas relativas aos usuários devedores. Disponível em: https://encr.pw/zAFRY. Acesso em: 3 jun. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Resolução CERHI-RJ n.º 107, de 22 de maio de 2013**. Aprova nova definição das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro e revoga a Resolução CERHI n.º 18, de 08 de novembro de 2006. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 12 jun. 2013. Disponível em: https://www.comiteguandu.org.br/legislacoes/ResolucoesCERHI/Resolucao-CERHI-107.pdf. Acesso em: 20 out. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Resolução CERHI-RJ nº 05, de 25 de setembro de 2002**. ESTABELECE DIRETRIZES PARA A FORMAÇÃO, ORGANIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO DE COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA, DE FORMA A IMPLEMENTAR O SISTEMA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS. Disponível em: https://encr.pw/doh9V. Acesso em: 3 jun. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Resolução CERHI-RJ nº 09, de 13 de novembro de 2003**. ESTABELECE CRITÉRIOS GERAIS SOBRE A OUTORGA DE DIREITO DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS DE DOMÍNIO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Disponível em: https://encr.pw/6au3M. Acesso em: 3 jun. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Resolução CERHI-RJ nº 117, de 19 de fevereiro de 2014**. DISPÕE SOBRE A APROVAÇÃO DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (PERHI-RJ). Disponível em: https://l1nq.com/xsPHV. Acesso em: 3 jun. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Resolução CERHI-RJ nº 279, de 21 de fevereiro de 2024**. HOMOLOGA O REFINAMENTO DOS LIMITES DAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Rio de Janeiro, Disponível em: https://www.agevap.org.br/legislacao/estadual/rj/cerhi/2024/279.pdf. Acesso em: 9 dez. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Resolução CERHI-RJ nº 77, de 07 de dezembro de 2011**. DISPÕE SOBRE O SEGMENTO PODER PÚBLICO. Disponível em: https://l1nq.com/ZC4hK. Acesso em: 3 jun. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Resolução CERHI-RJ nº 78, de 07 de dezembro de 2011**. DISPÕE SOBRE O SEGMENTO SOCIEDADE CIVIL. Disponível em: https://l1nq.com/HTDT0. Acesso em: 3 jun. 2025.

RIO DE JANEIRO. **Resolução CERHI-RJ nº 79, de 07 de dezembro de 2011**. DISPÕE SOBRE O SEGMENTO USUÁRIO. Disponível em: https://encr.pw/u9aL2. Acesso em: 3 jun. 2025.

SAMPAIO, G. **F. dos S. B. Todos os caminhos nos levam às armas – estudo de caso sobre a política de segurança pública do município de Rio das Ostras/RJ**. 2023. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) — Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2023. Disponível em: https://rima.ufrrj.br/jspui/bitstream/20.500.14407/20709/1/2023%20-%20Gabriel%20Fhelipe%20dos%20Santos%20Barreto%20Sampaio.pdf. Acesso em: 14 out. 2025.

SANT'ANA, W. O.; BACK, Á. J. **Tendência do Aumento de Chuvas e suas Implicações na Estabilidade de Encostas no Sul de Santa Catarina**. 2019. Tecnologia e Ambiente, 25, 95-109. DOI: 10.1616/ta.v25i0.5408.

SANTANGELO, J. M. et al. **Zooplankton responses to sandbar opening in a tropical eutrophic coastal lagoon**. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 71, p. 657-668. 2007.

SANTOS, D. J. et al. **Mudanças futuras de precipitação e temperatura no Brasil a partir dos níveis de aquecimento global de 1,5°C, 2°C e 4°C**. 2020. Sustainability in Debate, 11(3), 74-90. DOI: 10.18472/SustDeb.v11n3.2020.33933.

SANTOS, M. L. P. de M. dos; REZENDE, O. M.; MATTOS, V. F. **Plano de Manejo das Águas e Serviços Ecossistêmicos de Áreas Úmidas da Bacia do Rio das Ostras: Estratégias para uma Gestão Integrada e Adaptação Climática**. In: ENANPUR – Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, XXI, 2025, Curitiba. Anais… Curitiba: ANPUR/Editora Realize, 2025. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/enanpur/2025/TRABALHO_CORRECAO_COM_IDENT_EV212_ID2862_TB1366_31032025200629.pdf. Acesso em: 15 out. 2025.

SANTOS, M. L. P. M. **Água e Serviços Ecossistêmicos no Planejamento da Paisagem: Sistemas de espaços livres e áreas úmidas da bacia do Rio das Ostras**. Dissertação de Mestrado. Mestrado Profissional em Arquitetura Paisagística. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU. Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro, RJ, 2025. 265 p.

SANTOS, R. F. B.; FERREIRA, M. I. P. **Impactos negativos, positivos e propostas mitigadoras em bacias hidrográficas: estudo de caso da BH da Lagoa Imboassica (Macaé-RJ)**. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, Campos dos Goytacazes/RJ, v. 8 n. 2, p. 77-99, 2014. Disponível em: https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/boletim/article/download/2177-4560.v8n214-06/4320. Acesso em: 4 maio 2026.

SCHUELER, T. R. **Controlling Urban Runoff: A Practical Manual for Planning and Designing Urban BMPs**. 1987. Department of Environmental Programs, Metropolitan Washington Council of Governments.

SILVA, L. C. C. **Resiliência Comunitária Frente aos Riscos de Desastre na Localidade da Portelinha - Rio das Ostras/RJ**. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Gestão em Proteção e Defesa Civil. Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. Juiz de Fora, MG: 2024. 65 p. Disponível em: https://www2.ufjf.br/resiliencia/112960063-2/. Acesso em: 5 maio 2026.

SILVA, R. A. **Avaliação do atendimento às políticas de serviços de água e esgoto do município de Rio das Ostras (RJ) em comparação ao cenário nacional**. Boletim do Observatório Ambiental Ribeiro Lamego, v. 16, n. 2, p. 102-119, 2022. Disponível em: https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/boletim/article/view/16993/16700. Acesso em: 13 out. 2025.

SUDERHSA. Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. **Manual de Drenagem Urbana (MDU) – Versão 01**. Curitiba: IAT, 2002. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/mdu_versao01.pdf. Acesso em: 25 out. 2025.

TCE-RJ. Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro. **Estudos Socioeconômicos dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro – Rio Claro.** 2010, 130 p. Disponível em: http://www.tcerj.tc.br/documents/10180/1092032/Estudo%20Socioecon%C3%B4mico%202010%20-%20Rio%20Claro.pdf. Acesso em: 28 abr. 2026.

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.

TUCCI, C. E. M. **Gestão de águas pluviais urbanas.** Ministério das Cidades. – Global Water Partnership - Wolrd Bank – Unesco 2005.

UNESCO. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **The United Nations World Water Development report 2020: water and climate change.** London: UNESCO. Recuperado em 6 de setembro de 2024, de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372985.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill, 1975. 245 p., il., 22 cm.

WESCHENFELDER, A. B. et al. **Geração de Curvas IDFs para Cenários Projetados na Cidade de Porto Alegre/RS**. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 34, n. 2, p. 201–216, abr. 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbmet/a/gVhTXrcn9YPzZBy558jH8qz/?format=html&lang=pt. Acesso em: 5 maio 2026.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM – PREENCHIDO PELA SEMOP

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho		
Sistema de Drenagem Urbana		
Responsável pela manutenção e operação do sistema: SECRETARIA DE MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA URBANA E OBRAS PUBLICAS - SEMOP		
Área total atendida pelo serviço: TODO O MUNICIPIO		Área rural atendida pelo serviço:
Porcentagem da área total atendida pelo serviço: RIO DAS OSTRAS AINDA NÃO DISPÕE DE UM SETOR ESPECÍFICO PARA O CONTROLE DOS SERVIÇOS DE MANEJO DA ÁGUAS PLUVIAIS. OS SERVIÇOS SÃO REALIZADOS CONFORME A DEMANDA		Porcentagem da área rural atendida pelo serviço:
Capacidade nominal (m3/s) de transporte - ESTE DADO AINDA NÃO É CONTROLADO		
Localidades atendidas: TODAS EM FUNÇÃO DA DEMANDA		
Localidades não atendidas:		
Quantidade total de unidades edificadas existentes na área urbana, incluindo áreas urbanas isoladas. Se possível, especificar por tipo de unidade. (Casas, apartamentos etc.) O ÚLTIMO CENSO DO IBGE TEM ESTA INFORMAÇÃO		
Região hidrográfica: RH VIII - Macaé e das Ostras (Resolução Nº 107/2013 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ))		
Região hidrográfica:		
Bacias hidrográficas: Bacia do Rio das Ostras e Bacia da Lagoa de Imboassica		
Sub-bacias hidrográficas:		
Principais fundos de vale/cursos d'água existentes: Rio Jundiá, Rio das Ostras, Rio Iriry		
A topografia e a hidrografia do município favorecem a ocorrência de desastres naturais relacionados com o manejo de águas pluviais? Justificar.- SIM, O MUNICÍPIO TEM A TOPOGRAFIA PLANA E AO NÍVEL DO MAR		
Há áreas de risco de inundação mapeadas?	(X) Sim	Especificar:
Qual o tempo de recorrência (ou período de retorno) adotado para o mapeamento de áreas de risco de inundação? O MUNICÍPIO AINDA NÃO TEM UM SETOR VOLTADO PARA ORGANIZAR ESTA INFORMAÇÃO		
Informar a quantidade de domicílios em áreas de risco de inundação O MUNICÍPIO AINDA NÃO TEM UM SETOR VOLTADO PARA ORGANIZAR ESTA INFORMAÇÃO		
Existe cadastro ou demarcação de marcas históricas de inundações? Se sim, enviar as informações.	(X) Sim	Especificar: VAMOS ENVIAR O MAPA COM OS PONTOS
Informar a quantidade de inundações nos últimos cinco anos.- O MUNICÍPIO AINDA NÃO TEM UM SETOR VOLTADO PARA ORGANIZAR ESTA INFORMAÇÃO		
Há áreas de risco de enchentes mapeadas?	(X) Sim	Especificar:
Há áreas de risco de alagamentos mapeadas?	(X) Sim	Especificar:
Informar a quantidade de domicílios em áreas de risco de alagamento O MUNICÍPIO AINDA NÃO TEM UM SETOR VOLTADO PARA ORGANIZAR ESTA INFORMAÇÃO		
Informar a quantidade de alagamentos nos últimos cinco anos. O MUNICÍPIO AINDA NÃO TEM UM SETOR VOLTADO PARA ORGANIZAR ESTA INFORMAÇÃO		
Há áreas de risco de fortes enxurradas mapeadas? NÃO	( ) Sim	Especificar:
Informar a quantidade de domicílios em áreas de risco de fortes enxurradas		
Informar a quantidade de fortes enxurradas nos últimos cinco anos.		
Há áreas de risco de deslizamentos de terra?	(X) Sim	Especificar:
Informar a quantidade de domicílios em áreas de risco de deslizamentos de terra - POSSIVELMENTE A DEFESA CIVIL TENHA ESTA INFORMAÇÃO - TODAS AS QUESTÕES QUE DEPENDEM DA DEFESA CIVIL A SEMOP FARÁ O CONTATO		
Informar a quantidade de deslizamentos de terra nos últimos cinco anos. POSSIVELMENTE A DEFESA CIVIL TENHA ESTA INFORMAÇÃO		

