

# Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos - **PAIC**

Relatório Final

de Avaliação de Impactos Cumulativos

**Região Baía de Guanabara e Maricá/RJ**



E&P

Revisão 02  
Setembro 2021

 **PETROBRAS**

# **Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos - PAIC**

**Região Baía de Guanabara e Maricá/RJ**

**Relatório Final de Avaliação de Impactos Cumulativos**

**Setembro / 2021**



**E&P**



## ÍNDICE GERAL

I.	NOTA INTRODUTÓRIA.....	1
II.	ESCOPO DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS .....	4
	II.1. FATORES AMBIENTAIS E SOCIAIS .....	4
	II.1.1. Levantamento inicial dos fatores ambientais e sociais .....	4
	II.1.2. Aferição dos fatores ambientais e sociais .....	6
	II.2. EMPREENDIMENTOS .....	9
	II.2.1. Levantamento inicial dos empreendimentos .....	9
	II.2.2. Aferição dos empreendimentos .....	11
	II.3. ABRANGÊNCIA ESPACIAL E TEMPORAL .....	13
	II.3.1. Abrangência espacial .....	13
	II.3.2. Abrangência temporal .....	15
III.	SITUAÇÃO DA REGIÃO BAÍA DE GUANABARA E MARICÁ/RJ.....	19
	III.1. INTRODUÇÃO.....	19
	III.2. PESCA ARTESANAL .....	20
	III.2.1. Introdução .....	20
	III.2.2. Quantidade de pescadores artesanais .....	20
	III.2.3. Áreas de uso da pesca artesanal .....	21
	III.2.4. Sobreposição de usos da área marinha .....	23
	III.3. HABITAÇÃO .....	26
	III.3.1. Introdução .....	26
	III.3.2. Emprego formal e informal .....	26
	III.3.3. Produto interno bruto.....	29
	III.3.4. População residente e domicílios.....	31
	III.3.5. Aglomerados subnormais e déficit habitacional .....	34
	III.4. SANEAMENTO BÁSICO .....	37
	III.4.1. Introdução .....	37
	III.4.2. Abastecimento de água.....	37
	III.4.3. Esgotamento sanitário.....	40
	III.4.4. Resíduos sólidos urbanos .....	43
	III.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA .....	45
	III.5.1. Introdução .....	45

III.5.2. Análise de imagens de satélite.....	45
III.5.3. Condição de base e atual.....	50
III.6. BIODIVERSIDADE MARINHA.....	51
III.6.1. Introdução .....	51
III.6.2. Levantamento da biodiversidade marinha na área de estudo ...	51
III.6.3. Levantamento de dados sobre os principais grupos biológicos	52
III.6.4. Levantamentos de dados sobre espécies .....	55
III.6.5. Síntese sobre a condição de base e atual e linha tendencial de evolução .....	56
III.7. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES.....	57
III.7.1. Introdução .....	57
III.7.2. Coliformes termotolerantes .....	58
III.7.3. Turbidez .....	61
III.7.4. Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) .....	64
III.7.5. Índice de Qualidade de Água (IQAN <sub>NSF</sub> ).....	67
III.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS .....	70
III.8.1. Introdução .....	70
III.8.2. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos da Baía de Guanabara .....	73
III.8.3. Monitoramento da balneabilidade das praias .....	111
III.8.4. Características físico-químicas dos sedimentos na Baía de Guanabara .....	114
III.8.5. Lixo flutuante na Baía de Guanabara.....	119
III.8.6. Sensoriamento remoto .....	120
III.9. OUTRAS QUESTÕES IMPORTANTES; VIOLÊNCIA .....	137
III.9.1. Introdução .....	137
III.9.2. Contextualização das situações de violência .....	140
III.9.3. Considerações finais .....	156
IV. PRINCIPAIS ESTRESSORES.....	158
IV.1. INTRODUÇÃO .....	158
IV.2. EMPREENDIMENTOS.....	158
IV.4. ESTRESSORES NATURAIS .....	164
IV.4.1. Acidentes naturais geológicos .....	164

IV.4.2. Acidentes naturais hidrológicos .....	166
IV.4.3. Mudanças climáticas.....	169
IV.5. OUTROS ESTRESSORES .....	172
IV.5.1. Áreas e instrumentos legais de restrição à pesca artesanal ...	172
IV.5.2. População .....	173
IV.5.3. Crescimento econômico .....	175
IV.5.4. Atendimento habitacional.....	179
IV.5.5. Expansão da área urbanizável.....	183
IV.5.6. Precipitação .....	186
IV.5.7. Emissários submarinos.....	190
IV.5.8. Investimentos executados e previstos no componente saneamento .....	195
IV.5.9. Emergências químicas de origem aquaviária e manchas órfãs .....	198
IV.5.10. Dragagens portuárias .....	201
IV.5.11. Movimentações portuárias e de petróleo .....	204
V. IMPACTOS CUMULATIVOS E INTER-RELAÇÕES ENTRE IMPACTOS ...	212
V.1. INTRODUÇÃO .....	212
V.2. PESCA ARTESANAL.....	213
V.3. HABITAÇÃO.....	220
V.4. SANEAMENTO BÁSICO.....	222
V.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA.....	224
V.6. BIODIVERSIDADE MARINHA .....	229
V.7. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES .....	230
V.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS .....	238
V.9. INTER-RELAÇÕES ENTRE IMPACTOS .....	245
VI. LIMITES DE ALTERAÇÃO E SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS .....	250
VI.1. INTRODUÇÃO .....	250
VI.2. PESCA ARTESANAL .....	252
VI.2.1. Limites de alteração .....	252
VI.2.2. Significância dos impactos.....	255
VI.3. HABITAÇÃO.....	259
VI.3.1. Limites de alteração .....	259

VI.3.2. Significância dos impactos.....	261
VI.4. SANEAMENTO BÁSICO.....	267
VI.4.1. Limites de alteração.....	267
VI.4.2. Significância dos impactos.....	273
VI.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA.....	276
VI.5.1. Limites de alteração.....	276
VI.5.2. Significância dos impactos.....	278
VI.6. BIODIVERSIDADE MARINHA.....	286
VI.6.1. Limites de alteração.....	286
VI.6.2. Significância dos impactos.....	287
VI.7. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES.....	289
VI.7.1. Limites de alteração.....	289
VI.7.2. Significância dos impactos.....	298
VI.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS.....	302
VI.8.1. Limites de alteração.....	302
VI.8.2. Significância dos impactos.....	305
VI.8.3. SÍNTESE.....	313
VII. REGIÃO BAÍA DE GUANABARA E MARICÁ/RJ NO FUTURO.....	315
VII.1.1. PESCA ARTESANAL.....	315
VII.1.2. HABITAÇÃO.....	316
VII.1.3. SANEAMENTO BÁSICO.....	319
VII.1.4. VEGETAÇÃO COSTEIRA.....	331
VII.1.5. BIODIVERSIDADE MARINHA.....	335
VII.1.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES....	336
VII.1.7. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS.....	346
VII.1.8. SÍNTESE.....	356
VIII. ESTRATÉGIAS DE ENFRENTAMENTO DAS TRANSFORMAÇÕES.....	358
VIII.1. INTRODUÇÃO.....	358
VIII.2. PROGRAMA DE GESTÃO E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS – EIXOS, DIRETRIZES E AÇÕES ESTRATÉGICAS.....	360
VIII.2.1. Eixo I – Pesca artesanal.....	361
VIII.2.2. Eixo II - Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade.....	388

---

VIII.2.3. Eixo III – Saneamento básico .....	398
VIII.2.4. Eixo IV – Biodiversidade e conservação da natureza .....	411
VIII.2.5. Eixo V – Qualidade ambiental .....	431
VIII.3. GERENCIAMENTO E SUPERVISÃO .....	458
VIII.3.1. Fases de implementação .....	458
VIII.3.2. Metas .....	460
VIII.3.3. Monitoramento e avaliação .....	462
VIII.3.4. Quadro-síntese do PGMIC.....	469
IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	492
X. EQUIPE TÉCNICA.....	508
APÊNDICE – MAPAS .....	511



## QUADROS

Quadro 1 – Lista de empreendimentos inicialmente propostos avaliar no âmbito da avaliação de impactos cumulativos a realizar na região Baía de Guanabara e Maricá .....	9
Quadro 2 – Cronograma de atividade dos empreendimentos.....	17
Quadro 3 – Dados do emprego e da formalidade de emprego por município em 2010.....	28
Quadro 4 – População residente na região da Baía de Guanabara e Maricá.....	31
Quadro 5 – Sistemas dos mananciais e recursos hídricos que abastecem os municípios da Região da Baía de Guanabara e Maricá.....	38
Quadro 6 – Aterros sanitários e vazadouros presentes na Região da Baía de Guanabara e Maricá.....	44
Quadro 7 – Características das imagens de satélite publicadas após 1990 .....	46
Quadro 8 – Classificação de qualidade a partir do IQ <sub>NSF</sub> .....	67
Quadro 9 – Valor médio anual e desvio padrão de concentração de coliformes termotolerantes (NMP / 100ml) nas áreas norte, noroeste e central/de entrada da Baía de Guanabara.....	78
Quadro 10 – Valor médio anual e desvio padrão de turbidez (UNT) nas áreas norte, noroeste e central/de entrada da Baía de Guanabara.....	82
Quadro 11 – Valor médio anual e desvio padrão de fósforo total (mg/l) nas áreas norte, noroeste e central/de entrada da Baía de Guanabara.....	87
Quadro 12 – Valor médio anual e desvio padrão de nitrogênio inorgânico dissolvido (mg/l) nas áreas norte, noroeste e central/de entrada da Baía de Guanabara.....	92
Quadro 13 – Valor médio anual e desvio padrão de DBO (mg/l) nas áreas norte, noroeste e central/de entrada da Baía de Guanabara.....	95
Quadro 14 – Valor médio anual e desvio padrão de oxigênio dissolvido (mg/l) nas áreas norte, noroeste e central/de entrada da Baía de Guanabara.....	98
Quadro 15 – Valor médio e desvio padrão por campanha de clorofila-a (µg/l) na área da Baía de Guanabara junto à APA Guapimirim (área nordeste da baía)....	99
Quadro 16 – Valor médio e desvio padrão por campanha de concentração de alumínio, arsênio, boro e cádmio dissolvidos na área da Baía de Guanabara junto à APA Guapimirim (área nordeste da baía).....	100
Quadro 17 – Valor médio e desvio padrão por campanha de concentração de cromo, cobre, ferro e manganês dissolvidos na área da Baía de Guanabara junto à APA Guapimirim (área nordeste da baía).....	100
Quadro 18 – Valor médio e desvio padrão por campanha de concentração de níquel, chumbo e zinco dissolvidos na área da Baía de Guanabara junto à APA Guapimirim (área nordeste da baía).....	100
Quadro 19 – Valor médio e desvio padrão por campanha de hidrocarbonetos alifáticos totais, benzeno, tolueno e etilbenzeno na área da Baía de Guanabara junto à APA Guapimirim (área nordeste da baía).....	102

Quadro 20 – Valor médio e desvio padrão por campanha de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HAP) benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno na área da Baía de Guanabara junto à APA Guapimirim (área nordeste da baía).....	102
Quadro 21 – Valor médio e desvio padrão por campanha de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HAP) criseno, dibenzo(a,h)antraceno e indeno(1,2,3-cd)pireno na área da Baía de Guanabara junto à APA Guapimirim (área nordeste da baía).....	103
Quadro 22 – Valores limite para a Baía de Guanabara .....	104
Quadro 23 – Escala de classificação anual da balneabilidade. ....	112
Quadro 25 – Anos em que decorreu (ou decorrerá) a fase de construção e de operação de cada empreendimento em análise .....	160
Quadro 26 – Principais ações geradoras de impactos associadas aos empreendimentos em análise no PAIC da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.....	162
Quadro 27 – População residente na região da Baía de Guanabara e Maricá. ...	173
Quadro 28 – Projeções para a população residente na região da Baía de Guanabara e Maricá. ....	175
Quadro 29 – Programa Minha Casa Minha Vida no município do Rio de Janeiro (2009-2018).....	181
Quadro 30 – Unidades habitacionais de programas públicos em Niterói por ano de entrega (2004-2019) (MCMV e Programas Municipais).....	182
Quadro 31 – Categorias, Classes e Zonas do ZEE/RJ para a Região Hidrográfica V – Baía de Guanabara (proposta) .....	185
Quadro 32 – Estações pluviométricas consideradas para avaliação da precipitação na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ.....	187
Quadro 33 – Características operacionais do Emissário Submarino de Ipanema .....	191
Quadro 34 – Características operacionais do Emissário Submarino da Barra da Tijuca .....	191
Quadro 35 – Volumes de sedimentos dragados (m <sup>3</sup> ) nos portos e outros empreendimentos na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ. ....	202
Quadro 36 - Portos organizados na Região da Baía de Guanabara.....	204
Quadro 37 – Terminais de uso privado na Região da Baía de Guanabara.....	205
Quadro 38 – Percentual das naturezas de cargas movimentadas nos cinco portos de maior movimentação da Baía de Guanabara em 2019.....	211
Quadro 39 – Representatividade da vegetação costeira na área de abrangência espacial terrestre e representatividade das áreas afetadas por impactos cumulativos .....	225
Quadro 40 – Classificação do impacto “restrição às áreas de pesca”. ....	257

Quadro 41 – Classificação do impacto “Aumento da precariedade habitacional”.	266
Quadro 42 – Limites de alteração propostos para os municípios no âmbito do índice de atendimento urbano de esgoto.	268
Quadro 43 – Classificação do impacto Desajuste da oferta pública de coleta e tratamento de esgoto	274
Quadro 44 – Representatividade da vegetação costeira na área de abrangência espacial terrestre e representatividade das áreas afetadas por impactos cumulativos	282
Quadro 45 – Classificação das componentes dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira	284
Quadro 46 – Classificação das componentes dos impactos cumulativos sobre a biodiversidade marinha	288
Quadro 47 – Limites de alteração, identificados através de limites legais estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005, para o parâmetro indicador da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ.	295
Quadro 48 – Limites de alteração, identificados através limite aceitável, para o parâmetro indicador da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ.	298
Quadro 49 – Classificação do impacto “Alteração da qualidade das águas interiores”.	301
Quadro 50 – Limite de alteração, identificado através de limites legais estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005, para o parâmetro indicador da condição de qualidade das águas costeiras na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ – impacto cumulativo F4	303
Quadro 51 – Limite de alteração, identificado através de limites legais estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005, para o parâmetro indicador da condição de qualidade das águas costeiras na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ – impacto cumulativo F5	304
Quadro 52 – Correlação entre variável condição (DBO médio anual) e variáveis estressoras (Vazamentos totais de óleo e População residente sem tratamento de esgoto sanitário) para águas da Baía de Guanabara, período 2010-2016.	308
Quadro 53 – Classificação do impacto cumulativo “Alteração da qualidade da água costeira (F4)”	311
Quadro 54 – Classificação do impacto cumulativo “Contaminação acidental da água costeira (F5)”	312
Quadro 55 – Cenários de projeção dos aglomerados subnormais	317
Quadro 56 – Relação entre estressores e evolução do fator vegetação costeira no período 2005-2017	334

Quadro 57 – Projeção da concentração de coliformes termotolerantes média anual (NMP/100ml) em cursos de água em cada município para Cenário A, Cenário B e Cenário C de evolução da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ.....	338
Quadro 58 – Estimativa de estado final de concentração de coliformes termotolerantes em cursos de água da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ e condição face aos valores limite da Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março .....	341
Quadro 59 – Projeção do percentual de boletins próprios emitidos nas praias em cada município para Cenário A, Cenário B e Cenário C de evolução da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ .....	348
Quadro 60 – Projeção da concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100 mL) nas diversas áreas da Baía de Guanabara para Cenário A, Cenário B e Cenário C de evolução da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ .....	350
Quadro 61 – Estimativa de estado final de percentual de boletins próprios emitidos anualmente nas praias da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ e condição face aos valores limite da Resolução CONAMA n.º 274/2000 de 29 de novembro ....	352
Quadro 62 – Caracterização da ação “Subsidiar a elaboração, produção e execução de um Plano de Valorização Cultural da Pesca Artesanal” .....	369
Quadro 63 – Caracterização da ação “Realizar a regularização fundiária das comunidades que exercem pesca artesanal” .....	371
Quadro 64 – Caracterização da ação “Buscar a Concessão de Termos de Autorização de Uso Sustentável (TAUS) para as comunidades pescadoras em áreas que não ofereçam risco à segurança aos pescadores” .....	375
Quadro 65 – Caracterização da ação “Estabelecer condicionantes para instalação de novos empreendimentos cujo público-alvo sejam os pescadores artesanais” .....	376
Quadro 66 – Caracterização da ação “Constituir um Comitê Gestor da Pesca Artesanal na Baía de Guanabara, envolvendo as colônias e associações locais, poder público, ONG e Universidades.” .....	378
Quadro 68 – Caracterização da ação “Constituir um Fundo Financeiro de Apoio à Pesca Artesanal mediante a participação das entidades privadas e do poder público local” .....	383
Quadro 69 – Caracterização da ação “Estruturar espaços de armazenamento da produção pesqueira mediante a atuação das colônias e associações, como forma de estimular maior competitividade dos pescadores artesanais na cadeia produtiva do pescado” .....	384
Quadro 70 – Caracterização da ação “Estimular a aquicultura em áreas sem restrições à pesca e apoiar o turismo de base comunitária” .....	386
Quadro 71 – Caracterização da ação “Fomentar a realização de cursos de capacitação, intercâmbios e estratégias de profissionalização dos pescadores” .....	387

Quadro 72 – Caracterização da ação “Implementar programa habitacional para famílias de renda baixa e intermediária” .....	391
Quadro 73 – Caracterização da ação “Implementar programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa” .....	392
Quadro 74 – Caracterização da ação “Implementar programa de requalificação habitacional” .....	394
Quadro 75 – Caracterização da ação “Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos na Baía de Guanabara e Maricá” .....	396
Quadro 76 – Caracterização da ação “Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos na região da Baía de Guanabara e Maricá” .....	397
Quadro 77 – Caracterização da ação “Promover a implantação e melhoria das redes coletoras de esgoto” .....	404
Quadro 78 – Caracterização da ação “Promover a manutenção do sistema e fiscalização do extravasamento de esgoto” .....	405
Quadro 79 – Caracterização da ação “Promover a fiscalização de ligações clandestinas na rede de drenagem pluvial” .....	406
Quadro 80 – Caracterização da ação “Implantar e melhorar os sistemas de tratamento de esgoto ” .....	410
Quadro 81 – Ação “Melhorar o conhecimento nas UC” .....	417
Quadro 82 – Ação “Reforçar o manejo das UC” .....	418
Quadro 83 – Ação “Reforçar a fiscalização no interior das UC” .....	420
Quadro 84 – Ação “Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira” ...	422
Quadro 85 – Ação “Elaborar plano de recuperação de vegetação costeira” .....	423
Quadro 86 – Ação “Elaborar mapa de ambientes submarinos costeiros” .....	427
Quadro 87 – Ação “Realizar monitoramento e recuperação de cetáceos” .....	429
Quadro 88 – Caracterização da ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais interiores” .....	442
Quadro 89 – Caracterização da ação “Reforçar a fiscalização de descargas clandestinas de efluentes domésticos nos cursos de água” .....	445
Quadro 90 – Caracterização da ação “Reforçar a fiscalização das condições de operação de fossas sépticas” .....	447
Quadro 91 – Caracterização da ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras” .....	450
Quadro 92 – Caracterização da ação “Reforçar o monitoramento de vazamentos de óleo na Baía de Guanabara” .....	452
Quadro 93 – Caracterização da ação “Realizar estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras” .....	453
Quadro 94 – Caracterização da ação “Promover o enquadramento das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ” .....	456

---

Quadro 95 – Caracterização da ação “Desenvolver um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ” .....	457
Quadro 96 – Fases de implementação do Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos para a Região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ .....	458
Quadro 98 – Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos; resumo das diretrizes, ações, metas, indicadores e instituições-chave .....	470

## FIGURAS

Figura 1 – Evolução dos empregos formais na região da Baía de Guanabara e Maricá por município (2005 – 2018).....	27
Figura 2 – PIB a preços correntes nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá (2005 e 2017). ....	30
Figura 3 – Evolução do PIB (a preços correntes) nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá de 2002 a 2017.....	30
Figura 4 – Domicílios particulares ocupados (10 <sup>6</sup> ) por município e no Estado do Rio de Janeiro (2000 e 2010). ....	33
Figura 5 – Domicílios particulares ocupados e não ocupados (10 <sup>6</sup> ) por município e no Estado do Rio de Janeiro (2010).....	33
Figura 6 – Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais na região da Baía de Guanabara e Maricá (2000 e 2010). ....	34
Figura 7 – População residente em aglomerados subnormais na região da Baía de Guanabara e Maricá (2000 e 2010). ....	35
Figura 8 – Déficit habitacional absoluto nos municípios da Baía de Guanabara e Maricá em 2000 e 2010. ....	36
Figura 9 – Índice de Atendimento Total de Água (2005, 2010, 2018).....	39
Figura 10 – Índice de Coleta de Esgoto (2005, 2010, 2018).....	40
Figura 11 – Índice de Tratamento de Esgoto (2010, 2018).....	42
Figura 12 – Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação à população total do município (2011, 2018).....	43
Figura 13 – Evolução da abrangência da vegetação costeira nos municípios da área de estudo. ....	48
Figura 14 – Evolução da concentração média anual de Coliformes termotolerantes em rios nos municípios da região Baía de Guanabara e Maricá e região.....	59
Figura 15 – Evolução da concentração média anual de Coliformes termotolerantes em rios em outros municípios em área integrante da RH-V.....	60
Figura 16 – Evolução da turbidez média anual em rios nos municípios da região Baía de Guanabara e Maricá e região. ....	62
Figura 17 – Evolução da turbidez média anual em rios em outros municípios em área integrante da RH-V. ....	63
Figura 18 – Evolução da DBO média anual (mg/L) em rios e córregos nos municípios da região Baía de Guanabara e Maricá e na região. ....	65
Figura 19 – Evolução da DBO média anual em rios em outros municípios em área integrante da RH-V. ....	66
Figura 20 – Evolução do IQA <sub>NSF</sub> médio anual nos municípios da região Baía de Guanabara e Maricá e na região.....	68
Figura 21 – Evolução do IQA <sub>NSF</sub> médio anual em outros municípios integrados na RH-V. ....	69
Figura 22 – Sub-regiões da Baía de Guanabara.....	71

Figura 23 – Estações de monitoramento bimestral da Baía de Guanabara.....	74
Figura 24 – Variação dos valores médios anuais dos coliformes termotolerantes (NMP / 100 ml) entre 2005 e 2018 .....	76
Figura 25 – Variação dos coliformes termotolerantes (NMP / 100 ml) nas estações de monitoramento da área noroeste da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016 .	76
Figura 26 – Variação dos coliformes termotolerantes (NMP / 100ml) nas estações de monitoramento da área norte da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016 .....	77
Figura 27 – Variação dos coliformes termotolerantes (NMP / 100ml) nas estações de monitoramento das áreas central e de entrada da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016 .....	77
Figura 28 – Qualidade da água, entre 2013 e 2015, relativamente aos coliformes termotolerantes .....	79
Figura 29 – Variação dos valores médios da turbidez entre 2005 e 2018 .....	80
Figura 30 – Variação da turbidez nas estações de monitoramento da área norte da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016 .....	81
Figura 31 – Variação da turbidez nas estações de monitoramento da área noroeste da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016 .....	81
Figura 32 – Variação da turbidez nas estações de monitoramento da área central / de entrada da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016 .....	82
Figura 33 – Qualidade da água, entre 2013 e 2015, relativamente ao fósforo .....	84
Figura 34 – Distribuição dos valores médios de fósforo na Baía de Guanabara entre 2012 e 2017 .....	84
Figura 35 – Variação do fósforo total (mg/l) nas estações de monitoramento da área norte da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016 .....	85
Figura 36 – Variação do fósforo total (mg/l) nas estações de monitoramento da área noroeste da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016 .....	86
Figura 37 – Variação do fósforo total (mg/l) nas estações de monitoramento da área central / de entrada da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016 .....	87
Figura 38 – Qualidade da água, entre 2013 e 2015, relativamente ao nitrogênio inorgânico dissolvido .....	89
Figura 39 – Variação do nitrogênio inorgânico dissolvido nas estações de monitoramento da área noroeste da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016 .....	90
Figura 40 – Variação do nitrogênio inorgânico dissolvido nas estações de monitoramento da área norte da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016 .....	90
Figura 41 – Variação do nitrogênio inorgânico dissolvido nas estações de monitoramento da área central / de entrada da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016 .....	91
Figura 42 – Qualidade da água, entre 2013 e 2015, relativamente à demanda bioquímica de oxigênio .....	93
Figura 43 – Variação da DBO nas estações de monitoramento da área norte da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016 .....	93



Figura 44 – Variação da DBO nas estações de monitoramento da área noroeste da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016.....	94
Figura 45 – Variação da DBO nas estações de monitoramento da área central / de entrada da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016.....	94
Figura 46 – Qualidade da água, entre 2013 e 2015, relativamente ao oxigênio dissolvido .....	96
Figura 47 – Variação de oxigênio dissolvido nas estações de monitoramento da área noroeste da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016.....	97
Figura 48 – Variação de oxigênio dissolvido nas estações de monitoramento da área norte da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016.....	97
Figura 49 – Variação de oxigênio dissolvido nas estações de monitoramento da área central / de entrada da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016 .....	98
Figura 50 – Distribuição espacial da qualidade da água da Baía de Guanabara para o período de 2013 a 2015 .....	105
Figura 51 – Índice de conformidade das estações de monitoramento da Baía de Guanabara para o período compreendido entre 2000 e 2010 .....	108
Figura 52 – Índice de conformidade das estações de monitoramento da Baía de Guanabara para o ano de 2013 .....	109
Figura 53 – Índice de Qualidade da Água da Baía de Guanabara (IQA <sub>BG</sub> ) para o período de 2010 a 2016 .....	110
Figura 54 – Evolução da classificação da balneabilidade entre 2005 e 2018.....	113
Figura 55 – Granulometria dos sedimentos da Baía de Guanabara .....	115
Figura 56 – Concentrações de mercúrio nos sedimentos superficiais da Baía de Guanabara.....	116
Figura 57 - Concentração de clorofila-a na zona costeira da Região 4 a 01/07/2008 .....	121
Figura 58 – Relação entre o coeficiente de difusão atenuada (turbidez) e a clorofila-a.....	122
Figura 59 – Concentração de clorofila-a nas diferentes imagens de satélite entre 2004 e 2019 .....	123
Figura 60 – Concentração de clorofila-a (Imagem de dezembro 2004/verão) ....	125
Figura 61 – Concentração de clorofila-a (Imagem de julho 2005/inverno).....	125
Figura 62 – Concentração de clorofila-a (Imagem de janeiro 2019/verão) .....	126
Figura 63 – Concentração de clorofila-a (Imagem de julho 2019/inverno).....	126
Figura 64 – Evolução do valor médio anual e desvio padrão (verão-inverno) da concentração de clorofila-a para as águas costeiras da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.....	127
Figura 65 – Variação da turbidez/coeficiente de difusão atenuada nas diferentes imagens de satélite entre 2004 e 2019 .....	128
Figura 66 – Turbidez/coeficiente de difusão atenuada (Imagem de dezembro 2004/verão).....	129

Figura 67 – Turbidez/coeficiente de difusão atenuada (Imagem de julho 2005/inverno) .....	129
Figura 68 – Evolução do valor médio anual e desvio padrão (verão-inverno) da turbidez para as águas costeiras da Baía de Guanabara e Maricá/RJ .....	130
Figura 69 – TSM nas diferentes imagens de satélite entre 2004 e 2019 .....	131
Figura 70 – Temperatura da superfície do mar (Imagem de dezembro 2004/verão) .....	132
Figura 71 – Temperatura da superfície do mar (Imagem de julho 2005/inverno) .....	133
Figura 72 – Temperatura da superfície do mar (Imagem de janeiro 2019/verão) .....	134
Figura 73 – Temperatura da superfície do mar (Imagem de julho 2019/inverno) .....	135
Figura 74 – Evolução do valor médio anual e desvio padrão (verão-inverno) de TSM para as águas costeiras da Baía de Guanabara e Maricá/RJ .....	136
Figura 75 - Mapa do Arco metropolitano do Rio de Janeiro .....	138
Figura 76 - Mapa da Via Especial para Transporte de Cargas Pesadas do COMPERJ .....	138
Figura 77 - Série histórica da taxa de ocorrência policial para o Estado do Rio de Janeiro, RMRJ e Baía de Guanabara .....	141
Figura 78 - Série histórica da taxa de letalidade violenta para o Estado do Rio de Janeiro, RMRJ e Baía de Guanabara .....	143
Figura 79 - Série histórica da taxa total de roubos para Estado do Rio de Janeiro, RMRJ e Baía de Guanabara .....	144
Figura 80 - Série histórica da taxa total de roubos de carga para Estado do Rio de Janeiro, RMRJ e Baía de Guanabara .....	145
Figura 81 - Circunscrição dos Centro Integrados de Segurança Pública dos municípios de São Gonçalo e Itaboraí. ....	147
Figura 82 - Evolução dos registros de ocorrência nos municípios de São Gonçalo e Itaboraí entre os anos de 2003 e 2019 .....	148
Figura 83 - Participação das CISP's 71, 72 e 74 na composição das taxas municipais de Itaboraí e São Gonçalo .....	149
Figura 84 - Apreensão de Drogas nos CISP 72, 74 e 71 .....	150
Figura 85 - Participação das CISP's 71, 72 e 74 na composição das taxas municipais de Itaboraí e São Gonçalo. ....	151
Figura 86 - Participação das CISP's 71, 72 e 74 na composição das taxas municipais de Itaboraí e São Gonçalo. ....	152
Figura 87 - Cadáveres encontrados e registrados nos CISP 72,74 e 71 .....	153
Figura 88 - Participação das CISP's 71, 72 e 74 na composição das taxas municipais de Itaboraí e São Gonçalo. ....	154
Figura 89 - Cargas Roubadas e registradas no CISP 71, 72 e 74 .....	155
Figura 90 - Participação das CISP's 71, 72 e 74 na composição das taxas municipais de Itaboraí e São Gonçalo. ....	156

Figura 91 – Evolução do número de acidentes naturais geológicos nos municípios e região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ e Estado do Rio de Janeiro. ....	165
Figura 92 – Evolução do número de acidentes naturais hidrológicos nos municípios e região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ e Estado do Rio de Janeiro. ....	168
Figura 93 – Grau de vulnerabilidade da região metropolitana do Rio de Janeiro (extrato no entorno da Baía de Guanabara) aos efeitos advindos das mudanças climáticas, de acordo com a topografia, densidade populacional e fatores socioeconômicos.....	170
Figura 94 – Extrato do mapa do Índice de Vulnerabilidade Municipal no Estado do Rio de Janeiro (região da Baía de Guanabara e Maricá assinalada na imagem), de acordo com critérios de saúde, sociais e ambientais (cenário ICCp A1F1). ....	171
Figura 95 – PIB a preços correntes nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá (2005 e 2017). ....	176
Figura 96 – Evolução do PIB (a preços correntes) nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá de 2002 a 2017.....	177
Figura 97 –Crescimento do VAB por setores nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá de 2005 a 2017.....	178
Figura 98 – Valores anuais recebidos de royalties e participação especial devidos da produção de gás natural e petróleo na região da Baía de Guanabara e Maricá. ....	179
Figura 99 – Unidades habitacionais contratadas pelo Programa Minha Casa, Minha Vida até 2014 na região da Baía de Guanabara e Maricá. ....	180
Figura 100 – Unidades habitacionais entregues pelo Programa Minha Casa, Minha Vida até 2014 na região da Baía de Guanabara e Maricá. ....	181
Figura 101 – Unidades de Planejamento Ambiental no Estado do Rio de Janeiro. ....	184
Figura 102 – Evolução da precipitação anual nas estações pluviométricas selecionadas para a região Baía de Guanabara e Maricá / RJ.....	188
Figura 103 – Médias mensais da precipitação no período 2006-2015 nas estações pluviométricas selecionadas para a região Baía de Guanabara e Maricá / RJ. ...	189
Figura 104 – Precipitação média anual no período 1997-2006 (a) e topografia (b) do município do Rio de Janeiro.....	190
Figura 105 – Estimativa de vazão e carga de DBO escoados pelos emissários submarinos de Ipanema e da Barra da Tijuca.....	192
Figura 106 – Estimativa de vazão e carga de DBO escoados pelo emissário submarinos de Niterói .....	192
Figura 107 – Simulação de plumas com corrente marítima voltada para oeste possivelmente no período noturno .....	193
Figura 108 – Simulação de plumas em período de transição de sentido de corrente marítima .....	194

Figura 109 – Simulação de plumas com corrente marítima voltada para leste possivelmente no período noturno .....	194
Figura 110 – Investimento realizado em abastecimento de água (2005 a 2018) 195	
Figura 111 – Investimento realizado em esgotamento sanitário (2005 a 2018)..196	
Figura 112 – Despesa total com serviços de manejo de RSU (2008 – 2018).....197	
Figura 113 – Localização de ocorrências de vazamento de óleo na Baía de Guanabara no período 2011-2016. ....200	
Figura 114 – Localização de área de disposição oceânica (bota fora) de sedimentos sem contaminação, com contaminação ligeira e sem efeito tóxico significativo, conforme Resolução CONAMA n.º 454/12 de 1 de novembro. ....203	
Figura 115 – Disposição espacial das estruturas portuária da Baía de Guanabara * Não foram contemplados no mapa o terminal CCPN, terminal Ilha do Governador, Estaleiro Renave e Estaleiro Camorim, que não estavam disponíveis na base de dados da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) .....	207
Figura 116 –Movimentação Portuária no Complexo Portuário Rio de Janeiro-Niterói entre os anos de 2010 e 2019.....208	
Figura 117 – Distribuição da Movimentação Portuária por Natureza de Carga no Complexo Portuário Rio de Janeiro-Niterói entre os anos de 2010 e 2019. ....209	
Figura 118 – Distribuição Percentual da Movimentação de Carga nos cinco portos de maior movimentação no Complexo Portuário Rio de Janeiro-Niterói no ano de 2019 .....	210
Figura 119 – Emprego direto estimado dos empreendimentos em avaliação e nascidos vivos (Baía de Guanabara e Maricá).....221	
Figura 120 – Diagrama de relação entre impactos .....	249
Figura 121 – Proporção de pessoas em aglomerados subnormais em várias mesorregiões do Estado de Rio de Janeiro. ....260	
Figura 122 – Proporção de população residente em aglomerados subnormais na região da Baía de Guanabara e Maricá e limite de alteração aceitável. ....263	
Figura 123 – Série histórica do índice de atendimento urbano de esgoto dos municípios e limites de alteração propostos. ....268	
Figura 124 – Série histórica da carga estimada de DBO pós-tratamento de Duque de Caxias e limite de alteração .....	270
Figura 125 – Série histórica da carga estimada de DBO pós-tratamento de Itaboraí e respectivo limite de alteração.....270	
Figura 126 – Série histórica da carga estimada de DBO pós-tratamento estimada de Magé e respectivo limite de alteração.....271	
Figura 127 – Série histórica da carga estimada de DBO pós-tratamento estimada de Guapimirim e respectivo limite de alteração.....271	
Figura 128 – Série histórica da carga estimada de DBO pós-tratamento estimada de Rio de Janeiro e respectivo limite de alteração.....272	

Figura 129 – Série histórica da carga estimada de DBO pós-tratamento estimada de São Gonçalo e respectivo limite de alteração .....	272
Figura 130 – Proposta para o enquadramento dos rios da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara.....	292
Figura 131 – Proporção de pessoas em aglomerados subnormais na região da Baía de Guanabara e Maricá em 2010 e para 2030 de acordo com as projeções dos cenários A, B e C. ....	318
<i>Figura 132 – Cenários de estimativa de estado futuro para os níveis de atendimento de esgoto em Duque de Caxias.....</i>	<i>320</i>
<i>Figura 133 – Cenários de estimativa de estado futuro para os níveis de atendimento de esgoto em Itaboraí. ....</i>	<i>321</i>
<i>Figura 134 – Cenários de estimativa de estado futuro para os níveis de atendimento de esgoto em Magé. ....</i>	<i>321</i>
<i>Figura 135 – Cenários de estimativa de estado futuro para os níveis de atendimento de esgoto em Maricá.....</i>	<i>322</i>
<i>Figura 136 – Cenários de estimativa de estado futuro para os níveis de atendimento de esgoto em Niterói.....</i>	<i>322</i>
<i>Figura 137 – Cenários de estimativa de estado futuro para os níveis de atendimento de esgoto no Rio de Janeiro. ....</i>	<i>323</i>
<i>Figura 138 – Cenários de estimativa de estado futuro para os níveis de atendimento de esgoto em São Gonçalo.....</i>	<i>323</i>
<i>Figura 139 – Cenários de estimativa de estado futuro para a carga de DBO produzida em Duque de Caxias.....</i>	<i>326</i>
<i>Figura 140 – Cenários de estimativa de estado futuro para a carga de DBO produzida em Itaboraí. ....</i>	<i>327</i>
<i>Figura 141 – Cenários de estimativa de estado futuro para a carga de DBO produzida em Magé. ....</i>	<i>327</i>
<i>Figura 142 – Cenários de estimativa de estado futuro para a carga de DBO produzida em Guapimirim.....</i>	<i>328</i>
<i>Figura 143 – Cenários de estimativa de estado futuro para a carga de DBO produzida em Niterói.....</i>	<i>328</i>
<i>Figura 144 – Cenários de estimativa de estado futuro para a carga de DBO produzida no Rio de Janeiro.....</i>	<i>329</i>
<i>Figura 145 – Cenários de estimativa de estado futuro para a carga de DBO produzida em São Gonçalo.....</i>	<i>329</i>
Figura 146 – Proporção de pessoas em aglomerados subnormais na região da Baía de Guanabara e Maricá em 2010 e para 2030 de acordo com as projeções dos cenários A, B e C. ....	332

## **LISTA DE SIGLAS**

ADA – Área Diretamente Afetada  
AID – Área de Influência Direta  
AII – Área de Influência Indireta  
AMRJ – Arco Metropolitano do Rio de Janeiro  
ANA – Agência Nacional da Água  
ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários  
APA – Área de Proteção Ambiental  
CAT – Centro de Apoio Técnico  
CEDAE – Companhia Estadual de Águas e Esgotos  
CERHI – Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro  
CISP – Centros Integrados de Segurança Pública  
COMPERJ – Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro  
CTR – Centro de Tratamento de Resíduos  
DBO – Demanda bioquímica de oxigênio  
ECP – Estação de Condicionamento Prévio  
ESEC – Estação Ecológica  
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto  
FCP - Fundação Cultural Palmares  
FEPERJ – Federação dos Pescadores do Estado do Rio de Janeiro  
FIPERJ – Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro  
FPSO – Floating Production Storage and Offloading  
GEE – Gases de Efeito de Estufa  
GEOPEM – Gerência de Operações em Emergências Ambientais  
GLP – Gás Liquefeito de Petróleo  
GNL– Gás Natural Liquefeito  
HPA – Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos  
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IC – Índice de Conformidade  
ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade  
INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INEA – Instituto Estadual do Ambiente  
INFRAERO – Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária  
IQA – Índice de Qualidade de Água  
ITERJ - Instituto de Terras e Cartografia do Estado do Rio de Janeiro  
MAQUA – Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores, do Departamento de Oceanografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
MODIS – Imagem espectralradiométrica de moderada resolução  
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego  
NMP – Número Mais Provável  
ONG – Organização Não Governamental  
PAIC – Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos  
PEA RIO – Programa de Educação Ambiental do Rio de Janeiro  
PEL – *Probable Effect Level*  
PERHI – Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro  
PIB – Produto Interno Bruto  
PMAP – Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira  
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico  
RAIS – Relação Anual de Informações Sociais  
RDO – Resíduos Domiciliares  
REDUC – Refinaria Duque de Caxias  
RH – Região Hidrográfica  
RJ – Rio de Janeiro  
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos  
SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto  
SEAPPA – Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento do Rio de Janeiro  
SEAS – Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade  
SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento  
SNTAP – Secretaria Nacional de Portos e Transportes Aquaviários  
SP – São Paulo  
SPA – Sistema de Produção Antecipada  
SPU – Superintendência do Patrimônio da União  
TAUS – Termos de Autorização de Uso Sustentável

TEL – *Threshold effect level*

TLD – Teste de Longa Duração

TPN – Terminais Ponta Negra

TSM – Temperatura da Superfície do Mar

UC – Unidade de Conservação

UFF – Universidade Federal Fluminense

UMCES Universidade de Maryland Centro para Ciências Ambientais

UNT – Unidades Nefelométricas de Turbidez

UPGN – Unidade de Processamento de Gás Natural

VAB – Valor Adicionado Bruto

ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico

ZEEC - Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro



## **I. NOTA INTRODUTÓRIA**

Constitui objetivo do Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos para a região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ, realizar uma análise integrada de impactos sobre fatores ambientais e sociais selecionados, ao longo do tempo e do espaço, para a região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ, identificando a acumulação e interação sinérgica entre eles. A análise deverá ainda possibilitar a avaliação da interferência dos estressores nos fatores em análise e fornecer subsídios aos atores da região para enfrentar as possíveis transformações sociais, ambientais e econômicas e se desenvolver de forma sustentável.

### **I.1. FASES DO PAIC**

O Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos (PAIC) na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ teve início em abril de 2019, com a elaboração do Plano de Trabalho (Fase 1), e contempla sete fases:

- Fase 1 – Planejamento;
- Fase 2 – Escopo;
- Fase 3 – Levantamento de dados;
- Fase 4 – Avaliação dos impactos cumulativos;
- Fase 5 – Avaliação da capacidade de suporte e da significância dos impactos cumulativos previstos;
- Fase 6 – Análise dos resultados e banco de dados georreferenciado;
- Fase 7 – Apresentação dos resultados finais.

Na Fase 2 (Escopo), foram definidos os fatores ambientais e sociais a analisar na região, o recorte espacial e temporal da análise e os principais estressores com influência nos fatores (incluindo os principais empreendimentos a analisar). Foi ainda definida a metodologia a empregar na análise, incluindo as principais variáveis-condição a utilizar para a caracterização da situação base, da situação atual e das tendências de evolução de cada fator.

Na Fase 3 (Levantamento de Dados) foi analisada a condição de base e a situação atual dos fatores ambientais e sociais selecionados na fase de escopo.

A Avaliação de Impactos Cumulativos foi realizada na Fase 4. Nesta fase foi analisada a evolução dos principais estressores com influência nos fatores em análise, bem como a sua influência na condição dos mesmos. Em seguida, foram analisados os principais impactos cumulativos.

Na Fase 5 procedeu-se à determinação de limites de alteração para as condições dos fatores ambientais e sociais; à avaliação da significância dos impactos cumulativos e à estimativa do estado final do ambiente após as mudanças ocorridas.

A Fase 6 corresponde à análise de resultados alcançados e à definição de um programa de gestão e mitigação de impactos cumulativos.

Destaca-se que as várias fases foram discutidas e subsidiadas por uma componente de participação social, concretizada principalmente através de:

- Visitas técnicas e entrevistas a atores da região (Federação dos Pescadores do Estado do Rio de Janeiro (FEPERJ), Colônias de Pesca Z07 e Z08; ESEC Guanabara; Superintendência Regional da Baía de Guanabara do INEA) (Fase 2);
- Oficina da Fase 2 (realizada no dia 2 de outubro de 2019, no município do Rio de Janeiro);
- Reunião pública de apresentação do Relatório Parcial de Levantamento de Dados (Fase 3) (realizada no dia 13 de fevereiro de 2020 no município do Rio de Janeiro);
- Contatos/pedidos de informação a entidades detentoras de informação relevante, incluindo empreendedores (INEA-RJ; Petrobras; ENAUTA; DTA Engenharia; Multi-Rio Operações Portuárias SA; INPH; Secretaria de Estado de Infraestrutura e Obras; Prefeituras de Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias e Maricá; Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro; Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; ICMBIO; MAQUA) (Fase 2 e Fase 3);

- Sugestões e considerações de pessoas individuais (submetidas à Petrobras, e encaminhadas à equipe do PAIC);
- Oficina da Fase 5 (realizada no dia 6 de outubro de 2020);
- Reunião final (realizada no dia 18 de maio de 2021).

Os produtos das várias fases foram disponibilizados na internet (<https://www.comunicabaciadesantos.com.br>) previamente à realização das sessões participativas. Foram também disponibilizados aos participantes materiais de apoio às sessões, com os pontos essenciais à discussão.

## **I.2. OBJETIVOS E ESTRUTURA DO PRESENTE RELATÓRIO**

O presente relatório apresenta os principais resultados das Fases 1 a 6 do PAIC, e encontra-se estruturado da seguinte forma:

- Capítulo I. Nota introdutória
- Capítulo II. Escopo da avaliação de impactos cumulativos
- Capítulo III. Situação da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ
- Capítulo IV. Principais estressores
- Capítulo V. Impactos cumulativos e inter-relações entre impactos
- Capítulo VI. Limites de alteração e significância dos impactos
- Capítulo VII. Região Baía de Guanabara e Maricá/RJ no futuro
- Capítulo VIII. Estratégias de enfrentamento das transformações
- Capítulo IX. Referências bibliográficas
- Capítulo X. Equipe técnica
- Apêndice - Mapas

## **II. ESCOPO DA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

### **II.1. FATORES AMBIENTAIS E SOCIAIS**

Os fatores ambientais e sociais são componentes sensíveis e valorizadas, receptoras dos impactos em avaliação e cuja condição futura desejável determina a definição das metas da avaliação dos impactos cumulativos: é necessário saber onde se pretende chegar, para definir planos de medidas em concordância e é necessário saber onde se pode chegar, sem comprometer as funções desempenhadas por cada Fator.

A avaliação de impactos cumulativos deve basear-se em um grupo de fatores bem selecionados e em número reduzido (da ordem das unidades), que reúna as componentes mais valorizadas pelas comunidades e populações em geral.

#### **II.1.1. Levantamento inicial dos fatores ambientais e sociais**

O levantamento inicial dos fatores ambientais e sociais foi realizado no Relatório Preliminar da Fase de Escopo, individualmente, para os meios socioeconômico, biótico e físico, partindo:

- a) Do conhecimento e análise da região;
- b) Das avaliações de impacto ambiental dos empreendimentos da região;
- c) Da análise da mídia.

A **análise da região** centrou-se no período posterior a 2000, embora em alguns casos tivessem sido analisados dados de períodos anteriores, sempre que tal se revelou necessário para compreender as principais tendências de desenvolvimento. Esta análise recorreu a fontes de informação bibliográfica diversas: estatísticas; estudos; relatórios; teses; artigos científicos.

No meio socioeconômico, analisaram-se aspectos relacionados a: população (evolução da população na região; distribuição por gênero e faixa etária; nível de instrução; índice de desenvolvimento humano); comunidades tradicionais; emprego

e distribuição de renda; atividades econômicas; agricultura e pesca; indústria; serviços; administração pública; habitação e saneamento básico.

O meio biótico incidiu nas temáticas: vegetação, unidades de conservação, flora e fauna.

Os principais aspectos analisados relativamente ao meio físico reportaram-se a: recursos hídricos (disponibilidade e demanda hídrica, a qualidade das águas interiores, a balneabilidade das praias e a qualidade das águas costeiras); erosão costeira; solos; emergências químicas e qualidade do ar.

A partir desta análise, identificaram-se desde logo questões sobre as quais a informação disponível comprometia a sua consideração como potenciais fatores.

Quanto às **avaliações de impacto ambiental**, foram analisados 15 relatórios de EIA, RIMA, produzindo-se um inventário de impactos, para os meios socioeconômico, biótico e físico (apresentado no Relatório de Escopo).

No meio socioeconômico os EIA analisados identificaram impactos nos componentes: atividade econômica e emprego; finanças e serviços públicos; infraestrutura viária, tráfego e transportes; patrimônio humano e natural; população e qualidade de vida; uso do solo e estrutura urbana.

No meio biótico, os componentes com impactos foram: vegetação; flora; fauna; ecossistemas terrestres; áreas protegidas e ambiente marinho.

No meio físico os documentos analisados identificaram impactos nos componentes: qualidade do ar; microclima; ambiente sonoro; geomorfologia e solo; recursos geológicos; linha de costa; sedimentos e fundo marinhos; águas superficiais interiores; águas subterrâneas; águas costeiras e marinhas.

A **análise da mídia** (apresentada no Relatório de Escopo) permitiu contribuir para o conhecimento da área de estudo, das tendências de desenvolvimento da região e das opiniões e preocupações manifestadas pela comunidade. Para o efeito, foram analisadas 502 publicações dos últimos 12 anos, distribuídas em diversos portais eletrônicos.

No final do levantamento inicial dos fatores ambientais e sociais, obteve-se uma lista de fatores por meio (socioeconômico, biótico e físico), que foi sujeita às seguintes análises, de forma a verificar a viabilidade da sua consideração:

- Avaliação do valor dos fatores;

- Análise matricial da exposição dos fatores a partir do cruzamento dos atributos “susceptibilidade aos impactos cumulativos” e “afetação por impactos cumulativos”;
- Análise pericial do grupo de fatores.

Em sequência da metodologia anteriormente aplicada, os fatores propostos no Relatório Técnico Preliminar de Escopo foram os seguintes:

1. Saneamento;
2. Emprego;
3. Habitação;
4. Vegetação costeira;
5. Qualidade das águas superficiais interiores;
6. Qualidade das águas costeiras ou marinhas.

### **II.1.2. Aferição dos fatores ambientais e sociais**

A aferição dos fatores ambientais e sociais propostos no Relatório Técnico Preliminar de Escopo foi realizada com base em:

- Entrevistas a atores-chave da região, realizadas em outubro de 2019;
- Oficina participativa realizada no dia 02 de outubro de 2019, no Rio de Janeiro.

#### Entrevistas

Nas entrevistas realizadas em outubro de 2019 perguntou-se a um conjunto de entidades (Federação dos Pescadores do Estado do Rio de Janeiro (FEPERJ) e Colônias de Pesca Z07 e Z08; ESEC Guanabara; Superintendência Regional da Baía de Guanabara do INEA) quais os principais problemas na Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

As respostas obtidas apontaram para problemas relacionados com:

- Saneamento: a maior parte dos municípios que compõe a Bacia Hidrográfica da BG não possui saneamento básico, o que contribui para a degradação da qualidade da água e compromete a sobrevivência da biota na BG.

- Conflitos de uso do espaço decorrentes da ocupação em áreas de fundeio de embarcações: a área de fundeio das embarcações hoje toma quase todo o espaço da Baía de Guanabara, excluindo a possibilidade de uso comum e pesca.
- Poluição sonora: a grande movimentação de embarcações na BG causa uma poluição sonora muito grande e espanta os peixes, inclusive aqueles que deveriam usar o fundo da baía para reprodução.
- Espécies invasoras: risco de entrada de espécies invasoras por meio da água de lastro dos navios (e.g. coral-sol).
- Especulação imobiliária: a chegada de novos empreendimentos aumenta os preços, em especial nas regiões próximas à praia, excluindo o pescador do seu território tradicional.
- Afetação da atividade marisqueira: a instalação do COMPERJ está tirando espaço de trabalho de mulheres marisqueiras que sempre trabalharam na região da praia de Itaoca e que têm como fonte de renda a extração de mariscos.
- Afetação de postos de trabalho e condições de funcionamento dos estaleiros de Niterói como resultado da crise financeira no estado do RJ.

### Oficina Participativa

Na oficina debateram-se, entre outras questões, quais os fatores ambientais e sociais prioritários para a avaliação de impactos cumulativos na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

A maioria dos fatores destacados pelos grupos relacionou-se diretamente aos fatores pré-selecionados; contudo, alguns pontos divergentes foram posteriormente estudados pela equipe, à luz da metodologia de AIC e da disponibilidade de informação, no sentido de aferir os fatores a considerar.

No encerramento da oficina, Bruno Teixeira (IBAMA) indicou entre os encaminhamentos da oficina:

- Inclusão da pesca como fator a ser analisado;
- Inclusão da biota marinha como fator a ser analisado.

Assim, consideraram-se os seguintes fatores para prosseguir a análise:

Meio socioeconômico:

1. Pesca artesanal
2. Habitação;
3. Saneamento

Meio biótico:

4. Vegetação costeira;
5. Biodiversidade marinha

Meio Físico:

6. Qualidade das águas superficiais interiores;
7. Qualidade das águas costeiras.



## II.2. EMPREENDIMENTOS

### II.2.1. Levantamento inicial dos empreendimentos

No Relatório Técnico Preliminar da Fase de Escopo identificou-se um conjunto de empreendimentos passíveis de gerar impactos cumulativos nos municípios da Região da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias) e Maricá /RJ e área marítima associada:

Quadro 1 – Lista de empreendimentos inicialmente propostos avaliar no âmbito da avaliação de impactos cumulativos a realizar na região Baía de Guanabara e Maricá

Tipo	Empreendimentos	Estado
Petróleo e gás	Projeto Pré-Sal Etapa 1	Em operação
	Projeto Pré-Sal Etapa 2	Em operação
	Projeto Pré-Sal Etapa 3	Em operação
	Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo nos Campos de Uruguá e Tambaú	Em operação
	SPA do Campo de Atlanta, Bloco BS-4	Em operação
	TLD e SPA de Libra	Em operação
	UPGN no COMPERJ	Em construção
	Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3	Em construção
Petróleo e gás (cont.)	Modernização e Adequação do Sistema de Produção da Refinaria Duque de Caxias – REDUC	Em operação (não foi possível confirmar se estas obras já terminaram)
Infraestruturas portuárias	Terminais Ponta Negra – TPN	Previsto

<b>Tipo</b>	<b>Empreendimentos</b>	<b>Estado</b>
Infraestruturas rodoviárias	Arco Metropolitano do Rio de Janeiro	Em operação
	Corredor Viário Transolímpico	Em operação
	Corredor Expresso TransBrasil	Em construção
Intervenções Urbanísticas e de Mobilidade	Projeto Porto Maravilha	Em construção
	Metrô Linha 4	Em operação
	Complexo Turístico Residencial Fazenda São Bento da Lagoa	Previsto

Fonte: Témis/Nemus, 2019

Propôs-se ainda considerar as ações geradoras de impactos cumulativos sobre os fatores a analisar dos seguintes empreendimentos de produção e escoamento de petróleo e gás, localizados na Bacia de Campos:

- Produção e escoamento de gás natural e petróleo no bloco BC-20 (Campos de Maromba e Papa terra);
- Produção no Campo de Tartaruga Verde;
- Produção e escoamento de petróleo e gás no Bloco BM-C-7 (Campo de Peregrino);
- Desenvolvimento e produção de petróleo do Campo de Polvo;
- Desenvolvimento e escoamento da produção de petróleo nos Blocos BM-C-39, BM-C-40 (Tubarão martelo) e BM-C-41 (Tubarão azul).

Os empreendimentos reportavam-se a infraestruturas de petróleo e gás natural, a infraestruturas portuárias e rodoviárias e a intervenções urbanísticas e de mobilidade.

Face à grande diversidade e número de empreendimentos, e na inviabilidade de se analisar todos, além dos empreendimentos relativos às etapas 1, 2 e 3 do Pré-Sal (transversais a todas as regiões em análise no PAIC), selecionaram-se para análise os empreendimentos com valor de investimento superior a 1 bilhão de

reais e com elevada certeza quanto à sua concretização (no caso dos empreendimentos ainda não implementados).

Quanto aos empreendimentos relacionados ao petróleo e gás natural (Bacia de Santos), privilegiaram-se as atividades de produção e escoamento face à atividade de exploração.

Para a identificação da proposta inicial de empreendimentos, as principais fontes de informação foram as seguintes:

- Estudos e relatórios ambientais dos empreendimentos;
- Portais das empresas empreendedoras (Petrobras; Queiroz Galvão Exploração e Produção; Dommo Energia; Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro);
- Estudos e relatórios relacionados à gestão do território (Governo Federal – e.g. Ministério do Planejamento / Programa de Aceleração do Crescimento; Governo do Rio de Janeiro – e.g. Secretarias Estaduais; Prefeituras e Secretarias Municipais);
- Trabalhos acadêmicos, artigos científicos e publicações na mídia;
- Portal do IBAMA.

## **II.2.2. Aferição dos empreendimentos**

Procurou-se posteriormente aferir os empreendimentos a considerar na avaliação de impactos cumulativos na região Baía de Guanabara e Maricá /RJ através de:

- Oficina participativa (dia 2 de outubro de 2019), com a presença de nove instituições;
- Articulação com a Petrobras e com o IBAMA;
- Entrevistas com atores da região, realizadas em outubro de 2018, incluindo com o INEA.

Na oficina participativa discutiu-se com os participantes quais seriam os cinco empreendimentos prioritários para a avaliação de impactos cumulativos na Região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ.

Os três grupos de discussão indicaram os seguintes empreendimentos: REDUC; COMPERJ; Complexo Turístico de Maricá; Pré-Sal / Indústria de óleo e gás; Terminal Ponta Negra; Porto de Niterói; Arco Metropolitano; Porto do Rio de Janeiro; Gasoduto Pré-sal/COMPERJ - Rota 3.

Na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ foi dada maior importância aos empreendimentos diretamente relacionados a cadeia de petróleo e gás, enquanto os demais empreendimentos foram considerados de menor relevância para essa análise. Assim, foram desconsiderados da avaliação os seguintes empreendimentos propostos no Relatório Preliminar: Arco Metropolitano; Corredor Viário Transolímpico; Corredor Expresso Transbrasil; Projeto Porto Maravilha; Ampliação do Sistema Metroviário da Cidade do Rio de Janeiro/RJ-Metrô Linha 4; Complexo Turístico Residencial Fazenda São Bento da Lagoa.

Das entrevistas realizadas (Federação dos Pescadores do Estado do Rio de Janeiro (FEPERJ) e Colônias de Pesca Z07 e Z08; ESEC Guanabara; Superintendência Regional da Baía de Guanabara do INEA) destacou-se a preocupação das entidades quanto a: conflitos de uso do espaço causados pelo fundeio das embarcações; entrada de espécies invasoras por meio da água de lastro dos navios (e.g. coral-sol); afetação do espaço de trabalho de mulheres marisqueiras pela instalação do COMPERJ; tendência de aumento do fluxo de embarcações com o projeto de dragagem do porto de Niterói.

Assim, a lista inicialmente proposta de empreendimentos foi revista, de modo a considerar os empreendimentos aferidos. Os empreendimentos alvo de avaliação de impactos cumulativos são listados na seção IV.2 e espacializados no Mapa 1 (em Apêndice).

## II.3. ABRANGÊNCIA ESPACIAL E TEMPORAL

### II.3.1. Abrangência espacial

A abrangência espacial da análise refere-se à área para a qual se propõe desenvolver a avaliação de impactos cumulativos.

A proposta inicial de abrangência espacial da avaliação de impactos cumulativos apresentada no Relatório Preliminar de Escopo (Fase 2) ponderou os seguintes aspectos:

- A delimitação prévia da área de avaliação de impactos cumulativos do “Projeto Executivo de Avaliação de Impactos Cumulativos – PAIC” (Petrobras, 2015);
- A área de influência dos empreendimentos alvo de estudo;
- A faixa marítima do Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC) do Estado do Rio de Janeiro.

#### Delimitação prévia do PAIC

O “Projeto Executivo de Avaliação de Impactos Cumulativos – PAIC” (Petrobras, 2015) refere que a abrangência desse estudo será composta pelos municípios que fazem parte da Área de Influência dos empreendimentos “Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 1, Etapa 2 e Etapa 3”, tendo recortes espaciais para permitir a incorporação das características geográficas, físicas, sociais e ambientais que se diferem em cada região.

O projeto apresenta como um dos quatro recortes espaciais, a região da Baía de Guanabara (municípios do Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias) e Maricá /RJ.

A consideração destes municípios como área de abrangência terrestre evita a sobreposição espacial da avaliação de impactos cumulativos a realizar para a região, com as análises de impactos cumulativos das restantes três regiões.

### Áreas de influência dos empreendimentos

Foram analisadas as áreas de influência direta e indireta apresentadas nos EIA dos empreendimentos propostos para avaliação. Em uma parte destes, as áreas estudadas em EIA abrangem mais do que um município da região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ.

### Faixa marítima do ZEEC

Sobrepueram-se: a área de influência direta no meio marinho do empreendimento TPN; a faixa marítima definida no âmbito do ZEEC do Estado do Rio de Janeiro; e a isóbata de 50m, que foi utilizada na definição da faixa marinha na abrangência espacial do PAIC em outras regiões e abrange a área das unidades de conservação marinha presentes na região (bem como as suas zonas de amortecimento).

Verificou-se pela sobreposição anterior que a faixa marítima definida no âmbito do ZEEC do Estado do Rio de Janeiro permitia abranger a área de influência direta no meio marinho do empreendimento TPN, bem como as águas costeiras até à isóbata de 50m.

### Abrangência espacial proposta

No Relatório Técnico Preliminar da Fase de Escopo (Fase 2) propôs-se que a abrangência espacial da avaliação de impactos cumulativos na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ correspondesse, em área terrestre, aos municípios do Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias e Maricá e, no mar, à faixa marítima definida no âmbito do ZEEC do Estado do Rio de Janeiro, recortada pelos limites marítimos dos municípios da região.

### Abrangência espacial aferida

Uma das questões colocadas aos participantes na oficina realizada dia 02 de outubro de 2019 foi qual a abrangência espacial que sugeriam para a avaliação de impactos cumulativos na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ.

Os grupos concordaram, no geral, com a abrangência espacial proposta; um dos três grupos sugeriu incluir a análise da totalidade da região hidrográfica da Baía de Guanabara.

Assim, a abrangência espacial proposta foi mantida na generalidade, mas a análise foi estendida, quando relevante, de modo a abranger toda a região hidrográfica da Baía de Guanabara.

### ***II.3.2. Abrangência temporal***

Para a definição da proposta de abrangência temporal, apresentada no Relatório Preliminar da Fase de Escopo, constituíram critérios-chave os seguintes aspectos:

- Tempo de vida dos projetos em análise;
- Cronograma dos empreendimentos;
- Disponibilidade de dados e de informações;
- Conhecimento da região.

#### Tempo de vida dos projetos

O tempo de vida dos projetos em análise constitui um dos passos recomendados por IFC (2013) para determinar o período de abrangência temporal da avaliação de impactos cumulativos.

Face à extensa duração dos projetos de produção e escoamento de petróleo e gás natural no Polo Pré-Sal da Bacia de Santos, e à necessidade de considerar uma abrangência que não fosse demasiado alargada, foram analisados em profundidade os tempos de vida dos projetos das Etapas 1, 2 e 3. A análise do tempo de vida dos projetos Pré-sal remeteria, por aproximação, para 2040.

Entendeu-se, contudo, mais adequado considerar um período temporal mais curto, de forma a garantir a disponibilidade de dados e informações, e a minimizar a incerteza associada às análises desenvolvidas. Verificou-se ainda que o mais recente Plano Estratégico da Petrobras tinha como ano horizonte 2030 (coincidente com o ano horizonte do Plano Nacional de Energia), e tinha como premissa

fundamental o crescimento da produção de petróleo da Petrobras até 2020 e sua sustentação no período 2020-2030.

Nesse sentido, propôs-se o ano 2030 como ano de término da abrangência temporal da avaliação de impactos cumulativos.

Para determinar o ano de início da abrangência temporal, há que se considerar que os primeiros indícios de petróleo no Pré-Sal datam de 2005, ainda que a operação no Pré-sal da Bacia de Santos apenas tenha começado em 2009.

Com a descoberta do Pré-Sal, na Baía de Guanabara tem ocorrido um aumento significativo da infraestrutura ligada à indústria do petróleo nos últimos anos; além das rotas principais – a terceira fará a interligação dos campos do pré-sal até a Praia de Jaconé em Maricá, e daqui até o Comperj, em Itaboraí, anunciado em 2006 como um grande impulsionador da indústria do petróleo no país –, existe um conjunto de outros dutos oceânicos menores, bem como gasodutos terrestres, que fazem as conexões entre as unidades de tratamento, refinarias e portos destacando-se, no Rio de Janeiro, a Refinaria Duque de Caxias (Reduc), para além do Comperj; outras infraestruturas foram recentemente previstas ou realizadas, alavancadas nas anteriores, como o Arco Metropolitano, rodovia construída para interligar a Baixada Fluminense, onde estão o Comperj e a Reduc, ao Porto de Itaguaí, localizado na Baía de Sepetiba (iBase, 2017).

O ano 2005 é sensivelmente equidistante da atualidade face ao ano proposto para término da abrangência temporal (2030), sendo comum ao aprovado para a Região Litoral Norte/SP, Região Litoral Sul Fluminense/RJ e Região da Baixada Santista/SP. Propôs-se assim como ano de início da abrangência temporal o ano 2005.

### Cronograma dos empreendimentos

No quadro seguinte apresenta-se o cronograma de atividade dos empreendimentos:



Quadro 2 – Cronograma de atividade dos empreendimentos.

Empreendimentos	Passado		Presente	Futuro	
	2005-2011	2012-2018	2019/2020	2021-2025	2026-2030
Projetos Pré-Sal	x	x	x	x	x
Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo nos Campos de Uruguá e Tambaú	x	x	x	x	x
SPA do Campo de Atlanta, Bloco BS-4	x	x	x	x	x
TLD e SPA de Libra		x	x	x	x
UPGN no COMPERJ		x	x	x	x
Pier e via especial para transporte de cargas pesadas do COMPERJ	x	x	x	x	x
Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3		x	x	x	x
Modernização e Adequação do Sistema de Produção da Refinaria Duque de Caxias – REDUC	x	x	x	x	x
Terminais Ponta Negra – TPN			?	?	?
Dragagem do Canal de São Lourenço (porto de Niterói)				?	
Expansão dos Terminais MultiRio e Multicar localizados no Porto do Rio de Janeiro		x	x	x	x
Dragagem do canal de acesso e das bacias de evolução dos terminais do porto do Rio de Janeiro e de Niterói	x	x	x	x	x

Fonte: Témis/Nemus (2019), com base nos EIA ou documentos similares dos empreendimentos.

### Abrangência temporal proposta

No Relatório Preliminar da Fase de Escopo propôs-se como abrangência temporal da análise do PAIC o período 2005-2030, por ser adequado para a análise de todos os fatores propostos, permitindo abranger os estressores realmente significantes que causaram, causam ou causarão transformações na região, e por apresentar uma disponibilidade de dados e informações suficiente para o desenvolvimento da avaliação de impactos cumulativos.

### Abrangência temporal aferida

Uma das questões colocadas aos participantes na oficina realizada dia 02 de outubro de 2019 foi qual a abrangência temporal que sugeriam para a avaliação de impactos cumulativos na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ. Os grupos concordaram, no geral, com a abrangência temporal proposta. Ainda que um dos grupos tenha sugerido prolongar a abrangência temporal até 2040, considerou-se tecnicamente mais adequado considerar um período temporal mais curto, de forma a garantir a disponibilidade de dados e informações, e a minimizar a incerteza associada às análises desenvolvidas. Assim, manteve-se a abrangência temporal inicialmente proposta: 2005 a 2030, contemplando: i) Análises históricas de dados socioambientais sempre relevantes; ii) Referência a empreendimentos já instalados na região, e à influência dos mesmos (refletida nas variáveis condição utilizadas para descrição da situação de base dos fatores).

Deste modo, a avaliação de impactos cumulativos desenvolveu-se no período 2005-2030, com o seguinte recorte espacial (Mapa 2, em Apêndice):

- Área terrestre: municípios do Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias e Maricá;
- Área marinha: faixa marítima definida no âmbito do ZEEC do Estado do Rio de Janeiro, recortada pelos limites marítimos dos municípios da região.

A análise dos fatores Saneamento e Qualidade das Águas Superficiais Interiores foi estendida, quando justificável, e quando os dados permitiram, de modo a abranger toda a região hidrográfica da Baía de Guanabara.

### **III. SITUAÇÃO DA REGIÃO BAÍA DE GUANABARA E MARICÁ/RJ**

#### **III.1. INTRODUÇÃO**

No presente capítulo apresenta-se uma síntese da evolução dos fatores em análise na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ (da situação de base à situação atual), tendo por base, majoritariamente, os resultados da Fase 3 (Levantamento de Dados) do PAIC.

Nessa fase, foram utilizadas variáveis (selecionadas na fase de Escopo), com base nas quais se procedeu à caracterização dos fatores, e à identificação de mudanças nas condições dos mesmos.

## **III.2. PESCA ARTESANAL**

### **III.2.1. Introdução**

A pesca artesanal é uma atividade produtiva que se caracteriza pela pouca mecanização, empregando como meio de realização desta atividade motores de pouca potência em pequenas embarcações, podendo também serem usados barcos a remo ou vela, contando, no mais, com a força e o empenho do corpo humano. Além disso, na maioria das vezes, o pescador é dono dos meios de produção: o barco, a rede, os petrechos e a técnica de pescar (SILVA, 2011).

Em seguida, apresenta-se a caracterização das seguintes variáveis:

- Número de pessoas que desenvolvem a pesca artesanal na Baía de Guanabara e Maricá;
- Áreas de uso da pesca artesanal;
- Sobreposição de usos da área marinha e conflitos decorrentes.

### **III.2.2. Quantidade de pescadores artesanais**

As estimativas sobre o número oficial de pescadores em atividade são discrepantes, deixando dúvidas devido à sua grande variação (ROSA & MATOS, 2010).

Um estudo feito pelo IBAMA em 2002 apontou cerca de 2.200 pescadores (IBAMA, 2002). Estudos realizados pela Petrobras diagnosticaram a presença de 7.719 pescadores atuando diretamente na atividade pesqueira artesanal na Baía.

Dados do Instituto Baía de Guanabara (2019) apontam desde 5.000 até 18.000 pescadores entre os registrados e não registrados em colônias e associações.

Entretanto, dados cedidos pela Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ) via Ofício FIPERJ-PRESI nº 31/2020 indicam um total de 1.377 pescadores artesanais cadastrados no âmbito da Caracterização Socioeconômica do Estado do Rio de Janeiro (que integrou o Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Estado do Rio de Janeiro (PMAP-RJ)).

Em um contexto mais geral, de acordo com a Fundação Instituto de Pesca do Rio de Janeiro (FIPERJ), cerca de 60 mil pescadores dependem da Baía de Guanabara (FERREIRA, 2011).

Dentre a pouca informação que se tem em termos quantitativos, é sabido que estes pescadores estão organizados em colônias e associações que estão atreladas à Federação de Pescadores do Estado do Rio de Janeiro (FEPERJ). Existem 7 colônias de pesca na Baía de Guanabara: Z7, Z8, Z9, Z10, Z11, Z12, e Z13, além de diversas associações.

### ***III.2.3. Áreas de uso da pesca artesanal***

Embora seja mais evidente a atuação da atividade petrolífera na Baía pela ocupação e expansão através da construção de dutos e terminais, esta atividade não foi a única que contribuiu com a redução da área de atividade pesqueira. A presença da Marinha e do Exército, da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO), da Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE), das Barcas S.A., dos aterros sanitários de Gramacho (Duque de Caxias) e Itaóca (São Gonçalo), e do IBAMA (através da APA Guapimirim e do ESEC Guanabara), são os principais usuários citados pelos pescadores que interferem direta ou indiretamente na pesca da Baía de Guanabara.

Em linhas gerais, pode-se inferir que o setor pesqueiro e nele, os pescadores artesanais, tendem a ser o segmento social que vivencia grande parte dos impactos que ocorrem na Baía de Guanabara. De destacar também que suas atividades contam com acentuado grau de vulnerabilidade, uma vez que os pescadores artesanais enfrentam diversos conflitos, dentre eles, os decorrentes da disputa pelo território de pesca (KCI Technologies, 2016).

Um trabalho de Chaves (2011) apresentou mapeamentos baseados no conhecimento local dos pescadores que vivem na Baía de Guanabara, conhecido como Mapeamento Participativo, e que vieram dar indicações sobre a relação entre a presença de instalações e empreendimentos na Baía de Guanabara e a redução

na área de pesca. Neste trabalho, os grupos consultados no mapeamento participativo apontaram perda de áreas de pesca ao longo de 10 anos (2000 – 2011), e consideraram que:

- A maior parte da área do espelho d'água da Baía de Guanabara possui menos de 5 m de profundidade. Nestas zonas, a pesca fica prejudicada pela poluição, pela dificuldade de circulação dos barcos com suas redes e pela menor quantidade de peixes;
- As áreas com profundidade acima de 5 m são onde estão instalados os terminais da Petrobras e onde ficam grande parte das áreas restritas à pesca, como o canal central, a área de praticagem e fundeamento, a área de cemitério de navios e as áreas da Marinha;
- As áreas de implantação dos dutos, sendo elas diretas ou indiretas, não são áreas que proíbem a pesca. Contudo, a operação dos dutos pode aumentar a temperatura da água e provocar ruídos, interferindo na presença de pescado. Segundo La Rovere (2008), *“a presença crescente de dutos na região é vista como restritiva das áreas de pesca, prejudicando uma atividade responsável pela manutenção de milhares de famílias tradicionalmente dedicadas à atividade pesqueira”*.

Outro ponto importante a ser abordado no contexto da área de pesca artesanal na Baía de Guanabara relaciona-se com a condição de pertencimento do espaço e do território por parte dos indivíduos que exercem esta atividade. A identidade do pertencimento é constituída a partir de modos de vida que têm como referência a própria Baía. Como modos de vida, entende-se um conjunto de relações cotidianas (de trabalho, de trocas, de dependência, de rituais) que ao longo do tempo se repetem e compõem a história de um grupo social (KCI Technologies, 2016).

No âmbito dos mapeamentos participativos supracitados, os pescadores artesanais consultados consideraram que a Baía de Guanabara como um todo é, por si própria, uma área de pesca, fato que os levaram a indicar os locais utilizados para pesca mesmo em áreas restritas à atividade. Tal controvérsia acaba tornando tais áreas em territórios de disputa, onde muitas vezes os pescadores correm risco de vida (Chaves, 2011).

Nessa perspectiva, a territorialidade da pesca artesanal constitui-se em um elo que mobiliza os pescadores artesanais atuantes na Baía e consiste num dos principais desafios e instrumento de resistência, além de elemento formador de uma identidade social, que por sua vez reforça a condição de pertencimento a este espaço (KCI Technologies, 2016).

### **III.2.4. Sobreposição de usos da área marinha**

No que se refere aos conflitos na Baía de Guanabara, um estudo da KCI Technologies (2016) sintetiza um conjunto de conflitos entre a pesca artesanal e outros usuários da Baía, onde tem-se claramente uma percepção de que os recursos naturais ali disponíveis são apropriados de forma desigual por diferentes sujeitos sociais, o que resulta em conflitos de uso e interesses, assim resumidos:

- Conflito entre pescadores artesanais e os grandes empreendimentos industriais na Baía de Guanabara, expresso na perda de áreas para a pesca e na desorganização do setor;
- Conflito entre pescadores artesanais e a Marinha do Brasil mediante a áreas de restrição para a pesca – áreas de segurança;
- Conflito de uso em Unidades de Conservação, onde comunidades tradicionais habitam e dali tiram o seu sustento (APA Guapimirim e Projeto Defeso);
- Conflitos entre pescadores pelo domínio dos territórios de pesca (os de dentro de um dado território e os de fora);
- Conflito decorrente da pressão sobre o território, mediante o adensamento populacional, propiciando a redução dos ambientes estuarinos;
- Conflitos decorrentes do aumento do fluxo de embarcações fundeadas aguardando o acesso ao Porto do Rio de Janeiro;
- Conflitos decorrentes do comprometimento da qualidade ambiental da Baía que repercute diretamente sobre as atividades de turismo e,

mais especificamente, sobre os ilhéus da Ilha de Paquetá que desde o ano 2000 experimenta o esvaziamento dessa atividade;

- Conflito decorrente da pressão sobre o território, mediante o adensamento populacional e a ocupação desordenada, repercutindo negativamente sobre as condições de saneamento básico na área de entorno da Baía de Guanabara, o que resulta na presença de espaços de extrema pobreza e péssima qualidade de vida;
- Conflitos decorrentes da presença de áreas ilícitas e ou áreas marcadas pela violência, criando limites de convivência em porções do território e do espelho d'água (áreas de domínio do tráfico de drogas, armas e mercadorias).

Conflitos bastante semelhantes foram identificados tanto no âmbito do Diagnóstico Participativo do Programa de Educação Ambiental do Rio de Janeiro – PEA RIO/BG/Região 04 (Walm, 2017) quanto no Levantamento e Caracterização das Comunidades e Grupos Sociais de Interesse do referido Programa (Walm, 2015). Neste diagnóstico, foram levantados e categorizados os principais conflitos com base na análise das interações entre os pescadores artesanais e os demais atores sociais que desenvolvem atividades econômicas, políticas e institucionais na Baía de Guanabara. Para aqueles conflitos ligados direta e indiretamente com a cadeia produtiva de petróleo e gás, é possível listar os seguintes, a exemplo:

- Redução dos estoques de pescado;
- Perda e danificação de redes pela movimentação de embarcações de grande porte;
- Dependência de outras atividades para composição da renda (diretamente associado aos conflitos acima);
- Disposição inadequada de resíduos oriundos dos navios (óleo e produtos químicos), impactando na qualidade e quantidade de pescado;
- Grande quantidade de embarcações e tubulações, restringindo ainda mais as áreas de pesca;
- Aumento do custo de material de pesca;
- Conflitos de uso do espelho d'água com embarcações de grande porte que circulam nas proximidades dos principais pesqueiros locais;



- Resquícios dos impactos causados pelo vazamento de 2000.

Em complemento, informações concedidas em entrevistas e obtidas no âmbito de reuniões de apresentação do Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos na Baía de Guanabara, junto à representantes das Colônias de Pesca Z07 e Z08 e da Federação dos Pescadores do Estado do Rio de Janeiro (FEPERJ), respectivamente, apontam vários problemas e conflitos enfrentados pelos pescadores artesanais na Baía de Guanabara, quais sejam:

- Poluição sonora, que interfere na disponibilidade de peixes, inclusive aqueles que deveriam usar o fundo da Baía para reprodução;
- Área de fundeio das embarcações, que exclui muitas áreas propícias para pesca e onde a zona de exclusão é muito maior do que a área que a própria embarcação ocupa, pois é proibido o acesso em todo o raio de giro da embarcação. Além disso, os navios ancorados na Baía não respeitam as regras de praticagem e são frequentes as denúncias de pescadores quanto ao lançamento de resíduos no mar por partes destes navios;
- Especulação imobiliária: a chegada de novos empreendimentos aumenta os preços, em especial nas regiões próximas à praia, excluindo o pescador do seu território tradicional;
- Risco de entrada de espécies invasoras por meio da água de lastro dos navios, como por exemplo, o coral-sol;
- A falta de comunicação real com os pescadores, havendo a percepção de que suas reivindicações não são levadas em consideração, sobretudo no que se refere à implementação de empreendimentos que afetam diretamente suas atividades, sem consulta prévia.

### III.3. HABITAÇÃO

#### III.3.1. Introdução

As condições habitacionais da população são um dos aspectos relevantes quando se pretende entender as várias dimensões das desigualdades sociais de uma sociedade. A melhoria da qualidade de vida está intimamente ligada à melhoria das condições de habitação.

Neste capítulo, relativo ao fator habitação, apresentam-se dados sobre:

- O emprego formal e informal na região da Baía de Guanabara e Maricá;
- A evolução do PIB na região e no Estado do Rio de Janeiro;
- O crescimento populacional e o número de domicílios particulares permanentes na região da Baía de Guanabara e Maricá;
- Aglomerados subnormais e déficit habitacional na região;

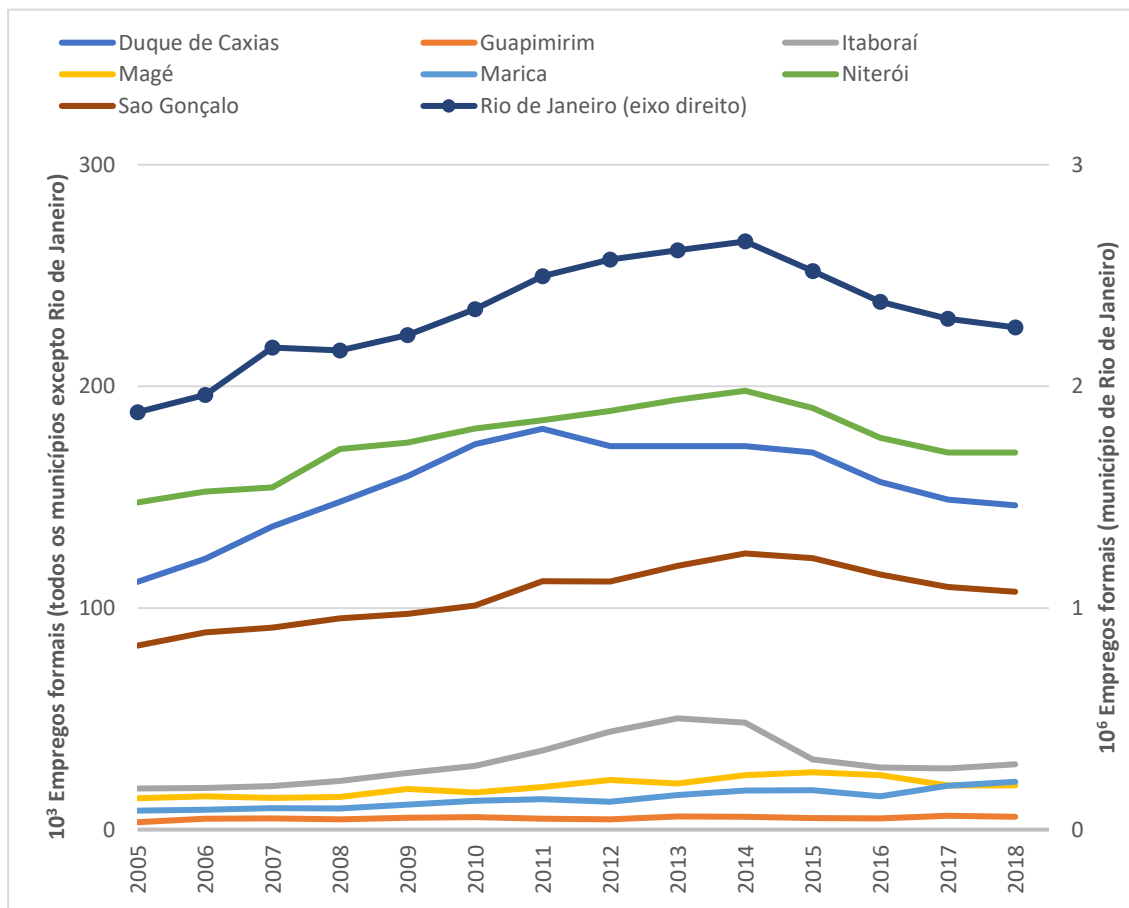
#### III.3.2. Emprego formal e informal

Na Figura 1 apresentam-se os dados do **emprego formal**, para o período entre 2005 e 2018. Os dados foram recolhidos da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE.

O número de empregos formais aumentou 22% no total da região da Baía de Guanabara e Maricá, entre os anos 2005 e 2018. Em 2018, cerca de 2,8 milhões de pessoas tinham um emprego formal. O aumento de empregos formais ocorreu em todos os municípios em estudo. O município de Rio de Janeiro representava no ano de 2018 cerca de 82% do total de empregos formais da região da Baía de Guanabara e Maricá. O segundo município mais representativo tinha um peso de apenas 6% (Niterói).

No conjunto dos oito municípios da região em estudo, o setor dos serviços é claramente o maior empregador formal, abrangendo, em média, 67% do emprego formal entre 2005 e 2018. O setor do comércio representa, em média, cerca de 18% do emprego formal no período em avaliação (2005 – 2018). O setor da indústria é

o terceiro mais representativo no emprego formal, mas tem perdido importância desde 2010. No final de 2018, apenas 9% do total do emprego formal da região estava no setor industrial, quando esta proporção chegou a ser de 11% (em 2006, por exemplo). Desta forma, estes três setores são responsáveis por grande parte do emprego formal na região da Baía de Guanabara e Maricá neste período (96% do total, em média). O emprego no setor da construção é o mais mutável na região: era responsável por apenas 3% do emprego formal em 2005; em 2014 representava 7% do total do emprego formal; e em 2018 representava apenas 4% do total do emprego formal. O setor agropecuário é pouco importante na região da Baía de Guanabara e Maricá no que se refere ao emprego formal, representado sempre menos de 0,3% do total desta variável no período em avaliação.



Fonte: MTE (2019) com cálculos próprios.

Figura 1 – Evolução dos empregos formais na região da Baía de Guanabara e Maricá por município (2005 – 2018).

No Quadro 3, apresenta-se a taxa de formalidade do emprego dos municípios na região da Baía de Guanabara e Maricá, com base na informação recolhida no último censo, isto é, para o ano 2010. Tendo em conta as características próprias deste indicador, não é possível apresentar informação anual sobre a sua variação.

Existiam cerca de 4,6 milhões de pessoas economicamente ativas na região da Baía de Guanabara e Maricá em 2010. O município de Rio de Janeiro possuía o maior número de habitantes economicamente ativos (mais de três milhões); Guapimirim, o município com menor número de habitantes, tinha cerca de 25 mil pessoas economicamente ativas. Relativamente aos empregos informais, em 2010, existiam cerca de 1,4 milhões de pessoas com empregos informais na região da Baía de Guanabara e Maricá. Os empregos informais eram superiores aos empregos formais, em quase todos os municípios em análise, à exceção de Niterói e Rio de Janeiro (*cf.* Quadro 3). Nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá e em 2010, estima-se que o emprego informal representava cerca de um terço (32%) do total do emprego.

Quadro 3 – Dados do emprego e da formalidade de emprego por município em 2010.

Município/ Região	PEA* (10 <sup>3</sup> )	Pop. Ocupada (10 <sup>3</sup> )	Taxa de Ocupação (%)	Emp. Formal (10 <sup>3</sup> )	Taxa de Emprego Formal (%)	Emp. Informal (est.**) (10 <sup>3</sup> )
Duque de Caxias	403	358	89,0%	174	48,5%	184
Guapimirim	25	22	87,1%	6	25,5%	16
Itaboraí	107	95	88,8%	29	30,1%	66
Magé	103	91	88,5%	17	18,4%	74
Maricá	62	57	92,1%	13	23,0%	44
Niterói	251	235	93,6%	181	76,9%	54
Rio de Janeiro	3 152	2 923	92,7%	2 349	80,4%	574
São Gonçalo	498	447	89,9%	101	22,6%	346
R.B. Guanabara e Maricá	4 601	4 229	91,9%	2 869	67,8%	1 360
E. Rio de Janeiro	7 815	7 152	91,5%	4 080	57,1%	3 072

Nota: \* - População economicamente ativa; estimativa de emprego informal.

Fonte: IBGE (2019) e MTE (2019) com cálculos próprios.

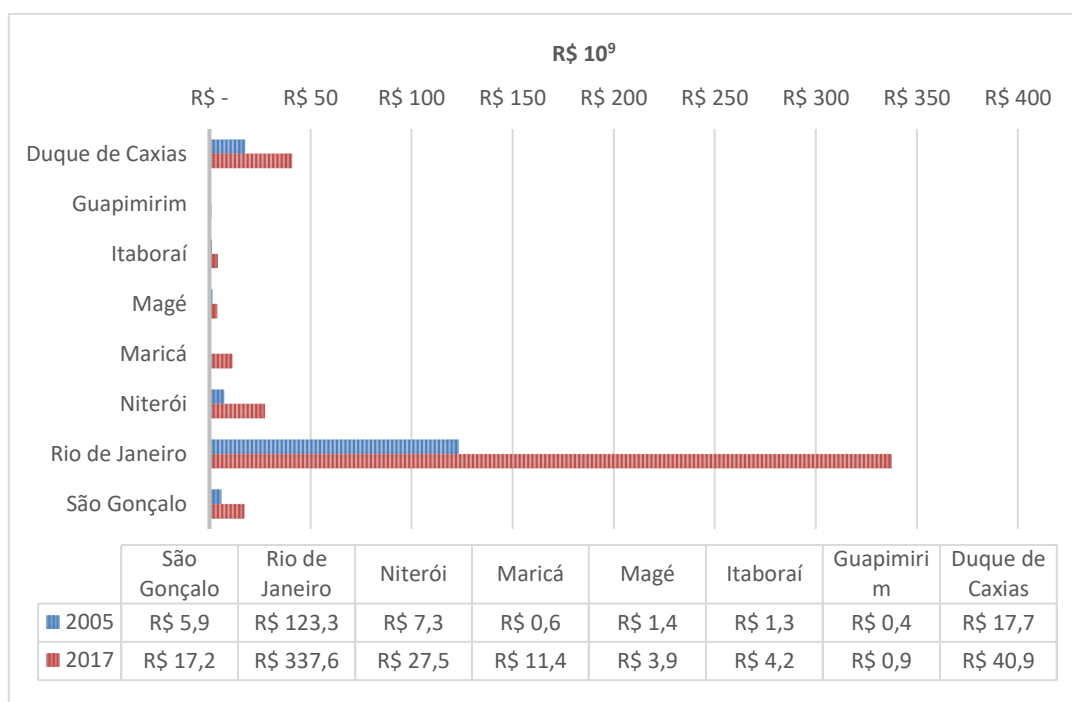
### **III.3.3. Produto interno bruto**

O produto interno bruto (PIB) corresponde ao valor adicionado bruto (VAB) de todos os setores de atividade de uma economia em determinado ano, acrescido dos impostos sobre produtos e excluindo eventuais subsídios à produção. De acordo com os dados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), o PIB estimado dos municípios em análise da região da Baía de Guanabara e Maricá equivalia a cerca de R\$ 444 bilhões de reais em 2017.