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho					
Sistema de Drenagem Urbana					
Existe sistema de alerta de riscos hidrológicos (alagamentos, inundações, deslizamentos etc.)? Se sim, descrever. POSSIVELMENTE A DEFESA CIVIL TENHA ESTA INFORMAÇÃO	( ) Sim	Especificar:			
Há mecanismos de proteção e preservação de encostas e áreas de risco? Se sim, descrever. POSSIVELMENTE A DEFESA CIVIL TENHA ESTA INFORMAÇÃO	( ) Sim	Especificar:			
Ocorreram desastres naturais no município relacionados com manejo de águas pluviais? Se sim, descrever o ano e o tipo de desastre (Ex: Seca e estiagem/inundações/alagamentos/vendaval/granizo/movimentos de massa). Especificar por área de abrangência.	(X) Sim	Especificar: O MUNICÍPIO AINDA NÃO TEM UM SETOR VOLTADO PARA RESPONDER A PERGUNTA.			
Informar a quantidade de desabrigados ou desalojados decorrentes de eventos hidrológicos impactantes. POSSIVELMENTE A DEFESA CIVIL TENHA ESTA INFORMAÇÃO					
Informar a quantidade de óbitos decorrentes de eventos hidrológicos impactantes. POSSIVELMENTE A DEFESA CIVIL TENHA ESTA INFORMAÇÃO					
Informar a quantidade de alojamento ou reassentamento durante ou após eventos hidrológicos impactantes POSSIVELMENTE A DEFESA CIVIL TENHA ESTA INFORMAÇÃO					
Há áreas brejosas?	(X) Sim	Especificar:			
Há histórico pluviométrico?	(X) Sim	Especificar: Estação Pluviométrica Jundiá - Cód 2241036			
Relate as principais dificuldades enfrentadas para monitoramento dos eventos hidrológicos. A FALTA DE ESTRUTURA TÉCNICA					
Existem Estratégias de educação ambiental e sanitária com a população?		(X) Não	Especificar: AINDA SEM METAS ESPECÍFICAS		
Existem leis ou projetos que incentivem a captação e reuso de águas pluviais na área urbana e rural, projetos de compensação ambiental ou termos de ajustamentos de condutas (TAC);		(X) Sim	( ) Não	Especificar:	Link para envio de projetos e TAC existentes.
Existe plano diretor de drenagem e manejo de águas pluviais? Se sim, enviar cópia.		(X) Sim	( ) Não	Especificar: O PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA AINDA NÃO FOI HOMOLOGADO PELA CÂMARA DOS VEREADORES E NÃO ABRANGE TODO O MUNICÍPIO	Link para envio de projetos e TAC existentes.
Existe algum livro que contenha informações sobre o histórico de inundações e enchentes do município ou registros fotográficos ou outro documento que ilustre os eventos? Se sim, enviar cópia. No caso de fotos, gentileza enviá-la renomeada (ex.: jan2013_enchente na rua Afonso Pena, loteamento Centro)		(x) Sim	( ) Não	Especificar: arquivo DRENAGEM_URBANA.2pptx	Link para envio de projetos e TAC existentes.
O (s) Responsável (s) possui (em) contrato de prestação de serviço? Se sim, fornecer cópia.		(x) Sim	( ) Não	Especificar:	Link para envio de projetos e TAC existentes.
Existe projeto básico, executivo ou "as built" de unidades operacionais de drenagem e manejo de águas pluviais? Se sim, enviar cópia. NOS DOCUMENTOS DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM HÁ UMA PLANTA QUE DEVERIA SER O CADASTRO DO SISTEMA. PORÉM NÃO REFLETE A REALIDADE		( ) Sim	( ) Não	Especificar:	Link para envio de projetos e TAC existentes.
Foram executados projetos nos últimos 5 anos para solucionar problemas relacionados à drenagem e manejo de águas pluviais? Se sim, descrever a localização do projeto e o que foi realizado. Fornecer cópia do projeto. O MUNICÍPIO AINDA NÃO ESTÁ TÉCNICAMENTE APARELHADO PARA RESOLVER OS PROBLEMAS DE DRENAGEM EXISTENTES. OS PROJETOS RELACIONADOS À DRENAGEM AINDA SO OCORREM QUANDO HÁ INTENÇÃO DE PAVIMENTAR O LOGRADOURO		( ) Sim	( ) Não	Especificar:	Link para envio de projetos e TAC existentes.
Existem áreas cinzas e verdes na área de contribuição da bacia? DENTRO DO MUNICÍPIO NAS DIVERSAS BACIAIS HIDROGRÁFICAS HÁ DIVERSA ÁREAS VERDES E NÃO VERDES.		( ) Não	Especificar (colocar localização e coordenadas geográficas se possível):		

Despesas relacionadas ao serviço de drenagem e manejo de águas pluviais nos últimos 5 anos (valor por ano)			
Obra	**Ano**	**Tipo (Manutenção/Troca/Ampliação/Andamento)**	**Valor**
Sarjetas		AINDA NÃO ESTAMOS ESTRUTURADOS TECNICAMENTE PARA RESPONDER ESTAS PERGUNTAS	
Sarjetões			
Bocas coletoras			

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho				
Sistema de Drenagem Urbana				
Redes tubulares				
Galerias				
Poços de visitas				
Caixas de ligação				
Escadas hidráulicas				
Previsão de investimento				
Há previsão de investimentos na área de drenagem pluvial?		( ) Não	Especificar:- NORMAMENTE O SISTEMA DE DRENAGEM É REALIZADO JUNTO COM A PAVIMENTAÇÃO DO LOGRADOURO	
Obra	**Ano**	**Tipo (Manutenção/Troca/Ampliação/Andamento)**		**Valor**
Sarjetas		AINDA NÃO ESTAMOS ESTRUTURADOS TECNICAMENTE PARA RESPONDER ESTAS PERGUNTAS		
Sarjetões				
Bocas coletoras				
Redes tubulares				
Galerias				
Poços de visitas				
Caixas de ligação				
Escadas hidráulicas				
Rede de drenagem				
Há cadastro da rede? NÃO		( ) Sim	Especificar: POR NÃO CORRESPONDER À REALIDADE, O CADASTRO DA REDE DE DRENAGEM NÃO DEVE SER CONSIDERADO COMO EXISTENTE	
Qual o tipo de sistema de drenagem (separador, misto, combinado)? Caso ocorram mais de um tipo, descrever a ocorrência de cada um, conforme a área de abrangência. ATUALMENTE TEMOS AS 3 MODALIDADES, PORÉM A META E TORNAR TODO O SISTEMA SEPARADOR.				
Há percepção de esgoto conectado à rede? SIM		( ) Não	Especificar: EM VÁRIOS LOGRADOUROS DO MUNICÍPIO É ADOTADA ESTA PRÁTICA	
Há percepção de resíduos sólidos na rede e/ou nos cursos d'água? SIM		( ) Não	Especificar: EM PRATICAMENTO TODOS	
Ponto de lançamento	Nome do manancial REGIÕES HABITADAS NOS DIVERSOS CURSOS D´ÁGUA	Coordenadas Geográficas:	Vazão	Especificar:
Em decorrência de defeito ou mau funcionamento, houve redução contínua no volume escoado no ano? SIM		( ) Não	Especificar: AS REDES DE DRENAGEM, PRINCIPALMENTE AS MAIS ANTIGAS NÃO TIVERAM EMBASAMENTO TÉCNICO DO PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO E POR ESTA RAZÃO EXISTEM VÁRIO PONTOS ONDE HÁ DEFICIÊNCIA NO ESCOAMENTO.	
O estado de conservação é adequado? SIM		( ) Não	Especificar:	
Existe programa de manutenção?		(X) Não	Especificar: ATUALMENTE É EM FUNÇÃO DA DEMANDA	
Existem funcionários específicos para manutenção? SIM		( ) Não	Especificar:- NO CONTRATO DE MANUTEÇÃO EXISTE A PREVISÃO DE EQUIPES	

			PARA O SISTEMA DE DRENAGEM
Extensão do pavimento das ruas (km)	Terra	Outros (especificar):	
Extensão das redes ou canais de águas pluviais subterrâneos (km)			
Existem vias públicas com canais artificiais abertos? Se sim, especificar a extensão do canal e localização. SIM, PORÉM AINDA NÃO TEMOS ESTE DADO. (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado. Ex.: Sirgas 2000, WGS etc.)		( ) Não	Especificar: AINDA NÃO ESTAMOS TECNICAMENTE ESTRUTURADOS PARA RESPONDER ESTA PERGUNTA
Existem vias públicas com canais artificiais fechados? Se sim, especificar a extensão do canal e localização. SIM, MAS AINDA NÃO TEMOS ESTE DADO (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado. Ex.: Sirgas 2000, WGS etc.)		( ) Não	Especificar: AINDA NÃO ESTAMOS TECNICAMENTE ESTRUTURADOS PARA RESPONDER ESTA PERGUNTA
Existem vias públicas com soluções de drenagem natural (faixas ou valas de infiltração)? Se sim, especificar a extensão e localização. (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado. Ex.: Sirgas 2000, WGS etc.)		(X) Não	Especificar: SIM. NAS LOCALIDADES COSTAZUL E PRAIA DO BOSQUE FORAM ADOTADOS O SISTEMA DE DRENAGEM TENDO COMO DESTINO A INFILTRAÇÃO
Existem cursos d'águas? Se sim, especificar a extensão e localização SIM, respondido no item 14. Detalhes no relatório de caracterização da região hidrográfica (disponível no drive) (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado. Ex.: Sirgas 2000, WGS etc.)		( ) Não	Especificar: AINDA NÃO ESTAMOS TECNICAMENTE ESTRUTURADOS PARA RESPONDER ESTA PERGUNTA
Existem parques lineares? Se sim, especificar a extensão e localização. (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado. Ex.: Sirgas 2000, WGS etc.)		(X) Não	Especificar: MAS TEMOS ÁREA NÃO EDIFICÁVEIS QUE TERIAM FUNÇÕES SEMELHANTES (ZEIMAS) ENVIAREMOS A LEI CON A CRIAÇÃO E OS MAPAS COM A LOCALIZAÇÃO
Existem bacia de amortecimento? Se sim, especificar a extensão e localização. (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado. Ex.: Sirgas 2000, WGS etc.)		(X) Não	Especificar: TEMOS OS "PISCINÕES" QUE TEM A FUNÇÃO DE SER UM PONTO PARA PERMITIR O BOMBEAMENTO DAS ÁGUAS PLUVIAIS PARA O CANAL DE MEDEIROS
Existe algum tipo de tratamento das águas pluviais? Se sim, especificar tipo e localização. (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado. Ex.: Sirgas 2000, WGS etc.)		(X) Não	Especificar:
Existe estação elevatória de águas pluviais? Se sim, especificar tipo e localização. SIM, ESTÃO LOCALIZADAS PRÓXIMO AS MARGENS DO CANAL DE MEDEIROS		( ) Não	Especificar: SIM NAS MARGENS DO CANAL DE MEDEIROS

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho				
Sistema de Drenagem Urbana				
(Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado. Ex.: Sirgas 2000, WGS etc.)				
Estruturas de drenagem existentes				
Item	**Quantitativo**	**Coordenadas Geográficas**		**Especificar**
Sarjetas	AINDA NÃO ESTAMOS ESTRUTURADOS TECNICAMENTE PARA RESPONDER ESTAS PERGUNTAS			
Sarjetões				
Bocas coletoras				
Redes tubulares				
Galerias				
Poços de visitas				
Caixas de ligação				
Escadas hidráulicas				
Descrever quais tipos de manutenção são realizadas nos sistemas de drenagem e a frequência de realização da manutenção LIMPEZA DE CAIXAS RALO, PV´S, SARJETAS E CANAIS, NORMALMENTE EM FUNÇÃO DA DEMANDA. É REALIZADO TAMBÉM O CONSERTO DOS ELEMENTOS DANIFICADOS TAMPA DE PV´S, GRELHA DE CAIXA RALO, MANILHAS QUEBRADAS ETC.				
Relação de equipamentos utilizados para execução de cada serviço. CAMINHÕES, RETROESCAVADEIRA E CAMINHÃO Â VÁCUO/PRESSÃO.				
Relação de veículos utilizados para execução de cada serviço. Especificar quando o mesmo veículo for utilizado em outras demandas, descrevendo quais são elas. AINDA NÃO ESTAMOS TECNICAMNETE ESTRUTURADOS PARA RESPONDER ESTA PERGUNTA (Caminhão caçamba, caminhão basculante, carro para transporte de funcionários, motocicleta de encarregado etc. Especificar capacidade de carga, marca, modelo, ano e condições de uso de cada um. Enviar fotos dos veículos)				
Qual o número de funcionários envolvidos em cada serviço? Apresentar como as equipes de trabalho estão divididas e especificar quando o mesmo funcionário estiver envolvido em outras demandas, descrevendo quais são elas. OS FUNCIONÁRIOS DA EMPRESA TRABALHAM EM DIVERSOS SERVIÇOS VOLTADOS PARA A MANUTENÇÃO NO MUNICÍPIO. AINDA NÃO HÁ ESTE CONTROLE				
A equipe existente é suficiente para execução da demanda? Se sim, justifique. Se não, especifique qual a necessidade de ampliação. NÃO, PORÉM PARA ESPECIFICAR A QUANTIDADE IDEAL É NECESSÁRIO ESTRUTURAR TECNICAMENTE O SETOR				
Existe um cronograma de realização da manutenção? Se sim, enviar cópia do cronograma. NÃO	( ) Sim	(X) Não	Especificar:	Link para envio de projetos e TAC existentes.
Relate as principais dificuldades enfrentadas para execução dos serviços relacionados à drenagem e manejo de águas pluviais. A FALTA DE ESTRUTURA TECNICA. POR EXEMPLO, NÃO HÁ UM CADASTRO DO SISTEMA, É DIFICIL AVALIAR A CAUSA DE UM ALAGAMENTO, NÃO HÁ NONITORAMENTO DAS CHUVAS ...	( ) Sim	( ) Não	Especificar:	Link para envio de projetos e TAC existentes.
Problemas no atendimento				
Há problemas no atendimento? NORMALMENTE NÃO, O SERVIÇO É PRESTADO EM FUNÇÃO DA DEMANDA, PRINCIPALMENTE AS LIMPEZAS E REPAROS	( ) Não	Especificar:		
Há episódios de inundações e/ou enchentes? SIM, ENVIAREMOS O MAPA COM AS POSIÇÕES	( ) Não	Especificar:		
Coordenadas Geográficas:				
Há pontos de alagamentos? SIM, ENVIAREMOS O MAPA, PORÉM SEM DISTINÇÃO.	( ) Não	Especificar:		
Coordenadas Geográficas:				
Relatar as principais causas de alagamentos, inundações e enxurradas existentes. AINDA NÃO ESTAMOS ESTRUTURADOS TECNICAMENTE PARA RESPONDER ESTA PERGUNTA				
Há ocupação irregular no leito dos córregos? SIM. AS IMAGENS GOOGLE PODEM DEMONSTRAR DIVERSAR OCUPAÇÕES IRREGULARES	( ) Não	Especificar:		

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho		
Sistema de Drenagem Urbana		
Coordenadas Geográficas:		
Há projetos de remoção e/ou desapropriação de domicílios em andamento?	(X) Não	Especificar:
Coordenadas Geográficas:		
Há problemas de erosão/assoreamento na área urbana? SIM. A DEFESA CIVIL SERIA MAIS INDICADA PARA RESPONDER ESTA QUESTÃO	( ) Não	Especificar:
Coordenadas Geográficas:		
Há riscos associados a deslizamentos de terra? SIM. A DEFESA CIVIL SERIA MAIS INDICADA PARA RESPONDER ESTA QUESTÃO	( ) Não	Especificar:
Coordenadas Geográficas:		
Existem encostas? Se sim, especificar a extensão e localização. SIM A DEFESA CIVIL SERIA MAIS INDICADA PARA RESPONDER ESTA QUESTÃO (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado. Ex.: Sirgas 2000, WGS etc.)	( ) Não	Especificar:
Existem pontos críticos causados por insuficiência do sistema de microdrenagem (bocas de lobo, sarjetas, tubulações etc.)? Se sim, especificar a localização dos pontos críticos. - SIM, TEMOS DIVERSOS PONTOS DE ALAGAMENTOS, PORÉM NÃO É POSSÍVEL PRECISAR A CAUSA DO PROBLEMA (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado. Ex.: Sirgas 2000, WGS etc.)	( ) Não	Especificar:
Existem pontos críticos causados por insuficiência do sistema de macrodrenagem (canais, bueiros, pontes etc.)? Se sim, especificar a localização dos pontos críticos. SIM HÁ DIVERSOS PONTOS (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado. Ex.: Sirgas 2000, WGS etc.)	( ) Não	Especificar:
Existem pontos críticos causados por problemas de assoreamento da rede de drenagem? Se sim, especificar a localização dos pontos críticos. SIM HÁ DIVERSOS PONTOS (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado. Ex.: Sirgas 2000, WGS etc.)	( ) Não	Especificar:
Existem pontos críticos causados por pontos de estrangulamento que resultam em inundações? Se sim, especificar a localização dos pontos críticos SIM, MAIS AINDA NÃO TEMOS ESTRUTURA TÉCNICA PARA DEFINI-LOS. (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado. Ex.: Sirgas 2000, WGS etc.)	( ) Não	Especificar:
Existem pontos críticos causados por problemas de erosão? Se sim, especificar a localização dos pontos críticos SIM REGIÃO DAS LOCALIDADES ÂNCORA E ROCHA LEÃO. (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado. Ex.: Sirgas 2000, WGS etc.)	( ) Não	Especificar:
Existem situações em que loteamentos/distrito/comunidade ficam isoladas em decorrências das chuvas? Se sim, especificar a localização dos pontos críticos. SIM. LOCALIDADES ÂNCORA, NOVA CIDADE, CIDADE PRAIANA, PARTE DO SERRAMAR ENTRE OUTRAS (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado. Ex.: Sirgas 2000, WGS etc.)	( ) Não	Especificar:
Existem intervenções a montante das áreas adensadas, com potencial de colocar em risco ou provocar interferências no sistema de drenagem e manejo de águas pluviais (Ex.: Existência de barragem)? Se sim, especificar a localização dos pontos críticos. (Endereço ou coordenadas geográficas. No caso de coordenadas, informar qual o sistema de projeção utilizado. Ex.: Sirgas 2000, WGS etc.)	(X) Não	Especificar:

Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) - Planejamento de Trabalho		
Sistema de Drenagem Urbana		
Existem instrumentos de controle e monitoramento de eventos relacionados ao manejo de águas pluviais em funcionamento? Se sim, descrever.	(X) Não	Especificar:
Relação com a população		
Quais as formas de solicitação dos serviços por parte da população? O MUNICIPIO ESTÁ ABERTO PARA QUALQUER FORMA DE RECLAMAÇÃO	(X) Telefone (X) Pessoalmente	(X) E-mail (X) Outros Especificar:
Canal de Medeiros		
Existem questões específicas sobre o Canal de Medeiros, relativas ao extravasamento das águas e outros aspectos importantes referentes a Drenagem Urbana?	Especificar: O CANAL DE MEDEIROS SERVE A DOIS MUNICÍPIOS. RIO DAS OSTRAS E O DISTRITO DE CASIMIRO DE ABREU, BARRA DE SÃO JOÃO. AS MARGENS TIVERAM OCUPAÇÃO DESORDENADA E A CALHA SOFRE COM AS TRAVESSIAS (PONTES E BUEIROS) CONSTRUIDOS SEM A PREOCUPAÇÃO QUE ESTAS ESTRUTURAS PODERIAM CAUSAR NO ESCOAMENTO. NO LADO DE RIO DAS OSTRAS AINDA É FEITA A LIMPEZA, PORÉM NO LADO DO OUTRO MUNICÍPIO NÃO OCORRE O MESMO.. ´O MUNICÍPIO DE RIO DAS OSTRAS TEM UM ESTUDO PARA OTIMIZAR A CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DO CANAL DE MEDEIROS PARA CHUVAS COM PERÍODO DE RECORRÊNCIA DE 50 ANOS.	
Registros Fotográficos		
Existem registros fotográficos relacionados as localidades abordadas? SIM VAMOS ENVIAR	Especificar:	Link para envio de fotos

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM APLICADO NAS OFICINAS SETORIAIS DE DIAGNÓSTICO

	Ocorrência de inundações
1	Ocorreu inundação na comunidade nos últimos anos? *Objetivo: verificar a pluviometria do local e a recorrência de inundações*
2	Com qual frequência ocorrem inundações na comunidade? (Em qual época do ano?) *Objetivo: verificar a recorrência de inundações.*
3	Muitas casas são alagadas ou apenas as ruas? Onde a água batia? (Pelo menos até o tornozelo, pelo menos até o joelho...) *Objetivo: verificar a intensidade das inundações e áreas de risco.*
4	Em inundações já ocorreram falecimentos ou acidentes graves? *Objetivo: verificar a intensidade das inundações e suas consequências.*
5	Você saberia dizer se existe alguma maneira de avisar a população que pode acontecer enchentes ou inundações?

	Relação entre drenagem e saúde pública
6	Você sabe quando a prefeitura faz a limpeza dos bueiros ou bocas de lobo?
7	Tem algum lugar na comunidade onde a água fica parada? Esse lugar tem mau cheiro? Lá é possível perceber larvas de mosquito? *Objetivo: verificar focos de contaminação. e saber sobre drenagem e doenças (ouvi de populações que dengue se pega pelo sangue contaminado, ou seja, nem todo mundo sabe como se transmite arboviroses)*

	Estruturas de drenagem existentes na comunidade e Ocorrência de escorregamentos e deslizamentos de terra
8	Atualmente, quando chove, o que ocorre na comunidade? No passado ocorria o mesmo? *Objetivo: conhecer a evolução do sistema ao longo dos anos.*
9	Existem estruturas que direcionam a água da chuva para outro lugar para evitar inundações? Existe barraginhas?
10	Alguma coisa é feita na construção das casas para se proteger de deslizamentos e inundações? *Objetivo: avaliar a preocupação da comunidade relacionada ao tema e técnicas de construção utilizadas*.
11	Quando ocorrem deslizamentos de terra ou inundações vocês recebem alguma ajuda? De que tipo? (financeira, orientações, doações...) De quem vem a ajuda (órgão do governo municipal ou de outra esfera; igreja, ONG etc.)? *Objetivo: identificar a atuação governamental e de outros atores sociais. Aqui deve especificar primeiro ações da prefeitura. Ex: Quais foram as ações da prefeitura quando este acontecimento ocorreu?*

APÊNDICE C – APONTAMENTOS DOS PARTICIPANTES DAS OFICINAS SOBRE O MANEJO DE ÁGUA PLUVIAL E DRENAGEM.

Quadro 37 – Apontamentos dos participantes das oficinas sobre o sistema de manejo de águas pluviais e drenagem

Tema/Setores	Setor 1	Setor 2
Ocorrência de inundações nos últimos anos	• Os participantes indicaram que o loteamento possui áreas em que ocorrem inundações frequentemente e indicaram no mapa falado. Foi apontado que há vários problemas no entorno da "Estrada Velha" (Rod. Eng. Luiz Gonzaga), por ser a área mais baixa do setor de mobilização	• Os participantes relataram que as inundações na comunidade são frequentes e ocorrem sempre que há uma chuva razoável, especialmente no período do verão. Foi feita a marcação das ruas que inundam no mapa falado, sendo uma área grande do loteamento
Intensidade de inundações	• Foram indicadas como áreas mais críticas a Rua B e Rua A, em que a água entra dentro das casas e chega a atingir até um palmo de altura; • Os participantes indicaram ainda a problemática de casas que são construídas abaixo do nível da rua nestes locais com inundação frequente, o que amplifica os transtornos dos moradores	• Sobre a magnitude destas inundações, os participantes indicaram que a água não se restringe às ruas, chegando a entrar na casa dos moradores em algumas ruas (sendo mencionados casos na Av. Brasil, rua São Paulo, rua Rio de Grande do Norte, rua Maranhão e Av. Rio Branco). Nestes casos, foi relatado que a água atinge 1 palmo de altura
Consequências de inundações	• Quando questionados sobre o acontecimento de algum falecimento ou acidente grave ligado a inundações, os participantes indicaram que não tinham conhecimento, pontuando apenas perdas materiais	• Com relação à ocorrência de falecimentos ou acidentes graves, foi relatado que já ocorreu um caso de carro que caiu dentro do canal de Medeiros. Também foram mencionados os desafios para resgate de pessoas idosas durante as enchentes. No que se refere a adoecimentos em razão das enchentes, os participantes não souberam indicar nenhum caso
Mecanismos de aviso à população	• Sobre recebimento de avisos sobre enchentes e inundações, os participantes pontuaram que não recebem nenhum tipo de aviso. Ficam sabendo sobre tempestades e chuvas torrenciais por meio das redes sociais da Prefeitura, Defesa Civil ou canais de notícia, mas de forma "ativa", isto é: precisam buscar esta informação	• Sobre o recebimento de avisos sobre riscos de enchentes, os participantes indicaram que não recebem qualquer tipo de aviso prévio e só sabem sobre o risco de temporais quando buscam a informação de forma ativa. Indicaram que seria interessante haver algum tipo de grupo de mensagens que pudesse avisar aos moradores de forma prévia quando houvesse risco, para que eles pudessem zelar por sua segurança;
Limpeza de bueiros e bocas de lobo	• Os participantes relataram que a frequência de manutenção de bueiros e bocas de lobo é insuficiente, enfatizando que a falta de manutenção, aliada aos problemas de subdimensionamento, amplificam a ocorrência dos problemas de drenagem no loteamento. Indicaram que as falhas de limpeza urbana (por exemplo, resíduos de bota-fora) são carreados para a infraestrutura de drenagem durante enxurradas, demandando que sejam realizadas limpezas e desobstruções que, na realidade, não são feitas. Foram mencionados como exemplos nesse sentido a ocorrência de problemas de boca de lobo entupidas na Rua A	• Com relação à limpeza de bueiros e bocas de lobo, os participantes indicaram que estas limpezas demoram muito a acontecer e só são realizadas quando algum morador reclama da falta de manutenção junto à Prefeitura. Foram mencionados ainda casos de subdimensionamento, que, conforme moradores, são visíveis no loteamento Extensão do Bosque;
Focos de contaminação	• Com relação a locais de água parada, os moradores indicaram que ocorrem casos especialmente nos terrenos baldios, que acabam sendo criadores de vetores de arboviroses. Foi relatada a existência de movimentações por parte dos moradores para, de forma própria, manter terrenos baldios limpos e com mato baixo, visando minimizar estes problemas	• Foi apontado que uma vez que o canal de Medeiros inunda as ruas do entorno a água demora de 4 a 5 dias para se normalizar, por efeito das características hidráulicas do canal, que possui baixa declividade e é muito assoreado, o que dificulta o escoamento da água. Participantes da oficina também reclamaram do odor fétido do canal, afetado por lançamentos de esgoto, que acaba por afetar as ruas e casas do entorno durante as inundações; • Ainda sobre contaminação do canal de Medeiros, foi relatado pelos participantes que é recorrente a ligação da tubulação de esgoto das residências na rede de drenagem, por não haver rede de coleta de esgoto no entorno do canal. Mesmo em locais com rede e melhores condições aquisitivas, os participantes da oficina relataram que existem casos de pessoas que fazem a ligação clandestina na rede de drenagem, por falta de educação ambiental; • Sobre água parada, foi pontuado pelos moradores sobre o próprio canal de Medeiros, que além de possuir um escoamento lento e ter mal cheiro, possui ruas do entorno não pavimentadas e vários bota-fora de resíduos, o que pode tornar-se criadouros de vetores de arboviroses. O loteamento Canal do Bosque foi apontado como muito frequente em problemas de água parada; • Os participantes indicaram que em 2014 foi elaborado pela SEMOP um projeto para a urbanização do canal de Medeiros, no entanto, a iniciativa não avançou. Reforçaram que as reclamações sobre o canal junto à Prefeitura são recorrentes e acontecem há, pelo menos, desde 2015. Os participantes indicaram que é comum que o problema do canal não seja plenamente assumido por nenhum órgão. Foram relatadas reclamações junto à SEMOP, o SAAE, a Vigilância Sanitária e, em todos os casos, segundo relatos, a responsabilidade sobre o problema é sempre endereçada a outro.
Evolução de inundações ao longo dos anos	• Os participantes indicaram uma percepção de que os problemas de drenagem pioraram com o tempo, à medida em que os loteamentos foram crescendo. Sobre isso, pontuaram, inclusive, que o loteamento possui uma forte tendência de expansão, tendo crescido bastante nos últimos anos	• Com relação à tendência de ocorrência de inundações, os participantes da oficina indicaram que as ocorrências têm se tornado cada vez mais frequentes, sendo que tendência tem sido de piora à medida em que os loteamentos estão crescendo e aumentando a impermeabilização do solo