A divisão do PIB (a preços correntes) pelos municípios em análise nos anos de 2005 e 2017 pode ser verificada na Figura 95.

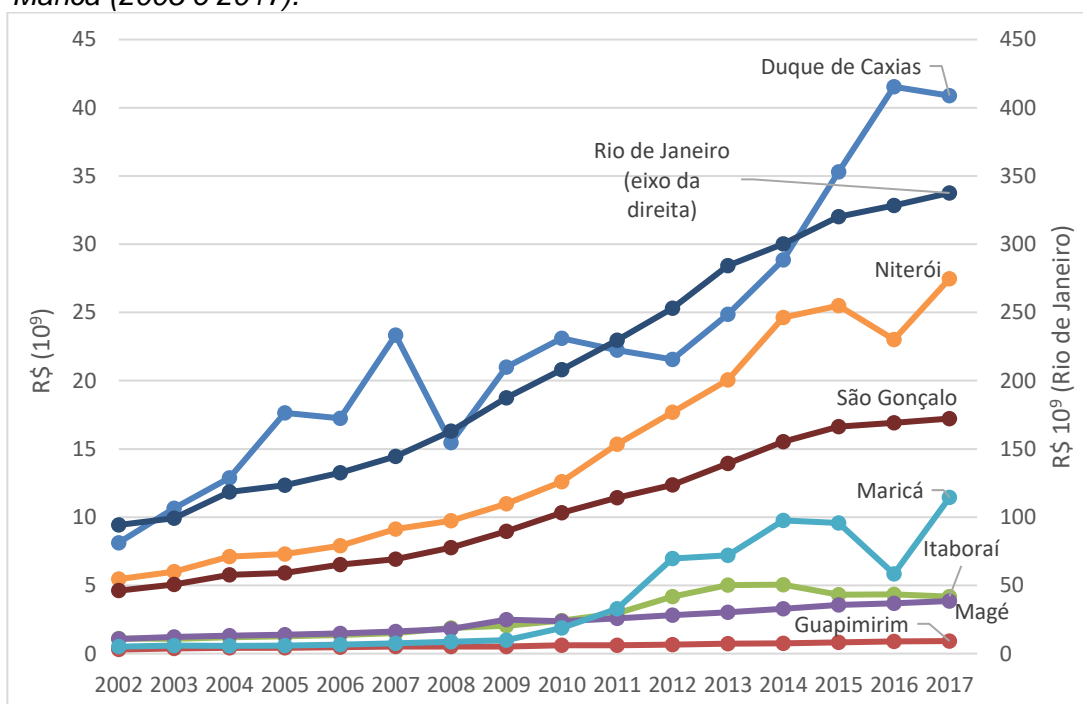
O crescimento médio anual da região da Baía de Guanabara e Maricá, de 2005 a 2017 (a preços correntes), foi de 9%.

Maricá apresentou o maior crescimento do PIB de entre os municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá (crescimento médio anual de 28% no período de 2005 a 2017) (ver Figura 96). Tal deve-se, essencialmente, ao aumento da produção industrial, sobretudo, à extração de petróleo e gás natural ao largo da sua área marítima (área contida entre as linhas de projeção dos limites territoriais do município, até a linha de limite da plataforma continental). Nesta área marítima do município de Maricá encontram-se total ou parcialmente dez campos de produção de gás e óleo, incluindo parcialmente (49%) o campo de Lula (bacia de Santos). O mesmo se pode afirmar para Niterói, pois ao largo da sua área marítima encontra-se igualmente de forma parcial o campo de Lula (43%).



Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

**Figura 2 – PIB a preços correntes nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá (2005 e 2017).**



Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

**Figura 3 – Evolução do PIB (a preços correntes) nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá de 2002 a 2017.**

### III.3.4. População residente e domicílios

Estima-se que, em 2018, vivessem quase dez milhões de pessoas na região da Baía de Guanabara e Maricá, o que representa 58% da população do Estado de Rio de Janeiro. Este estado representa cerca de 8% da população do Brasil, sendo um dos Estados mais populosos do País. O município do Rio de Janeiro é o mais populoso da região em estudo, representando 68% da população em 2018. O município de São Gonçalo é o segundo município mais populoso da região da Baía de Guanabara e Maricá e detém 11% da população, em 2018. O município de Guapimirim é o menos populoso, com cerca de 60 mil habitantes, representando 0,6% da população. Estima-se que o número de residentes na região tenha aumentado 17% entre 2000 e 2018. Destaque para o município de Maricá, que viu a sua população mais do que duplicar neste período, tendo esta crescido a uma taxa média anual de 5,2% na década de 2000 e 2,7% entre 2010 e 2018 (conferir Quadro 4).

Quadro 4 – População residente na região da Baía de Guanabara e Maricá.

Município/ Região	População Residente (10 <sup>3</sup> )			Taxa de crescimento média anual (%/ ano)	
	2000	2010	2018*	2000-10	2010-18*
Duque de Caxias	775	855	914	1,0%	0,8%
Guapimirim	38	51	60	3,1%	1,8%
Itaboraí	187	218	239	1,5%	1,1%
Magé	206	227	244	1,0%	0,9%
Maricá	77	127	158	5,2%	2,7%
Niterói	459	488	512	0,6%	0,6%
Rio de Janeiro	5 858	6 320	6 689	0,8%	0,7%
São Gonçalo	891	1 000	1 078	1,2%	0,9%
R.B. Guanabara e Maricá	8 492	9 287	9 893	0,9%	0,8%
E. Rio de Janeiro	14 367	15 990	17 160	1,3%	0,9%

Nota: \* - Estimativa do IBGE.

Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Em 2018, a região da Baía de Guanabara e Maricá apresentava uma densidade populacional média de cerca de 2,8 mil habitantes por km<sup>2</sup>, sendo que o

município de Rio de Janeiro registrava o valor mais alto da região, com 5,6 mil habitantes por km<sup>2</sup>.

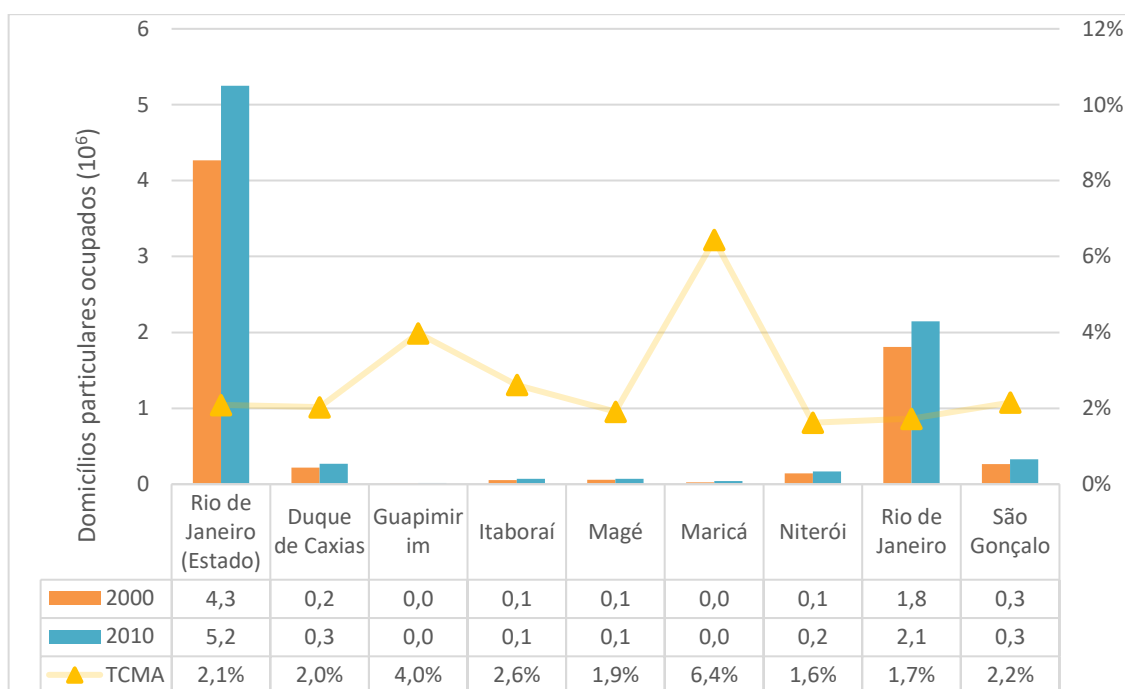
A população da região vive predominantemente em contexto urbano, com apenas o município de Magé a apresentar, em 2010, uma população rural superior a 5% do total.

A população urbana aumentou em todos os municípios em estudo, com destaque, mais uma vez, para o município de Maricá que viu a sua população urbana crescer 7%/ano entre 2000 e 2010.

Relativamente aos domicílios particulares ocupados (ver Figura 4), existe um crescimento mais do que proporcional em relação à população em todos os municípios em avaliação e também no Estado do Rio de Janeiro, entre 2000 e 2010. Isto ocorre porque o número médio de moradores por domicílio diminuiu em todos os territórios em estudo. Assim, existiam cerca de 3,1 milhões de domicílios particulares ocupados nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá em 2010, representando um crescimento de 20% em relação ao valor de 2000 (crescimento médio anual de 1,9%).

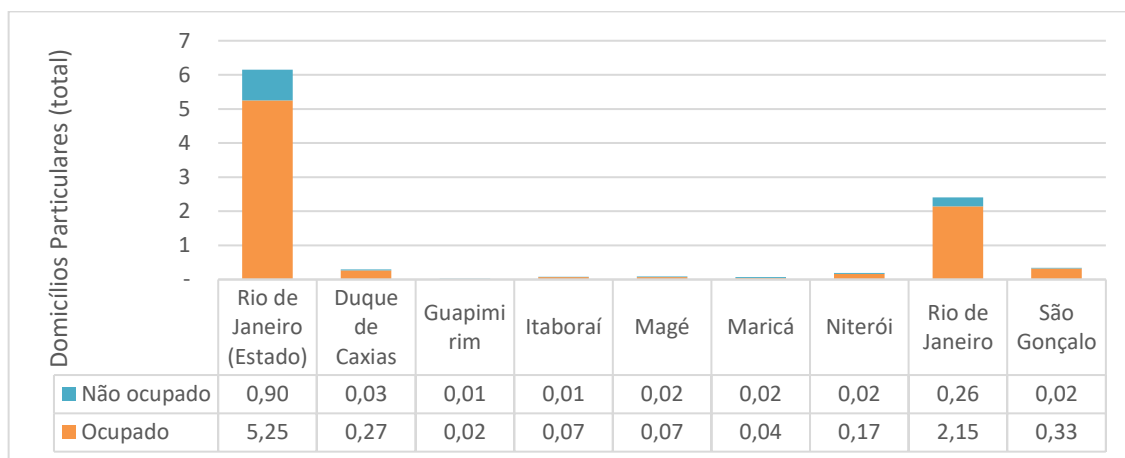
O número total de domicílios não ocupados na região em 2010 era de cerca de 388 mil, elevando para um total de 3,5 milhões o total de domicílios na região da Baía de Guanabara e Maricá em 2010 (ocupados e não ocupados), como é possível verificar na Figura 5 – Domicílios particulares ocupados e não ocupados (106) por município e no Estado do Rio de Janeiro (2010).





Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios; Nota: TCMA – taxa de crescimento média anual 2000 – 2010.

**Figura 4 – Domicílios particulares ocupados (10<sup>6</sup>) por município e no Estado do Rio de Janeiro (2000 e 2010).**



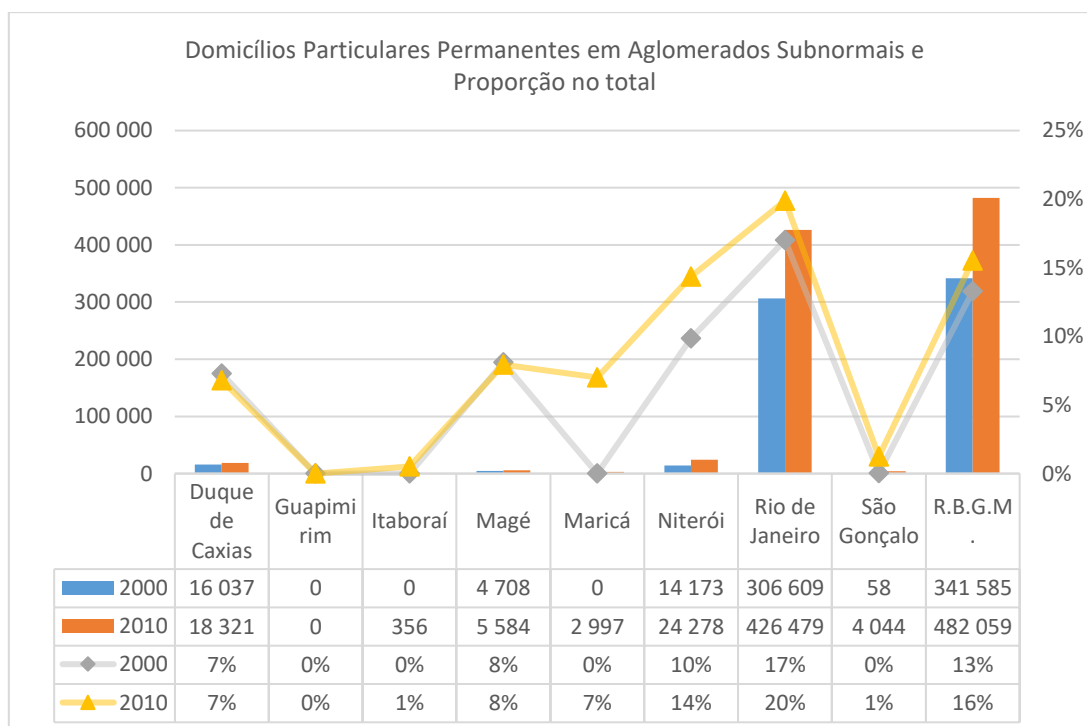
Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

**Figura 5 – Domicílios particulares ocupados e não ocupados (10<sup>6</sup>) por município e no Estado do Rio de Janeiro (2010).**

### III.3.5. Aglomerados subnormais e déficit habitacional

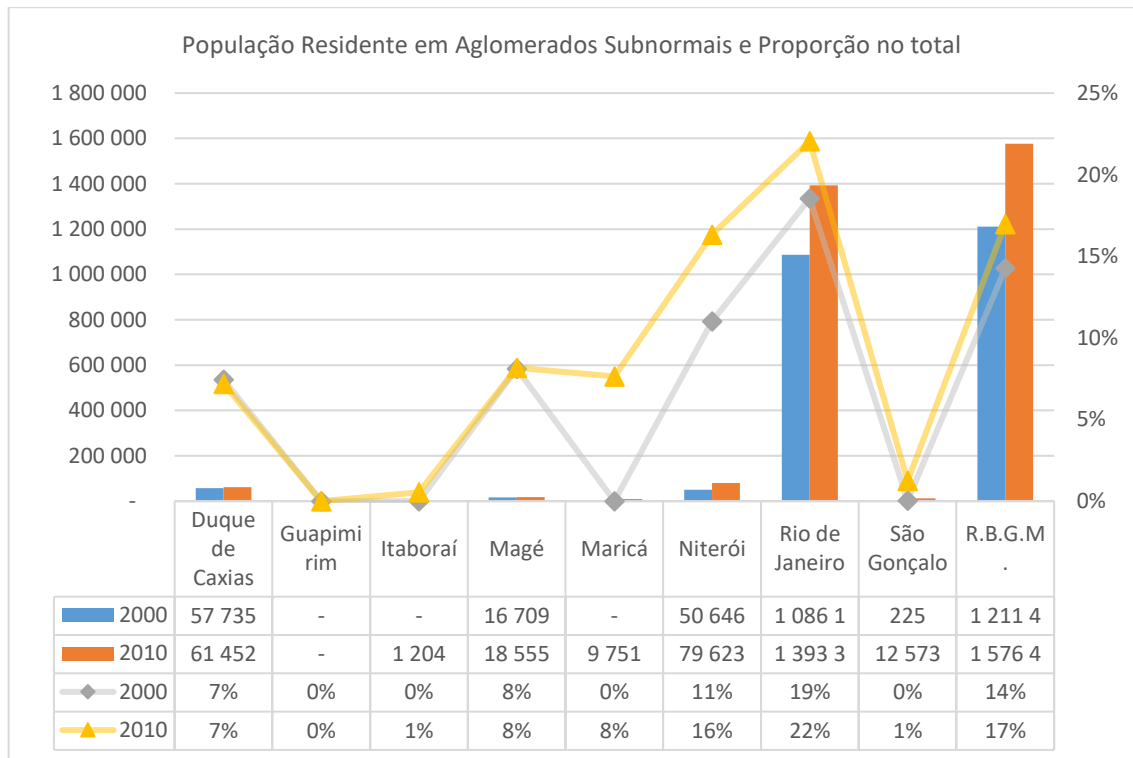
A expressão “**aglomerado de domicílios subnormais**” é utilizada para caracterizar um dos tipos de assentamento precário, a favela. Para efeitos censitários, os aglomerados subnormais caracterizam um conjunto de, no mínimo, 51 domicílios, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terrenos de propriedade alheia (pública ou particular) dispostos com frequência de forma desordenada, densa e carentes de serviços públicos essenciais.

Na região da Baía de Guanabara e Maricá, o número de domicílios em aglomerados subnormais cresceu significativamente na década de 2000 (*cf.* Figura 6). Em 2000, 342 mil domicílios estavam situados em aglomerados subnormais na região em estudo. Uma década depois esse valor subiu para 482 mil domicílios. No total, 17% da população da região residia em aglomerados subnormais, em 2010 (*cf.* Figura 7).



Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

**Figura 6 – Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais na região da Baía de Guanabara e Maricá (2000 e 2010).**



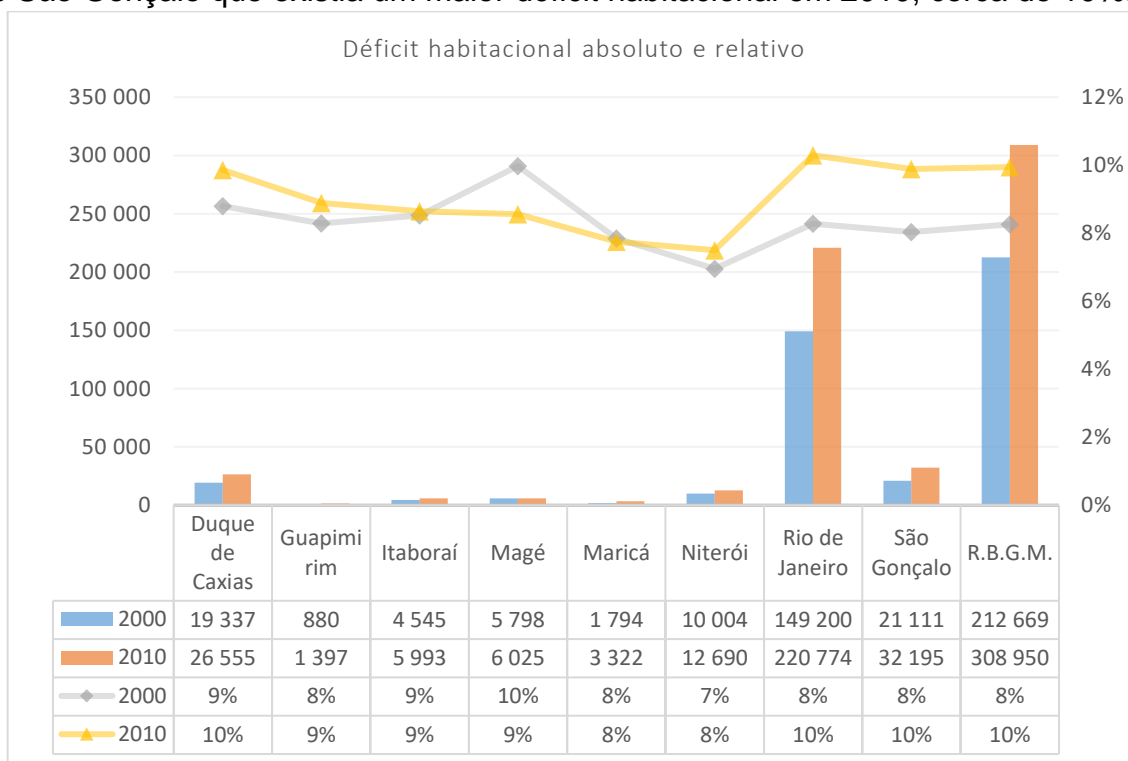
Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Figura 7 – População residente em aglomerados subnormais na região da Baía de Guanabara e Maricá (2000 e 2010).

Esta situação (proliferação de aglomerados subnormais) era crítica no Rio de Janeiro, onde 20% dos domicílios estavam integrados em aglomerados subnormais em 2010. Nos restantes municípios, apenas Niterói apresentava proporções de domicílios em aglomerados subnormais de dois dígitos em 2010, especificamente 14%. Duque de Caxias, Magé e Maricá apresentavam igualmente proporções de domicílios em aglomerados subnormais relativamente elevadas em 2010, especificamente 7%, 8% e 7%, respectivamente.

Quanto ao **déficit habitacional**, este é apresentado na Figura 8 para os municípios da Baía de Guanabara e Maricá, para os anos de 2000 e 2010. É de salientar que ocorre um crescimento relativamente significativo entre 2000 e 2010 nos municípios de Maricá e Guapimirim, o que reflete o crescimento populacional nestes municípios. No total, estima-se que houvesse um déficit habitacional de cerca de 309 mil domicílios nos municípios em avaliação em 2010, cerca de 10%

do atual estoque. Em termos proporcionais, é em Duque de Caxias, Rio de Janeiro e São Gonçalo que existia um maior déficit habitacional em 2010, cerca de 10%.



Fonte: FJP (2019) com cálculos próprios.

**Figura 8 – Déficit habitacional absoluto nos municípios da Baía de Guanabara e Maricá em 2000 e 2010.**

## III.4. SANEAMENTO BÁSICO

### III.4.1. Introdução

O levantamento de dados para o fator Saneamento Básico contempla os setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos urbanos.

As principais fontes de informação utilizadas para a elaboração do presente capítulo foram as seguintes:

- Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro (INEA, 2018a);
- Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro (PERHI-RJ) (INEA, 2014);
- Relatórios de Esgotamento Sanitário Municipais – Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2017);
- Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS);
- Programa de Saneamento dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (PSAM);
- Planos de Saneamento dos Municípios da Região da Baía de Guanabara e Maricá.

### III.4.2. Abastecimento de água

Os mananciais utilizados para o abastecimento de água dos municípios da Região da Baía de Guanabara e Maricá pertencem a Região Hidrográfica Guandu (RH-II) e Região Hidrográfica Baía de Guanabara (RH-V), com sistemas apresentando diferentes níveis de complexidade e integração. O Quadro a seguir apresenta os sistemas de mananciais e recursos hídricos por município da Região 04.

*Quadro 5 – Sistemas dos mananciais e recursos hídricos que abastecem os municípios da Região da Baía de Guanabara e Maricá.*

<b>Município</b>	<b>Sistema</b>	<b>Manancial</b>
Duque de Caxias	Sistema Integrado Guandu	Paraíba do Sul e Piraí (transposição) e Guandu
Guapimirim	Sistema Isolado Guapimirim	Rio Soberbo
Itaboraí	Sistema Integrado Imunana/Laranjal	Canal Imunana (Rios Macacu e Guapiaçu)
Magé	Sistema Isolado Paraíso	Rio Paraíso
	Sistema Isolado Piabetá	Rio Cachoeira Grande
	Sistema Isolado Suruí	Rio Cachoeirinha
	Sistema Santo Aleixo	Rio Pico e Riachão Lagoinha
Maricá	Sistema Isolado Maricá I	Rio Ubatiba
	Sistema Isolado Maricá II	Poços de Maricá
Niterói	Sistema Integrado Imunana/Laranjal	Canal Imunana (Rios Macacu e Guapiaçu)
Rio de Janeiro	Sistema Integrado Guandu	Rio Paraíba do Sul e Piraí (transposição) e Guandu
	Sistema Integrado do Ribeirão das Lajes	Represa de Ribeirão das Lajes
São Gonçalo	Sistema Integrado Imunana/Laranjal	Canal Imunana (Rios Macacu e Guapiaçu)

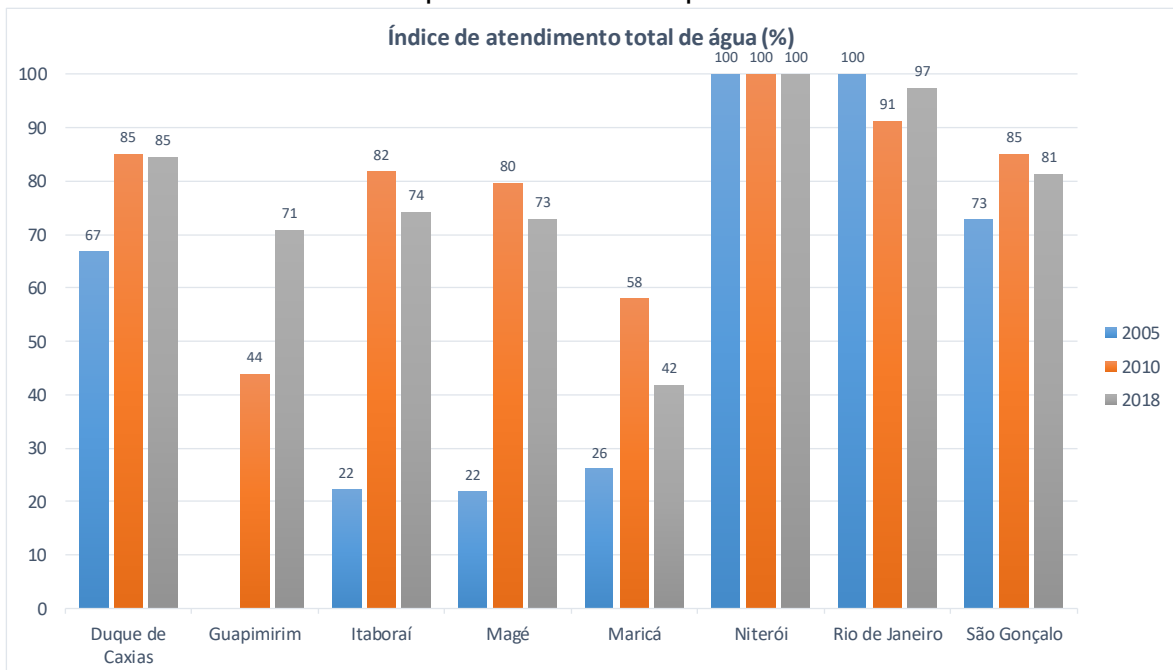
Fonte: ANA (2015) e Plano Municipal de Saneamento de Magé (2014)

De acordo com o Atlas do Abastecimento de Água da ANA (2015), a captação de água bruta realizada no Sistema Integrado Guandu é de 80.000 l/s, sendo responsável por 100% do abastecimento de Duque de Caxias e 92% do abastecimento da cidade do Rio de Janeiro, além de outros municípios do Estado. Outro grande sistema adutor é o Sistema Integrado Imunana/Laranjal que possui vazão de captação de 7.000 l/s servindo integralmente Itaboraí, Niterói e São Gonçalo. O Sistema Integrado do Ribeirão das Lajes, apesar de ser responsável pelo fornecimento de água de apenas 8% da cidade do Rio de Janeiro, promove a captação de 5.500 l/s.

Como forma de observar a evolução do serviço de abastecimento de água nos municípios, a Figura 9 apresenta um gráfico com os dados disponibilizado no SNIS para os municípios estudados para os anos 2005, 2010 e 2018. A nível regional, o

Índice de Atendimento Total de Água registrou um aumento de 59% em 2005 para 78% em 2010, mantendo-se neste valor em 2018. Verificam-se, contudo, tendências distintas entre os municípios.

Os municípios de Niterói e Rio de Janeiro apresentavam em 2005 os valores mais elevados de atendimento (100%); estes valores mantiveram-se em Niterói, mas reduziram-se para o Rio de Janeiro de 2005 para 2010 (91%), seguindo-se uma recuperação em 2018 (97%). Na maioria dos municípios (Itaboraí, Magé, Maricá, São Gonçalo), contudo, registrou-se uma queda no índice entre 2010 e 2018; Duque de Caxias manteve o índice em 85% nestes dois anos, enquanto o valor do índice subiu de 44% para 71% em Guapimirim entre 2010 e 2018.



Fonte: SNIS (2019)

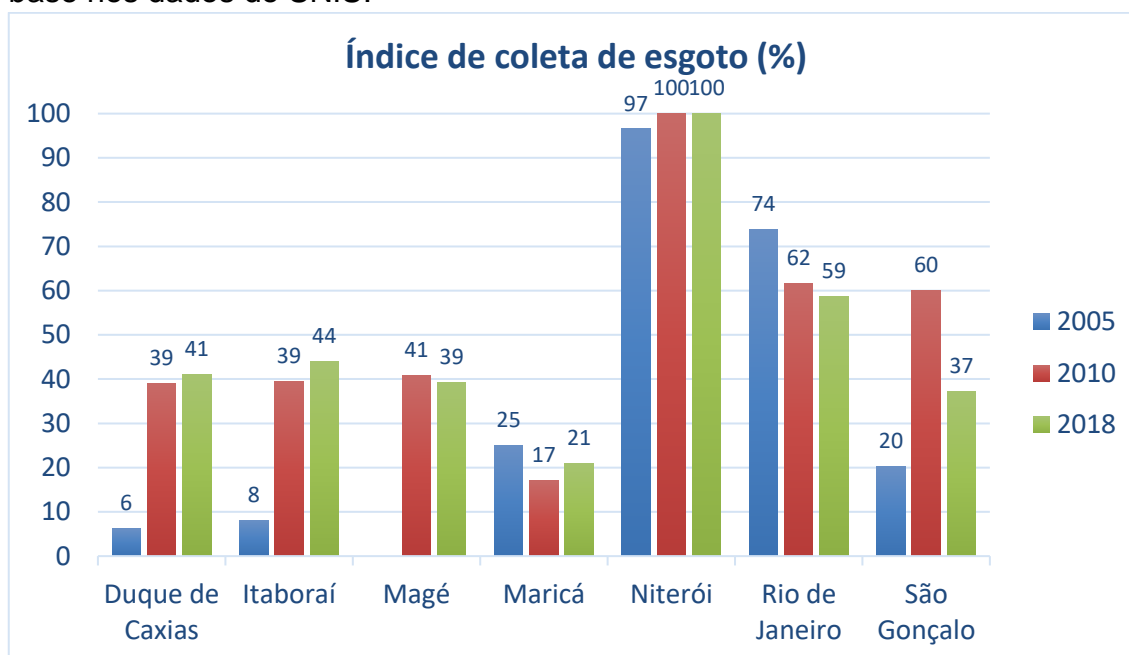
Figura 9 – Índice de Atendimento Total de Água (2005, 2010, 2018)

De acordo com a ANA (2010), os sistemas de abastecimento de água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro sofrem forte influência com alteração da dinâmica de desenvolvimento com aumento da demanda por água por meio da atração de investimentos em infraestrutura e novos empreendimentos para região, explicitando o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro – COMPERJ (localizado em Itaboraí) e construção do Arco Metropolitano.

De acordo com os dados do SNIS, o investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviços e pelo Estado, na região da Baía de Guanabara e Maricá, entre 2005 e 2018, foi próximo de 1,5 bilhões de reais. O maior investimento no período 2005-2018 foi registrado no município do Rio de Janeiro (mais de 500 milhões de reais entre 2014 e 2016), seguido dos municípios de São Gonçalo e Duque de Caxias. Guapimirim, pelo contrário, apenas registrou investimentos nos anos 2014 e 2015.

### III.4.3. Esgotamento sanitário

A figura abaixo apresenta os valores do **índice de coleta de esgoto**<sup>1</sup> nos municípios da Baía de Guanabara e Maricá para os anos 2005, 2010 e 2018, com base nos dados do SNIS.



Fonte: SNIS, 2019

Nota: O SNIS não apresenta dados para o município de Guapimirim

Figura 10 – Índice de Coleta de Esgoto (2005, 2010, 2018).

<sup>1</sup> Índice de coleta de esgoto (IN015) = Volume de esgotos coletado (ES005) / (Volume de água consumido (AG010) – Volume de água tratada exportado (AG019))



A nível regional, o índice de coleta de esgoto passou de 38% em 2005 para 51% em 2010, e para 49% em 2018.

O município de Niterói é o que apresenta, no ano 2018, uma situação mais favorável quanto à coleta de esgoto - o índice de coleta é de 100% desde 2010. Segue-se o município do Rio de Janeiro, que vem, contudo, registrando uma redução do índice de coleta (de 74% em 2005 para 59% em 2018). Os restantes municípios apresentam índice de coleta de esgoto inferior a 50%. São Gonçalo apresentou em 2010 um valor de 60% para este índice, mas em 2018 o valor baixou para 37%. O Relatório de Diagnóstico (R7) do PERHI-RJ apresenta índice de atendimento por rede de coleta de esgoto e índice de tratamento de esgoto nulos nos anos 2010 e 2015 para o município de Guapimirim (INEA, 2014).

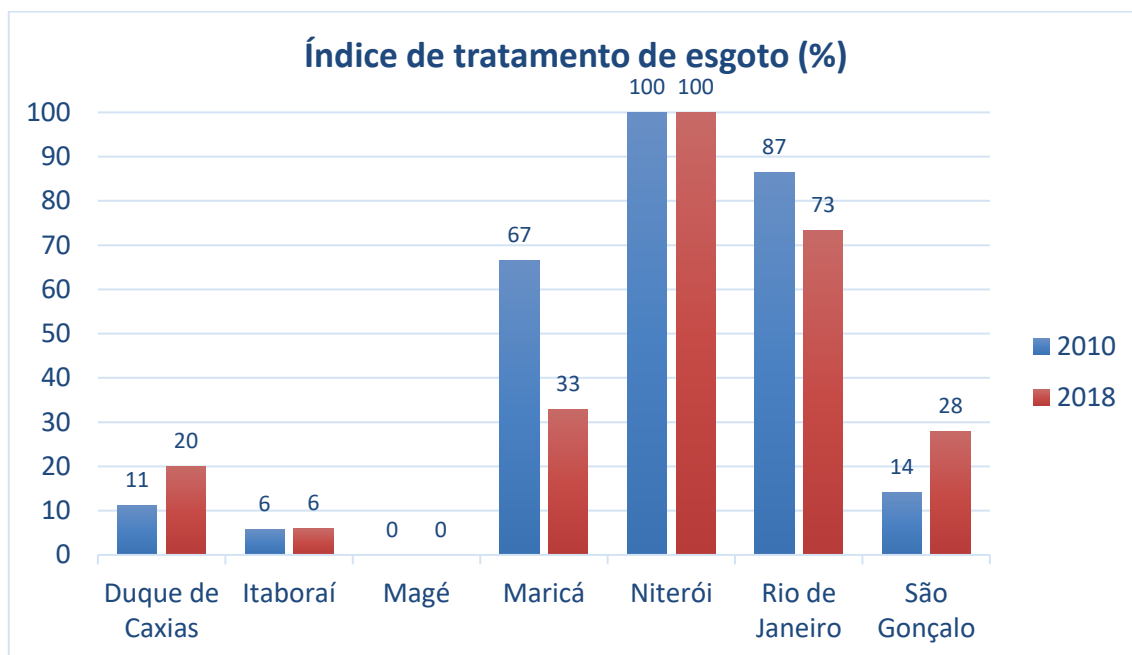
No que se refere ao **Índice de Tratamento de Esgoto**<sup>2</sup>, a Figura 11 apresenta os valores deste índice para os anos 2010 e 2018. A comparação com o ano 2005 não é possível, uma vez que foi alterada a fórmula de cálculo.

A nível regional, o índice de tratamento de esgoto passou de 41% em 2010 para 37% em 2018.

Mais uma vez o município de Niterói destaca-se pela positiva, com um índice de tratamento de esgoto de 100% em 2010 e 2018. Segue-se o Rio de Janeiro, que registrou, contudo, uma queda no índice de 87% em 2010 para 73% em 2018. Os restantes municípios apresentam valores inferiores a 35% para o índice de tratamento de esgoto.

---

<sup>2</sup> Índice de tratamento de esgoto (IN016) = (Volume de esgotos tratado (ES006) + Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador (ES014) + Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador (ES015)) / (Volume de esgotos coletado (ES005) + Volume de esgotos bruto importado (ES013)) \*100



Fonte: SNIS, 2019

Nota: O SNIS não apresenta dados para o município de Guapimirim

Figura 11 – Índice de Tratamento de Esgoto (2010, 2018).

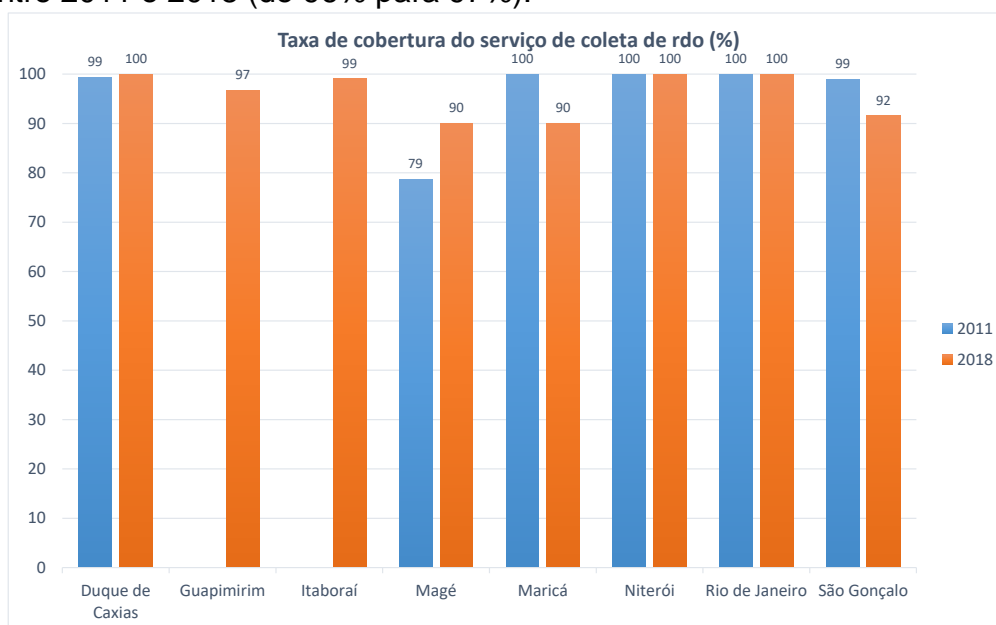
Conforme Figura 11, boa parte dos efluentes dos municípios não passam por qualquer tratamento, sendo escoados para córregos e rios, afetando a qualidade da água desses corpos hídricos, a balneabilidade das praias e a saúde da população. Além disso, muito dos rios e córregos urbanos da região estudada têm vazão insuficiente para diluição dos esgotos despejados.

A maioria das estações de tratamento de esgoto da região da Baía de Guanabara e Maricá escoam os efluentes tratados para rios que são afluentes da Baía de Guanabara. No entanto, municípios que possuem parte do seu litoral voltado para o oceano Atlântico, adotam como solução os emissários submarinos, casos de Niterói e Rio de Janeiro.

De acordo com os dados do SNIS, o investimento realizado em esgotamento sanitário pelo prestador de serviços e pelo Estado na região da Baía de Guanabara e Maricá entre 2005 e 2018, foi próximo de 2,4 bilhões de reais. O maior investimento foi registrado no município do Rio de Janeiro (mais de 2 bilhões de reais). Pelo contrário, Guapimirim, Itaboraí, Magé e Maricá não têm registros de investimentos no SNIS.

### III.4.4. Resíduos sólidos urbanos

A geração de resíduos *per capita* (massa de resíduos domiciliares e públicos coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta) em 2018 na Região da Baía de Guanabara e Maricá, foi em média de 0,92 kg/hab/dia, considerando os resíduos domiciliares (RDO) e resíduos públicos (RPU) envolvendo varrição, roçagem, sacheamento, podas de árvores, entre outros. Em análise das informações do SNIS, todos os municípios da Região da Baía de Guanabara e Maricá apresentam uma **Taxa de Cobertura do Serviço de Coleta de Resíduos Domiciliares** em relação à população total do município, igual ou superior a 90% (valor registrado em Maricá em 2017 e em Magé em 2018). Niterói, Rio de Janeiro e Duque de Caxias apresentam uma taxa de cobertura do serviço de 100%. Em termos comparativos, apresentam-se os dados da taxa de cobertura para os anos 2018 e 2011 (uma vez que a fórmula de cálculo é diferente para o ano 2010 e para anos anteriores). Na Região da Baía de Guanabara e Maricá, a taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares aumentou 1% entre 2011 e 2018 (de 96% para 97%).



Fonte: SNIS, 2019.

Nota: O valor de Maricá a laranja refere-se a 2017 uma vez que não está disponível no SNIS o valor para o ano 2018.

**Figura 12 – Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação à população total do município (2011, 2018).**

Atualmente, os municípios da Região da Baía de Guanabara e Maricá destinam os seus resíduos sólidos urbanos para o Centro de Tratamento de Resíduos Rio (CTR Rio), Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR) de Itaboraí, Centro de Tratamento de Resíduos (CTR) de Anápolis e Aterro Municipal de Magé.

No Quadro 6 apresenta-se a situação (em setembro de 2019) dos aterros sanitários e vazadouros localizados nos municípios da Região da Baía de Guanabara e Maricá.

*Quadro 6 – Aterros sanitários e vazadouros presentes na Região da Baía de Guanabara e Maricá.*

<b>Município</b>	<b>Aterros sanitários no município</b>	<b>Vazadouros no município</b>
Duque de Caxias	-	Em remediação
Guapimirim	-	Fechado
Itaboraí	Em operação	Itaboraí – Sossego: fechado Itaboraí – Itambi: fechado
Magé	Previsto	Em remediação
Maricá	-	Maricá 1: fechado Maricá 2: fechado
Niterói	-	Remediado
São Gonçalo	CTR São Gonçalo: em operação	Em remediação
Rio de Janeiro	-	Remediado com Termo de Encerramento

Fonte: PSAM Mapas (<https://psam.maps.arcgis.com/home/index.html>) (acessado em janeiro de 2020)

## III.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA

### III.5.1. Introdução

O presente capítulo visa analisar a tendência de evolução da vegetação costeira (restinga, manguezais e vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas) na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, a partir de dados secundários.

Na seção III.5.2 faz-se uma análise de mapas de uso do solo/tipos de vegetação de várias datas, que foram compostos a partir de imagens de satélite. As principais conclusões sobre a condição de base e a situação atual para o fator vegetação costeiras são apresentados na seção III.5.3.

### III.5.2. Análise de imagens de satélite

Foi efetuada uma busca exaustiva de todos os dados existentes para a região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, sobre abrangência de vegetação costeira, notadamente, de mapas relacionados à cobertura vegetal e ao desmatamento (substituição de vegetação primária ou secundária por outros usos do solo).

Os mapas que existem sobre essas temáticas se embasaram nas imagens de satélite que estavam disponíveis ao momento. Com o avanço da tecnologia, novos satélites foram sendo colocados em órbita, e a qualidade (e especialmente, a resolução) das imagens recolhidas foi melhorando, tal como o processo de análise das mesmas.

O quadro seguinte resume a evolução das características das imagens de satélite recolhidas na área de estudo.

Quadro 7 – Características das imagens de satélite publicadas após 1990

Ano de publicação	Anos das imagens	Resolução	Notas
1990	Antes de 1985	1:1.000.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolução muito baixa.</li> </ul>
1993	1985 - 1990	1:250.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinção apenas entre: mangue, restinga e mata.</li> <li>Resolução máxima: áreas de 25 ha.</li> </ul>
1998	1990 – 1995	1:250.000	(Nada a assinalar)
2002	1995 – 2000	1:50.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mapas passaram a ser validados e corrigidos através de interpretação visual das imagens de LandSat 5 LandSat 7.</li> <li>Passou a distinguir áreas de 10 ha.</li> <li>Passou a distinguir formações secundárias (na vegetação).</li> </ul>
2007	2000 – 2005	1:50.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Imagens de CCD/CBERS-2, para além de LandSat 5.</li> <li>Passou a distinguir áreas de 3 ha.</li> </ul>
2009	2005 – 2008	1:50.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Passou a publicar análises bienais (2-2 anos)</li> </ul>
2011	2008 – 2009	1:25.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Imagens passaram a ser do ALOS.</li> <li>Melhor resolução.</li> <li>Passou a publicar análises anuais.</li> </ul>
2017	2015 - 2016	1:25.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Imagens orbitais do sensor OLI/LandSat8</li> <li>Validação de imagens Landsat5 (2009, 2010, 2011, 2012) e Landsat8 (2013, 2014, 2015)</li> </ul>

Fonte: ARCPLAN, 2017.

O quadro anterior demonstra que houve variação muito significativa da qualidade das imagens recolhidas. Essa variação coloca diversos entraves à análise das alterações do terreno, como é aliás reconhecido por Kronka (2007), que fez, para o Estado de São Paulo, diversas tentativas de tratamento dessas imagens com o objetivo de torná-las comparáveis ao longo de uma série temporal para detectar alterações na cobertura vegetal desse Estado.

Relativamente à **evolução do desmatamento** nos oito municípios da área de estudo, recorde-se os dados apresentados no “relatório técnico final (fase de escopo)” de ARCPLAN (2017), entre 1985 e 2017: esses dados – referentes a todos

os tipos de vegetação ocorrentes na área integrada na Lei Mata Atlântica<sup>3</sup> e não apenas às fitofisionomias de vegetação costeira – demonstram que praticamente não houve alteração da cobertura vegetal natural nesses municípios.

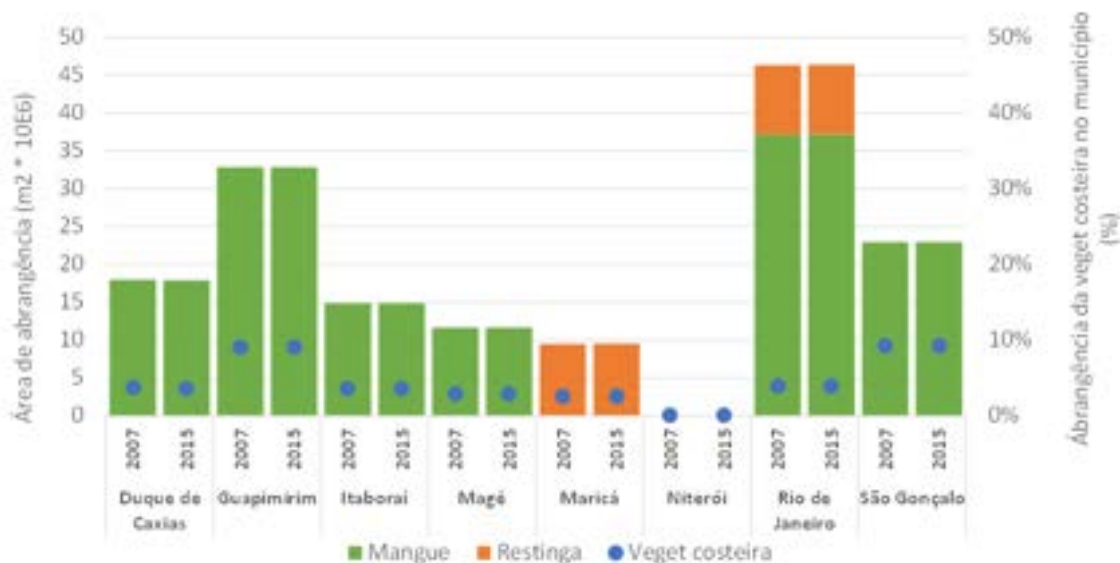
Focando nas **fitofisionomias de vegetação costeira** (mangue, restinga e vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas), destacam-se os dados cartográficos disponibilizados pelo INEA que representam o uso do solo (incluindo tipos de vegetação) em 2007 e em 2015 (INEA, 2007 e INEA, 2015), abrangendo todo o Estado do Rio de Janeiro, à escala 1:100.000. Esses mapas discriminam as seguintes classes de usos do solo/tipos de vegetação:

- Afloramento rochoso
- Agricultura
- Água
- Áreas úmidas
- Campo / pastagem
- Comunidade relíquia
- Cordões arenosos
- Dunas
- **Mangue**
- Nuvem
- Reflorestamento
- **Restinga**
- Salinas
- Solo exposto
- Sombra
- Urbano
- Veg. secundária em estágio inicial
- Veg. secundária em estágio médio/avançado

Destas classes, observa-se que apenas mangue e restinga (marcados a negrito) se enquadram nas fitofisionomias de vegetação costeira (“vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas” não é possível discriminar).

A figura seguinte (Figura 13) apresenta a evolução da abrangência (área ocupada) do mangue e da restinga nos oito municípios que compõem a área de estudo.

<sup>3</sup> Lei n.º 11.428 de 2006 que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências



Fonte: INEA (2007 e 2015) com cálculos próprios

*Figura 13 – Evolução da abrangência da vegetação costeira nos municípios da área de estudo.*

Os dados apresentados demonstram, em primeiro lugar, a **baixa representatividade** (porcentagem da área total) que a vegetação costeira possui na área de estudo. De fato, verifica-se que esta vegetação ocupa entre 2,6% da área municipal (em Maricá) até um máximo de 9,2% da área municipal (em São Gonçalo), havendo um município que não tem ocorrência de mangue nem de restinga. Na totalidade da área de estudo a vegetação costeira representa cerca de 4,3%.

No que se refere à **tendência de evolução** da abrangência da vegetação costeira na área de estudo, verifica-se que esta era de 4,3% em 2007 e manteve-se nos 4,3% em 2015, o que indica que, entre 2007 e 2015, a tendência do fator “vegetação costeira” foi de manutenção da área de abrangência.

Observando os **municípios** da área de estudo individualmente, verifica-se, em termos absolutos (Figura 13), uma ligeira tendência de aumento da área ocupada quer por mangue, quer por restinga, entre 2007 e 2015, sendo a única exceção o município Duque de Caxias, que registrou uma redução de mangue de cerca de 7,5 ha, que se reflete no valor total da região (redução de 2,5 ha, resultantes do aumento de 5,6 ha em cinco municípios e redução de 7,5 ha em um); estes valores, quer de aumento, quer de diminuição, são tão reduzidos que, em **termos**



**porcentuais** (porcentagem da área do município), as variações não são detectáveis. Considerando o erro associado às delimitações das áreas em ambiente SIG através de imagens de satélite, suspeita-se que esta variação poderá estar abrangida pelo erro associado às alterações da tecnologia de detecção.

De modo a complementar as conclusões suportadas pelas análises de imagens de satélite, foi possível encontrar na bibliografia alguns trabalhos que corroboram com a manutenção das áreas de abrangência da vegetação costeira, sobretudo os bosques de mangue, mais representativos e numerosos na Baía de Guanabara.

O Programa de Monitoramento dos Manguezais da APA Guapimirim e ESEC Guanabara publicado em 2014 (Habtec; Mott Mac Donald, 2014), realizado no período de 2 anos (agosto de 2010 a julho de 2012) apresentou, dentre outros componentes, a caracterização da estrutura vegetal das florestas de mangue e o monitoramento da dinâmica de seu estrato arbóreo. De uma forma geral, a malha amostral do Programa cobriu toda a área de manguezais da APA de Guapimirim, com pontos distribuídos ao longo dos quatro rios principais da região: rio Guapimirim, rio Guaraí, rio Caceribu e rio Guaxindiba. Dentre as 34 estações de amostragem pré-definidas para realização das coletas de dados, a maioria das estações amostradas (88%) representou florestas bem desenvolvidas, tomando-se como critério a contribuição em área basal associada a indivíduos com DAP (Diâmetro à altura do Peito) maior que 10 cm.

Do mesmo modo, um estudo publicado em 2005, que visou avaliar a regeneração de florestas de mangue atingida por óleo na Baía de Guanabara através de um monitoramento realizado ao longo de 5 anos (Soares et. al., 2006), indicou um processo de regeneração da floresta em estágio inicial atingida. Os indicadores desse processo foram a importação de propágulos de florestas vizinhas e curva crescente de densidade de jovens no período inicial com baixa mortalidade – seguida de período de amadurecimento da comunidade, caracterizado pela redução de densidade e aumento da altura média de jovens. Embora este monitoramento tenha indicado ainda uma possível interferência de hidrocarbonetos no processo de regeneração natural nos manguezais estudados, foi possível considerar que a tendência seria a amenização de tal interferência, propiciando o

gradativo estabelecimento de jovens e novos adultos, mesmo que de forma esparsa.

Outro trabalho de Soares (2003), que apresentou a diversidade estrutural de bosques de mangue e sua relação com distúrbios de origem antrópica na Baía de Guanabara, estudou 32 bosques de mangue em 5 localidades (Suruí, Nova Orleans, São Gonçalo, Duque de Caxias, Piedade). Os dados de estrutura vegetal obtidos nestes bosques demonstraram, de uma forma geral, uma grande variabilidade estrutural nas diversas estações de amostragem estudadas, refletidas na densidade de troncos, no DAP, na altura média, na contribuição das diversas espécies e no percentual de indivíduos mortos em cada estação de estudo.

### **III.5.3. Condição de base e atual**

Para condição de base (condição do fator no início do período de abrangência temporal), será assumida a abrangência (distribuição geográfica mapeada) das três classes de vegetação costeira (mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas<sup>4</sup>), que constam do mapa de uso do solo/tipos de vegetação<sup>5</sup> (INEA, 2007) (em Apêndice: mapa 3- mapa de condição de base da vegetação costeira).

Partindo da condição de base e considerando a linha tendencial de manutenção das áreas de abrangência, considera-se que a condição atual é idêntica à condição de base.

<sup>4</sup> “vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas” é composta pelas classes de vegetação (INEA, 2007) “Vegetação secundária em estágio médio/avançado” e “Vegetação secundária em estágio inicial”, até à cota de terreno 100m.

<sup>5</sup> O mapa inicial (relatório de levantamento de dados) só incluía as classes “mangue” e “restinga” na vegetação costeira, porque INEA (2007) não considera a classe “vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas”. O mapa de condição de base foi, entretanto, atualizado para passar a incluir esta classe (ver nota de rodapé anterior).

## **III.6. BIODIVERSIDADE MARINHA**

### **III.6.1. Introdução**

O presente capítulo, relacionado à biodiversidade marinha, tem como objetivo estabelecer a tendência de evolução do fator na região da baía de Guanabara e Maricá, a partir de dados secundários.

A busca de dados para o fator “biodiversidade marinha” iniciou-se com a coleta de artigos científicos e documentos técnicos publicados em data recente, que tivessem se dedicado a compilar dados históricos sobre a biota marinha (no seu todo ou alguns grupos ou espécies) na região da baía de Guanabara e Maricá.

Fez-se também uma análise muito detalhada de todas as publicações já feitas, sobre duas espécies marinhas em particular, numa tentativa de obter dados evolutivos que permitissem traçar uma linha de tendência histórica no período de abrangência temporal do PAIC (2005-atual).

### **III.6.2. Levantamento da biodiversidade marinha na área de estudo**

A primeira abordagem foi pesquisar e selecionar documentos e publicações recentes, contendo dados abrangentes de biodiversidade marinha da região. Desta pesquisa resultou um documento com as características necessárias (recente, alargada abrangência de grupos biológicos, abrangência espacial significativa cobrindo pelo menos metade da área marinha da região em estudo): “Diagnóstico do Estado da Baía de Guanabara”<sup>6</sup> (KCI Technologies Inc., 2016). Para complementar a informação contida, pesquisaram-se, seguidamente, planos de manejo das UC da região abrangendo área marinha; os planos de manejo são documentos técnicos e oficiais (validados pré-publicação pelas entidades competentes e atuantes na matéria), recentes, que deverão congregam todos os dados existentes e publicados relacionados precisamente à biodiversidade marinha da área de estudo. Das quatro UC da região com área marinha, apenas duas

<sup>6</sup> Existem referências a um outro documento mais antigo “Baía de Guanabara: Síntese do Conhecimento Ambiental (Petrobras, 2012)”, que não se encontra disponível para consulta.

possuem plano de manejo aprovado e publicado: Plano de manejo de ESEC de Guanabara (2012) e o Plano de manejo da APA Guapimirim (2002) que abarcam a porção oriental da baía, conhecida por ser a que apresenta melhor estado de conservação.

Esses planos contêm, contudo, informação limitada sobre a evolução da biodiversidade marinha, o que encontra justificativa nos dados disponíveis.

### ***III.6.3. Levantamento de dados sobre os principais grupos biológicos***

Fez-se seguidamente o levantamento exaustivo e sistemático de dados publicados sobre os principais grupos biológicos, a saber: comunidades bentônicas; crustáceos, moluscos, peixes, aves e mamíferos marinhos.

Este levantamento, complementado após a oficina da fase 5, e apresentado em detalhe no **Relatório da Fase 4**, teve como objetivo selecionar as publicações mais consistentes cuja temática considerasse cada grupo biológico e cujas conclusões pudessem ajudar a quantificar os impactos das atividades antrópicas na Baía de Guanabara sobre a biodiversidade marinha local.

- **Comunidades bentônicas:** no Relatório da Fase 4 analisaram-se as possibilidades de correlacionar dados contidos em todos os estudos recentes, notadamente: Diagnóstico do Estado da Baía de Guanabara – Produto P02 KCI Technologies Inc., 2016), Plano de Manejo da Estação Ecológica da Guanabara (ICMBio, 2012) e revisão bibliográfica sobre a macrofauna bentônica de fundos não-consolidados, em áreas costeiras prioritárias para a conservação no Brasil (Neves & Valentin, 2011). Foram também analisados dois estudos (Vilela et al., 2003 e Santos et al., 2007) sobre os impactos dos metais e da poluição em foraminíferos na Baía de Guanabara e dados de monitoramento da biota aquática na área de influência do COMPERJ (Vereda, 2013). Para além destes, foram considerados diversos outros estudos que evidenciaram os impactos negativos das atividades antrópicas sobre os grupos

bentônicos da Baía (estudo de toxicidade dos sedimentos da Baía de Guanabara determinada pela ocorrência das associações de foraminíferos bentônicos e testes com anfípodos *Tiburonella viscana* (Kfourri e colaboradores, 2003); estudo de avaliação de contaminação por metais pesados utilizando foraminíferos (Donnici e colaboradores, 2012); revisão de literatura sobre as principais degradações ambientais na baía de Guanabara (Soares Gomes e outros colaboradores, 2016); estudo sobre ação antrópica na baía de Guanabara utilizando foraminíferos (Figueira e colaboradores, 2007); análise de sedimentos bentônicos de diferentes setores da Baía (Clemente e outros colaboradores, 2015); estudo analisando uma área de despejo de materiais de dragagem para vestígios de metais e fauna bentônica (Fonseca e colaboradores, 2020); estudo avaliando os impactos da disposição de material dragado na Baía de Guanabara sobre solo terrestre (Vezzone e colaboradores, 2020); estudo avaliando os impactos da deposição de material dragado sobre a microfauna (Nascimento e colaboradores, 2020); estudo avaliando o potencial de risco da mistura de sedimentos dragados e os impactos sobre a biota (Silveira e seus colaboradores, 2007); estudo de disposição de sedimentos dragados em solos tropicais: avaliação ecotoxicológica baseada em bioensaios (Ricardo Cesar e colaboradores, 2015); estudo sobre a influência de metais pesados sobre a macrofauna bentônica da plataforma continental adjacente à Baía de Guanabara (Jefferson Fernandes e colaboradores, 2020)).

- **Crustáceos:** no Relatório da Fase 4 apresenta-se uma análise sistematizada de dados para este grupo biológico, contidos em diversas publicações (e.g. Plano de manejo da ESEC da Guanabara (ICMBio, 2012); Plano de Gestão da APA de Guapi-Mirim (Instituto Baía de Guanabara & IBAMA, 2002); Programa de Monitoramento dos Manguezais da APA Guapimirim e ESEC Guanabara (Habtec; Mott Mac Donald, 2014); estudo de Taxoceno na Baía de Guanabara (Ven e colaboradores, 2006)).

- **Moluscos:** no Relatório da Fase 4 apresenta-se uma análise sistematizada de dados para este grupo biológico, contidos em diversas publicações (e.g. estudo sobre fatores que influenciam padrões de distribuição espacial de moluscos na eutrofizada Baía de Guanabara (Neves, *et al.*, 2013); Plano de Gestão da APA de Guapi-Mirim (Instituto Baía de Guanabara & IBAMA, 2002); plano de manejo da ESEC da Guanabara (ICMBio, 2012)).

**Peixes:** no Relatório da Fase 4 analisam-se diversos estudos (e.g. estudo sobre como a composição e a distribuição espacial das espécies de peixes se comportaram ao longo dos anos dentro da Baía de Guanabara (Leite, *et al.*, 2018); estudo sobre padrões de distribuição da ictiofauna demersal da Baía de Guanabara (Silva-Junior *et al.*, 2016); Diagnóstico do Estado da Baía de Guanabara (KCI Technologies Inc., 2016); Monitoramento Ambiental da Biota Aquática na Área de Influência do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Vereda, 2013); plano de manejo da ESEC da Guanabara (ICMBio, 2012); Plano de manejo da APA de Guapi-mirim (Instituto Baía de Guanabara & IBAMA, 2002); análise ambiental com abordagem ictiológica na baía de Guanabara (Leite e colaboradores, 2018)) e apresenta-se um quadro comparativo analítico final que resume os dados coletados e as principais conclusões, para tentar obter pelo menos uma tendência temporal de evolução dos dados sobre peixes. Destaca-se a disparidade dos dados (desde elencos de 13 espécies a elencos de 202 espécies), devido às diferenças nos processos de coleta, períodos de coleta e objetivos dos estudos, que impossibilitam, como é mencionado por quase todos os autores listados, a sua comparação e, conseqüentemente, a sua utilização para desenhar uma linha de tendência evolutiva para o fator biodiversidade marinha;

- **Aves aquáticas:** no Relatório da Fase 4 apresenta-se uma análise sistematizada de dados para este grupo biológico, contidos em diversas publicações (e.g. plano de manejo da ESEC da Guanabara (ICMBio, 2012); lista de aves que serviu como base para a elaboração do plano de manejo da APA Guapi-Mirim em 1984; resultados parciais dos

monitoramentos que estavam em andamento, quando foi publicado o plano de manejo da ESEC de Guanabara (2012); Plano de gestão da APA de Guapi-mirim; Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos – Fase 2 (CTA Meio Ambiente, 2018)).

- **Mamíferos aquáticos:** no Relatório da Fase 4 apresenta-se uma análise sistematizada de dados contidos em diversas publicações para este grupo biológico, principalmente focada em cetáceos (e.g. Diagnóstico do Estado da Baía de Guanabara (KCI Technologies Inc., 2016); Plano de manejo da ESEC da Guanabara (ICMBio, 2012); estudos de fidelidade de habitat do boto-cinza; estudo sobre a interferência de ruídos subaquáticos na comunicação dos botos-cinza (Bittencourt et. al., 2017); Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos – Fase 2 (CTA Meio Ambiente, 2018); estudo de acúmulo de compostos organoclorados em delfínidos (Lailson-Brito e colaboradores, 2012); estudo de alta acumulação de Sulfonato Perfluorooctano (PFOS) em *Sotalia guianensis* da costa brasileira; estudo sobre *Sotalia guianensis* como sentinelas do ecossistema marinho: ecotoxicologia e doenças emergentes; estudo de relações mercúrio-selênio no fígado do golfinho da Guiana: o possível papel das células de Kupffer no processo de desintoxicação pela formação de tiemanita (Lailson-Brito e colaboradores, 2012); estudo do primeiro declínio confirmado de uma população de delfínidos no Brasil: abundância de 2000-2015 de *Sotalia guianensis* na Baía de Guanabara (Azevedo e colaboradores, 2017)).

### III.6.4. Levantamentos de dados sobre espécies

Fizeram-se levantamentos exaustivos e sistemáticos direcionados a duas espécies: boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), que foram mencionadas em vários momentos de consulta pública, como sendo espécies amplamente estudadas na região. Crê-se que se analisaram todos as

publicações existentes sobre estas espécies, na abrangência espacial e no período da abrangência temporal definidos (cerca de 130 publicações, incluindo artigos científicos ou técnicos, relatórios e capítulos de livros) (ver relatório final da Fase 3).

### **III.6.5. Síntese sobre a condição de base e atual e linha tendencial de evolução**

Os dados encontrados nas publicações sobre biodiversidade marinha não cumprem integralmente os critérios necessários para traçar uma linha evolutiva para uma espécie. Contudo, os dados sobre o boto-cinza são os que mais se aproximam desse objetivo.

Segundo dados do monitoramento desenvolvido pelo programa Mamíferos Aquáticos (MAQUA) da UERJ, na década de 1990, existiam 800 botos nas águas da Guanabara e, atualmente, são apenas 28, que normalmente não aparecem, por conta da poluição.

Pode-se inferir de vários estudos consultados, notadamente, do estudo de Azevedo et. al. (2017) (que analisou a abundância de *Sotalia guianensis* na Baía de Guanabara de 2000-2015), e dos dados do monitoramento desenvolvido pelo programa Mamíferos Aquáticos (MAQUA) da UERJ, que a população de boto-cinza se encontra em declínio. A confirmação deste declínio foi reforçada em todas as sessões de participação pública realizadas no âmbito do projeto, na região da Baía de Guanabara.



Estudos de fidelidade de habitat do boto-cinza realizados durante o período de dois anos (2002-2004), registraram a espécie em aproximadamente 137 km<sup>2</sup> (ou 42%) da área total da Baía de Guanabara (Azevedo *et al.*, 2007) para uma população estimada em aproximadamente 70 animais, dentre os quais muitos puderam ser reavistados em um período de até 8 anos – entre 1995 e 2003 – compondo uma taxa de reavistagem de 94,2% (Azevedo *et al.* 2004).

Alguns dos poluentes encontrados nos habitats destes animais são desreguladores endócrinos, promotores de tumor, imunossupressores, possíveis causadores de efeitos teratogênicos e de desenvolvimento. Além disso, os cetáceos ocupam níveis tróficos elevados e possuem grandes reservas lipídicas em relação ao seu tamanho corporal - condições que os tornam repositórios ideais para concentrações altas de compostos orgânicos lipofílicos persistentes.

Outro fator que se destaca, é a presença de patógenos nos habitats dos botos-cinza, oriundos de esgotos industriais, de cidades costeiras e da agricultura. Esses patógenos podem ser causadores de doenças congênitas, traumáticas, infecciosas e parasitárias.

## **III.7. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES**

### **III.7.1. Introdução**

No presente capítulo apresentam-se dados relativos à evolução das seguintes variáveis indicadoras da qualidade das águas interiores na região da Baía de Guanabara e Maricá:

- Coliformes termotolerantes;
- Turbidez
- Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)
- Índice de Qualidade de Água (IQ<sub>NSF</sub>)

Para o efeito, os dados do INEA - Instituto Estadual do Ambiente, constituíram a principal fonte de informação.

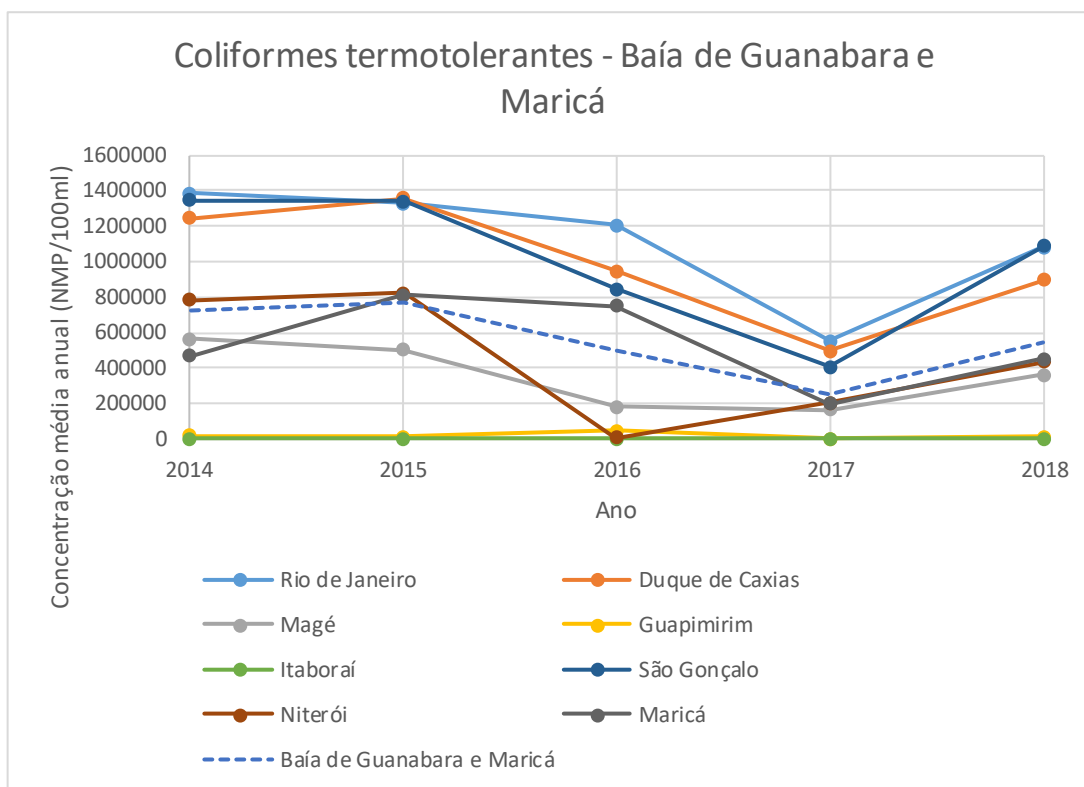
### **III.7.2. Coliformes termotolerantes**

Uma importante pressão sobre as águas superficiais interiores da Baía de Guanabara e Maricá resulta de deficiências nos sistemas de esgotamento sanitário. O parâmetro Coliformes termotolerantes tem sido utilizado pelo INEA para o monitoramento da poluição desta origem em rios e córregos da região. Os coliformes termotolerantes são micro-organismos do grupo coliforme, que inclui algumas espécies de origem fecal bem como outras que podem ocorrer também em águas, poluídas ou não, com altos teores de matéria orgânica.

Para além dos municípios objeto do PAIC, considera-se também no levantamento de dados os restantes municípios abrangidos pela RH-V Baía de Guanabara. Assim, foram incluídos também dados dos municípios de São João de Meriti, Belford Roxo, Cachoeiras de Macacú, Rio Bonito e Tanguá e assinala-se a ausência de dados para os municípios de Nilópolis, Mesquita e Nova Iguaçu.

Para os municípios considerados, apenas existem dados para o parâmetro de coliformes termotolerantes para os anos de 2014 a 2018.

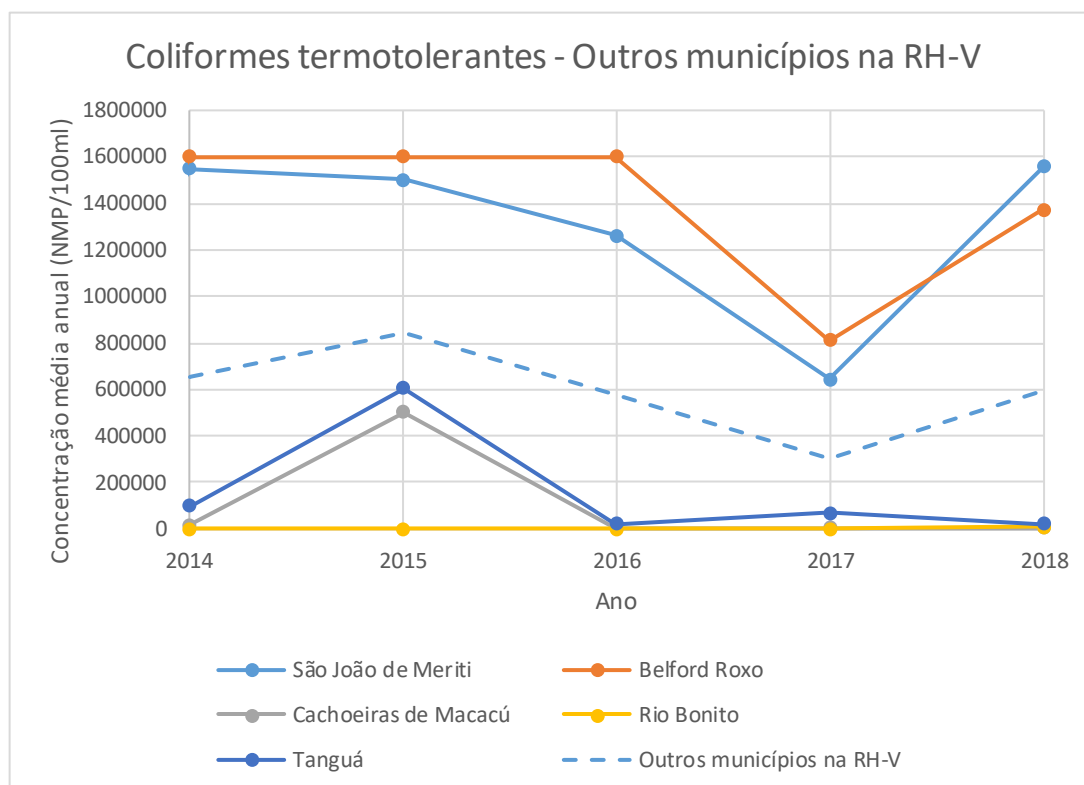
Verifica-se entre 2014 e 2018 em geral uma evolução favorável no parâmetro na generalidade dos municípios, com reduções entre 19% e 44%, menores em São Gonçalo e maiores em Niterói. Entretanto, em Maricá a redução é muito ligeira (apenas 4%).



Fonte: INEA (2019) com cálculos próprios.

Figura 14 – Evolução da concentração média anual de Coliformes termotolerantes em rios nos municípios da região Baía de Guanabara e Maricá e região.

Relativamente aos outros municípios integrados na RH-V e exteriores à região Baía de Guanabara e Maricá, verifica-se uma evolução distinta, conforme Figura 15: em São João de Meriti e Belford Roxo verifica-se uma evolução semelhante àquela observada nos municípios da região Baía de Guanabara e Maricá, com decréscimo do valor do parâmetro em 2016-2017; em Cachoeiras de Macacú e Tanguá verifica-se um máximo relativo em 2015, com uma redução muito acentuada de cerca de 70% entre 2014 e 2018. Por outro lado, no município de Rio Bonito verifica-se um grande aumento do valor do parâmetro (cerca de 260%). Todos os municípios tinham qualidade compatível apenas com Classe 4, notando-se para 2018 os valores particularmente elevados em São João de Meriti e Belford Roxo.



Fonte: INEA (2019) com cálculos próprios.

*Figura 15 – Evolução da concentração média anual de Coliformes termotolerantes em rios em outros municípios em área integrante da RH-V.*

Estes resultados sugerem, assim, que ocorreu, em geral, uma melhoria da qualidade das águas superficiais interiores da região, ao longo do período de abrangência temporal do PAIC, considerando somente este parâmetro e a disponibilidade de dados apenas entre 2014 e 2018. Entretanto, os valores obtidos para 2018 indicam que o indicador poderá estar a iniciar uma tendência de aumento. Não obstante esta melhoria, os valores de concentração média anual de coliformes termotolerantes obtidos para o ano base e atual são na quase totalidade dos municípios compatíveis apenas com Classe 4 de enquadramento segundo a resolução CONAMA n.º 357/2005 (exceção apenas do município de Itaboraí, em Classe 2). Desta forma, apesar de se ter verificado em geral, uma melhoria da qualidade das águas, estas mantêm-se ainda com muito reduzida qualidade, adequada apenas a alguns usos mais restritos.

Merece ainda nota que a situação muito degradada em São de Meriti e Belford Roxo, exteriores ao escopo do PAIC, poderá ter contribuído para a qualidade desfavorável no município de Duque de Caxias, situado a jusante.

### **III.7.3. Turbidez**

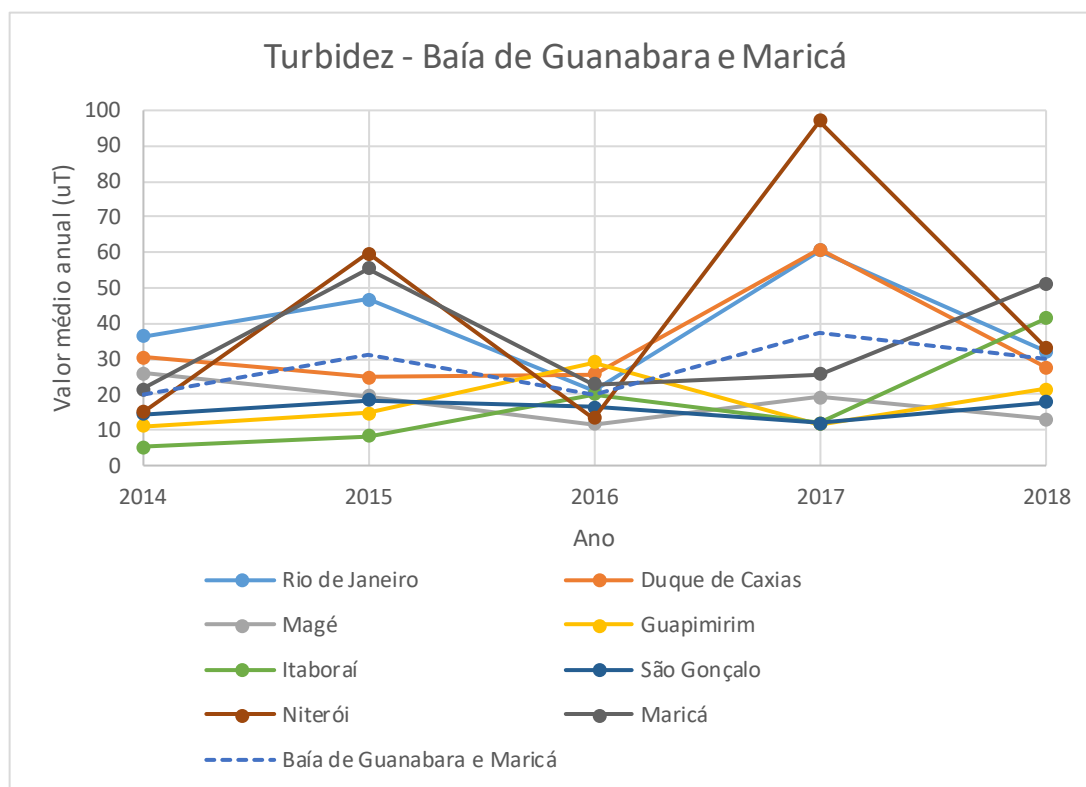
A turbidez tem sido determinado pelo INEA em rios e córregos da região.

O parâmetro turbidez, indicador da presença de sólidos em suspensão (tanto partículas inorgânicas como orgânicas), permite quantificar a alteração das características de transparência das águas. A alteração deste parâmetro afeta o uso ecológico dos corpos de água bem como a qualidade para os usos antrópicos.

Para além dos municípios objeto do PAIC, considera-se também no levantamento de dados os restantes municípios abrangidos pela RH-V Baía de Guanabara. Assim, foram incluídos também dados dos municípios de São João de Meriti, Belford Roxo, Cachoeiras de Macacú, Rio Bonito e Tanguá e assinala-se a ausência de dados para os municípios de Nilópolis, Mesquita e Nova Iguaçu.

Para os municípios considerados, apenas existem dados para o parâmetro turbidez para os anos de 2014 a 2018.

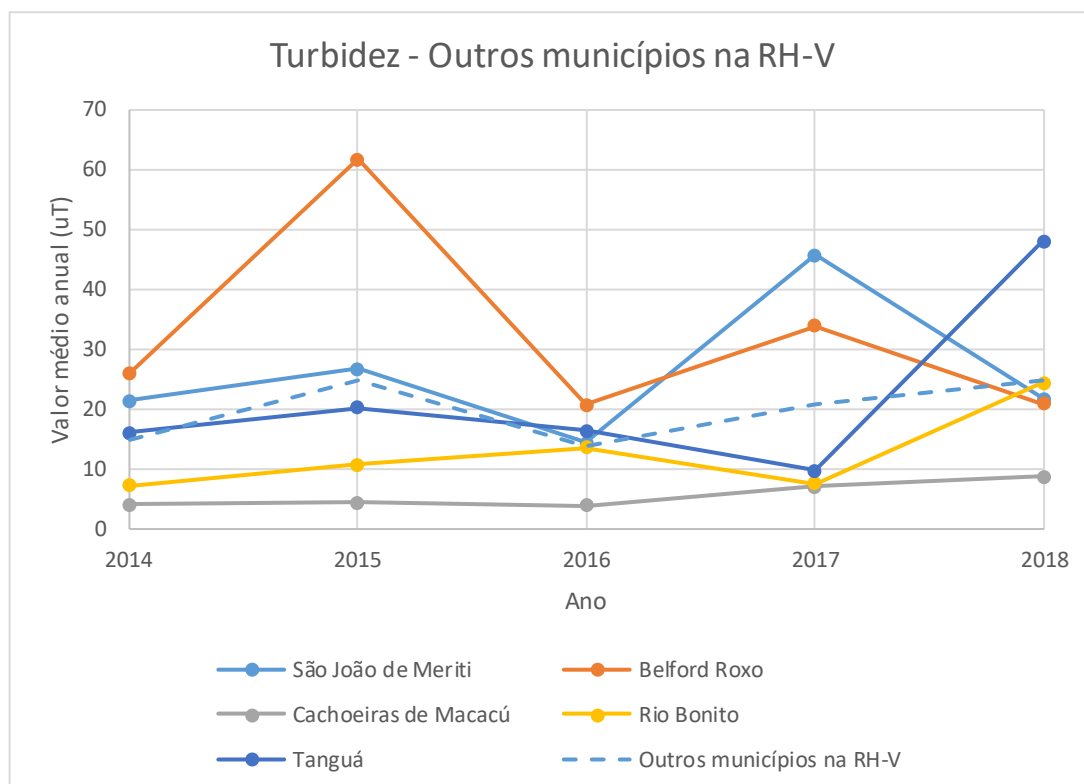
Verifica-se entre 2014 e 2018 uma evolução, em geral, desfavorável no parâmetro (Figura 16).



Fonte: INEA (2019) com cálculos próprios.

*Figura 16 – Evolução da turbidez média anual em rios nos municípios da região Baía de Guanabara e Maricá e região.*

Relativamente aos outros municípios integrados na RH-V e exteriores à região Baía de Guanabara e Maricá, verifica-se uma evolução distinta: em São João de Meriti e Belford Roxo verifica-se uma evolução semelhante àquela observada nos municípios de Rio de Janeiro e Duque de Caxias, com máximos relativos em 2015 e 2017 e a manutenção ou redução do valor ao longo do período analisado; em Rio Bonito e Tanguá verifica-se um decréscimo até 2017 com recuperação em 2018. Por outro lado, no município de Cachoeiras de Macacú verifica-se um aumento mais sistemático do valor do parâmetro. Todos os municípios tinham em 2014 e 2018 qualidade compatível com Classe 1, notando-se para 2018 o valor já próximo de limite de Classe 1 em Tanguá.



Fonte: INEA (2019) com cálculos próprios.

**Figura 17 – Evolução da turbidez média anual em rios em outros municípios em área integrante da RH-V.**

Estes resultados sugerem, assim, que ocorreu, na maioria dos municípios, coincidindo com a parte leste da região, uma degradação da qualidade das águas superficiais interiores, ao longo do período de abrangência temporal do PAIC, considerando somente este parâmetro e a disponibilidade de dados apenas entre 2014 e 2018. Entretanto, os valores obtidos para 2018 indicam que o indicador poderá estar a iniciar uma tendência de aumento em metade dos municípios.

Não obstante, os valores de turbidez média anual obtidos para o ano base e atual são em todos os municípios compatíveis com Classe 1 ou Classe 2 (Itaboraí e Maricá) de enquadramento segundo a resolução CONAMA n.º 357/2005. Desta forma, as águas mantêm-se ainda com relativamente boa qualidade. Merece ainda nota que a evolução muito desfavorável em Rio Bonito e Tanguá, exteriores ao escopo do PAIC, poderá ter contribuído para a evolução desfavorável no município de Itaboraí, situado a jusante.

### **III.7.4. Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)**

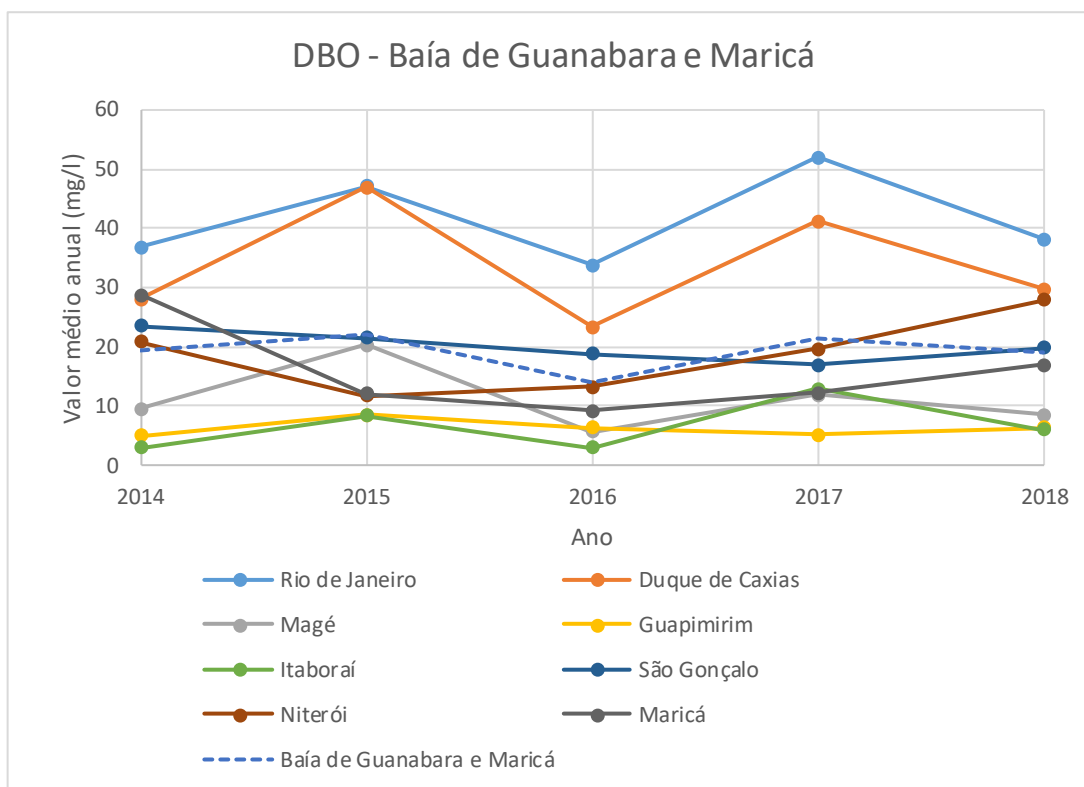
A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) consiste na quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. O aumento de DBO num corpo de água resulta de despejos de origem predominantemente orgânica e indica o esgotamento do oxigênio na água, o qual poderá afetar negativamente os peixes e outros organismos aquáticos.

Para além dos municípios objeto do PAIC, considera-se também no levantamento de dados os restantes municípios abrangidos pela RH-V Baía de Guanabara, em resposta a pedido ocorrido na Oficina Participativa na Fase de Escopo. Assim, foram incluídos também dados dos municípios de São João de Meriti, Belford Roxo, Cachoeiras de Macacú, Rio Bonito e Tanguá e assinala-se a ausência de dados para os municípios de Nilópolis, Mesquita e Nova Iguaçu.

Para os municípios considerados, apenas existem dados para o parâmetro DBO para os anos de 2014 a 2018.

Da Figura 18 ressalta que a evolução do valor do parâmetro na região e nos municípios foi, no período em análise, irregular, assinalando-se máximos relativos em 2015 e 2017 em alguns dos municípios (Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Magé, Itaboraí).