Tema/Setores	Setor 1	Setor 2
Estruturas para evitar inundações	• O loteamento possui a infraestrutura de drenagem, no entanto, foi apontado pelos moradores que há graves problemas de subdimensionamento, de modo que qualquer chuva que ocorre já é suficiente para causar transtornos; • Foram feitas reclamações sobre problemas de buracos e poças nas ruas não-pavimentadas que existem no setor; • Como particularidade do SM1, foi indicado pelos participantes da oficina que há um loteamento novo (localizado no loteamento "Extensão Cidade Beira Mar") que causa vários problemas de drenagem. Segundo relatos, a drenagem deste loteamento é toda encaminhada a uma represa que, por sua vez, lança as águas nas porções mais baixas do loteamento, que já são muito afetadas por inundações. Segundo informado, o loteamento possui de 4 a 5 anos e tem ampliado os problemas de drenagem, haja vista que é um aporte de escoamento superficial que não existia antes.	• Foi indicado que não há estruturas para direcionar água da chuva para outros locais e evitar as inundações
Técnicas de construção para evitar inundações	-	• No que se refere às ações tomadas pelos moradores para minimizar o efeito das inundações, foi relatado que é comum que as residências novas sejam construídas com um certo aterro em sua base, visando ficar em cota mais elevada que a rua e evitar que a inundação atinja as casas. Quando isso não é possível, foi indicado o uso, pelos moradores, de bombas para jogar a água de dentro da residência de volta para a rua
Atuação governamental e de outros atores	• Quando ocorrem deslizamentos ou inundações, os participantes indicaram que não recebem nenhum tipo de ajuda. Foi indicado por eles que a ajuda nestes casos advém da rede de contatos da pessoa afetada	• Sobre o recebimento de apoio no caso de ocorrência de eventos de inundação ou deslizamento de terra, os participantes da oficina indicaram que os vizinhos que se apoiam quando ocorre alguém ser muito prejudicado pela inundação. Foi mencionado a existência de uma ajuda emergencial em dezembro/2022, com recurso advindo da Prefeitura (mediante votação e aprovação por parte da Câmara da emergência no município), em razão de uma chuva muito intensa que atingiu Rio das Ostras e o estado do Rio de Janeiro como um todo. Depois desse caso, não houve mais nenhuma iniciativa no sentido de reparar pessoas atingidas pelas inundações
Apontamentos Mapa Falado	• No mapa falado foram indicados os seguintes pontos/locais como problemáticos com relação à drenagem. Segundo os relatos, são ruas na parte mais baixa do loteamento, em que a água chega a atingir um palmo de altura. Também são as ruas em que há os casos relatados de casas abaixo do nível da rua: - Rua A (problemas com a boca de lobo obstruída); - Rua B; - Rua C; - Rua D; - Rua Maria Clotilde Turri; • Foram indicadas as seguintes ruas como não-pavimentadas, sendo problemáticas pela formação de poças e buracos: - Rua A; - Rua B; - Rua C; - Rua J; - Trecho da rua L próximo ao Lago Parque das Flores; - Rua Trinta; - Rua Trinta e Um; - Rua Trinta e Dois; - Rua Trinta e Três • No loteamento Cidade Beira Mar, foram apontadas as seguintes ruas/locais como críticos para inundações: - Entorno do CRAS Sul (Av. Beira Canal, rua Ceará); - Rua Goiás; • Ruas afetadas pelo Canal de Medeiros: - Rua Goiás; - Rua Pernambuco; - Rua Piauí; - Rua Prefeito Jardim (recebe a maioria das águas ao redor, direcionando para o Canal de Medeiros); • Marcação no mapa falado da localização do loteamento novo no loteamento Extensão Cidade Beira Mar. Sobre ele, participantes indicaram que este local que está causando problemas de drenagem no setor. Segundo relatos, as ruas não são pavimentadas ainda e lançam a água da chuva em uma boca de lobo. A drenagem deságua toda em uma represa que lança a água toda para as porções mais crítica dos loteamentos do setor.	• No mapa falado foram indicadas várias ruas como inundáveis no entorno do canal de Medeiros. Chama atenção o fato de que são vários quarteirões afetados, indicando a magnitude do problema.

-

-

Fonte: HIDROBR (2025)

Quadro 38 – Apontamentos dos participantes das oficinas sobre o sistema de manejo de águas pluviais e drenagem

Tema/Setores	Setor 3	Setor 4
Ocorrência de inundações nos últimos anos	• Quando perguntados se ocorreu inundações na comunidade nos últimos anos, os participantes indicaram que as inundações ocorrem frequentemente, mencionando como críticas as ruas Manoel Pedro Freire, Santa Mônica e Três Marias. Na rua Bangu, segundo os relatos, durante as chuvas é comum que as pessoas não consigam transitar; • Estas inundações são frequentes e ocorrem sempre que chove, especialmente no período entre novembro e março, em que chove mais	• Com relação à ocorrência de inundações no setor de mobilização nos últimos anos, os participantes indicaram que acontece sempre episódios nesse sentido em alguns locais críticos, como: - Frente da Prefeitura; - Rua Nei Cardoso com rua Maria Bella dos Santos; - Rua do Detran - Todas as ruas sem pavimentação existentes no setor têm problemas de drenagem durante as chuvas; - Área próxima ao Camping Rio das Ostras; - Av. Linda (próxima ao Rio das Ostras); - Os loteamentos Chácara Mariléa e Atlântica, como um todo, foram apontados como problemáticos para drenagem; • Conforme relatado, os problemas de drenagem ocorrem em todo período chuvoso; • Os participantes dessa oficina indicaram que a dinâmica das marés possui grande influência na dinâmica hidrológica do município. Segundo relatos, todo o município de Rio das Ostras, antes de ser ocupado, era um pântano, com grandes áreas alagáveis e propriedades de relevo e solo específicas que não favorecem o escoamento da água. Uma vez que a ocupação humana se deu neste território sem o adequado trato de drenagem urbana, os problemas de alagamento se tornaram inevitáveis. Os participantes indicaram como exemplos nesse sentido o fato de que o sistema de drenagem em alguns locais drena a água da chuva para lagoas, de modo que o fato de ser um ambiente lêntico e de escoamento lento não consegue dar vazão ao aporte pluvial advindo do sistema de drenagem, gerando transtornos. Segundo relatos, chuvas de 1 hora de duração, em geral, já são suficientes para causar problemas
Intensidade de inundações	• Quando perguntados sobre a magnitude destas inundações, foi relatado que a água chega a entrar nas casas nas ruas mais afetadas, atingindo até 1 metro de altura	• Quanto à magnitude dos alagamentos, foi apontado pelos participantes que em geral se restringem às ruas, sem entrar na casa das pessoas. Foram mencionados alguns episódios críticos em que a enchente foi mais intensa. Como exemplo, foi mencionado um caso de inundação na frente da prefeitura em que a água cobriu carros, caso que foi mitigado após obras no sistema de drenagem. Também foi relatado o caso da rua Ney Cardoso com rua Maria Bela em que a água já chegou até a altura do joelho. No dia da oficina (26/07) havia ocorrido uma chuva de pequena intensidade e duração de 1:30 na noite anterior, o que, segundo os participantes da oficina, tinha sido o suficiente para alagar quase um palmo de altura na praça do Jardim Mariléia (prox. ao ginásio)
Consequências de inundações	• Com relação à ocorrência de falecimentos ou acidentes graves em razão das inundações, os participantes relataram que há sempre perdas de bens materiais, mas não possuem conhecimento de casos de falecimentos ou fatalidades relacionadas às inundações	-
Mecanismos de aviso à população	• Sobre o recebimento de avisos relacionados aos eventos chuvosos, foi relatado que recebem avisos de tempestades da Defesa Civil, havendo avisos nas redes sociais e no WhatsApp. A comunidade também tem um papel importante, repassando a notícia para conhecidos e familiares	• Com relação aos avisos sobre ocorrência de chuvas de grande intensidade, os participantes apontaram que a Prefeitura faz alertas de chuva em suas redes sociais. Alguns participantes apontaram que recebem avisos no WhatsApp, sendo que há diversos canais que fazem isso, a saber: grupo/canal de Defesa Civil de Rio das Ostras, da Defesa Civil Estadual e CEMADEN. Conforme apontado, é necessário que a pessoa interessada faça um cadastro no site da Defesa Civil para receber estes alertas; • Ainda sobre atuação da Defesa Civil, foi apontado que os interessados devem fazer um cadastro com o seu CEP no canal da Defesa Civil estadual. O sistema estadual organiza o envio das notificações conforme este endereço informado. Foi apontado que a Defesa Civil municipal poderia incorporar algumas destas funções, mas falta estrutura para produzir um sistema de alerta próprio municipal
Limpeza de bueiros e bocas de lobo	• Sobre a manutenção de bueiros e bocas de lobo, os participantes da oficina indicaram que não sabem a frequência em que são feitas limpezas. Conforme apontado, quando há algum problema, são acionados os vereadores que tem atuação no loteamento e eles providenciam junto à Prefeitura a manutenção demandada	-