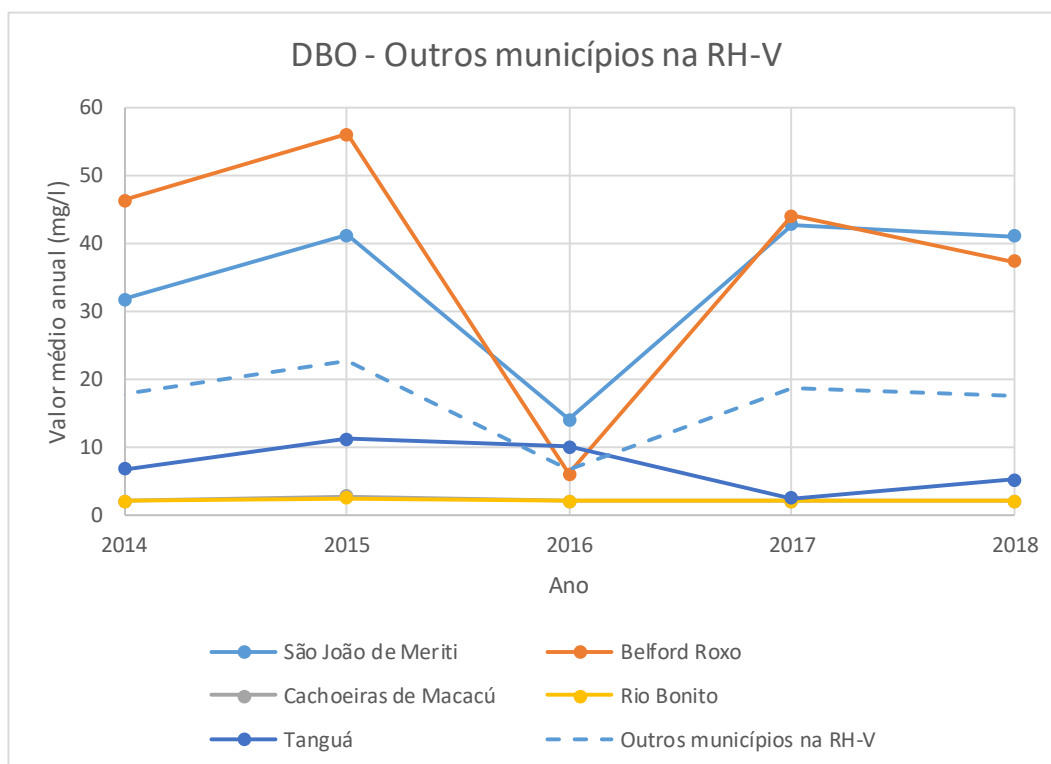




Fonte: INEA (2019) com cálculos próprios.

Figura 18 – Evolução da DBO média anual (mg/L) em rios e córregos nos municípios da região Baía de Guanabara e Maricá e na região.

Relativamente aos outros municípios integrados na RH-V e exteriores à região Baía de Guanabara e Maricá, verifica-se uma evolução também distinta, conforme Figura 19: em São João de Meriti e Belford Roxo verifica-se uma evolução semelhante a aquela observada nos municípios de Rio de Janeiro e Duque de Caxias, com máximos relativos em 2015 e 2017, sempre compatível apenas com Classe 4, embora considerando todo o período se verifique aumento no parâmetro em São João de Meriti (29%) e redução em Belford Roxo (-20%); em Tanguá verifica-se um decréscimo até 2017 com recuperação em 2018 (com variação de -24% em todo o período), mantendo-se qualidade conforme Classe 3. Por outro lado, nos municípios de Cachoeiras de Macacú e Rio Bonito ocorre manutenção dos valores reduzidos (2,0 mg/l), com qualidade de Classe 1.



Fonte: INEA (2019) com cálculos próprios.

**Figura 19 – Evolução da DBO média anual em rios em outros municípios em área integrante da RH-V.**

Estes resultados sugerem, assim, que ocorreu, na maioria dos municípios (5), exceção apenas de Magé, São Gonçalo e Maricá, uma degradação da qualidade das águas superficiais interiores. Entretanto, esta degradação é apenas ligeira no caso dos municípios do Rio de Janeiro e Duque de Caxias.

Os valores de DBO média anual obtidos para o ano base e atual são na maioria dos municípios compatíveis apenas com Classe 4 de enquadramento segundo a resolução CONAMA n.º 357/2005. Exceção apenas dos municípios de Magé, Guapimirim e Itaboraí, que se mantinham em 2018 conforme Classe 3. Desta forma, apesar de se ter verificado, em alguns municípios, uma melhoria da qualidade, esta mantém-se ainda com relativamente má qualidade em toda a região.

Merece ainda nota que a evolução desfavorável em São João de Meriti, exterior ao escopo do PAIC, poderá ter contribuído para a evolução desfavorável nos municípios do Rio de Janeiro e Duque de Caxias, situados a jusante.

### III.7.5. Índice de Qualidade de Água (IQA<sub>NSF</sub>)

O Índice de Qualidade de Água (IQA<sub>NSF</sub>), criado no ano de 1970 pela *National Sanitation Foundation* (NSF), é definido como o índice de qualidade de águas doces para fins de abastecimento público e reflete os resultados dos parâmetros Oxigênio dissolvido, Demanda bioquímica de oxigênio, pH, Temperatura, Turbidez, Sólidos totais dissolvidos, Fosfato total, Nitratos e Coliformes termotolerantes.

O quadro seguinte apresenta os níveis de qualidade de água a partir dos resultados obtidos pelo cálculo do IQA<sub>NSF</sub>, classificados em faixas.

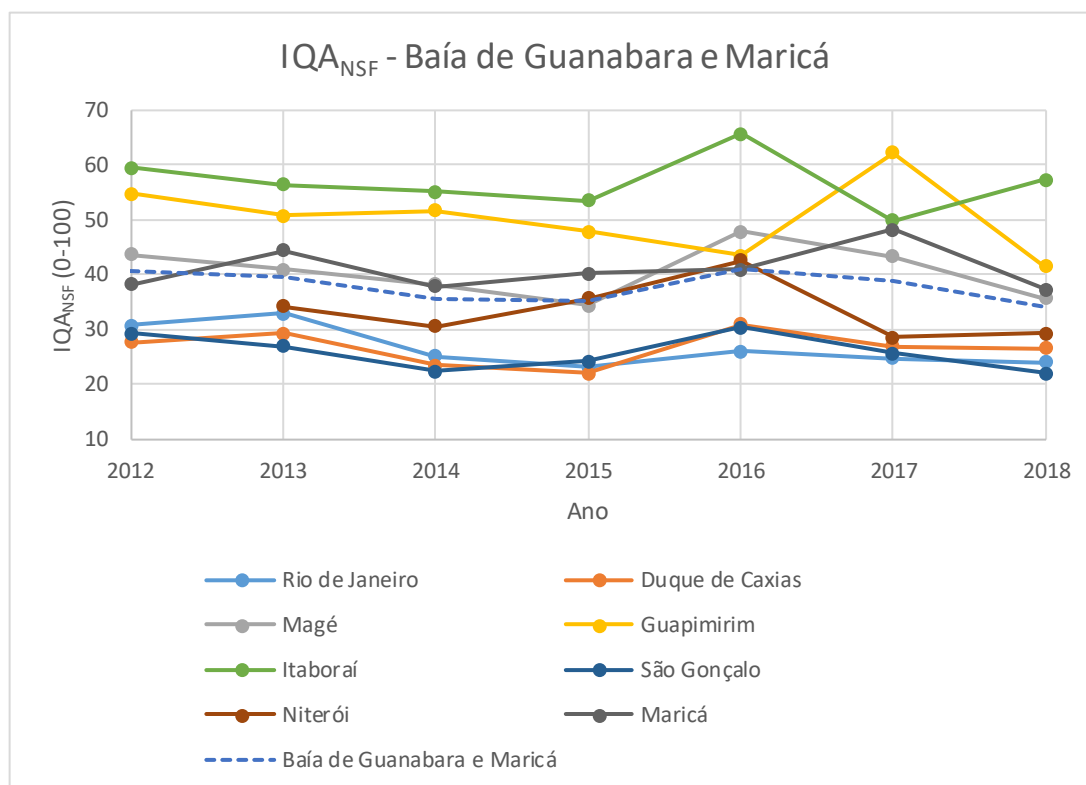
Quadro 8 – Classificação de qualidade a partir do IQA<sub>NSF</sub>.

Categoria de qualidade	Ponderação
Excelente	$90 \leq \text{IQA} \leq 100$
Boa	$70 \leq \text{IQA} < 90$
Média	$50 \leq \text{IQA} < 70$
Ruim	$25 \leq \text{IQA} < 50$
Muito ruim	$\text{IQA} < 25$

Fonte: INEA (2019).

Para além dos municípios objeto do PAIC, considera-se também no levantamento de dados os restantes municípios (com dados disponíveis) abrangidos pela RH-V Baía de Guanabara.

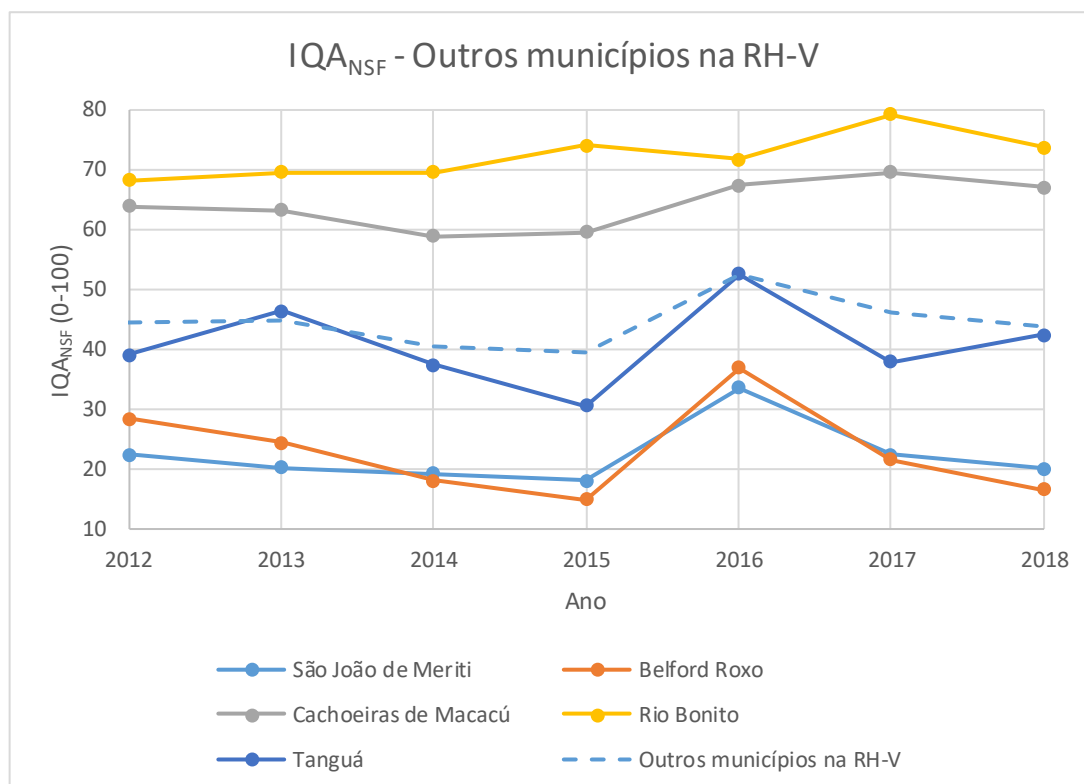
Da Figura 20 ressalta que a evolução dos resultados no IQA<sub>NSF</sub> nos municípios foi, no período em análise, de decréscimo. De fato, considerando como base o ano de 2013, de forma a considerar todos os municípios da região, a comparação com os valores de 2018 resulta numa variação entre -9% e -27% conforme o município, assinalando-se apenas o município de Itaboraí (que dispõe de apenas uma estação) com uma relativa estabilização do valor do IQA<sub>NSF</sub>. Desta situação decorre também uma evolução negativa para a região, com o decréscimo do valor do IQA<sub>NSF</sub> em 13%. A evolução desde 2012 é bastante semelhante à de desde 2013, assinalando-se apenas que em Maricá a mudança de ano base resulta numa tendência de aproximada estabilização do valor do IQA<sub>NSF</sub> ao invés de decréscimo.



Fonte: INEA (2019) com cálculos próprios.

*Figura 20 – Evolução do IQA<sub>NSF</sub> médio anual nos municípios da região Baía de Guanabara e Maricá e na região.*

Relativamente aos outros municípios integrados na RH-V e exteriores à região Baía de Guanabara e Maricá, verifica-se uma evolução distinta, conforme Figura 21: em São João de Meriti e Belford Roxo verifica-se uma evolução semelhante a aquela observada nos municípios da região Baía de Guanabara e Maricá, com decréscimo do valor do IQA<sub>NSF</sub> entre 10 e 42%. Nos restantes municípios, Cachoeiras de Macacú, Rio Bonito e Tanguá, a evolução é no sentido de ligeiro aumento do indicador. Entretanto em 2018 o IQA<sub>NSF</sub> denotava em São João de Meriti e Belford Roxo qualidade inferior à dos municípios objeto do PAIC (valores de 17-20, indicando qualidade “Muito ruim”), enquanto em Cachoeiras de Macacú e Rio Bonito a qualidade é superior (valores de 67-74, indicando qualidade “Média” a “Boa”).



Fonte: INEA (2019) com cálculos próprios.

**Figura 21 – Evolução do IQA<sub>NSF</sub> médio anual em outros municípios integrados na RH-V.**

Estes resultados sugerem que ocorreu em geral uma degradação da qualidade das águas superficiais interiores da região Baía de Guanabara e Maricá desde 2012-2013, com alteração do valor do IQA<sub>NSF</sub> regional entre -13% e -16%, entretanto sem alterar a classificação de qualidade “Ruim”, realçando-se especialmente a evolução mais preocupante nos municípios do Rio de Janeiro e São Gonçalo que verificaram em 2018 qualidade “Muito ruim”.

Merece ainda nota que a situação muito degradada em São João de Meriti e Belford Roxo, exteriores ao escopo do PAIC, poderá ter contribuído para a evolução desfavorável no município de Duque de Caxias, situado a jusante.

## III.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS

### III.8.1. Introdução

Na Região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ distinguem-se as águas costeiras marinhas, que estabelecem contacto direto com as praias da frente oceânica do Rio de Janeiro, das águas costeiras de transição do domínio marinho para o terrestre, nas quais se inserem a Baía de Guanabara e os sistemas de lagoas costeiras de Jacarepaguá, Maricá, Rodrigo de Freitas, Piratininga e Itaipu.

A Baía de Guanabara, a segunda maior baía do Brasil, corresponde a um sistema de estuarino com 30 km de extensão, de norte a sul, e 28 km de largura máxima, de leste a oeste. A embocadura tem cerca de 1,6 km de largura. O volume médio estimado da baía é de  $2,2 \times 10^9$  m<sup>3</sup>, sendo 12 dias o tempo médio de renovação de 50% do seu volume.

No escopo do projeto do Boletim de Saúde Ambiental da Baía de Guanabara elaborado nos termos da parceria entre o Estado do Rio de Janeiro, a KCI Technologies Inc., e a Universidade de Maryland Centro para Ciências Ambientais (UMCES), a Baía de Guanabara foi dividida em 5 sub-regiões, considerando as suas características geográficas e hidrológicas (cf. Figura 22):

- 1 - Canal central: com favorável troca hídrica com o oceano, estendendo-se da ligação ao oceano até à Ilha de Paquetá;
- 2 – Desembocadura ou entrada da Baía: inclui as regiões mais próximas da costa oceânica, banhando no lado leste o município de Niterói e no lado oeste o do Rio de Janeiro;
- 3 – Margens centrais da Baía: presença de estaleiros e os portos do Rio de Janeiro e de Niterói e suas áreas dragadas;
- 4 – Norte da Baía: com águas mais rasas e manguezais, estendendo-se da foz do rio Iguaçu até Itaoca (São Gonçalo);
- 5 – Noroeste da Baía: a oeste da desembocadura do rio Iguaçu, incluindo os canais que separam a Ilha do Governador e a Ilha do Fundão do continente.



Fonte: KCI (2016)

Figura 22 – Sub-regiões da Baía de Guanabara

O padrão de qualidade das águas salinas e salobras é estabelecido pelo seu enquadramento conforme a Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março, para parâmetros biológicos, físico-químicos, inorgânicos e orgânicos, que se pode conformar em classe especial, classe 1, classe 2 ou classe 3. Na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ não se encontra definido o enquadramento de suas águas salinas ou salobras (com salinidade superior a 0,5 ‰ e inferior a 30 ‰), pelo que conforme o art.º 42 encontram-se provisoriamente enquadradas em classe 1.

Relativamente à qualidade dos sedimentos de águas costeiras, a legislação brasileira não inclui a definição de padrões de qualidade para este meio. Entretanto, encontram-se estabelecidos valores orientadores para avaliar o efeito tóxico de sedimentos a serem dragados, através da Resolução CONAMA n.º 454/2012 de 1 de novembro, os quais contemplam dois níveis de qualidade: Nível 1 – limiar abaixo

do qual há menor probabilidade de efeitos adversos à biota, Nível 2 – limiar acima do qual há maior probabilidade de efeitos adversos à biota.

A qualidade das águas costeiras é seguidamente caracterizada com base no monitoramento realizado pelo INEA no tocante:

- aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da Baía de Guanabara e do sistema lagunar de Jacarepaguá;
- às condições de balneabilidade das praias do trecho costeiro da região e da Baía de Guanabara.

Adicionalmente, consideram-se os dados de qualidade da água coletados no escopo do Monitoramento Ambiental dos Manguezais da APA de Guapimirim e ESEC Guanabara em 2010-2012, abrangendo área nordeste da Baía de Guanabara (PETROBRAS, 2012).

Já no caso da Lagoa Rodrigo de Freitas, a qualidade da água é avaliada com base nos dados do monitoramento realizado pela Prefeitura do Rio de Janeiro no escopo da Gestão Ambiental do Sistema da Lagoa Rodrigo de Freitas.

Estes dados são complementados com informação disponível em publicações técnicas e científicas, destacando-se em particular o Boletim de Saúde Ambiental da Baía de Guanabara.

A bibliografia é também importante para a caracterização geral da qualidade das lagoas costeiras de Maricá, Piratininga e Itaipu, que não são atualmente sujeitas a monitoramento regular.

Por serem indicadores da qualidade das águas costeiras, e de acordo com a informação disponível, procede-se ainda à caracterização físico-química dos sedimentos que se depositam nos fundos da Baía de Guanabara. Neste escopo consideram-se também os dados de qualidade dos sedimentos coletados no Monitoramento Ambiental dos Manguezais da APA de Guapimirim e ESEC Guanaraba Fase 1 (Operação).

Através da aplicação de técnicas de sensoriamento remoto é feita a análise e interpretação de informações contidas em imagens de satélite com o objetivo de obter dados relativos à clorofila-a e à turbidez na zona costeira.

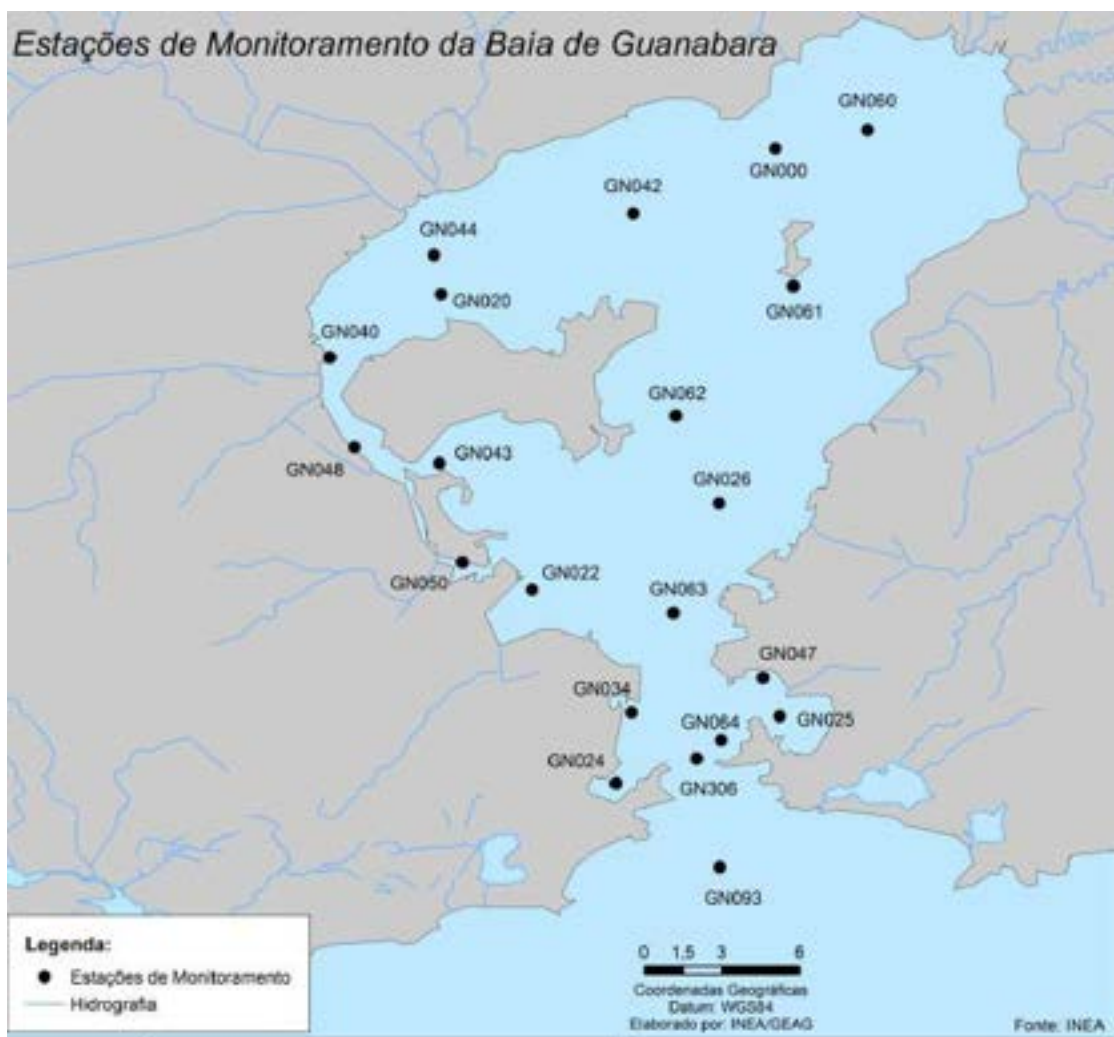


### ***III.8.2. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos da Baía de Guanabara***

#### ***III.8.2.1. Parâmetros monitorados***

O monitoramento da Baía de Guanabara é atualmente feito em **21 estações**, procedendo-se ao acompanhamento dos seguintes parâmetros com uma frequência (Gelli, 2016):

- **Bimestral:** oxigênio dissolvido, DBO, coliformes termotolerantes, enterococos, turbidez, pH, condutividade, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, fósforo total, ortofosfato e fitoplâncton;
- **Semestral:** fenóis totais, cianeto livre, arsênio total, cobre extraível, cádmio extraível, chumbo extraível, cromo extraível, ferro extraível, manganês extraível, mercúrio total, níquel extraível e zinco extraível.



Fonte: <https://ecoreportcard.org> (2019)

*Figura 23 – Estações de monitoramento bimestral da Baía de Guanabara*

De forma geral, as estações de monitoramento distribuem-se da seguinte forma em função da qualidade da água (cf. Gelli, 2016; Mencarini, 2018):

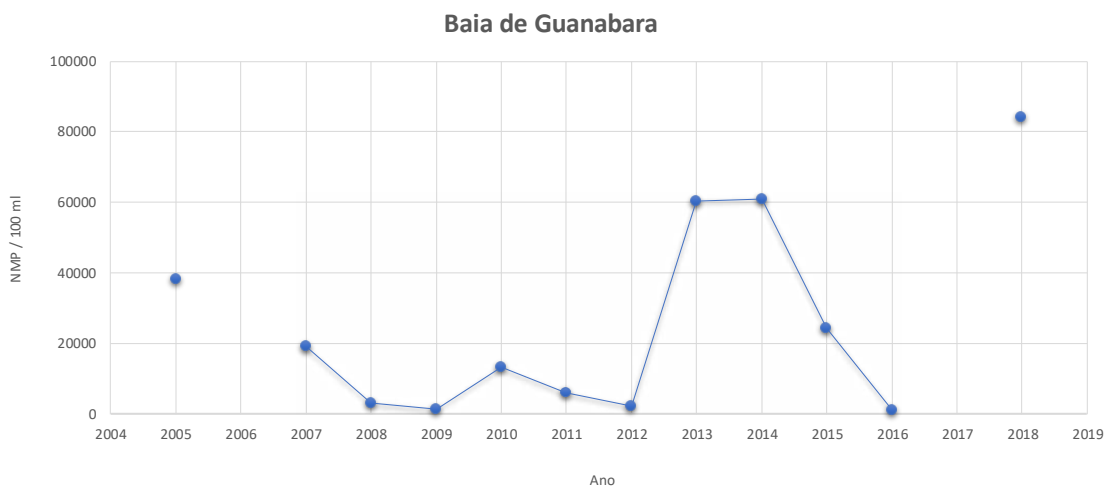
- Área norte da Baía de Guanabara: GN000, GN042, GN060, GN061, GN062;
- Área noroeste da Baía de Guanabara: GN020, GN040, GN043, GN048, GN050, GN044;
- Área de entrada e central da Baía de Guanabara: GN026, GN022, GN025, GN047, GN064, GN093, GN306, GN024, GN034, GN063.

Destas estações focam-se aquelas de GN000, GN042 (área norte), GN020, GN040, GN048, GN043, GN050 (área noroeste), GN026, GN022, GN047, GN025, GN064, GN306 e GN093 (área central / de entrada), que possuem monitoramento desde 2010.

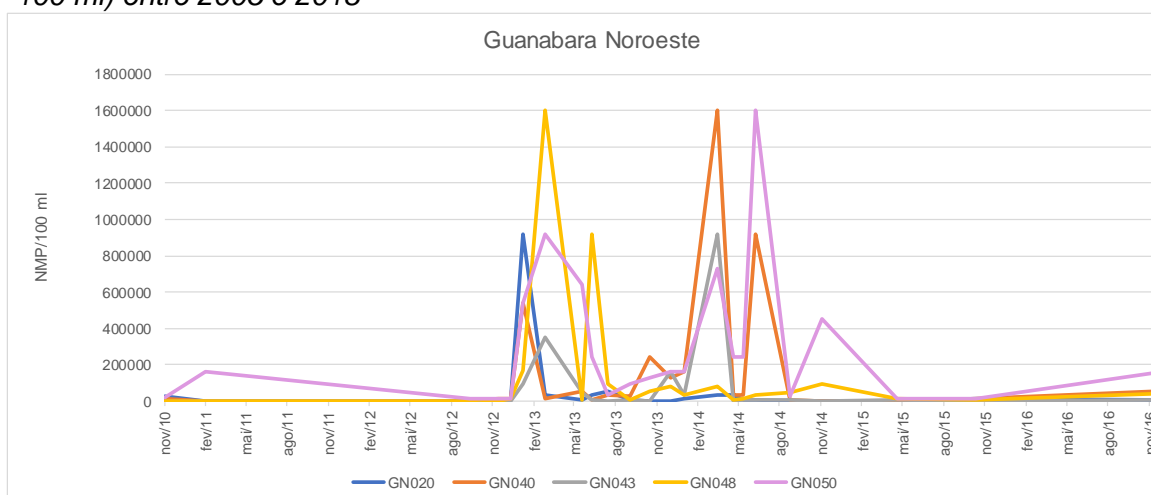
Seguidamente, e de acordo com a informação disponível, apresenta-se uma análise dos resultados do monitoramento realizado na Baía de Guanabara.

### **III.8.2.2. Coliformes termotolerantes**

Os **coliformes termotolerantes** são um importante indicador de contaminação fecal, sendo por isso monitorados bimestralmente para acompanhar a evolução da qualidade da água da Baía de Guanabara. Os coliformes encontram-se em densidades elevadas nas fezes humanas, de mamíferos e pássaros, sendo raramente encontrados na água ou solo que não esteja contaminado. Nos dados de monitoramento disponíveis para a baía observa-se que entre 2005 e 2009 ocorre uma **descida significativa dos valores médios anuais dos coliformes termotolerantes presentes na globalidade do corpo d'água**, sendo que em 2013 se dá uma subida abrupta. Até 2012 as concentrações máximas de coliformes nunca foram superiores às centenas de milhar, sendo que a partir de 2013 o valor máximo tem sido sempre de 1,6 milhões NMP/100 ml. Os elevados valores médios de coliformes em 2013 e 2014, da ordem dos 60 000 NMP/100 ml, desceram novamente em 2015, até serem registrados valores da ordem dos 1 000 NMP/100 ml, em 2016. Posteriormente, em 2018, dá-se novamente a subida acentuada dos coliformes, neste caso, para valores médios superiores a 80 000 NMP/100 ml. Considerando os dados coletados de Mencarini (2018) para uma seleção de estações com regularidade de monitoramento, o significativo aumento dos coliformes termotolerantes, entre 2013 e 2014, é bem observável na área noroeste da Baía de Guanabara, sobretudo nas estações de monitoramento GN048, GN040 e GN050. Neste período, nestas estações de monitoramento, a concentração média foi de 323 397 NMP/100 ml, tendo sido registrados valores máximos da ordem de 1 600 000 NMP/100 ml nos meses de março (de 2013 – GN048, e de 2014 – GN040) e junho (de 2014 – GN050).



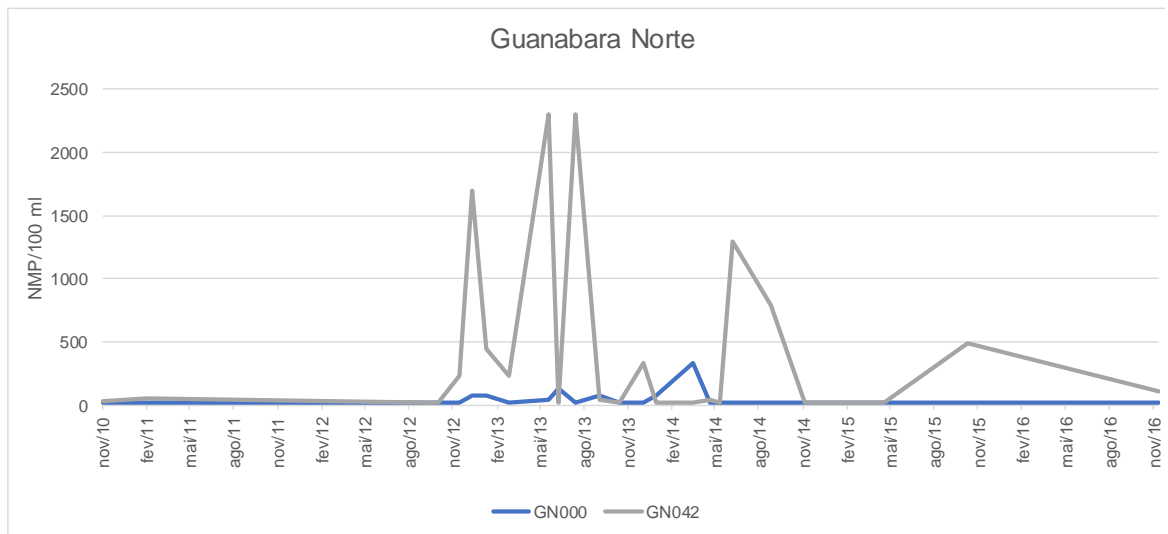
**Figura 24 – Variação dos valores médios anuais dos coliformes termotolerantes (NMP / 100 ml) entre 2005 e 2018**



**Figura 25 – Variação dos coliformes termotolerantes (NMP / 100 ml) nas estações de monitoramento da área noroeste da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016**

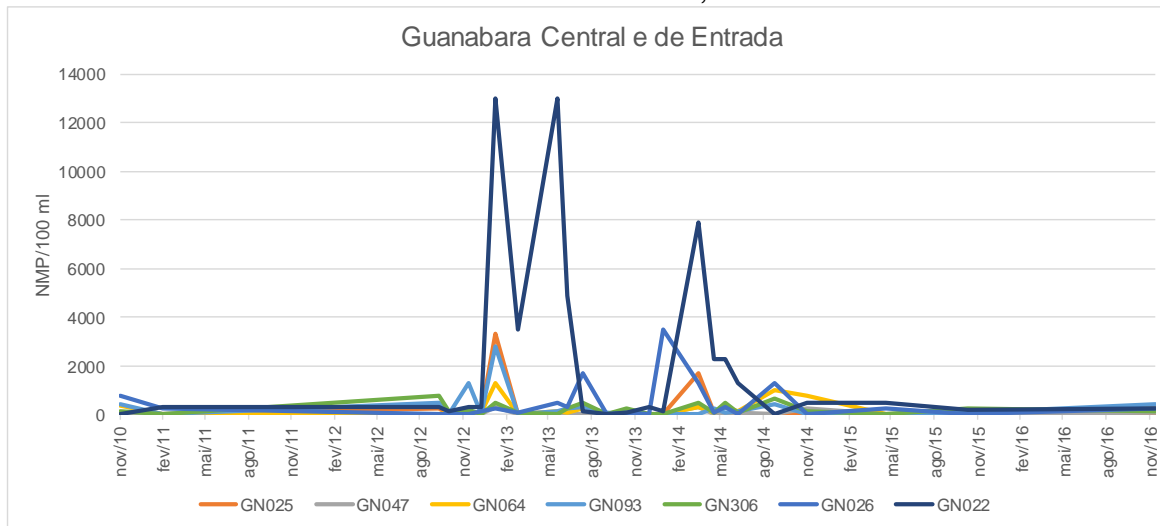
A partir de setembro de 2014 e até ao final do ano de 2016 verifica-se uma descida acentuada dos coliformes nestas estações. Embora se mantenham, em geral, valores elevados, são vários os registros de concentrações inferiores a 100 NMP/100 ml. As estações de monitoramento das áreas norte e central / de entrada da Baía de Guanabara apresentam valores substancialmente inferiores aos registrados nas estações da área noroeste. A maioria dos registros são inferiores a 100 NMP/100 ml. Os valores médios dos registros entre 2010 e 2016 são de 244 e 530 NMP/100 ml, respectivamente área norte e central / de entrada, enquanto na

área noroeste a concentração média obtida nas 5 estações de monitoramento é de 139 403 NMP/100 ml. Nas 9 estações de monitoramento das áreas norte e central / de entrada não se registram em geral valores superiores a 4 000 NMT/100 ml (exceção de alguns anos na estação GN022), enquanto nas estações da área noroeste são poucos os casos em que os valores são inferiores a 4 000 NMP/100 ml.



Fonte: dados de Mencarini (2018) com cálculos próprios

**Figura 26 – Variação dos coliformes termotolerantes (NMP / 100ml) nas estações de monitoramento da área norte da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016**



Fonte: dados de Mencarini (2018) com cálculos próprios

**Figura 27 – Variação dos coliformes termotolerantes (NMP / 100ml) nas estações de monitoramento das áreas central e de entrada da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016**

O valor médio anual e desvio padrão da concentração de coliformes termotolerantes nas diversas áreas da Baía de Guanabara são apresentados no Quadro 9. Estes resultados evidenciam a importante diferença de qualidade observada nas várias áreas da baía, bem como a tendência de observação de valores mais elevados no período 2012-2014. Os valores de desvio padrão observados indicam que frequentemente ocorre substancial diferença de valores entre estações localizadas em cada área.

Quadro 9 – Valor médio anual e desvio padrão de concentração de coliformes termotolerantes (NMP / 100ml) nas áreas norte, noroeste e central/de entrada da Baía de Guanabara.

Ano	Norte		Noroeste		Central / de entrada		Média*	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
2010	28	7	12.158	11.531	262	287	4.149	6.574
2011	36	18	32.217	71.433	98	128	10.783	41.200
2012	265	324	6.975	6.047	181	167	2.474	3.350
2013	381	467	211.157	133.210	880	1.545	70.806	76.330
2014	193	173	216.168	214.709	596	704	72.319	123.710
2015	137	166	9.290	4.851	104	104	3.177	2.723
2016	65	64	52.400	62.259	218	146	17.561	35.885

Notas: área norte – estações GN000, GN042, área noroeste – estações GN020, GN040, GN043, GN048, GN050, área central / de entrada – GN025, GN047, GN64, GN093, GN306, GN026, GN022; \* média das três áreas.

Fonte: Mencarini (2018) com cálculos próprios.

Na figura seguinte, e considerando unicamente o monitoramento realizado entre 2013 e 2015, apresenta-se a distribuição espacial dos coliformes termotolerantes na baía. Nesta figura é bem evidente a **má qualidade da água** relativamente a este parâmetro, sendo que é ruim na entrada, ao longo do canal e no extremo norte, e muito ruim no extremo oeste e nas margens da zona central.



Fonte: <https://ecoreportcard.org> (2019)

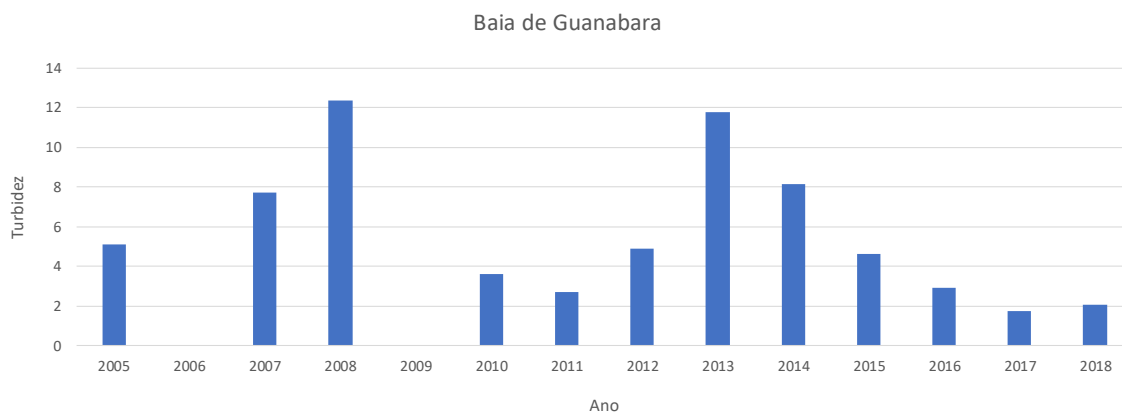
Figura 28 – Qualidade da água, entre 2013 e 2015, relativamente aos coliformes termotolerantes

### III.8.2.3. Turbidez

A **turbidez** é a medida da transparência do corpo hídrico, refletindo a quantidade de sólidos e partículas suspensas na água, notadamente argila, areia, partículas inorgânicas e orgânicas, compostos orgânicos solúveis, plâncton, matéria orgânica e outros organismos microscópicos.

A turbidez elevada origina a degradação paisagística e interfere com a quantidade de oxigênio presente no meio hídrico. Essa interferência resulta, por um lado da limitação à penetração da luz, restringindo o processo de fotossíntese e, conseqüentemente, o oxigênio, e, por outro lado, do aumento da temperatura da água, diminuindo a solubilidade do oxigênio. Depois de uma descida a partir de 2008, em 2013 os dados do monitoramento voltaram a evidenciar uma subida dos valores médios da turbidez na Baía de Guanabara. A partir dessa data, os valores médios desceram gradualmente até 2018. Em geral, nestes 13 anos, os valores

médios anuais, não ultrapassaram as 6 UNT, registrando-se valores médios máximos, em 2008 e 2013, da ordem das 12 UNT.



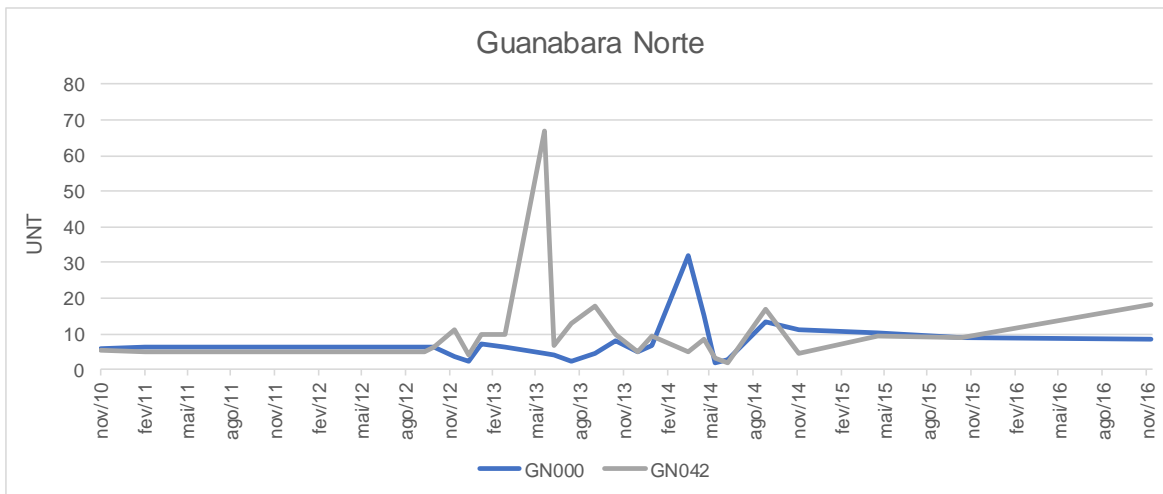
*Figura 29 – Variação dos valores médios da turbidez entre 2005 e 2018*

No período compreendido entre 2010 e 2016 nota-se que, apesar das variações não serem particularmente expressivas, as estações de monitoramento das áreas norte e noroeste da Baía de Guanabara tiveram maiores oscilações entre o final do ano de 2012 e o meio de agosto de 2014 (à semelhança do verificado com os coliformes termotolerantes).

Não obstante situações muito pontuais de valores superiores a 10 e 15 UNT (respectivamente na área norte e noroeste), a média dos registros está compreendida entre 9 e 11 UNT nas duas áreas da baía.

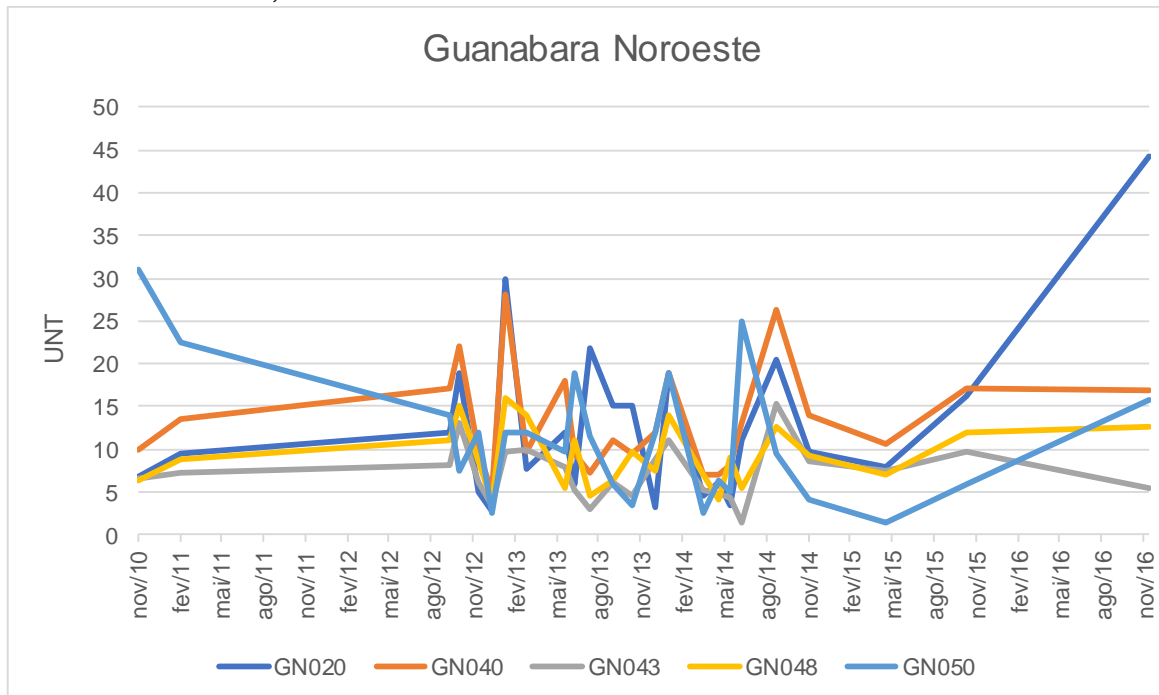
Na área central / de entrada, a maioria dos dados do monitoramento são inferiores a 10 UNT, sendo a média dos 6 anos (2010-2016) de 3,2 UNT. Há uma única exceção, na estação GN093 (localizada já no exterior da baía), em maio de 2014, onde se registra um valor muito pontual da ordem dos 50 UNT.





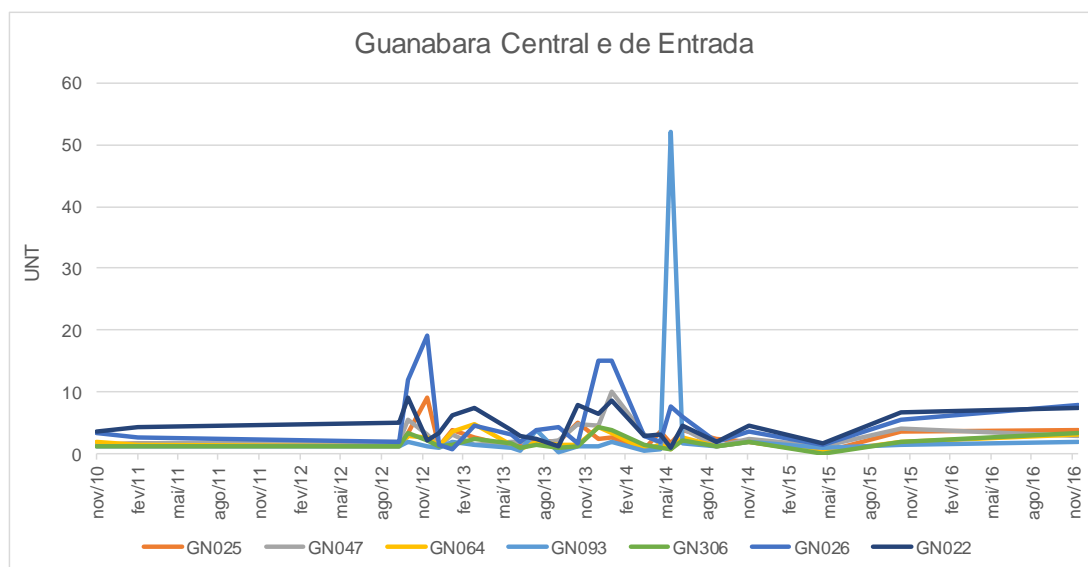
Fonte: dados de Mencarini (2018) com cálculos próprios

**Figura 30 – Variação da turbidez nas estações de monitoramento da área norte da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016**



Fonte: dados de Mencarini (2018) com cálculos próprios

**Figura 31 – Variação da turbidez nas estações de monitoramento da área noroeste da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016**



Fonte: dados de Mencarini (2018) com cálculos próprios

**Figura 32 – Variação da turbidez nas estações de monitoramento da área central / de entrada da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016**

O valor médio anual e desvio padrão da turbidez nas diversas áreas da Baía de Guanabara são apresentados no Quadro 10. Estes resultados evidenciam a importante diferença de qualidade observada nas várias áreas da baía, com valores mais elevados na área noroeste e mais baixos na área central e de entrada. Os valores de desvio padrão observados sugerem em geral semelhança de valores entre estações localizadas em cada área. Na área norte evidencia-se um aumento do valor médio de 2011 para 2012 mas de resto as várias áreas mostram uma relativa estabilização de valores.

**Quadro 10 – Valor médio anual e desvio padrão de turbidez (UNT) nas áreas norte, noroeste e central/de entrada da Baía de Guanabara.**

Ano	Norte		Noroeste		Central / de entrada		Média*	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
2010	5,7	0,4	12,1	10,7	2,0	1,0	6,6	5,8
2011	5,7	0,8	12,3	6,2	2,0	1,1	6,6	3,0
2012	5,6	1,4	9,9	2,1	3,6	2,5	6,4	0,6
2013	11,4	8,6	10,8	2,8	2,9	1,3	8,3	3,9

Ano	Norte		Noroeste		Central / de entrada		Média*	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
2014	9,4	3,3	10,0	2,4	3,9	2,5	7,8	0,5
2015	9,3	0,4	9,5	3,9	2,2	1,2	7,0	1,8
2016	13,4	6,9	19,0	14,8	4,3	2,3	12,2	6,3

Notas: área norte – estações GN000, GN042, área noroeste – estações GN020, GN040, GN043, GN048, GN050, área central / de entrada – GN025, GN047, GN64, GN093, GN306, GN026, GN022; \* média das três áreas.

Fonte: Menchini (2018) com cálculos próprios.

### III.8.2.4. Fósforo

Os problemas de qualidade da água da Baía de Guanabara relacionados com o **fósforo** são conhecidos há vários anos.

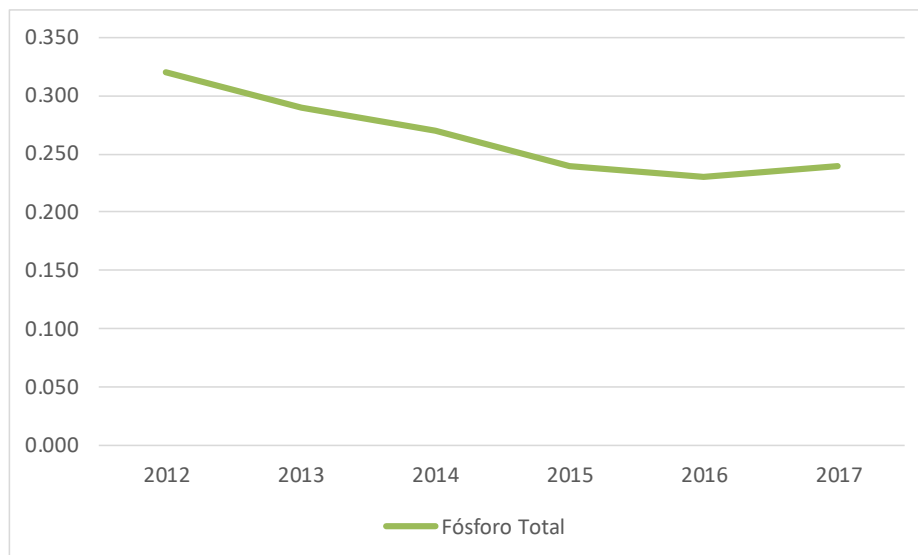
O excesso de fósforo potencia o desenvolvimento de algas e, conseqüentemente, a eutrofização. Refira-se que a decomposição das algas aumenta a demanda de oxigênio e reduz a concentração de oxigênio dissolvido. Elevados níveis de nutrientes originam águas mais turvas, menos disponibilidade de habitat, e mais efeitos nocivos para os ecossistemas aquáticos.

No Boletim de Saúde Ambiental da Baía de Guanabara, que considera os dados do monitoramento realizado pelo INEA, entre 2013 e 2015, é evidente a qualidade ruim de praticamente toda a baía, tendo sido registrada uma concentração elevada de fósforo na maioria das estações.



Fonte: <https://ecoreportcard.org> (2019)

**Figura 33 – Qualidade da água, entre 2013 e 2015, relativamente ao fósforo**

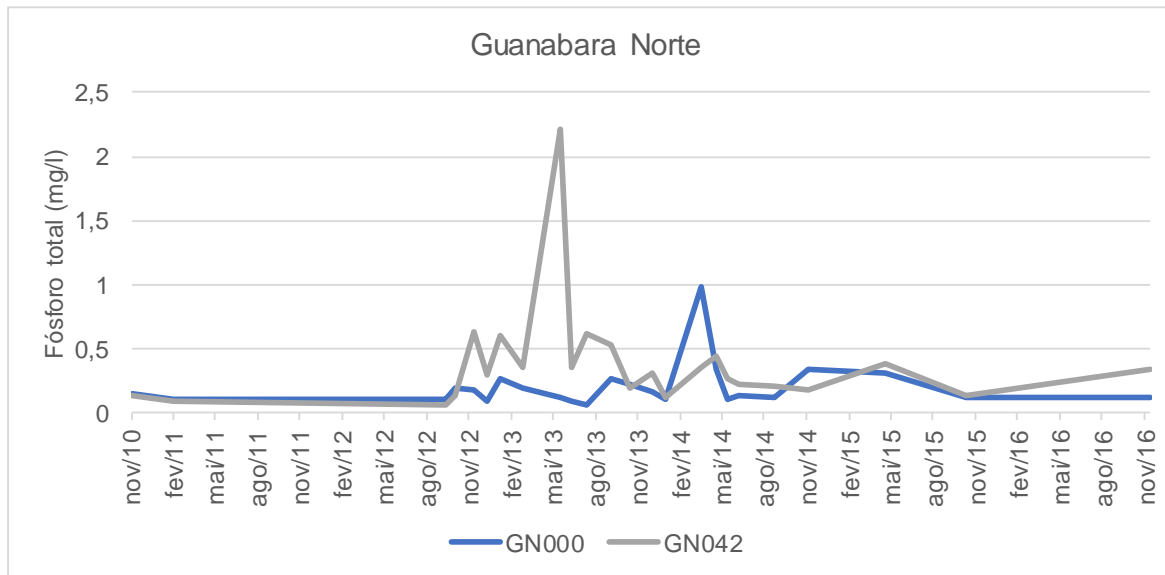


Fonte: INEA (2019) com cálculos próprios

**Figura 34 – Distribuição dos valores médios de fósforo na Baía de Guanabara entre 2012 e 2017**

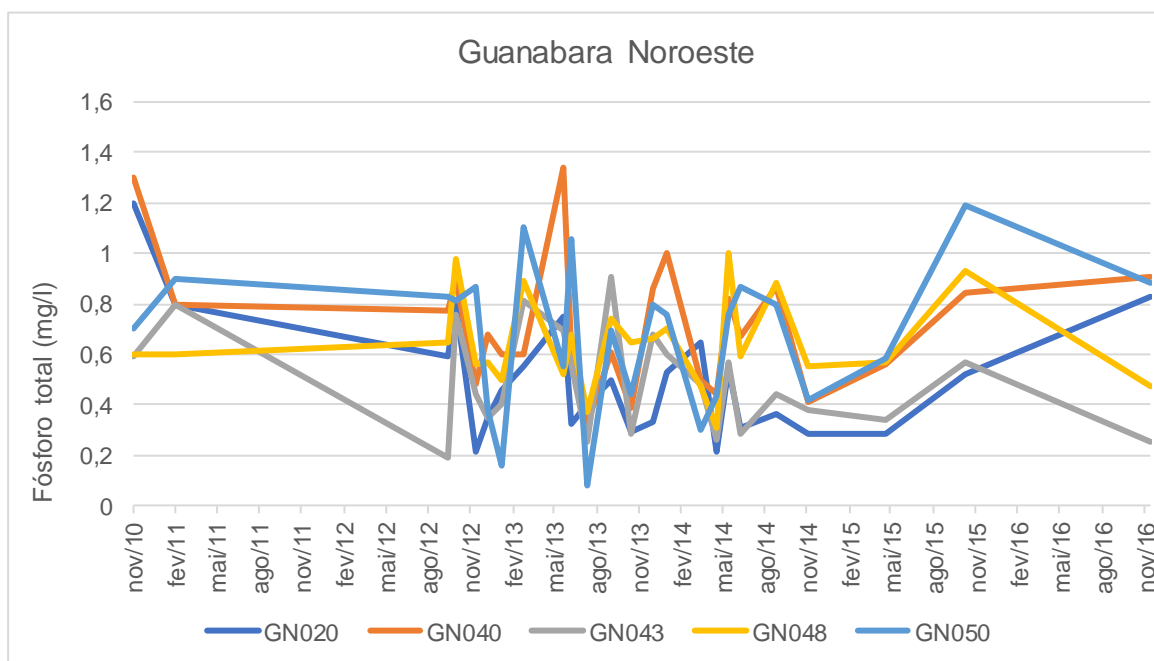
Não obstante desde 2012 estarem a decrescer as concentrações deste parâmetro, as concentrações médias registradas até 2017 continuaram elevadas em todas as estações de monitoramento.

Quer nas estações de monitoramento a norte quer a noroeste registraram-se concentrações elevadas de fósforo entre 2010 e 2016. Na área a norte, os valores médios registrados para aquele período nas 2 estações são da ordem dos 0,30 mg/l, enquanto nas 5 estações da área noroeste as concentrações médias ascendem a 0,61 mg/l. Particularmente evidente neste período de monitoramento são as variações deste parâmetro de agosto de 2012 a agosto de 2014. Neste período, nas estações da área norte, as concentrações situam-se entre 0,10 e 2,20 mg/l, enquanto da área noroeste, variam entre 0,1 e 1,4 mg/l.



Fonte: dados de Mencarini (2018) com cálculos próprios

**Figura 35 – Variação do fósforo total (mg/l) nas estações de monitoramento da área norte da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016**



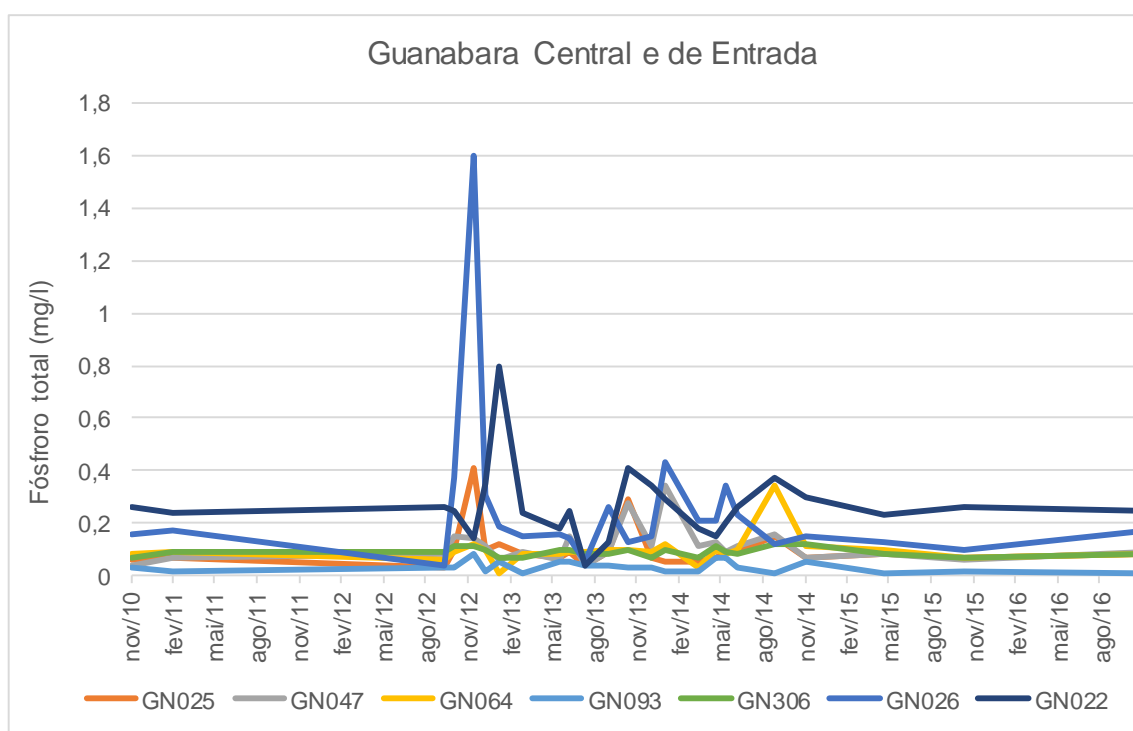
Fonte: dados de Mencarini (2018) com cálculos próprios

*Figura 36 – Variação do fósforo total (mg/l) nas estações de monitoramento da área noroeste da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016*

Na entrada da baía, embora as concentrações de fósforo sejam significativamente mais baixas do que nas estações a norte e a noroeste (o que poderá resultar da ação das correntes de vazante que facilitam a renovação da água), a qualidade da água é também ruim a muito ruim relativamente a este parâmetro.

Nas 3 estações de monitoramento localizadas nas zonas de reentrância à entrada da baía (GN025, GN064 e GN047), ou seja, em zonas de menor hidrodinamismo, verifica-se o aumento e igual variação do fósforo no período de agosto de 2012 a agosto de 2014.

Nas estações onde existe maior hidrodinamismo com a entrada e saída periódica de água marinha (GN306) ou já localizadas em domínio marinho (GN093), as concentrações médias anuais de fósforo são, em geral, da ordem dos 0,063 mg/l, repercutindo-se na melhora relativa da qualidade da água.



Fonte: dados de Mencarini (2018) com cálculos próprios

Figura 37 – Variação do fósforo total (mg/l) nas estações de monitoramento da área central / de entrada da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016

O valor médio anual e desvio padrão do fósforo total nas diversas áreas da Baía de Guanabara são apresentados no Quadro 11. Estes resultados evidenciam valores mais elevados na área noroeste e mais reduzidos na área central / de entrada, com valores intermédios na área norte. Na área a noroeste nota-se uma tendência de decréscimo ao longo do período, sendo a tendência de aumento no caso da área norte e de relativa estabilização na área central e de entrada. Os reduzidos valores de desvio padrão observados sugerem em geral semelhança de valores entre estações localizadas em cada área.

Quadro 11 – Valor médio anual e desvio padrão de fósforo total (mg/l) nas áreas norte, noroeste e central/de entrada da Baía de Guanabara.

Ano	Norte		Noroeste		Central / de entrada		Média*	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
2010	0,15	0,01	0,88	0,34	0,10	0,08	0,38	0,17

Ano	Norte		Noroeste		Central / de entrada		Média*	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
2011	0,11	0,01	0,78	0,11	0,11	0,07	0,33	0,05
2012	0,22	0,10	0,61	0,14	0,19	0,18	0,34	0,04
2013	0,41	0,33	0,59	0,08	0,12	0,08	0,37	0,15
2014	0,28	0,03	0,56	0,12	0,14	0,08	0,33	0,05
2015	0,24	0,03	0,64	0,20	0,10	0,07	0,32	0,09
2016	0,23	0,16	0,67	0,29	0,11	0,08	0,34	0,11

Notas: área norte – estações GN000, GN042, área noroeste – estações GN020, GN040, GN043, GN048, GN050, área central / de entrada – GN025, GN047, GN64, GN093, GN306, GN026, GN022; \* média das três áreas.

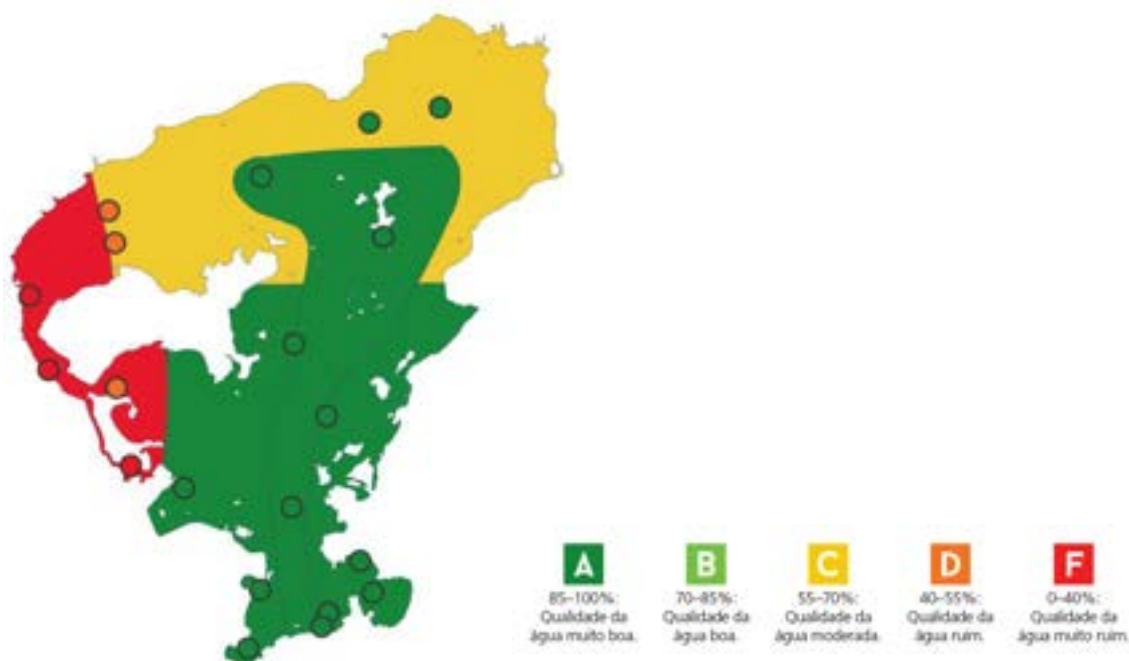
Fonte: Mencarini (2018) com cálculos próprios.

### III.8.2.5. Nitrogênio inorgânico dissolvido

A presença do **nitrogênio inorgânico dissolvido** nas águas costeiras está, em geral, associada a descargas de esgotos sanitários e alguns industriais (química, petroquímica, siderúrgica, farmacêutica, entre outras) ou a descargas fluviais. Em conjunto com nutrientes como o fósforo, contribui para a eutrofização dos corpos d'água.

O nitrogênio inorgânico dissolvido, que resulta da soma das concentrações de nitrato, nitrito e nitrogênio amoniacal, gera uma distribuição diferenciada da qualidade da água na baía. Enquanto em toda a zona central e ao longo do canal a água é de muito boa qualidade relativamente a este parâmetro, no extremo norte a qualidade é moderada e na zona oeste é muito ruim.



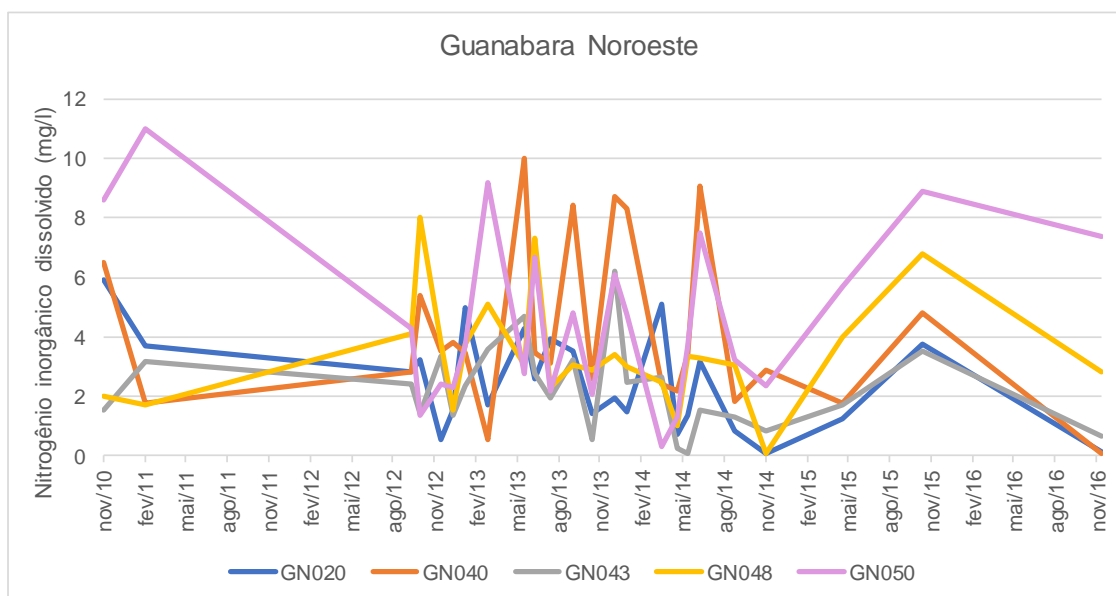


Fonte: <https://ecoreportcard.org> (2019)

Figura 38 – Qualidade da água, entre 2013 e 2015, relativamente ao nitrogênio inorgânico dissolvido

Há uma diferença relativamente acentuada entre as concentrações médias anuais de nitrogênio inorgânico dissolvido na zona oeste e nas zonas norte e sul. Enquanto na área noroeste a média das concentrações, obtida, entre 2010 e 2016, nas 5 estações de monitoramento é de 3,40 mg/l, a norte e a sul é de aproximadamente 0,5 mg/l.

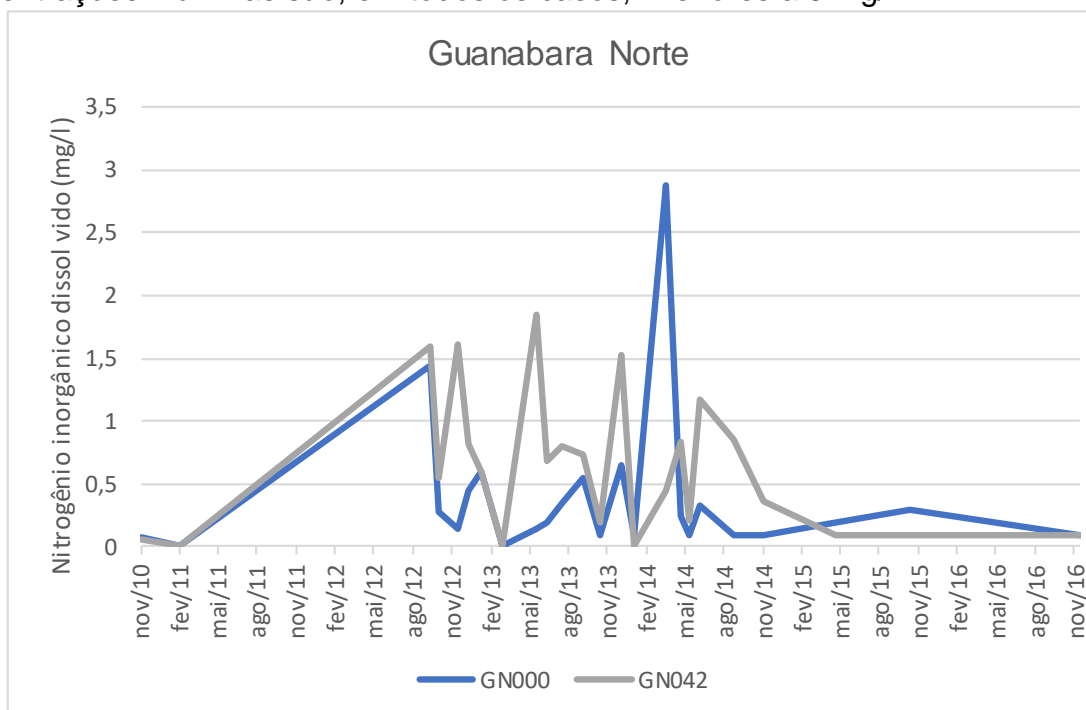
À semelhança do que se registrou no caso do fósforo, é entre agosto de 2012 e agosto de 2014 que se verificaram as maiores variações na concentração deste parâmetro. Esta variação é particularmente observável na área noroeste, havendo registros de concentrações próximas dos 10 mg/l.



Fonte: dados de Mencarini (2018) com cálculos próprios

**Figura 39 – Variação do nitrogênio inorgânico dissolvido nas estações de monitoramento da área noroeste da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016**

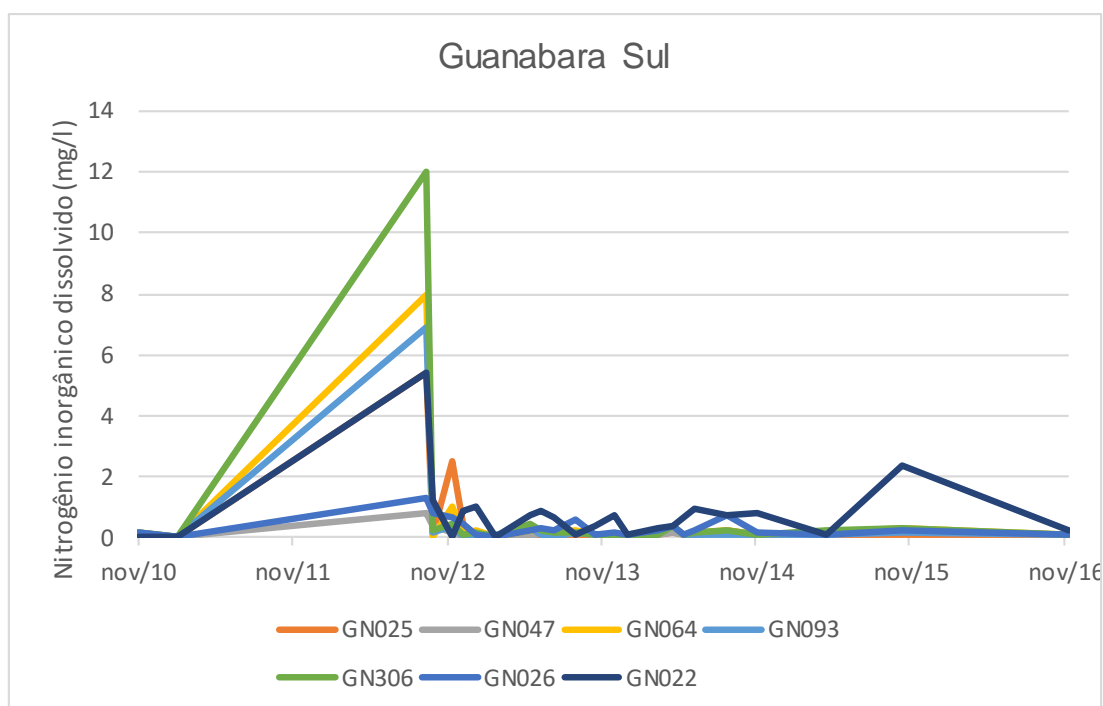
Na área norte, ainda que haja registros de elevadas concentrações, as concentrações máximas são, em todos os casos, inferiores a 3 mg/l.



Fonte: dados de Mencarini (2018) com cálculos próprios

**Figura 40 – Variação do nitrogênio inorgânico dissolvido nas estações de monitoramento da área norte da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016**

No caso das estações a sul é evidente uma situação pontual de concentração muito elevada no mês de agosto de 2012, que contrasta com os valores médios bastante mais reduzidos que se registraram, desde essa data, até ao final de 2016 (valores médios da ordem dos 1,3 mg/l).



Fonte: dados de Mencarini (2018) com cálculos próprios

Figura 41 – Variação do nitrogênio inorgânico dissolvido nas estações de monitoramento da área central / de entrada da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016

O valor médio anual e desvio padrão do nitrogênio inorgânico dissolvido nas diversas áreas da Baía de Guanabara são apresentados no Quadro 12. Estes resultados evidenciam valores mais elevados na área noroeste e semelhantes nas restantes áreas. Na área a noroeste nota-se uma tendência de decréscimo ao longo do período, observando-se nas áreas norte e central / de entrada valores relativamente mais elevados 2012-2015. Os relativamente reduzidos valores de desvio padrão observados sugerem em geral semelhança de valores entre estações localizadas em cada área.

Quadro 12 – Valor médio anual e desvio padrão de nitrogênio inorgânico dissolvido (mg/l) nas áreas norte, noroeste e central/de entrada da Baía de Guanabara.

Ano	Norte		Noroeste		Central / de entrada		Média*	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
2010	0,07	0,02	4,91	3,04	0,11	0,07	1,69	1,73
2011	0,01	0,00	4,26	3,87	0,01	0,00	1,43	2,23
2012	0,86	0,40	3,00	1,06	1,79	0,95	1,88	0,35
2013	0,56	0,34	3,95	0,89	0,20	0,17	1,57	0,38
2014	0,55	0,01	2,61	1,19	0,22	0,16	1,13	0,65
2015	0,17	0,10	4,21	2,08	0,34	0,41	1,57	1,06
2016	0,10	0,00	2,22	3,11	0,12	0,06	0,82	1,77

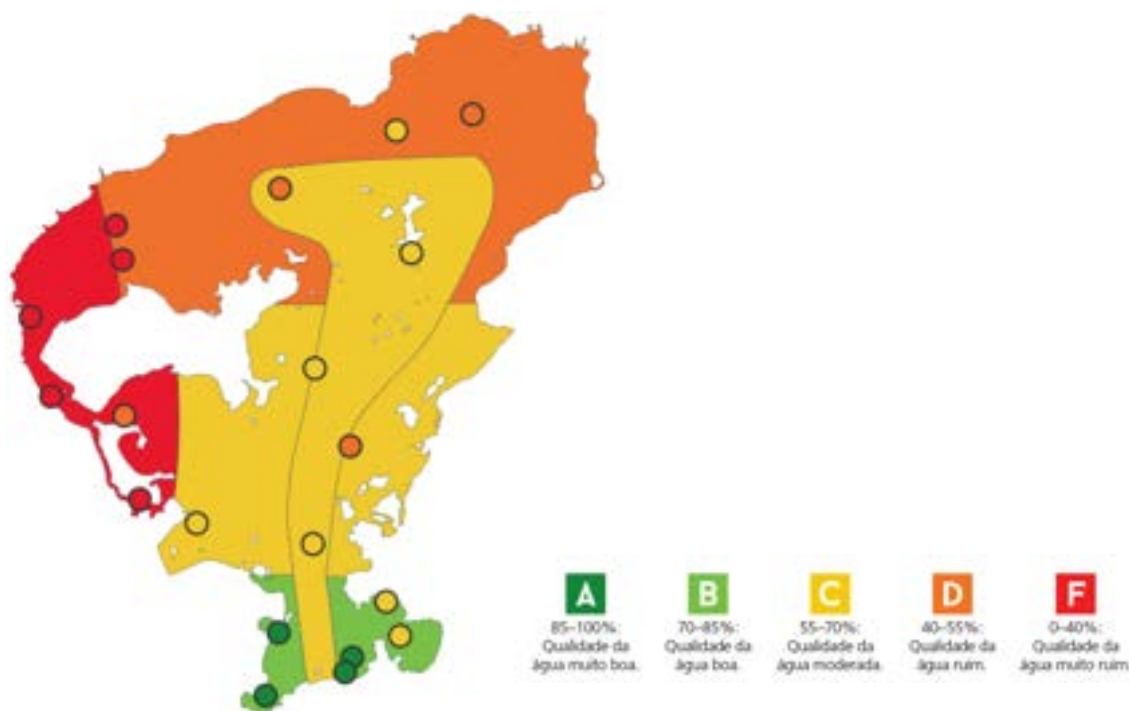
Notas: área norte – estações GN000, GN042, área noroeste – estações GN020, GN040, GN043, GN048, GN050, área central / de entrada – GN025, GN047, GN64, GN093, GN306, GN026, GN022; \* média das três áreas.  
Fonte: Mencarini (2018) com cálculos próprios.

### III.8.2.6. Demanda bioquímica de oxigênio

A **demanda bioquímica de oxigênio (DBO)** corresponde à quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica para uma forma inorgânica estável. De forma geral, é a expressão da matéria orgânica presente num corpo d'água, podendo a sua concentração interferir no equilíbrio da vida aquática por esgotamento do oxigênio.

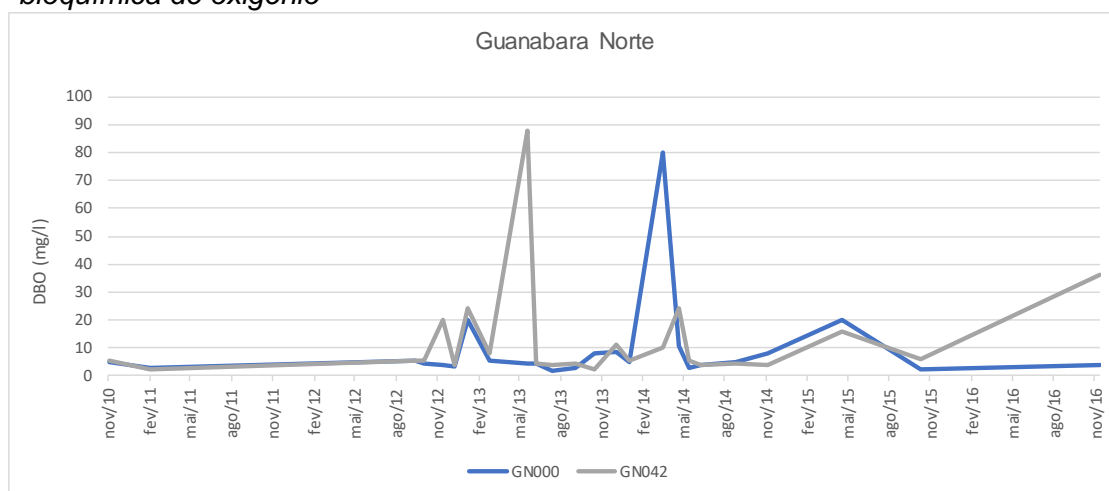
No caso da Baía de Guanabara nota-se que à medida que se avança da entrada para o seu extremo norte, a água passa de boa qualidade a moderada e ruim, até ser muito ruim no extremo noroeste.

Na área norte da baía, à exceção de dois registros em maio 2013 e março de 2014, a demanda bioquímica de oxigênio é próxima ou inferior a 10 mg/l. Nos dois momentos anteriormente referidos registraram-se concentrações compreendidas entre 80 e 90 mg/l.



Fonte: <https://ecoreportcard.org> (2019)

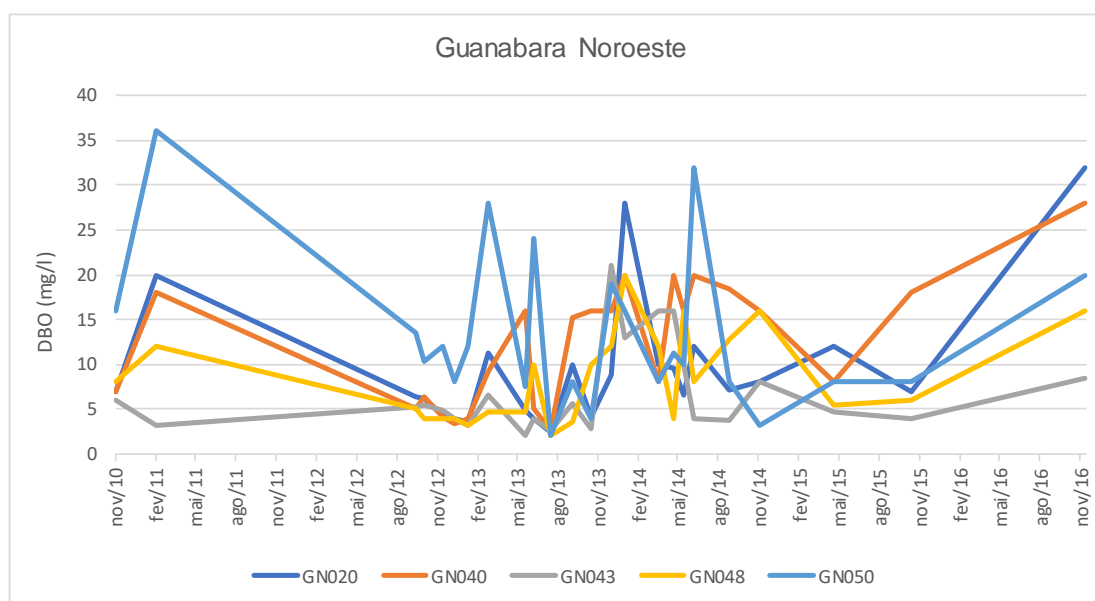
**Figura 42 – Qualidade da água, entre 2013 e 2015, relativamente à demanda bioquímica de oxigênio**



Fonte: dados de Mencarini (2018) com cálculos próprios

**Figura 43 – Variação da DBO nas estações de monitoramento da área norte da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016**

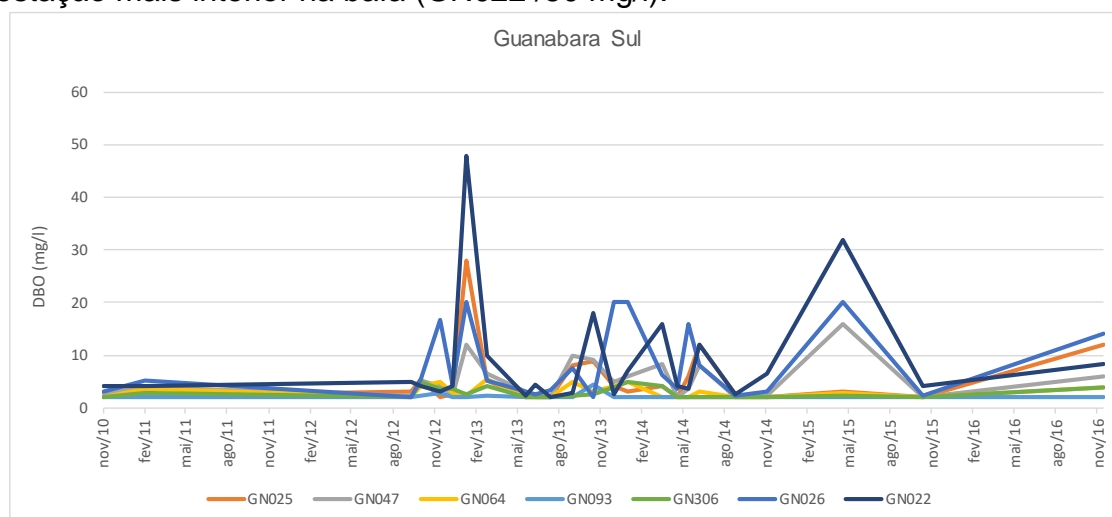
Na área noroeste as concentrações são sempre mais altas do que na área norte e, sobretudo, central / da entrada, sendo na maioria dos casos superior a 10 mg/l. Novamente, e à semelhança de outros parâmetros, são notórias as oscilações na DBO entre 2012 e 2014.



Fonte: dados de Mencarini (2018) com cálculos próprios

**Figura 44 – Variação da DBO nas estações de monitoramento da área noroeste da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016**

No caso do monitoramento da área central / da entrada, as concentrações médias registradas nas estações de monitoramento são, em geral, reduzidas, da ordem das 3 mg/l. Identificam-se, contudo, situações pontuais de elevada concentração de DBO nas duas estações localizadas nas zonas de menor hidrodinamismo junto à margem nascente (GN025 / 28 mg/l e GN047 / 12 mg/l) e estação mais interior na baía (GN022 / 50 mg/l).



Fonte: dados de Mencarini (2018) com cálculos próprios

**Figura 45 – Variação da DBO nas estações de monitoramento da área central / de entrada da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016**

O valor médio anual e desvio padrão do DBO nas diversas áreas da Baía de Guanabara são apresentados no Quadro 13. Estes resultados evidenciam valores mais elevados nas áreas norte e noroeste. Em todas as áreas da baía aparenta-se uma tendência de aumento do DBO ao longo do período. Os relativamente reduzidos valores de desvio padrão observados sugerem em geral semelhança de valores entre estações localizadas em cada área.

Quadro 13 – Valor médio anual e desvio padrão de DBO (mg/l) nas áreas norte, noroeste e central/de entrada da Baía de Guanabara.

Ano	Norte		Noroeste		Central / de entrada		Média*	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
2010	5,0	0,3	8,8	4,1	2,7	0,8	5,5	2,1
2011	2,6	0,3	17,8	12,1	3,4	1,1	7,9	6,6
2012	6,5	3,1	6,0	2,8	3,9	1,5	5,5	0,8
2013	12,6	8,0	8,4	3,2	5,9	3,3	9,0	2,7
2014	12,3	5,9	12,8	2,5	4,6	2,5	9,9	1,9
2015	11,1	0,0	8,1	3,4	6,7	6,2	8,6	3,1
2016	20,0	22,6	20,9	9,4	7,1	4,5	16,0	9,4

Notas: área norte – estações GN000, GN042, área noroeste – estações GN020, GN040, GN043, GN048, GN050, área central / de entrada – GN025, GN047, GN64, GN093, GN306, GN026, GN022; \* média das três áreas.  
Fonte: Mencarini (2018) com cálculos próprios.

### III.8.2.7. Oxigênio dissolvido

As águas não poluídas apresentam elevadas concentrações de **oxigênio dissolvido**, enquanto as águas poluídas apresentam baixos valores deste parâmetro pois o mesmo é consumido para decompor os compostos orgânicos.

Baixos níveis de oxigênio dissolvido são observáveis em zonas de lançamento de esgoto e eutrofizadas. O aumento de matéria orgânica nas zonas sob efeito de esgotamento resulta numa maior taxa de respiração dos microrganismos e o excesso de nutrientes permite a proliferação de algas, conduzindo em ambos os casos a um maior consumo de oxigênio.

O monitoramento evidencia em grande parte da Baía de Guanabara uma boa qualidade da água relativamente a este parâmetro. A exceção diz respeito à zona oeste, onde se registra uma qualidade da água ruim devido a concentrações de oxigênio dissolvido inferiores a 5 mg/l.

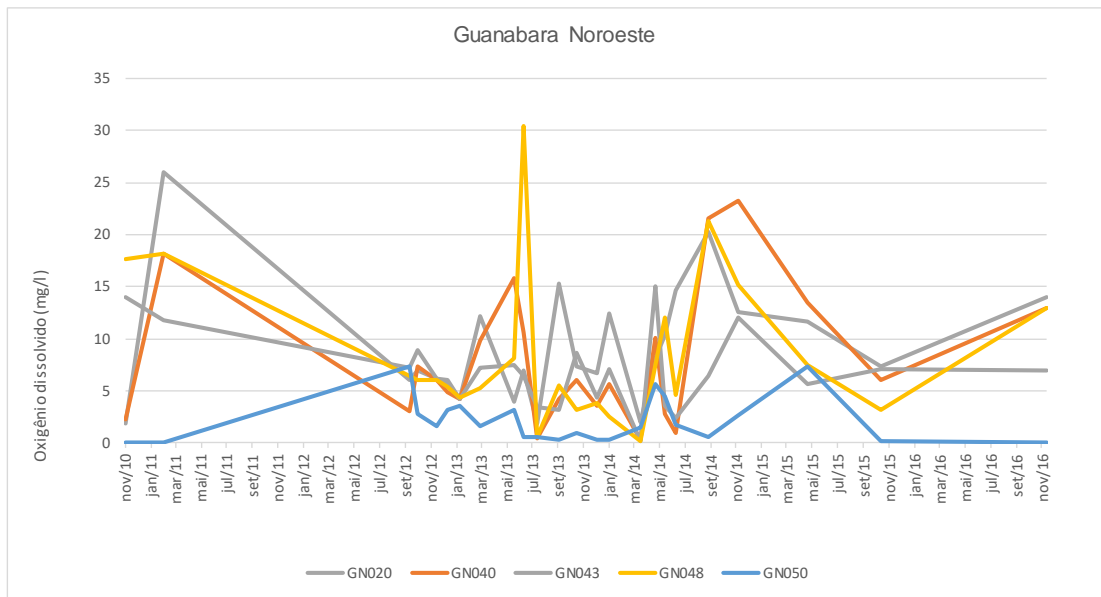


Fonte: <https://ecoreportcard.org> (2019)

*Figura 46 – Qualidade da água, entre 2013 e 2015, relativamente ao oxigênio dissolvido*

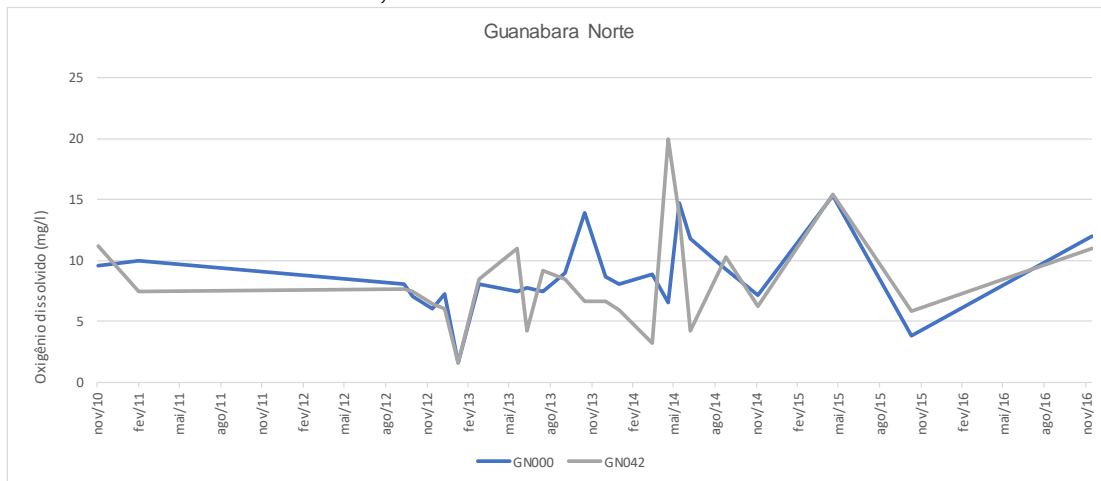
Ao contrário da área noroeste onde, entre 2010 e 2016, se registraram diversos valores mínimos de oxigênio dissolvido próximos de zero, nas áreas norte e central / de entrada as concentrações mínimas nunca foram inferiores a 1,6 mg/l.





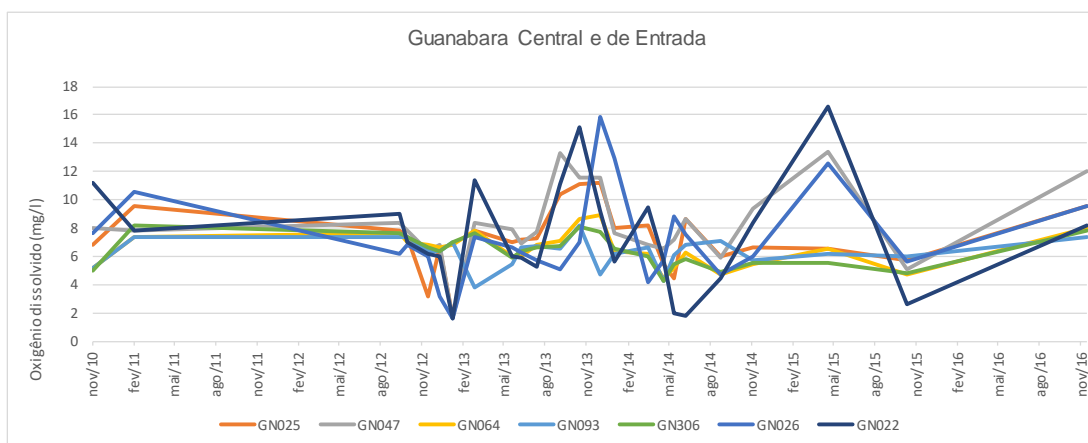
Fonte: dados de Mencarini (2018) com cálculos próprios

**Figura 47 – Variação de oxigênio dissolvido nas estações de monitoramento da área noroeste da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016**



Fonte: dados de Mencarini (2018) com cálculos próprios

**Figura 48 – Variação de oxigênio dissolvido nas estações de monitoramento da área norte da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016**



Fonte: dados de Mencarini (2018) com cálculos próprios

**Figura 49 – Variação de oxigênio dissolvido nas estações de monitoramento da área central / de entrada da Baía de Guanabara, entre 2010 e 2016**

O valor médio anual e desvio padrão do oxigênio dissolvido nas diversas áreas da Baía de Guanabara são apresentados no Quadro 14. Estes resultados evidenciam valores mais elevados na área norte, com valores semelhantes nas restantes áreas. Em todas as áreas da baía notam-se valores mais reduzidos no período 2012-2014. Os relativamente reduzidos valores de desvio padrão observados sugerem em geral semelhança de valores entre estações localizadas em cada área.

**Quadro 14 – Valor médio anual e desvio padrão de oxigênio dissolvido (mg/l) nas áreas norte, noroeste e central/de entrada da Baía de Guanabara.**

Ano	Norte		Noroeste		Central / de entrada		Média*	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
2010	10,4	1,1	7,1	8,1	7,0	2,2	8,2	3,7
2011	8,7	1,8	14,8	9,7	8,4	1,2	10,6	4,7
2012	7,0	0,1	5,7	1,2	6,7	0,6	6,4	0,6
2013	7,5	0,7	5,8	2,6	7,4	0,9	6,9	1,0
2014	9,3	0,3	7,8	3,5	6,2	0,9	7,8	1,7
2015	10,1	0,7	6,9	2,6	7,3	1,9	8,1	1,0
2016	11,5	0,7	9,4	5,9	8,9	1,6	9,9	2,8

Notas: área norte – estações GN000, GN042, área noroeste – estações GN020, GN040, GN043, GN048, GN050, área central / de entrada – GN025, GN047, GN064, GN093, GN306, GN026, GN022; \* média das três áreas.

Fonte: Mencarini (2018) com cálculos próprios.

### III.8.2.8. Clorofila-a

Os valores médio e de desvio padrão dos dados de clorofila-a coletados no escopo do Monitoramento Ambiental dos Manguezais da APA Guapimirim e Estação Ecológica de Guanabara – Fase 1 (Operação) são apresentados no Quadro 15. Apresentam-se os valores por campanha avaliados com as 6 estações, estando apenas disponíveis duas campanhas, de verão e inverno de 2011.

*Quadro 15 – Valor médio e desvio padrão por campanha de clorofila-a ( $\mu\text{g/l}$ ) na área da Baía de Guanabara junto à APA Guapimirim (área nordeste da baía).*

Campanha	Média	Desvio Padrão
Verão 2011	45,69	46,13
Inverno 2011	12,66	3,82

Notas: estatísticas referentes às estações BG01, BG02, BG03, BG04, BG05 e BG06.  
Fonte: PETROBRAS (2012) com cálculos próprios.

Os resultados apresentam uma maior concentração de clorofila-a na campanha de verão, estação em que se verifica uma dispersão relativamente grande dos resultados das várias estações (indicada pelo desvio padrão muito elevado face ao valor médio). O resultado de verão indica uma concentração relativamente elevada face a valores médios observados em estuários (0,52 a 20  $\mu\text{g/l}$ ) mas semelhante a valores referidos em diversos estudos para a Baía de Guanabara, sugerindo uma situação de eutrofização.

### III.8.2.9. Metais

Os valores médio e de desvio padrão dos dados de concentração de metais dissolvidos coletados no escopo do Monitoramento Ambiental dos Manguezais da APA Guapimirim e Estação Ecológica de Guanabara – Fase 1 (Operação) são apresentados no Quadro 16, no Quadro 17 e no Quadro 18. Como não se dispõem de dois valores por ano, apresentam-se os valores por campanha avaliados com as 6 estações.

**Quadro 16 – Valor médio e desvio padrão por campanha de concentração de alumínio, arsênio, boro e cádmio dissolvidos na área da Baía de Guanabara junto à APA Guapimirim (área nordeste da baía).**

Campanha	Alumínio (mg/l)		Arsênio (µg/l)		Boro (mg/l)		Cádmio (mg/l)	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Inverno 2010	0,15	0,07	0,532	0,154	4,02	0,25	<0,001	-
Verão 2011	0,22	0,21	0,583	0,223	2,37	0,52	<0,001	-
Inverno 2011	1,92	0,77	0,064	0,009	3,28	1,15	0,005	0,002
Verão 2012	0,44	0,37	0,033	0,014	1,12	0,55	0,002	0,000

Notas: estatísticas referentes às estações BG01, BG02, BG03, BG04, BG05 e BG06.

Fonte: PETROBRAS (2012) com cálculos próprios.

**Quadro 17 – Valor médio e desvio padrão por campanha de concentração de cromo, cobre, ferro e manganês dissolvidos na área da Baía de Guanabara junto à APA Guapimirim (área nordeste da baía).**

Campanha	Cromo (mg/l)		Cobre (mg/l)		Ferro (mg/l)		Manganês (mg/l)	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Inverno 2010	0,410	0,035	< 0,02	-	0,317	0,164	na	-
Verão 2011	0,545	0,095	< 0,02	-	1,633	0,547	0,133	0,038
Inverno 2011	<0,002	-	< 0,02	-	0,910	0,418	0,073	0,021
Verão 2012	0,160	0,048	0,006	0,002	0,586	0,210	0,093	0,075

Notas: estatísticas referentes às estações BG01, BG02, BG03, BG04, BG05 e BG06; na – não analisada.

Fonte: PETROBRAS (2012) com cálculos próprios.

**Quadro 18 – Valor médio e desvio padrão por campanha de concentração de níquel, chumbo e zinco dissolvidos na área da Baía de Guanabara junto à APA Guapimirim (área nordeste da baía).**

Campanha	Níquel (mg/l)		Chumbo (mg/l)		Zinco (mg/l)	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Inverno 2010	0,021	0,003	< 0,005	-	0,035	0,008
Verão 2011	< 0,1	-	< 0,005	-	0,006	0,002
Inverno 2011	< 0,1	-	< 0,005	-	0,007	0,003
Verão 2012	0,007	0,003	0,002	0,001	0,009	0,005

Notas: estatísticas referentes às estações BG01, BG02, BG03, BG04, BG05 e BG06.

Fonte: PETROBRAS (2012) com cálculos próprios.

Estes resultados não evidenciam uma tendência de evolução temporal ou sazonal definida ou comum a todos os metais. De forma geral, o desvio padrão entre estações é baixo relativamente à média, indicando semelhança de valores entre estações. Entretanto, considerando os valores limite estabelecidos pela legislação (Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março) existem alguns metais que apresentam valores médios elevados (excedendo os valores para classe 1 de águas salobras), notadamente:

- Alumínio, boro, cromo e ferro: valores médios por campanha excedem o valor limite (0,1 mg/l, 0,5 mg/l, 0,05 mg/l e 0,3 mg/l, respectivamente) em todas as campanhas; note-se que no caso do cromo e do ferro o valor limite é estabelecido para a concentração total (frações particulada e dissolvida) enquanto os valores obtidos de monitoramento se referem apenas à fração dissolvida;
- Cobre e manganês: valores médios por campanha excedem o valor limite (0,005 mg/l e 0,1 mg/l, respectivamente) em uma campanha (quarta e segunda campanha, respectivamente).

Nota-se ainda que ocorrem ainda em alguns metais valores inferiores ao limite de quantificação, caso do cádmio, cobre, cromo, níquel e chumbo em algumas campanhas. No caso do cobre e do níquel esta situação impede a verificação de excedência do valor limite estabelecido em legislação.

De forma geral, estes resultados sugerem problemas persistentes de poluição da água da área nordeste da Baía de Guanabara com alumínio, boro, cromo e ferro, bem como poluição pontual com cobre e manganês. O estudo de KCI (2016) relaciona a poluição no nordeste da baía por cromo aos resíduos urbanos e industriais e por cobre através da queima de combustíveis fósseis, efluentes industriais, agricultura, mineração, águas residuais e esgoto não tratado.

### III.8.2.10. Hidrocarbonetos

Os valores médio e de desvio padrão dos dados de hidrocarbonetos coletados no escopo do Monitoramento Ambiental dos Manguezais da APA Guapimirim e Estação Ecológica de Guanabara – Fase 1 (Operação) são apresentados no Quadro 19, Quadro 20 e Quadro 21. Como não se dispõem de dois valores por ano, apresentam-se os valores por campanha avaliados com as 6 estações.

*Quadro 19 – Valor médio e desvio padrão por campanha de hidrocarbonetos alifáticos totais, benzeno, tolueno e etilbenzeno na área da Baía de Guanabara junto à APA Guapimirim (área nordeste da baía).*

Campanha	Hidrocarbonetos alifáticos totais (µg/l)		Benzeno	Tolueno	Etilbenzeno
	Média	Desvio padrão	Média	Média	Média
Inverno 2010	3,45	2,85	nd	nd	nd
Verão 2011	2,86	0,82	nd	nd	nd
Inverno 2011	2,50	1,95	nd	nd	nd
Verão 2012	11,42	22,16	nd	nd	nd

Notas: estatísticas referentes às estações BG01, BG02, BG03, BG04, BG05 e BG06; nd – não detetado.

Fonte: PETROBRAS (2012) com cálculos próprios.

*Quadro 20 – Valor médio e desvio padrão por campanha de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HAP) benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno na área da Baía de Guanabara junto à APA Guapimirim (área nordeste da baía).*

Campanha	Benzo(a)pireno (ng/l)		Benzo(b)fluoranteno (ng/l)		Benzo(k)fluoranteno (ng/l)	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Inverno 2010	0,27	0,54	<0,13	-	<0,16	-
Verão 2011	0,31	0,43	<0,54	-	<0,54	-
Inverno 2011	<0,11	-	<0,13	-	<0,16	-
Verão 2012	<0,12	-	<0,14	-	<0,18	-

Notas: estatísticas referentes às estações BG01, BG02, BG03, BG04, BG05 e BG06.

Fonte: PETROBRAS (2012) com cálculos próprios.

Quadro 21 – Valor médio e desvio padrão por campanha de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HAP) criseno, dibenzo(a,h)antraceno e indeno(1,2,3-cd)pireno na área da Baía de Guanabara junto à APA Guapimirim (área nordeste da baía).

Campanha	Criseno (ng/l)		Dibenzo(a,h)antraceno (ng/l)		Indeno(1,2,3-cd)pireno (ng/l)	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Inverno 2010	<0,19	-	0,31	0,09	0,36	0,72
Verão 2011	<0,19	-	<0.11	-	0,46	0,96
Inverno 2011	<0,19	-	<0.11	-	<0,13	-
Verão 2012	<0,21	-	<0.12	-	<0,14	-

Notas: estatísticas referentes às estações BG01, BG02, BG03, BG04, BG05 e BG06.

Fonte: PETROBRAS (2012) com cálculos próprios.

Os valores de hidrocarbonetos alifáticos totais não evidenciam uma tendência de evolução definida e são relativamente baixos, considerando-se típicos de regiões com pequeno aporte de hidrocarbonetos antrópicos (PETROBRAS, 2012).

As substâncias benzeno, tolueno e etilbenzeno não foram detectadas em nenhuma estação. Relativamente aos principais hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (considerados na Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março) os resultados são frequentemente abaixo do limite de quantificação. Vale notar-se exceção dos valores médios para a primeira campanha para os parâmetros benzo(a)pireno, dibenzo(a,h)antraceno e indeno(1,2,3-cd)pireno e na segunda campanha para benzo(a)pireno e indeno(1,2,3-cd)pireno, nas quais os valores são em geral bastante distintos entre estações (conforme evidenciado pelo relativamente elevado desvio padrão). Entretanto, mesmo os valores superiores aos limites de quantificação são relativamente baixos, face ao limite de 18 ng/l estabelecido pela legislação (padrão de classe 1 para águas salobras).

Assim, a área nordeste da Baía de Guanabara não evidenciava no período 2010-2012 problemas de qualidade da água devido a hidrocarbonetos.

### III.8.2.11. Classificação da qualidade das águas

No escopo da parceria entre o Estado do Rio de Janeiro, a KCI Technologies Inc., e a Universidade de Maryland Centro para Ciências Ambientais (UMCES), foi elaborado o **Boletim de Saúde Ambiental da Baía de Guanabara**, o qual expressa as condições ambientais e o desempenho da conservação, preservação e recuperação de ecossistemas e corpos hídricos.

Para a elaboração deste boletim recorreu-se a dados de monitoramento dos seguintes 5 indicadores, para o período compreendido entre 2013 e 2015:

- oxigênio dissolvido
- demanda bioquímica de oxigênio
- fósforo total
- nitrogênio inorgânico dissolvido
- coliformes fecais (termotolerantes)

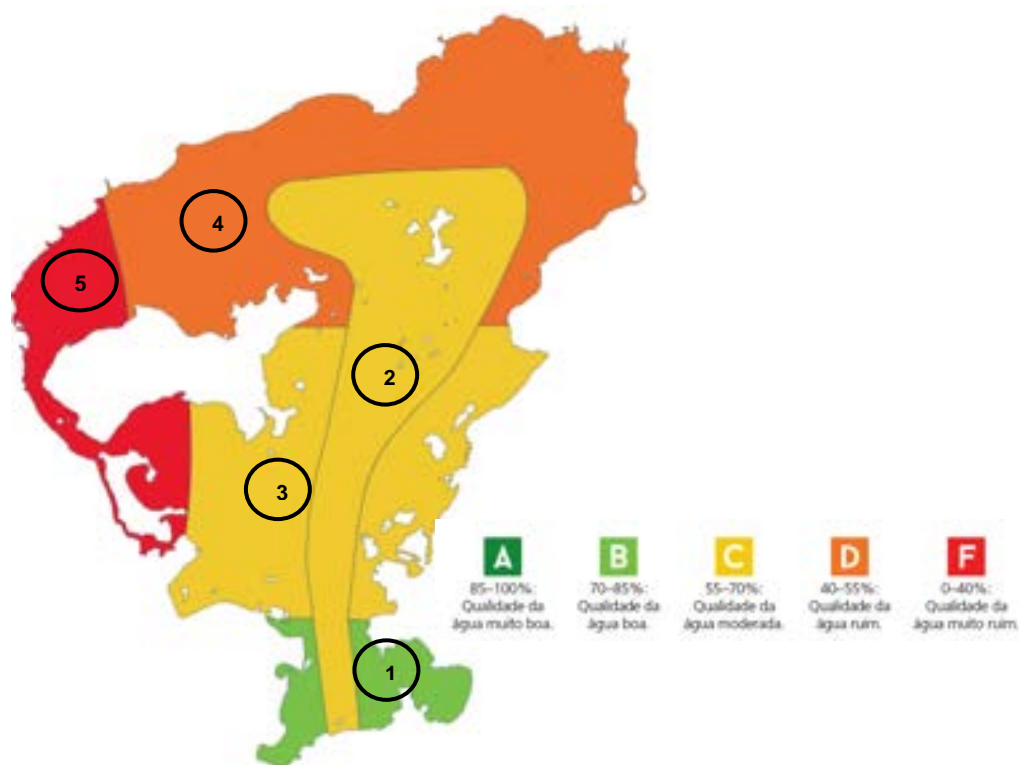
Para cada um dos quatro primeiros parâmetros foram estabelecidos padrões limite para a Baía de Guanabara considerando os normativos legais constantes da Resolução CONAMA n.º 357/2005 no tocante à qualidade das águas salinas Classe 2 (quando não estavam estabelecidos valores, foram considerados os propostos para as águas doces), e, no caso dos coliformes fecais, da Resolução CONAMA n.º 274/2000, diploma que define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.

*Quadro 22 – Valores limite para a Baía de Guanabara*

Parâmetro	Valor limite
Oxigênio dissolvido	5 mg/l
Demanda bioquímica de oxigênio	5 mg/l
Fósforo total	0,093 mg/l
Nitrogênio inorgânico dissolvido	1,6 mg/l
Coliformes fecais	250 NMP/100 ml

Na figura seguinte apresenta-se a distribuição da classificação global da qualidade da água da Baía de Guanabara, que varia entre **boa e muito ruim**.





Fonte: <https://ecoreportcard.org> (2019)

Figura 50 – Distribuição espacial da qualidade da água da Baía de Guanabara para o período de 2013 a 2015

A boa qualidade da água verifica-se essencialmente na entrada da baía, na zona de transição para o oceano (1), onde ocorrem as maiores trocas de água. Aqui são observados os valores mais altos de salinidade, oxigênio dissolvido, pH, nitratos e transparência da água, assim como níveis menores de temperatura, sólidos suspensos, fosfatos, fósforo total, amônia, silicatos, nitritos, clorofila-a e coliformes totais e fecais.

A qualidade da água na embocadura é influenciada pelas correntes de maré que distribuem água marinha de boa qualidade.

Nesta zona, onde a qualidade da água é boa em 70 a 85% da área, as enseadas, zonas mais abrigadas e de menor hidrodinamismo, não possuem tão boa qualidade por estarem sujeitas à intensa poluição orgânica com origem nos portos do Rio de Janeiro e Niterói.

A baía apresenta uma moderada a boa qualidade ao longo do canal central (2) e no entorno, onde se localizam os portos do Rio de Janeiro e Niterói (3). Desde a

entrada da baía até à Ilha de Paquetá define-se uma zona de circulação principal das marés onde existe uma significativa contribuição de água marinha. Perfis de temperatura ( $24,2 \pm 2.6^{\circ}\text{C}$ ) e salinidade mostram que a água é bem misturada na entrada da baía, estendendo-se entre 15 a 20 km para o interior.

O extremo norte da baía (4) apresenta qualidade ruim e a zona noroeste (5) uma qualidade muito ruim. Nestas regiões interiores da baía são observados grandes níveis de temperatura, sólidos suspensos, fosfatos, fósforo total, amônia, nitritos, silicatos, clorofila-a e coliformes fecais (termotolerantes) e totais, assim como baixos níveis de oxigênio dissolvido, pH, nitratos e transparência da água. Os elevados níveis de clorofila-a explicam o significativo crescimento da biomassa de algas e a turbidez da água, mas também os baixos níveis de oxigênio dissolvido.

Os problemas de qualidade destas zonas estão essencialmente associados à carga poluente transportada pelos rios afluentes. Destaca-se em particular a influência da precipitação na qualidade da água que chega à baía vinda de montante. No período de maior precipitação, de outubro a abril, há um incremento do escoamento de água superficial em direção à baía, sendo nesta época que são veiculados para o seu interior vários poluentes presentes nos solos de zonas com elevada atividade industrial e densidade populacional.

A influência da chuva é de tal forma importante na qualidade da água que o INEA recomenda na sua página da internet que se evite o banho de mar nas primeiras 24 horas após chuvas mais intensas.

A acumulação de contaminantes, sobretudo na área oeste, pode ser atribuída ao reduzido alcance das marés, o que resulta em níveis baixos de renovação de água. O nível reduzido do alcance da maré, combinado com a modificação da direção das correntes de maré causadas pelos diversos aterros, potencia a acumulação de contaminantes nas áreas internas da Baía de Guanabara (PETROBRAS, 2012, in KCI, 2016).

Fistarol *et al* (2015, APUD Kjerfveetal., 1997) refere que são necessários 11,4 dias para renovar 50% da globalidade da água da baía. Nas zonas mais internas da baía, as quais recebem a maioria dos esgotos, o período de residência é maior, encontrando-se assim preferencialmente poluídas.

O histórico de contaminação da Baía de Guanabara tem justificado a implementação de programas de despoluição da Baía, desde os anos 90 do século XX, esforço que, contudo, se tem mostrado insuficiente para alteração do cenário de degradação ambiental que há vários anos é conhecido nos extremos norte e oeste da baía.

Particular destaque para o Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios (PSAM) do Entorno da Baía de Guanabara, que compreendeu, até 2016, ano dos Jogos Olímpicos, um conjunto de obras destinadas à recuperação ambiental da baía, sobretudo ao nível do esgotamento sanitário.

### **III.8.2.12. Índice de Qualidade da Água da Baía de Guanabara**

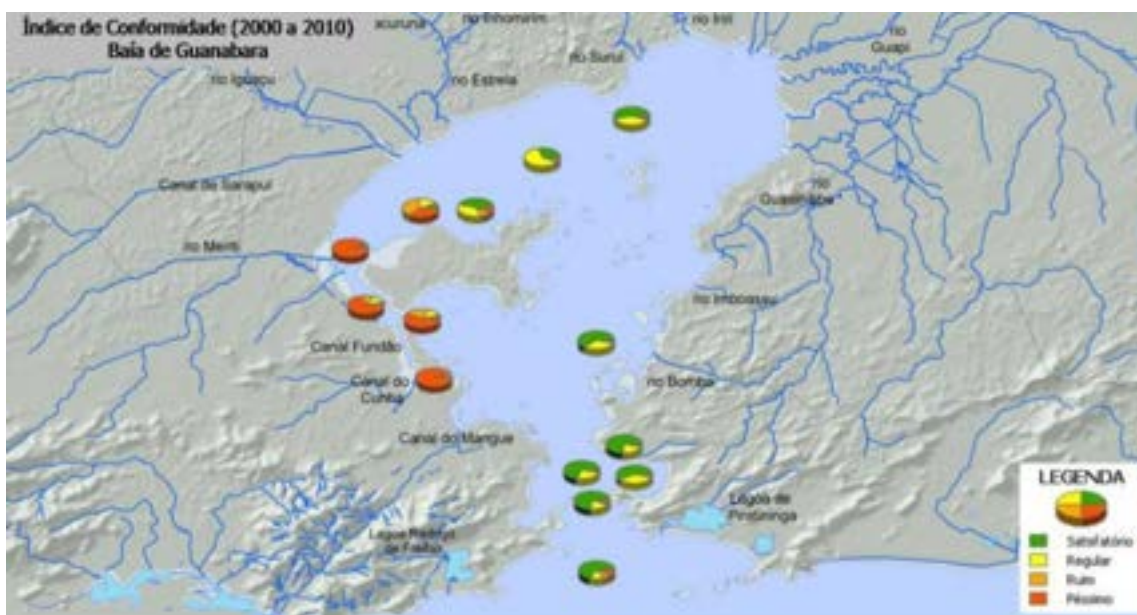
O Instituto Estadual do Ambiente (INEA), entidade responsável pelo monitoramento da Baía de Guanabara, não utiliza atualmente nenhum índice para a classificação da qualidade de água deste corpo hídrico.

Até 2016 o INEA classificou a qualidade da água da Baía de Guanabara recorrendo ao **Índice de Conformidade (IC)**. Este índice foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a influência do esgoto doméstico na qualidade da água, tendo para tanto considerado os coliformes termotolerantes, o oxigênio dissolvido, o fósforo total, o nitrato e o nitrogênio amoniacal total.

Tendo por base os valores destes 5 parâmetros no tocante à Resolução CONAMA n.º 357/2005, o IC permitia classificar a qualidade da água da seguinte forma:

- Satisfatório:  $IC \leq 1,0$  significa que a violação média dos 5 parâmetros não excedem os padrões;
- Regular:  $1,0 < IC \leq 1,5$  significa que a violação média dos 5 parâmetros excedem os padrões até 50%;
- Ruim:  $1,5 < IC \leq 2,0$  significa que a violação média dos 5 parâmetros excedem os padrões entre 50% e 100%;
- Muito ruim:  $2,0 < IC$  significa que a violação média dos 5 parâmetros excedem os padrões em mais de 100%.

No Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (INEA, 2014) é apresentada a classificação do Índice de Conformidade da Baía de Guanabara para o período compreendido entre 2000 e 2010, sendo evidentes similares problemas de qualidade aos que são atualmente conhecidos. De fato, na metade oeste da baía a qualidade da água é péssima, sendo satisfatória a regular na embocadura e no extremo norte, embora com pior qualidade nas zonas de menor hidrodinamismo.



Fonte: INEA (2014)

Figura 51 – Índice de conformidade das estações de monitoramento da Baía de Guanabara para o período compreendido entre 2000 e 2010

Em KCI (2016) apresenta-se a classificação do Índice de Conformidade para as diferentes estações de monitoramento da Baía de Guanabara, mantendo-se os problemas de qualidade já referidos anteriormente.

**RESULTADOS REFERENTES AO ANO DE 2013**

Estação de amostragem	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiço	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	IC Média (2013)
GN0000	1,11		0,32	1,04	0,38	0,38	0,38	0,60	1,12	1,20		0,94	0,82
GN0020	4,58		1,18	1,56	0,68	2,28	1,64	2,64	0,78	1,54		1,89	1,81
GN0022	4,58		1,30	1,23	1,52	1,77	0,87	1,39	0,97	2,37		1,89	1,79
GN0024	1,72		0,80	1,08	0,88	0,84	0,87	1,00	0,78	0,98		0,59	0,94
GN0025	0,81		0,49	0,85	0,56	0,65	0,41	0,60	0,84	1,44		0,71	0,74
GN0026	1,08		0,79	1,04	1,00	0,97	0,80	1,13	1,53	0,78		2,31	1,15
GN0040	1,87		1,95	0,73	0,20	1,38	1,10	1,48	1,74	2,96		0,43	0,31
GN0042	1,84		0,95	1,51	1,08	1,29	1,90	1,44	1,64	0,66		1,58	1,79
GN0043	2,73		0,36	1,84	0,93	2,70	1,95	1,52	0,70	1,19		0,73	2,07
GN0044	4,18		1,91	2,28	4,41	2,12	0,58	2,38	1,86	1,73		2,96	2,05
GN0047	0,50		0,52	0,74	0,55	0,88	0,43	0,81	1,24	1,41		0,84	0,79
GN0048	1,56		1,10	2,16	2,89	1,86	1,79	1,44	0,77	0,17		0,44	1,61
GN0050	1,42		0,40	0,26	1,04	0,11	2,20	0,38	0,37	2,82		1,39	0,87
GN0060	0,38		0,81	1,21	0,30	0,47	0,45	0,54	0,52	1,39		0,97	0,77
GN0061	0,99		0,40	0,62	0,68	0,72	0,50	0,65	0,62	0,93		0,73	0,68
GN0062	1,56		0,45	0,89	0,36	0,65	0,54	0,57	0,71	1,43		0,92	0,83
GN0064	0,83		0,49	0,79	0,81	0,71	0,71	0,84	0,73	0,79		0,71	0,72
GN0093	0,82		0,37		0,89	0,81	0,85		0,38	0,95		1,14	0,75
GN0306	0,65		0,48	0,68	0,94	0,79	0,72	0,67	0,67	0,81		0,52	0,69
	Satisfatório			Regular			Pouco			Péssimo			

Fonte: KCI (2016)

Figura 52 – Índice de conformidade das estações de monitoramento da Baía de Guanabara para o ano de 2013

O recurso ao Índice de Conformidade foi interrompido a partir de 2016 face à necessidade de desenvolver estudos mais aprofundados para certificar se os resultados por ele fornecidos de fato retratavam as condições das águas da baía, notadamente da dinâmica estuarina.

Mencarini (2018), apresenta, em alternativa, o **Índice de Qualidade da Água da Baía de Guanabara (IQABG)**, estimado com base em parâmetros como a condutividade elétrica, demanda bioquímica de oxigênio, fósforo, nitrogênio amoniacal, ortofosfato, turbidez e salinidade:

$$IQABG = 0,145 \cdot CE + 0,271 \cdot DBO + 0,304 \cdot P_T + 0,229 \cdot NH_3 + 0,301 \cdot PO_4^{3-} + 0,253 \cdot turbidez + 0,149 \cdot salinidade$$

Em consonância com o Boletim de Saúde Ambiental da Baía de Guanabara (para o período de 2013 a 2015) e os resultados do monitoramento disponível para o período de 2010 a 2016, é no **extremo oeste da baía**, sobretudo no canal do Fundão e entre a Ilha do Governador e o continente, que se encontram os maiores valores do IQABG, ou seja, **a qualidade da água é classificada como sendo pior**.

Já em 2005, o Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG) (*Apud* Mencarini, 2018) descreve a qualidade de água no extremo noroeste como sendo similar à dos esgotos sanitários parcialmente tratados e, em períodos de maré baixa, odores desagradáveis típicos de corpos d'água em processo de anaerobiose são exalados. As elevadas cargas de matéria orgânica e nutrientes, juntamente aos baixos níveis de transparência, contribuem para a eutrofização, conduzindo ao progressivo agravamento da degradação ambiental da Baía de Guanabara.

Na **embocadura**, a **qualidade da água é, em geral, boa**, em virtude da influência das águas oceânicas que introduzem água de boa qualidade no sistema de transição. Nas estações GN047 e GN025, embora localizadas próximo da entrada da baía (margem esquerda), a qualidade é inferior. Esta situação estará associada ao fato de as estações de monitoramento estarem localizadas em enseadas, próximo de zonas de elevada densidade populacional e de menor hidrodinamismo.



Fonte: Mencarini (2018)

Figura 53 – Índice de Qualidade da Água da Baía de Guanabara ( $IQA_{BG}$ ) para o período de 2010 a 2016

### III.8.3. Monitoramento da balneabilidade das praias

Entende-se por balneabilidade a qualidade (própria ou imprópria) das águas destinadas à recreação (banho, natação, mergulho, esqui aquático, entre outras) com contato direto e/ou prolongado com o meio hídrico em que é elevada a possibilidade de ingerir quantidades apreciáveis de água.

As condições de balneabilidade das praias do litoral do estado do Rio de Janeiro são estabelecidas em função de indicadores de poluição fecal, obtidos através do Programa de Monitoramento Sistemático realizado pelo INEA.

Os resultados do monitoramento são divulgados regularmente por meio dos Boletins dos Balneabilidade das Praias, que informam a população de quais as praias liberadas para banho.

A balneabilidade das praias é influenciada por fatores como a infraestrutura sanitária da região, a localização da praia (praias oceânicas, em baías, em áreas urbanas, entre outras), o regime de chuvas e a proximidade à foz dos rios e canais.

A classificação de uma praia como própria ou imprópria para fins de banho e recreação é determinada pelo nível de contaminação da água por coliformes termotolerantes e enterococos, segundo os padrões previstos na Resolução CONAMA nº 274/2000, de 29 de novembro, diploma que define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.

Uma praia é considerada **própria** quando:

- Quatro ou mais resultados das cinco últimas análises em laboratório apresentam resultados inferiores ou iguais a 1 000 NMP/100 ml de coliformes fecais ou a 100 NMP/100 ml de enterococos;

Uma praia é considerada **imprópria** quando:

- Dois ou mais dos cinco últimos resultados são superiores a 1 000 NMP/100 ml de coliformes fecais ou a 100 NMP/100 ml de enterococos;
- O último resultado é superior a 2.500 NMP/100 ml de coliformes fecais ou a 400 NMP/100 ml de enterococos.

O INEA efetua a qualificação anual da balneabilidade das praias conforme os critérios apresentados no Quadro 23. As categorias consideradas nesta qualificação foram definidas com base nos critérios da Resolução CONAMA n.º 274/200 referindo-se aos resultados bacteriológicos, obtidos no monitoramento sistemático, consolidados anualmente em cada praia. Os resultados são apresentados pelo INEA no seu site.

Quadro 23 – Escala de classificação anual da balneabilidade.

<b>Categoria</b>	<b>Critérios*</b>
<b>Ótima</b>	Máximo de 250 NMP/100 ml de coliformes fecais (termotolerantes) e/ou 25 NMP/100 ml de enterococos em 80% ou mais tempo.
<b>Boa</b>	Máximo de 1.000 NMP/100 ml de coliformes fecais (termotolerantes) e/ou 100 NMP/100 ml de enterococos em 80% ou mais do tempo.
<b>Regular</b>	Máximo de 1.000 NMP/100 ml de coliformes fecais (termotolerantes) e/ou 100 NMP/100 ml de enterococos em 70% ou mais do tempo e menos de 80% do tempo.
<b>Má</b>	Máximo de 1.000 NMP/100 ml de coliformes fecais (termotolerantes) e/ou 100 NMP/100 ml de enterococos em 50% ou mais do tempo e menos de 70% do tempo.
<b>Péssima</b>	Praias que não se enquadram nas categorias anteriores.

Nota: \* critérios aplicam-se aos resultados bacteriológicos consolidados obtidos anualmente em cada praia.  
Fonte: INEA (2019).

A análise do conjunto de dados disponíveis para a região evidencia uma diminuição do número de praias com classificação péssima entre 2005 e 2018. Entre 2005 e 2010 o número de praias com péssima qualidade reduziu para cerca de metade, tendo entre 2010 e 2015 o número voltado a subir, e em 2018 a descer, estando atualmente em torno das 18 praias.

A redução do número de praias com classificação péssima foi contrabalançada com o aumento das praias com classificação regular e má.

No caso das praias com classificação boa e ótima os números permanecem sensivelmente os mesmos entre 2005 e 2018.



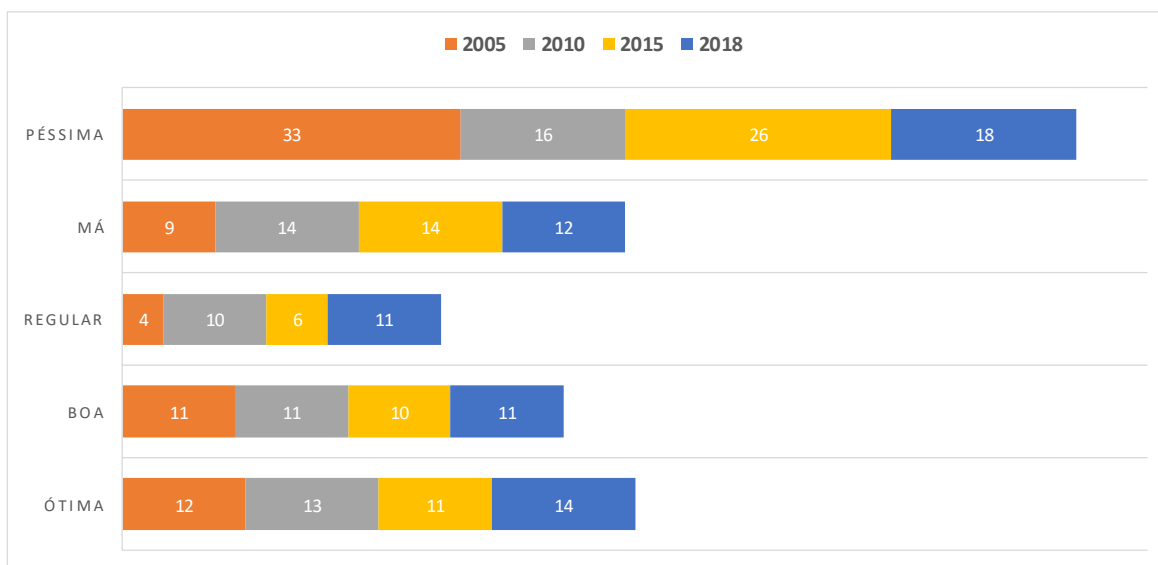


Figura 54 – Evolução da classificação da balneabilidade entre 2005 e 2018

Assim, os resultados evidenciam na região uma **tendência de melhoria da balneabilidade na Baía de Guanabara**, entretanto com um percentual de boletins próprios ainda muito desfavorável, especialmente na sua zona mais interior junto aos municípios de Magé, Rio de Janeiro e São Conrado. Na zona costeira a balneabilidade mantém-se favorável, tendendo a apresentar-se mais desfavorável nas praias perto dos canais de comunicação com as lagoas costeiras (cf. seção a seguir relativa a qualidade da água nas lagoas costeiras da região). Por último merece referência que a balneabilidade no trecho litorâneo da Baía de Sepetiba se mantém qualificada como péssima, sem evidência de melhoria e mantendo-se imprópria para banhos todo o ano.

### **III.8.4. Características físico-químicas dos sedimentos na Baía de Guanabara**

As características granulométricas dos fundos da Baía de Guanabara têm correlação com a origem dos sedimentos e as condições hidrodinâmicas.

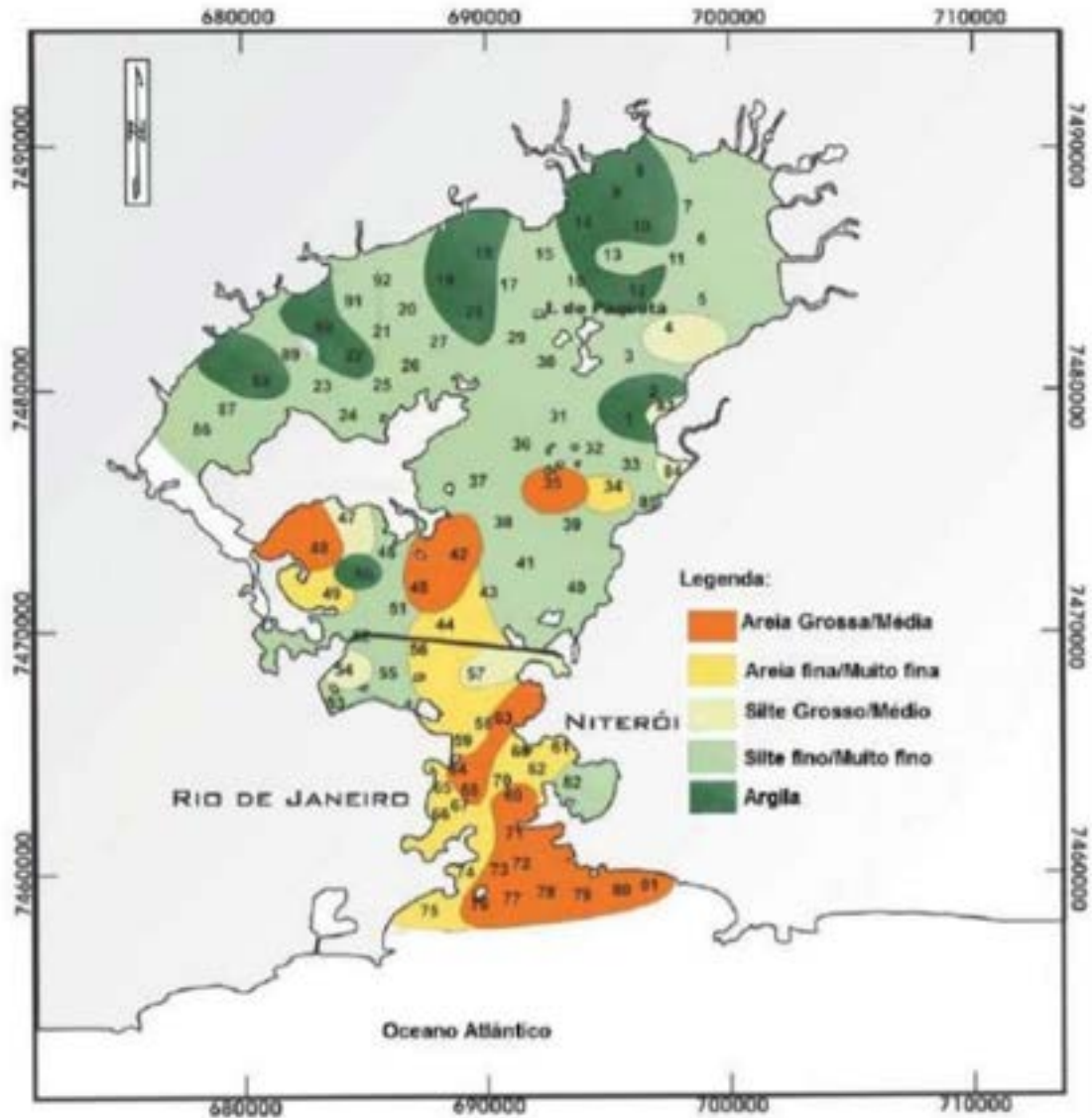
Na zona de transição para o oceano os sedimentos da baía têm natureza predominantemente marinha, sendo transportados por ação das correntes de maré. Desde a entrada da baía até à Ponte Rio-Niterói predominam assim as areias médias.

No setor intermediário da baía, onde o hidrodinamismo é menor, os sedimentos de fundo correspondem essencialmente a areias finas e areia lamosa.

Já no setor mais interno da baía ocorrem extensos depósitos lamosos resultantes de transporte fluvial de sedimentos em suspensão e da menor velocidade das correntes de maré.

Por sua vez, a distribuição dos metais nos fundos da baía tem uma estreita correlação com o tamanho das partículas e conteúdo de carbono orgânico presente nos sedimentos.

No extremo norte e noroeste da baía, em zona de menor hidrodinamismo e com predomínio dos lodos e matéria orgânica, encontram-se as maiores concentrações de metais, enquanto próximo da entrada, em zona de maior hidrodinamismo e com predomínio das areias, essas concentrações são menores. No entorno do porto do Rio de Janeiro e na enseada de Jurujuba em Niterói foram também encontradas elevadas concentrações de metais (BAPTISTA *et al.*, 2006, *in* KCI, 2016).

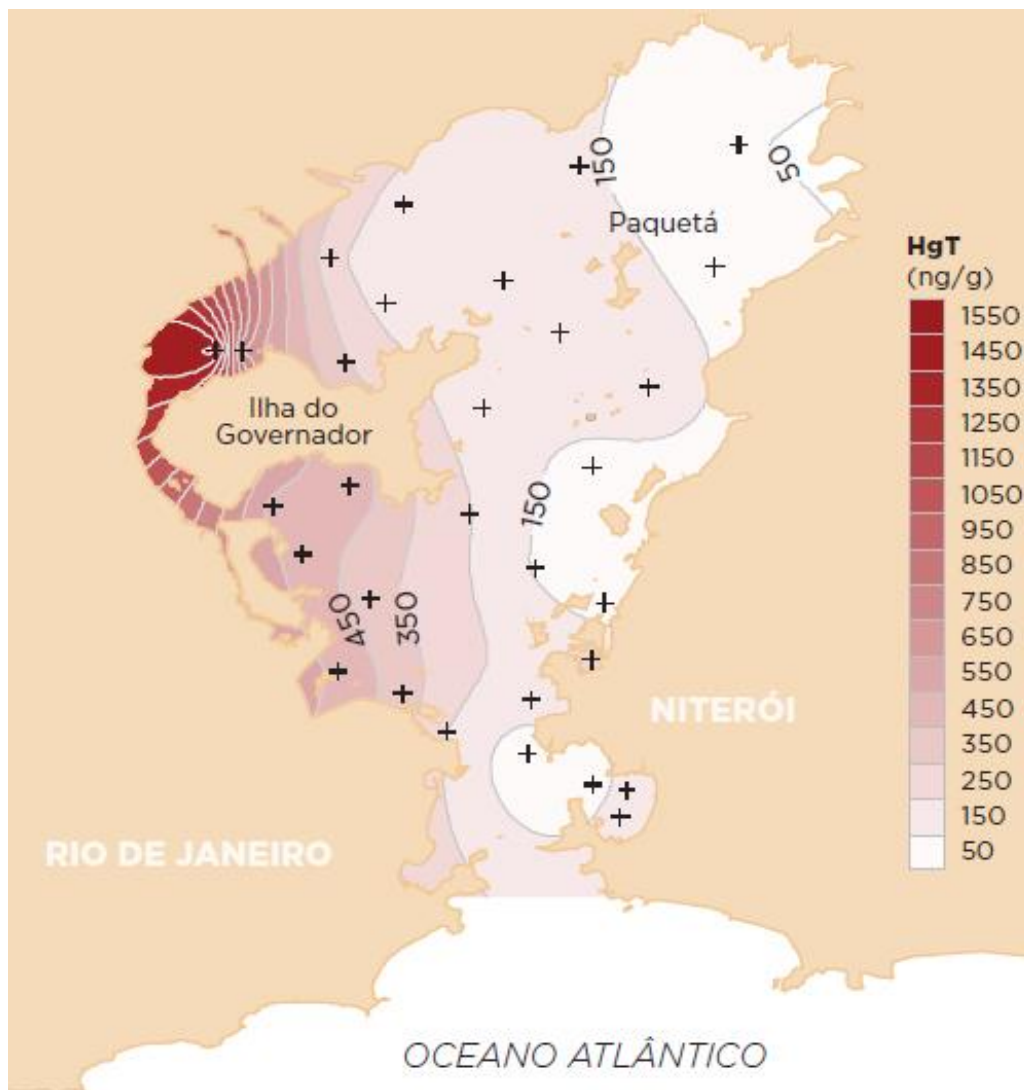


Fonte: CDRJ (2018)

Figura 55 – Granulometria dos sedimentos da Baía de Guanabara

Destaca-se o mercúrio, que se distribui por toda a Baía de Guanabara com concentrações particularmente elevadas em toda a porção noroeste, próximo aos rios mais poluídos, em cujas bacias de drenagem estão instaladas indústrias com aplicações de mercúrio, e oeste, sobretudo a sul da Ilha do Governador, no entorno do Centro Metropolitano do Rio de Janeiro.

Os atuais níveis ambientais de mercúrio ao longo da margem oeste da Baía excedem consideravelmente os níveis naturais pré-antropogênicos (51 ng/g; Wasserman *et al.*, 2000, Oliveira *et al.*, 2010).



Fonte: Alencar (2016)

Figura 56 – Concentrações de mercúrio nos sedimentos superficiais da Baía de Guanabara

Através da coleta de 92 amostras de sedimentos superficiais da Baía de Guanabara, Baptista Neto *et al.* (2006, *in* KCI, 2016) observaram o seguinte relativamente aos metais:

- **Zinco:** a distribuição deste metal evidencia bem a relação entre as potenciais fontes de poluição da baía e as características granulométricas dos sedimentos. Na transição para o oceano as areias apresentam concentrações da ordem dos 5 ppm, enquanto no extremo noroeste a concentração ascende a valores de 755 ppm. Também no

entorno do Porto de Niterói foram observadas altas concentrações de zinco.

- **Níquel:** a concentração variou de 1 a 35 ppm, coincidindo os piores resultados com as zonas em que se detectaram mais problemas de qualidade relativamente a outros parâmetros.
- **Cromo:** metal com concentrações variáveis entre 2 ppm, nas areias, até 413 ppm, na desembocadura do rio Iguaçu, um dos rios mais poluídos. Estas elevadas concentrações de cromo poderão estar associadas a efluentes da indústria farmacêutica e petrolífera.
- **Chumbo:** para além do predomínio das altas concentrações na parte noroeste da baía, foram detectadas elevadas concentrações no Porto do Rio de Janeiro (193 ppm). Importa ter presente que na baía coexistem diversas atividades petrolíferas que poderão explicar as concentrações registradas. Na transição para o exterior da baía foram registradas concentrações da ordem dos 2 ppm.
- **Cobre:** as concentrações deste metal variaram entre 2 ppm, nos sedimentos arenosos, e 88 ppm, nos sedimentos lodosos. Em vários rios que descarregam no noroeste da Baía de Guanabara, mas também no entorno do Porto de Niterói, foram observadas concentrações elevadas deste metal.

As concentrações de metais pesados são maiores nos sedimentos do noroeste da baía, perto das desembocaduras dos rios Sarapuí, São João de Meriti e Iguaçu, decrescendo em direção ao canal central e a entrada da baía (LIMA, 2000, *in* KCI, 2016).

Na Baía de Guanabara refira-se ainda a contaminação crônica por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) de petróleo. Em KCI (2016) são referidos registros nos sedimentos que evidenciam o crescimento das concentrações de substâncias tóxicas associadas ao óleo. A área mais contaminada se encontra entre a REDUC e a Ilha do Governador.

Os sedimentos da APA de Guapimirim apresentam-se sem contaminação ou levemente contaminados (LIMA, 2009, *in* KCI, 2016). O Monitoramento Ambiental dos Manguezais da APA Guapimirim e Estação Ecológica de Guanabara – Fase 1

(Operação) permitiu a obtenção de resultados relativamente mais recentes para a qualidade dos sedimentos na área nordeste da Baía de Guanabara, considerando hidrocarbonetos e metais. Os resultados não evidenciam uma tendência de evolução temporal ou sazonal comum a todos os metais. Entretanto, é possível notar-se:

- No caso do arsênio e níquel parece existir uma tendência de aumento das concentrações ao longo do tempo;
- No caso do boro e chumbo parece ocorrer variação sazonal, com concentrações relativamente mais elevadas no inverno, quanto ao boro, ou verão, quanto ao chumbo.

Relativamente aos valores limite estabelecidos por legislação, e não existindo valores estabelecidos para qualidade dos sedimentos, consideram-se os valores orientadores para avaliar efeito tóxico de sedimentos a serem dragados, estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 454/2012 de 1 de novembro. Dos metais monitorados, estes valores encontram-se estabelecidos para os metais arsênio, cádmio, chumbo, cobre, cromo, mercúrio, níquel e zinco. Em todos casos os valores médios por campanha encontram-se abaixo dos valores limite dos níveis 1 ou 2, indicando qualidade compatível com relativamente menor probabilidade de efeitos adversos à biota.

Considerando os valores de referência para efeitos tóxicos dos sedimentos indicados pelo NOAA SQiRTs (cf. PETROBRAS, 2012), verifica-se que todos os metais monitorados se conformam com os valores de referência, com exceção do arsênio que na quarta campanha excede o limite TEL (*threshold effect level*, 5,9 g/Kg) embora abaixo do PEL (*probable effect level*, 17 g/Kg).

Assim, de forma geral os sedimentos da área nordeste da Baía de Guanabara não evidenciaram problemas de qualidade quanto à concentração de metais no período 2010-2012.

Relativamente aos hidrocarbonetos, os valores de hidrocarbonetos alifáticos totais não evidenciam uma tendência de evolução definida. Relativamente aos principais hidrocarbonetos policíclicos aromáticos relevantes para a qualidade das águas (considerados na Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março) os resultados sugerem uma tendência de crescimento entre campanhas no caso das

substâncias benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno e criseno, a qual não havia sido notada nos dados de qualidade de água.

Para as substâncias benzo(a)pireno, criseno e dibenzo(a,h)antraceno, para as quais existem valores orientadores para avaliar efeito tóxico de sedimentos a serem dragados, estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 454/2012 de 1 de novembro, é possível verificar-se que os valores médios por campanha são inferiores aos valores limite. Considerando os valores de referência para efeitos tóxicos dos sedimentos indicados pelo NOAA SQuIRTS (cf. PETROBRAS, 2012), verifica-se ainda para as mesmas substâncias que os valores médios se encontram abaixo dos valores de referência TEL (e PEL).

Assim, a área nordeste da Baía de Guanabara não evidenciava no período 2010-2012 problemas de qualidade de sedimentos devido a hidrocarbonetos.

### **III.8.5. Lixo flutuante na Baía de Guanabara**

O lixo flutuante é atualmente um sério problema em quase todas as partes do mundo e a Baía de Guanabara não é exceção. Diariamente chegam à baía e/ou são lançados resíduos diversos que contribuem para degradar a qualidade da água.

Na Baía de Guanabara o lixo flutuante está associado ao lançamento, quer de resíduos nos cursos de água e que acabam por ser transportados ao longo da bacia hidrográfica, quer às atividades marítimas praticadas no plano de água, desde os portos, aos estaleiros, ao tráfego de embarcações turísticas, pesqueiras ou a práticas esportivas, entre outras.

Bernardino e Franz (2016) analisaram as condições em que o lixo flutuante ocorre na baía, tendo demonstrado que o plástico é o material mais abundante.

Pela ampla distribuição, capacidade de adsorção e dispersão de contaminantes orgânicos e potencial de ingestão por organismos na base da cadeia trófica (Olivatto, 2017), os microplásticos (partículas com dimensão inferior a 5 mm), são motivo de particular preocupação.

O isopor é também um material significativamente presente, ocorrendo, por exemplo, em 22% de todos os itens encontrados na Praia do Flamengo.

A maior parte do lixo chega à baía durante os períodos de precipitação e acaba por ser distribuído pelas correntes de maré e o vento, facilitando assim a distribuição espacial por grande parte da baía.

Com o objetivo de impedir a chegada de lixo flutuante à Baía de Guanabara, foram instaladas dezenas de ecobarreiras em locais estratégicos e estão em funcionamento embarcações especiais (ecobarcos) de coleta de lixo no espelho d'água da baía.

### **III.8.6. Sensoriamento remoto**

#### **III.8.6.1. Metodologia**

Complementarmente aos dados de monitoramento da qualidade da água, apresentam-se dados de concentração de clorofila-a e de turbidez na zona costeira por sensoriamento remoto.

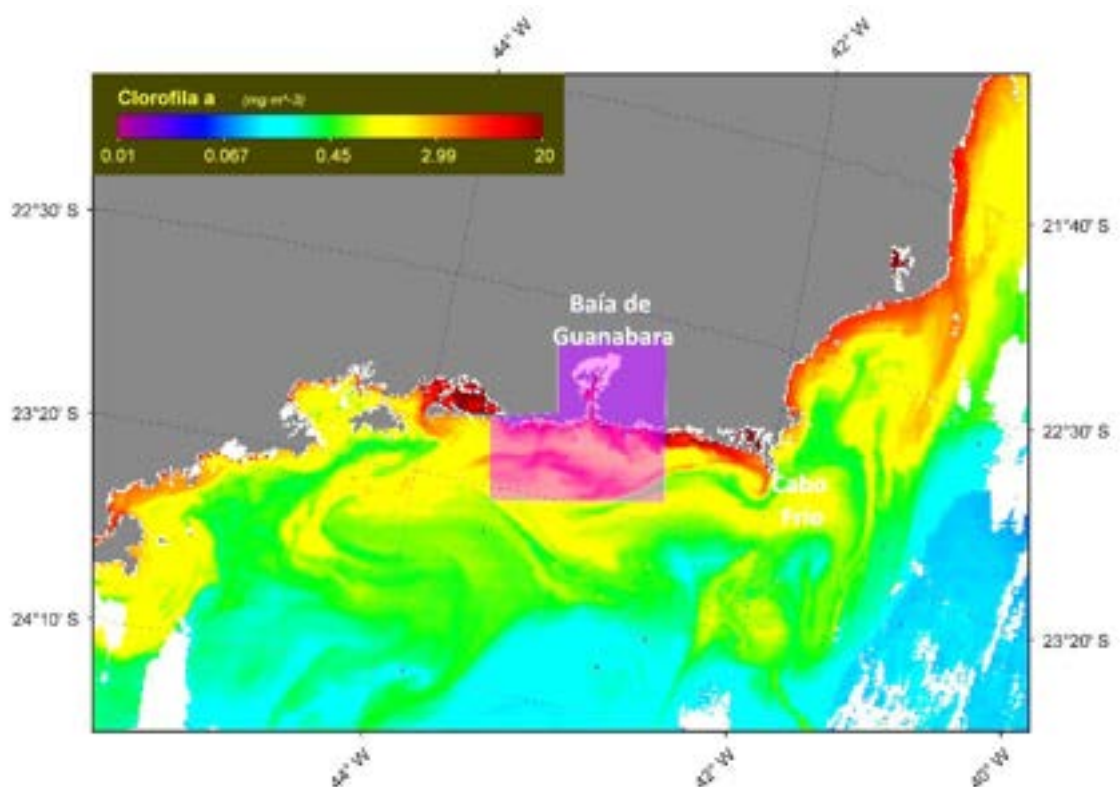
As imagens foram obtidas do sensor MODIS (Imagem espectralradiométrica de moderada resolução) instalado no satélite Aqua (EOS PM), que contém 36 bandas espectrais com resolução espacial de 750 metros ou 1 000 metros.

Foram analisadas as imagens desde dezembro de 2004 até julho de 2019, em períodos de verão e inverno com as distribuições espaciais de clorofila-a e de turbidez.

Para uma comparação mais objetiva entre as diferentes imagens obtidas e analisadas foi definido um polígono de estudo que abrange toda a extensão costeira da Região 4. Só foram consideradas imagens com um número de pixels válidos superior a 2 000 dentro do polígono.

Através do *software* SeaDAS 7.5.3, foram calculados vários parâmetros estatísticos relativos à clorofila-a para a área marinha abrangida pelo referido polígono.





Nota: o polígono refere-se àquele usado para o cálculo das estatísticas

Figura 57 - Concentração de clorofila-a na zona costeira da Região 4 a 01/07/2008

Através do coeficiente da atenuação difusa, que também é dado pelo sensor MODIS, é possível inferir a turbidez da água superficial através do coeficiente de difusão atenuada a 490 nm.

Conforme se observa na figura seguinte, existe, para estas imagens, uma boa correlação entre a turbidez (coeficiente de difusão atenuada) e a clorofila-a.

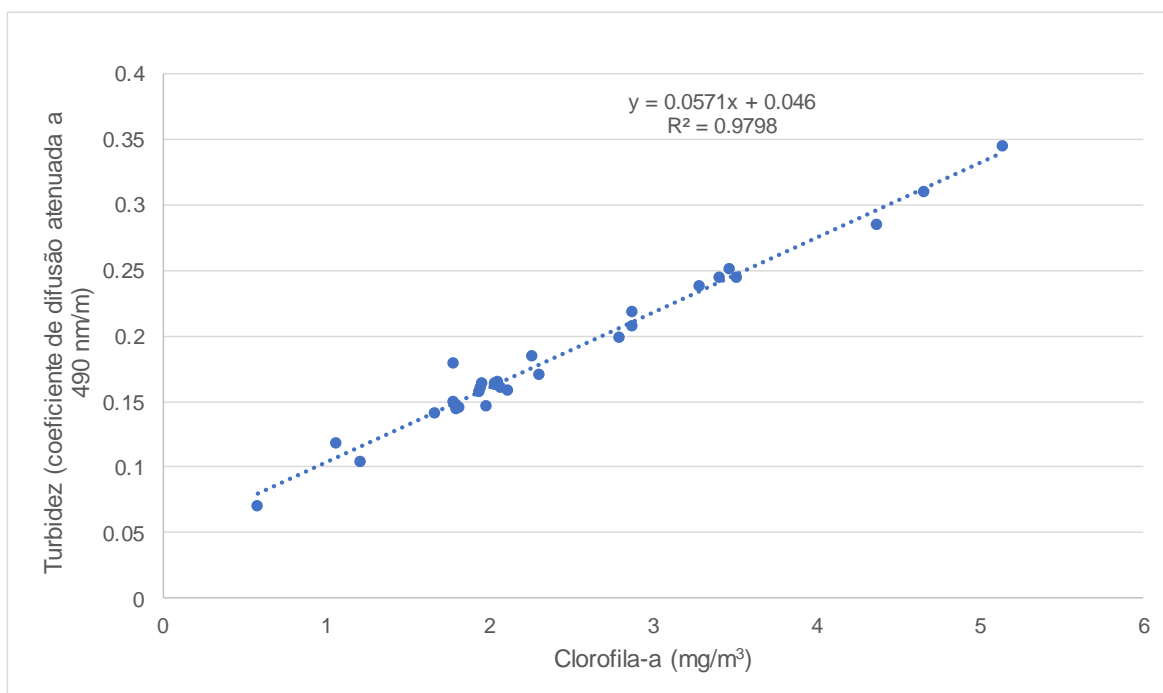


Figura 58 – Relação entre o coeficiente de difusão atenuada (turbidez) e a clorofila-a

Relativamente às imagens de TSM nem sempre foi possível encontrar imagens correspondendo às mesmas datas consideradas para a clorofila-a / turbidez com qualidade suficiente, considerando-se para análise nesse caso as imagens do dia seguinte ou do dia anterior.

### III.8.6.2. Clorofila-a

Os valores observados nas imagens de satélite mostram concentrações de clorofila-a variáveis entre 0,01 e 20 mg/m<sup>3</sup>, sendo o valor médio para a área em análise de 2,4 mg/m<sup>3</sup>. As maiores concentrações de clorofila-a verificam-se no interior da Baía de Guanabara e junto à costa, sendo em *offshore* que se registram os valores mais baixos.

A variação ao longo dos anos do valor médio de clorofila-a, assim como do limite superior de 80% da distribuição das concentrações, determinada dentro polígono para cada imagem, é apresentada na figura seguinte.

Nessa imagem observa-se que nos últimos 15 anos, em geral, as maiores concentrações de clorofila-a ocorrem no verão. O verão é a altura do ano com maior precipitação e acarreio de nutrientes para o interior da Baía de Guanabara. Face às elevadas concentrações de nutrientes no interior da baía (sobretudo fósforo) gera-se um crescimento do fitoplâncton e de macrófitas, com o conseqüente aumento da concentração de clorofila-a na água e diminuição da claridade na coluna d'água.

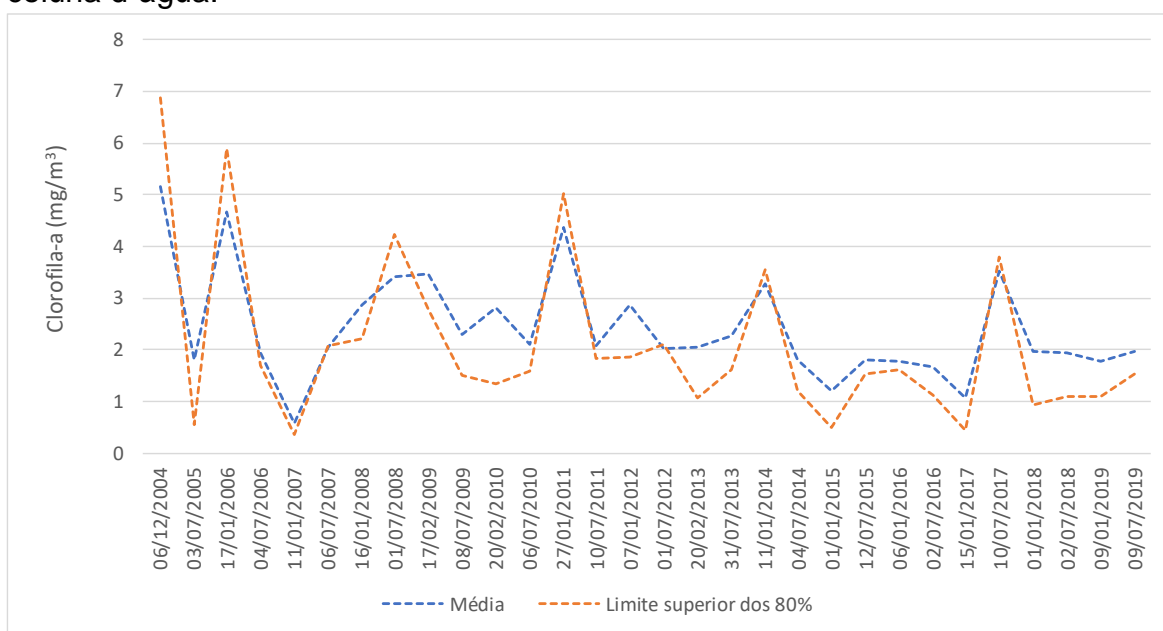


Figura 59 – Concentração de clorofila-a nas diferentes imagens de satélite entre 2004 e 2019

Em verões de anos muito específicos esta relação não se verifica, como é o caso dos anos de 2007, 2015 e 2017, o que poderá estar relacionado a anos menos úmidos e com menor escoamento a partir das bacias hidrográficas afluentes à costa.

Da análise das imagens de dezembro de 2004 a julho de 2019 (exemplo: Figura 41, Figura 42, Figura 43, Figura 44) destaca-se o seguinte quanto à variação da clorofila-a:

- Nota-se uma significativa variabilidade espacial e temporal na concentração da clorofila-a no interior da Baía de Guanabara, sendo que

na zona costeira a clorofila-a ocorre imediatamente junto à costa, com ligeiro predomínio da sua extensão do trecho nascente para poente;

- Até ao inverno de 2006, em grande parte da Baía de Guanabara, registram-se elevados valores de clorofila-a (da ordem dos 20 mg/m<sup>3</sup>). Tal acontece quer no verão, quer no inverno, mesmo quando no inverno, junto à costa (sob influência marcadamente marinha) as concentrações se reduzem substancialmente para valores próximos de 0.45 mg/m<sup>3</sup>;
- Entre o verão de 2007 até ao inverno de 2009 as imagens não permitem observar a clorofila-a no interior da baía, mantendo-se, contudo, o padrão já identificado para a zona costeira. Até à atualidade são vários os casos em que algo similar se verifica, embora seja notório que há um predomínio das altas concentrações de clorofila-a ao longo do canal principal de circulação e na extremidade poente da baía;
- Nos verões de 2018 e 2019, ao contrário do que se vinha a verificar nas imagens dos anos anteriores, é observável também uma elevada concentração de clorofila-a no extremo norte da baía. Sendo esta localização consonante com a desembocadura de rios afluentes à baía, esta situação poderá estar associada a períodos de precipitação superiores à média.

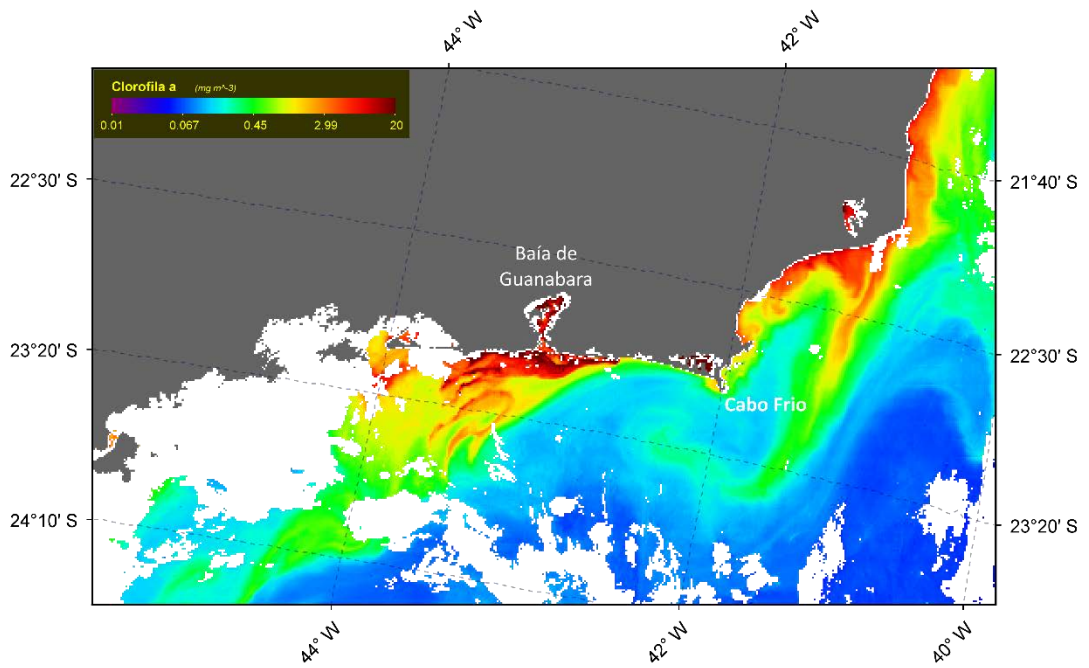


Figura 60 – Concentração de clorofila-a (Imagem de dezembro 2004/verão)

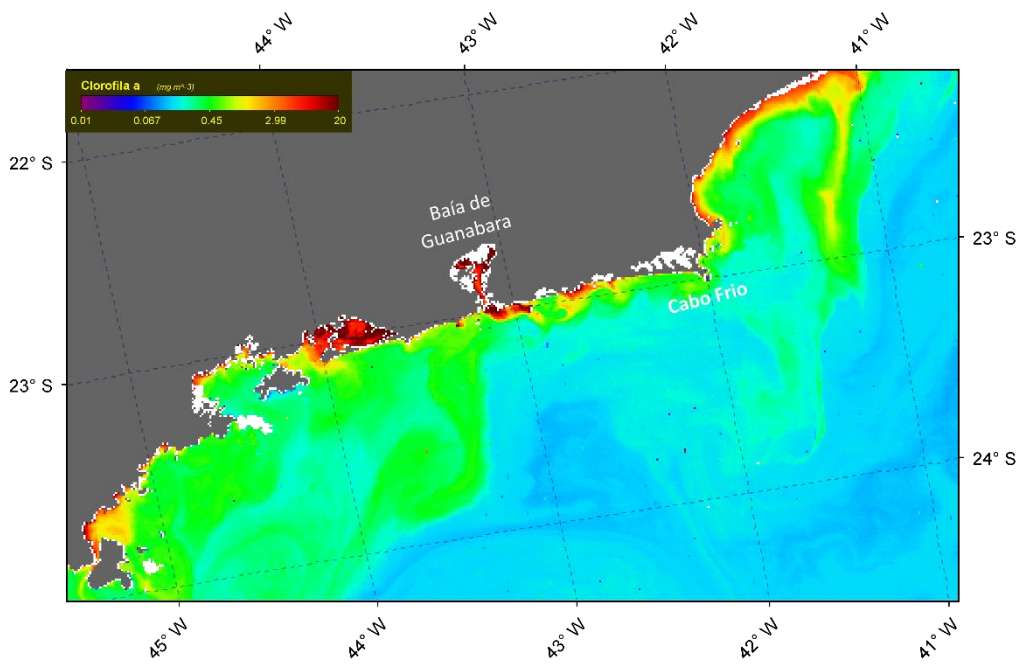


Figura 61 – Concentração de clorofila-a (Imagem de julho 2005/inverno)

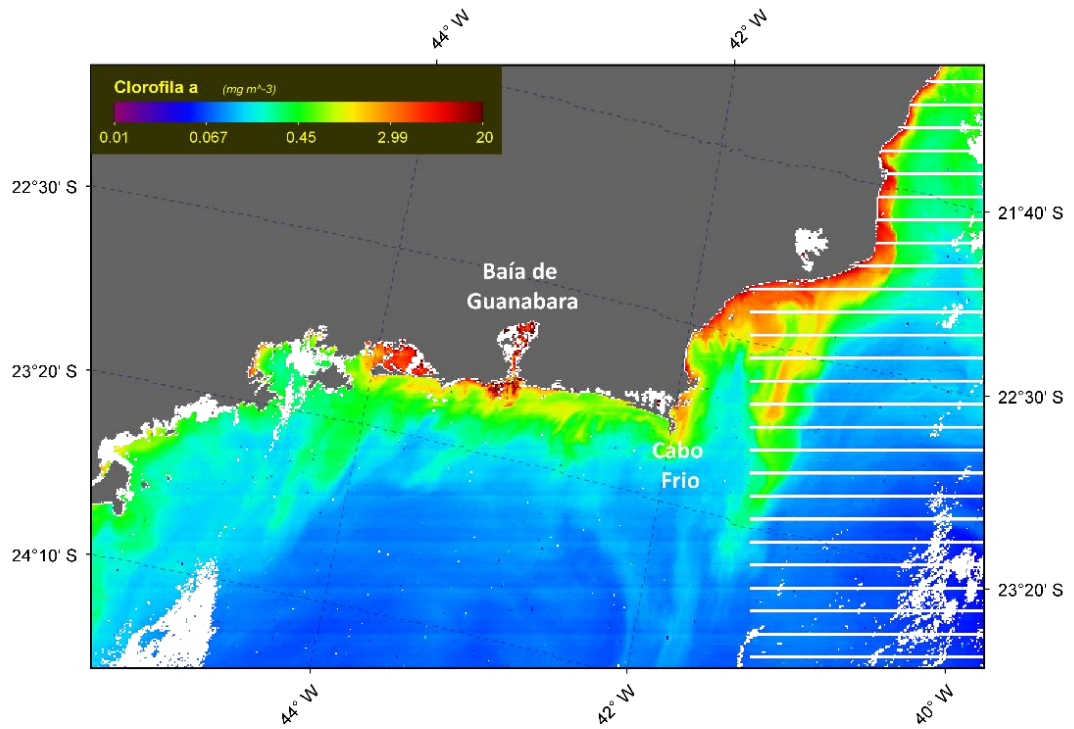


Figura 62 – Concentração de clorofila-a (Imagem de janeiro 2019/verão)

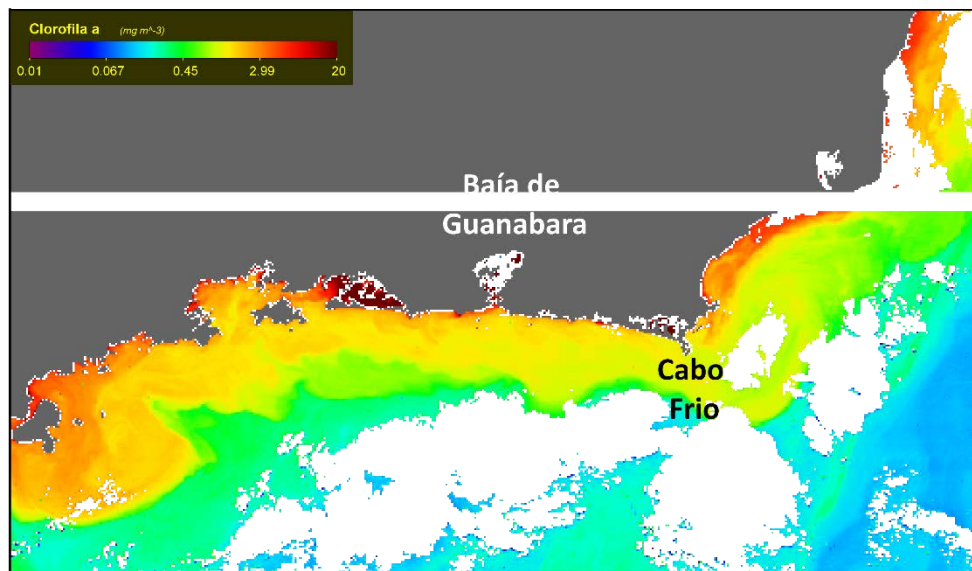
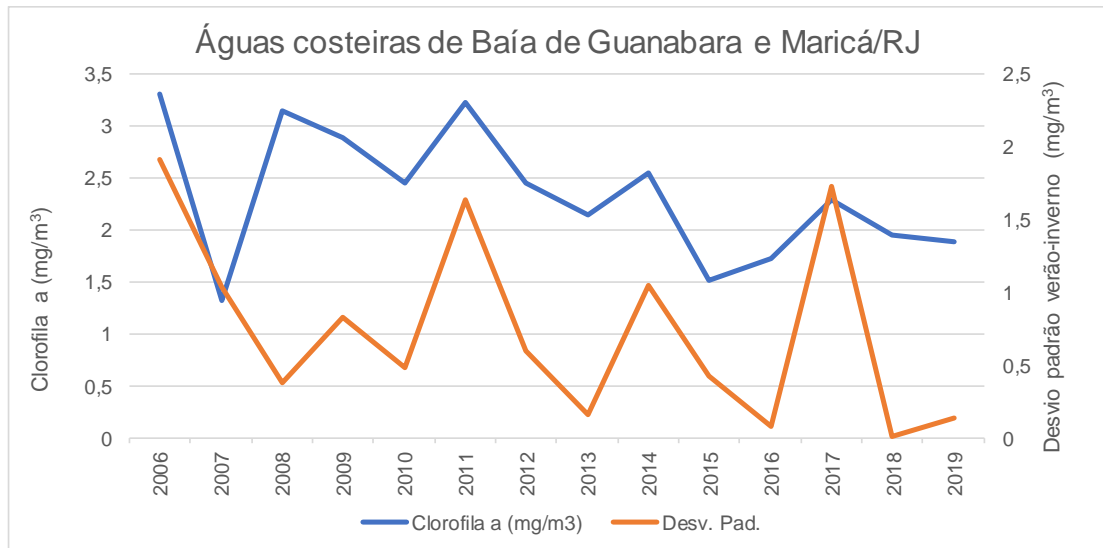


Figura 63 – Concentração de clorofila-a (Imagem de julho 2019/inverno)

A evolução do valor médio anual e desvio padrão obtidos para a área em estudo é apresentada na Figura 64. Verifica-se grande oscilação dos valores de ano para ano mas também uma tendência de redução ao longo do período, mais notória até 2014-2015.



Fonte: Nemus / Témis (2020) com base em sensoriamento remoto

**Figura 64 – Evolução do valor médio anual e desvio padrão (verão-inverno) da concentração de clorofila-a para as águas costeiras da Baía de Guanabara e Maricá/RJ**

### III.8.6.3. Turbidez

Os valores obtidos das imagens de satélite mostram valores do coeficiente de difusão atenuada (turbidez) variáveis entre 0,01 e 6 mm/m, sendo o valor médio para a área de análise de 0.18 mm/m. Os maiores valores registram-se essencialmente no interior da Baía de Guanabara e orla costeira adjacente, sendo os valores mais baixos registrados *offshore*.

À semelhança do que se registra relativamente à clorofila-a, os valores de turbidez no interior da baía são, em geral, superiores no verão (conforme figura seguinte), com exceção dos anos de 2007, 2015 e 2019.

Os valores de turbidez obtidos para o período de verão coincidem com a época de maior precipitação. Neste período o escoamento da bacia hidrográfica para o interior da Baía de Guanabara é maior, refletindo-se na turbidez.

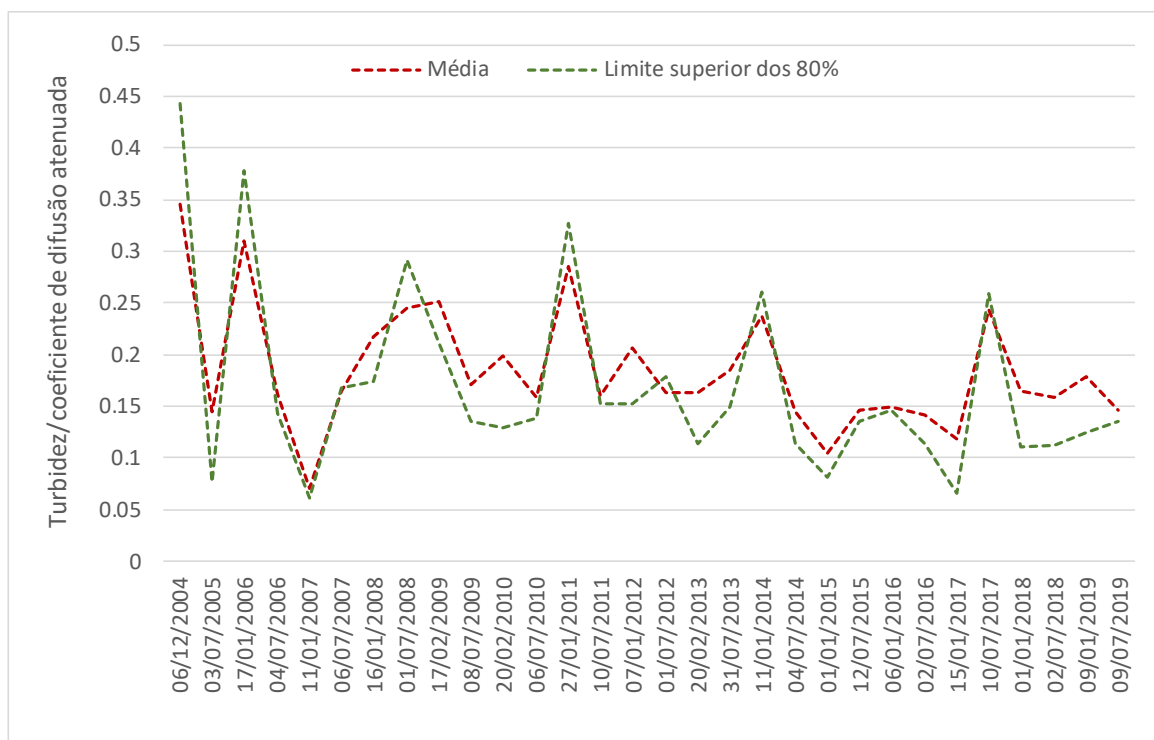


Figura 65 – Variação da turbidez/coeficiente de difusão atenuada nas diferentes imagens de satélite entre 2004 e 2019

Da análise das imagens apresentadas em seguida destaca-se o seguinte para o período compreendido entre dezembro de 2004 e julho de 2019:

- Até ao inverno de 2006 as imagens permitem a obtenção de valores de turbidez espacialmente variáveis no interior da baía, sendo os mais elevados registrados no extremo norte. Entre o verão de 2007 até ao inverno de 2009, as imagens não permitem a obtenção de valores de turbidez no interior da baía;
- Na orla costeira imediatamente adjacente à Baía de Guanabara os valores de turbidez são superiores àqueles que se registram offshore e em alguns casos superiores aos registrados no interior da baía (por exemplo entre julho de 2017 e 2018). Na zona marítima, sobretudo no



verão, as plumas túrbidas apresentam maior dispersão espacial do que no período de inverno, altura do ano em que chove menos e que originará menor exportação de sólidos para o exterior da Baía de Guanabara.