Tema/Setores	Setor 3	Setor 4
Focos de contaminação	• Sobre água parada, foi indicado pelos participantes que havia um problema localizado Parque da Cidade, em que, segundo relatos, há uma lagoa que era malcuidada e tinha presença de larvas de mosquito da dengue. Ainda conforme os relatos, esta parte do parque em uma época foi tomada pelo tráfico de drogas, o que impedia a Prefeitura de realizar os trabalhos de manutenção. Apesar disso, atualmente, a situação estaria normalizada	• Conforme relatos, após as chuvas se formam nas ruas diversos bolsões de alagamento. Sobre isso, inclusive, reclamaram que pavimentação das ruas realizada após as obras da Rio+ Saneamento para instalação das redes piorou ainda mais a situação. Mencionaram como exemplo nesse sentido a rua Casimiro de Abreu, paralela à rodovia Amaral Peixoto, próxima ao McDonalds; • Quando perguntados sobre locais com água parada ou mau cheiro, os participantes fizeram as seguintes indicações: - Rua Aristóteles (loteamento Chácara Mariléa): o acúmulo de resíduos volumosos cria ambiente favorável para proliferação de vetores de doenças, que aumentam o número de casos de dengue no período de chuva; - Vazamentos de esgoto no loteamento Chácara Mariléa causam problemas de mau cheiro após inundações. Segundo relatado, o local tem problemas com a rede da Rio+, Saneamento que tenta remediar com o envio de caminhões limpa-fossa, mas que ainda assim continua sendo recorrente ter problemas; - Problemas de vazamento de esgoto também foram indicados na rua Antônio Rolim, no loteamento Costazul, que segundo os participantes ainda é uma parte recém urbanizada, tendo muitos problemas de infraestrutura • Os participantes indicaram que é vários casos de lançamento irregular de esgoto na rede de drenagem urbana
Evolução de inundações ao longo dos anos	• Com relação à percepção da tendência dos problemas ligados às inundações, os participantes indicaram que com o passar dos anos as ocorrências têm sido cada vez mais frequentes	-
Estruturas para evitar inundações	-	• Foi mencionado que o sistema de microdrenagem não conduz ao sistema de macrodrenagem e sim “para os piscinões”; • Foi apontado ainda como amplificadores do problema o fato de alguns setores serem bastante urbanizados, o que causa uma grande impermeabilização do solo. Nesse sentido, a vazão a ser escoada é muito grande (em razão da impermeabilização), as características da bacia são desfavoráveis (considerando a topografia do município) e o sistema de drenagem, segundo apontado na oficina, é subdimensionado, não sendo capaz de escoar todo este montante de água. Como resultado, tem-se a ocorrência das enchentes; • Foram mencionados os casos das áreas mais baixas da cidade, que, por sua conformação topográfica, formam as chamadas “bacias endorreicas”; no entanto, por estarem impermeabilizadas, a água não tem como infiltrar, ficando presa nestes bolsões topográficos; • Os participantes reforçaram bastante o incômodo com a infraestrutura de drenagem existente. Segundo eles, há loteamento que foram aprovados antes da lei de uso do solo, de modo que a infraestrutura existente neles é aquém do mínimo necessário. Apontaram também que as obras de engenharia de drenagem foram feitas conforme a demanda, visando acompanhar o crescimento populacional desordenado do município. Com efeito, foi apontado pelos participantes que há várias falhas de planejamento; • Ainda sobre esse tema, os participantes enfatizaram que além dos problemas de planejamento/projeto, há falhas também na execução e manutenção do sistema de drenagem. Sobre isso, mencionaram a pouca realização de manutenção para desobstrução de coletores e caixas. Ainda sobre isso, os participantes indicaram que, quando há manutenção (mencionando como exemplo a retirada de areia dos canais de drenagem), os problemas de inundação tendem a diminuir um pouco, indicando que uma parcela da causa das inundações deve-se também a estas obstruções; • Também foi indicado por eles um sentimento geral de desconhecimento sobre a infraestrutura de drenagem existente no município, no sentido de não entender para onde é conduzida a água de escoamento e por onde ela passa. Ainda sobre isso, expressaram preocupação com as novas áreas de expansão urbana, sobre as quais não há informações suficientes para saber para onde irá a água escoada; • A participante Maria Lis Paula desenvolveu um mestrado intitulado “Água e serviços ecossistêmicos no planejamento da paisagem: sistemas de espaços livres e áreas úmidas da Bacia do Rio das Ostras”. A HIDROBR teve acesso ao arquivo, que servirá como subsídio na etapa de Prognóstico; • Os participantes apontaram que seria interessante o município optar pelo uso de blocos invés da pavimentação com asfalto/concreto, visando minimizar a impermeabilização do solo; • Foi indicado pelos participantes uma percepção geral de que a Prefeitura possui uma abordagem de infraestrutura cinza, cortando árvores e impermeabilizando calçadas, mesmo quando elas são largas e permitem a passagem de pedestres

Tema/Setores	Setor 3	Setor 4
Técnicas de construção para evitar inundações	• No que diz respeito às ações adotadas pelos moradores para minimizar as perdas com as inundações, foi relatado que já um hábito consolidado na comunidade de que pessoas interessadas em comprar ou alugar imóveis sempre o fazem privilegiando as áreas mais altas dos loteamentos, denotando que os problemas de drenagem são tão recorrentes que interferem na percepção de valor dos imóveis. Já nas residências que ficam em áreas que tendem a ser afetadas, foi relatada a instalação de comportas nas portas (para evitar a entrada de água) e construção de casas em aterro, visando torná-las mais altas que o nível da rua	• Quando perguntados sobre a existência de alguma adaptação na construção das casas para se proteger de deslizamentos e inundações, os participantes indicaram que não tem conhecimento de nenhuma adaptação nesse sentido; • Indicaram que não é raro ter residências que fazem captação de água da chuva para reuso. Também foi indicado um problema de pessoas que elaboram um projeto para as casas visando a aprovação na Prefeitura (e, até este ponto, zelando pelo respeito à normas municipais no que diz respeito à impermeabilização) e, após a obtenção do habite-se, concretam toda a área que deveria ser permeável, piorando a situação de drenagem urbana. Ainda nesse sentido, foi apontado que há loteamentos que foram previstos para pequenas casas residenciais unifamiliares e agora estão se tornam pequenos prédios ou condomínios, com impermeabilização de 100%
Atuação governamental e de outros atores	• Com relação ao recebimento de ajuda no caso de perdas materiais por causa das inundações, os participantes indicaram que não há iniciativa governamental nesse sentido. O apoio recebido advém de familiares, vizinhos, ONGs e igrejas. A única ocorrência de apoio governamental foi no caso da forte chuva ocorrida em 2022, quando algumas pessoas afetadas pela enchente receberam auxílio da Prefeitura após a declaração de estado de emergência	-
Apontamentos Mapa Falado	• Foi indicada a localização de mangue em que houve, no passado, um projeto de recuperação ambiental desenvolvido pelo DECPA/SEMAP. A HIDROBR buscou mais informações sobre e teve acesso ao estudo, abordado neste documento; • Foram marcadas como críticas para inundação diversas ruas no entorno da rua Bangu.	• Foi localizado no mapa falado as Ruas que ficam inundadas durante eventos de chuva no município: Rua Beija Flor, Rua Oscar Bernardes, Rua Almirante Heleno Nunes, Rua Aristóteles Cunha, Rua Joaquim Jose Caridade, Rua Acerbal Pinto Malheiros e Rua Cambuci; • Foram identificados também alguns pontos de inundações no mapa falado: Entre as Ruas Nei Cardoso com Luis Lengruber e Rua ENG Obed Cardoso com Luis Lengruber, Ruas Barra Mansa, Barra do Piraí, Valenã e Paraíba do Sul com a Rodovia Amaral Peixoto, Detran (entre as Ruas Macaé e Campo de Anchova), Shopping Plaza (Entorno todo do Shopping).

Fonte: HIDROBR (2025)

Quadro 39 – Apontamentos dos participantes das oficinas sobre o sistema de manejo de águas pluviais e drenagem

Tema/Setores	Setor 5	Setor 6
Ocorrência de inundações nos últimos anos	• Os moradores apresentaram diversos locais na comunidade que apresentaram ocorrências de inundação, no centro o problema é menor, mas nas áreas mais internas do setor especialmente na Portelinha as ocorrências são frequentes. Foram citados como pontos críticos a Avenida do Contorno, o entorno do shopping, o Loteamento Novo em construção e a Harmonia. Moradores afirmam que, após o "fechamento do valão" e o fechamento de comportas em Casimiro de Abreu, a situação teria piorado, com relatos de mortandade de peixes, impactos à pesca e aumento de poluição no curso d'água. As principais demandas incluem manutenção regular das vias não asfaltadas com passagem de máquinas, urbanização com implantação de galerias de drenagem e pavimentação, preferencialmente com paralelepípedo/permeável para reduzir alagamentos e adoção de soluções baseadas na natureza, como a renaturalização/criação de canais para retenção e escoamento das águas. Também solicitam correções no sistema de esgotamento que hoje escoa para a drenagem pluvial e apontam forte contaminação em áreas de mangue. Por fim, mencionam que o descarte inadequado de animais mortos e a falta de vacinação têm ampliado problemas sanitários, inclusive episódios associados à chamada "doença do gato", afetando a saúde pública e o ecossistema local; • Os participantes da oficina apontaram que as inundações ocorrem sempre que há chuvas fortes.	• A comunidade confirma ocorrência de inundações nos últimos anos e relata que elas são frequentes sempre que chove.
Intensidade de inundações	• Quanto à intensidade, a água costuma invadir as casas, alcançando, em geral, a altura dos joelhos e, em eventos mais severos, chegando a aproximadamente um metro.	• Não é apenas a rua: a água invade as casas, com pontos críticos indicados no mapa. O fenômeno é descrito mais como "encher" (acúmulo/lâmina d'água parada) do que como enxurrada rápida.
Consequências de inundações	• Todos os anos há moradores que perdem móveis, e na Portelinha estima-se que cerca de 95% das pessoas sejam afetadas; • Moradores relatam a ocorrência de acidentes graves durante enchentes. Há referência a um caso no loteamento Cidade Praiana em que uma pessoa teria sido eletrocutada durante o alagamento possivelmente ao pisar em um fio energizado em um dia em que a água chegou à altura do pescoço. Também são citadas quedas em bueiros e bocas de lobo destampadas. Em termos de saúde, mencionam registros de leptospirose (sem óbitos, porém com tratamento prolongado) e relato de aumento de casos de hepatite e hanseníase após episódios de alagamento, além de crescimento de dengue nesse período. Segundo os moradores, esses problemas ocorrem inclusive em loteamentos considerados mais urbanizados.	• Não há registros de falecimentos relacionados aos eventos.

-

-

Tema/Setores	Setor 5	Setor 6
Mecanismos de aviso à população	• Moradores dizem não conhecer um sistema oficial de alerta para enchentes e sentem falta de sirenes. A informação costuma chegar pelo Portal RDO ou por repasses em grupos de WhatsApp de quem viu no jornal/TV.	• Nos setores não existem formas de notificações de enchentes ou inundações de pontos críticos no município para a população, sendo que a divulgação é feita de forma passiva entre os moradores.
Limpeza de bueiros e bocas de lobo	• Segundo os moradores, a prefeitura não realiza a limpeza de bueiros e bocas de lobo na localidade; eles afirmam que nunca viram esse serviço e, por isso, a própria comunidade costuma fazer a retirada de resíduos para tentar reduzir os alagamentos	• Atualmente o serviço de limpeza dos bueiros e boca de lobo está sendo realizado com mais frequência, os moradores relataram que por conta da inundação que teve no setor 4 no loteamento atlântico a prefeitura aumentou a frequência de manutenção do serviço
Focos de contaminação	• Relatam ainda que, após as chuvas, as ruas esburacadas formam “bolsões” de água parada com mau cheiro, favorecendo a proliferação de mosquitos. Essa situação, segundo eles, é generalizada na Portelinha e alcança áreas como Âncora 1 e 2, Cláudio Ribeiro e o Residencial Praia Âncora.	• Segundo os participantes da oficina, há água parada em diversos pontos da comunidade, tanto em vias pavimentadas quanto nas não pavimentadas. Os terrenos baldios concentram os maiores problemas. Mesmo após o asfaltamento, persistem pontos de acúmulo de água com destaque para o loteamento Bela Vista e as ruas sem asfalto seguem registrando muitas ocorrências de água parada
Evolução de inundações ao longo dos anos	• Atualmente, quando chove, a situação tem piorado em relação ao passado. Moradores atribuem o agravamento ao aumento da população e a obras recentes: sempre que a Rio+ Saneamento intervém, as ruas ficam danificadas, formam-se bolsões de alagamento, o asfalto é de baixa qualidade e cede. Na Avenida das Flores, o recapeamento teria coberto bocas de lobo, obrigando a população a improvisar soluções por conta própria.	
Estruturas para evitar inundações	• Quanto às estruturas de drenagem, existem bocas de lobo que direcionam a água para o valão; contudo, essas ligações levam também esgoto junto com a drenagem pluvial, o que agrava problemas sanitários e ambientais.	• Segundo os moradores, a cidade tem pouca infraestrutura de drenagem, citaram apenas o “valão” como estrutura que direciona o fluxo de água para os canais de macrodrenagem; • Os moradores apontaram que a drenagem pluvial precisa de diretrizes claras e cumprimento nas obras, com maior responsabilidade dos construtores. Relataram mudanças de projeto após a emissão do “habite-se” e da licença, ausência de planejamento que teria levado a dimensionamentos inadequados e manutenção predominantemente paliativa; • Também citaram leis que incentivam o reuso de água de chuva em cisternas, especialmente diante da escassez hídrica. Segundo os relatos, a água das chuvas “corre para dentro da cidade e não para o mar”, o lençol freático estaria saturado e contaminado por esgoto, o que aumenta a frequência de limpeza de fossas e dificulta o escoamento; • Em áreas específicas, como o loteamento Enseada, a água represada próxima ao mar divide a drenagem entre a Lagoa Seca e outras lagoas, foram mencionadas ainda a necessidade de vertedouro na Lagoa da “Coca-Cola” e problemas de balneabilidade, com observação de pontos de lançamento de esgoto quando a Lagoa do Iriry esvazia. Por fim, criticaram a priorização local por “obras discricionárias” e a pouca busca por recursos carimbados (ex.: PAC), o que, na percepção da comunidade, contribui para a persistência das falhas estruturais
Técnicas de construção para evitar inundações	• Os moradores relatam que, para proteger as casas de inundações, muitos instalam bombas próprias para lançar a água para a rua; quem não tem bomba costuma abrir canaletas com enxada. Algumas residências erguem “murinhos” nas portas para impedir a entrada da água e parte dos moradores já convive com a certeza de danos a cada chuva. Quem dispõe de recursos coloca azulejo nas paredes, mas essa não é a realidade da maioria: na Portelinha há muitas casas sem reboco e casas de madeira com chão socado, que acabam atraindo roedores quando chove. Uma parcela menor faz aterro para elevar o piso da casa.	• Nas casas, não são adotadas medidas para prevenir deslizamentos ou inundações, não sendo realizado nenhuma medida mitigadora nas casas dos moradores.

Tema/Setores	Setor 5	Setor 6
Atuação governamental e de outros atores	• Sabem da existência de grupos de contingência, mas afirmam não perceber ações efetivas; relatam que já foram abrigados em escolas também alagadas e que, em 2022/2023, receberam um colchão de solteiro por família, com devolução obrigatória. Na Portelinha, apontam inexistência de plano de contingência e pedem doação de pallets para erguer móveis até a água baixar. Sentem que a localidade só recebe visitas em período eleitoral e que não há atendimento de socorro durante os eventos de alagamento; • Quando ocorrem deslizamentos ou inundações, a ajuda vem principalmente da própria comunidade: vizinhos se organizam, o comércio local colabora, associações se unem para arrecadar e distribuir doações (colchões, roupas, alimentos). Igrejas promovem campanhas, geralmente priorizando quem é frequentador, enquanto terreiros/centros de candomblé são citados como os que costumam ajudar mais. Não foram mencionadas ações específicas da prefeitura nesses relatos.	• Quando ocorrem eventos, a ajuda é pontual e se concentra nas áreas mais carentes, como a Portelinha, fora isso, não há apoio.
Apontamentos Mapa Falado	• Foram localizadas no mapa locais com círculos os locais críticos de inundação no entorno do rio Jundiá, nos bairros Âncora, Cláudio Ribeiro e Village. Foi dada ênfase à área da Portelinha, indicando que não possui sistema de drenagem.	• Foram localizadas, no mapa citado, as ruas que ficam inundadas durante os eventos de chuva no município: Rua Peperômia e Rua Nair Ivete dos Reis; • Foram identificados também alguns pontos de inundações no mapa falado: Rua Maceió com Rua Fortaleza, Rua Belém com Rua Fortaleza, Rua Aracaju com Rua Fortaleza, Rua Recife com Rua fortaleza e Rua Niterói com Rua Vitoria

Fonte: HIDROBR (2025)

Quadro 40 – Apontamentos dos participantes das oficinas sobre o sistema de manejo de águas pluviais e drenagem