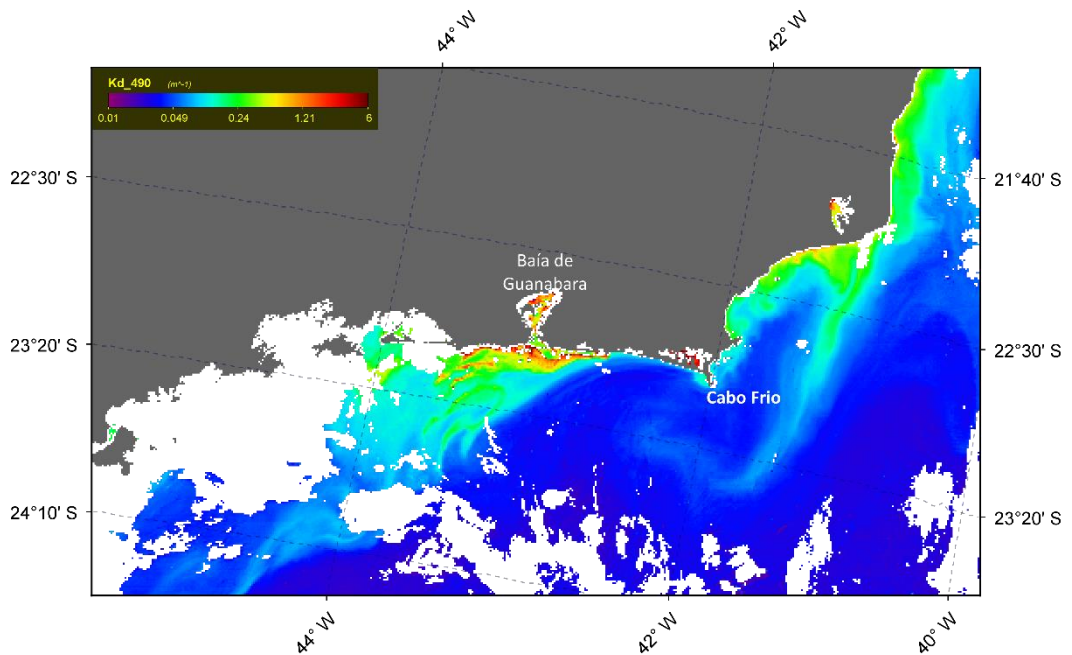


Figura 66 – Turbidez/coeficiente de difusão atenuada (Imagem de dezembro 2004/verão)

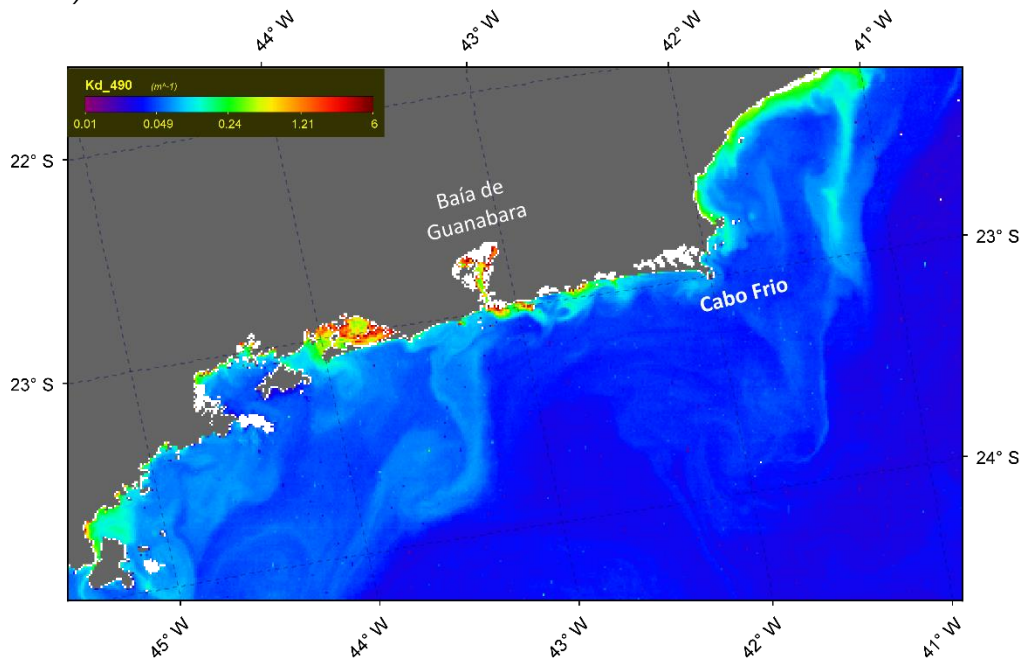
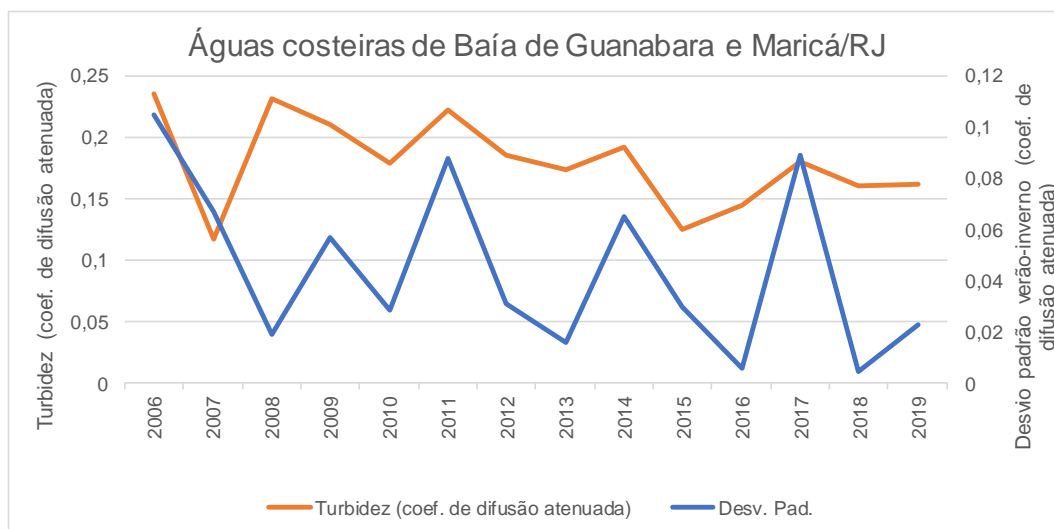


Figura 67 – Turbidez/coeficiente de difusão atenuada (Imagem de julho 2005/inverno)

A evolução do valor médio anual e desvio padrão obtidos para a área em estudo é apresentada na Figura 68. A evolução é bastante semelhante aquela observada para a clorofila-a, comportamento esperado considerando a correlação existente entre as duas variáveis. Assim, verifica-se em geral grande oscilação dos valores anuais e uma tendência de redução, mais notória até 2014-2015.



Fonte: Nemus / Témis (2020) com base em sensoriamento remoto

Figura 68 – Evolução do valor médio anual e desvio padrão (verão-inverno) da turbidez para as águas costeiras da Baía de Guanabara e Maricá/RJ

#### III.8.6.4. Temperatura da superfície do mar (TSM)

A variação ao longo dos anos do valor médio de TSM determinada dentro polígono da área em estudo para cada imagem, é apresentada na figura seguinte. Observa-se que o valor de TSM se situa sempre entre os 20 e os 30°C, notando-se que que, em geral, os valores máximos de TSM na área em análise ocorrem no verão.

De fato, embora seja descrita a ocorrência mais propícia de ressurgência costeira no período do verão na costa do estado do Rio de Janeiro (em particular no litoral de Cabo Frio), a qual poderia justificar águas superficiais mais frias, na área em estudo ocorre no verão a interferência sobre este fenômeno do fluxo de águas continentais aquecidas nas baías de Guanabara e Ilha Grande trazidas pelas marés vazantes (cf. Mano *et al.*, 2003).

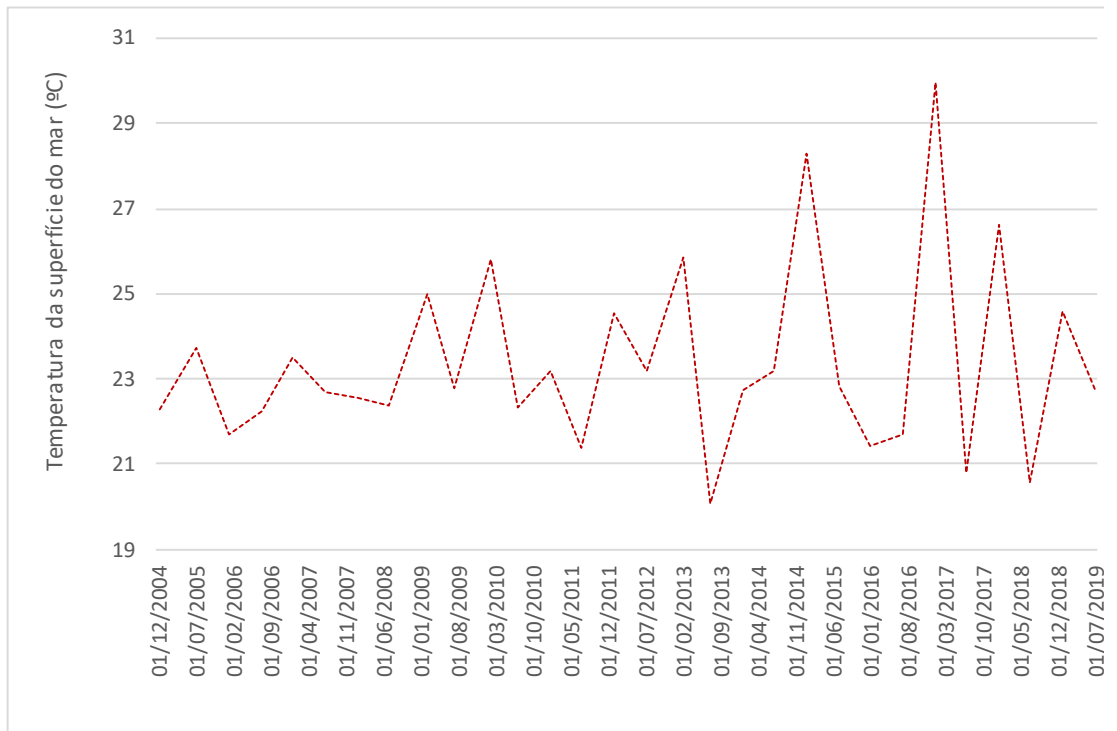


Figura 69 – TSM nas diferentes imagens de satélite entre 2004 e 2019

Entretanto a correlação entre os valores médios de TSM e clorofila-a é negativa, de valor -0,31 (ou -0,33 considerando apenas os dados referentes ao mesmo dia, com a exclusão de 20% dos valores), o mesmo se verificando em relação à turbidez (correlação de -0,30). Devido à baixa qualidade da imagem de TSM de inverno de 2006 removeu-se este valor da análise de correlação.

Foi analisada a variação da TSM para o período entre dezembro de 2004 (Figura 51, Figura 52) e julho de 2019 (Figura 72, Figura 73).

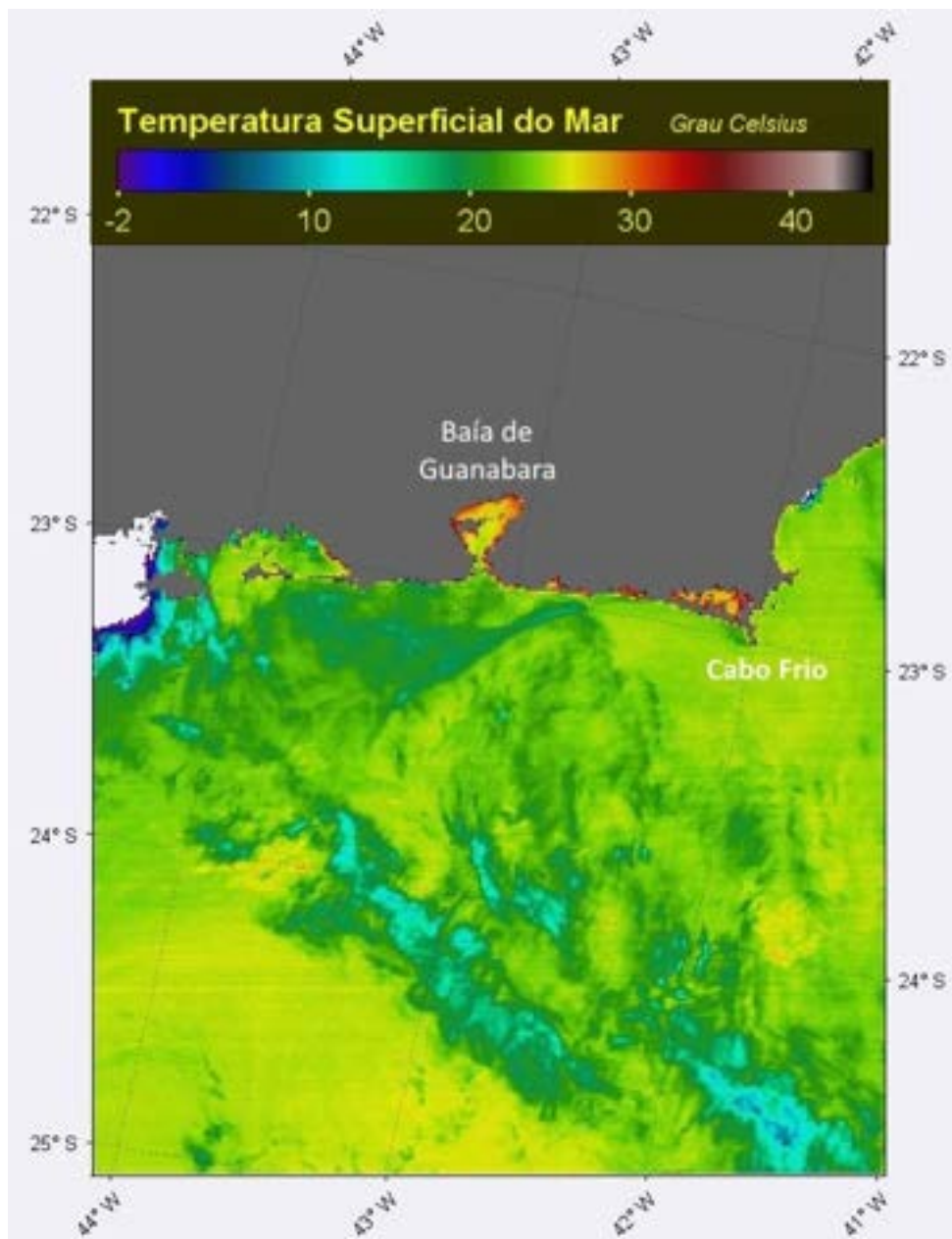


Figura 70 – Temperatura da superfície do mar (Imagem de dezembro 2004/verão)

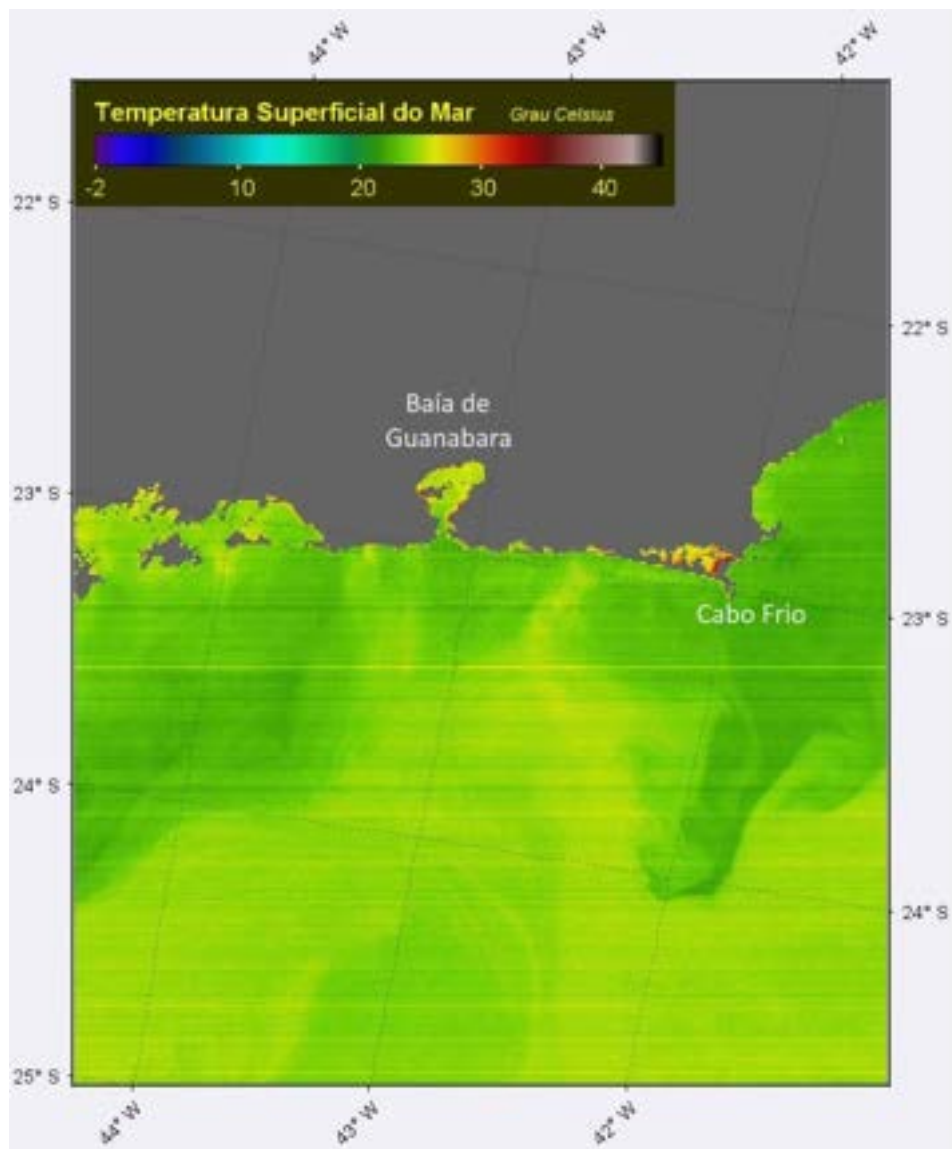


Figura 71 – Temperatura da superfície do mar (Imagem de julho 2005/inverno)

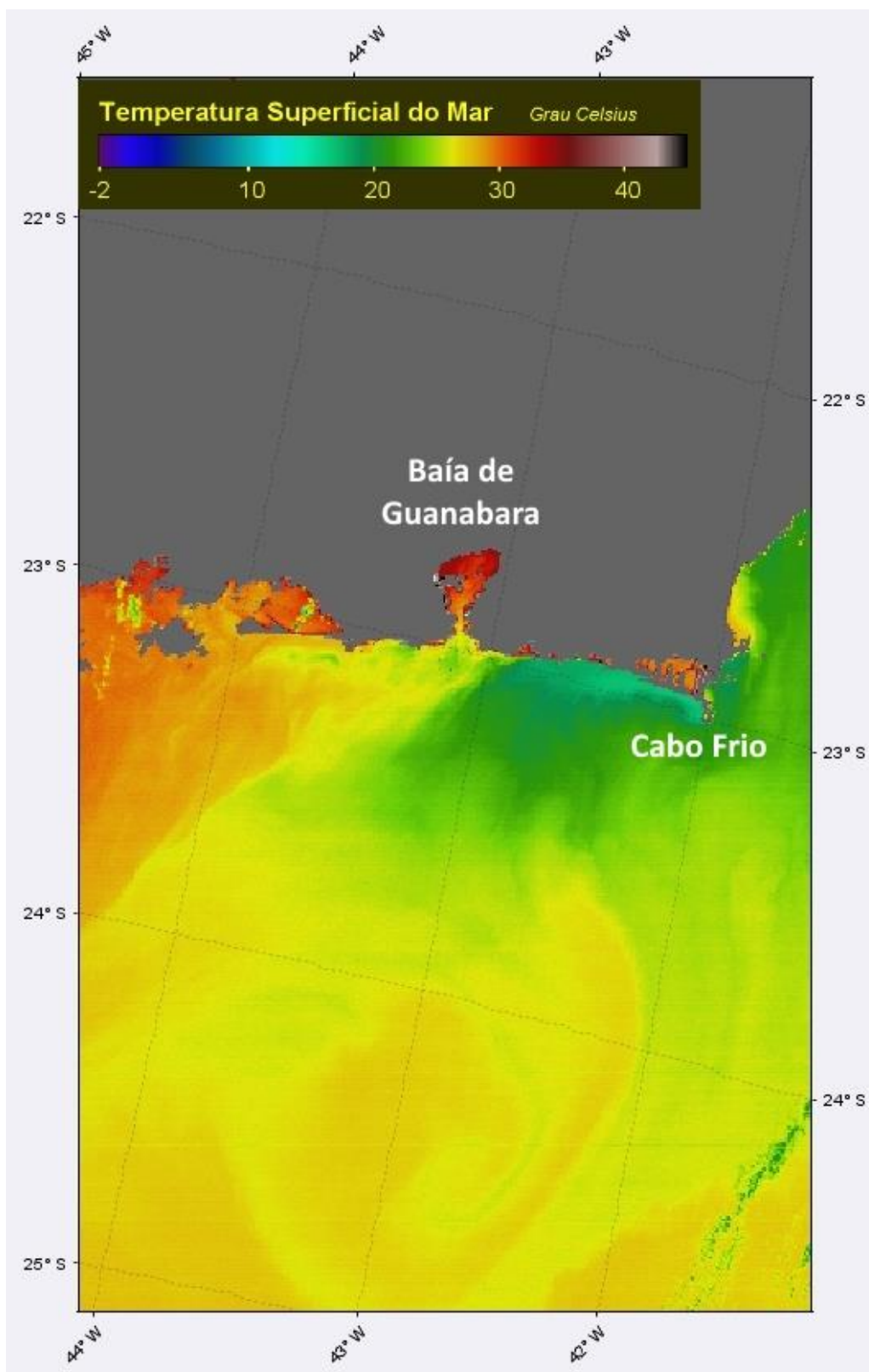


Figura 72 – Temperatura da superfície do mar (Imagem de janeiro 2019/verão)

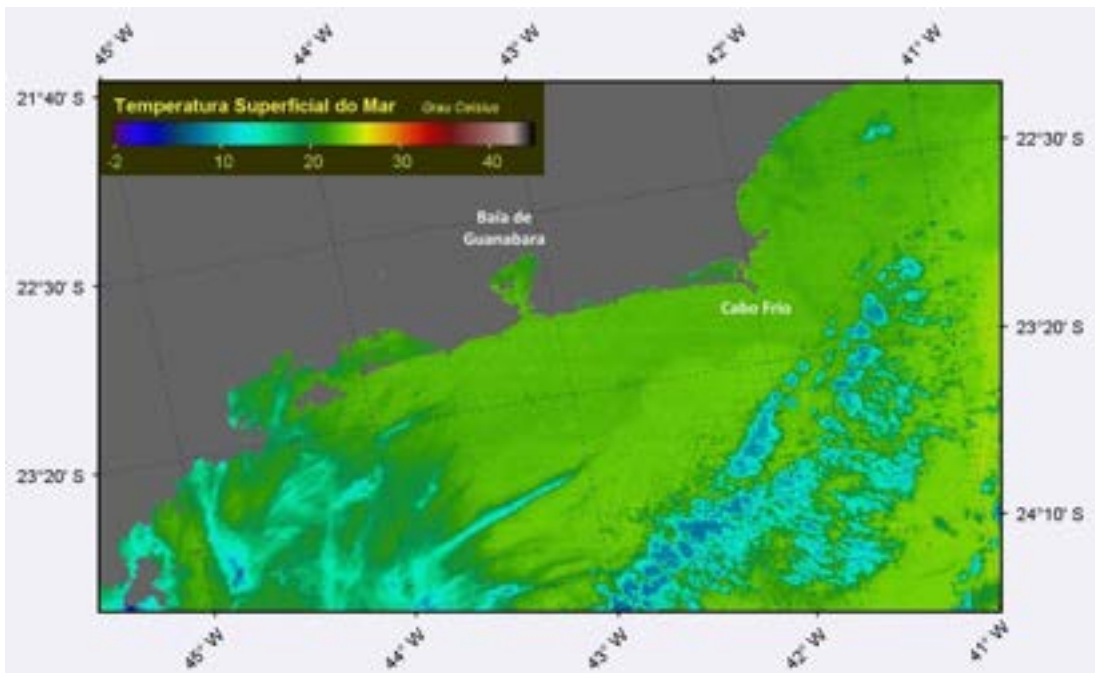
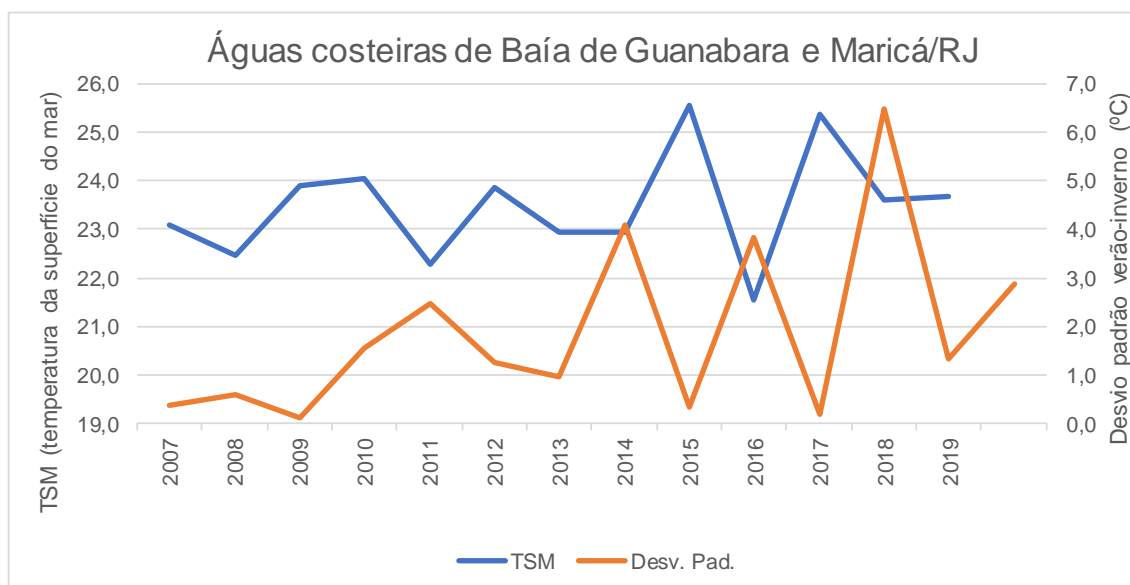


Figura 73 – Temperatura da superfície do mar (Imagem de julho 2019/inverno)

A evolução do valor médio anual e desvio padrão obtidos para a área em estudo é apresentada na Figura 74.

Verifica-se grande oscilação dos valores de ano para ano mas também uma ligeira tendência de aumento ao longo do período, tanto no valor médio anual como no desvio padrão. Considerando que a evolução temporal aparente na clorofila-a e na turbidez é contrária (de redução), esta tendência da TSM justifica a obtenção de correlação negativa entre as variáveis.



Fonte: Nemus / Témis (2020) com base em sensoriamento remoto

**Figura 74 – Evolução do valor médio anual e desvio padrão (verão-inverno) de TSM para as águas costeiras da Baía de Guanabara e Maricá/RJ**

Assim, os dados de TSM coletados não sugerem que a variabilidade sazonal da clorofila-a e turbidez observada na área em estudo possa ser explicada predominantemente pela hidrodinâmica local, notadamente pelo ressurgimento costeiro, indicando antes uma interferência importante das águas superficiais interiores afluentes.



## III.9. OUTRAS QUESTÕES IMPORTANTES; VIOLÊNCIA

### III.9.1. Introdução

A presente análise apresenta os índices relativos ao desenvolvimento da violência nos municípios da região da **Baía de Guanabara**<sup>7</sup> e **Maricá**, alvos do **Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos (PAIC)**. Buscou-se verificar, em especial, a ocorrência de situações de violência associadas aos empreendimentos em análise na região em estudo e envolvente.

Utilizou-se como ferramenta metodológica a análise de mídia, através da qual foi possível levantar as estruturas que mais apareciam vinculadas a ocorrências policiais.

Em face do levantamento realizado, observou-se a relação de situações de violência com dois empreendimentos: o Arco Metropolitano do Rio de Janeiro (AMRJ) (145 km de extensão), que liga Duque de Caxias ao Porto de Itaguaí (Figura 75); e a estrada do COMPERJ (9 km), que liga o píer da Praia da Beira, na Baía de Guanabara, ao Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), em Itaboraí (Figura 76).

<sup>7</sup> No contexto do PAIC, constituem a região da Baía de Guanabara os municípios: Rio de Janeiro; São Gonçalo; Duque de Caxias; Niterói; Itaboraí; Guapimirim e Magé.



Considerando os dois empreendimentos, foram levantadas ao todo 30 matérias em mídias locais e nacionais cujo teor se diferenciava. Desse universo, 80% das matérias estavam relacionadas diretamente a situações de violências ocorridas na estrada da COMPERJ.

A análise de mídia empreendida buscou identificar as principais temáticas e fatos noticiados que abordavam a estrada do COMPERJ e o AMRJ diretamente. Desse modo, não foram consideradas nessa análise notícias que compreendessem os empreendimentos de maneira indireta, sem um fato ou ação relacionado a elas. Foram desconsideradas também matérias cujo fato se repetia, uma vez que não acrescentava nada de novo à análise.

Assim, além de compreender o contexto no qual o empreendimento está inserido, a análise de mídia buscou identificar as principais ocorrências relativas à violência e o período em que elas ocorreram. A partir dessas notícias, foi possível selecionar indicadores capazes de caracterizar a conjuntura de violência nas regiões.

Definidos os indicadores, buscou-se levantar dados que correspondessem aos contextos espaciais onde tais obras estão inseridas. Considerando os objetivos e a extensão de cada estrutura, bem como a disponibilidade dos dados, houve o entendimento de que as taxas relativas à Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) seriam as mais adequadas para abarcar o contexto onde está inserido o Arco Metropolitano, que possui cerca de 145km de extensão.

Os dados levantados para a RMRJ são apresentados no mesmo tópico em que se busca caracterizar os índices relativos ao conjunto de municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá. Apresentando-os conjuntamente, procura-se compará-los com as taxas registradas pelo Estado do Rio de Janeiro.

Por possuir dimensões mais reduzidas (26 km), a análise do contexto da estrada da COMPERJ procurou identificar os Centros Integrados de Segurança Pública (CISP) – menor unidade territorial do Sistema de Segurança Pública do Rio de Janeiro – cujo zoneamento interseccionasse com a área do empreendimento e onde os casos que têm a estrada como local de acontecimentos poderiam ter sido registrados. Desse modo, pôde-se fazer uma análise mais específica do contexto desse empreendimento em relação ao AMRJ.

### **III.9.2. Contextualização das situações de violência**

As principais ocorrências relatadas pelos veículos de comunicação em relação às estruturas selecionadas foram tráfico de drogas, desova de cadáveres (em especial, na estrada da COMPERJ) e roubo de cargas (nos dois empreendimentos).

Desse modo, fundamentando-se nos dados disponibilizados, foram selecionados os seguintes indicadores: apreensão de drogas; apreensão de drogas – tráfico<sup>8</sup>; encontro de cadáver; e roubo de carga.

Estes indicadores proporcionam um exame focalizado nas principais situações de violência ocorridas, sobretudo na Estrada da COMPERJ. Desse modo, eles serão utilizados para fazer uma análise mais detida nos municípios de Itaboraí e São Gonçalo.

Subdividiu-se a apresentação dos dados em dois subtópicos: *i*) Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) e Região Baía de Guanabara e Maricá; *ii*) São Gonçalo e Itaboraí.

No primeiro, apresentam-se os dados relativos às referidas regiões. Serão considerados, nesse momento, os indicadores mais abrangentes (ocorrências, indicador estratégico de letalidade, total de roubos).

Junta-se a esta série de dados os números registrados pela Região da Baía de Guanabara e pelo Estado do Rio de Janeiro. Fez-se pertinente essa divulgação tanto em vias de comparação, quanto para se ter uma noção do comportamento dessas taxas na Baía de Guanabara.

Ainda no primeiro tópico, dedica-se um espaço para os municípios de São Gonçalo e Itaboraí, onde está localizada a Estrada da COMPERJ. No entanto, uma análise mais focalizada nesse empreendimento será realizada no segundo subtópico, onde serão apresentados os dados relativos aos quatro indicadores mais específicos (apreensão de drogas, apreensão de drogas – tráfico, encontro de cadáver e roubo de carga).

---

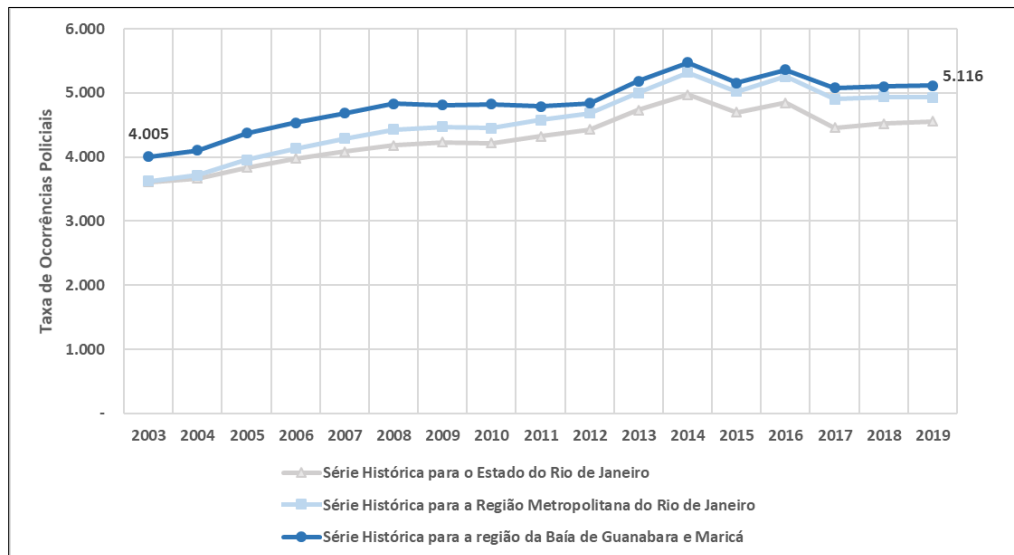
<sup>8</sup> Em relação às duas primeiras variáveis, a diferença está na tipificação do crime, uma vez que nem toda apreensão de drogas é caracterizada como tráfico.

### III.9.2.1. Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) e Região da Baía de Guanabara e Maricá (RBGM)

- **Ocorrência Policial**

Considerando a taxa de ocorrência policial, isto é, a quantidade de ocorrência a cada 100 mil habitantes, percebe-se que a região da Baía de Guanabara apresenta, historicamente, índices superiores aos registrados pela RMRJ e pelo Estado. Como pode ser observado na série histórica apresentada na Figura 77, a RBGM registrava uma taxa de 4.005 ocorrências, em 2003, contra aproximadamente 3.200 das outras regiões. Em 2019, os municípios da Baía de Guanabara, com 5.116 ocorrências, continuaram registrando, conjuntamente, índices superiores ao da RMRJ e ao do Estado, que apresentaram 4.929 e 4.554, respectivamente.

Em termos de taxas de crescimento, no entanto, percebe-se uma inversão entre a RBGM e a RMRJ. Enquanto o primeiro registrou um crescimento de 22%, considerando as taxas registradas nos anos de 2003 e 2019, o segundo apresentou um crescimento de 26%. Os casos no Estado, por sua vez, cresceram 20%.



Fonte: Instituto de Segurança Pública do Rio de Janeiro, 2020

Figura 77 - Série histórica da taxa de ocorrência policial para o Estado do Rio de Janeiro, RMRJ e Baía de Guanabara

Particularizando os municípios que compõem a região metropolitana, percebe-se que, entre as dez maiores taxas, apenas três fazem parte da região da Baía de Guanabara: a capital, Duque de Caxias e São Gonçalo. É válido destacar que estes municípios são também os mais populosos do Estado. Excetuando a capital, São João do Meriti e Nilópolis, todos os outros municípios apresentam índices abaixo da taxa estadual.

Considerando neste mesmo índice apenas os municípios de São Gonçalo e Itaboraí, onde está localizada a estrada da COMPERJ, percebe-se que, em comparação à Baía de Guanabara, estes apresentam, historicamente, taxas inferiores às registradas pela região.

Contudo, entre os anos de 2003 e 2019, o município de São Gonçalo, com 39% de crescimento, apresenta uma taxa de aumento sensivelmente superior às de Itaboraí e da Baía de Guanabara, 20% e 22%, respectivamente.

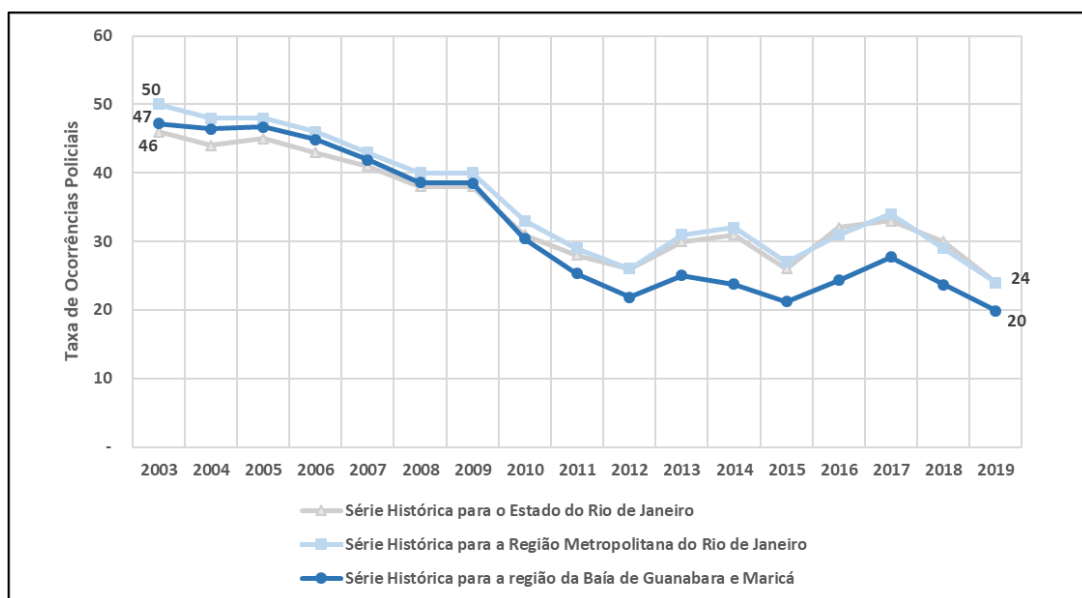
Tomando como parâmetro o ano de 2011, quando a estrada da COMPERJ começa a ser construída, percebem-se as seguintes taxas de crescimento entre os registros de 2011 e 2019: São Gonçalo, 19%; região da Baía de Guanabara, 6%; e Itaboraí, 5%. A título de exemplo, os números registrados pelo Estado e pela RMRJ, nesse mesmo período, foram similares a estes dois últimos, 5% e 7%, respectivamente.

Verifica-se, desse modo, um crescimento acima da média para o município de São Gonçalo, com este indicador comportando de maneira distinta das demais regiões analisadas. Entretanto, cabe destacar que entre 2003 e 2011, São Gonçalo também foi o município que registrou maior crescimento nas taxas de ocorrências policial, 24%. Itaboraí e a RBGM registraram, nesse mesmo período, 17% e 16%, respectivamente. Nota-se que, apesar de ter havido um comportamento semelhante deste indicador nos dois períodos, a diferença entre as taxas das localidades foi significativamente menor no período anterior ao ano de 2011.

- **Indicadores Estratégicos de Letalidade**

Considerando os indicadores estratégicos de violência para a letalidade, a região da Baía de Guanabara registrou, em 2019, uma taxa de 20 crimes violentos

para cada 100 mil habitantes. Esse indicador é inferior ao registrado pela Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) e pelo Estado, ambos com uma taxa de 24 crimes a cada 100 mil habitantes, como pode ser observado na Figura 78. Percebe-se pela análise do gráfico que as taxas relativas à letalidade têm diminuído nas três regiões analisadas, registrando, em 2019, os menores índices na série histórica considerada. A região da Baía de Guanabara, em comparação às demais, foi a que registrou a maior queda neste índice, 57% em relação a 2003, quando apresentava uma taxa de 47 mortes violentas para cada 100 mil habitantes. A RMRJ e o Estado apresentaram uma redução de 52% e 48%, respectivamente.



Fonte: Instituto de Segurança Pública do Rio de Janeiro, 2020

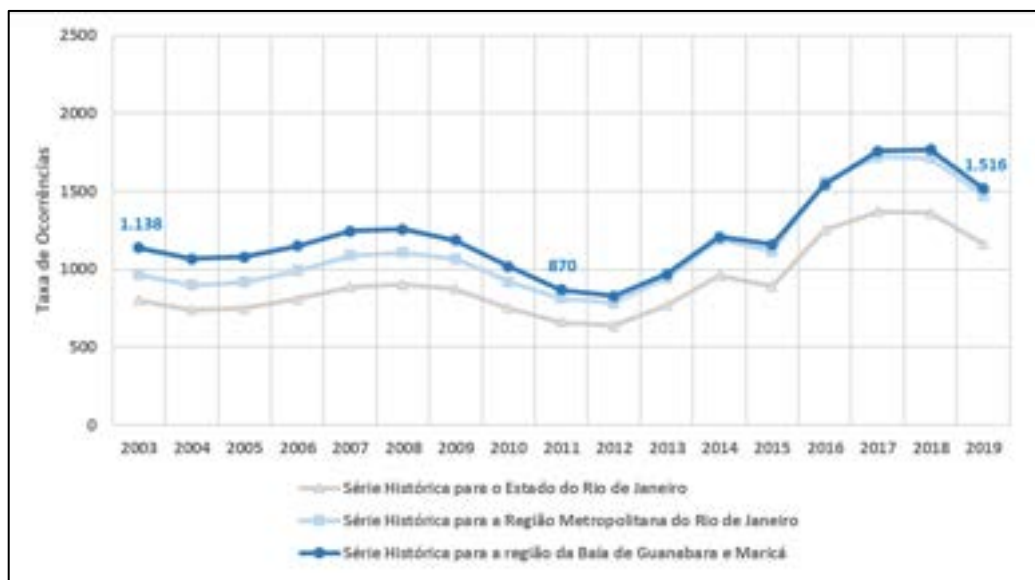
*Figura 78 - Série histórica da taxa de letalidade violenta para o Estado do Rio de Janeiro, RMRJ e Baía de Guanabara*

Considerando neste mesmo índice apenas os municípios de São Gonçalo e Itaboraí, onde está localizada a estrada da COMPERJ, percebe-se que, em comparação à Baía de Guanabara, estes apresentam, historicamente, taxas superiores às registradas pela região. Considerando-se a redução ao longo dos anos, a RBGM apresentou, entre 2003 e 2019, um decréscimo de 137%, seguido de São Gonçalo, 75%, e Itaboraí, 57%. Se analisados os períodos pré e pós construção da estrada, percebe-se que grande parte da redução registrada está

situada entre os anos de 2003 a 2011, sendo o município de Itaboraí o que registrou a maior redução nesse íterim, 175%. São Gonçalo e RBGM também reduziram suas taxas, 87% e 52%, respectivamente. Entre os anos de 2011 e 2019, no entanto, os números referentes a Itaboraí voltaram a crescer 43%, sobretudo a partir de 2015. São Gonçalo e a RBGM não apresentaram variações com amplitudes tão significativas quanto Itaboraí, tendo oscilado entre aumentos e reduções ao longo desses anos. Contudo, comparando as taxas de 2019 às de 2011, percebe-se um decréscimo de 27% para São Gonçalo e de 15% para a RBGM, números sensivelmente inferiores aos registrados no período anterior.

- **Total de Roubos e Roubo de Carga**

Em relação ao total de roubos, as taxas apresentadas pela Região da Baía de Guanabara e Maricá se mostram historicamente superiores às das outras regiões. Em 2019, a RBGM registrou 1.516 roubos a cada 100 mil habitantes. Ao longo dos anos, esse índice apresentou reduções e aumentos. Observando o gráfico apresentado, percebe-se que a variação da RBGM acompanhou as mesmas variações observadas na RMRJ e no Estado.



Fonte: Instituto de Segurança Pública do Rio de Janeiro, 2020

Figura 79 - Série histórica da taxa total de roubos para Estado do Rio de Janeiro, RMRJ e Baía de Guanabara



A RMRJ registrou, em 2019, uma taxa de 1.471 roubos a cada 100 mil habitantes. Esse número é inferior aos registrados nos três anos anteriores, que apresentaram os maiores índices da história. Nota-se que esse aumento foi registrado no período posterior à inauguração do AMRJ.

É válido lembrar, no entanto, que o índice considerado nesse subtópico soma todos os tipos de roubos em um mesmo indicador, contudo, pode-se dizer que o aumento nesse índice foi puxado sobremaneira pelo aumento no número de roubos de carga, o qual, embora não se possa inferir causalidade, pode ter alguma relação com a operação do Arco Metropolitano. A Figura 80 traz os números referentes ao roubo de carga na RMRJ, na RBGM e no Estado.



Fonte: Instituto de Segurança Pública do Rio de Janeiro, 2020

Figura 80 - Série histórica da taxa total de roubos de carga para Estado do Rio de Janeiro, RMRJ e Baía de Guanabara

As taxas registradas na RMRJ acompanham o desenvolvimento das taxas da Região da Baía de Guanabara, que se demonstram pouco maiores. Comparando-se ao Estado, a evolução é também similar. Percebe-se que no Estado do Rio como um todo, houve um aumento nos números de cargas roubadas a partir de 2013, mas com sucessivas quedas nos anos de 2018 e 2019.

Até o ano de 2013, as médias nas taxas dos roubos de carga eram de 26 para o Estado, 32 para a RMRJ e 35 para a RBGM. Nos anos posteriores, registrou-se um aumento 47%, 50% e 46% nessas médias, respectivamente. A RMRJ apresentou o maior aumento, saltando de uma média de 32 casos a cada 100 mil habitantes para uma média de 50 casos, pós 2013. Em 2017, essa região atingiu o seu pico de ocorrência, com 81 casos a cada 100 mil habitantes, o que representou 10.294 roubos de carga.

Considerando os municípios de Itaboraí e São Gonçalo, nota-se que o número de roubos de carga registrados pelos municípios aumentou sensivelmente entre os anos de 2015 e 2018, atingindo os picos de 124 e 159 roubos a cada 100 mil habitantes, em Itaboraí e São Gonçalo, respectivamente.

### **III.9.2.2. São Gonçalo e Itaboraí**

Os dados coletados junto ao ISP - RJ permitiram focalizar a análise nas circunscrições dos Centros Integrados de Segurança Pública – menor unidade territorial do Sistema de Segurança Pública do Rio de Janeiro – cujo zoneamento intersecciona com a área do empreendimento e onde os casos que têm a estrada como local de acontecimentos podem ter sido registrados.

Busca-se perceber a evolução dos índices e a participação das circunscrições onde está situada a estrada na composição dessas taxas.

As circunscrições dos CISP's nos quais a estrada está inserida são os classificados como CISP 72 e 74, em São Gonçalo, e o CISP 71, em Itaboraí, como pode ser observado na Figura 81.

A CISP 71 refere-se apenas ao município de Itaboraí, que engloba toda a extensão da estrada principal do COMPERJ e 5,5 km da estrada UHOS. As CISP's 72 e 74 pertencem a São Gonçalo, sendo a CISP 74 a que possui a maior extensão da estrada UHOS, 7,5km, e CISP 72 que corresponde à circunscrição cuja área engloba, além da estrada, 5km, outra estrutura da Via Especial, o Píer da Praia da Beira.

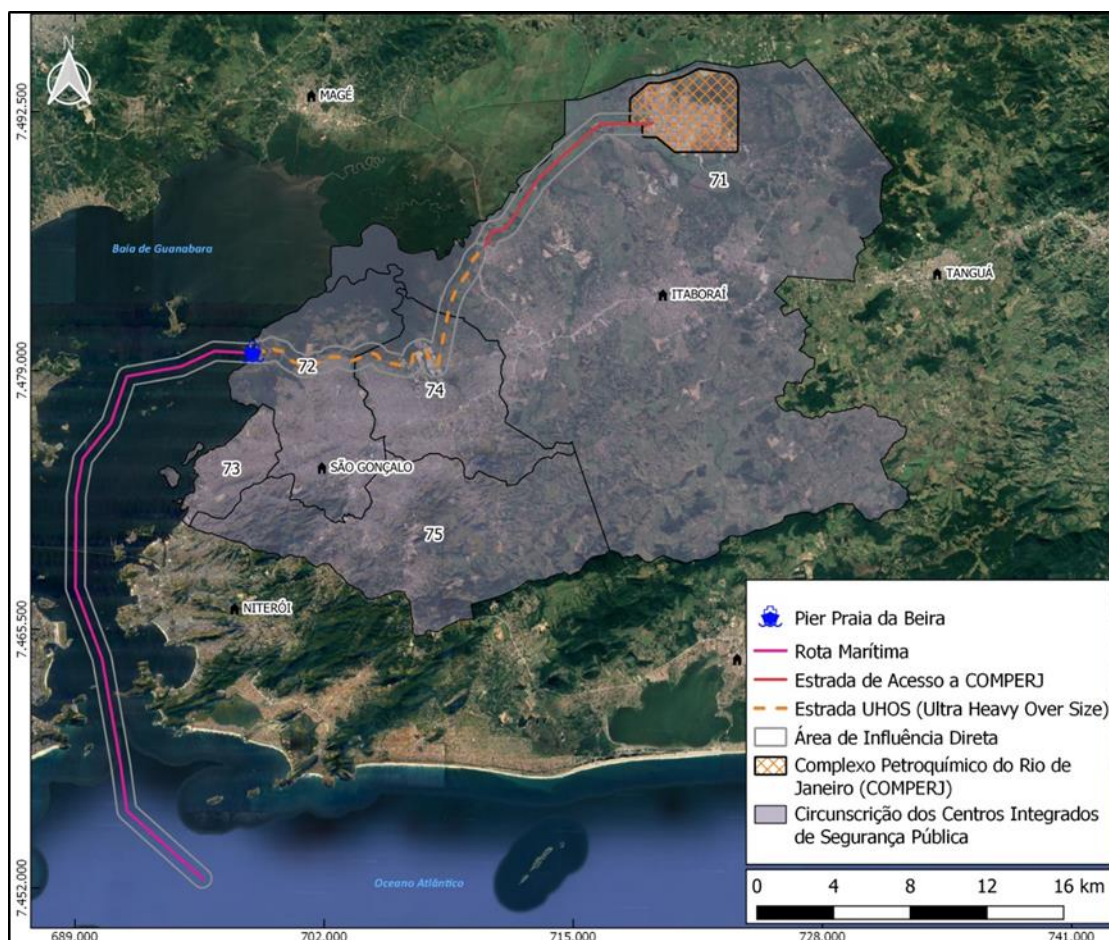
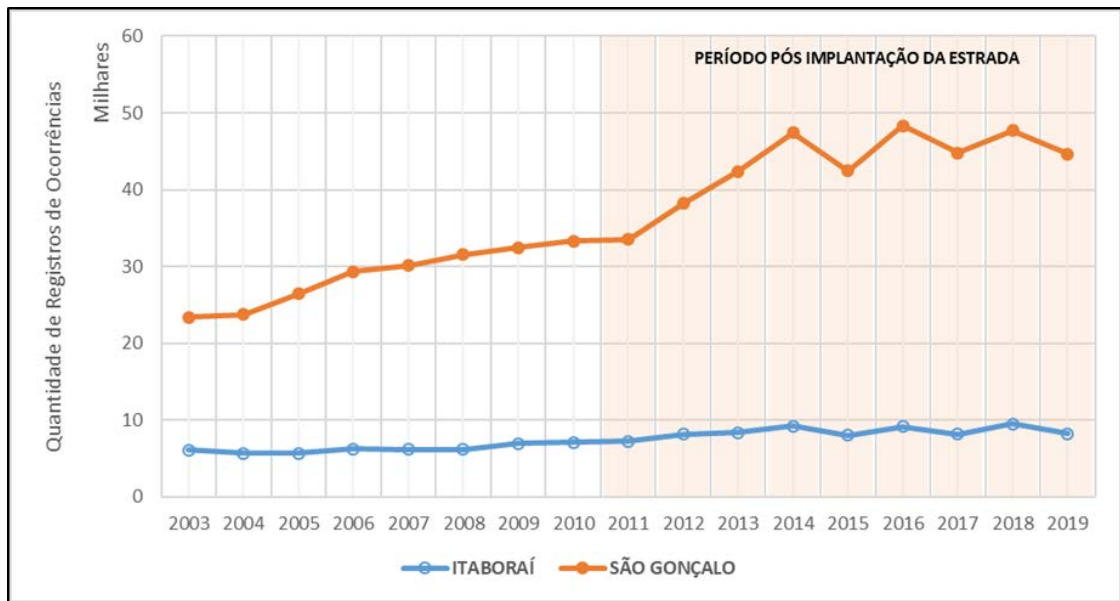


Figura 81 - Circunscrição dos Centro Integrados de Segurança Pública dos municípios de São Gonçalo e Itaboraí.

O município de São Gonçalo é o segundo mais populoso do Rio de Janeiro, com pouco mais de 1 milhão de habitantes. Itaboraí, por sua vez, possui uma população de aproximadamente 240 mil habitantes. Segundo os dados da Secretaria de Segurança Pública do Rio de Janeiro, ambos estão entre os municípios com o maior número de registros de ocorrência policial no estado em 2019.

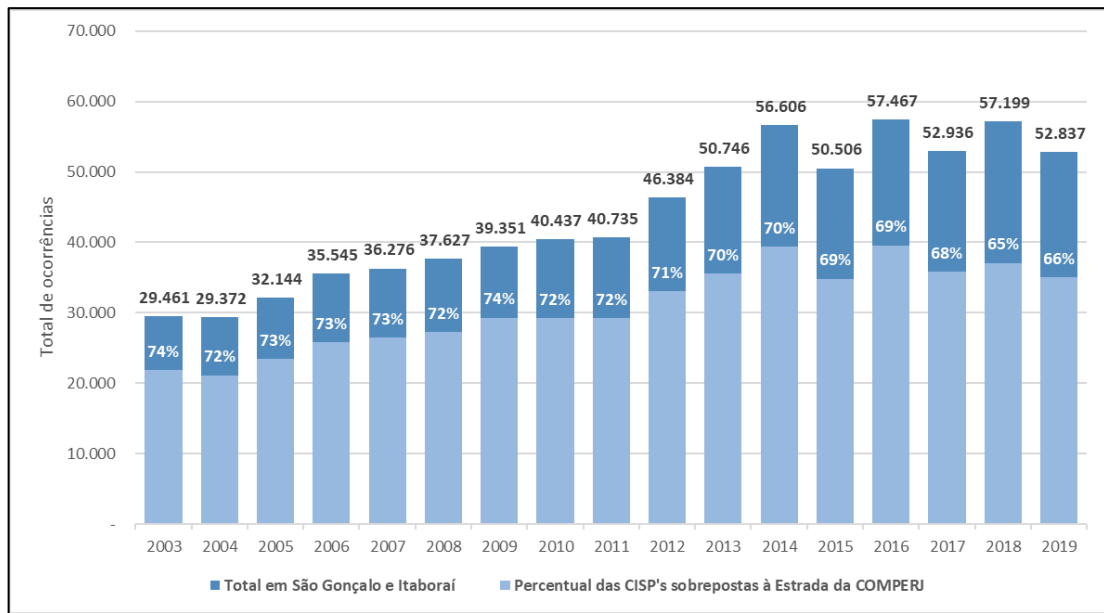
Historicamente, esses municípios apresentam índices elevados de ocorrências policiais. O município de São Gonçalo registrou, em 2019, 44.647 casos, enquanto Itaboraí contabilizou 8.190 casos no mesmo período. Em São Gonçalo é possível perceber ainda que o número de ocorrência praticamente dobrou, aumentando 90,9%, entre os anos de 2003, quando o município registrava 23.379 casos, e o ano de 2019. A Figura 82 apresenta a série histórica para os municípios.



Fonte: Instituto de Segurança Pública do Rio de Janeiro, 2020

*Figura 82 - Evolução dos registros de ocorrência nos municípios de São Gonçalo e Itaboraí entre os anos de 2003 e 2019*

Somando os dois municípios, temos os números de ocorrência apresentados na Figura 83. Observa-se uma evolução desse índice nos municípios, o qual é “puxado” sobretudo pelo crescimento dos casos em São Gonçalo. O gráfico apresentado demonstra ainda a participação das CISP’s 71, 72 e 74, as quais estão interseccionadas espacialmente com a Estrada da Comperj, na composição desse índice.



Fonte: Instituto de Segurança Pública do Rio de Janeiro, 2020

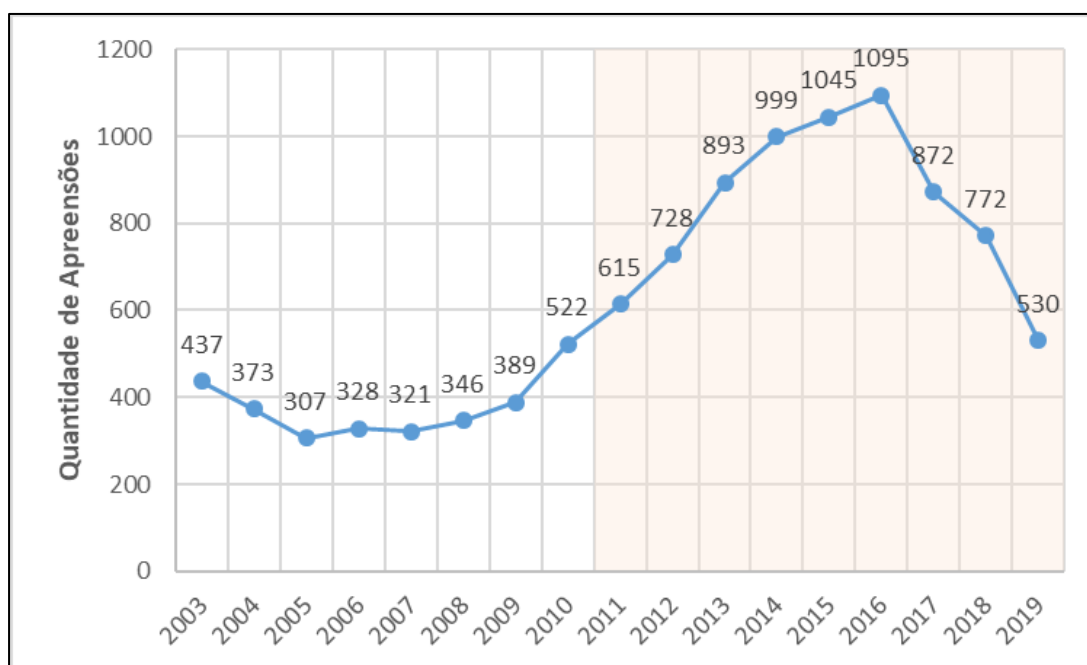
**Figura 83 - Participação das CISP's 71, 72 e 74 na composição das taxas municipais de Itaboraí e São Gonçalo**

Os valores registrados nos últimos anos, no entanto, são inferiores à participação dessas CISP's nos anos anteriores. Se tomar como parâmetro o ano de 2011, quando começou a se construir a estrada, observa-se que esses números foram proporcionalmente menores. Pode-se inferir, portanto, que o crescimento das ocorrências registradas em São Gonçalo e Itaboraí foram “puxadas” pelas circunscrições que não correspondem à localização da estrada.

Sendo assim, a apresentação dos dados buscará demonstrar a evolução dos indicadores para cada CISP que se relaciona à estrada, bem como a participação destas no total registrado pelos municípios. É válido lembrar que os indicadores selecionados a partir da análise de mídia foram: apreensão de drogas; apreensão de drogas – tráfico; encontro de cadáveres; e roubo de carga.

### • Apreensões de Drogas

Como é possível perceber na Figura 84 houve um contínuo aumento nos casos de apreensão de drogas na região entre os anos de 2008 até 2016, quando começa a se registrar uma relativa queda. Observando a série histórica, percebe-se um sensível aumento a partir de 2007, o qual se seguiu em maior escala a partir de 2011. Considerando o período em que a maior parte das matérias sobre a Estrada da Comperj foram publicadas, percebe-se um movimento de queda dos registros de apreensão de drogas nas circunscrições analisadas.



Fonte: Instituto de Segurança Pública do Rio de Janeiro, 2020

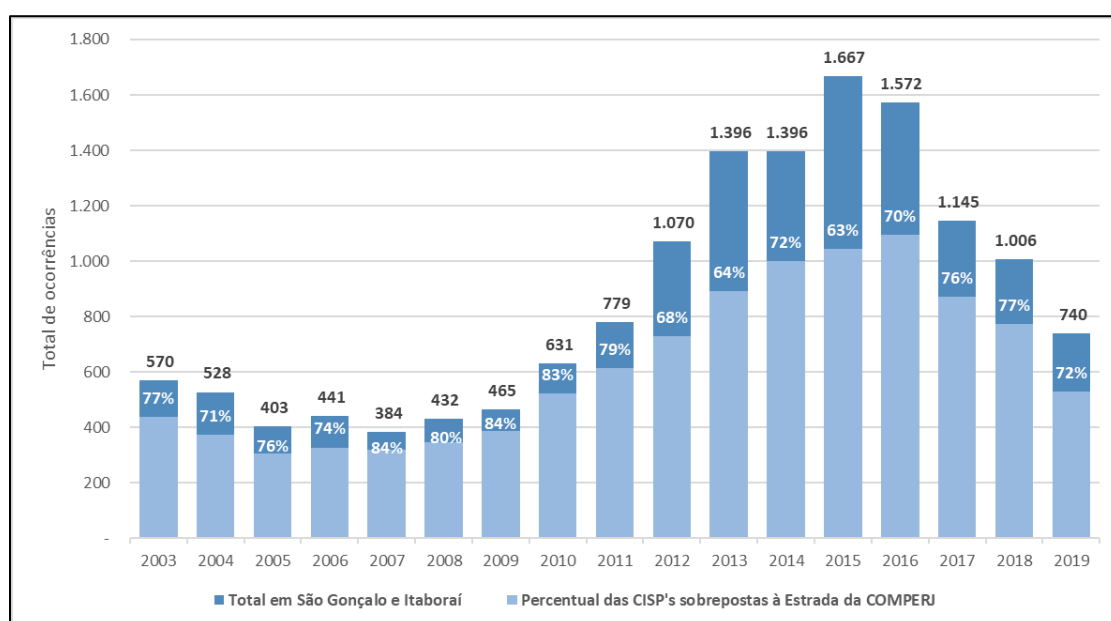
Figura 84 - Apreensão de Drogas nos CISP 72, 74 e 71

Quando consideradas as unidades de Itaboraí e de São Gonçalo isoladamente, percebem-se movimentos similares em relação ao aumento e a queda de casos registrados. Tomando o ano de 2011 como parâmetro e dividindo a série histórica em dois períodos, 2003 a 2011 e 2012 a 2019, percebe-se um significativo aumento entre a média.

Entre 2003 e 2011, foram registrados, em média, 140,11 casos de apreensões de drogas, em Itaboraí, e 126,5 na CISP 74 de São Gonçalo. Na década posterior, entretanto, houve um sensível aumento, com registros de 317,2 casos, em média,

no município de Itaboraí, e 215,2 na CISP 74 de São Gonçalo. É válido notar, entretanto, que em 2019, os registros obtidos são sensivelmente inferiores aos anos anteriores, especialmente em relação a 2016, pico dos registros de apreensão de drogas nas localidades. A CISP 72, por sua vez, passou de uma média de 94,32 apreensões até 2011 para 195,6 após esse período.

Quando analisada a participação das CISP's 71, 72 e 74 na composição das taxas municipais, percebe-se que, apesar do aumento do número de casos, houve uma redução da participação dessas unidades nos índices municipais. Esse fato aponta para uma tendência de crescimento das taxas em todo município, sobressaindo, nesse aspecto, as circunscrições que não estavam relacionadas diretamente com a estrada. O gráfico a seguir ilustra essa percepção.



Fonte: Instituto de Segurança Pública do Rio de Janeiro, 2020

*Figura 85 - Participação das CISP's 71, 72 e 74 na composição das taxas municipais de Itaboraí e São Gonçalo.*

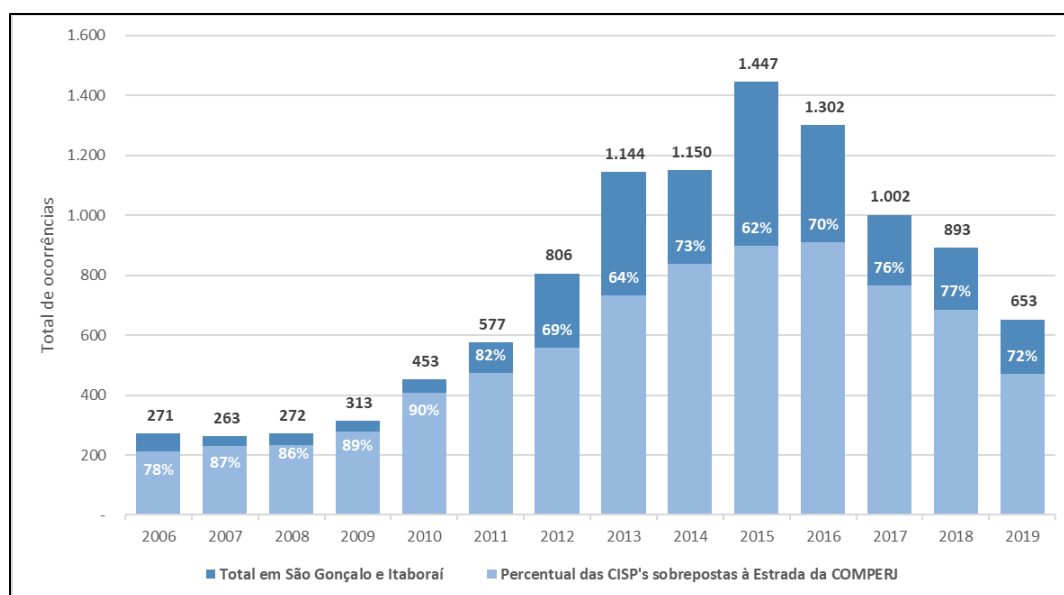
### • Apreensões de Drogas - Tráfico

No que se refere a apreensões de drogas tipificadas como “tráfico”, percebe-se um movimento similar ao do fator anterior no que tange o aumento e a queda. Da mesma forma, as médias entre as duas décadas, considerando o ano de 2011

como limite, são bastante díspares. Nos casos relacionados às três CISP interseccionadas à estrada, a média entre 2006 e 2011 ficou em torno de 206 registros, enquanto que, após o ano de 2011, foi de 704 casos. Houve, nesse fator, um aumento de 241%.

Esse aumento médio é percebido também quando considerada a circunscrição da CISP 71, correspondente a Itaboraí, e da CISP 72 e 74, em São Gonçalo, ainda que possa ser percebido, nos últimos anos, um decréscimo nessas taxas.

Assim como no fator anterior, a participação dessas CISP's na composição das taxas dos municípios diminuía ao longo dos anos. Em 2010, as três unidades consideradas eram responsáveis por 90% das apreensões tipificadas como tráfico, enquanto que em 2019 esse número foi de apenas 72%. A Figura 86 ilustra essa observação.



Fonte: Instituto de Segurança Pública do Rio de Janeiro, 2020

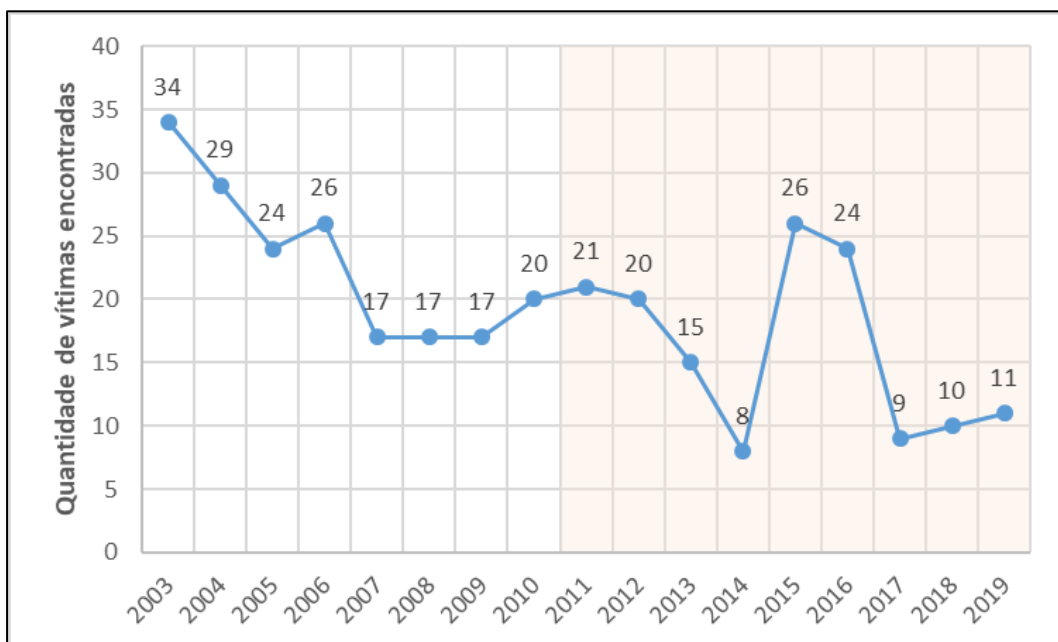
**Figura 86 - Participação das CISP's 71, 72 e 74 na composição das taxas municipais de Itaboraí e São Gonçalo.**



- **Encontro de cadáveres**

Um outro fator relatado nas matérias, era a presença de cadáveres encontrados na região. Contudo, diferentemente dos outros fatores, os números registrados na série histórica analisada demonstram um decréscimo ao longo do tempo. Esse fator pode ter outras vias de explicação que precisam ser melhor investigadas, como, por exemplo, o avanço da urbanização da região no período que, inversamente, pode ter contribuído para diminuir as taxas desse indicador.

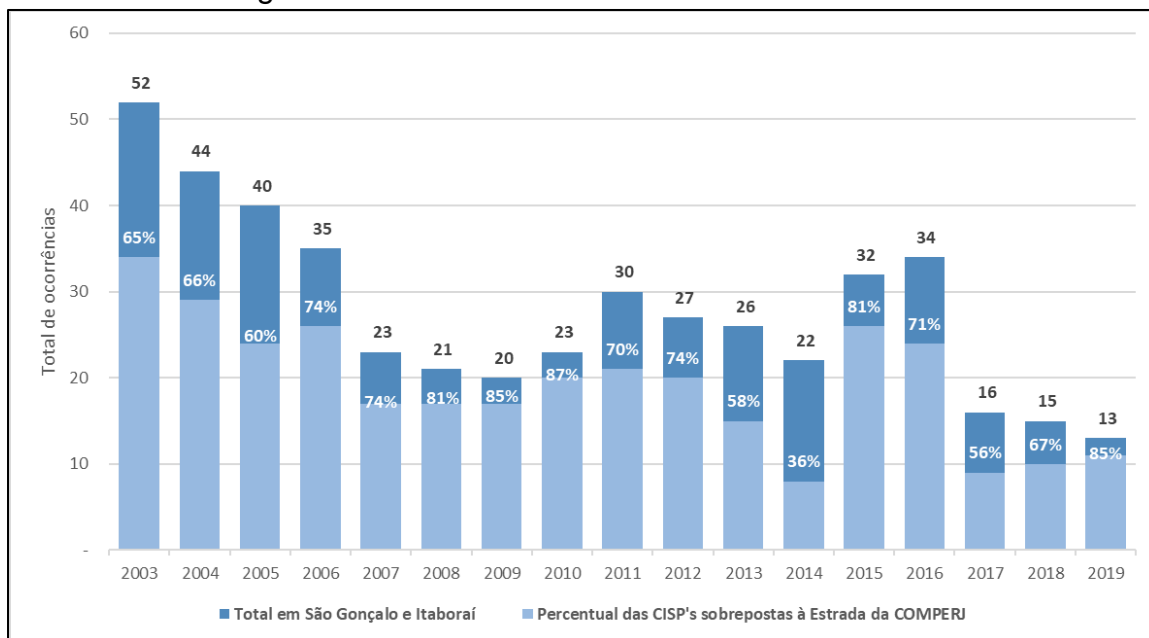
No entanto, é válido notar que, considerando as três circunscrições em conjunto, os números voltaram a aumentar a partir do ano de 2015, após sucessivas quedas entre os anos de 2011 e 2014. Quando observadas, isoladamente, a CISP 71 e 72, verifica-se que o comportamento dos dados em Itaboraí e São Gonçalo são distintos. Enquanto no primeiro, observou-se uma queda mais acentuada na série histórica, no segundo a tendência de queda é mais diminuta. Contudo, considerando os números registrados ao longo da série, as taxas dos últimos anos são, em sua maioria, inferiores aos registrados anteriormente à construção da estrada do COMPERJ, em 2011 (Figura 87).



Fonte: Instituto de Segurança Pública do Rio de Janeiro, 2020

Figura 87 - Cadáveres encontrados e registrados nos CISP 72,74 e 71

Esse índice apresenta uma grande variação na participação das CISP's 71, 72 e 74 na composição municipal. Percebe-se que ela registra a maior parcela das vítimas encontradas, apresentando grandes variações entre os anos, como é possível observar no gráfico abaixo.

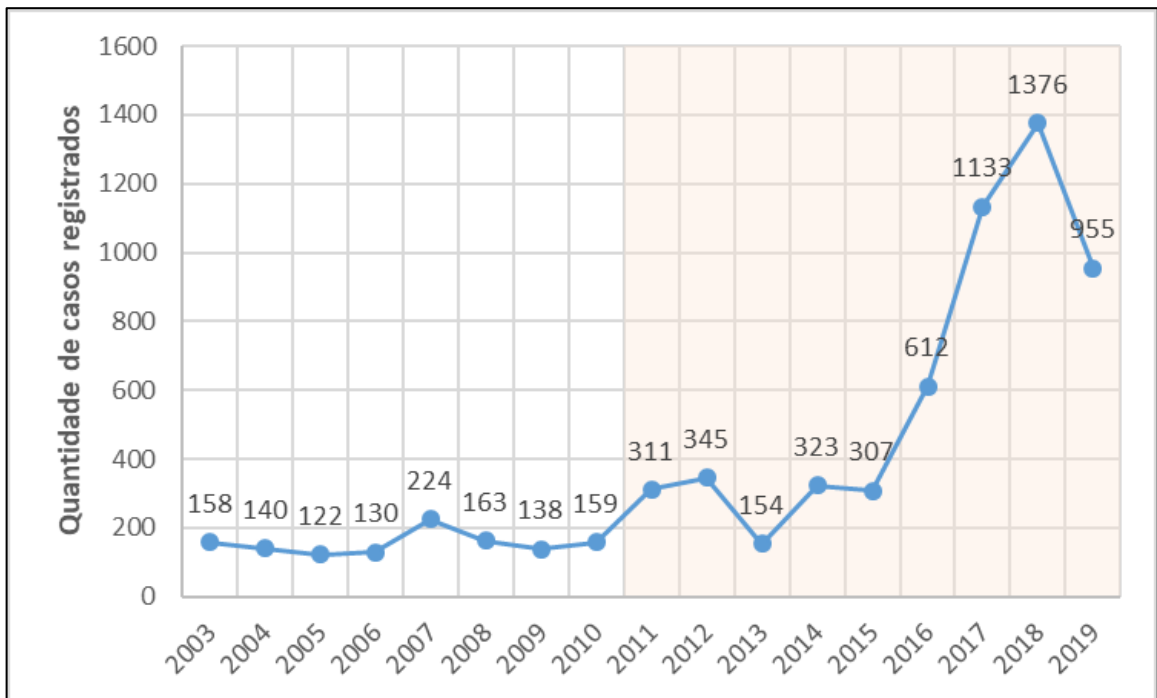


Fonte: Instituto de Segurança Pública do Rio de Janeiro, 2020

Figura 88 -Participação das CISP's 71, 72 e 74 na composição das taxas municipais de Itaboraí e São Gonçalo.

- **Roubo de Carga**

As taxas de cargas roubadas foram as que apresentaram após 2015 a maior amplitude no aumento dos registros. Como é possível observar na Figura 89, os números registrados deram um salto em comparação ao que vinha sendo registrado nos anos anteriores. Enquanto que entre os anos de 2003 e 2015 o maior pico registrado foi de 622 roubos de cargas, em 2004, após esse período a taxa atingiu, em 2018, um pico de 1376 roubos de cargas, nas circunscrições 71, 72 e 74.

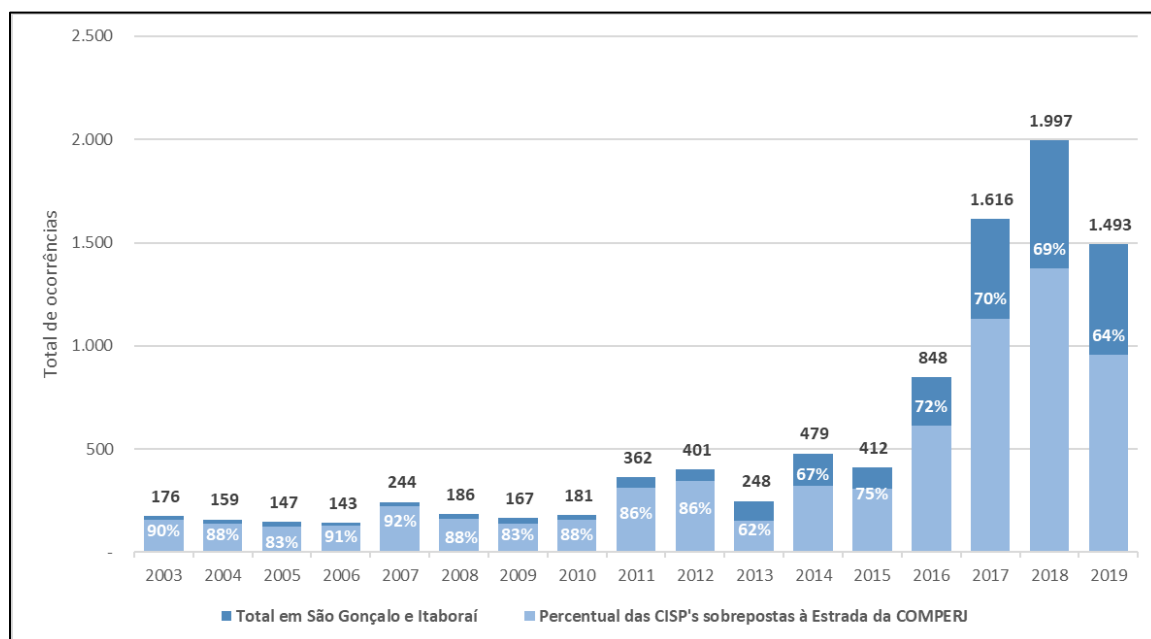


Fonte: Instituto de Segurança Pública do Rio de Janeiro, 2020

Figura 89 - Cargas Roubadas e registradas no CISP 71, 72 e 74

Tomando as CISP's 71 e 72, em particular, percebem-se comportamentos similares, com aumentos significativos após 2015. É válido recordar que, segundo as matérias analisadas, as obras do COMPERJ foram paralisadas nesse período. Embora sejam necessárias análises mais específicas, esse fator pode ter contribuído para o importante aumento dessas taxas.

O crescimento do roubo de cargas foi registrado em todas as análises como uma tendência sentida em todo território do Estado do Rio de Janeiro. Contudo, percebe-se que as CISP's relacionadas à Estrada da Comperj era, até o ano de 2011, responsável por mais de 80% dos registros totais, contudo, esse número caiu a partir de em 2013, quando as demais CISP's dos municípios passaram a registrar mais casos de cargas roubadas.



Fonte: Instituto de Segurança Pública do Rio de Janeiro, 2020

*Figura 90 - Participação das CISP's 71, 72 e 74 na composição das taxas municipais de Itaboraí e São Gonçalo.*

### III.9.3. Considerações finais

As taxas e índices expostos apresentam, em geral, comportamentos semelhantes, isto é, dentro da série histórica, percebe-se que os indicadores locais têm um desenvolvimento ou redução que acompanha os contextos mais gerais.

Destacam-se como destoantes, em especial, dois índices: o indicador de letalidade no município de Itaboraí, onde foi possível observar um comportamento superior ao da Região da Baía de Guanabara e do município de São Gonçalo, entre os anos de 2015 e 2018; e a taxa de roubo de cargas para São Gonçalo e Itaboraí que, entre 2015 e 2018, apresentaram um comportamento sensivelmente superior ao das demais regiões analisadas.

Nota-se, ainda, um aumento das taxas referentes aos municípios de Itaboraí e São Gonçalo; estas estão, contudo, em consonância com os números registrados pelo Estado do Rio de Janeiro e pelas demais regiões analisadas.

Sobre a participação das CISP's sobrepostas à estrada da COMPERJ na composição dos números registrados por estes municípios, não se percebe uma significativa variação entre o período anterior à construção da estrada do Comperj e os anos posteriores; pelo contrário, considerando os números absolutos, observa-se um aumento de ocorrências nas CISP's que não estão sobrepostas à estrada. Desse modo, não se pode afirmar categoricamente que a construção da estrada tenha “aumentado” ou não a violência.

## **IV. PRINCIPAIS ESTRESSORES**

### **IV.1. INTRODUÇÃO**

Os estressores são todos os processos que determinam a condição dos fatores. São estressores: ações e atividades humanas, eventos naturais, ambientais e sociais.

A identificação das ações estressoras consistiu nas seguintes tarefas:

- Identificação das ações geradoras de impactos relacionados aos fatores em análise decorrentes dos empreendimentos alvo da avaliação de impactos cumulativos;
- Identificação de estressores naturais com efeitos na região, e seleção dos mais relevantes para os fatores em análise;
- Identificação de outras ações com influência nos fatores em análise.

Nas seções seguintes apresenta-se uma síntese dos principais estressores identificados.

### **IV.2. EMPREENDIMENTOS**

No Quadro 24 identificam-se os empreendimentos alvo de análise no PAIC da região Baía de Guanabara e Maricá, seus empreendedores, localização (ver também Mapa 1, em Apêndice) e órgãos licenciadores.

Quadro 24 – Empreendimentos em análise no PAIC da região Baía de Guanabara e Maricá

Empreendimento		Empreendedor	Localização (municípios da área de estudo)	Órgão licenciador
1	Etapa 1 do Pré-Sal	Petrobras	Offshore	IBAMA
2	Etapa 2 do Pré-Sal	Petrobras	Offshore	IBAMA
3	Etapa 3 do Pré-Sal	Petrobras	Offshore	IBAMA
4	Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo nos Campos de Uruguá e Tambaú	Petrobras	Offshore	IBAMA
5	SPA do Campo de Atlanta, Bloco BS-4	Queiroz Galvão Exploração e Produção	Offshore	IBAMA
6	TLD e SPA de Libra	Petrobras	Offshore	IBAMA
7	UPGN no COMPERJ	Petrobras	Itaboraí	INEA
8	Pier e Via Especial para Transporte de Cargas Pesadas do COMPERJ	Petrobras	São Gonçalo, Itaboraí; área de dragagem e bota-fora (no mar)	INEA
9	Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3	Petrobras	Maricá, Itaboraí, e trecho marítimo	IBAMA
10	Terminais Ponta Negra – TPN	DTA Engenharia	Maricá	INEA

Empreendimento		Empreendedor	Localização (municípios da área de estudo)	Órgão licenciador
11	Dragagem do Canal de São Lourenço (porto de Niterói)	Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias	Niterói e São Gonçalo	INEA
12	Expansão dos Terminais MultiRio e Multicar localizados no Porto do Rio de Janeiro	Multi-Rio Operações Portuárias SA	Rio de Janeiro	INEA
13	Dragagem do canal de acesso e das bacias de evolução dos terminais do porto do Rio de Janeiro e de Niterói	Companhia Docas do Rio de Janeiro	Niterói e Rio de Janeiro	INEA
14	Comperj	Petrobras	Itaboraí	IBAMA
15	Emissário terrestre e submarino do Comperj	Petrobras	Itaboraí Maricá	INEA
16	Readequação das Linhas de Escoamento para Demandas Crescentes do TECAM	Petrobras	Duque de Caxias	INEA

No Quadro 25 indicam-se os anos associados às fases de construção e de operação de cada empreendimento.

*Quadro 25 – Anos em que decorreu (ou decorrerá) a fase de construção e de operação de cada empreendimento em análise*

Empreendimento		Anos (no período de análise do PAIC)	
		Fase de construção	Fase de operação
1	Etapa 1 do Pré-Sal	2012-2017	2012-2030
2	Etapa 2 do Pré-Sal	2014-2017	2014-2030
3	Etapa 3 do Pré-Sal	2019-2023 <sup>1</sup>	Início em 2020 (Plataforma P-70)



Empreendimento		Anos (no período de análise do PAIC)	
		Fase de construção	Fase de operação
4	Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo nos Campos de Uruguá e Tambaú	2009-2012	2010-2030
5	SPA do Campo de Atlanta, Bloco BS-4	2014	2018- 2019
6	TLD e SPA de Libra	2017- 2018	2017-2021
7	UPGN no COMPERJ	2018-2020	2021-2030
8	Pier e Via Especial para Transporte de Cargas Pesadas do COMPERJ	2011-2014	2014-2030
9	Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3	2019-2020- trechos terrestre e ultrarraso 2011-2018 –trechos profundo e raso	25 anos (previsão de início não comunicada)
10	Terminais Ponta Negra – TPN	Não iniciada	Não iniciada
11	Dragagem do Canal de São Lourenço (porto de Niterói)	Não iniciada	Não iniciada (previsão de início para 2021)
12	Expansão dos Terminais MultiRio e Multicar localizados no Porto do Rio de Janeiro	2013-2016	2016-2030
13	Dragagem do canal de acesso e das bacias de evolução dos terminais do porto do Rio de Janeiro e de Niterói	Porto de Niterói: 2005-2006 (*) Porto do Rio: 2010-2011 (**); 2016-2017 (***)	-
14	Comperj	Estrada Convento: 2011-2014 (*) Refinaria (Trem 1): não iniciada* <sup>2</sup>	Não iniciada

Empreendimento		Anos (no período de análise do PAIC)	
		Fase de construção	Fase de operação
15	Emissário terrestre e submarino do Comperj	Obras iniciadas em 2014, paralisadas em 2015, e retomadas em 2019	Não iniciada
16	Readequação das Linhas de Escoamento para Demandas Crescentes do TECAM	Sem informação	Sem informação

\*1 De acordo com o EIA, em 2023 termina a fase de instalação de TLD, SPAs e piloto de curta duração

\*2 A Petrobras decidiu pelo cancelamento do projeto da refinaria trem 1 da forma com que foi inicialmente concebido, mas está realizando estudos para levantamento de alternativas para o empreendimento (comunicação escrita, 08-04-2020)  
Fonte: Témis/Nemus, 2020.

Como principais ações geradoras de impactos associadas aos empreendimentos identificaram-se as seguintes:

*Quadro 26 – Principais ações geradoras de impactos associadas aos empreendimentos em análise no PAIC da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ*

Ações geradoras de impactos consideradas <sup>9</sup>	Descrição (atividades consideradas integradas nas ações)
1. Demanda por mão de obra	Refere-se à geração, à manutenção e/ou ao aumento dos postos de trabalhos em consequência direta ou indireta do empreendimento, incluindo a contratação de mão de obra especializada, como empresas para elaboração de estudos, laudos e programas referentes ao empreendimento. A demanda por mão de obra também está intimamente associada ao crescimento populacional na área de influência (migração e crescimento natural).
2. Implantação de estruturas terrestres	Refere-se à remoção de cobertura vegetal, limpeza e preparação do terreno, terraplenagens, aterros, escavações, abertura ou adequação de acessos, instalação (e desmobilização) de áreas de apoio, geração de efluentes e resíduos no canteiro de obras. Inclui-se aqui também o aumento das demandas de água em função do incremento de trabalhadores e das atividades de implantação, as desapropriações e a deslocalização de população.
3. Presença e operação de novas estruturas terrestres	Abrange a presença do empreendimento (e.g. aumento de demandas de água, geração de emissões gasosas, líquidas e sólidas) e de restrições de uso no seu entorno (incluindo ações de manutenção de faixas de servidão administrativa).

<sup>9</sup> A terminologia de designação das ações geradoras foi adaptada das atividades geradoras de impactos descritas originalmente nos EIA. Assim, apesar de, em alguns casos, os EIA fazerem referência a estas mesmas ações, noutros casos adoptou-se uma designação diferente, mas que se considerou adequada, ponderadas as ações geradoras referidas nos EIA e os impactos gerados.

Ações geradoras de impactos consideradas <sup>9</sup>	Descrição (atividades consideradas integradas nas ações)
4. Instalação de estruturas no mar	Execução de aterros, colocação de enrocamentos e instalação de estruturas portuárias, instalação e desativação de estruturas submarinas, criação de áreas de restrição de uso, incluindo a geração de resíduos e efluentes não descartados no mar.
5. Dragagens	Abrange as operações de dragagem, bem como a eventual disposição de material dragado e a criação de áreas de exclusão ou uso restrito para a pesca.
6. Presença e operação de novas estruturas portuárias	Abrange a movimentação de cargas, o aumento do tráfego de veículos, o abastecimento de embarcações, o aumento da circulação de pessoas de diferentes origens, criação de áreas de restrição de uso, a alteração de acessos, bem como eventuais alterações em outros setores pela perspectiva da implantação e operação destes novos empreendimentos.
7. Produção e transferência de petróleo e gás	Refere-se à ancoragem de unidades de produção e FPSO, transporte de FPSO, permanência física das plataformas, unidades de perfuração e FPSO nos campos de produção, criação de áreas de restrição de uso, aumento do tráfego marítimo; geração de ruídos e luzes; inclui também a geração de resíduos nestas unidades, não descartados no mar.
8. Descarte de efluentes e resíduos no mar	Descarte de efluentes (tratados e não tratados), de água produzida e rejeitos sólidos no mar.
9. Vazamento acidental de combustível e/ou óleo no mar	Vazamentos acidentais de combustível, óleo, gás condensado e/ou produtos químicos no mar (acidentes em embarcações de apoio e FPSO; roturas).

Fonte: Témis/Nemus (2020) com base nos EIA dos empreendimentos

## **IV.4. ESTRESSORES NATURAIS**

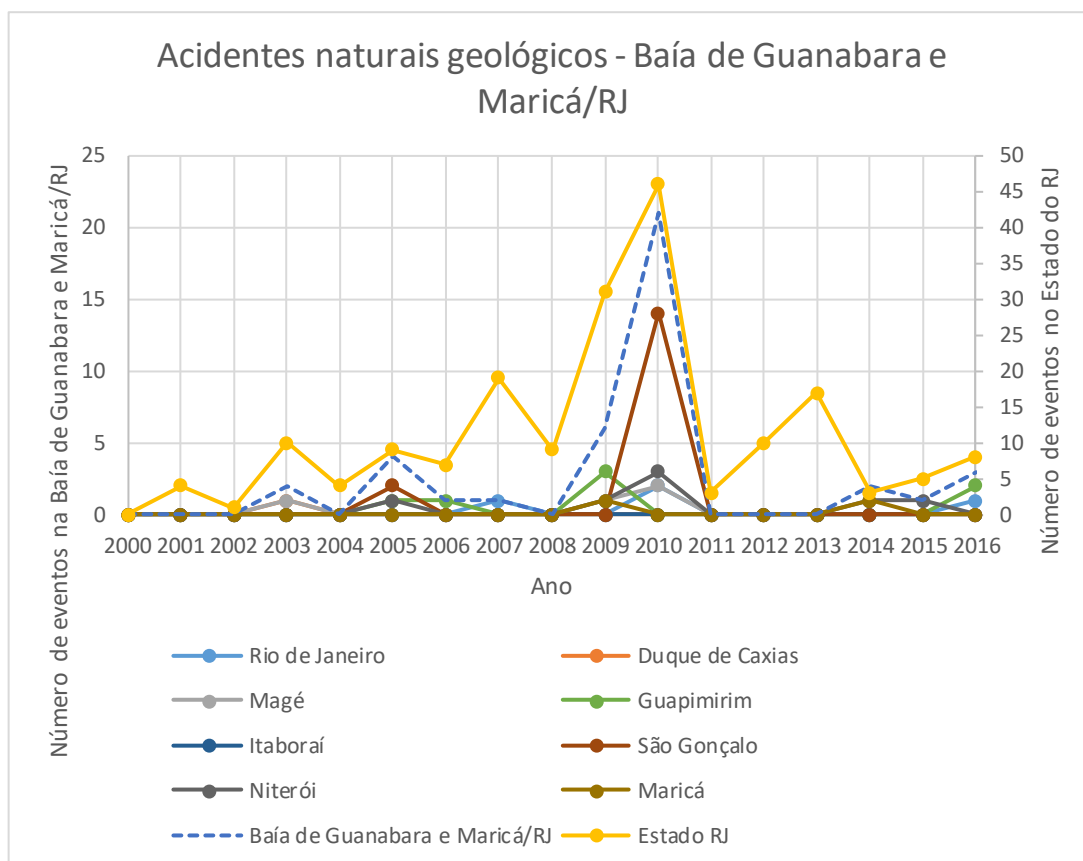
Os acidentes naturais geológicos e hidrológicos foram identificados como os principais estressores naturais na região, apresentando influência nos fatores físicos (“qualidade das águas superficiais interiores” e “qualidade das águas costeiras”). Além destes, analisam-se os efeitos das mudanças climáticas de forma qualitativa.

### **IV.4.1. Acidentes naturais geológicos**

No período 2000-2016 verificaram-se no total 41 eventos classificáveis como acidentes naturais geológicos na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ, dos quais 21 (51%) no ano de 2010, com um valor médio de 2 eventos por ano na região.

Considerando apenas o período de abrangência do PAIC ocorreram 37 eventos no período desde 2005, com uma média de 3 eventos por ano na região, o que indica que a grande maioria dos eventos registrados ocorreu a partir de 2005. A maioria dos eventos localizou-se no município de São Gonçalo (16, 43%), seguindo-se Guapimirim e Niterói (7, 19% em cada município). Duque de Caxias e Itaboraí não tiveram ocorrências a partir de 2005.

Na Figura 91, evidencia-se uma evolução relativamente irregular no número de acidentes nos municípios, sendo a ocorrência de eventos geralmente pontual, com maior incidência nos anos 2009-2010 e com alguma concentração também em 2005 e em 2014-2016. Não existe uma tendência de evolução muito definida a nível regional embora o pico de 2010 sugira um relativo aumento de eventos, notando-se uma evolução similar à do total do Estado. A tendência de evolução no mesmo período dos valores totais do Estado (cf. Figura 91, totalizando 167 ocorrências no período do PAIC) é de crescimento do número de ocorrências até 2010, após o que se verifica uma estabilização em níveis mais baixos.



Fonte: CEPED UFSC (2013, 2020) com cálculos próprios.

**Figura 91 – Evolução do número de acidentes naturais geológicos nos municípios e região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ e Estado do Rio de Janeiro.**

Estes resultados sugerem uma evolução geral de aumento no número de acidentes naturais geológicos na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ ao longo do período 2005-2016, embora concentrada no período 2005-2010 e muito determinada pelo aumento pontual de ocorrências do município de São Gonçalo. Os municípios de Duque de Caxias, Itaboraí e Maricá distinguem-se dos restantes pela muito fraca ocorrência de eventos.

Dos eventos ocorridos no período de 2005-2016 destaca-se o evento de abril de 2010 no município do Rio de Janeiro - escorregamentos desencadeados por chuvas intensas ocorrendo em diversas zonas do município provocaram destruição de moradias, interdições de vias e 57 vítimas mortais (CEPED UFSC, 2013).

#### **IV.4.2. Acidentes naturais hidrológicos**

No período 2000-2016 verificou-se um total de 49 eventos classificáveis como acidentes naturais hidrológicos na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ, dos quais 16 (33%) no ano de 2010. O valor médio é de 2 eventos por ano na região.

Considerando apenas o período de abrangência do PAIC verifica-se que ocorreram 43 eventos no período desde 2005, com uma média de 4 eventos por ano na região, o que indica que a grande maioria dos eventos registrados ocorreu a partir de 2005. A maioria dos eventos localizou-se nos municípios de Guapimirim, São Gonçalo e Duque de Caxias (11, 26%, em Guapimirim / São Gonçalo e 10, 23%, em Duque de Caxias), seguindo-se Itaboraí (4, 9%). Os restantes municípios da região tiveram entre 1 a 2 eventos desde 2005.

Considerando o número total de ocorrências em cada município entre 2005 e 2016 importa ainda observar-se que (CEPED UFSC, 2013, 2020):

- As enxurradas predominaram nos municípios de São Gonçalo, Maricá e Niterói, correspondendo a 45%-100% dos eventos de acidentes naturais hidrológicos; esses eventos, que predominaram também no Estado do Rio de Janeiro, definem-se como escoamento superficial de alta velocidade e energia, originado por chuvas intensas e concentradas, com elevação súbita de vazão e transbordamento brusco da calha fluvial e ocorrem normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado;
- As inundações determinaram a maioria das ocorrências nos municípios de São Gonçalo, Magé, Itaboraí, Maricá, Guapimirim e Duque de Caxias e na região, correspondendo a 45%-70% dos eventos de acidentes naturais hidrológicos; esses eventos definem-se como submersão de modo gradual de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas normalmente não submersas, geralmente ocasionada por chuvas prolongadas em áreas de planície;
- Os alagamentos predominaram apenas nos municípios do Rio de Janeiro, Magé e Itaboraí; esses eventos caracterizam-se pela

extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana em decorrência de precipitações intensas, com consequente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas.

Considerando o total obtido para a região, alguns municípios destacam-se em cada tipo de acidente natural hidrológico, verificando-se que:

- As enxurradas ocorreram principalmente em São Gonçalo (50%) e Niterói (20%);
- As inundações localizaram-se principalmente em Duque de Caxias (30%), Guapimirim (30%) e São Gonçalo (22%);
- Os alagamentos ocorreram principalmente em Guapimirim (30%), Duque de Caxias (20%) e São Gonçalo (20%).

Na Figura 92 evidencia-se uma evolução relativamente irregular no número de acidentes nos municípios, sendo a ocorrência de eventos geralmente pontual, com maior incidência nos anos 2009-2010, mas sendo mais regular no município de Duque de Caxias. Não existe uma tendência de evolução muito definida a nível regional, embora o pico de 2010 sugira um aumento de eventos até este ano, tal como no total do Estado. A tendência de evolução no mesmo período dos valores totais do Estado (cf. Figura 92, totalizando 414 ocorrências no período do PAIC) é de crescimento do número de ocorrências até 2010, decréscimo até 2014 e novo aumento até 2016.



Fonte: CEPED UFSC (2013, 2020) com cálculos próprios.

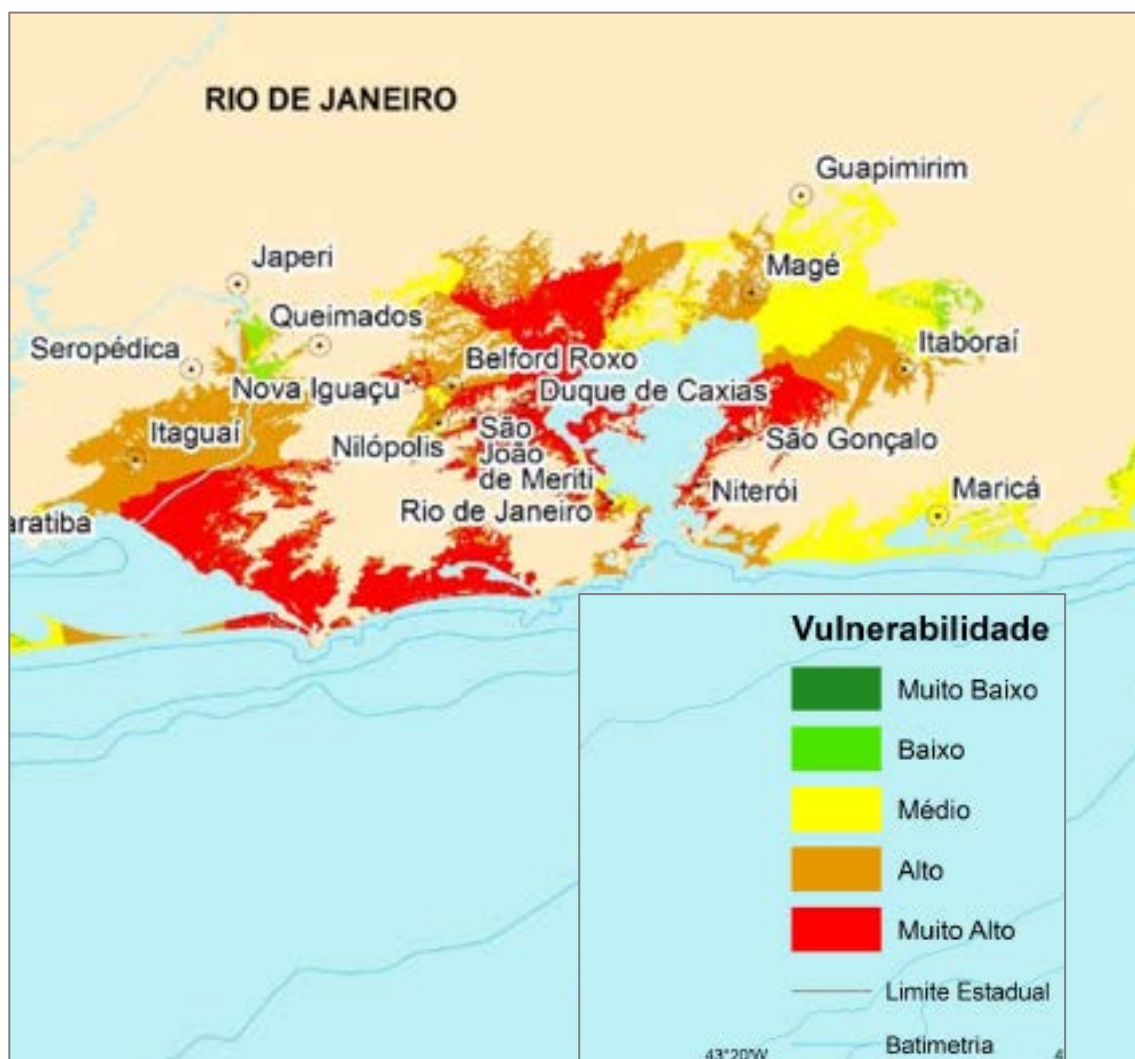
**Figura 92 – Evolução do número de acidentes naturais hidrológicos nos municípios e região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ e Estado do Rio de Janeiro.**

Estes resultados sugerem uma evolução geral de aumento no número de acidentes naturais hidrológicos na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ ao longo do período 2005-2010, com subsequente decréscimo até 2016. A evolução regional é muito determinada pelo aumento pontual de ocorrências nos municípios de São Gonçalo, Guapimirim e Duque de Caxias. Os municípios de Rio de Janeiro, Magé, Niterói e Maricá distinguem-se dos restantes pela muito fraca ocorrência de eventos.



### **IV.4.3. Mudanças climáticas**

A **vulnerabilidade aos efeitos das mudanças climáticas da zona costeira**, na região da Baía de Guanabara e Maricá /RJ, varia entre média, em Maricá, Guapimirim e parte dos municípios de Itaboraí e Magé e alta a muito alta, principalmente no Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias e São Gonçalo (*cf.* figura seguinte). A análise de vulnerabilidade desenvolvida por Nicolodi & Petermann (2010) é baseada no conceito de risco ambiental como a resultante de três categorias: risco natural (combinação de aspectos altimétricos com dados populacionais, acrescidos da avaliação dos graus de vulnerabilidade às inundações por eventos meteorológicos extremos, chuvas intensas e perspectivas de elevação do nível do mar), risco tecnológico (função do número de empregados nas indústrias, por município, em relação ao potencial poluidor do tipo de indústria) e risco social (cruzamento dos dados de renda com o número de domicílios carentes de coleta de lixo e sem serviços de esgotamento sanitário).

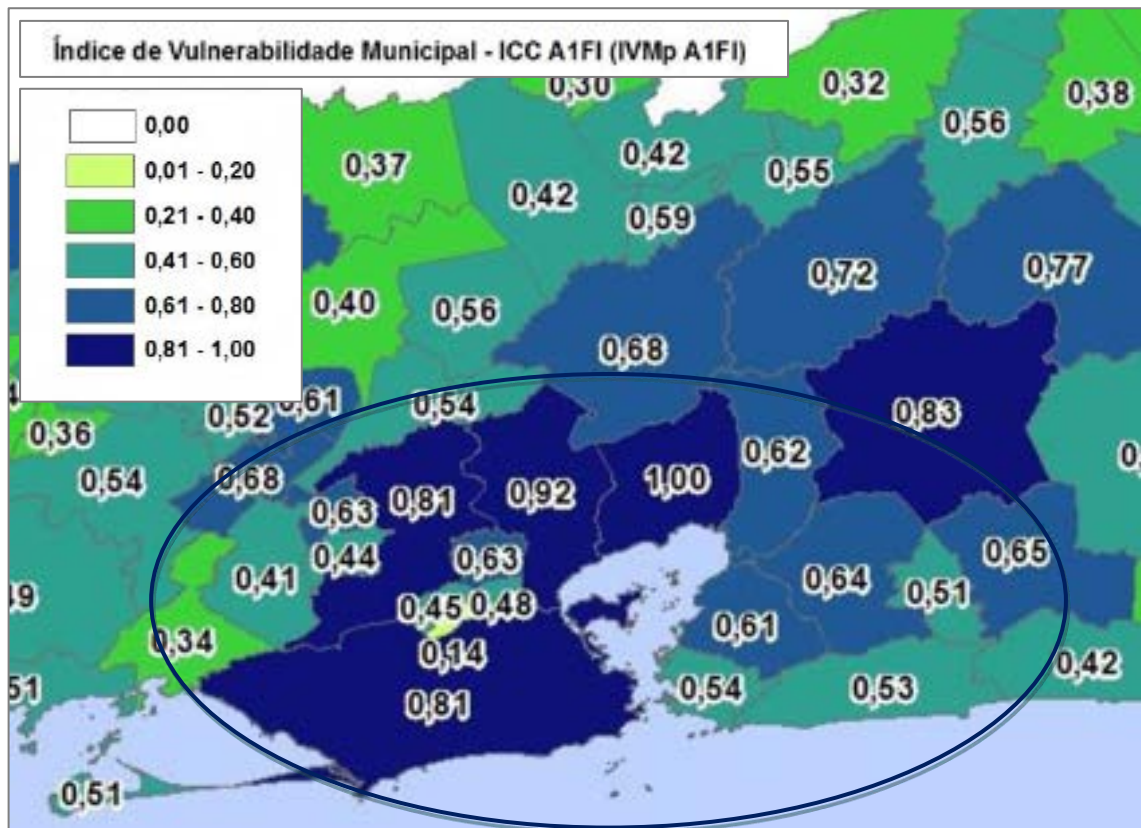


Fonte: NICOLODI & PETERMANN (2010)

Figura 93 – Grau de vulnerabilidade da região metropolitana do Rio de Janeiro (extrato no entorno da Baía de Guanabara) aos efeitos advindos das mudanças climáticas, de acordo com a topografia, densidade populacional e fatores socioeconômicos.

Em uma abordagem geral, considerando toda a área dos municípios e indo além da zona costeira, a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ, 2014) efetua a classificação da **vulnerabilidade da população dos municípios do Estado do Rio de Janeiro frente às mudanças climáticas**, considerando critérios de saúde, sociais e ambientais (incluindo indicadores de cobertura vegetal, de conservação da biodiversidade, da linha de costa e de eventos hidrometeorológicos extremos), primeiramente para um cenário com relativamente maior emissão de GEE (cf. figura seguinte). Entre os municípios com maior vulnerabilidade no Estado, encontram-se

alguns na região da Baía de Guanabara e Maricá, notadamente Rio de Janeiro, Duque de Caxias e Magé.



Fonte: FIOCRUZ (2014)

Figura 94 – Extrato do mapa do Índice de Vulnerabilidade Municipal no Estado do Rio de Janeiro (região da Baía de Guanabara e Maricá assinalada na imagem), de acordo com critérios de saúde, sociais e ambientais (cenário ICCp A1F1).

Em um cenário de menor emissão de GEE, a população residente nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói será a mais vulnerável da região à mudança climática; Magé será menos afetado pela variação do clima mas, por ser o município mais vulnerável do Estado, também merece atenção no que tange à redução da vulnerabilidade geral; a vulnerabilidade ao risco climático da população residente no município de Duque de Caxias mantém-se acima da média do Estado neste cenário e atenção maior também se faz necessária, em ordem decrescente, para Maricá e São Gonçalo (FIOCRUZ, 2014).

## **IV.5. OUTROS ESTRESSORES**

Além das ações estressoras associadas aos empreendimentos em análise na Baía de Guanabara e Maricá e dos estressores naturais, existem outras ações/processos que podem influenciar, direta ou indiretamente, os fatores.

Entre os outros estressores com influência nos fatores contam-se os seguintes:

- Áreas e instrumentos legais de restrição à pesca artesanal
- População
- Crescimento econômico
- Atendimento habitacional
- Expansão da área urbanizável
- Precipitação
- Emissários submarinos
- Investimentos executados e previstos na componente saneamento
- Emergências químicas de origem aquaviária e manchas órfãs
- Dragagens portuárias
- Movimentações portuárias e de petróleo

### ***IV.5.1. Áreas e instrumentos legais de restrição à pesca artesanal***

As áreas de restrição e exclusão da pesca correspondem à demarcação legal de áreas restritas ou exclusas para a atividade pesqueira, que acompanha também delimitações legais ao uso de alguns petrechos pesqueiros e à captura de pescados específicos. Na Baía de Guanabara, existem dois atos regulamentares que definem a exclusão de áreas de pesca, ambos limitando o uso de petrechos: Instrução Normativa nº 14, de 14 de junho de 2005, do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2005); Portaria nº 8, de 20 de fevereiro de 1997, do IBAMA (IBAMA, 1997).

É de grande relevância salientar também o conceito de Defeso, que é uma medida de ordenamento descrita pelo art. 2º, inciso XIX da Lei nº 11.959, de 29 de

junho de 2009 (SENADO FEDERAL, 2009) como a paralisação temporária da pesca para a preservação da espécie, tendo como motivação a reprodução e/ou recrutamento, bem como paralisações causadas por fenômenos naturais ou acidentes e, atualmente, considera também acidentes ambientais e fenômenos naturais críticos.

No que se refere aos instrumentos legais de restrição à pesca nas áreas protegidas da Baía de Guanabara, destacam-se especialmente aqueles que dizem respeito à APA de Guapimirim e Estação Ecológica da Guanabara, por estarem totalmente inseridas na área de estudo.

#### IV.5.2. População

No Quadro 27, é possível observar alguns indicadores da distribuição da população na região da Baía de Guanabara e Maricá e apreender as dinâmicas populacionais que se registraram ao longo dos últimos anos. A população residente estimada para 2018 é superior, em todos os municípios em análise, à população registrada no Censo Demográfico de 2010.

Quadro 27 – População residente na região da Baía de Guanabara e Maricá.

Município/ Região	População Residente (10 <sup>3</sup> )			Taxa de crescimento média anual (%/ ano)	
	2000	2010	2018*	2000-10	2010-18*
Duque de Caxias	775	855	914	1,0%	0,8%
Guapimirim	38	51	60	3,1%	1,8%
Itaboraí	187	218	239	1,5%	1,1%
Magé	206	227	244	1,0%	0,9%
Maricá	77	127	158	5,2%	2,7%
Niterói	459	488	512	0,6%	0,6%
Rio de Janeiro	5 858	6 320	6 689	0,8%	0,7%
São Gonçalo	891	1 000	1 078	1,2%	0,9%
R.B. Guanabara e Maricá	8 492	9 287	9 893	0,9%	0,8%
E. Rio de Janeiro	14 367	15 990	17 160	1,3%	0,9%

Nota: \* - Estimativa do IBGE.

Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Estima-se que, em 2018, vivam quase dez milhões de pessoas na região da Baía de Guanabara e Maricá, o que representa 58% da população do Estado de Rio de Janeiro. Este estado representa cerca de 8% da população do Brasil, sendo um dos Estados mais populosos do País. O município do Rio de Janeiro é o mais populoso da região em estudo, representando 68% da população em 2018. O município de São Gonçalo é o segundo município mais populoso da região da Baía de Guanabara e Maricá e detém 11% da população, em 2018. O município de Guapimirim é o menos populoso, com cerca de 60 mil habitantes, representando 0,6% da população.

Estima-se que o número de residentes na região tenha aumentado 17% entre 2000 e 2018. Destaque para o município de Maricá, que viu a sua população mais do que duplicar neste período, tendo esta crescido a uma taxa média anual de 5,2% na década de 2000 e 2,7% na presente década (conferir Quadro 27). O município de Guapimirim também verificou uma boa dinâmica, no que diz respeito à população residente, pois estima-se que esta tenha aumentado 58% entre 2000 e 2018. Quanto aos restantes municípios, Itaboraí e São Gonçalo são os únicos restantes a crescer mais de 1%/ano entre 2000 e 2018. As taxas de crescimento médias anuais na região foram inferiores às verificadas para o Estado do Rio de Janeiro, de 2000 até 2018.

Quanto às projeções de crescimento populacional, o IBGE aponta para uma população superior a 18 milhões no Estado do Rio de Janeiro em 2030 (conferir Quadro 28). De acordo com as projeções realizadas, aponta-se igualmente para um crescimento populacional em todos os territórios em análise, com Guapimirim e Maricá a apresentarem as maiores taxas de crescimento na década de 2020. No total da região, a população deverá superar os dez milhões durante a década de 2020 (provavelmente logo nos primeiros anos da década).

Quadro 28 – Projeções para a população residente na região da Baía de Guanabara e Maricá.

Município/ Região	População Residente (10 <sup>3</sup> )			Taxa de crescimento média anual (%/ ano)	
	2010	2020*	2030*	2010-20	2020-30*
Duque de Caxias	855	926	990	0,8%	0,7%
Guapimirim	51	62	75	2,1%	1,8%
Itaboraí	218	243	266	1,1%	0,9%
Magé	227	246	261	0,8%	0,6%
Maricá	127	165	201	2,6%	2,0%
Niterói	488	512	539	0,5%	0,5%
Rio de Janeiro	6 320	6 722	7 153	0,6%	0,6%
São Gonçalo	1 000	1 094	1 189	0,9%	0,8%
R.B. Guanabara e Maricá	9 287	9 970	10 673	0,7%	0,7%
E. Rio de Janeiro	15 990	17 366	18 123	0,8%	0,4%

Nota: \* - Projeções próprias exceto para o Estado do Rio de Janeiro, em que se trata de projeções do IBGE.

Fonte: IBGE (2020) com cálculos próprios.

### IV.5.3. Crescimento econômico

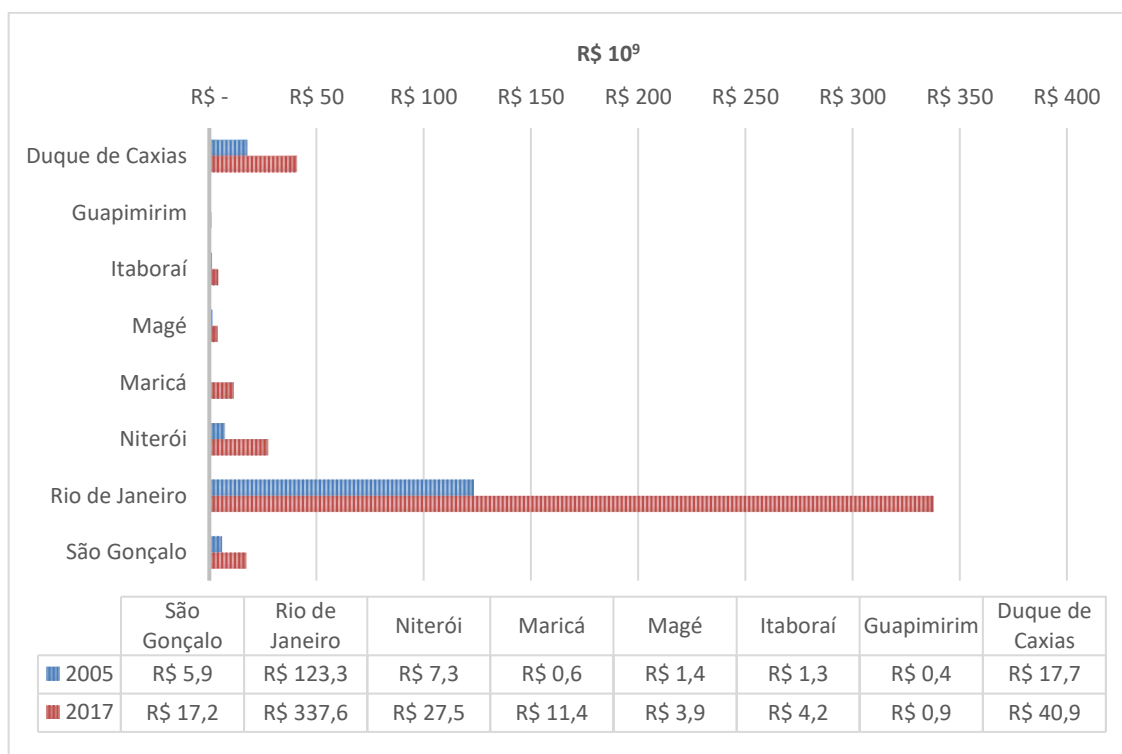
#### IV.5.3.1. Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto (PIB) corresponde ao valor adicionado bruto (VAB) de todos os setores de atividade de uma economia em determinado ano, acrescido dos impostos sobre produtos e excluindo eventuais subsídios à produção.

De acordo com os últimos dados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), o PIB estimado dos municípios em análise da região da Baía de Guanabara e Maricá equivalia a cerca de R\$ 444 bilhões de reais em 2017. A divisão do PIB (a preços correntes) pelos municípios em análise nos anos de 2005 e 2017 pode ser verificada na Figura 95. Em 2005, o município do Rio de Janeiro representava 78% do PIB da região da Baía de Guanabara e Maricá, o município de Duque de Caxias representava 11%, seguindo-se o município de Niterói com 5% e o município de São Gonçalo que representava apenas 4% do PIB total da região. Os restantes municípios (Guapimirim, Itaboraí, Magé, Maricá) tinham proporções iguais ou inferiores a 1% do PIB da região, em 2005.

Em 2017, a distribuição era relativamente idêntica entre os municípios da região, com a exceção de Maricá: o município do Rio de Janeiro representava 76% do PIB da região da Baía de Guanabara e Maricá, o município de Duque de Caxias representava 9%, seguindo-se o município de Niterói com 6% e o município de São Gonçalo que representava apenas 4% do PIB total da região. Maricá passa a ser a quinta economia da região, representando 3% do total do PIB, em 2017. Os restantes municípios (Guapimirim, Itaboraí, Magé) tinham proporções iguais ou inferiores a 1% do PIB da região, em 2017.

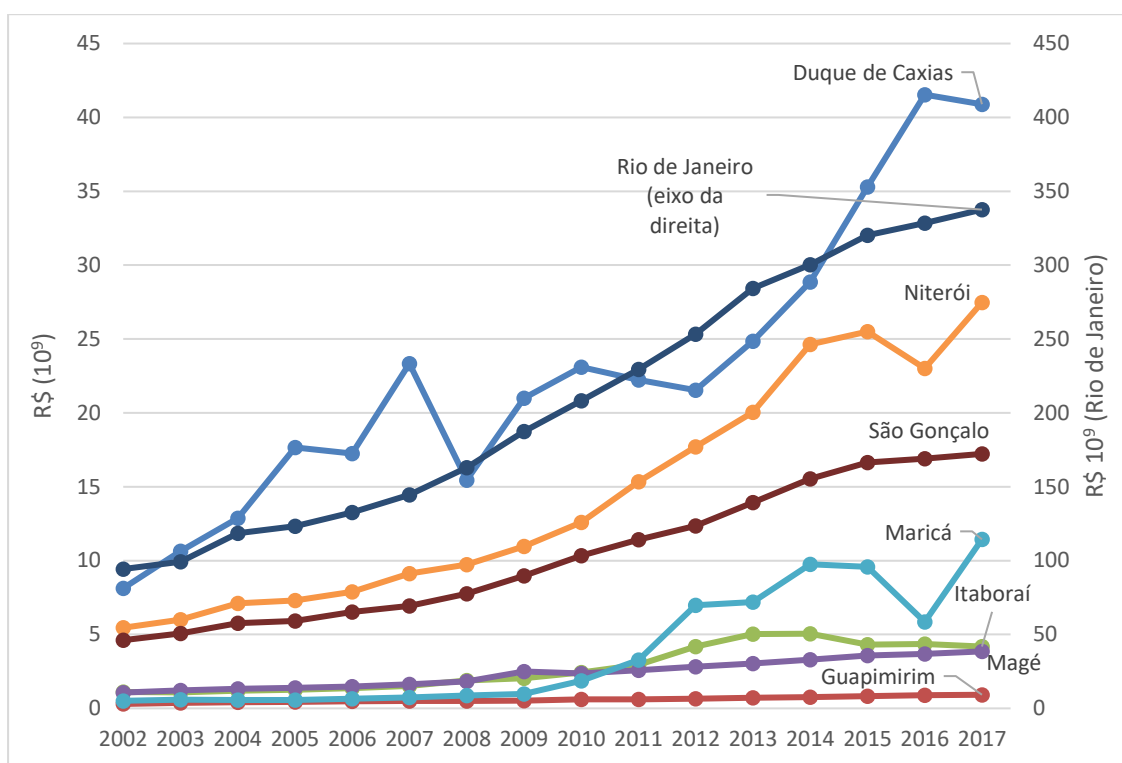
Assim, observa-se que Maricá apresenta o maior crescimento do PIB de entre os municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá (crescimento médio anual de 28% no período de 2005 a 2017). Itaboraí e Niterói apresentam, igualmente, crescimento anuais médios superiores a dois dígitos (11% e 12%, respectivamente) (ver Figura 96). O crescimento médio anual da região da Baía de Guanabara e Maricá, de 2005 a 2017 (a preços correntes), foi de 9%.



Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

**Figura 95 – PIB a preços correntes nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá (2005 e 2017).**



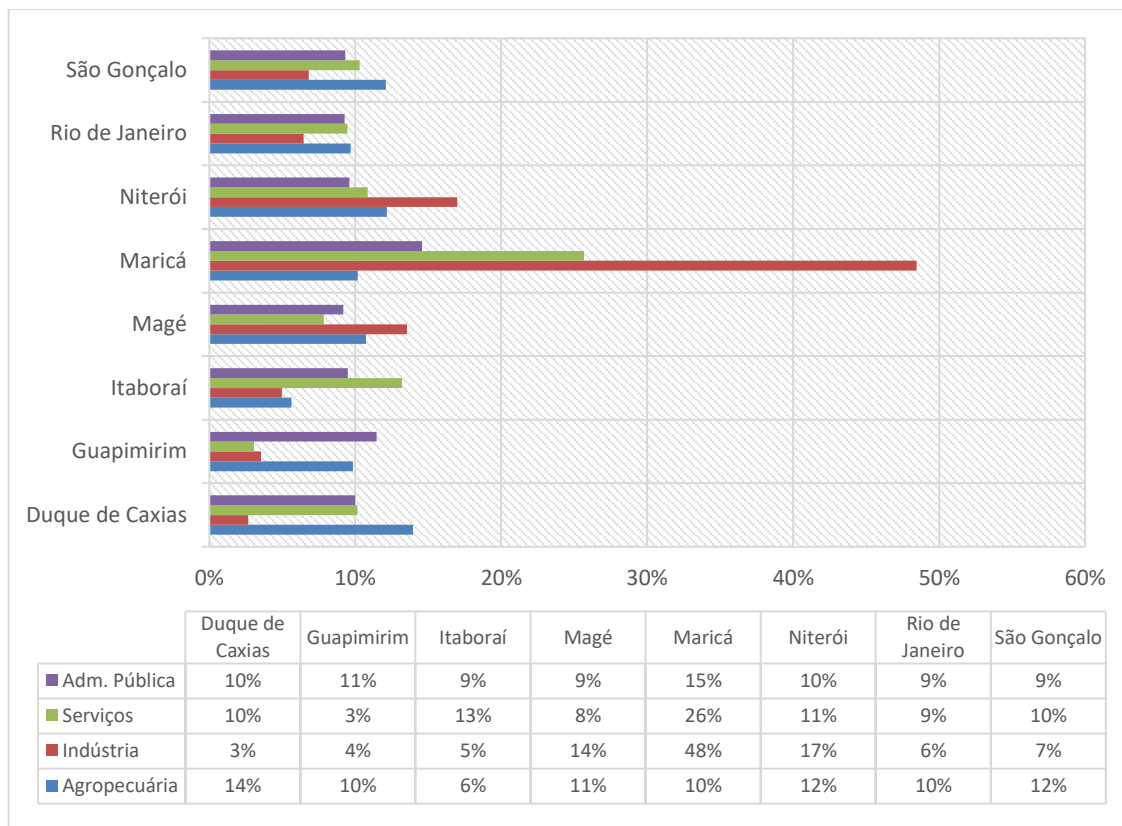


Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Figura 96 – Evolução do PIB (a preços correntes) nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá de 2002 a 2017.

O crescimento registrado em Maricá, desde 2009, deve-se, essencialmente, ao aumento da produção industrial, sobretudo, à extração de petróleo e gás natural ao largo da sua área marítima (área contida entre as linhas de projeção dos limites territoriais do município, até a linha de limite da plataforma continental). Nesta área marítima do município de Maricá encontram-se total ou parcialmente dez campos de produção de gás e óleo, incluindo parcialmente (49%) o campo de Lula (bacia de Santos). O mesmo se pode afirmar para Niterói, pois ao largo da sua área marítima encontra-se igualmente de forma parcial o campo de Lula (43%).

O crescimento médio anual, de 2005 a 2017, do valor adicionado bruto (VAB) da agropecuária, da indústria, do setor de serviços e da administração pública dos municípios da Baía de Guanabara e Maricá pode ser verificado na Figura 97. Em geral, verifica-se um grande crescimento da indústria na região, sobretudo em Maricá e Niterói, como anteriormente especificado. No global, os setores da agropecuária e da indústria da região da Baía de Guanabara e Maricá têm crescido a taxas ligeiramente superiores às que ocorreram no Estado do Rio de Janeiro.

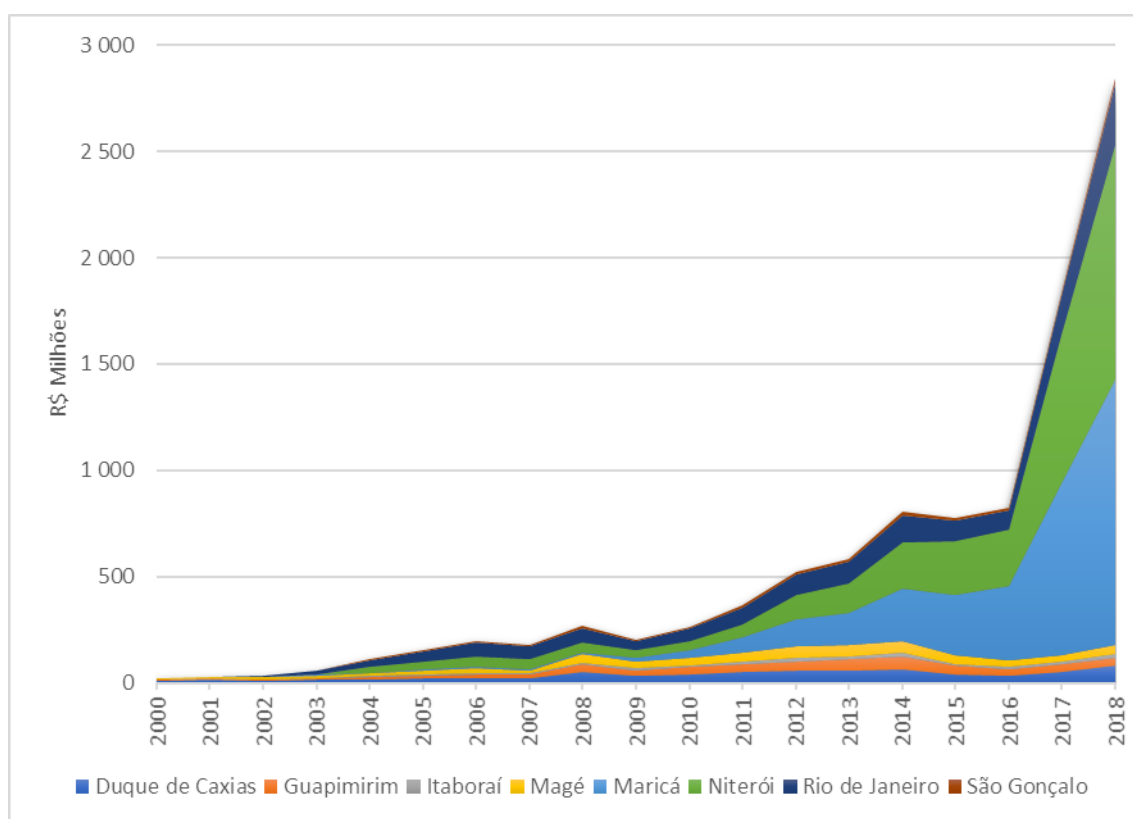


Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios. Nota: Taxa média de crescimento anual.

**Figura 97 – Crescimento do VAB por setores nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá de 2005 a 2017.**

#### **IV.5.3.2. Royalties e participação especial**

A evolução recente do valor dos royalties recebidos pelos municípios em análise (cf. Figura 98) traduz não só o aumento da produção registrada até 2014 nos campos das Bacias de Campos e de Santos, mas também a diminuição do valor do petróleo nos mercados internacionais (desde meados do mesmo ano até 2016). Denota-se, assim, uma estagnação significativa do valor dos royalties devidos pela produção de gás natural e petróleo de 2014 (o valor total nesse ano chegou a cerca de 804 milhões de reais) a 2016.



Fonte: InfoRoyalties (2019).

*Figura 98 – Valores anuais recebidos de royalties e participação especial devidos da produção de gás natural e petróleo na região da Baía de Guanabara e Maricá.*

Entre 2016 e 2018 o recebimento de royalties voltou a crescer nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá, atingindo o valor recorde de R\$ 2,9 bilhões. Este valor se deve à melhoria dos preços da commodity e ao aumento significativo da produção.

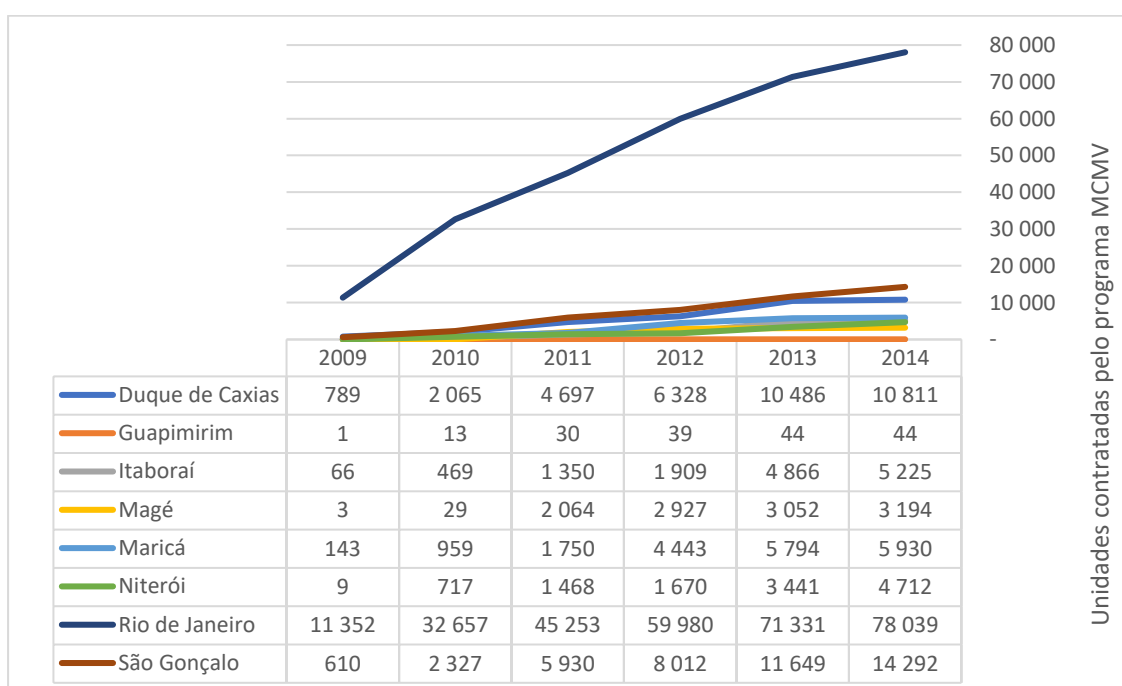
Maricá e Niterói são os municípios da região que registram um valor mais elevado, recebendo, respectivamente, 44% e 39% do total de royalties da região da Baía de Guanabara e Maricá, em 2018.

#### **IV.5.4. Atendimento habitacional**

O Governo Federal e o Governo do Estado do Rio de Janeiro, bem como alguns municípios, ao longo das últimas décadas, acentuaram a política habitacional através da produção direta de habitações a custos controlados e posterior venda

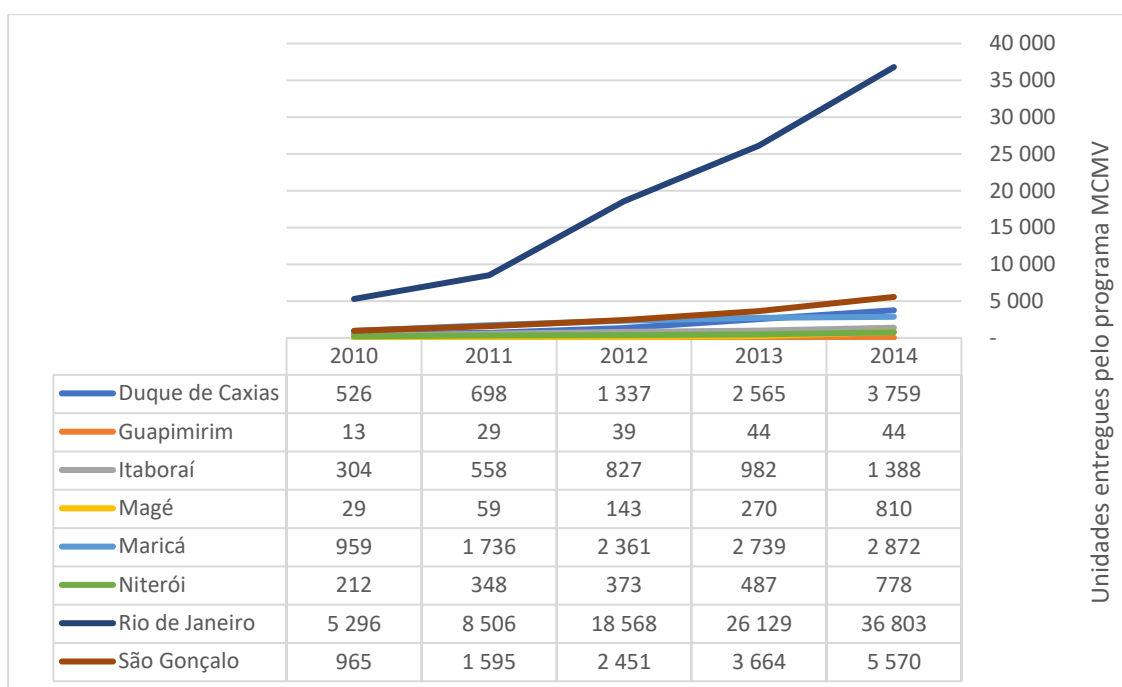
ou disponibilização através de condições atrativas de financiamento. Exemplos destes programas são o Minha Casa Minha Vida do Governo Federal ou o programa Novas Alternativas da Prefeitura do Rio de Janeiro.

No caso do Programa Minha Casa Minha Vida, um total de 122 mil unidades habitacionais tinham sido contratadas até 2014 nos territórios em análise (verificar Figura 99). Destes, cerca de 43% (ou 52 mil unidades) tinham sido já concluídas e entregues nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá (conferir Figura 100).



Fonte: Brasil (2020).

**Figura 99 – Unidades habitacionais contratadas pelo Programa Minha Casa, Minha Vida até 2014 na região da Baía de Guanabara e Maricá.**



Fonte: Brasil (2020).

*Figura 100 – Unidades habitacionais entregues pelo Programa Minha Casa, Minha Vida até 2014 na região da Baía de Guanabara e Maricá.*

Como seria de esperar, o município do Rio de Janeiro representava a maior fatia de unidades contratadas e entregues no âmbito do Programa Minha Casa Minha Vida na região (cerca de dois terços). Consultando os dados até 2018 exclusivamente para o Rio de Janeiro, verifica-se um total de unidades habitacionais contratadas de mais de cem mil (verificar Quadro 29). Este valor representava 2% de todo o esforço nacional no âmbito deste programa habitacional do Governo Federal.

*Quadro 29 – Programa Minha Casa Minha Vida no município do Rio de Janeiro (2009-2018).*

Faixa de rendimento	Unidades Habitacionais contratadas	Proporção (%) em relação a	
		Município	Brasil
Faixa 1	35 454	33,8%	2,1%
Faixa 1,5	6 777	6,5%	5,7%
Faixa 2	32 494	31,0%	1,2%
Faixa 3	30 116	28,7%	4,7%

Faixa de rendimento	Unidades Habitacionais contratadas	Proporção (%) em relação a	
		Município	Brasil
Total	104 841	100%	2,0%

Fonte: Pacheco (2019).

Por fim, foi efetuada uma procura de informação referente a programas habitacionais junto dos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá. Apenas o município de Niterói forneceu dados atualizados e referentes ao Minha Casa Minha Vida e também referentes a programas próprios, como é possível consultar no Quadro 30. No total, 1 584 unidades habitacionais foram entregues no município entre 2004 e 2019 no âmbito de programas habitacionais.

*Quadro 30 – Unidades habitacionais de programas públicos em Niterói por ano de entrega (2004-2019) (MCMV e Programas Municipais)*

Empreendimento	Ano	Unidades
<b>Programas Habitacionais no Município de Niterói</b>		
Santa Bárbara	2004	96
Santa Rosa	2005	160
Caramujo	2006	62
Tenente Jardim	2006	178
Matapaca	2007	28
Carlos Gomes	2007	17
Viçoso	2010	180
Várzea	2010	93
Terceiro Bi	2018	110
<b>Subtotal</b>		<b>924</b>
<b>Programa Minha Casa Minha Vida</b>		
Zilda Arns 1	2013	83
Zilda Arns 2	2013	201
Bento Pestana 1	2016	220
Abaré	2017	240
Açu	2017	140
Araxá	2017	220
Bento Pestana 2	2018	140

Empreendimento	Ano	Unidades
Bento Pestana 3	2018	140
Vivendas	2019	200
	<b>Subtotal</b>	<b>1 584</b>
	<b>Total Niterói</b>	<b>2 508</b>

Fonte: Dados fornecidos a pedido pela Prefeitura de Niterói (2019).

#### ***IV.5.5. Expansão da área urbanizável***

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) é um instrumento estratégico de planejamento regional e de gestão territorial que estabelece indicadores sobre limites e potencialidades de uso dos recursos naturais através de estudos geobiofísicos e socioeconômicos. O Estado do Rio de Janeiro optou por orientar a elaboração do ZEE/RJ por Regiões Hidrográficas (Resolução CERHI nº 107/2013). A região da Baía de Guanabara e Maricá encontra-se quase totalmente localizada na Região Hidrográfica V – Baía de Guanabara, à exceção de parte do território do Rio de Janeiro (que se localiza na Região Hidrográfica II – Guandu) e parte do território de Maricá (que se localiza igualmente na Região Hidrográfica VI – Lagos/São João) (conferir Figura 101).



Fonte: Brasil (2020).

Figura 101 – Unidades de Planejamento Ambiental no Estado do Rio de Janeiro.

Em 2020, o Projeto de Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Rio de Janeiro está em fase de finalização, mas ainda não aprovado. Este está a ser coordenado pela Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS), por meio da Subsecretaria de Conservação da Biodiversidade e Mudanças do Clima (INEA, 2019).

Dentre os produtos gerados pelo ZEE/RJ está o mapeamento temático de escala 1:100.000 em três níveis: categorias, classes e zonas. As categorias Áreas de Produção; Áreas de Suporte Ambiental e Áreas de Uso Restrito e Controlado, estão detalhadas nas classes de Consolidação, Expansão, Recuperação, Conservação, Preservação e Ocupação Controlada, que por sua vez estão subdivididas em 13 diferentes tipologias de zonas (verificar proposta para a Região Hidrográfica V – Baía de Guanabara no Quadro 31).

De acordo a proposta realizada para o ZEE/ RJ da RH V, mais de 50% do território está categorizado como Áreas de Produção, com cerca de 34% na classe



consolidação e 16% na classe expansão. O estudo do IBGE sobre áreas urbanizadas no Brasil no ano de 2015 (IBGE, 2018) indica que cerca de 23% da área total da RH V é urbanizada, com mais 0,5% pertencendo a vazios intraurbanos.

Quadro 31 – Categorias, Classes e Zonas do ZEE/RJ para a Região Hidrográfica V – Baía de Guanabara (proposta)

Nível I - Categorias	Nível II - Classes	Nível III - Zonas	RH V		
			Área (km <sup>2</sup> )	%	
Áreas de Produção	Consolidação	Consolidação com usos não agropecuários	1 313,90	27,29%	
		Consolidação com usos agropecuários	342,21	7,11%	
		<b>Total Consolidação</b>	<b>1 656,11</b>	<b>34,40%</b>	
	Expansão	Expansão com usos diversos	762,29	15,83%	
	<b>Total Áreas de Produção</b>			<b>2 418,40</b>	<b>50,24%</b>
Áreas de Suporte Ambiental	Recuperação	Recuperação de áreas de preservação permanente com usos diversos	117,70	2,44%	
		Recuperação/Manejo de ambientes de alta fragilidade natural	82,12	1,71%	
		<b>Total Recuperação</b>	<b>199,82</b>	<b>4,15%</b>	
	Conservação	Conservação de ambientes de alta fragilidade natural	145,76	3,03%	
		Conservação de ambientes de importância de biodiversidade	216,91	4,51%	
		Conservação de ambientes de águas subterrâneas e superficiais	115,27	2,39%	
		Corredores ecológicos e de serviços ambientais	406,18	8,44%	
		<b>Total Conservação</b>	<b>884,12</b>	<b>18,37%</b>	
	<b>Total Áreas de Suporte Ambiental</b>			<b>1 083,95</b>	<b>22,52%</b>
	Áreas de Uso	Preservação	Áreas de preservação permanente conservadas	165,32	3,43%

Nível I - Categorias	Nível II - Classes	Nível III - Zonas	RH V	
			Área (km <sup>2</sup> )	%
Restrito e Controlado		Áreas de preservação permanente conservadas	1 027,72	21,35%
		Total Preservação	1 193,04	24,87%
	Ocupação Controlada	Terras indígenas, territórios quilombolas e de populações nativas	0,01	0,00%
		Áreas militares	50,22	1,04%
		Total Ocupação Controlada	50,23	1,04%
	<b>Total Áreas de Uso Restrito e Controlado</b>			<b>1 243,27</b>
Outras			68,51	1,42%
<b>Total</b>			<b>4 814,13</b>	<b>100%</b>

Fonte: Cobrape-Oikos (2019).

A comparação da proposta do ZEE/RJ para a Região Hidrográfica V – Baía de Guanabara com as áreas urbanizadas de 2015 permite verificar que existe potencial (principalmente na zona de expansão – nível III) para o aumento da área urbanizada na região em estudo, para as próximas décadas (conferir igualmente sobreposição das áreas urbanizadas de 2015 na região na carta de subsídio à gestão territorial para a RH V no âmbito do ZEE/RJ – Mapa 4 em Apêndice).

#### IV.5.6. Precipitação

O levantamento de dados secundários foi efetuado através da Base Hidroweb da Agência Nacional de Águas (ANA, 2020), sendo coletados dados de estações pluviométricas localizadas na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ com séries para o período 2005-2018.

Apenas três estações pluviométricas na região (Represa do Paraíso, Fazenda São Joaquim e Manuel Ribeiro) apresentam dados regulares para este período, sendo considerada também uma estação localizada no Litoral Sul Fluminense

(Coroa Grande) para complemento da informação, tal como se apresenta no Quadro 32.

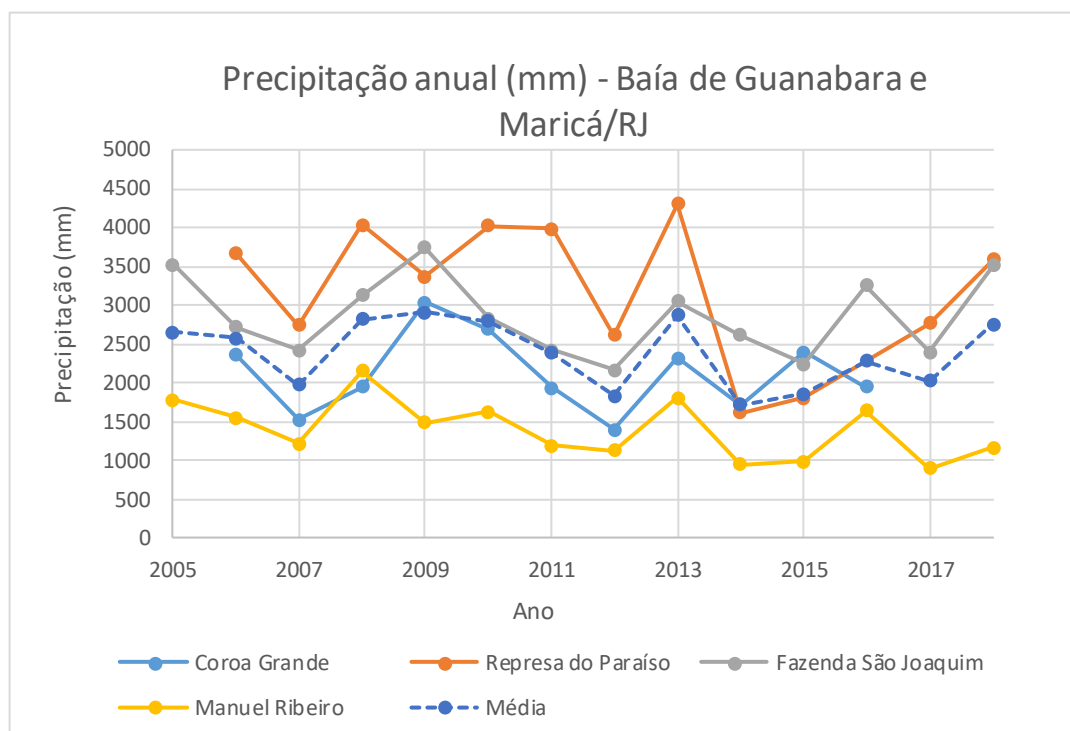
Quadro 32 – Estações pluviométricas consideradas para avaliação da precipitação na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

Município	Estação (código)	Coordenadas	
		Latitude (°N)	Longitude (°O)
Itaguaí	Coroa Grande (02243250)	-22,90	-43,87
Magé	Represa do Paraíso (02242012)	-22,50	-42,91
Cachoeiras de Macacu	Fazenda São Joaquim (02242016)	-22,44	-42,62
Maricá	Manuel Ribeiro (02242010)	-22,91	-42,73

Fonte: ANA (2020).

Considerando os valores para o ano mais atual (2015), a precipitação anual média obtida para a região é de 1856 mm, com valor máximo de 2393-2240 mm junto à Baía de Sepetiba e em Cachoeiras de Macacu e mínimo de 982 mm em Maricá, com valor intermédio em Magé.

Da Figura 102, baseada nos valores do Quadro 2, ressalta que os valores de precipitação anual apresentam relativamente grandes variações de ano para ano, tanto para as várias estações como na média, sem revelarem, como esperado, uma tendência de variação.

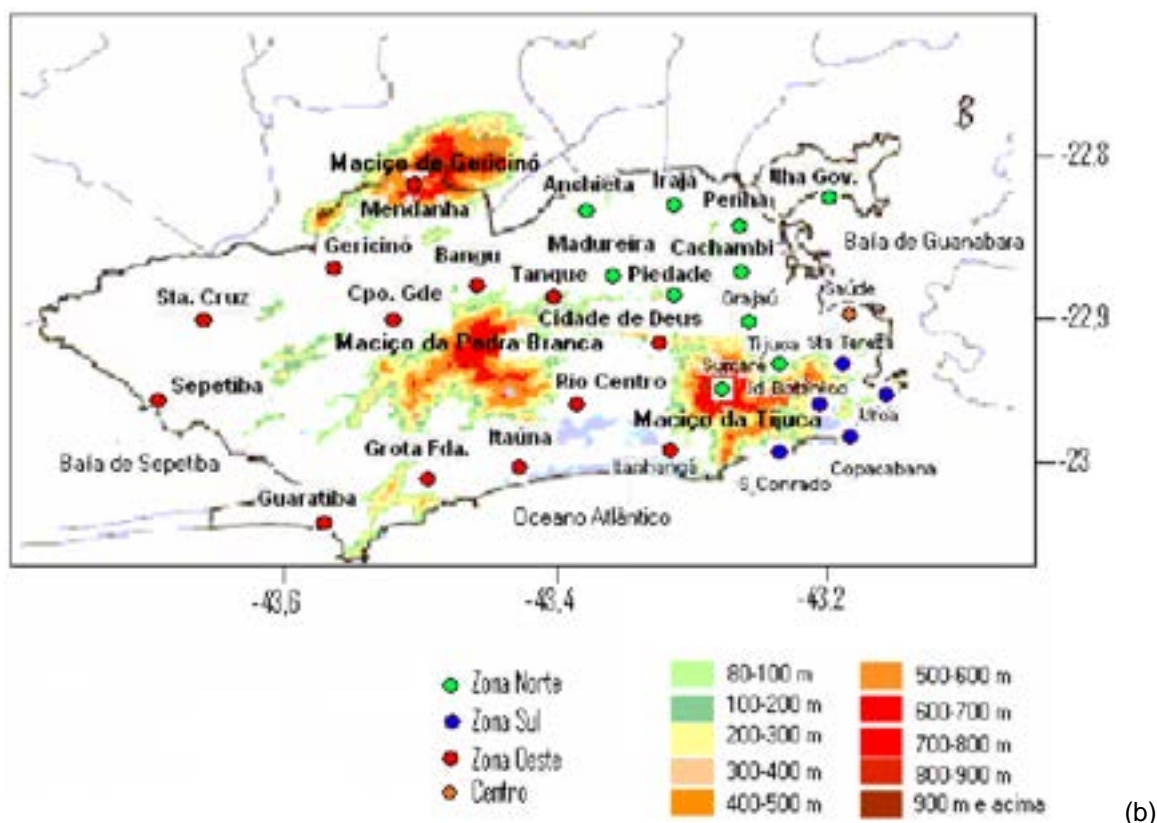


Fonte: ANA (2020) com cálculos próprios.

**Figura 102 – Evolução da precipitação anual nas estações pluviométricas selecionadas para a região Baía de Guanabara e Maricá / RJ.**

Entre 2006 e 2015 verifica-se uma redução do valor da precipitação anual de 28% na região, resultado de reduções no mesmo período observadas nas estações de Represa do Paraíso, Fazenda São Joaquim e Manuel Ribeiro, enquanto na estação de Coroa Grande se verifica uma relativa estabilização dos valores (aumento muito ligeiro de 1%). Além dos totais anuais, apresentam-se na Figura 103 os resultados mensais, que indicam a variação sazonal da precipitação em cada estação. Verifica-se que todas as estações seguem uma variação nos valores mensais semelhante, com máximos no verão (entre 150 e 500 mm) e mínimos no inverno (entre 50 e 100 mm), notando-se, no mês de fevereiro, um mínimo relativo de precipitação na maioria das estações (exceção de Manuel Ribeiro). A variação sazonal é mais marcada nas estações mais interiores, notadamente, Represa do Paraíso e Fazenda São Joaquim.





Fonte: Dereczynski *et al.* (2009).

Figura 104 – Precipitação média anual no período 1997-2006 (a) e topografia (b) do município do Rio de Janeiro.

#### IV.5.7. Emissários submarinos

A maioria das estações de tratamento de esgoto da região da Baía de Guanabara e Maricá escoam os efluentes tratados para rios que são afluentes da Baía de Guanabara. No entanto, municípios que possuem parte do seu litoral voltado para o oceano Atlântico, com capacidade de suporte ao despejo de efluentes muito superior à Baía de Guanabara, adotam como solução os emissários submarinos, que é o caso do Rio de Janeiro e de Niterói.

A cidade do Rio de Janeiro utiliza como uma das alternativas para tratamento e destino final do esgoto dois emissários submarinos: o Emissário de Ipanema e o Emissário da Barra da Tijuca.

O emissário submarino de Ipanema escoa os efluentes domésticos gerados no sistema sul da cidade e abrange as bacias sanitárias da Glória, Botafogo, Copacabana, Urca, Lagoa Rodrigo de Freitas e São Conrado (PMSB Rio de Janeiro, 2011). O Quadro 33 apresenta uma síntese das características do Emissário Submarino de Ipanema.

*Quadro 33 – Características operacionais do Emissário Submarino de Ipanema*

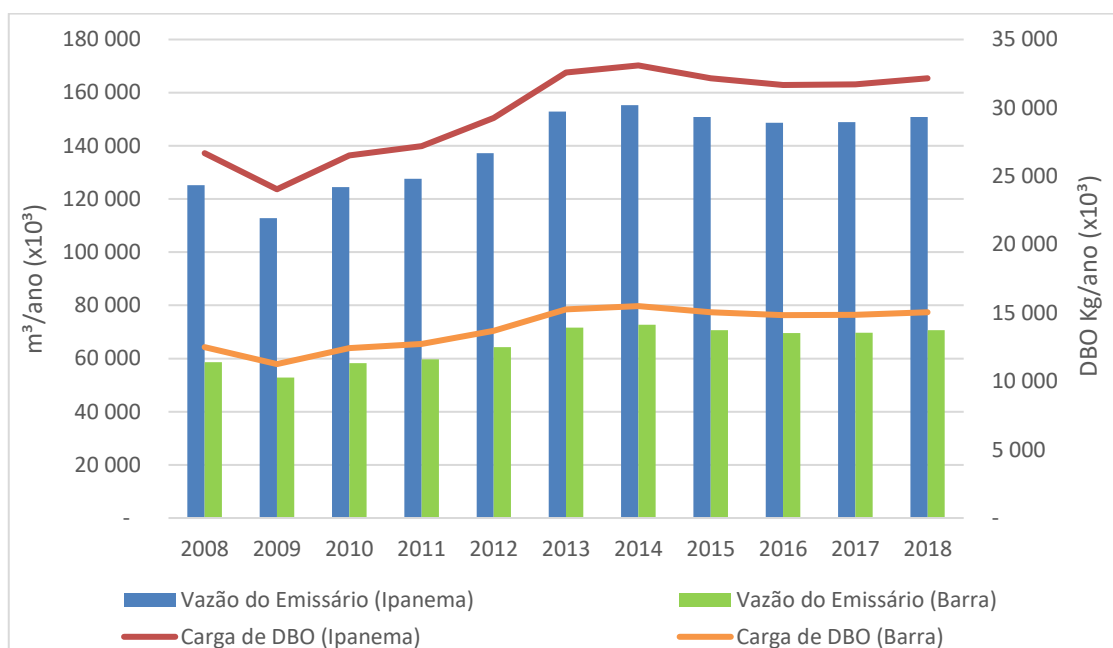
Extensão total	3,6 km
Número de difusores	180
Vazão total (2013)	4.734,7 L/s
Carga de DBO total	87.184,8 kg/dia
Vazão de esgoto oriundo de ECP	3.822,8 L/s
Carga de DBO do efluente da ECP	65.025,6 kg/dia
Vazão de esgoto <i>in natura</i>	911,9 L/s
Carga de DBO do efluente <i>in natura</i>	2.159,2 kg/dia

O outro emissário submarino da cidade do Rio de Janeiro está localizado no Bairro da Barra da Tijuca (Emissário da Barra da Tijuca), responsável por retirar a disposição de esgoto no sistema lagunar de Jacarépaguá. Os dados operacionais do Emissário da Barra da Tijuca estão apresentados no Quadro 34.

*Quadro 34 – Características operacionais do Emissário Submarino da Barra da Tijuca*

Extensão total (linha principal)	5 km
Vazão total (2013)	2.209 L/s
Carga de DBO total	40.686,3 kg/dia
Vazão de esgoto oriundo de ECP	1.784 L/s
Carga de DBO do efluente da ECP	30.345,3 kg/dia
Vazão de esgoto <i>in natura</i>	425,6 L/s
Carga de DBO do efluente <i>in natura</i>	10.341 kg/dia

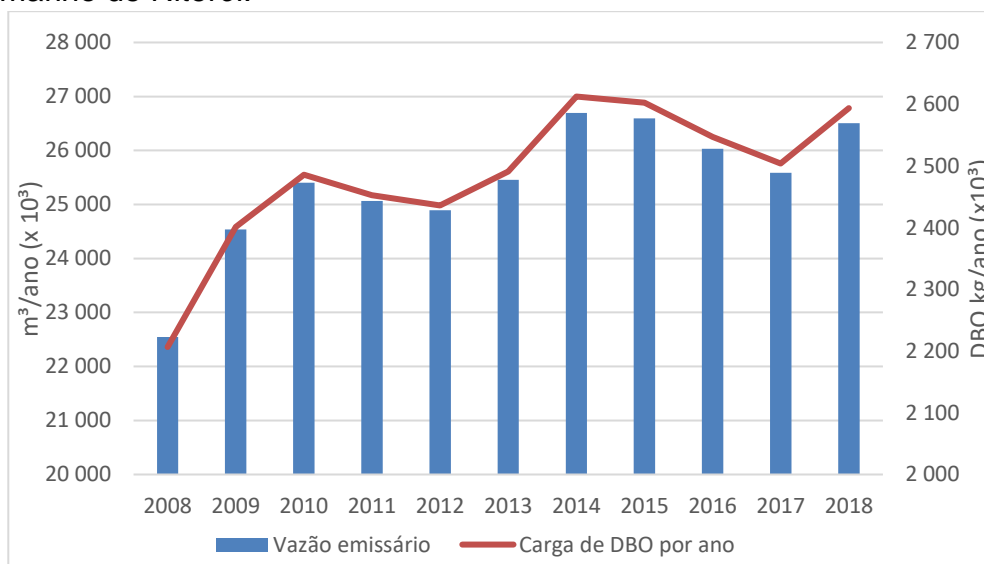
A figura seguinte apresenta a estimativa de vazão e carga de DBO escoados pelos emissários submarinos de Ipanema e da Barra da Tijuca:



Fonte: SNIS (2020); Atlas Esgotos ANA (2013) com cálculos próprios

**Figura 105 – Estimativa de vazão e carga de DBO escoados pelos emissários submarinos de Ipanema e da Barra da Tijuca.**

Em Niterói o emissário está localizado na entrada da Baía de Guanabara, e recebe efluentes tratados das ETEs Mocanguê, Icaraí e Itaipú. A figura seguinte apresenta a estimativa de vazão e carga de DBO escoados pelo emissário submarino de Niterói:

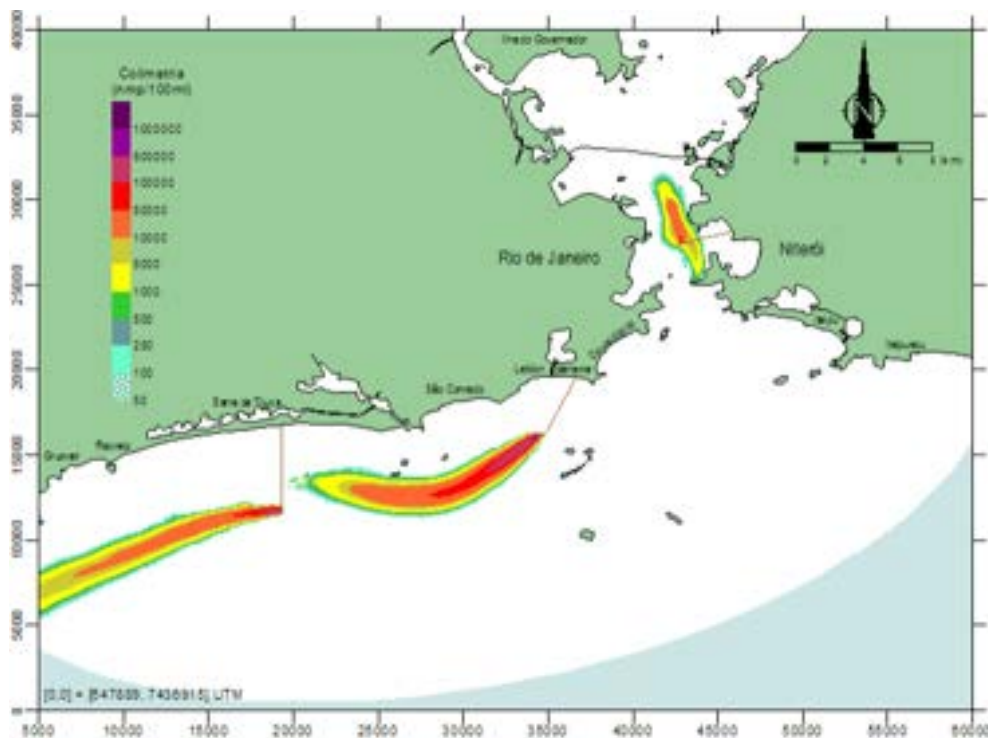


Fonte: SNIS (2020); Atlas Esgotos ANA (2013) com cálculos próprios

**Figura 106 – Estimativa de vazão e carga de DBO escoados pelo emissário submarino de Niterói**

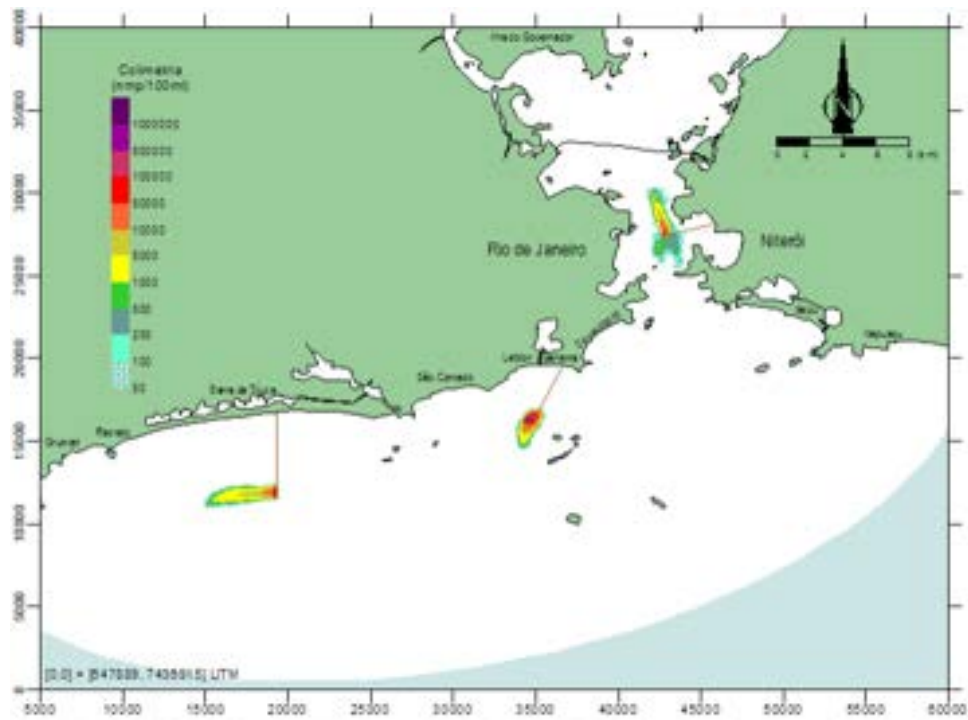


A Fundação COPPETEC – COPPE/UFRJ através do portal do Sistema Base de Hidrodinâmica Ambiental (SisBAHIA) apresenta uma simulação da dispersão de plumas dos emissários submarinos de Ipanema, Barra da Tijuca e Niterói através da análise de concentração de microrganismos. Na simulação foram modelados seis dias com correntes marítimas sentido oeste para os primeiros três dias e no restante dos dias a corrente se volta para sentido leste. Ocorre entre as viradas das correntes um período de transição, que concentra a pluma próximo à saída dos emissários, formando uma espécie de *hot spot*. Também ocorre a variação entre dia e noite, com um decaimento bacteriano do efluente menor à noite, permitindo que a pluma seja mais estendida pela costa, sendo observado o inverso ao longo do dia. As figuras a seguir apresentam determinados momentos da simulação, obtidos via captura de tela no portal do SisBAHIA.



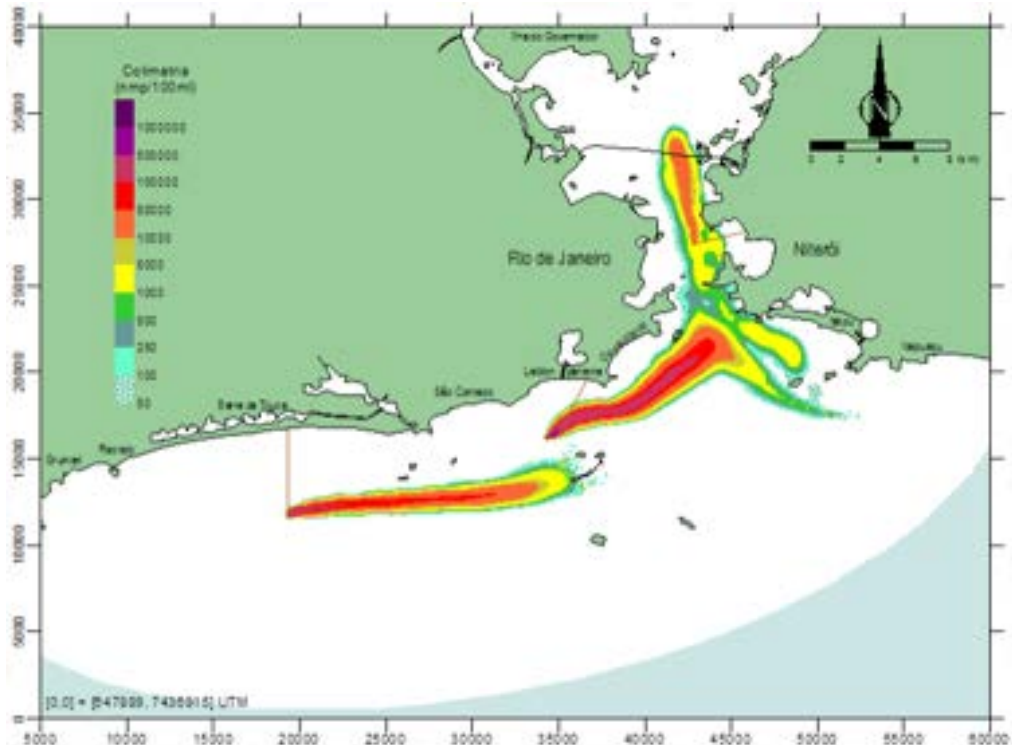
Fonte: SisBAHIA/Fundação COPPETEC - COPPE/UFRJ

Figura 107 – Simulação de plumas com corrente marítima voltada para oeste possivelmente no período noturno



Fonte: SisBAHIA/Fundação COPPETEC - COPPE/UFRJ

*Figura 108 – Simulação de plumas em período de transição de sentido de corrente marítima*



Fonte: SisBAHIA/Fundação COPPETEC - COPPE/UFRJ

*Figura 109 – Simulação de plumas com corrente marítima voltada para leste possivelmente no período noturno*

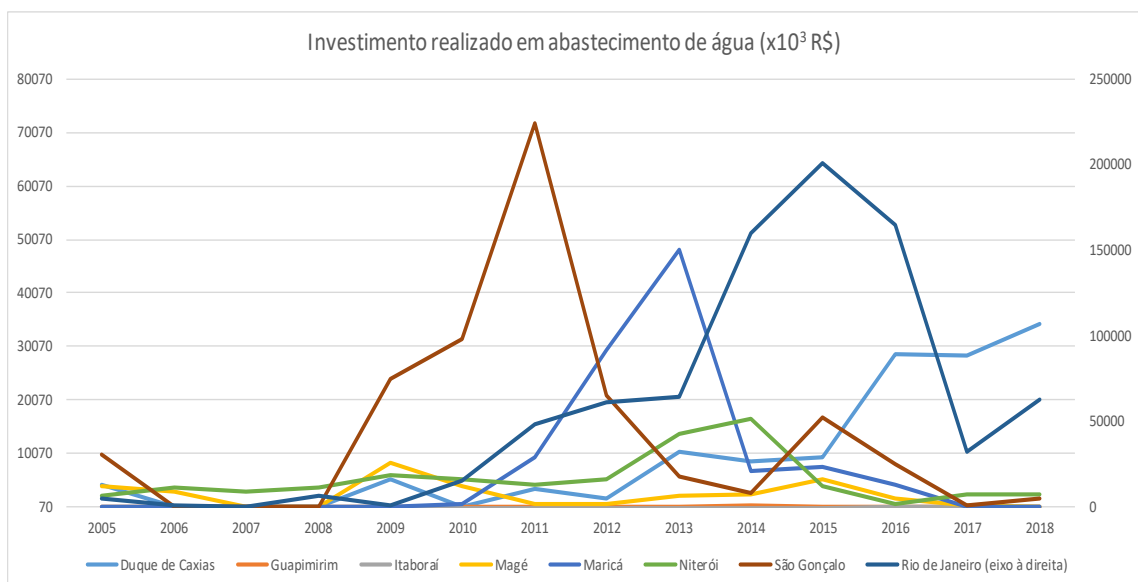
## **IV.5.8. Investimentos executados e previstos no componente saneamento**

### **IV.5.8.1. Abastecimento de água**

De acordo com a ANA (2010), os sistemas de abastecimento de água da Região Metropolitana do Rio de Janeiro sofrem forte influência com alteração da dinâmica de desenvolvimento com aumento da demanda por água por meio da atração de investimentos em infraestrutura e novos empreendimentos para região, explicitando o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro – COMPERJ (localizado em Itaboraí) e construção do Arco Metropolitano.

De acordo com os dados do SNIS, o investimento realizado em abastecimento de água pelo prestador de serviços e pelo Estado em cada município entre 2005 e 2018, apresenta os valores do gráfico seguinte. Na região da Baía de Guanabara e Maricá o investimento total neste período foi próximo de 1,5 bilhões de reais.

O maior investimento no período 2005-2018 foi registrado no município do Rio de Janeiro (mais de 500 milhões de reais entre 2014 e 2016), seguido dos municípios de São Gonçalo e Duque de Caxias. Guapimirim, pelo contrário, apenas registrou investimentos nos anos 2014 e 2015, totalizando cerca de 340 000 reais.



Fonte: SNIS (2019), com cálculos Témis/Nemus.

**Figura 110 – Investimento realizado em abastecimento de água (2005 a 2018)**

#### IV.5.8.2. Esgotamento sanitário

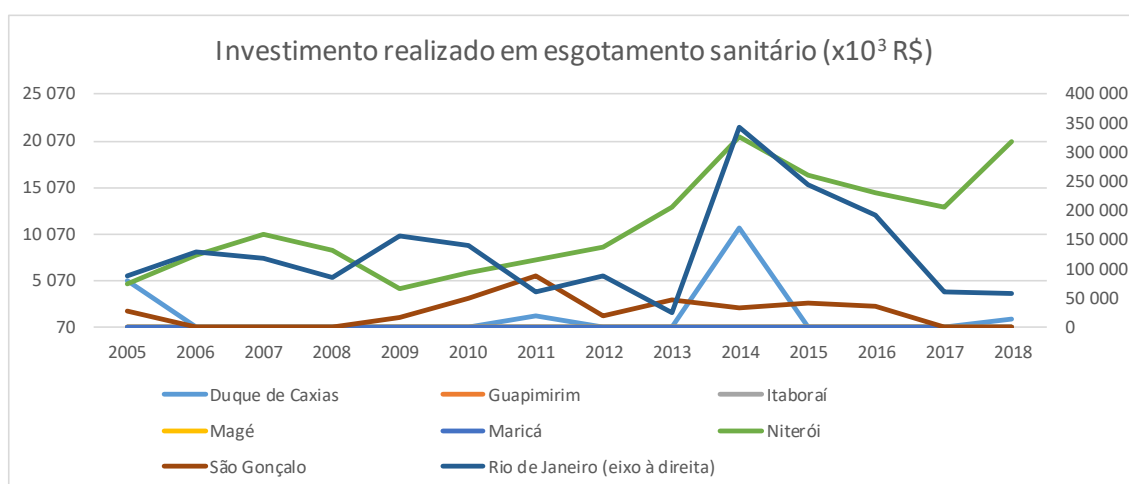
Um dos grandes problemas enfrentados pela Região da Baía de Guanabara e Maricá no âmbito do saneamento está o esgotamento sanitário, sobretudo quando analisado aspectos de coleta e tratamento de esgoto.

A CEDAE, que atua como principal responsável pelo esgotamento sanitário da região, possui uma série de programas e projetos que visam a melhoria do sistema e consequentemente da qualidade das águas interiores, praias e Baía de Guanabara. Os principais programas são (CEDAE,2020):

- Despoluição da Baía de Guanabara;
- Saneamento da Barra, Recreio e Jacarepaguá;
- Sena Limpa;
- Lagoa Limpa

De acordo com os dados do SNIS, o investimento realizado em esgotamento sanitário pelo prestador de serviços e pelo Estado em cada município entre 2005 e 2018, apresenta os valores do gráfico seguinte. Na região da Baía de Guanabara e Maricá o investimento total neste período foi próximo de 2,4 bilhões de reais.

O maior investimento no período 2005-2018 foi registrado no município do Rio de Janeiro (mais de 2 bilhões de reais). Pelo contrário, Guapimirim, Itaboraí, Magé e Maricá não têm registros de investimentos no SNIS.



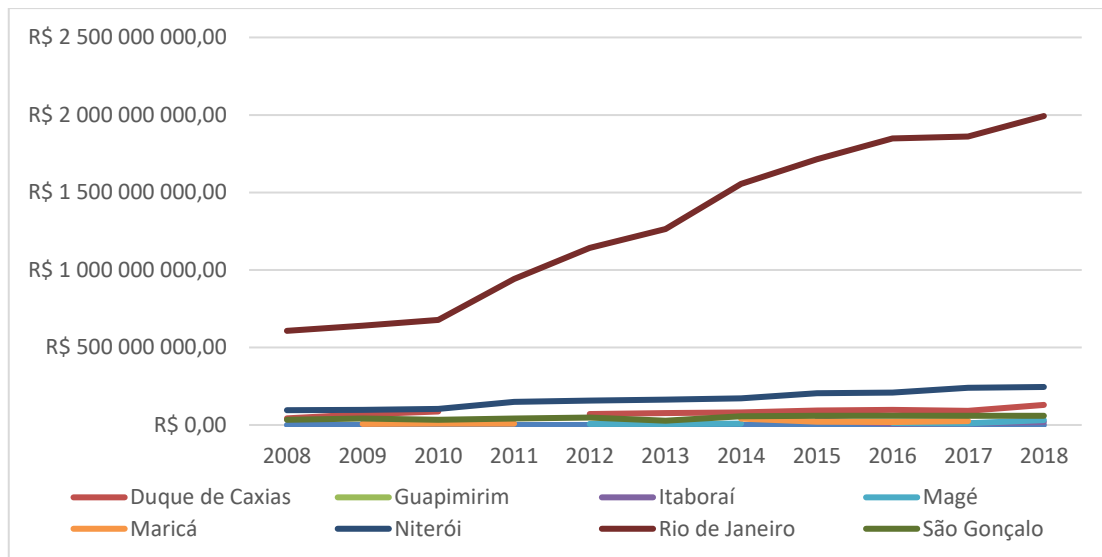
Fonte: SNIS (2019), com cálculos Témis/Nemus.

Figura 111 – Investimento realizado em esgotamento sanitário (2005 a 2018)

**IV.5.8.3. Resíduos sólidos**

Nos últimos anos, na Região da Baía de Guanabara de Maricá, verificou-se o abandono de locais ambientalmente inadequados para o descarte de resíduos, que durante muito tempo gerou inúmeros passivos ambientais e foi responsável por inúmeras mazelas sociais no entorno desses vazadouros. O maior exemplo de antigo vazadouro hoje não utilizado é o Aterro Controlado de Jardim Gramacho, no município de Duque de Caxias, nas margens da Baía de Guanabara. Assim, muitos municípios da Região da Baía de Guanabara e Maricá tiveram que executar a recuperação desses vazadouros e buscar um local para construir um aterro sanitário. Atualmente a Região da Baía de Guanabara e Maricá destina os seus resíduos sólidos urbanos para o Centro de Tratamento de Resíduos Rio (CTR Rio), Centro de Gerenciamento de Resíduos de Itaboraí, Centro de Tratamento de Resíduos Anaia e Aterro Municipal de Magé.

Na figura a seguir estão apresentados os investimentos e custos referentes ao manejo dos resíduos sólidos urbanos.



Fonte: SNIS (2020), com cálculos Témis/Nemus

**Figura 112 – Despesa total com serviços de manejo de RSU (2008 – 2018)**

Analisando a Figura 112, pode-se observar que o investimento se mantém estável para os municípios da Baía de Guanabara e Maricá, exceto para o município do Rio de Janeiro que tem uma curva ascendente e bastante acentuada a partir de 2010. Esta curva do Rio de Janeiro possivelmente se relaciona com o encerramento das operações do antigo lixão de Jardim Gramacho onde havia apenas o custo logístico e os resíduos eram descartados de forma indiscriminada, e início da operação do CTR Rio localizado em Seropédica, onde há todo o investimento para o rigor técnico e controle ambiental.

#### ***IV.5.9. Emergências químicas de origem aquaviária e manchas órfãs***

Foram coletados os registros de ocorrências de emergências químicas com origem na atividade de transporte aquaviário e mancha órfã nos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ, compreendendo os anos de 2013 a 2015. Relativamente às ocorrências relativas ao transporte aquaviário, a grande maioria assinalou-se nos municípios do Rio de Janeiro (46%) e de Niterói (43%), sendo que São Gonçalo e Magé registraram-se apenas uma pequena parte das ocorrências (11%). Verificou-se uma tendência de crescimento das ocorrências de 2014 para 2015, por via da evolução no município do Rio de Janeiro. Quanto às ocorrências de manchas órfãs, estas reportaram, predominantemente, ao município do Rio de Janeiro (67%), verificando-se uma relativa estabilização das ocorrências no período 2014-2015.

Um estudo recente de diagnóstico dos acidentes ambientais apenas por vazamento de óleo na Baía de Guanabara (INEA, 2018b) fornece as ocorrências para o período 1983-2016, distinguindo a de origem identificada e as manchas órfãs. Vale ressaltar que o número de ocorrências registradas está relacionado ao número de denúncias ou reclamações recebidas, não delimitando o número real de ocorrências.

Considerando apenas o período de abrangência do PAIC, de 2005 a 2016, verificam-se 113 ocorrências (23 no período de 2013-2015), das quais a maioria (54%) foram manchas órfãs. O número de ocorrências foi bastante variável de ano para ano. O pico de 2016 (18 ocorrências, 12 das quais manchas órfãs) estará provavelmente relacionado com a realização dos Jogos Olímpicos e com a maior visibilidade da Baía de Guanabara daí decorrente (INEA, 2018b).