Tema/Setores	Setor 7	Setor 8
Ocorrência de inundações nos últimos anos	• Os participantes da oficina relataram que houve inundações recentes na comunidade, inclusive em 2025, com vários pontos assinalados no mapa. Segundo os moradores, elas acontecem em toda época de chuva forte, com maior recorrência entre novembro e dezembro; • Nos pontos críticos nos setores, ocorre enchentes com frequências altas nas residências; • Durante as discussões, os moradores relataram que, quando chove, há alagamentos em diversos pontos da comunidade, especialmente nas casas localizadas abaixo do nível da rua. As residências afetadas ficam mais vulneráveis por estarem em cotas mais baixas e sem infraestrutura de proteção	• Os moradores do setor 8 apontaram que quando chove, o principal transtorno relatado é a queda e a instabilidade da energia elétrica. • Os participantes da oficina destacaram que seus setores são mais rurais e, por isso, não costumam registrar grandes inundações: a drenagem ocorre de forma mais “natural”. O problema mais comum é o empoçamento nas estradas não pavimentadas.
Intensidade de inundações	• Nos eventos mais intensos, a água não fica só nas ruas: entra nas residências localizadas nos pontos críticos.	-
Consequências de inundações	•	-
Mecanismos de aviso à população	• Os moradores relataram que existe um grupo da Defesa Civil que avisa os moradores dos pontos críticos com funcionamento desde fevereiro de 2025. Os moradores ficam sabendo principalmente pelas redes sociais da Defesa Civil quando há previsão de chuva forte, e o grupo também é usado para solicitar ajuda	-
Limpeza de bueiros e bocas de lobo	• Os moradores relataram que a manutenção da drenagem por meio da limpeza dos bueiros e boca de lobo é pouco frequente, às vezes há limpeza do valão, mas os bueiros/bocas de lobo quase não são limpos	-
Focos de contaminação	• Quanto à água parada, disseram que é pouco frequente, quando aparece, concentra-se nos pontos de descarte irregular de resíduos sólidos e em poucos terrenos baldios, com mau cheiro e risco de vetores de forma pontual; • Em casos de deslizamentos ou enchentes, apenas as áreas mais carentes recebem algum tipo de ajuda, geralmente vinda de ações pontuais da prefeitura, sem continuidade ou planejamento estruturado.	-
Evolução de inundações ao longo dos anos	-	-

Tema/Setores	Setor 7	Setor 8
Estruturas para evitar inundações	• Os moradores relataram que os valões sujos prejudicam o escoamento das águas pluviais e agravam as inundações durante chuvas intensas. Antigamente, as pessoas utilizavam os cursos d'água para lazer, como banho e pesca, mas hoje esses locais estão degradados e poluídos. A limpeza dos canais precisa ser realizada de forma manual, pois não há espaço ou estrutura para mecanização. Segundo relatos, um vereador mencionou uma iniciativa da prefeitura para ampliar o número de trabalhadores destinados à limpeza dos canais, buscando reduzir os impactos causados pela falta de manutenção.	• Na via principal do Cantagalo (praça) há microdrenagem, o que reduz os transtornos; ainda assim, em alguns trechos a água pode alcançar cerca de 40 cm e permanecer acumulada, sinalizando falhas pontuais nesse sistema; • Foram apontadas necessidades de limpeza e desassoreamento do rio, agravado por loteamentos e aterros. No ponto final da van do Califórnia, foi apontado pelos moradores como ponto crítico de acúmulo de água, a solução de recapeamento aplicada transformou o trecho em lamaçal nas chuvas. As estradas seguem esburacadas por causa das chuvas e da falta de pavimentação; • Os moradores relataram que, durante as chuvas, não há estrutura adequada de drenagem nas estradas vicinais, o que agrava o escoamento da água e causa empoçamentos. A comunidade não possui nenhum tipo de estratégia ou obra para direcionar as águas pluviais, como canaletas ou barraginhas, o que torna as vias mais vulneráveis.
Técnicas de construção para evitar inundações	-	• Também foi apontado que nas construções residenciais não são adotadas medidas preventivas contra alagamentos ou deslizamentos, aumentando o risco em áreas mais baixas.
Atuação governamental e de outros atores	• Os participantes falaram de casos de pessoas que foram assistidas pela defesa civil por causa de enchente grave no setor.	• Quanto ao apoio recebido em casos de deslizamentos ou inundações, os participantes mencionaram que a última atuação registrada ocorreu em 2022, sem continuidade ou medidas estruturais posteriores. Há. preocupação de que os problemas de drenagem se intensifiquem com o avanço da pavimentação e da impermeabilização das vias.
Apontamentos Mapa Falado	• Foram identificados também alguns pontos de inundações no mapa falado: Rua Henrique Sarzedas, Rua A e Rua Izolino Almeida	• Foram localizadas, no mapa citado, as ruas que ficam inundadas durante os eventos de chuva no município: Próximo a Estrada Nova Conquista; • Foram identificados também alguns pontos de inundações no mapa falado: Rua Presidente Lula.

Fonte: HIDROBR (2025)

Quadro 41 – Apontamentos dos participantes das oficinas sobre o sistema de manejo de águas pluviais e drenagem

Tema/Setores	Setor 9
Ocorrência de inundações nos últimos anos	• Os moradores relataram que as inundações têm ocorrido com frequência, especialmente durante o verão, e marcaram no mapa os pontos mais críticos. Segundo eles, toda vez que chove forte há alagamentos, com a água invadindo casas em diversas áreas
Intensidade de inundações	• Em alguns locais, o nível chega a bater no peito dos moradores, obrigando pessoas idosas a serem resgatadas por barco, já que ambulâncias não conseguem acessar as vias
Consequências de inundações	• Além dos danos materiais, há preocupação com os riscos à saúde, pois a água contaminada se mistura ao esgoto durante as enchentes; • Durante as discussões, os moradores relataram que já ocorreram situações graves durante inundações, especialmente envolvendo pessoas idosas. Em alguns casos, foi necessário realizar resgates por meio de barcos, pois as ambulâncias não conseguiam acessar as áreas alagadas
Mecanismos de aviso à população	• Os participantes da oficina informaram ainda que recebem avisos apenas sobre chuvas intensas por meio da Defesa Civil Estadual, geralmente de forma genérica. Quando há previsão de temporais, as informações circulam também por grupos de WhatsApp locais, que funcionam como um meio informal de alerta entre os moradores
Limpeza de bueiros e bocas de lobo	• Os moradores relataram que a limpeza dos bueiros e galerias pela prefeitura ocorre apenas mediante denúncia. Segundo eles, a manutenção é insuficiente, pois normalmente se limita aos bueiros visíveis, enquanto as galerias continuam entupidas devido à areia e sedimentos carreados pelas chuvas
Focos de contaminação	• Além das dificuldades de mobilidade, destacaram que a água das enchentes é frequentemente contaminada, misturando-se ao esgoto e representando um risco significativo à saúde da população
Evolução de inundações ao longo dos anos	-
Estruturas para evitar inundações	• Apenas duas ruas principais são pavimentadas, o que agrava o problema de drenagem e acúmulo de água nas vias não asfaltadas; • Foi destacado ainda que a Rua Dourado sofre com inundações recorrentes, onde a água fica empoçada e invade as casas, causando prejuízos aos moradores. Para minimizar o problema, foi preciso abrir ("rasgar") um terreno para permitir o escoamento da água, criando um início de valão improvisado. Há preocupação de que, com futuras construções no local, essa solução temporária seja perdida, o que pode agravar novamente os alagamentos na região.
Técnicas de construção para evitar inundações	• Os moradores relataram que, de modo geral, não há preocupação com medidas de prevenção nas construções locais, o que torna muitas famílias vulneráveis a alagamentos e deslizamentos. Apenas alguns tomaram iniciativas individuais, elevando o nível do piso das casas em cerca de um metro para evitar que a água entre durante as chuvas. Outros optaram por construir dois andares, utilizando o pavimento superior como abrigo quando o térreo é atingido por inundações.
Atuação governamental e de outros atores	• Durante a oficina os moradores relataram que a última ação estruturada da prefeitura ocorreu em 2022, com um cadastro para auxílio, porém o processo foi considerado muito burocrático e difícil de acessar. Quando é decretado estado de calamidade pública, há possibilidade de saque do FGTS, mas também é visto como burocrático; • A ausência de CRAS na localidade dificulta ainda mais os cadastros, há quem diga que recursos só devem chegar em 2026. No dia a dia, a ajuda costuma ser orgânica e informal, baseada na solidariedade entre vizinhos. Também surgiram relatos de oportunismo que algumas pessoas deixariam a casa inundar para tentar receber doações.
Apontamentos Mapa Falado	• Foram localizadas, no mapa citado, as ruas que ficam inundadas durante os eventos de chuva no município: Rua Dourado Loteamento C Marc, Rua projetada A com Rua Albano Branco Guimaraes, Final da Rua projetada B, Avenida São João com Rua Albano Branco Guimaraes, Av. Nossa Senhora da Salete com Av. Nossa Senhora Aparecida, Quarteirão da Rua E com Rua Ney de Felippe e Final da Rua Ilha de Paquetá; • Foram identificados também alguns pontos de inundações no mapa falado: Rua Rio Comprido

Fonte: HIDROBR (2025)

ANEXOS

ANEXO A – 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

ANEXO B – EDITAL – REGISTRO DE PREÇOS Nº 90001/2026 – CONTRATAÇÃO DO SAAE PARA SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO

Disponível para acesso no link:
https://drive.google.com/file/d/1sQHlUVC1yJytEjusd4C_K8nH3Vkdvd77/view?usp=sharing

EXECUÇÃO

HIDROBR
SOLUÇÕES INTEGRADAS

APOIO TÉCNICO

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL LAGOS SÃO JOÃO

1979 RIO DAS OSTRAS 1992

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE RIO DAS OSTRAS (RJ)

REALIZAÇÃO

Comitê de Bacia Hidrográfica
MACAÉ OSTRAS

IMAGEM: CBH MACAÉ OSTRAS