No período de 2005 a 2016 destaca-se especialmente por sua dimensão o acidente envolvendo o navio Saga Mascot em 2005, nas instalações da ENAVE na Ilha do Viana (Niterói), que causou vazamento de cerca de 14 mil litros de óleo combustível na Baía de Guanabara (INEA, 2018b).

Vale ainda mencionar, pela sua dimensão, dois acidentes ocorridos na Baía de Guanabara previamente ao período de abrangência do PAIC, notadamente (Mello & Acselrad, 2002; MMA, 2016; INEA, 2018):

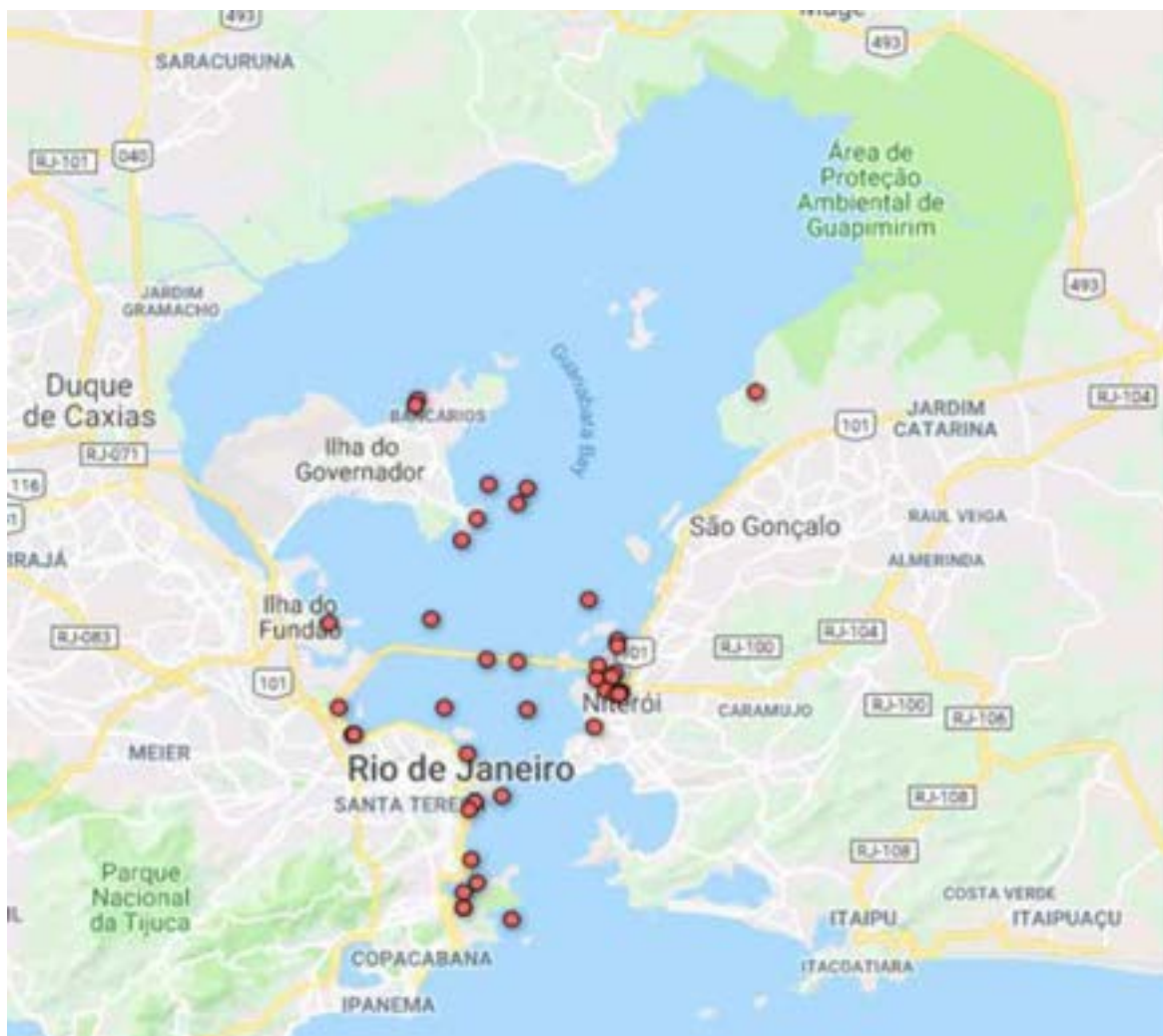
- Acidente em duto da linha PE-II da Petrobras, junto ao TECAM, em 10 de março de 1997: vazamento de cerca de 2,8 milhões de litros de óleo em manguezais;
- Ruptura em outro duto da linha PE-II da Petrobras, transportando óleo combustível da Refinaria Duque de Caxias (REDUC) à Ilha de Água, em 18 de janeiro 2000: vazamento de aproximadamente 1,3 milhões de litros de óleo diretamente na Baía de Guanabara, atingindo cerca de 135 km<sup>2</sup>.

A ruptura em duto da linha PE-II em 2000 é considerada o acidente ambiental mais marcante na história do Rio de Janeiro. Devido às características da circulação na Baía de Guanabara, o óleo se concentrou na zona costeira do fundo da baía (incluindo as praias de Mauá e Anil, no município de Magé), porém atingindo também as Ilhas de Brocoió em Paquetá e outros locais da baía, incluindo a Área de Proteção Ambiental de Guapimirim (INEA, 2018).

Para além da mancha de óleo sobre as praias, ocorreram impactos sobre as florestas de mangue e espécies associadas, estimando-se o tempo de recuperação dos ecossistemas em uma década. Inúmeros animais morreram e vegetações foram destruídas e a pesca foi interrompida durante meses, estendendo-se, assim, os impactos ao campo social. Decorrente da dimensão do acidente, foi sancionada

a Lei Federal n.º 9.966 de 2000 (Lei do Óleo), que estabeleceu punições mais severas para acidentes ambientais envolvendo óleo (INEA, 2018).

No universo das ocorrências assinaladas no período 2011-2016 a quase totalidade, 95%, respeitou ao vazamento de produtos oleosos, sendo apenas 5% respeitante a produtos não oleosos (espumas, pesticidas, ácido acrílico, resíduo de mineração, gordura de efluente sanitário ou outras fontes) (INEA, 2018b). Para este período, as ocorrências concentraram-se na área portuária de Niterói, sendo que na margem do Rio de Janeiro se destacaram, a região portuária, a Marina da Glória, a Enseada de Botafogo e a área interna da Ilha do Governador (cf. Figura 113).



Fonte: INEA (2018b).

*Figura 113 – Localização de ocorrências de vazamento de óleo na Baía de Guanabara no período 2011-2016.*



Durante o período da Olimpíada e da Paralimpíada Rio 2016 foi realizado um monitoramento especial das manchas de óleo na Baía de Guanabara entre 24/07 e 18/08 e 12/09 e 17/09, respectivamente. Os resultados evidenciam 76 ocorrências, 49 durante a Operação Olimpíada e 27 na Operação Paralimpíada, todas manchas órfãs, demonstrando uma discrepância muito grande com os resultados do registro da GEOPEM de um total de 18 ocorrências em 2016. Esta discrepância ilustra a subestimação do número real de ocorrências pelo registro da GEOPEM, o qual depende da realização de denúncias ou reclamações.

A localização das manchas detectadas concorda, em geral, com os registros da GEOPEM para 2011-2016, realçando a região portuária de Niterói e, na margem do Rio de Janeiro, a região do Aeroporto Santos Dummont, a Marina da Glória e a Enseada de Botafogo.

Com base nos resultados do monitoramento efetuado nas operações Olimpíada e Paralimpíada 2016, e desconsiderando qualquer efeito de sazonalidade, é possível extrapolar-se que tenha ocorrido em 2016 um total de 1.325 vazamentos de óleo na Baía de Guanabara, dos quais apenas cerca de 1% terão sido detectados nos registros da GEOPEM.

#### **IV.5.10. Dragagens portuárias**

Foram coletados os volumes de dragagem ocorridos nos portos da região (Rio de Janeiro e Niterói) e associados aos empreendimentos em avaliação.

Os dados coletados de volumes dragados por ano são apresentados no quadro seguinte. Verifica-se que as dragagens ocorridas na região no período de abrangência do PAIC se referem apenas aos empreendimentos Dragagem do canal de acesso e das bacias de evolução dos terminais do porto do Rio de Janeiro e de Niterói, com dragagens entre 2005 e 2017, e Píer e via especial para transporte de cargas pesadas do COMPERJ, com dragagem em 2013. Todas as dragagens ocorrem na Baía de Guanabara, com o maior volume dragado referindo-se ao porto

do Rio de Janeiro com 6,8 milhões de m<sup>3</sup>, seguindo-se a dragagem associada ao COMPERJ (junto ao município de São Gonçalo), com perto de 1 milhão de m<sup>3</sup>.

*Quadro 35 – Volumes de sedimentos dragados (m<sup>3</sup>) nos portos e outros empreendimentos na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ.*

Ano	Porto de Rio de Janeiro	Porto de Niterói	Outras dragagens
2005/ 2006	-	375.000 (E13)	-
2010/ 2011	3.945.500 (E13)	-	-
2013	-	-	926.000 (E8)
2016/ 2017	2.850.000 (E13)	-	-

Notas: E8 - Píer e Via Especial para Transporte de Cargas Pesadas do COMPERJ, E13 - Dragagem do Canal de Acesso e das Bacias de Evolução dos Terminais do Porto do Rio de Janeiro e de Niterói.

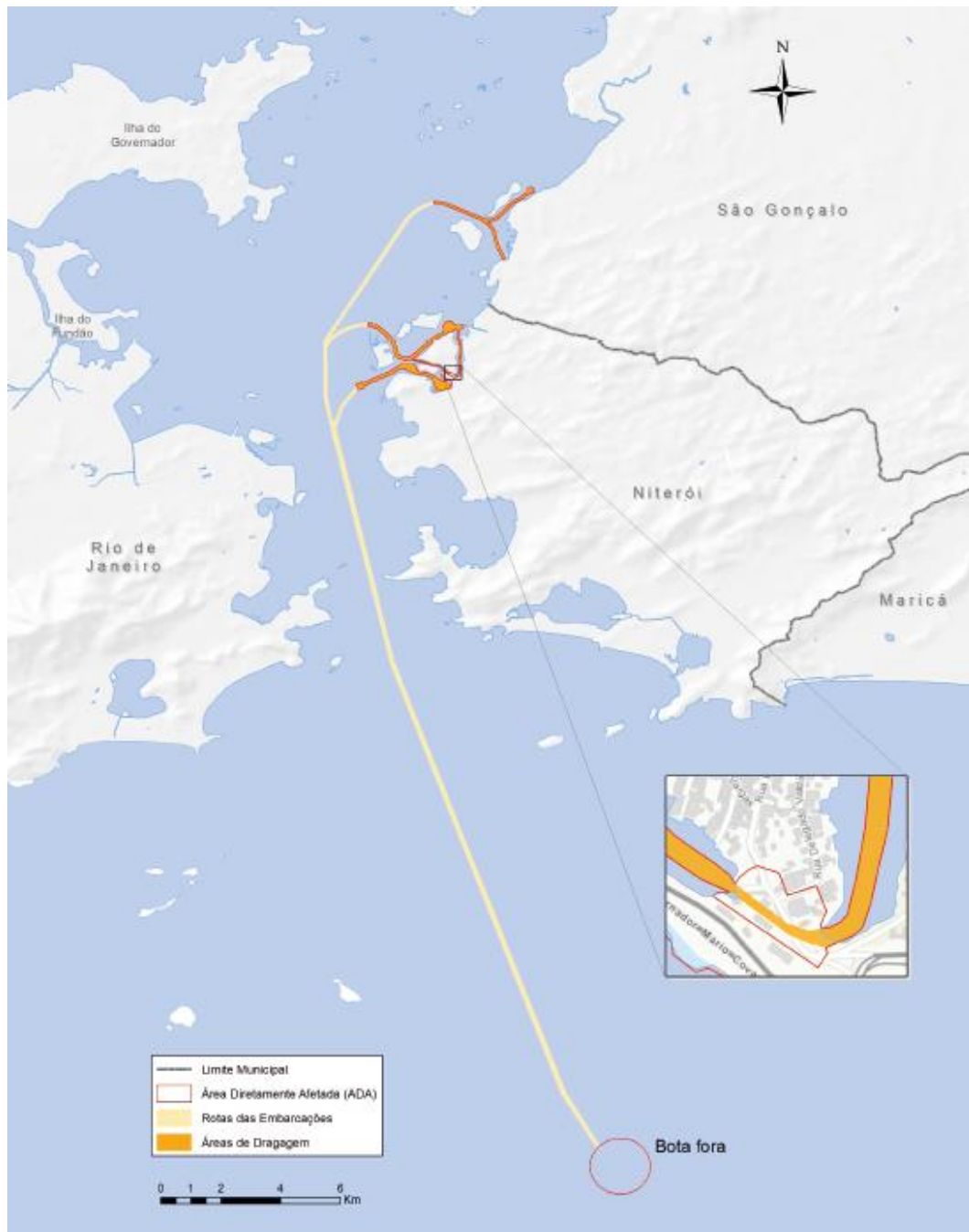
Fonte: PLANAVE, 2010; ARCADIS LOGOS, 2013; CONCREMAT AMBIENTAL, 2019; COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO, 2002; PETROBRAS (2013).

As dragagens associadas aos restantes empreendimentos identificados com a ação estressora (Terminais Ponta Negra – TPN e Dragagem do Canal de São Lourenço) ainda não foram concretizadas, tendo sido apurado o seguinte (ARCADIS LOGOS, 2013; CONCREMAT AMBIENTAL, 2019; INPH, 2019):

- Terminais Ponta Negra – TPN: o volume dragado previsto é de 12 milhões de m<sup>3</sup>, na zona costeira de Maricá, a ser concretizado em cerca de 7 meses; os sedimentos dragados serão reaproveitados para a concretização de aterro previsto pelo empreendimento; o empreendimento não tem previsão de início da fase de implantação;
- Dragagem do Canal de São Lourenço – porto de Niterói: prevê-se a dragagem de 4,6 milhões de m<sup>3</sup> no porto de Niterói, a ser iniciada em março de 2021 e a desenvolver-se ao longo de 12 meses.

Excetuando o caso do empreendimento Terminais Ponta Negra – TPN, no qual os sedimentos dragados serão incorporados em aterro, em geral os sedimentos dragados são encaminhados, em respeito pela Resolução CONAMA n.º. 454/12 de

1 de novembro, para local licenciado para disposição oceânica exterior em 18,52 km da barra da Baía de Guanabara (Figura 114).



Fonte: CONCREMAT AMBIENTAL (2019).

*Figura 114 – Localização de área de disposição oceânica (bota fora) de sedimentos sem contaminação, com contaminação ligeira e sem efeito tóxico significativo, conforme Resolução CONAMA n.º 454/12 de 1 de novembro.*

No caso da dragagem no Porto do Rio de Janeiro ocorrida em 2010/2011 cerca de 30 mil m<sup>3</sup> dos sedimentos dragados (0,7%) estavam contaminados e foram sujeitos a tratamento na Ilha da Pombeba (Castro e Almeida, 2012).

O volume de assoreamento no Porto do Rio de Janeiro após a dragagem de 2010/2011 foi estimado em 500.000 m<sup>3</sup>/ano (Companhia Docas do Rio de Janeiro, 2002).

Anteriormente ao período de abrangência do PAIC, dragagens de manutenção no Porto do Rio de Janeiro foram realizadas quase anualmente no período de 1967 a 1978 (exceção apenas dos anos 1969-1971), movimentando um volume total de 4,7 milhões de m<sup>3</sup> de sedimentos (Companhia Docas do Rio de Janeiro, 2002).

#### **IV.5.11. Movimentações portuárias e de petróleo**

Segundo o Plano Mestre do Complexo Portuário Rio de Janeiro-Niterói, existem, na Região da Baía de Guanabara e Maricá, 20 instalações portuárias, sendo 2 portos organizados e 18 terminais de uso privado.

Os portos organizados localizados na região são:

*Quadro 36 - Portos organizados na Região da Baía de Guanabara*

<b>Categoria</b>	<b>Nome da Estrutura Portuária</b>	<b>Inauguração</b>	<b>Principais Produtos Movimentados</b>
<b>Portos Organizados</b>	Porto do Rio de Janeiro	1910	Contêineres; Trigo; Produtos Siderúrgicos; Concentrado de Zinco.
	Porto de Niterói	1927	Suprimentos, peças e equipamentos (offshore)

Fonte: Companhia de Docas do Rio de Janeiro

O Quadro 37 apresenta os terminais de uso privado presentes na região da Baía de Guanabara.

Quadro 37 – Terminais de uso privado na Região da Baía de Guanabara

<b>Categoria</b>	<b>Nome da Estrutura Portuária</b>	<b>Início das Operações</b>	<b>Principais Produtos Movimentados</b>
<b>Terminais Portuários</b>	Terminal Portuário Wellstream	2007	Tubos flexíveis e equipamentos para plataformas offshore
	Terminal Portuário Estaleiro Brasa	2014	Carga de projeto
<b>Terminais Aquaviários operados pela Transpetro</b>	Terminal Aquaviário de Ilha Redonda	1971	GLP, hidrocarbonetos e apoio às operações portuárias
	Terminal Aquaviário de Ilha Comprida	2013	GLP
	Terminal Aquaviário da Ilha d' Água – Almirante Tamandaré	1961	Petróleo, derivados de petróleo
	Terminal Flexível de Regaseificação de GNL da Baía de Guanabara	2010	Gás Natural Liquefeito (GNL)
*	Terminal da Ilha do Governador	*	*
<b>Terminais Marítimos</b>	Terminal Marítimo Ponte do Thun	1913	Óleos Lubrificantes
	Terminal Marítimo Braskem	2008	Propeno
<b>Terminal Estaleiro</b>	Terminal Estaleiro Mauá	2001	Equipamentos de projeto, estruturas metálicas, módulos operacionais e outros componentes para a construção de plataformas
	Estaleiro Renave	*	Reparos Navais e coleta de resíduos
	Estaleiro Camorim	*	*
<b>Apoio Logístico offshore</b>	Brasco Logísticas Offshore	2004	Carga de apoio offshore

<b>Categoria</b>	<b>Nome da Estrutura Portuária</b>	<b>Início das Operações</b>	<b>Principais Produtos Movimentados</b>
	Briclog	2013	Carga de apoio <i>offshore</i>
	Cosan Lubrificantes e Especialidades S.A.	1957	Óleos Básicos
	Mac Laren Oil Estaleiros	2005	Carga de apoio <i>offshore</i>
	UTC Engenharia	2005	Cargas de apoio <i>offshore</i>
	Terminal Portuário Clariant (CCPN)	*	Cargas de apoio <i>offshore</i>

Fonte: Secretaria Nacional de Portos e Transportes Aquaviários (SNPTA)

\* Não foram encontradas informações sobre esse terminal.

Dentre as estruturas levantadas, percebe-se uma predominância de estruturas portuárias que se encaixam na cadeia produtiva de petróleo e gás. Os portos organizados, em especial, o do Rio de Janeiro, se diferenciam dos terminais de uso privado justamente por oferecer suporte à movimentação de cargas de outras naturezas, tais como granéis sólidos e cargas containerizadas. Pode-se observar que grande parte dessas instalações iniciaram suas operações a partir do ano 2000.

Em conjunto, os terminais de uso privado e os portos organizados constituem o Complexo Portuário Rio de Janeiro-Niterói. A disposição espacial dessas estruturas está representada Figura 115.

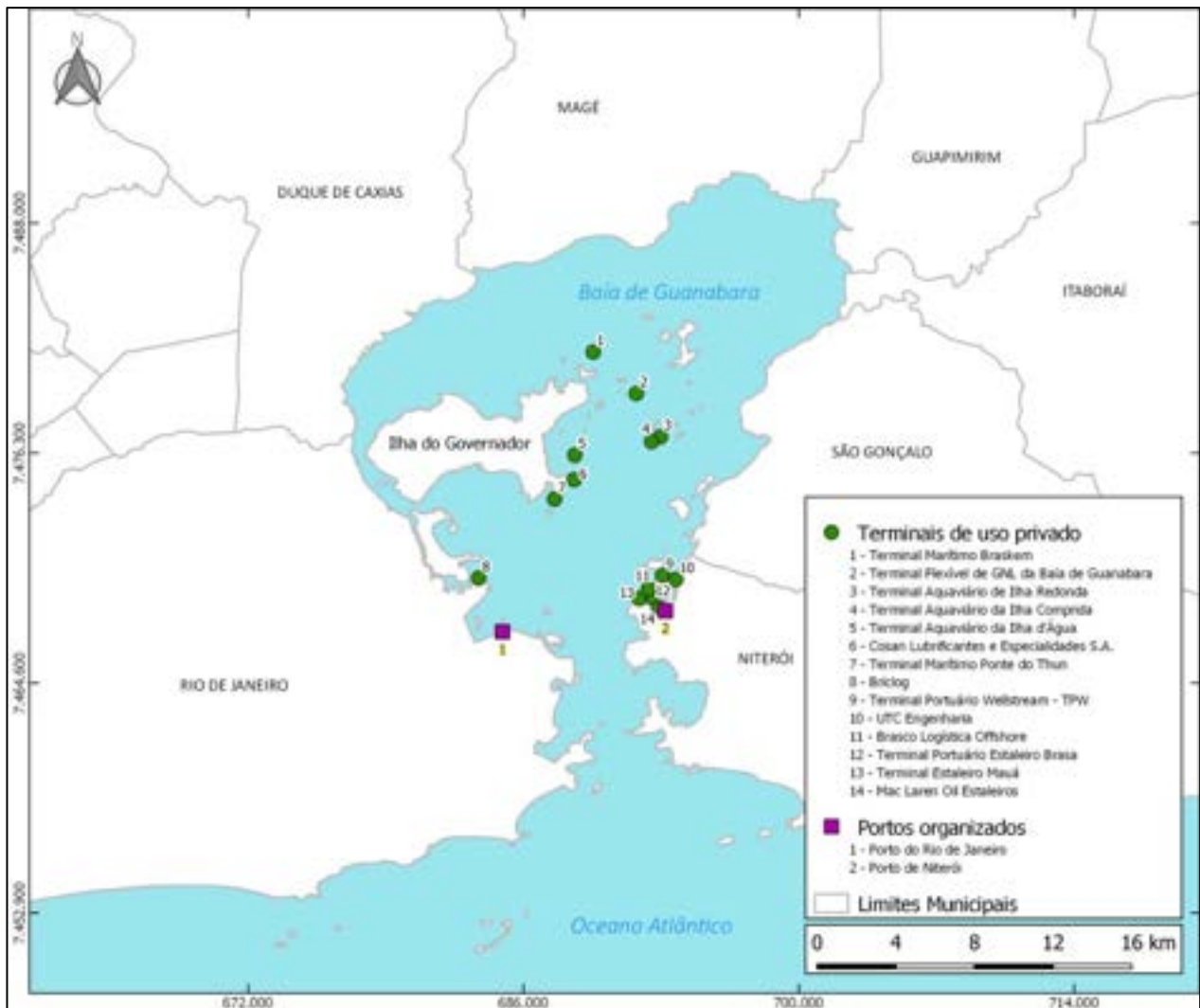
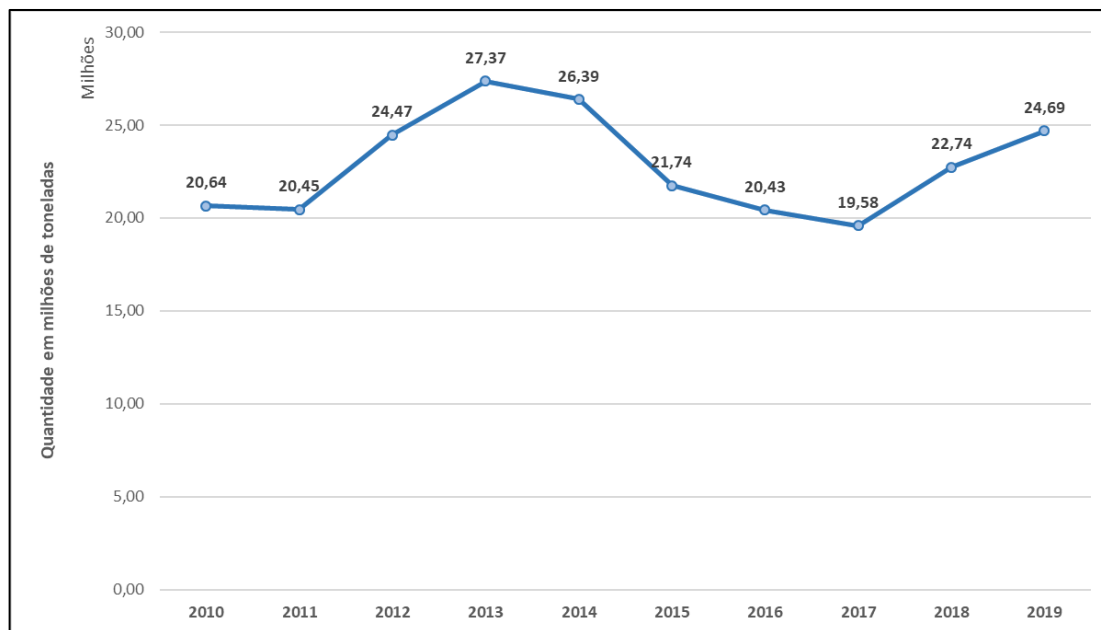


Figura 115 – Disposição espacial das estruturas portuária da Baía de Guanabara  
 \* Não foram contemplados no mapa o terminal CCPN, terminal Ilha do Governador, Estaleiro Renave e Estaleiro Camorim, que não estavam disponíveis na base de dados da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ)

Os dados disponíveis na Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) e na Secretaria Nacional de Portos e Transportes Aquaviários (SNTAP) trazem os dados relativos à série histórica de 2010 a 2019 sobre a movimentação de cargas no Complexo Portuário do Rio de Janeiro-Niterói.

Percebe-se, nesse período, uma movimentação média de 23,45 milhões de toneladas, sendo que a maior movimentação foi registrada no ano de 2013, correspondendo a 27,37 milhões de toneladas. Seguiu-se a esse ano uma sequência de quedas, atingindo, em 2017, o menor registro - 19,58 milhões de toneladas. Nos últimos anos, entretanto, a movimentação de cargas nos portos da

Baía de Guanabara voltou a registrar aumento, fechando 2019 com um total de 24,69 milhões de toneladas movimentadas. A Figura 116 apresenta a série histórica para a região.



Fonte: Agência Nacional de Transportes Aquáticos (ANTAQ)

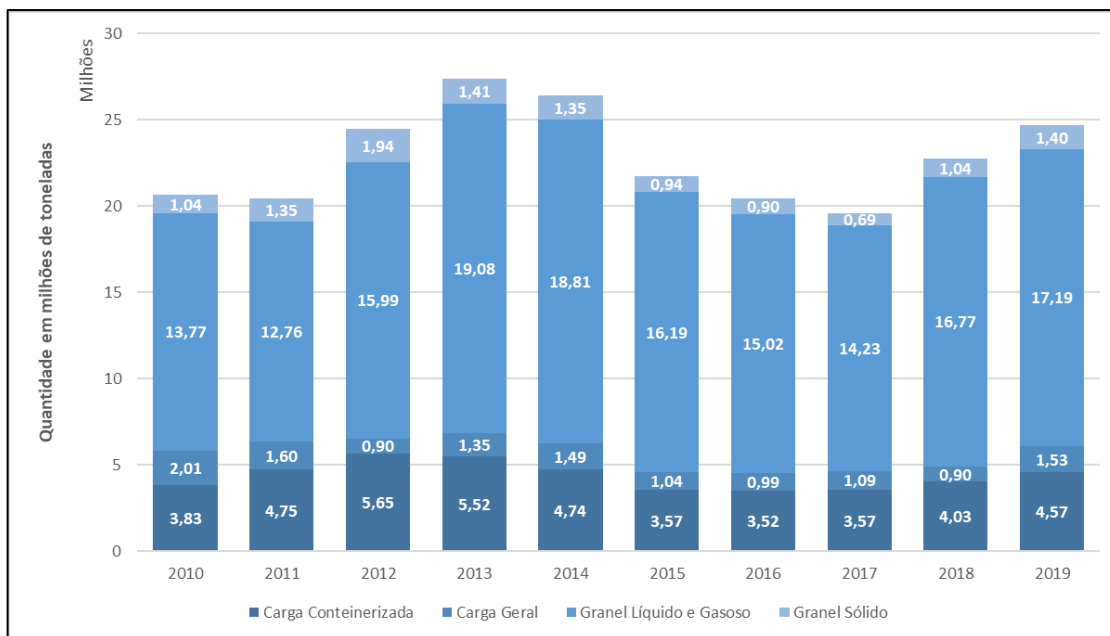
*Figura 116 – Movimentação Portuária no Complexo Portuário Rio de Janeiro-Niterói entre os anos de 2010 e 2019*

Ao tomar o ano de 2019 como referência, percebe-se que a principal natureza de carga movimentada foi a dos granéis líquidos e gasosos, com 17,19 milhões de toneladas, o que corresponde a 69,62% de toda movimentação no Complexo Portuário Rio de Janeiro-Niterói. Dentre essa classe de produtos, encontram-se: os combustíveis minerais; óleos minerais e produtos da sua destilação; matérias betuminosas; ceras minerais. As cargas containerizadas corresponderam a 18,53% da movimentação portuária, seguida de carga geral, 6,20%, e granéis sólidos, 5,66%.

A Figura 117 traz a distribuição das movimentações anuais por natureza de carga. Nota-se, em todos os períodos, a significativa quantidade dos granéis líquidos e gasosos, que são estimulados pela indústria petrolífera. A proporção na



distribuição de cargas como um todo manteve-se similar em todos os anos considerados.

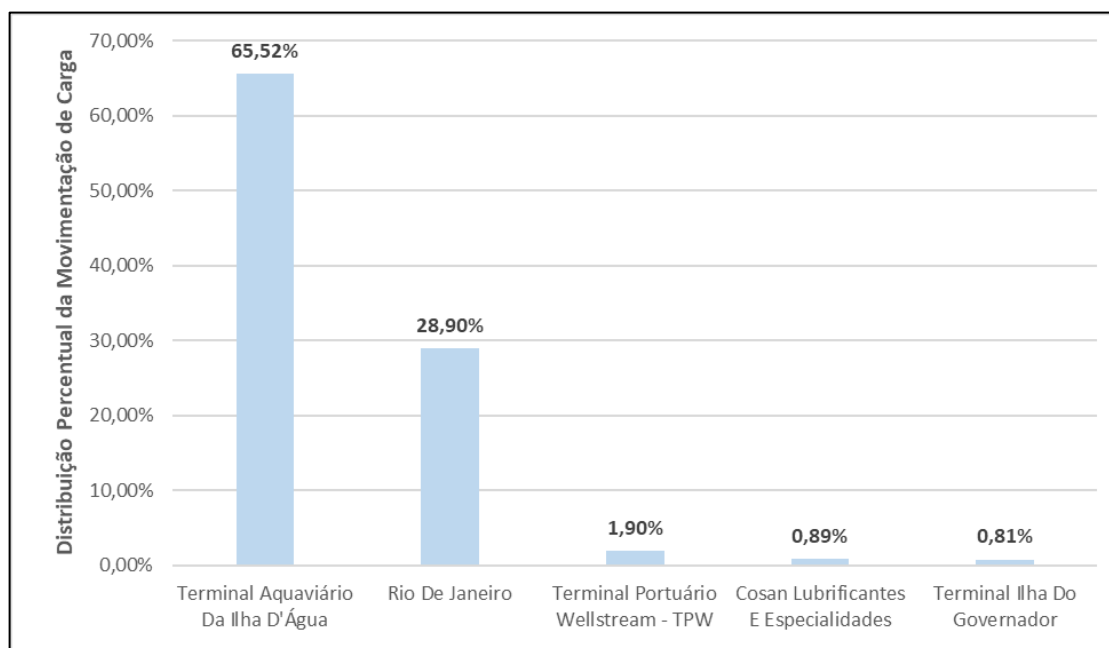


Fonte: Agência Nacional de Transportes Aquáticos (ANTAQ)

*Figura 117 – Distribuição da Movimentação Portuária por Natureza de Carga no Complexo Portuário Rio de Janeiro-Niterói entre os anos de 2010 e 2019.*

Durante o ano de 2019, a infraestrutura portuária responsável por movimentar a maior quantidade de carga foi o Terminal Aquaviário da Ilha D’Água, que representou 65,52% de toda movimentação registrada para o ano de 2019. Seguiu-se a este terminal, o Porto Organizado do Rio de Janeiro, com 28,90%. Essas duas são, em termos de movimentação de carga, as principais instalações portuárias da Região da Baía de Guanabara, correspondendo, em conjunto, ao total de 94,42% das cargas movimentadas.

A Figura 118 traz a distribuição percentual da movimentação de carga para os cinco portos de maior movimentação.



Fonte: Agência Nacional de Transportes Aquáticos (ANTAQ)

*Figura 118 – Distribuição Percentual da Movimentação de Carga nos cinco portos de maior movimentação no Complexo Portuário Rio de Janeiro-Niterói no ano de 2019*

É válido destacar que o Terminal Aquaviário Da Ilha D'Água – Almirante Tamandaré, que faz a movimentação exclusiva de petróleo e seus derivados, é a principal infraestrutura responsável pela movimentação dos granéis líquidos e gasosos. Em 2019, a movimentação desses produtos nesta instalação correspondeu ao total de 16,18 milhões de toneladas, ou seja, 94% do total registrado no Complexo Portuário Rio de Janeiro-Niterói para granéis líquidos e gasosos (17,19 milhões de toneladas). Como demonstrado na Figura 118, essa movimentação corresponde a 65,52% da movimentação total do Complexo Portuário Rio de Janeiro-Niterói (24,69 milhões de toneladas).

O Porto do Rio de Janeiro, por sua vez, destaca-se na movimentação das demais naturezas de carga (carga containerizada, carga geral e granéis sólidos). O Quadro 38 traz o percentual das naturezas de cargas movimentadas pelos cinco portos de maior registro.

Quadro 38 – Percentual das naturezas de cargas movimentadas nos cinco portos de maior movimentação da Baía de Guanabara em 2019

Infraestruturas Portuárias	Natureza das Cargas Movimentadas				Total	Total em milhões de toneladas
	Granel Líquido e Gasoso	Carga Containeirizada	Carga Geral	Granel Sólido		
Terminal Aquaviário da Ilha D'Água	100%	-	-	-	100%	16,18
Porto do Rio de Janeiro	2,0%	64,1%	14,4%	19,5%	100%	7,14
Terminal Portuário Wellstream	-	-	100%	-	100%	0,0046
Cosan Lubrificantes	100%	-	-	-	100%	0,0022
Terminal Ilha do Governador	100%	-	-	-	100%	0,0019

Fonte: Agência Nacional de Transportes Aquaviários

## **V. IMPACTOS CUMULATIVOS E INTER-RELAÇÕES ENTRE IMPACTOS**

### **V.1. INTRODUÇÃO**

A concentração espacial e temporal de empreendimentos em uma região específica pode resultar em um acúmulo de impactos socioambientais significativos que não são evidenciados quando cada empreendimento é analisado individualmente.

Os impactos cumulativos incluem o resultado da ação humana em determinado recurso, causados por todas as ações desenvolvidas, independentemente do agente estressor.

Analisa-se em seguida os impactos cumulativos nos fatores em análise decorrentes de ações que:

- (i) afetam um mesmo recurso ambiental aditivamente;
- (ii) afetam recursos ambientais de forma interativa (reduzora ou sinérgica).

## V.2. PESCA ARTESANAL

Entre os estressores que influenciam a evolução das áreas restritas à pesca, destacam-se:

1. Instrumentos legais de restrição à pesca
2. Produção e transferência de petróleo e gás
3. Instalação de estruturas no mar; presença e operação de novas estruturas portuárias (incluindo movimentações portuárias e de petróleo)
4. Dragagens portuárias
5. Vazamento acidental de combustível e/ou óleo no mar
6. Crescimento populacional e sistemas de esgotamento sanitário
7. Contaminação do pescado

### *Instrumentos legais de restrição à pesca*

O desenvolvimento econômico e o aumento da urbanização na região da Baía de Guanabara influenciaram e ainda influenciam fortemente o modo de vida e de sustento dos pescadores artesanais que ali desempenham suas atividades. Desde a década de 1970, quando diversas modernizações na região propiciaram a expansão urbana e desenvolvimento econômico na região (ampliação do Porto do Rio de Janeiro, construção da Ponte Rio-Niterói, instalação da indústria naval e de rodovias, instalação da Refinaria Duque de Caxias etc.), as áreas utilizadas pela pesca artesanal sofreram diversas delimitações, seja pela restrição às áreas de pesca dada pela presença de empreendimentos e suas respectivas áreas de exclusão à pesca, seja pelo tráfego naval associado (em especial, aqueles voltados ao setor petrolífero e de cargas). Além destas, houve ainda restrições legais impostas pelas duas principais Unidades de Conservação da região (APA Guapimirim e ESEC Guanabara) – embora, nelas, as restrições não tenham sido absolutas, mas sim com base em um ordenamento pesqueiro e com restrição de alguns petrechos e modalidades de pesca.

Tal panorama condiz com o intenso processo de tomada dos ambientes comuns e coletivos por grandes empreendimentos privados citado por Diegues (2001). Segundo o autor, no que tange aos territórios de pesca, as formas de apropriação dos recursos sofrem o impacto de outras formas de propriedade, estatal ou privada, e tornam-se ameaçadas de desaparecer. Assim, os trabalhadores da pesca são expulsos de seus territórios tradicionais pela expansão dos grandes projetos de desenvolvimento.

Neste sentido, embora observe-se a Baía de Guanabara como um bem comum, a mesma vem passando nos últimos anos por um notório aumento das concessões de caráter privatista do uso deste espaço coletivo, em função dos novos usos exigidos pelos empreendimentos que aportam na região, e que resultam na diminuição das áreas de pesca.

#### *Produção e transferência de petróleo e gás*

As atividades de produção e transferência de petróleo e gás interferem nas atividades de pesca desenvolvidas pelos pescadores artesanais da Baía de Guanabara, essencialmente, porque utilizam o mesmo espaço marítimo.

Particularmente, a circulação e o fundeio de embarcações utilizadas direta e indiretamente nas atividades de produção e transferência de petróleo e gás em áreas comuns à pesca artesanal provocam competição e conflitos por espaço utilizado para essas práticas, restringindo e reduzindo as áreas utilizadas para pesca, além de gerar impactos sobre os recursos pesqueiros. O tráfego e o fundeio de navios são ainda relatados como ameaças por conta da luminosidade, ruído, suspensão de sedimentos, e poluição por óleo, resíduos, a contaminação por água de lastro, que por sua vez podem promover o afugentamento dos peixes e diminuição dos estoques pesqueiros.

Ademais, a existência de dutos submarinos e de instalações diversas ligadas à cadeia produtiva do petróleo e gás na Baía restringem legalmente as áreas de pesca, dada pelas respectivas áreas de exclusão impostas pelos empreendimentos ali atuantes. Assim, a interferência do tráfego de embarcações que atendem ao setor petrolífero e as estruturas físicas de escoamento e apoio associadas também podem ser considerados restritores à pesca artesanal na Baía.

### *Instalação de estruturas no mar; presença e operação de novas estruturas portuárias*

A pesca artesanal é diretamente impactada quando se trata da instalação de estruturas no mar, visto que ocorre o estabelecimento de zonas de segurança (exclusão de áreas de pesca), devido aos riscos de acidentes pela proximidade com as estruturas instaladas e pelo aumento do tráfego de embarcações. Ademais, a pesca artesanal apresenta padrões definidos de territorialidade e utiliza pequenas embarcações, acarretando em dificuldades para ser transferida para outras áreas.

Estruturas instaladas no mar podem funcionar como recifes artificiais, atraindo peixes ou até cardumes para seu entorno – o que não é conveniente para a pesca artesanal, pois a mesma estrutura que atrai o pescado é aquela que possui restrições de pesca.

A presença e a operação de novas estruturas portuárias na Baía de Guanabara (como por exemplo o Píer do COMPERJ, os Terminais Ponta Negra e a expansão dos terminais MultiRio e Multicar, localizados no Porto do Rio de Janeiro) potencializam os problemas já existentes na região no tocante à pesca artesanal.

Importa referir que existem, na Região da Baía de Guanabara e Maricá, 20 instalações portuárias (sendo 2 portos organizados e 18 terminais de uso privado). A atividade portuária por si, naturalmente acarreta no aumento no trânsito de embarcações, sendo predominantes as estruturas portuárias da cadeia produtiva de petróleo e gás; os portos organizados (e.g. o do Rio de Janeiro) diferenciam-se dos terminais de uso privado justamente por oferecerem suporte à movimentação de cargas de outras naturezas, tais como granéis sólidos e cargas containerizadas.

Para além da competição pelo uso do espaço na lâmina d'água, destaca-se dentre as consequências do aumento do trânsito de embarcações o afastamento de cardumes. Isso pode ocorrer devido aos ruídos gerados durante o tráfego e por prováveis modificações nas rotas das embarcações de pesca, quando estas coincidirem com as rotas das embarcações de apoio de empreendimentos, caracterizando uma situação de conflito de uso do espaço marinho. O incremento no tráfego da Baía de Guanabara também pode acarretar em perda ou danos aos petrechos utilizados na pesca artesanal e em colisões entre embarcações, que podem gerar vazamentos de óleos e combustíveis no mar.

Em complemento, atividades como movimentação de cargas; o abastecimento de embarcações; a alteração de acessos (dos barcos de pesca ao oceano e às estruturas de apoio à pesca); e os vazamentos acidentais (óleos, graxas, combustíveis); causam interferência nas áreas marinhas utilizada pelos pescadores artesanais, ocasionando alteração no modo de vida e renda. Uma vez que a atividade de pesca representa a principal atividade econômica e fonte de renda de muitas das comunidades, a interferência sobre a atividade ameaça substancialmente o emprego e o rendimento das pessoas que dependem total ou parcialmente da pesca para sobreviver.

A alteração permanente da paisagem, assim como das atividades desenvolvidas pelos pescadores, contribui para a migração da população para outros locais em busca de alternativas para compor renda, ocasionando inclusive a perda dos espaços de reprodução do modo de vida tradicional.

#### *Dragagens portuárias*

Dragagens portuárias constituem uma ação estressora sobre a pesca artesanal na Baía de Guanabara, uma vez que operações de dragagem em si – bem como a eventual disposição de material dragado – geram a criação de áreas de exclusão ou uso restrito para a pesca.

Para além dos impactos sobre a pesca advindos das operações de dragagem em si, há ainda aqueles impactos resultantes do aumento do fluxo de embarcações que as dragagens propiciam, gerando ainda mais restrições de uso do espaço e, por sua vez, conflitos decorrentes.

#### *Vazamentos acidentais de combustível ou óleo no mar*

A eventual ocorrência de vazamentos acidentais de combustível ou óleo no mar (proveniente de acidentes das embarcações de apoio e dos FPSOs e de rupturas de gasodutos) ameaça o ambiente marinho, os recursos pesqueiros e conseqüentemente, poderá causar interferência ou mesmo interrupção nas



atividades pesqueiras e aquícolas (perda da qualidade das águas, diminuição do pescado e do marisco) desenvolvidas pelos pescadores artesanais.

A contaminação das águas, dos recursos marinhos e dos petrechos de pesca derivada de uma eventual ocorrência de vazamentos inviabiliza por um grande período de tempo as atividades de pesca. Assim, a interferência de um vazamento acidental de combustível ou óleo no mar sobre a atividade implica, substancialmente, na perda total ou parcial da renda.

### *Crescimento populacional e sistemas de esgotamento sanitário*

No período 2005-2018 verificou-se um crescimento populacional nos oito municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá.

O crescimento populacional contribui para uma pressão acrescida sobre os ecossistemas e recursos pesqueiros: pela expansão territorial (por vezes acompanhada de ocupação irregular e desordenada), pela intensificação de atividades em ambientes estuarinos (com aumento da poluição sonora, e comprometimento da qualidade ambiental da Baía), pela geração de maior volume de resíduos e esgotos (com coleta e tratamento muitas vezes inadequado), pelo aumento da procura de pescado como fonte de alimento.

### *Contaminação do pescado*

No Relatório da fase 4 apresentou-se um levantamento de publicações relativas à contaminação do pescado na Baía de Guanabara (e.g. estudo sobre a acumulação de mercúrio total e metilmercúrio em peixes na Baía de Guanabara (Baêta e colaboradores, 2006); avaliação de três espécies de peixes na baía de Guanabara para contaminação com mercúrio (Fernandes e colaboradores, 2008); avaliação do teor de chumbo em uma espécie de mexilhão utilizada na alimentação (Maia e colaboradores, 2006); avaliação de contaminação por mercúrio em peixes da Baía de Guanabara (Rodrigues e colaboradores, 2010); bioacumulação de Metilmercúrio na Baía de Guanabara (Kehrig e colaboradores, 2011); contaminação por Selênio em organismos marinhos (Seixas e colaboradores,

2007); alterações morfológicas de simetria em peixes na Baía de Guanabara (Seixas e colaboradores, 2016); níveis de Metalotioneína em peixes (Silva-Júnior e colaboradores, 2012); concentrações de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) em peixes (Araújo, 2010); aumento dos níveis de mercúrio em caranguejos após atividade de dragagem (Rodrigues e colaboradores, 2020); Pesticidas Organoclorados (OCPs) em peixes comerciais (Borges, 2017). A baía de Guanabara é bastante impactada por matéria orgânica, originada no lançamento de esgotos sanitários, óleo e um grande número de outros compostos, que impactam nas comunidades pelágicas e bentônicas através da concentração de metais pesados em várias ordens de grandeza, e acabam por serem transportados do ambiente marinho para o terrestre, sendo consumidos e comercializados pelos pescadores artesanais (retirando valor ao pescado de determinadas áreas relativamente a outras) .

#### *Impactos cumulativos*

Os estressores que influenciam a pesca artesanal na Baía de Guanabara (incluindo também os empreendimentos em análise) o fazem majoritariamente de forma negativa, refletida em impactos que se poderão acumular, resultando globalmente numa intensificação significativa da pressão sobre as áreas de pesca e sobre o modo de vida e sustento dos pescadores artesanais. Muitos desses impactos têm efeito sinérgico, potencializando os efeitos individuais em decorrência da interação espacial e/ou temporal entre eles.

Observam-se impactos cumulativos dos empreendimentos em estudo sobre a pesca artesanal, sobretudo, porque os mesmos impõem restrições às áreas de pesca, quer durante a sua instalação (e.g. operações de dragagem), quer pela sua presença (criando áreas de exclusão à pesca na envolvente), quer ainda pelo tráfego de embarcações (muitas vezes de grande porte) a eles associado.

A interação da pesca artesanal com a atividade portuária e com a indústria petrolífera traduz-se numa disputa por espaço, comprometendo a existência da atividade em si. Ademais, a poluição (por esgoto e óleo) que contamina as águas e o pescado; as atividades de dragagem; o fundeio dos navios (que revolve o fundo levantando lama, e aumenta luminosidade e ruídos afugentando os peixes)

potencializam os conflitos já existentes, justamente pela sobreposição de impactos que acarretam, diretamente, no aumento de áreas restritas ou com limitações à pesca.

O aumento do trânsito de embarcações restringe ainda mais as áreas para prática da pesca, já impactada por políticas públicas e legislações restritivas, dificultando seu desenvolvimento e levando muitas vezes à perda de renda e marginalização das comunidades envolvidas nas atividades.

### V.3. HABITAÇÃO

O número de domicílios em aglomerados subnormais cresceu significativamente na Baía de Guanabara e Maricá entre 2000 e 2010. Esta realidade é especialmente visível no Rio de Janeiro, mas também em Duque de Caxias, Magé, Maricá e Niterói. De igual forma, cresceu na primeira década de 2000 o déficit habitacional (particularmente no Rio de Janeiro), como é possível verificar na Figura 8.

Adicionalmente, a região da Baía e Maricá apresenta em 2019 uma população 17% superior à registrada em 2000 (no Estado esta proporção é de 20%). Contudo, o crescimento populacional é muito superior em municípios no entorno do Rio de Janeiro, como em Maricá, Guapimirim, Itaboraí e São Gonçalo.

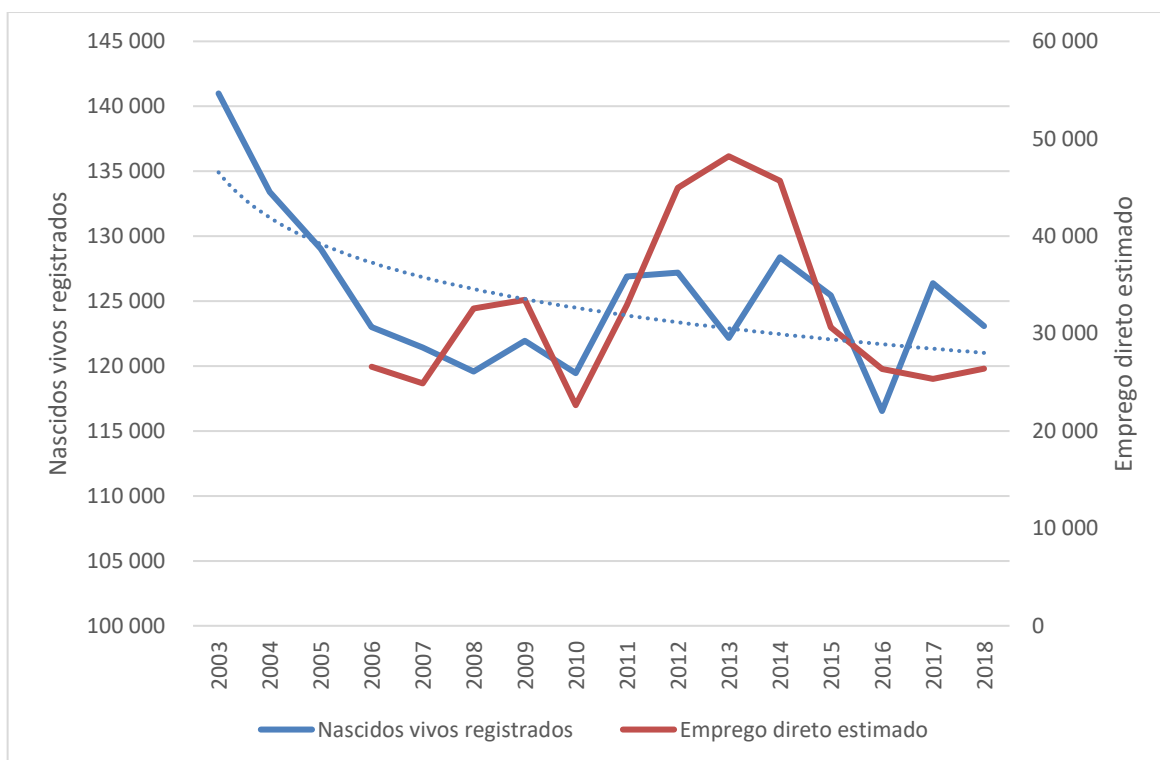
A questão que se coloca na avaliação do fator habitação e na sua relação com os empreendimentos em análise é a seguinte: existem efeitos cumulativos dos empreendimentos em análise que contribuíram para a atual situação habitacional na Baía de Guanabara e Maricá? Estes efeitos cumulativos são, assim, uma variável explicativa do atual fenômeno de crescimento de habitação precária e de aumento do déficit habitacional na região?

A análise realizada no Relatório de Avaliação de Impactos (Fase 4) não permite uma conclusão definitiva, mas deixa alguns indícios. Não é possível afirmar que o crescimento do emprego formal na região é um *driver* significativo do crescimento populacional. Contudo, verificou-se a existência de determinadas relações de causalidade específica entre o crescimento do emprego direto dos empreendimentos em estudo e o crescimento da população residente total.

Observa-se o seguinte padrão para a região (verificar Figura 119): um crescimento da natalidade (e igualmente da taxa de fecundidade) nos períodos de maior crescimento do emprego direto dos empreendimentos em avaliação. Esta realidade é particularmente relevante tendo em conta a tendência de decréscimo da natalidade na Baía de Guanabara e Maricá desde o início do século. Esta tendência é interrompida na região de 2010 a 2015. Este crescimento da natalidade pode ocorrer pela melhoria das condições econômicas que sustentam uma maior

fecundidade; ou pelo crescimento da migração de pessoas em idade jovem e ativa para o território como resultado do emprego criado e induzido pelos empreendimentos em avaliação. A dimensão do crescimento da natalidade indicia que, pelo menos em parte, o crescimento da migração pode ter contribuído para o aumento da natalidade na região.

Verifica-se, assim, que apesar da análise realizada no Relatório de Avaliação de Impactos (Fase 4) não permitir uma conclusão definitiva, existem indícios de que o aumento da precariedade habitacional na região, pelo menos de forma indireta, resulte do aumento do emprego formal na região, em particular dos empreendimentos em análise.



Fonte: Cálculos próprios com base em IBGE (2019) e MTE (2020).

**Figura 119 – Emprego direto estimado dos empreendimentos em avaliação e nascidos vivos (Baía de Guanabara e Maricá).**

## V.4. SANEAMENTO BÁSICO

### *Abastecimento de água*

O serviço de abastecimento de água mostra bons índices nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói, com níveis superiores a 90%. Outros municípios, como Duque de Caxias, Itaboraí, São Gonçalo e Magé, dispõem de nível de atendimento urbano de água entre 70% e 90%, enquanto que Maricá não ultrapassa os 60% ao longo da série histórica analisada (2008-2018).

O investimento realizado nos serviços de abastecimento de água nos últimos anos tem ajudado a melhorar os índices de atendimento urbano da água, principalmente nos municípios de Itaboraí, Rio de Janeiro e Niterói. Nos demais municípios os investimentos não se refletiram na melhoria do índice de atendimento. Adicionalmente, não foram evidenciadas relações de causa e efeito quanto aos estressores população residente e estoque de empregos formais nos municípios no índice de abastecimento de água.

### *Esgotamento sanitário*

Para o estudo do esgotamento sanitário da região, foi utilizado o índice de coleta e índice de tratamento de esgoto, que se mostraram insuficientes em quase todos os municípios da Baía de Guanabara e Maricá, à exceção de Niterói, que dispõe 100% de coleta e tratamento de esgoto.

Os índices de coleta dos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá têm-se mantido estáveis, sem alterações significativas seja de melhoria ou de piora dos serviços. Apesar da estabilidade dos índices, o serviço/infraestrutura não atende bem a população e em muitos municípios o nível de atendimento encontra-se entre 40% e 60% da população.

Quanto ao tratamento de esgoto, o município de Magé é o pior, sendo inexistente esse serviço no município; em Duque de Caxias e Itaboraí, o índice de tratamento é inferior a 20%, e em Maricá e São Gonçalo é inferior a 40%; Guapimirim não tem dados disponíveis.

Nos últimos anos houve uma série de programas e projetos voltados para a melhoria do saneamento ambiental no Rio de Janeiro, podendo ser citados o Programa Lagoa Limpa; Programa Sena Limpa; Programa de Saneamento da Barra da Tijuca, Bandeirantes e Jacarepaguá; Programa de despoluição da Baía de Guanabara; e diversos projetos vinculados ao Programa de Aceleração do Crescimento. Contudo, somente em Duque de Caxias e São Gonçalo percebeu-se uma relação entre os índices de coleta e tratamento de esgoto e os investimentos realizados.

Quando se analisa a influência da população e do emprego formal sobre os serviços de coleta de esgotos, não se identifica qualquer relação causal. Verificou-se, contudo, que o aumento do contingente populacional ao longo da série histórica nos municípios do Rio de Janeiro e Maricá, foi acompanhado de uma redução no índice de tratamento de esgoto, mostrando uma insuficiência de resposta na oferta destes serviços face ao aumento das necessidades geradas pelo aumento populacional.

#### *Resíduos sólidos urbanos*

As séries históricas disponíveis (Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias e São Gonçalo) mostram um baixo grau de associação entre taxa de cobertura de resíduos domiciliares, população e empregos formais.

Independente do crescimento absoluto dos estressores população e empregos formais, as autarquias municipais responsáveis pela gestão e manejo de resíduos sólidos têm melhorado o sistema de coleta nos municípios do Rio de Janeiro, Niterói e Duque de Caxias, com a universalização dos serviços nos últimos anos. O município de São Gonçalo dispõe de um histórico de taxa de coleta de resíduos bastante irregular, apesar das taxas sempre superiores a 90%.

## V.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA

Para testar a existência da relação entre instalação/funcionamento dos empreendimentos e vegetação costeira, utilizaram-se duas variáveis condição: a) abrangência da vegetação costeira e b) desmatamento da vegetação costeira.

De fato, os empreendimentos podem causar essencialmente dois tipos de impactos sobre a vegetação costeira, que se deverão refletir nas variáveis condição definidas: supressão da vegetação e degradação da vegetação e dos ecossistemas.

Verifica-se, à partida, uma diferenciação básica entre estes dois impactos, que afetam a análise de efeitos cumulativos. Especificamente: o impacto supressão da vegetação refere-se a um impacto direto, quantificável previamente (antes da implementação do empreendimento) e determinado através da sobreposição cartográfica das infraestruturas a instalar com as classes de vegetação. O seu mapeamento é objetivo, permitindo determinar com bastante precisão qual a área que será diretamente afetada, isto é, que área de vegetação será suprimida. Esta área é indicada, nos EIA, como ADA (área diretamente afetada) e é usualmente representada em mapas e/ou quantificada (valores apresentados em tabelas)<sup>10</sup>.

Por outro lado, o impacto degradação da vegetação e dos ecossistemas configura-se como um impacto indireto, algumas vezes quantificado nos EIA dos empreendimentos para permitir sua classificação objetiva, mas, de fato, essa afetação nem sempre vem a ocorrer ou, quando ocorre, nem sempre é possível de verificar (por exemplo: levantamento de poeiras durante a construção que afetam indiretamente e temporariamente a vegetação, possíveis acidentes rodoviários com eventual derrame de combustível e/ou carga tóxica durante a construção de todas as infraestruturas ou durante a operação de infraestruturas rodoviárias, entre outras). Esta área é indicada, nos EIA, como AID (área de influência direta) e é, em alguns casos, representada em mapas e/ou quantificada (valores apresentados em tabelas).

---

<sup>10</sup> De notar que acontece, em alguns EIA, que as áreas representadas em mapa (e quantificadas pela equipe em ambiente SIG, para este PAIC), não correspondem (em quantificado) aos valores apresentados nas tabelas que constam do mesmo EIA.



### *Análise quantitativa da afetação da vegetação costeira*

O Quadro 39 apresenta uma síntese da representatividade (em área) da vegetação costeira na área de abrangência espacial terrestre e apresenta ainda a representatividade (em área) da vegetação costeira que é afetada pelos impactos cumulativos diretos e certos (supressão da vegetação nas ADA) e pelos indiretos e incertos (degradação da vegetação e dos ecossistemas nas AID).

As áreas diretamente afetadas pelos empreendimentos em análise (impacto de supressão da vegetação) representam 0,2% da área de abrangência espacial. As áreas potencialmente afetadas (impacto de degradação da vegetação e dos ecossistemas) representam 19% da área de abrangência espacial.

*Quadro 39 – Representatividade da vegetação costeira na área de abrangência espacial terrestre e representatividade das áreas afetadas por impactos cumulativos*

	TOTAL (ha)	Porcentagem da área de estudo	Porcentagem da área de vegetação costeira
<b>Veget. costeira</b>	97.686	19%	100%
<b>ADA veget. costeira</b>	794	0,22%	1,17%
<b>AID veget. costeira</b>	67.997	19%	100%
<b>AID+ADA veget. costeira</b>	67.997	19%	100%

**ADA** – Área diretamente afetada; corresponde à área de afetação do impacto B1, Supressão de vegetação; está contida na AID.

**AID** – Área indiretamente afetada; corresponde à área de afetação do impacto B2, Degradação da vegetação e dos ecossistemas; abrange a totalidade da vegetação costeira porque é a vegetação potencialmente afetada por impactos indiretos dos empreendimentos.

**Área de estudo terrestre** – corresponde à área “Região Baía de Guanabara e Maricá/RJ” 361.380 ha)

Para analisar corretamente impactos potenciais sobre o fator vegetação costeira é necessário visualizar em um mapa quais as áreas realmente afetadas pelos empreendimentos, globalmente, e com que intensidade (quantas vezes) uma mesma área é identificada como “alvo de impacto”.

### *Análise espacializada da afetação da vegetação costeira*

O mapa 5 (Apêndice) representa as áreas de vegetação costeira alvo do **impacto supressão da vegetação**, isto é: áreas onde a vegetação costeira terá

sido eliminada para implantação de infraestruturas. Verifica-se que todas as manchas de vegetação costeira que são afetadas por este impacto, são afetadas por apenas um empreendimento, já que a remoção é um evento único (não é possível remover a mesma mancha duas vezes). Assim, no que se refere à supressão da vegetação, os impactos cumulativos são meramente **aditivos**, isto é: o fator sofre efeito aditivo que resulta da adição ou soma das áreas que são removidas. Mas uma mesma área não é afetada cumulativamente. Em termos de áreas afetadas, elas localizam-se nos municípios de: Itaboraí, Maricá, São Gonçalo e uma pequena porção em Guapimirim (neste caso por conta do empreendimento Comperj), relacionadas à remoção de vegetação costeira associada a empreendimentos que se localizam, pelo menos parcialmente, em área terrestre. Para os restantes empreendimentos, os EIA não previam afetação direta (supressão) da vegetação costeira (mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas), associadas à sua implementação ou operação<sup>11</sup>.

No que se refere à **degradação da vegetação e dos ecossistemas**, o mapa n.º 6 “Áreas de afetação do fator vegetação costeira por impactos indiretos (degradação da vegetação e dos ecossistemas” (Apêndice) representa as áreas de vegetação costeira que são alvo deste impacto, isto é: áreas que se previram nos EIA, que poderiam eventualmente ser afetadas por eventos incertos, por exemplo: acidentes rodoviários com derrame de combustível ou carga tóxica, vazamentos acidentais em movimentações marítimas ou abastecimento de embarcações, vazamentos acidentais por ruptura de gasodutos, entre outras. Da observação do mapa, e no que se refere à distribuição espacial, conclui-se que:

- Identificam-se áreas potencialmente afetadas em todos os oito municípios da região;
- Registram-se áreas que são alvo de efeitos causados por mais do que dois empreendimentos (as etapas do pré-sal e o SPA do Campo de Atlanta são os dois empreendimentos “mínimos” que apresentam afetação potencial da totalidade da vegetação costeira, como se definiu nos produtos anteriores), o que indica a ocorrência de

<sup>11</sup> A remoção ilegal de vegetação para ocupações humanas irregulares foi mencionada através dos instrumentos de participação pública.

impactos cumulativos; estas áreas (marcadas em tom mais escuro, quanto maior a quantidade de impactos potenciais que recebem) localizam-se, nos municípios: Duque de Caixas, Itaboraí, Maricá e São Gonçalo, e referem-se a afetações cumulativas da implantação dos vários projetos, com destaque (em área afetada) para três projetos associados à Comperj (Pier e Via Especial para Transporte de Cargas Pesadas, Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3 e Emissário terrestre e submarino do Comperj), e para as Etapas 1, 2 e 3 do Pré-Sal<sup>12</sup> em conjunto com o SPA do Campo de Atlanta.

- A área total eventualmente afetada pela degradação da vegetação e dos ecossistemas é igual à soma das áreas afetadas pelos vários empreendimentos estudados, pelo que os impactos são aditivos.

#### *Análise dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira*

A análise de impactos cumulativos revelou que:

- O impacto “supressão da vegetação” sobre a vegetação costeira é aditivo (a área total afetada é igual à soma das áreas afetadas pelos vários empreendimentos estudados) e de baixa magnitude<sup>13</sup>: na abrangência temporal (2005 – atualidade/2017 – futuro/2030) a abrangência da vegetação costeira diminui 794 ha, o equivalente a 0,2% da área de abrangência espacial terrestre;
- O impacto “degradação da vegetação e dos ecossistemas” sobre a vegetação costeira é aditivo (a área total eventualmente afetada é igual à soma das áreas afetadas pelos vários empreendimentos estudados) e potencialmente cumulativo (a mesma área pode eventualmente ser afetada por mais do que um empreendimento). O termo “eventual” tem particular importância neste caso, porque este impacto é de ocorrência incerta, isto é:

<sup>12</sup> Recorda-se que, para efeito de contabilização de impactos cumulativos, as Etapas 1, 2 e 3 do Pré-Sal foram consideradas como um empreendimento único.

<sup>13</sup> Tendo em conta as variáveis-condição que foram validadas para a avaliação. Contudo, além das áreas de supressão da vegetação quantificadas, há relatos de ocupação irregular em áreas de vegetação natural.

pode nunca acontecer na abrangência temporal (ou mesmo num futuro mais alargado);

- Considerando a improvável ocorrência de todas as ações acidentais que poderiam levar à realização do impacto “degradação da vegetação e dos ecossistemas” (incluindo a ocupação irregular destas áreas para habitação e outros usos ilegais), a tradução em área afetada da totalidade dos impactos seria de 19% da área de abrangência espacial terrestre (0,2% da supressão e 19% da degradação).

## V.6. BIODIVERSIDADE MARINHA

Fez-se um aprofundado levantamento bibliográfico sobre biodiversidade marinha na área de estudo que incluiu a coleta, análise e comparação exaustiva de dados contidos em cerca de 200 publicações recentes, relacionadas à áreas geográficas contidas na região em estudo ou relacionadas a espécies ou grupos de espécies marinhas, que ocorram na área de estudo. Foram também consultados documentos oficiais agregadores de dados (como planos de manejo de UC) e estudos integrados.

Os Estudos de Impacto Ambiente de 12 dos 16 empreendimentos analisados previram um total de 129 impactos sobre componentes do ambiente que se poderiam integrar no fator “biodiversidade marinha”, o que indica a existência de potenciais efeitos cumulativos sobre este fator (degradação de ecossistemas marinhos e afetação da fauna aquática).

Apesar de não ser possível detalhar a relação de causa-efeito entre a implantação e funcionamento dos empreendimentos em análise e a biodiversidade marinha, é provável que os mesmos tenham gerado impactos negativos cumulativos (com outros empreendimentos e atividades antropogênicas), diretos e indiretos, para algumas espécies, a exemplo do boto-cinza, numa região cujos habitats já se encontravam degradados no início do período de análise (2005), e que não teve condições de recuperar até aos dias de hoje.

A intensificação das atividades humanas tem aumentado a emissão de poluentes que afetam as populações de golfinhos através da biomagnificação nos tecidos destes animais; os patógenos detectados em vários estudos nos golfinhos da Guiana possivelmente se relacionam ao esgoto de indústrias e de cidades costeiras. Esses patógenos podem ocasionar em doenças na espécie, devido à imunossupressão que causam. A saúde dos botos-cinza pode ainda sofrer impactos quando expostos, no longo prazo, à poluição sonora combinada com outras pressões (poluição química e doenças, por exemplo).

## V.7. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

Focando os empreendimentos em estudo e considerando a incidência temporal das ações geradas, verifica-se que as ações estressoras se referem a:

- Implantação de estruturas terrestres (A2): fase de construção dos empreendimentos E8- *Pier e via especial para transporte de cargas pesadas do COMPERJ (2011-2014)*, E9- *Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3 (2011-2018)*, E10- *Terminais Ponta Negra (não iniciada)*, E12- *Expansão dos Terminais MultiRio e Multicar localizados no Porto do Rio de Janeiro (2013-2016)*, E14- *Comperj (2011-2014)*, E15- *Emissário terrestre e submarino do Comperj (2014)* e E16- *Readequação das Linhas de Escoamento para Demandas Crescentes do TECAM (não iniciada)* – impactos de alteração da qualidade das águas interiores (F1), contaminação acidental dos cursos de água (F2) e assoreamento dos cursos de água (F3);
- Demanda por mão de obra (A1) e efeitos indiretos de Implantação de estruturas terrestres (A2) e Presença e operação de novas estruturas portuárias (A6): fase de construção / operação dos empreendimentos E2- *Pré-Sal Etapa 2 (2014-2018)*, E3- *Pré-Sal Etapa 3 (só iniciada em 2019)* e E11- *Dragagem do Canal de São Lourenço (não iniciada)* e fase de construção dos empreendimentos E7- *UPGN no COMPERJ (2018)*, E9- *Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3 (2011-2018)*, E10 (não iniciada), E14 (2011-2014) – impacto de alteração da qualidade das águas interiores (F1);
- Presença e operação de novas estruturas portuárias (A6): fase de operação dos empreendimentos E10- *Terminais Ponta Negra (não iniciada)* e E12- *Expansão dos Terminais MultiRio e Multicar localizados no Porto do Rio de Janeiro (2016-2018)* – impactos de alteração da qualidade das águas interiores (F1) e contaminação acidental dos cursos de água (F2).

### *Implantação de estruturas terrestres (A2)*

No período em análise (2005-2018) esta ação estressora atua apenas nos municípios de Rio de Janeiro, São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim e Maricá, onde se localizam os empreendimentos E8, E9, E12, E14 e E15.

Verifica-se que a ação estressora incide sobre 6 bacias hidrográficas, Caceribu, Guaxindiba-Alcântara, Imboassú, Canal do Mangue, Guapi-Macacu e Sistema Lagunar de Maricá e 7 cursos de água, notadamente os rios Caceribú (municípios de Itaboraí e Guapimirim), Guaxindiba, Alcântara e Macacu (município de Itaboraí), Imboassú (município de São Gonçalo), Canal do Mangue (município Rio de Janeiro) e Canal de Itaipuaçu (município Maricá).

No caso dos rios Caceribú, Guaxindiba, Alcântara, Imboassú e Macacu, a ação desencadeia 3 impactos (F1, F2 e F3), potenciando um efeito cumulativo sobre o fator. O efeito da ação estressora sobre a qualidade da água no rio Guaxindiba (impactos F1 e F2) não é analisável dado não existirem dados de monitoramento regular a jusante do local (única estação de monitoramento no rio encontra-se a montante). O rio Caceribú sofre ação estressora de 3 empreendimentos (E8, E9 e E14), os quais desencadeiam a ação em simultâneo no período 2011-2014, com impactos de alterações da qualidade das águas (F1) e assoreamento dos cursos de água (F3).

Analisou-se se a ação estressora se repercutiu na qualidade da água dos rios Caceribú, Alcântara, Imboassú e Guapi (para os quais se têm dados de monitoramento) no período em que ocorreu. A hipótese avaliada foi a seguinte:

*Hipótese: A ocorrência de empreitada de construção associada aos empreendimentos Píer e via especial para transporte de cargas pesadas do COMPERJ (E8) e Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3 (E9) causa uma degradação na condição do fator qualidade das águas superficiais interiores por alteração da qualidade das águas.*

Para a avaliação da potencial afetação na qualidade da água nos rios Caceribú, Alcântara, Imboassú e Guapi selecionou-se como indicador da condição de qualidade o parâmetro Turbidez, uma vez que o impacto resulta principalmente de movimentações de terra e a geração de esgoto / efluentes no caso dos empreendimentos E8 e E14 está acutelada pelas medidas de minimização.

Os dados mostraram que não há suporte para a hipótese de a ação estressora de implantação de estruturas terrestres dos empreendimentos Píer e via especial para transporte de cargas pesadas do COMPERJ (E8), Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3 (E9) e Comperj (E14) tenha originado uma degradação na condição do fator qualidade das águas superficiais interiores.

Os resultados sugerem que a ação estressora de implantação de estruturas terrestres (A2) no fator qualidade das águas superficiais interiores através do impacto de alteração da qualidade das águas interiores (F1) não foi no período 2014-2018 significativa face a outros estressores, como seja a precipitação anual. Considera-se que o impacto de Alteração da qualidade das águas interiores (F1) gerado pela ação estressora A2 não se classifica como um impacto chave, porque não ocorreu no período 2014-2018 uma degradação da condição generalizada nos cursos de água que sofreram a ação estressora nalgum momento desse período, considerando que o impacto não deverá afetar a sustentabilidade do fator a longo prazo. Nota-se, entretanto, que existe alguma incerteza nesta avaliação, dado nem todos os cursos de água que sofrem influência da ação estressora são monitorados regularmente para a qualidade da água, notando-se o caso do rio Guaxindiba e do rio Macacu.

Considerando agora o impacto de contaminação acidental dos cursos de água (F2) analisou-se se a ação estressora se repercutiu na qualidade da água dos rios Caceribú, Alcântara e Imboassú, no Canal do Mangue e no rio Guapi (para os quais se têm dados de monitoramento) no período em que ocorreu. Para o efeito a hipótese avaliada foi a seguinte:

*Hipótese: A ocorrência de empreitada de construção associada aos empreendimentos Píer e via especial para transporte de cargas pesadas do COMPERJ (E8), Expansão dos Terminais MultiRio e Multicar localizados no Porto do Rio de Janeiro (E12) e Comperj (E14) causa uma degradação na condição do fator qualidade das águas superficiais interiores por contaminação acidental dos cursos de água.*

Para a avaliação da potencial afetação na qualidade da água nos rios Caceribú, Alcântara, Imboassú e Guapi e no Canal do Mangue selecionou-se como indicador



da condição de qualidade o parâmetro DBO, uma vez que é indicador de matéria orgânica, usando para controle também o indicador concentração de coliformes termotolerantes, de forma a distinguir a poluição por matéria orgânica de origem doméstica.

Verificou-se que não há suporte para a hipótese de a ação estressora de implantação de estruturas terrestres dos empreendimentos Píer e via especial para transporte de cargas pesadas do COMPERJ (E8), Expansão dos Terminais MultiRio e Multicar localizados no Porto do Rio de Janeiro (E12) e Comperj (E14) tenha originado uma degradação na condição do fator qualidade das águas superficiais interiores por via da contaminação acidental de cursos de água.

Os resultados não sugerem que a ação estressora de implantação de estruturas terrestres (A2) no fator qualidade das águas superficiais interiores através do impacto de contaminação acidental dos cursos de água (F2) tenha sido no período 2014-2018 relevante face a outros estressores, como seja a precipitação anual. Considera-se que o impacto de Contaminação acidental dos cursos de água (F2) gerado pela ação estressora A2 não se classifica como um impacto chave. Existe, contudo, alguma incerteza nesta avaliação, porque o indicador escolhido para aferir a condição, a DBO, não é específico do impacto analisado e ainda que nem todos os cursos de água que sofrem influência da ação estressora são monitorados regularmente para a qualidade da água, notando-se o caso do rio Guaxindiba e do rio Macacu.

Por fim considera-se o impacto de assoreamento dos cursos de água (F3). Os dados analisados levaram a concluir que o impacto de Assoreamento dos cursos de água (F3) gerado pela ação estressora A2 não se classifica como um impacto chave, porque não ocorreu no período 2005-2018 uma alteração evidente da capacidade de drenagem nos municípios com cursos de água que sofreram a ação estressora nalgum momento desse período (rios Caceribú (Guapimirim, Itaboraí), Guaxindiba e Alcântara (Itaboraí), Imboassú (São Gonçalo), Macacu (Itaboraí) e Canal de Itaipuaçu (Maricá). Nota-se a existência de incerteza nesta avaliação devido a ausência de informação detalhada sobre o assoreamento atual na região, notadamente nos cursos de água que sofrem a ação estressora.

### *Demanda por mão de obra (A1) e outros efeitos indiretos (A2 e A6)*

No período em análise (2005-2018) estas ações estressoras atuam potencialmente em toda a região, geradas pelos empreendimentos E2, E7, E9 e E14, localizados nos municípios de Itaboraí, Maricá ou *offshore*.

Verifica-se que as ações estressoras de demanda por mão de obra e outros efeitos indiretos de implantação de estruturas terrestres incidem potencialmente sobre todas as bacias hidrográficas da região, por efeito do empreendimento E2, incidindo também mais intensamente sobre as bacias dos municípios de Itaboraí, Magé, Guapimirim, São Gonçalo, Niterói e Maricá, devido ao empreendimento E14. No caso dos empreendimentos E7 e E9 são atingidos especialmente as bacias e cursos de água situados nos municípios de Itaboraí e Maricá. Todos os empreendimentos apresentam algum grau de simultaneidade espacial e temporal, potenciando os impactos cumulativos.

Considerando os resultados obtidos no fator habitação percebe-se que a relação a procurar entre a ação estressora e o fator qualidade das águas superficiais interiores deverá ter uma abrangência predominantemente regional, por via dos empreendimentos relacionados ao Pré-Sal (E2) e ao Comperj (E14).

Para analisar se a ação estressora se repercutiu na qualidade da água dos rios da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ (considerando a disponibilidade de dados de monitoramento) no período em que ocorreu, a hipótese avaliada foi a seguinte:

*Hipótese: A demanda por mão de obra e por serviços de saneamento associada às fases de construção e de operação dos empreendimentos Projeto Pré-Sal Etapa 2 (E2), UPGN no COMPERJ (E7), Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3 (E9) e Comperj (E14) causa uma degradação na condição do fator qualidade das águas superficiais interiores por alteração da qualidade das águas superficiais.*

Para a avaliação da potencial afetação na qualidade da água dos rios da região selecionou-se como indicador da condição de qualidade o parâmetro concentração de coliformes termotolerantes, devido ao impacto se relacionar com afluxo

populacional induzido pelos empreendimentos e da pressão sobre os serviços de saneamento.

Os resultados sugerem que a ação estressora de demanda por mão de obra (A1) bem como efeitos indiretos da ação estressora de implantação de estruturas terrestres (A2), de dimensão regional, terá tido, no período 2014-2018, um efeito significativo no fator qualidade das águas superficiais interiores através do impacto de alteração da qualidade das águas interiores (F1), embora não seja predominante face a outros efeitos não identificados. Entretanto, 98% dos cursos de água na região com monitoramento regular encontram-se atualmente em condição desfavorável, a maioria dos quais em Classe 4, pelo que ainda assim entende-se que a ação estressora não terá permitido uma recuperação da condição do fator.

Verificou-se ainda um efeito estressor relacionado à ação estressora A1 com abrangência regional nas águas costeiras, que se reflete na redução da balneabilidade das praias da região e no aumento da concentração de coliformes termotolerantes na Baía de Guanabara, também com magnitude relativamente reduzida face a outros estressores.

Assim, apesar de o impacto de Alteração da qualidade das águas interiores (F1) desencadeado pela ação estressora A1 e outros efeitos indiretos dos empreendimentos em estudo não se ter traduzido numa alteração da condição do fator qualidade das águas superficiais interiores na maioria dos cursos de água, contribuiu para a manutenção de uma condição desfavorável e repercutiu-se negativamente no fator qualidade das águas costeiras, pelo que se considera um impacto chave.

Com a concretização das fases de construção e operação dos empreendimentos E3, E10 e E11, o efeito indireto da ação estressora A1 (demanda por mão de obra) sobre os cursos de água da região, perspectiva-se intensificado. Isto ocorre por via do empreendimento E3 (Projeto Pré-Sal Etapa 3) (o que não pôde ser verificado na análise, porque os dados só estão disponíveis até 2018), bem pelo efeito específico para o município Maricá por via do empreendimento E10 (Terminais Ponta Negra). Entretanto, o efeito do empreendimento E11 (Dragagem do Canal de São Lourenço) deverá ser mais localizado no município de Niterói.

Os empreendimentos Campos de Maromba e Papa terra, Campo de Tartaruga Verde e Campo de Tubarão Martelo e de Tubarão Azul poderão contribuir para este

efeito regional da população residente sem tratamento, dado que estão associados à ação estressora A1. Considerando a área de influência destes empreendimentos na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ o efeito estressor poderá localizar-se principalmente nos municípios de Rio de Janeiro e Niterói.

#### *Presença e operação de novas estruturas portuárias (A6)*

No período em análise (2005-2018) esta ação estressora atua apenas no município do Rio de Janeiro, onde se localiza o empreendimento E12 (Expansão dos Terminais MultiRio e Multicar localizados no Porto do Rio de Janeiro).

Verifica-se que a ação estressora incide apenas sobre a bacia hidrográfica do Canal do Mangue e o curso de água do mesmo nome. A ação desencadeia um impacto, contaminação acidental dos cursos de água (F2).

Para analisar se a ação estressora se repercutiu na qualidade da água do Canal do Mangue no período em que ocorreu, a hipótese avaliada foi a seguinte:

*Hipótese: A operação do empreendimento Expansão dos Terminais MultiRio e Multicar localizados no Porto do Rio de Janeiro (E12) causa uma degradação na condição do fator qualidade das águas superficiais interiores por contaminação acidental dos cursos de água.*

Para avaliação da potencial afetação na qualidade da água no Canal do Mangue selecionou-se como indicador da condição de qualidade o parâmetro DBO, uma vez que é indicador de matéria orgânica, usando para controle também o indicador concentração de coliformes termotolerantes, de forma a distinguir a poluição por matéria orgânica de origem doméstica.

Os resultados não sugerem que a ação estressora de presença e operação de novas estruturas portuárias (A6) no fator qualidade das águas superficiais interiores através do impacto de contaminação acidental dos cursos de água (F2) tenha sido no período 2014-2018 relevante face a outros estressores, como seja a precipitação anual e a poluição por esgoto doméstico. Considera-se que o impacto de contaminação acidental dos cursos de água (F2) gerado pela ação estressora A6 não é um impacto chave. Nota-se, entretanto, que existe incerteza nesta avaliação, porque o indicador escolhido para aferir a condição, a DBO, não é específico do

impacto analisado, e dada a ausência de dados de qualidade da água para o período 2005-2013.

### *Impactos cumulativos*

Em suma, foi identificado como impacto chave o impacto alteração da qualidade das águas interiores (F1) (traduzido pelo parâmetro concentração de coliformes termotolerantes), gerado pela ação estressora demanda por mão de obra (A1) e efeitos indiretos de implantação de estruturas terrestres (A2) e presença e operação de novas estruturas portuárias (A6), através de efeitos sinérgicos entre empreendimentos e ações estressoras. O impacto abrange tendencialmente todos os cursos de água junto a zonas urbanizadas na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

## V.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS

Focando os empreendimentos em estudo e considerando a incidência temporal das ações geradas e a disponibilidade de dados de qualidade da água (até 2018), verifica-se que as ações estressoras a analisar se referem a:

- Instalação de estruturas no mar (A4): fase de construção dos empreendimentos E2- *Pré-Sal Etapa 2* (2014-2017), E3- *Pré-Sal Etapa 3* (só iniciada em 2019), E4- *Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo nos Campos de Uruguá e Tambaú* (2009-2012), E5- *SPA do Campo de Atlanta Bloco BS-4* (2014), E6- *TLD e SPA de Libra* (2017-2018), E9- *Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3* (2011-2018), E11- *Dragagem do Canal de São Lourenço* (não iniciada), E12- *Expansão dos Terminais MultiRio e Multicar localizados no Porto do Rio de Janeiro* (2013-2016), E15- *Emissário terrestre e submarino do Comperj* (2014) – impacto de alteração da qualidade da água costeira (F4);
- Descarte de efluentes e resíduos no mar (A8): fases de construção e operação dos empreendimentos E1- *Pré-Sal Etapa 1* (2012-2018), E2- *Pré-Sal Etapa 2* (2014-2018), E3- *Pré-Sal Etapa 3* (iniciada em 2020), E4- *Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo nos Campos de Uruguá e Tambaú* (2009-2018), E5- *SPA do Campo de Atlanta Bloco BS-4* (2014, 2018), E6- *TLD e SPA de Libra* (2017-2018), fase de construção do empreendimento E9- *Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3* (2011-2018), fase de operação dos empreendimentos E10- *Terminais Ponta Negra* (não iniciada), E15- *Emissário terrestre e submarino do Comperj* (não iniciada) - impacto de alteração da qualidade da água costeira (F4);
- Vazamento acidental de combustível e/ou óleo no mar (A9): fase de implantação e operação dos empreendimentos E1 (2012-2018), E2 (2014-2018), E3 (iniciada em 2020), E4 (2009-2018), E5 (2014, 2018),

- E6 (2017-2018) e fase de operação do empreendimento E9 (não iniciada) - impacto de contaminação acidental da água costeira (F5);
- Dragagens (A5): fase de construção dos empreendimentos E8 (2011-2014), E10 (não iniciada), E11 (não iniciada) e E13- *Dragagem do canal de acesso e das bacias de evolução dos terminais do porto do Rio de Janeiro e de Niterói* (2005-2006, 2010-2011, 2016-2017) – impacto de alteração da qualidade da água costeira (F4);
- Demanda por mão de obra (A1): fase de construção / operação dos empreendimentos E2 (2014-2017), E3 (só iniciada em 2019), E7 (2018), E10 (não iniciada), E14- *Comperj* (2011-2014) – impacto de alteração da qualidade da água costeira (F4).

#### *Instalação de estruturas no mar (A4)*

A ação estressora de instalação de estruturas no mar incide sobre as águas costeiras da região nos empreendimentos E2, E4, E5, E6, E9 e E15, e em específico sobre a Baía de Guanabara no caso do empreendimento E12, decorrendo no período 2009-2018. Todos os empreendimentos apresentam alguma simultaneidade com pelo menos um outro empreendimento. Assim, potencia-se um efeito cumulativo sobre o fator devido à dimensão espacial e temporal de ocorrência do impacto.

Analizou-se se a ação estressora se repercutiu na qualidade da água costeira da região no período em que ocorreu. A hipótese avaliada foi a seguinte:

*Hipótese: A ocorrência de empreitada de instalação de estruturas no mar associada aos empreendimentos E2, E4, E5, E6, E9, E12 e E15 causa uma degradação na condição do fator qualidade das águas costeiras por alteração da qualidade da água.*

Para a avaliação da potencial afetação na qualidade das águas costeiras da região selecionou-se como indicador da condição de qualidade o parâmetro Turbidez, uma vez que o impacto resulta principalmente de intervenções no fundo marinho e potencial mobilização de sedimentos / sólidos para a coluna de água.

Os resultados sugerem que a ação estressora de instalação de estruturas no mar (A4) no fator qualidade das águas costeiras através do impacto de alteração

da qualidade da água costeira (F4) não foi, no período 2006-2018, relevante face a outros estressores, como seja a precipitação anual.

Com a concretização da fase de construção dos empreendimentos Projeto Pré-Sal Etapa 3 (E3), iniciada em 2019, e Dragagem do Canal de São Lourenço (E11) a ação estressora interfere sobre as águas costeiras da região e a área central / de entrada da Baía de Guanabara, respectivamente.

#### *Descarte de efluentes e resíduos no mar (A8)*

A ação estressora de descarte de efluentes e resíduos no mar incide sobre as águas costeiras da região nos empreendimentos E1, E2, E4, E5, E6 e E9, decorrendo no período 2009-2018. Todos os empreendimentos apresentam simultaneidade com restantes em parte do período, verificando-se, no ano de 2018, a ação estressora de todos os empreendimentos. Desta forma, potencia-se um efeito cumulativo sobre o fator devido à dimensão espacial e temporal de ocorrência do impacto.

Analisou-se se a ação estressora se repercutiu na qualidade da água costeira da região no período em que ocorreu, avaliando a seguinte hipótese:

*Hipótese: A ocorrência de descarte de efluentes e resíduos no mar devido às fases de construção e/ou operação dos empreendimentos E1, E2, E4, E5, E6 e E9 causa uma degradação na condição do fator qualidade das águas costeiras por alteração da qualidade da água.*

Selecionou-se como indicador da condição de qualidade o parâmetro Clorofila-a, como indicador de matéria orgânica e nutrientes, uma vez que o impacto resulta predominantemente da poluição com efluentes e resíduos domésticos.

Os resultados sugerem que a ação estressora de descarte de efluentes e resíduos no mar (A8) no fator qualidade das águas costeiras através do impacto de alteração da qualidade da água costeira (F4) não foi, no período 2006-2018, relevante face a outros estressores, como seja a precipitação anual.

Com a concretização da fase de operação dos empreendimentos Terminais Ponta Negra – TPN (E10) e Emissário terrestre e submarino do Comperj (E15) a ação estressora interferirá sobre as águas costeiras da região.



### *Vazamento acidental de combustível e/ou óleo no mar (A9)*

A ação estressora de vazamento acidental de combustível e/ou óleo no mar incide sobre as águas costeiras da região nos empreendimentos E1, E2, E4, E5 e E6, decorrendo no período 2009-2018. Todos os empreendimentos apresentam simultaneidade com restantes em parte do período, verificando-se, no ano de 2018, a ação estressora de todos os empreendimentos. Desta forma, potencia-se um efeito cumulativo sobre o fator devido à dimensão espacial e temporal de ocorrência do impacto.

Analisou-se se a ação estressora se repercutiu na qualidade da água costeira da região no período em que ocorreu, avaliando a seguinte hipótese:

*Hipótese: A ocorrência potencial de vazamento acidental de combustível e/ou óleo no mar associada à atividade dos empreendimentos E1, E2, E4, E5 e E6 causa uma degradação na condição do fator qualidade das águas costeiras por contaminação acidental da água costeira.*

Para a avaliação da potencial afetação na qualidade das águas costeiras da região selecionou-se como indicadores da condição de qualidade o número de vazamentos de óleo e o parâmetro DBO na Baía de Guanabara.

Os resultados sugerem que a ação estressora de vazamento de combustível e/ou óleo no mar (A9) pode ter tido, no período 2010-2016, um efeito estressor sobre o fator qualidade das águas costeiras através do impacto de contaminação acidental da água costeira (F5), por via do tráfego de embarcações de apoio com transporte de cargas de combustíveis minerais, óleos minerais e produtos da sua destilação, matérias betuminosas e ceras minerais, associado aos empreendimentos. Este efeito foi, contudo, avaliado num contexto de considerável incerteza, devido a limitações nos dados disponíveis da condição do fator e da ação estressora.

Com a concretização das fases de construção e de operação do empreendimento Projeto Pré-Sal Etapa 3 (E3), desde 2019, e de operação do empreendimento Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3 (E9) perspectiva-se que a ação estressora interfira sobre as águas costeiras da região, em particular também sobre a Baía de Guanabara, devido ao tráfego de embarcações de apoio.

### *Dragagens (A5)*

A ação estressora de dragagens incide principalmente sobre a Baía de Guanabara, incidindo diretamente sobre as áreas norte e central/ de entrada, mas também sobre a restante área costeira por via do descarte nas áreas bota fora, sendo desencadeada por dois empreendimentos (E8 e E13) e decorrendo no período 2005-2017, embora sem simultaneidade entre as ações dos dois empreendimentos.

Analisou-se se a ação estressora se repercutiu na qualidade da água costeira da região no período em que ocorreu, avaliando a seguinte hipótese:

*Hipótese: A ocorrência de dragagens associadas aos empreendimentos E8 e E13 causa uma degradação na condição do fator qualidade das águas costeiras por alteração da qualidade da água.*

Para a avaliação da potencial afetação na qualidade das águas costeiras da região selecionou-se como indicador da condição de qualidade o parâmetro Turbidez, uma vez que o impacto resulta da mobilização de sedimentos / sólidos para a coluna de água, utilizando-se também o parâmetro fósforo total como indicador da potencial remobilização de nutrientes dos sedimentos do fundo.

Os resultados sugerem que a ação estressora de dragagens (A5) no fator qualidade das águas costeiras, através do impacto de alteração da qualidade da água costeira (F4), não foi, no período 2006-2018, relevante, face a outros estressores, aferindo-se também que a ocorrência de acidentes naturais hidrológicos e de precipitação não parecem ser estressores relevantes para a evolução da turbidez na Baía de Guanabara.

Com a concretização da fase de implantação dos empreendimentos Terminais Ponta Negra – TPN (E10) e Dragagem do Canal de São Lourenço (E11) a ação estressora interferirá sobre as águas costeiras de Maricá e a área central / de entrada da Baía de Guanabara, respectivamente.

### *Demanda por mão de obra (A1)*

No período em análise (2005-2018) esta ação estressora atua potencialmente em toda a região, gerada pelos empreendimentos E2, E7 e E14, localizados em *offshore* e no município de Itaboraí.

Analisou-se se a ação estressora se repercutiu na qualidade das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ (considerando a disponibilidade de dados de monitoramento) no período em que ocorreu, avaliando a hipótese:

*Hipótese: A demanda por mão de obra e por serviços de saneamento associada às fases de construção e de operação dos empreendimentos Projeto Pré-Sal Etapa 2 (E2) e Comperj (E14) causa uma degradação na condição do fator qualidade das águas costeiras por alteração da qualidade da água costeira.*

Para a avaliação da potencial afetação na qualidade da água costeira selecionam-se como indicador de condição de qualidade o percentual de boletins próprios emitidos anualmente nas praias, uma vez que o impacto se relaciona com afluxo populacional induzido pelos empreendimentos e da pressão sobre os serviços de saneamento nos municípios.

Os resultados sugerem que a população sem tratamento de esgoto sanitário teve uma ação estressora de dimensão regional com efeito significativo sobre a balneabilidade das praias da região no período 2007-2018 e sobre a qualidade da água na Baía de Guanabara no período 2010-2016, através do impacto de alteração da qualidade das águas interiores (F1), embora não seja predominante face a outros efeitos não identificados. Esta ação estressora poderá relacionar-se com a ação estressora de demanda por mão de obra (A1) exercida pelos empreendimentos Projeto Pré-Sal Etapa 2 (E2) e Comperj (E14), que poderá ter atuado sobre o fator qualidade das águas superficiais interiores.

Com a concretização das fases de construção e de operação do empreendimento Projeto Pré-Sal Etapa 3 (E3), e de operação do empreendimento Gasoduto Pré-sal/COMPERJ – Rota 3 (E9) perspectiva-se que a ação estressora A1 poderá interferir sobre as águas costeiras da região.

### *Impactos cumulativos*

Foram identificados como impactos chave aqueles desencadeados pelas ações estressoras de vazamento acidental de combustível e/ou óleo no mar (A9) e demanda por mão de obra (A1):

- Contaminação acidental da água costeira (F5): ação estressora vazamento acidental de combustível e/ou óleo no mar (A9), através de efeitos incrementais entre empreendimentos;
- Alteração da qualidade das águas costeiras (F4): ação estressora demanda por mão de obra (A1), através de efeitos sinérgicos entre empreendimentos.

O impacto F5 abrange principalmente as águas da Baía de Guanabara.

O impacto F4 abrange tendencialmente todas as águas costeiras junto a trechos litorâneos da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

## V.9. INTER-RELAÇÕES ENTRE IMPACTOS

Os principais impactos cumulativos identificados na Fase 4 do PAIC da região da Baía de Guanabara e Maricá são sintetizados abaixo.

### **Restrições às áreas de pesca**

Observam-se impactos cumulativos dos empreendimentos em estudo sobre a pesca artesanal, sobretudo, porque os mesmos impõem restrições às áreas de pesca, quer durante a sua instalação (e.g. operações de dragagem), quer pela sua presença (criando áreas de exclusão à pesca na envolvente), quer ainda pelo tráfego de embarcações (muitas vezes de grande porte) a eles associado.

A interação da pesca artesanal com a atividade portuária e com a indústria petrolífera traduz-se numa disputa por espaço, comprometendo a existência da atividade em si. Ademais, a poluição (por esgoto e óleo) que contamina as águas e o pescado; as atividades de dragagem; o fundeio dos navios (que revolve o fundo levantando lama, e aumenta luminosidade e ruídos afugentando os peixes) potencializam os conflitos já existentes, justamente pela sobreposição de impactos que acarretam, diretamente, no aumento de áreas restritas ou com limitações à pesca. O aumento do trânsito de embarcações restringe ainda mais as áreas para prática da pesca, já impactada por políticas públicas e legislações restritivas, dificultando seu desenvolvimento e levando muitas vezes à perda de renda e marginalização das comunidades envolvidas nas atividades.

### **Aumento da precariedade habitacional**

A região da Baía e Maricá apresenta em 2019 uma população 17% superior à registada em 2000 (no Estado esta proporção é de 20%). Contudo, o crescimento populacional é muito superior em municípios no entorno do Rio de Janeiro, como em Maricá, Guapimirim, Itaboraí e São Gonçalo. Adicionalmente, é possível verificar que o aumento do número de pessoas em aglomerados subnormais na região entre 2000 e 2010 corresponde, razoavelmente, a 46% do aumento populacional líquido na região, nesse período.

O aumento do investimento dos vários empreendimentos em estudo levou ao crescimento econômico e do emprego formal na região da Baía de Guanabara e Maricá. Embora a relação entre o aumento do emprego e o crescimento populacional não tenha sido comprovada, verificou-se a existência de relações de causalidade específica entre o crescimento do emprego direto dos empreendimentos em estudo e o crescimento da população residente total.

### **Desajuste da oferta pública de saneamento**

O aumento da população na região da Baía de Guanabara e Maricá trouxe também maiores necessidades de atendimento e de infraestruturas de saneamento, que não obtiveram, contudo, uma resposta ajustada do lado da oferta, principalmente, nas componentes de coleta e tratamento de esgoto.

Os índices de coleta e tratamento de esgoto dos municípios, se mostraram insuficientes em quase todos os municípios da Baía de Guanabara e Maricá, à exceção de Niterói, que dispõe 100% de coleta e tratamento de esgoto. O município de Magé é o pior no quesito tratamento de esgoto, sendo inexistente esse serviço no município; em Duque de Caxias e Itaboraí, o índice de tratamento é inferior a 20%, e em Maricá e São Gonçalo é inferior a 40%; Guapimirim não tem dados disponíveis.

Quando se analisou a influência da população e do emprego formal sobre os serviços de coleta de esgotos, não se identificou qualquer relação causal. Verificou-se, contudo, que o aumento do contingente populacional ao longo da série histórica nos municípios do Rio de Janeiro e Maricá, foi acompanhado de uma redução no índice de tratamento de esgoto, mostrando uma insuficiência de resposta na oferta destes serviços face ao aumento das necessidades geradas pelo aumento populacional. Esta situação é particularmente gravosa no caso do Rio de Janeiro, visto ser o município da Região Hidrográfica V (Baía de Guanabara e Maricá) com maior contribuição para a carga orgânica pós-tratamento gerada.

### **Degradação da vegetação**

Os impactos diretos de supressão de vegetação associados aos empreendimentos em estudo foram quantificados na ordem dos 0,2% a área da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

Os impactos indiretos de degradação da vegetação e dos ecossistemas, são potencialmente cumulativos; representam cerca de 68.000 ha, o que equivale a 19% da área da Baía de Guanabara e Maricá/RJ e 100% da área de vegetação costeira desta região.

De relevar, os impactos cumulativos relacionados com o crescimento da população e da ocupação irregular e o aumento da presença de atividades humanas em áreas de vegetação natural.

### **Degradação de ecossistemas e fauna aquática**

Para o fator biodiversidade marinha, não foi possível quantificar a relação de causa-efeito entre a implantação e funcionamento dos empreendimentos em análise e a biodiversidade marinha. No entanto, os Estudos de Impacto Ambiental de 12 dos 16 empreendimentos analisados previram um total de 129 impactos sobre componentes do ambiente que se poderiam integrar no fator “biodiversidade marinha”, o que indica a existência de potenciais efeitos cumulativos sobre este fator, embora não se consigam quantificar, devido a limitações técnicas e científicas atuais de análise de um meio de tamanha complexidade e de difícil acesso.

As evidências recolhidas em dados publicados sobre a biodiversidade da Baía de Guanabara, objeto de revisão neste trabalho, permitem concluir que foram gerados impactos negativos cumulativos pelos empreendimentos em análise (com outros empreendimentos e atividades antropogênicas) para várias espécies, a exemplo do boto-cinza.

As causas prováveis apontadas para o declínio verificado na população de boto-cinza (Azevedo et. al., 2017) entre 2000 e 2015 na baía de Guanabara foram as interferências das atividades antropogênicas, a degradação do habitat, o trânsito de embarcações, além da exposição a poluentes imunossupressores e desreguladores endócrinos. A saúde dos botos-cinza pode ainda sofrer impactos quando expostos, no longo prazo, à poluição sonora combinada com outras pressões (poluição química e doenças, por exemplo).

## **Alterações à qualidade das águas interiores**

Os dados sugerem que os empreendimentos em análise possam estar a gerar, de forma indireta (por intermédio de ações estressoras sobre os fatores socioeconômicos habitação e saneamento), um efeito cumulativo de degradação da condição do fator de âmbito regional, através do impacto de alteração da qualidade das águas superficiais interiores. O impacto abrange tendencialmente todos os cursos de água junto a zonas urbanizadas na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

## **Alterações à qualidade das águas costeiras e redução da balneabilidade**

Da análise das principais ações estressoras dos empreendimentos em estudo potencialmente geradoras de impactos cumulativos sobre o fator qualidade das águas costeiras, verificou-se que poderão estar a ser originados diretamente efeitos negativos na condição do fator através da ação estressora de vazamento acidental de combustível e/ou óleo no mar, por geração do impacto de contaminação acidental da água costeira. Este efeito foi, contudo, avaliado num contexto de considerável incerteza, devido a limitações nos dados disponíveis da condição do fator e da ação estressora.

Os resultados sugerem ainda que a população sem tratamento de esgoto sanitário teve uma ação estressora de dimensão regional com efeito significativo sobre a balneabilidade das praias da região no período 2007-2018 e sobre a qualidade da água na Baía de Guanabara no período 2010-2016, através do impacto de alteração da qualidade das águas interiores. Esta ação estressora poderá relacionar-se com a demanda por mão de obra exercida por alguns empreendimentos em análise.

Na figura seguinte apresenta-se um diagrama simplificado da relação entre os principais impactos descritos anteriormente.



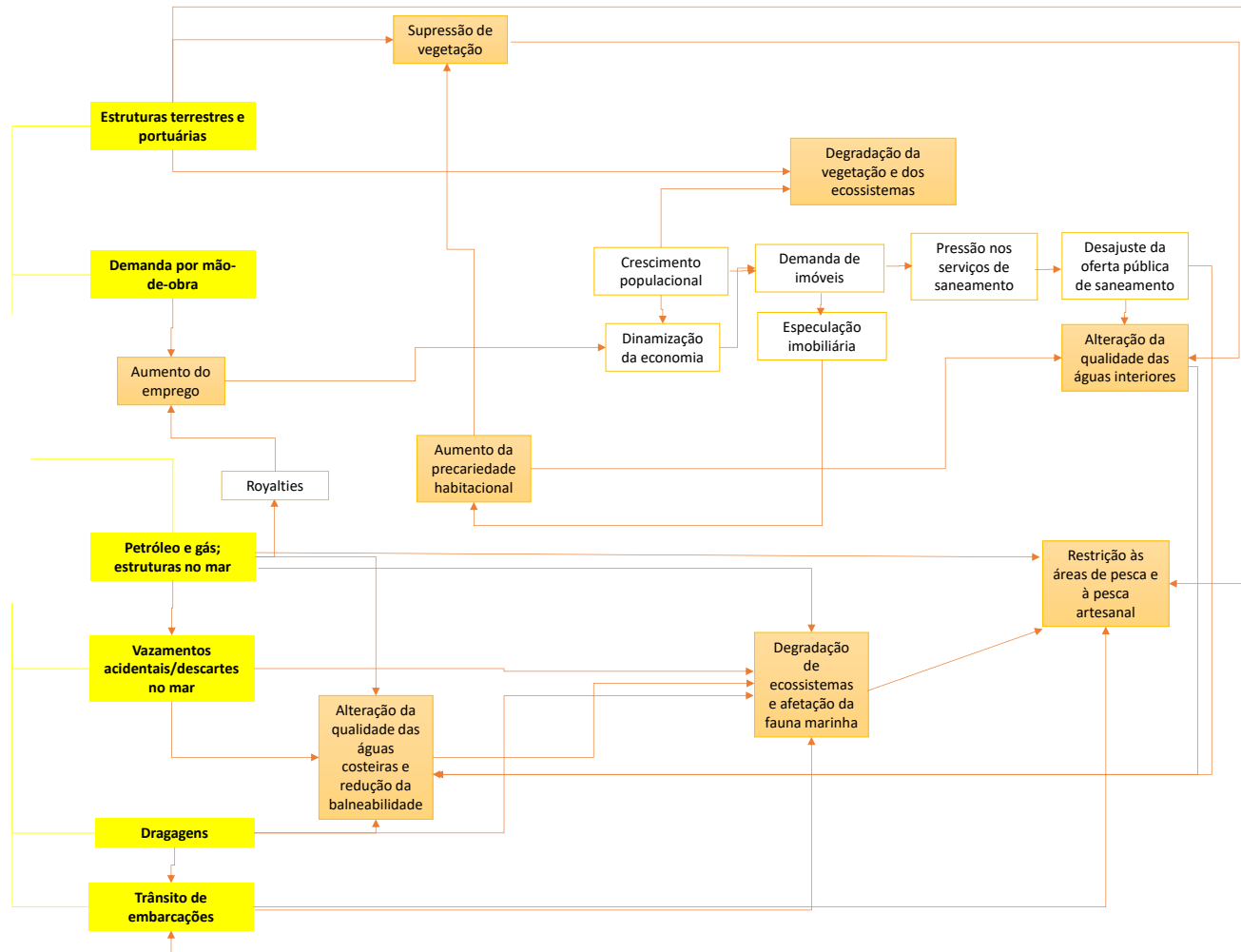


Figura 120 – Diagrama de relação entre impactos

## VI. LIMITES DE ALTERAÇÃO E SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS

### VI.1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo apresenta-se uma síntese da análise relativa aos limites de alteração e significância dos impactos em relação aos fatores em análise na região da Baía de Guanabara e Maricá, tendo por base, majoritariamente, os resultados da Fase 5 do PAIC.

Os limites de alteração são barreiras para além das quais as alterações resultantes dos impactos cumulativos tornam-se motivo de preocupação. Estes são tipicamente expressos em termos de capacidade de carga, objetivos, metas e/ou limites de alteração aceitáveis (IFC, 2013). Estes limites de alteração refletem e integram os dados científicos, os valores sociais e as preocupações das comunidades afetadas (IFC, 2013).

Consideram-se os seguintes tipos de limites de alteração:

- Capacidade de carga – máxima concentração/ quantidade que determinado meio suporta até deixar de cumprir as suas funções;
- Limite legal – caso exista legislação sobre o limite de carga de determinado meio;
- Capacidade de carga estimada – de acordo com a análise de tendência de determinado fator ou outra forma de estimação;
- Limite de alteração aceitável em consulta com a comunidade científica, comunidades afetadas e demais partes interessadas.

O limite de alteração é identificado de acordo com o tipo de fator e com a informação disponível. As metodologias específicas de identificação dos limites de alteração são apresentadas no âmbito da análise dos respectivos fatores.

Os impactos cumulativos são classificados de acordo com diversos critérios, para cada um dos fatores ambientais e sociais. Cada impacto cumulativo é classificado nas seguintes componentes (Hegmann *et al.*, 1999):

- Natureza;
- Escala espacial;
- Duração;

- Frequência;
- Magnitude;
- Significância;
- Confiança.

A componente **natureza** de um impacto cumulativo identifica a direção deste (positiva, negativa ou nula).

A componente **escala espacial** de um impacto cumulativo identifica a espacialidade do efeito deste (área territorial).

A componente **duração** de um impacto cumulativo identifica o espaço temporal do efeito deste (curto, médio ou longo prazos).

A componente **frequência** de um impacto cumulativo identifica a periodicidade/constância do efeito deste (regular ou irregular).

A componente **magnitude** de um impacto cumulativo identifica a dimensão do efeito deste.

Seguidamente avalia-se a **significância** do impacto. Um impacto cumulativo pode ser considerado:

- Insignificativo;
- Significativo;
- Muito significativo.

A avaliação da significância de um impacto cumulativo não deve ter em conta a quantidade da alteração, mas sim o seu potencial impacto na função de determinado fator ambiental ou social (IFC, 2013). Assim, a avaliação da significância de um impacto cumulativo em determinado fator ambiental e social tem em conta os limites de alteração previamente estabelecidos para o mesmo.

Por fim, a **componente confiança** é igualmente classificada. Esta componente refere-se ao nível de confiança que a avaliação de significância do impacto cumulativo possuiu. A confiança pode ser: baixa; moderada; alta. Esta classificação depende do grau de certeza que os modelos de previsão da alteração ou da capacidade de carga possuem.

Nas próximas seções são apresentados os limites de alteração estabelecidos e a significância dos impactos identificados para cada fator.

## VI.2. PESCA ARTESANAL

### VI.2.1. Limites de alteração

Determinar os limites de alteração e a tendência futura da condição de um fator social é complexo, pois em sua maioria não estão definidos nem tampouco estudados na literatura. Ao tentar definir um limite de alteração aceitável no fator pesca artesanal, é preciso pensar no ponto em que as alterações resultantes dos impactos cumulativos se tornam motivo de preocupação, pois a recuperação pode não ser mais possível, ou tomar um tempo muito longo, afetando na dinâmica da pesca artesanal em termos de trabalho, renda e modo de vida, ampliando-se tais efeitos para suas respectivas comunidades.

Sendo assim, deve-se ser conservador ao estabelecer limites de alteração para além dos quais o estado ou condição do fator já não será mais aceitável. No caso dos pescadores artesanais, não se encontra na literatura um limite já estabelecido ou testado e, além disso, por se tratarem de grupos sociais pertencentes às comunidades humanas, cada realidade torna-se específica e com dinâmicas próprias – apresentando comportamentos diferentes em situações diferentes, conforme o contexto socioambiental e econômico nas quais as comunidades de pescadores possam estar inseridas.

Em complemento, não há uma técnica objetiva para essa determinação, dificultando a análise e tornando-a parcialmente subjetiva. Deste modo, a metodologia deverá ser pautada na análise pericial, no julgamento de especialistas, na consulta às comunidades afetadas e na análise das tendências.

Para aferir o limite de alteração aceitável no fator Pesca Artesanal, utiliza-se o indicador “**restrição à pesca artesanal**”, sendo que tal restrição é abrangente quer para o uso do território, quer para as atividades nele desenvolvidas, neste caso considerados pontos indissociáveis – ou seja, não é possível tratar separadamente a perda dos espaços de pesca sem tratar, por tabela, a restrição à atividade pesqueira propriamente dita.

Busca-se, assim, um limiar de alteração que não comprometa o desenvolvimento das atividades artesanais pesqueiras, o direito ao uso múltiplo da

lâmina d'água da Baía e a manutenção do modo de vida, trabalho e renda. A identificação deste limite é fundamental para a determinação do grau de importância e significância dos impactos cumulativos, pois demonstrará o quanto o somatório de ações e impactos sobre a pesca artesanal comprometerá, ou não, sua viabilidade.

Analisando o histórico de desenvolvimento da região, é visível que o desenvolvimento econômico e o aumento da urbanização na região da Baía de Guanabara influenciaram e ainda influenciam fortemente o modo de vida e de sustento dos pescadores artesanais que ali desempenham suas atividades. Desde a década de 1970, quando diversas modernizações na região propiciaram a expansão urbana e desenvolvimento econômico na região (ampliação do Porto do Rio de Janeiro, construção da Ponte Rio-Niterói, instalação da indústria naval e de rodovias, instalação da Refinaria Duque de Caxias, dentre outras), as áreas utilizadas pela pesca artesanal sofreram diversas delimitações, seja pela restrição às áreas pesca dada pela presença de empreendimentos e suas respectivas áreas de exclusão à pesca, seja pelo tráfego naval associado (em especial, aquele voltado ao setor petrolífero e de cargas).

É preciso destacar que as restrições impostas às áreas de uso dos pescadores têm também influência direta na modificação das características tradicionais da atividade, uma vez que o acesso ao território é fundamental para a reprodução social e cultural destes grupos. Como bem pontua o Diagnóstico Baía de Guanabara feito pela KCI Technologies, em 2016, os pescadores artesanais constituem comunidades tradicionais, mas que vivem sob forte pressão. Esta pressão é exercida por diversos fatores, sendo os mais importantes entre eles a restrição de uso do território e a movimentação e fundeio de embarcações, que se intensificaram face à situação de base.

Ao se restringir o uso do espaço, quebra-se uma cadeia importante de transmissão de conhecimento (uma vez que a atividade da pesca é familiar e o conhecimento é transmitido de geração a geração através da própria prática) e impede a principal prática da identidade deste grupo, que é pescar. Em outras palavras, restringir às áreas de uso, neste caso, não é apenas limitar a prática de

mais uma atividade comercial, mas sim limitar a manifestação de uma identidade cultural.

Particularmente, a circulação e o fundeio de embarcações utilizadas direta e indiretamente nas atividades de produção e transferência de petróleo e gás em áreas comuns à pesca artesanal provocam competição e conflitos por espaço utilizado para essas práticas, restringindo e reduzindo as áreas utilizadas para pesca, além de gerar impactos sobre os recursos pesqueiros. O tráfego e o fundeio de navios são ainda considerados como ameaças por conta da luminosidade, ruído, suspensão de sedimentos e poluição por óleo, resíduos e a contaminação por água de lastro – que por sua vez podem promover o afugentamento dos peixes e diminuição dos estoques pesqueiros.

Assim, como já diagnosticado em fases anteriores, a interferência do tráfego de embarcações que atendem ao setor petrolífero e as estruturas físicas de escoamento e apoio associadas, ameaçam a renda e própria existência da pesca artesanal na Baía.

É possível elencar outros impactos recorrentes na Baía que estejam relacionados com o indicador “restrição à pesca artesanal” e que ajudam a aferir o limite de alteração aceitável para o fator. Estes impactos são decorrentes das seguintes ações estressoras: dragagens portuárias; vazamentos acidentais; pressões sobre os ecossistemas e recursos pesqueiros associadas ao crescimento populacional; contaminação do pescado na Baía de Guanabara.

Assim, com efeito, torna-se possível considerar que, para a atividade pesqueira artesanal, os limites de alteração extrapolaram os níveis aceitáveis para garantir a viabilidade e sustentabilidade da atividade, levando não apenas à descaracterização cultural e perda de espaços de reprodução do modo de vida, mas também a interferências diretas no trabalho, na renda e na subsistência destas pessoas.

Tendo como base o desenvolvimento da região, as mudanças e transformação já ocorridas – muitas delas irreversíveis – e a necessidade de se garantir a sustentabilidade e a própria viabilidade do fator para não ocasionar mais perdas, e considerando os impactos cumulativos já incidentes e aqueles futuros, deve-se estabelecer um limite de alteração que garanta e proteja as atividades de pesca

artesanal (considerando a acessibilidade à lâmina d'água, o direito de exercer suas funções tradicionais e meios para manter a replicar o modo de vida e de acesso à renda e subsistência) e o acesso aos recursos naturais marinhos.

Não obstante, com base nos dados levantados e na análise de tendência de evolução das áreas de restrição à pesca, pode-se concluir que o estado atual da pesca artesanal na Baía de Guanabara é crítico, onde as pressões e influências são majoritariamente negativas.

Desta forma, numa tentativa de garantir a viabilidade da pesca artesanal e, para que os impactos cumulativos efetivos e potenciais não levem à restrição de maiores áreas de pesca, propõe-se que os limites de alteração aceitáveis para a atividade pesqueira artesanal sejam: i) a manutenção da abrangência atual das áreas de restrição – ou seja, não se permitir novas áreas de restrição à pesca e ii) o estabelecimento de um limite máximo de embarcações trafegando simultaneamente na Baía – ou seja, promover melhor gestão e ordenamento do tráfego de embarcações, permitindo equilibrar as atividades econômicas consolidadas com aquelas artesanais praticadas pelos pescadores locais.

Ressalta-se a importância do acesso a recursos naturais de qualidade, com ausência de interferências externas, pois estas causam diminuição da qualidade e quantidade, tornando o recurso insatisfatório para seu uso apropriado.

Caso estas orientações não sejam possíveis de cumprir, deverá ser proposta a implementação de mecanismos de compensação à pesca artesanal e aos profissionais dela dependentes.

### **VI.2.2. Significância dos impactos**

A avaliação da significância dos impactos cumulativos sobre a pesca artesanal deve levar em conta seu potencial impacto sobre as funções necessárias para a viabilidade da atividade pesqueira, considerando os limites de alteração aceitáveis para não levar a perdas significativas e/ou irreversíveis da condição do fator. Um impacto cumulativo no fator Pesca Artesanal será tanto mais significativo quanto maior for o seu impacto na variável “restrição à pesca artesanal”.

Diante das análises anteriores, diversas ações e empreendimentos restringem as áreas de pesca, gerando efeitos cumulativos que prejudicam diretamente a forma de sustento dos pescadores da Baía de Guanabara e das respectivas comunidades a que pertencem. Desta forma, ao se analisar as influências dos diferentes estressores atuando de forma cumulativa sobre as atividades pesqueiras, foi identificado como impacto cumulativo mais significativo a restrição às áreas de pesca.

Ao se analisar o impacto cumulativo 'restrição às áreas de pesca' sob o ponto de vista legal de proibição ou recomendação de afastamento das áreas utilizadas por empreendimentos e movimentação de embarcações associadas, o mesmo pode ser classificado como de natureza negativa, pois prejudica o desenvolvimento das atividades; de escala regional, pois as restrições às atividades ocorrem em toda a Baía de Guanabara; de longa duração, pois o impacto tem efeitos significativos em longo prazo (por mais de dez anos); e de frequência contínua, pois ocorre regularmente e de forma continuada.

Quanto à dimensão dos efeitos desse impacto, pode ser classificado como de alta magnitude, pois tem um efeito considerável sobre a pesca artesanal, podendo comprometê-la de maneira que não possibilite sua viabilidade em médio prazo.

Em relação à significância deste impacto cumulativo, pode ser classificado como muito significativo, pois tem influência bastante expressiva, podendo comprometer a manutenção da garantia de acesso aos recursos naturais necessários ao desenvolvimento das atividades.

Por fim, a confiança pode ser classificada como moderada, pois, embora tenha sido evidenciada, em fases anteriores do PAIC, a existência de restrições à pesca impostas por diversas fontes, não há dados confiáveis e suficientes quanto ao número de pessoas afetadas e conseqüentemente quanto ao impacto sobre a renda e meio de vida – apesar de existirem indícios de que esse impacto vem ocorrendo com a significância indicada.

É importante ressaltar que, embora existam legislações específicas que consideram as peculiaridades e as necessidades dos pescadores artesanais (visando garantir sua permanência e continuidade); que garantem aos pescadores artesanais o acesso exclusivo aos recursos naturais (e à participação direta nos



planos e decisões que afetem de alguma forma o seu modo de vida) e que integram programas específicos incluindo mediação de conflitos relacionados com a atividade, estas não são suficientes para impedir que os impactos e pressões causem transtornos significativos.

A análise dos dados levantados e o esforço para compreensão do cenário atual da pesca artesanal na Baía de Guanabara apontaram que as perspectivas são de tendências desfavoráveis, uma vez que os grandes empreendimentos instalados na Baía continuarão a exercer suas atividades por muitas décadas, assim como o crescimento urbano e o desenvolvimento econômico não sustentável irão exercer pressões cada vez mais intensas. Até que esta tendência seja revertida e a manutenção e ampliação de medidas de garantia de direitos sejam efetivas, deve-se considerar que as alterações são significativas, podendo levar a transformações negativas irreversíveis no âmbito das atividades artesanais pesqueiras.

No Quadro 40 sistematiza-se as classificações dos impactos cumulativos no fator Pesca Artesanal.

Quadro 40 – Classificação do impacto “restrição às áreas de pesca”.

Componente	Classificação	Justificativa
Natureza	Negativa	Prejudica ou inviabiliza a atividade pesqueira propriamente dita
Escala espacial	Regional	As restrições à pesca ocorrem em várias áreas da Baía de Guanabara
Duração	Longa	Os efeitos sentem-se em longo prazo (por mais de dez anos)
Frequência	Contínua	Ocorre sem intervalos/constantemente
Magnitude	Alta	Existem restrições à pesca impostas por diversas fontes; o efeito sobre a pesca artesanal é considerável, podendo comprometê-la de maneira que não possibilite sua viabilidade em médio prazo

Componente	Classificação	Justificativa
Significância	Muito significativo	Tem influência bastante expressiva, podendo comprometer a manutenção da garantia de acesso aos recursos naturais necessários ao desenvolvimento das atividades.
Confiança	Alta	Existem vários indícios e relatos de que esse impacto vem ocorrendo com a significância indicada.

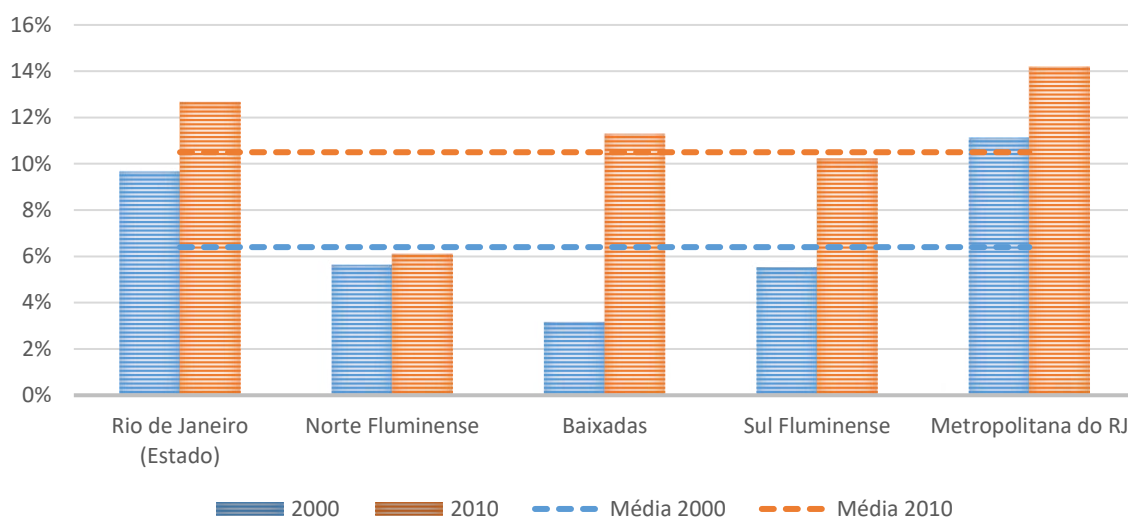
Fonte: Témis/Nemus, 2020.

## VI.3. HABITAÇÃO

### VI.3.1. Limites de alteração

Tendo em conta a especificidade do fator habitação, apenas o conceito de limite de alteração aceitável pode ser utilizado (dado que se trata de um fator social, capacidade de carga não é um conceito aplicável e que não existe limite legal relacionado à habitação). Assim, utiliza-se o indicador “**população em aglomerados subnormais/ população total**” para aferir o limite de alteração aceitável. Este indicador está apenas disponível para os anos dos Censos (2000 e 2010), não sendo possível fazer uma análise em série ou uma análise de causalidade. Há que considerar, contudo, que a generalidade dos indicadores do fator habitação (ao nível municipal) que traduzem questões de qualidade (não apenas quantidade) apenas estão disponíveis decenalmente, isto porque resultam dos Censos (por exemplo: déficit habitacional).

A Figura 121 apresenta o indicador “**população em aglomerados subnormais/ população total**” para as várias mesorregiões litorâneas do Estado de Rio de Janeiro: Norte Fluminense; Baixadas Litorâneas; Sul Fluminense; Metropolitana do Rio de Janeiro (onde se incluem os municípios em estudo). Não são apresentadas na Figura 121 as mesorregiões do Noroeste e Centro Fluminense por não existirem aglomerados subnormais significativos. Adicionalmente, a média apresentada refere-se às mesorregiões indicadas (média aritmética simples das mesorregiões de Norte, Baixadas, Sul e Metropolitana).



Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

*Figura 121 – Proporção de pessoas em aglomerados subnormais em várias mesorregiões do Estado de Rio de Janeiro.*

Verifica-se uma tendência de aumento ligeiro da proporção de população em aglomerados subnormais no Estado de Rio de Janeiro entre 2000 e 2010 (de 9,7% em 2000, para 12,7% em 2010). Contudo, esta tendência de aumento é assimétrica entre as várias mesorregiões:

- Nas mesorregiões interiores do Estado do Rio de Janeiro (Centro e Noroeste Fluminenses) quase não existiam aglomerados subnormais e não ocorreu qualquer alteração entre 2000 e 2010;
- A Mesorregião Metropolitana do Rio de Janeiro (onde se incluem os municípios em estudo) observou um aumento de cerca de três pontos percentuais da proporção de população em aglomerados subnormais entre 2000 e 2010 (de 11% para 14%);
- No Norte Fluminense, apesar de aumento no número de residentes em aglomerados subnormais, esta proporção consolidou em cerca de 6%;
- A mesorregião das Baixadas Litorâneas sofre o maior aumento na proporção de pessoas a residir em aglomerados subnormais na década de 2000, de 3% para 11% em 2010;

- A mesorregião Sul Fluminense apresenta um aumento intermédio na proporção de pessoas a residir em aglomerados subnormais, de 6% em 2000 para 10% em 2010.

Assim, verificou-se no Estado do Rio de Janeiro, especificamente na região metropolitana e nas regiões contíguas (Baixadas Litorâneas e Sul Fluminense), uma evolução dessemelhante no fator habitação. Desta forma, observou-se um crescimento muito significativo dos problemas habitacionais nas regiões litorâneas próximas da área metropolitana do Rio de Janeiro, enquanto nesta última, a questão habitacional se deteriorou. De qualquer forma, é nesta área metropolitana, onde se encontra a área em estudo, que a problemática habitacional mais se faz sentir, com cerca de uma em cada sete pessoas a residir em áreas precárias e subnormais.

Propôs-se como **limite de alteração aceitável** para a variável “população em aglomerados subnormais/ população total” a média aritmética simples das mesorregiões de Norte, Baixadas, Sul e Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro para 2000 (período anterior à instalação e operação dos empreendimentos em avaliação) (conferir Figura 121). Este valor é de 6,4%. De forma a simplificar e permitir uma melhor interpretação do limite de alteração aceitável, este será arredondado por defeito para 6%.

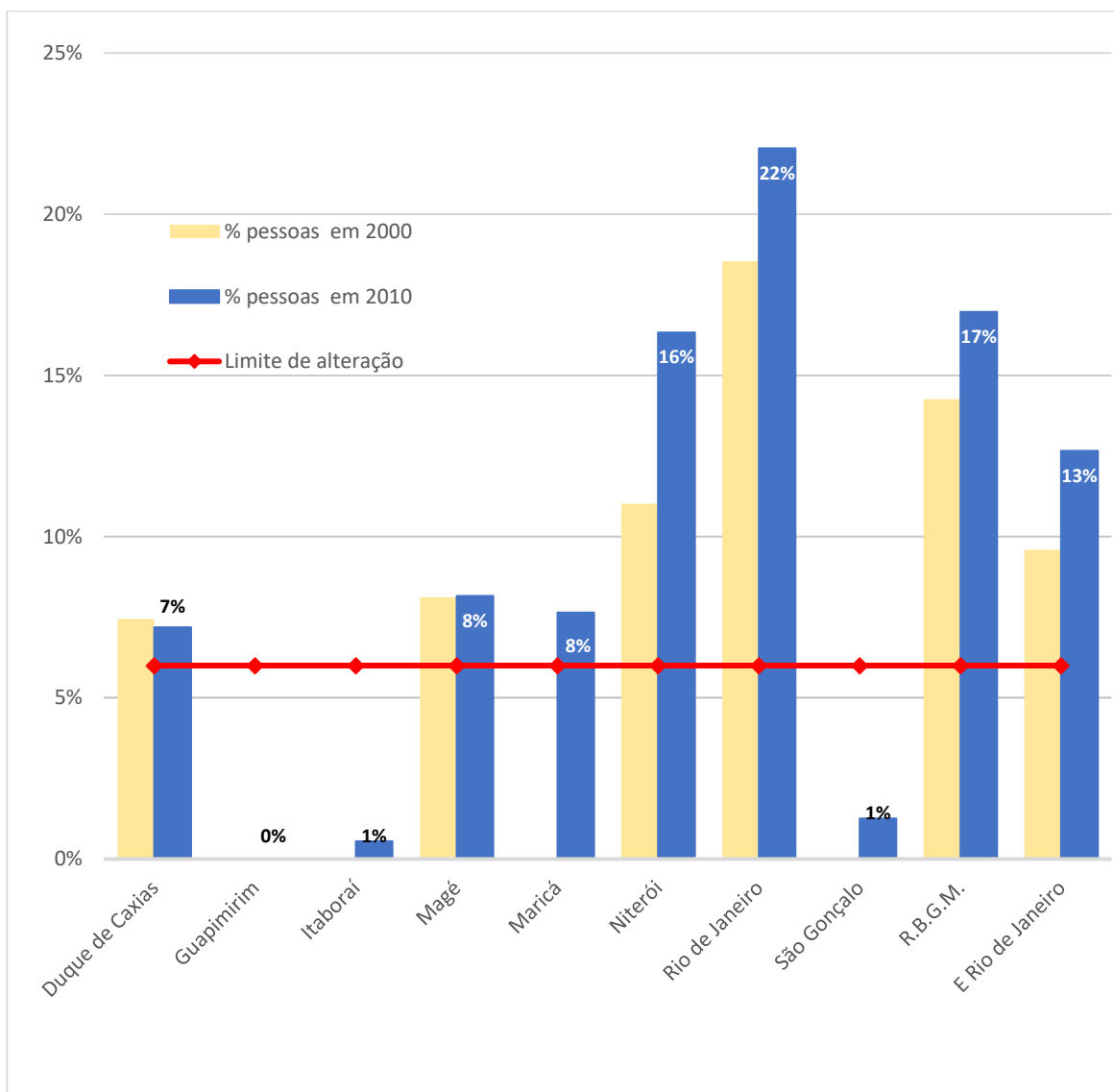
Assim, a escolha pelo valor médio observável entre as mesorregiões litorais do Estado do Rio de Janeiro em 2000 (6%) é a considerada mais equilibrada. É de notar que uma proporção de 6% na variável “população em aglomerados subnormais/ população total” significa que num total de 50 pessoas, três vivem em situação precária (em aglomerado subnormal).

### **VI.3.2. Significância dos impactos**

Apresenta-se, na Figura 122, a comparação entre: os valores observáveis para a variável “população residente em aglomerados subnormais/ população total” para 2000 e 2010 na região da Baía de Guanabara e Maricá por município, para o total da região, e ainda para o estado do Rio de Janeiro; e o limite de alteração aceitável

estabelecido em 6%. Verifica-se que nos municípios de Duque de Caxias, Magé, Maricá, Niterói e Rio de Janeiro e, por isso mesmo, também no conjunto da região, o limite de alteração aceitável é excedido em 2010. Isto acontecia igualmente em alguns destes municípios em 2000, ocorrendo um aumento relativo em todos eles (significativamente em Maricá, Niterói e no Rio de Janeiro), à exceção de Duque de Caxias e Guapimirim. Contudo, mesmo em Duque de Caxias, o número total de pessoas a residir em aglomerados subnormais aumentou em termos absolutos (de cerca de 58 mil em 2000, para cerca de 61 mil pessoas em 2010). Verifica-se que no total da região em estudo 17% da população, cerca de 1,6 milhões de pessoas, vivia em condições precárias em aglomerados subnormais, em 2010.

Através da Figura 122 verifica-se que a questão habitacional se tornou problemática previamente à década de 2000 na Baía de Guanabara e Maricá, mas que esta questão se agudizou, particularmente em Maricá e Niterói, no presente século.



Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

*Figura 122 – Proporção de população residente em aglomerados subnormais na região da Baía de Guanabara e Maricá e limite de alteração aceitável.*

Dessa forma, a problemática da habitação na Baía de Guanabara e Maricá não resulta apenas do crescimento natural da sua população ou da falta de espaços urbanizáveis, mas de um conjunto de condicionantes que provocaram o aumento da procura pela região, mesmo nas últimas décadas:

- O estabelecimento de empreendimentos de grande porte na região, com uma necessidade extensa de mão de obra (na fase de

- construção, mas também na fase de operação, em particular no setor portuário e de transportes; e no setor de petróleo e gás natural);
- Efeitos indiretos e induzidos das ligações econômicas que provocam o aumento do emprego formal e informal em setores econômicos próximos dos setores econômicos dos empreendimentos em análise.

Caso o crescimento da população na região ocorra no futuro com o mesmo perfil observado na década de 2000 (isto é, com a mesma proporção de aumento de residentes em aglomerados subnormais), em 2030 a população a residir em áreas precárias na Baía de Guanabara e Maricá poderá atingir os 2,2 milhões, mais 40% mais do que em 2010 (e mais 83% em relação a 2000). Estes valores indicam que a política pública de habitação não tem apenas o desafio de melhorar a habitação para a população atualmente a residir na região, notadamente as cerca de 1,6 milhões de pessoas que residiam em assentamentos precários em 2010. A política pública de habitação na região terá o desafio ainda maior de viabilizar habitação para as cerca de 600 mil pessoas adicionais que irão residir em áreas precárias em 2030 (caso a proporção de crescimento da precariedade se mantenha).

Tendo em conta a análise realizada nesta seção, o impacto “aumento da precariedade habitacional” está classificado de acordo com a sua natureza, escala espacial, duração, frequência, magnitude, significância e confiança no Quadro 41.

A **natureza é negativa**. Como se verificou anteriormente, qualquer indicador escolhido para demonstrar a condição e variação do fator habitação na Baía de Guanabara e Maricá mostra uma deterioração nos últimos anos. Adicionalmente, existem indícios que existe uma relação de causalidade entre o estabelecimento dos empreendimentos em avaliação e o aumento da população total e urbana na região.

A **escala espacial do impacto** “aumento da precariedade habitacional” é **regional**, afetando a região da Baía de Guanabara e Maricá e, em particular os municípios de Duque de Caxias, Magé, Maricá, Niterói e Rio de Janeiro.



A **duração do impacto é de longo prazo**, isto é, o impacto no setor habitação será sentido num período temporal bastante alargado, até que políticas públicas diretas ou indiretas consigam resolver ou minorizar a situação.

Relativamente à **frequência** do impacto “aumento da precariedade habitacional”, este é **contínuo**, isto é, o efeito ocorre de forma continuada. É ainda esperado que o problema seja agudizado nas fases de construção dos empreendimentos em avaliação, pela existência adicional de migração temporária.

A **magnitude é classificada como alta** no geral, principalmente devido à elevada proporção da precariedade habitacional na região (atingindo 17% da população em 2010) e à alargada escala espacial (precariedade atinge significativamente grande parte da região).

Considerando a classificação do impacto nas vertentes: natureza, escala espacial, duração, frequência e magnitude; este é classificado como **muito significativo na região da Baía de Guanabara e Maricá**. A significância não é considerada equivalente em todos os municípios pelas seguintes razões: apenas dois municípios (Niterói e Rio de Janeiro) apresentavam proporções superiores a 12% na variável “população residente em aglomerados subnormais/ população total” (dobro do limite de alteração estabelecido). Nestes municípios, o impacto de aumento da precariedade habitacional é considerado muito significativo. Nos restantes municípios da região, em Duque de Caxias, Magé e Maricá, o impacto de aumento da precariedade habitacional é considerado significativo (mais de 6% de precariedade habitacional em 2010, limite de alteração estabelecido). Nos municípios de Guapimirim, Itaboraí e São Gonçalo, o impacto é considerado pouco significativo. É de ressaltar, contudo, que estes últimos municípios poderão apresentar em 2020 uma situação de precariedade habitacional bastante diferente da verificada em 2010 (particularmente Itaboraí e São Gonçalo), devido, em parte, aos investimentos dos empreendimentos em estudo.

Por fim, a confiança em relação à análise efetuada e à classificação realizada relativamente ao impacto “aumento da precariedade habitacional” é moderada. Por um lado, porque a realidade é objetivamente traduzida pela utilização de estatísticas oficiais sobre habitação e emprego formal, por exemplo. Contudo, existem algumas limitações na análise realizada conforme indicado abaixo.

Quadro 41 – Classificação do impacto “Aumento da precariedade habitacional”.

Componente	Classificação	Justificativa
Natureza	Negativa	Prejudica o fator habitação
Escala espacial	Regional	Impacto cumulativo alargado a grande parte dos municípios da região da Baía de Guanabara e Maricá
Duração	Longo prazo	Efeitos sentidos em período temporal relativamente alargado
Frequência	Contínua	Frequência contínua, ainda que com magnitude estimada mais elevada em fases de construção
Magnitude	Alta	A magnitude é classificada como alta principalmente devido à elevada proporção da precariedade habitacional na região, que não pode ser resolvida com medidas de curto ou médio prazo
Significância	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muito significativo - de uma forma geral na região da Baía de Guanabara e Maricá</li> <li>• Muito significativo nos seguintes municípios: Niterói; Rio de Janeiro</li> <li>• Significativo: Duque de Caxias; Magé; Maricá</li> <li>• Pouco significativo: Guapimirim; Itaboraí; São Gonçalo</li> </ul>	Considerando que mais de 12% do total da população vivia em assentamentos precários em 2010 nos municípios de Niterói e Rio de Janeiro. Em Duque de Caxias, Magé e Maricá, o limite de alteração é superado em 2010
Confiança	Moderada	Análise baseada em estatísticas oficiais, mas com algumas limitações

Fonte: Témis/Nemus, 2020.

## VI.4. SANEAMENTO BÁSICO

### VI.4.1. Limites de alteração

Para o fator saneamento (considerando a componente esgotamento sanitário) pretende-se avaliar os impactos cumulativos relativos ao crescente **desajuste da oferta pública de coleta e tratamento de esgoto** através do índice de atendimento (relativo à coleta de esgotos) e do índice de tratamento de esgotos.

Diante dos baixos índices de atendimento à população no âmbito da coleta de esgoto, os limites de alteração foram expressos pelas metas estabelecidas em documentos referenciais para a região, notadamente, as metas propostas pelo Plano de Recuperação Ambiental da Baía de Guanabara (PRA-BAÍA, 2016).

As metas instituídas pelo Plano de Recuperação Ambiental da Baía de Guanabara foram:

- Conectar 60% da população à rede de coleta de esgoto até 2020;
- Conectar 80% da população à rede de coleta de esgoto até 2025;
- Conectar 95% da população à rede de coleta de esgoto até 2032;

A condição do nível de atendimento é muito discrepante entre os municípios, onde o Rio de Janeiro e Niterói possuem níveis muito superiores quando comparados aos demais.

Assim, os limites de alteração dos municípios foram definidos mediante a persistência e manutenção do índice de atendimento por três anos seguidos, acima do patamar de 60%, 80% ou 95% de atendimento. A partir desta definição, Niterói tem limite de alteração em 95% para o índice de atendimento, por ter superado essa marca nos últimos três anos de forma consecutiva. Do mesmo modo, aplica-se ao Rio de Janeiro, que ao longo da série histórica possui índice de atendimento superior a 80%. Para os demais municípios foi estabelecido como limite de alteração o mínimo indicado pelo PRA-BAÍA (2016). No quadro a seguir apresentam-se os limites de alteração para os municípios estudados, enquanto que na Figura 123 podem ser vistos os índices de atendimento urbano de esgoto e limites de alteração.

Quadro 42 – Limites de alteração propostos para os municípios no âmbito do índice de atendimento urbano de esgoto

Municípios	Limite de Alteração	Justificativa
Duque de Caxias	60%	Meta mínima indicada no PRA-BAÍA para o ano de 2020.
Itaboraí	60%	
Magé	60%	
Maricá	60%	
São Gonçalo	60%	
Rio de Janeiro	80%	Meta definida para o ano de 2025 pelo PRA-BAÍA
Niterói	95%	Meta definida para o ano de 2030 pelo PRA-BAÍA

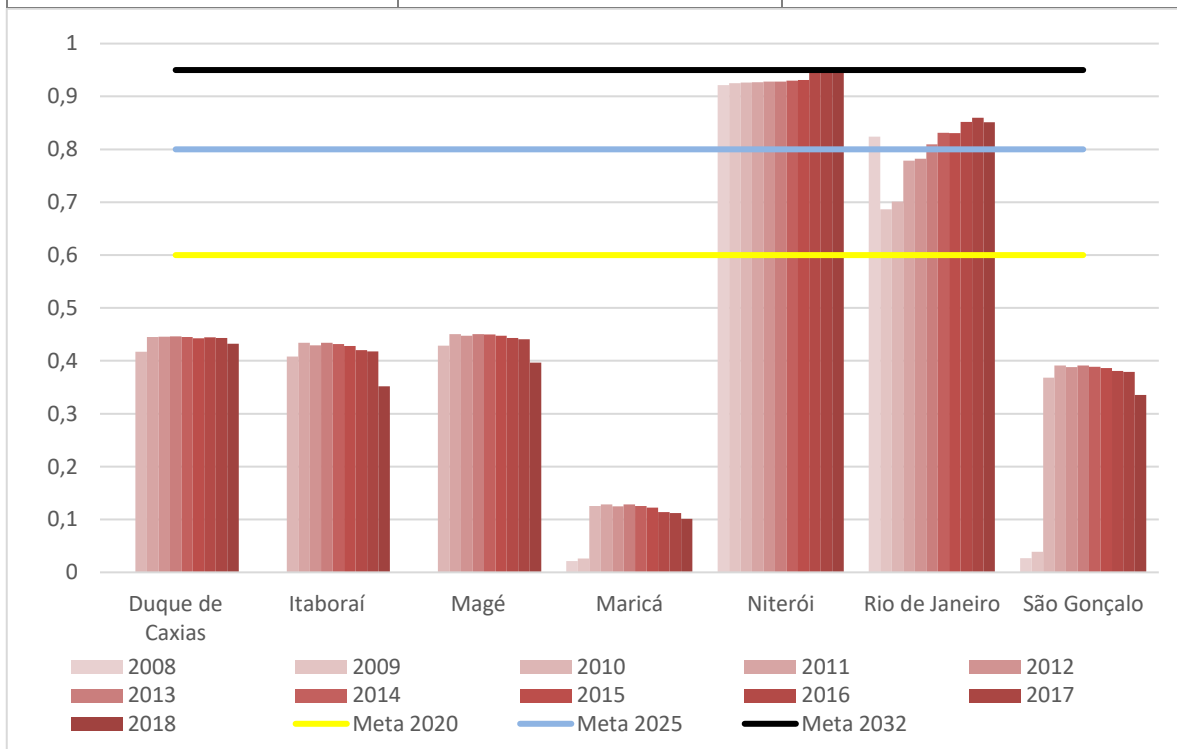


Figura 123 – Série histórica do índice de atendimento urbano de esgoto dos municípios e limites de alteração propostos.

Já para o tratamento de esgoto, utilizou-se como variável de análise, a estimativa da carga poluidora do esgoto pós-tratamento dos municípios. Há o entendimento da má condição dos recursos hídricos da região da Baía de

Guanabara e Maricá pelo escoamento de esgotos sem tratamento ou com tratamento somente em nível primário.

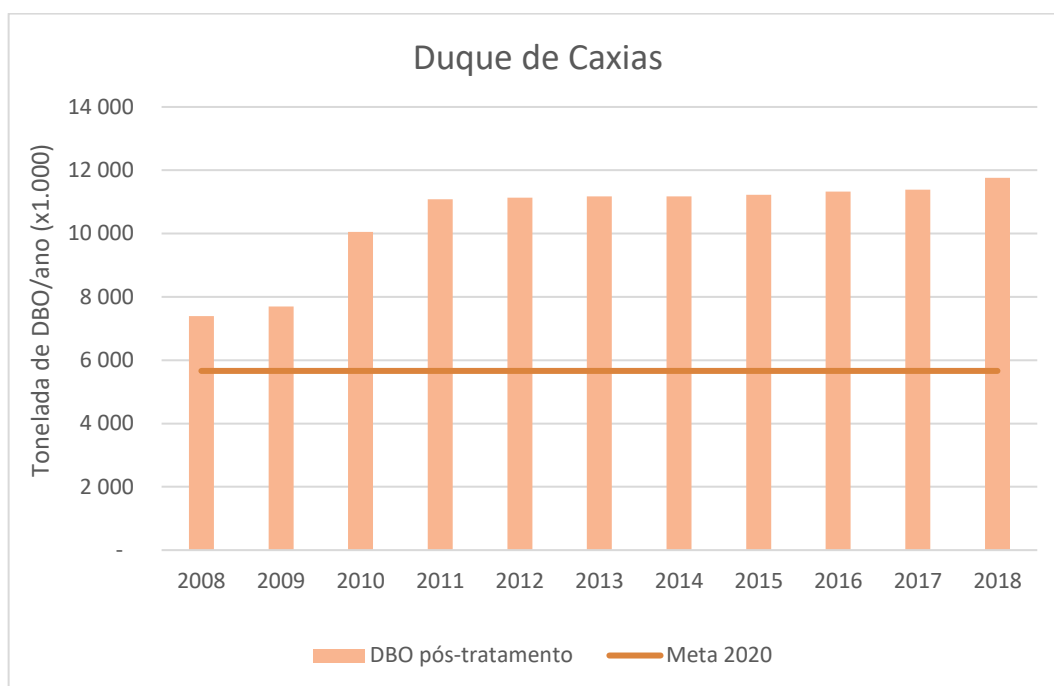
De forma similar ao proposto para o índice de atendimento urbano de esgoto, para estabelecer os limites de alteração foram consideradas as metas propostas pelo Plano de Recuperação Ambiental da Baía de Guanabara (PRA-BAÍA, 2016):

- Redução em 50% na carga de DBO até 2020;
- Redução em 68% na carga de DBO até 2025;
- Redução em 85% na carga de DBO até 2032.

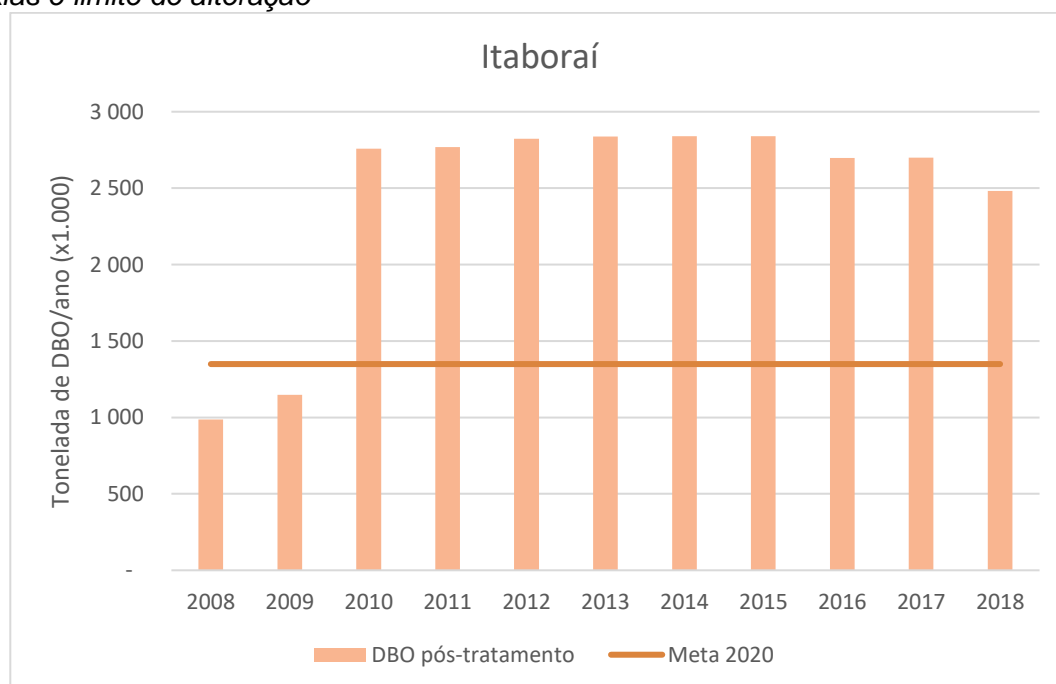
Como o Plano de Recuperação Ambiental da Baía de Guanabara é datado de 2016, propõe-se como limite de alteração para todos os municípios a metade da carga de DBO gerada por município em 2016. A seguir apresentam-se os gráficos com as cargas estimadas de DBO escoadas anualmente<sup>14</sup> confrontados com o limite de alteração proposto, com destaque para os municípios que apresentaram correlação entre a variável e os estressores, notadamente: Duque de Caxias, Rio de Janeiro, São Gonçalo e Itaboraí.

---

<sup>14</sup> O modelo utilizado para estimar o volume de DBO que esco para a Baía de Guanabara, desconsidera os esgotos que seguem para afluentes da Baía por não possuir dados para calcular a capacidade de depuração destes recursos hídricos ou real influência deles por poluição a montante dos municípios estudados. O município de Maricá não encaminha os seus efluentes diretamente para a Baía de Guanabara, por este motivo não foi estimada a carga de DBO afluente para a Baía de Guanabara.



**Figura 124 – Série histórica da carga estimada de DBO pós-tratamento de Duque de Caxias e limite de alteração**



**Figura 125 – Série histórica da carga estimada de DBO pós-tratamento de Itaboraí e respectivo limite de alteração**

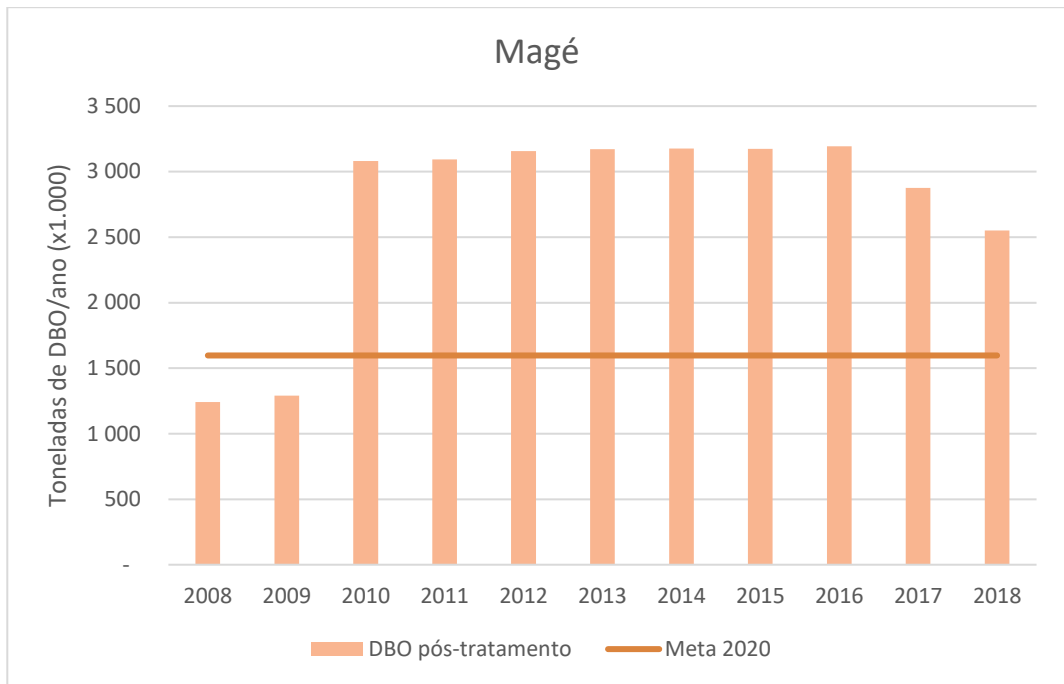


Figura 126 – Série histórica da carga estimada de DBO pós-tratamento estimada de Magé e respectivo limite de alteração

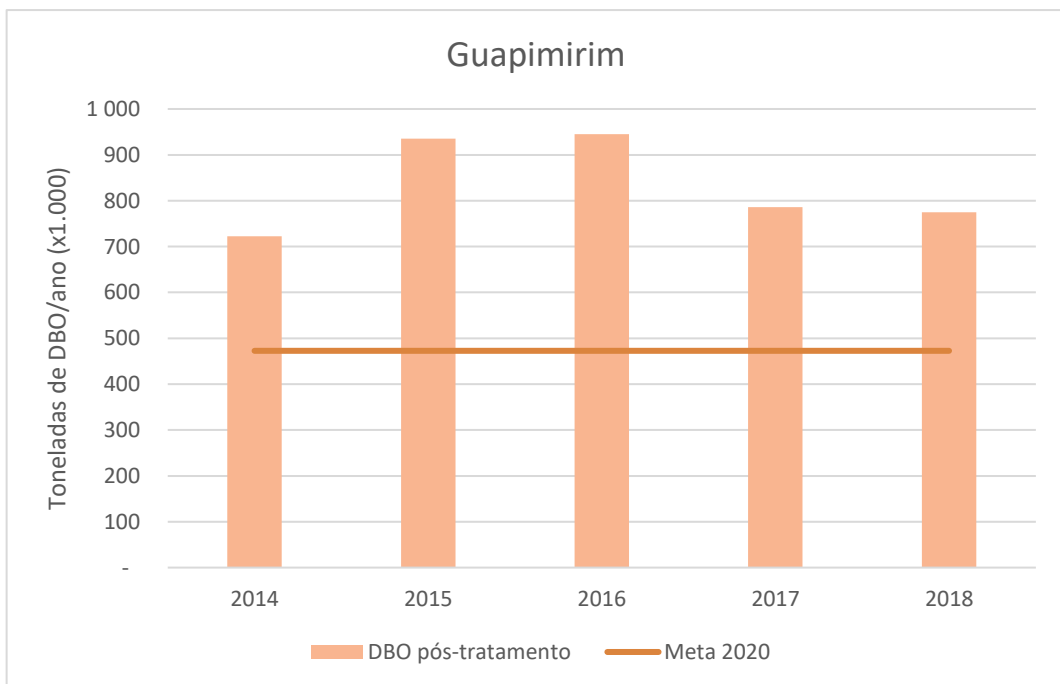


Figura 127 – Série histórica da carga estimada de DBO pós-tratamento estimada de Guapimirim e respectivo limite de alteração

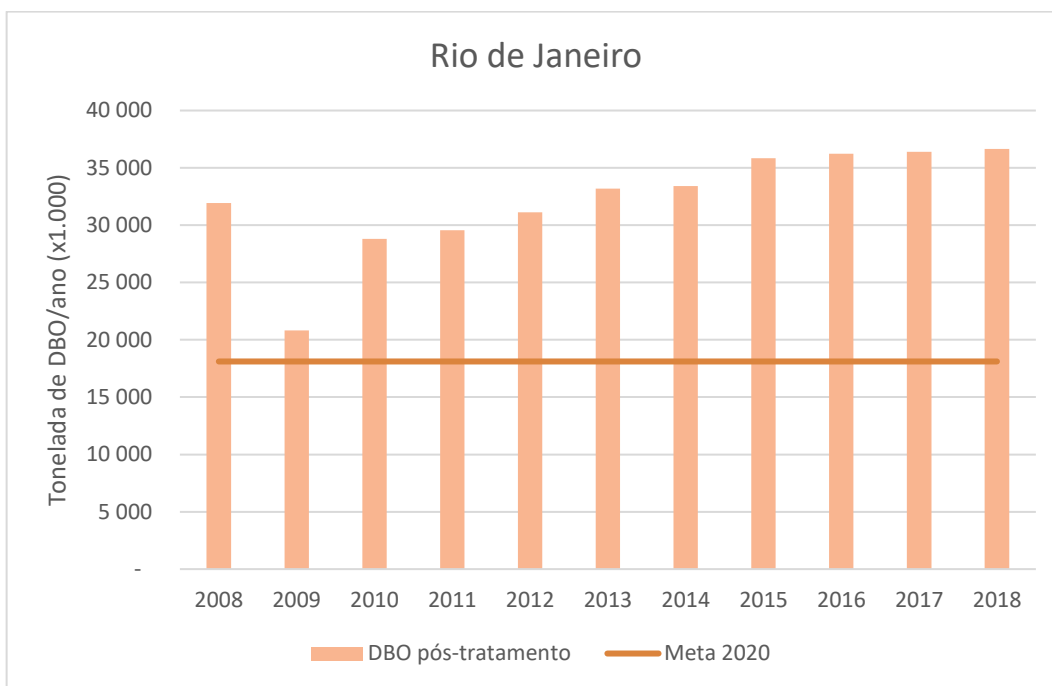


Figura 128 – Série histórica da carga estimada de DBO pós-tratamento estimada de Rio de Janeiro e respectivo limite de alteração

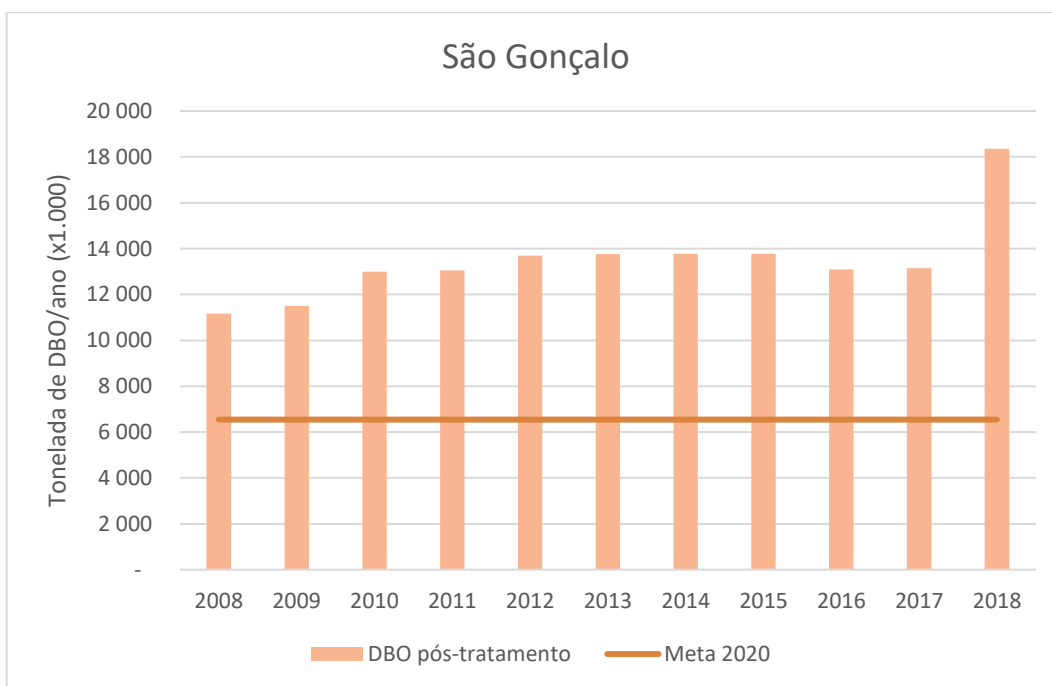


Figura 129 – Série histórica da carga estimada de DBO pós-tratamento estimada de São Gonçalo e respectivo limite de alteração



## VI.4.2. Significância dos impactos

Na presente seção é avaliada a significância do impacto cumulativo identificado para o fator saneamento básico, ou seja, **Desajuste da oferta pública de coleta e tratamento de esgoto**. O impacto está associado, pelo menos, aos municípios de Duque de Caxias, Maricá, Rio de Janeiro, São Gonçalo e Itaboraí.

Esse impacto será tanto mais significativo quanto maior for a sua influência nas variáveis utilizadas como indicadores para a determinação de alteração no fator. No caso do saneamento básico, as variáveis-condição utilizadas foram índice de coleta/tratamento/carga de DBO dos esgotos dos municípios. O impacto é avaliado em seguida.

A classificação desse impacto é realizada de acordo com diversos critérios, quanto às componentes natureza, escala espacial, duração, frequência, magnitude, significância e confiança. O impacto analisado, possui **natureza negativa**, uma vez que altera a qualidade das águas, impacta a qualidade de vida da população, aumenta o risco da disseminação de doenças e afeta atividades econômicas sobretudo o turismo voltado para balneários e esportes aquáticos.

O desajuste da oferta de coleta e tratamento de esgoto torna a manifestação do impacto em **escala espacial regional**, já que os esgotos escoam e contaminam os rios para chegar a Baía de Guanabara e Orla Atlântica dos municípios. A **duração** é de **longo prazo**, pois para melhoria dos níveis de atendimento de coleta e tratamento de esgoto é necessária a implantação de novos sistemas coletores, estações elevatórias, estações de tratamento de esgoto, entre outros.

Este impacto se manifesta com uma **frequência contínua**, com o escoamento dos esgotos para os recursos hídricos diariamente, com **magnitude alta** pois, associada à falta da coleta e tratamento de esgotos está a incidência de doenças de veiculação hídrica e afetação direta das atividades econômicas e qualidade de vida da região. Por fim, este impacto, em termos de **significância** é considerado como **muito significativo** para todos os municípios, já que mesmo em menor proporção em alguns, a inexistência de coleta reflete e amplifica mazelas sociais e

problemas de saúde da população. A avaliação de significância tem um nível de **confiança moderada**.

*Quadro 43 – Classificação do impacto Desajuste da oferta pública de coleta e tratamento de esgoto*

Componente	Classificação	Justificativa
Natureza	Negativa	Prejudica a população e o ambiente em geral
Escala Espacial	Regional	Impacta toda a Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e a Baía de Guanabara.
Duração	Longo Prazo	A mudança da situação atual quanto aos esgotos exige alto investimento em sistemas coletores e estações de tratamento de esgoto. Muitos municípios têm índices de atendimento abaixo de 60%, muito distantes da universalização do serviço.
Frequência	Contínua	O impacto ocorre de forma incessante, diariamente.
Magnitude	Alta	Municípios populosos escoam seus efluentes para rios ou diretamente para a Baía de Guanabara, a qual se encontra em elevado estado de degradação. Dificuldade de recuperação da sua função a médio prazo
Significância	Muito significativo	Apenas o município de Niterói está com o nível de atendimento de coleta superior a 95% e a cidade do Rio de Janeiro está com índices superiores a 80% (cumprindo os limites de alteração propostos). Entretanto, nos demais municípios os índices de coleta são muito baixos, inferiores a 60% (aquém do limite de alteração proposto para a coleta). A nível de tratamento, os índices de tratamento de esgoto para a Região da Baía de Guanabara e Maricá mostram-se muito inferiores ao necessário, refletindo na

Componente	Classificação	Justificativa
		quantidade de DBO que segue para os rios e baía (superior ao limite de alteração proposto).
Confiança	Moderada	Os dados para os níveis de atendimento de coleta foram adquiridos junto aos SNIS, sendo que os formulários são respondidos por municípios de forma auto declaratória, reduzindo a precisão quanto aos dados. A carga de poluição (DBO) foi estimada, com base em dados do SNIS e Atlas Esgotos da ANA.

Fonte: Témis/Nemus, 2020.

## VI.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA

### VI.5.1. Limites de alteração

Este capítulo contém duas seções:

- Apresentação dos **resultados** que se obtêm para os limites de alteração do fator “vegetação costeira”, aplicando diversos métodos;
- **Conclusão** sobre qual o limite de alteração que será usado para o presente PAIC, notadamente para avaliação da significância dos impactos cumulativos.

#### VI.5.1.1. Resultados da determinação dos limites de alteração usando vários métodos

Os limites de alteração podem ser definidos a partir de: a) capacidade de carga, b) limite legal, c) capacidade de carga estimada ou d) limite de alteração aceitável.

Para o fator vegetação costeira, verifica-se o seguinte:

##### A. Capacidade de carga

Relaciona-se com a máxima concentração ou quantidade que um determinado meio suporta. Esse é um conceito mais aplicável a alterações físicas ou químicas do meio. Neste fator, o que está em causa são alterações da sua abrangência (presença/ausência de vegetação costeira), assim, esse conceito não se aplica à vegetação costeira.

##### B. Limite legal

Para a vegetação costeira pode assumir-se que existem limites definidos legalmente para a sua abrangência. De fato, dada a sua importância, a legislação impõe “limite zero” à sua eliminação, de acordo com o conteúdo dos seguintes documentos legais:

- Resolução CONAMA n.º 303, de 20 de março de 2002 relacionada às áreas de preservação permanente - APP;
- Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012 - Novo Código Florestal;

- Decreto n.º 6.660, de 21 de novembro de 2008, que regulamenta dispositivos da Lei n.º 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

Nesses documentos impõe-se:

- A proteção absoluta das áreas de **restinga**, que exerçam funções de fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- A proteção absoluta do **manguezal** em toda a sua extensão;
- A proteção preferencial (há condições de exceção) da **vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas**.

Pode-se assim interpretar que, por via da imposição legal, a condição limite do fator vegetação costeira é igual à condição atual, o que significa que não tem capacidade de absorver mais impactos, notadamente os que impliquem a diminuição da sua abrangência, de forma direta (remoção) ou indireta (por via da degradação da sua qualidade que implique, no curto, médio ou longo prazo, uma diminuição da sua área de abrangência).

### C. Capacidade de carga estimada

Esta forma de cálculo/estimação do limite de alteração recorre à linha de tendência passada<sup>15</sup>.

Assim, embora este método (estimação da capacidade de carga) não seja o mais adequado para o fator em causa, a sua observação vem, no entanto, reforçar a conclusão obtida por via da análise do limite de alteração através de imposição legal: o limite de alteração da vegetação costeira já foi atingido no estado atual.

### D. Limite de alteração aceitável

Este limite é obtido por via da consulta à comunidade científica, comunidades afetadas e demais partes interessadas. Esta questão não foi colocada de forma direta a estes grupos da sociedade, por se ter verificado nas fases anteriores

---

<sup>15</sup> Recordar-se a informação apresentada no Relatório Preliminar de Avaliação de Impactos Cumulativos (mai. 2020), em que se determinou uma variação de 0,00% de cobertura da vegetação costeira (2005-presente), valor esse a que acrescem supressões não quantificáveis, associadas a ocupações irregulares, assinaladas como relevantes pelos participantes nas sessões de participação realizadas no âmbito do PAIC.

(notadamente ao momento da elaboração do Relatório Metodológico), que seria possível alcançar a determinação do limite de alteração recorrendo aos dados existentes, notadamente ao limite legal. A consulta de opiniões foi, contudo, realizada, na oficina da fase 5.

Ainda assim, é possível extrair algumas opiniões dos diversos momentos participativos que têm ocorrido neste estudo, notadamente: reuniões formais de apresentação dos produtos do estudo, entrevistas, entre outros. Sempre que participantes ou consultados se referiram à vegetação costeira, demonstraram preocupação com o fato de restar pouco mangue e pouca restinga na região, o que evidencia a importância de conservar todas as áreas que ainda existem. Esse dado vem confirmar que se pode assumir que o limite de alteração da abrangência da vegetação costeira já foi atingido, não havendo mais margem para acomodar impactos futuros.

#### **VI.5.1.2. Conclusão sobre limites de alteração do fator**

Observando as análises feitas e seus resultados, conclui-se que, no escopo do presente PAIC, considerando sua abrangência espacial e temporal e seus objetivos, na área de estudo e para o fator vegetação costeira, o limite de alteração foi atingido.

Não sendo possível determiná-lo com maior precisão, assume-se para os devidos objetivos, que o **limite de alteração da abrangência da vegetação costeira** para a região “Baía de Guanabara e Maricá/RJ” é igual à abrangência atual, sendo esta representada pelo mapa “Limite de alteração da abrangência da vegetação costeira da Região Baía de Guanabara e Maricá/RJ” (Mapa 7, em Apêndice).

#### **VI.5.2. Significância dos impactos**

O fator vegetação costeira é afetado por dois impactos cumulativos: “supressão da vegetação” e “degradação da vegetação e dos ecossistemas”. Estes impactos traduzem-se em alterações em duas variáveis-condição de sentido

inverso entre si: abrangência das fitofisionomias de vegetação costeira e desmatamento da vegetação costeira.

A análise de impactos cumulativos, feita no Relatório de Avaliação de Impactos Cumulativos – Fase 4 revelou que:

- O impacto “**supressão da vegetação**” sobre a vegetação costeira é **aditivo** (a área total afetada é igual à soma das áreas afetadas pelos vários empreendimentos estudados) e de **baixa magnitude**<sup>16</sup>: na abrangência temporal (2005 – atualidade/2017 – futuro/2030) a abrangência da vegetação costeira diminui 794 ha, o equivalente a 0,2% da área de abrangência espacial terrestre;
- O impacto “**degradação da vegetação e dos ecossistemas**” sobre a vegetação costeira é **aditivo** (a área total eventualmente afetada é igual à soma das áreas afetadas pelos vários empreendimentos estudados) e **cumulativo** (a mesma área pode eventualmente ser afetada por mais do que um empreendimento). O termo “eventual” tem particular importância neste caso, porque este impacto é de ocorrência incerta, isto é: pode nunca acontecer na abrangência temporal (ou mesmo num futuro mais alargado);
- Considerando a improvável ocorrência de todas as ações acidentais que poderiam levar à realização do impacto “degradação da vegetação e dos ecossistemas”, a tradução em área afetada da totalidade dos impactos seria de 19% da área de abrangência espacial terrestre.

Assim, globalmente, considerando as abrangências temporais e espaciais definidas, os empreendimentos têm impactos cumulativos sobre a vegetação costeira.

Deve-se recordar que na avaliação de impactos cumulativos, estes «*não são medidos em termos da intensidade do estresse por um dado projeto, mas em termos de resposta dos fatores*» ao conjunto dos impactos que incidem sobre eles. Neste sentido, é importante considerar o conceito de “limite de alteração do fator”,

---

<sup>16</sup> Tendo em conta as variáveis-condição que foram validadas para a avaliação. Contudo, além das áreas de supressão da vegetação quantificadas, há relatos de ocupação irregular em áreas de vegetação natural.

especialmente para a avaliação dos impactos cumulativos futuros (no período de abrangência atual/ 2017 – 2030) em que se avalia o peso que os impactos terão na aproximação ao limite de alteração do fator.

Os impactos cumulativos dos empreendimentos sobre a vegetação costeira são classificados na seção seguinte do presente relatório.

#### **VI.5.2.1. Classificação dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira**

Na presente seção avaliam-se as diversas componentes dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira, que foram identificados na fase anterior (Relatório de Avaliação de Impactos Cumulativos – Fase 4), notadamente: natureza, escala espacial, duração, frequência, magnitude, significância e confiança.

Recorda-se que esta avaliação dos impactos cumulativos parte das seguintes premissas:

- **Abrangência espacial terrestre** (a vegetação costeira não ocorre em meio marinho): Região Baía de Guanabara e Maricá/RJ;
- **Abrangência temporal**: 2005 – presente (2017) – futuro (2030)

#### *Natureza dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira*

Os impactos cumulativos sobre a vegetação costeira (“supressão da vegetação” e “degradação da vegetação e dos ecossistemas”) prejudicam o fator ambiental, pelo que se classificam como apresentando **natureza negativa**.

#### *Escala espacial dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira*

As áreas afetadas pelos impactos cumulativos são na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, e ocorrem na área terrestre dos oito municípios que a compõem. Assim, classifica-se o impacto como tendo **escala espacial regional**.

#### *Duração dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira*

As áreas afetadas pelo impacto cumulativo de ocorrência certa “supressão da vegetação” são afetadas permanentemente, porque a vegetação é eliminada e em



seu lugar é implementado um outro uso do solo, por isso se classificam como afetações ou impactos de **longa duração**.

Deve-se recordar que pode ainda haver afetação cumulativa da vegetação costeira, devido a degradação da vegetação e dos ecossistemas, causadas por ações de ocorrência incerta (derrames acidentais em terra ou no mar, deposição de poeiras, entre outros). Estas afetações são de **duração variável** (depende da natureza da ação geradora).

#### *Frequência dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira*

As áreas afetadas pelo impacto cumulativo de ocorrência certa “supressão da vegetação” são afetadas uma única vez no momento de eliminação/substituição da cobertura vegetal por outro uso do solo, pelo que se classifica este impacto como tendo **frequência única**.

O impacto cumulativo “degradação da vegetação e dos ecossistemas” pode ocorrer ou não, mas a sua ocorrência será sempre irregular, porque depende de ações geradoras acidentais. Assim, este impacto classifica-se como **frequência esporádica**, se ocorrer.

#### *Magnitude dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira*

O Quadro 39 apresenta uma síntese da representatividade (em área) da vegetação costeira na área de abrangência espacial terrestre e apresenta ainda a representatividade (em área) da vegetação costeira que é afetada pelos impactos cumulativos diretos e certos (supressão da vegetação nas ADA) e pelos indiretos e incertos (degradação da vegetação e dos ecossistemas nas AID) associados à pegada dos empreendimentos no terreno.

*Quadro 44 – Representatividade da vegetação costeira na área de abrangência espacial terrestre e representatividade das áreas afetadas por impactos cumulativos*

	TOTAL (ha)	Porcentagem da área de estudo	Porcentagem da área de vegetação costeira
<b>Veget. costeira</b>	97.686	19%	100%
<b>ADA veget. costeira</b>	794	0,22%	1,17%
<b>AID veget. costeira</b>	67.997	19%	100%
<b>AID+ADA veget. costeira</b>	67.997	19%	100%

**ADA** – Área diretamente afetada; corresponde à área de afetação do impacto B1, Supressão de vegetação;

**AID** – Área indiretamente afetada; corresponde à área de afetação do impacto B2, Degradação da vegetação e dos ecossistemas.

**Área de estudo terrestre** – corresponde à área “Região Baía de Guanabara e Maricá/RJ” 361.380 ha)

As áreas diretamente afetadas pelos empreendimentos em análise (impacto de supressão da vegetação) representam 0,2% da área de abrangência espacial. As áreas potencialmente afetadas (impacto de degradação da vegetação e dos ecossistemas) representam 19% da área de abrangência espacial.

A magnitude avalia os efeitos na função do fator e, portanto, neste caso, embora a vegetação costeira *apenas* represente um quinto da área de abrangência espacial (19%), a afetação destas áreas remanescentes é crítica, porque atinge potencialmente e de forma cumulativa, a totalidade da representatividade da vegetação costeira (100% da área de vegetação costeira na região). Este valor surge associado à AID de quatro empreendimentos (etapas 1, 2 e 3 e SPA do Campo de Atlanta, Bloco BS-4) que abrange toda a área costeira (onde ocorre a vegetação costeira), que é potencialmente afetada em caso de derrame<sup>17</sup> (tenha ele origem nas infraestruturas localizadas na área do Pré-sal, ou em embarcações em trânsito, que podem estar em curso entre as infraestruturas marinhas e terrestres ou entre outras áreas).

<sup>17</sup> O EIA da Etapa 2 contém modelagens de vazamento de óleo em acidentes com navios, que demonstram claramente a possibilidade de atingimento da faixa litorânea.

Os relatórios de Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações (publicações Petrobras) apresentam mapas com a passagem de navios mesmo frente à linha de costa e a abrangência de eventuais derrames.

Assim, os impactos cumulativos sobre a vegetação costeira, sejam eles diretos e certos (supressão da vegetação para instalação dos empreendimentos em análise) ou indiretos e incertos (degradação da vegetação e dos ecossistemas), assumem **magnitude alta**, porque têm efeitos potencialmente cumulativos consideráveis na função do fator, devido à porcentagem de afetação.

Acrescem ainda supressões não quantificáveis, associadas a ocupações irregulares, assinaladas como relevantes pelos participantes nas sessões de participação realizadas no âmbito do PAIC.

#### *Significância dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira*

Enquanto a magnitude dos impactos cumulativos sobre um determinado fator se relaciona com a gravidade da afetação da função do fator, a significância se foca nos limites de alteração e avalia qual o peso do impacto no alcance desses limites.

No caso do fator vegetação costeira, os limites de alteração foram atingidos por mudanças que levaram a uma relevante redução da abrangência da vegetação costeira num passado muito anterior à abrangência temporal (conforme se detalhou no Relatório Técnico Final da Fase de Escopo (outubro, 2019).

Neste momento, o limite de alteração do fator vegetação costeira encontra-se atingido e, nesse processo, os impactos cumulativos analisados no escopo deste PAIC não contribuíram para o seu alcance.

Contudo, foram reportados impactos **significativos à escala local**, durante o processo de participação social realizado no âmbito do PAIC.

#### *Confiança dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira*

O nível de confiança da avaliação de significância dos impactos cumulativos é importante porque atribui uma componente de certeza/incerteza às conclusões obtidas.

No caso do fato vegetação costeira, verifica-se o seguinte:

- Há elevada certeza quanto ao atingimento do limite de alteração (que foi possivelmente ultrapassado, mas não há dúvidas que já foi atingido).
- Há elevada certeza quanto à classificação dos impactos cumulativos diretos e indiretos.

### *Síntese da classificação dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira*

O quadro seguinte sintetiza a classificação dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira que foi apresentada e detalhada nas seções anteriores do presente capítulo.

*Quadro 45 – Classificação das componentes dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira*

<b>Componente</b>	<b>Classificação</b>	<b>Justificativa</b>
Natureza	Negativa	Os impactos cumulativos sobre a vegetação costeira (“supressão da vegetação” e “degradação da vegetação e dos ecossistemas”) prejudicam o fator ambiental
Escala espacial	Regional	Áreas afetadas pelos impactos cumulativos são na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ (afetação da vegetação costeira verifica-se ou pode verificar-se em todos os municípios da região)
Duração	Longo Variável	Áreas afetadas pelo impacto cumulativo de ocorrência certa “supressão da vegetação” são afetadas a longo prazo. Áreas afetadas por “degradação da vegetação e dos ecossistemas” são afetações de duração variável (depende da natureza da ação geradora).
Frequência	Única Esporádica	Áreas afetadas pelo impacto cumulativo de ocorrência certa “supressão da vegetação” são afetadas uma única vez. Impacto cumulativo “degradação da vegetação e dos ecossistemas” é de frequência esporádica, porque ocorre de forma irregular (podendo mesmo não ocorrer).
Magnitude	Alta	O somatório das áreas afetadas (de forma certa e incerta) tem pouca representatividade na abrangência espacial, mas, considerando que restam poucas áreas de vegetação costeira, qualquer afetação, mesmo que de uma pequena área, tem importantes efeitos na função do fator.

Componente	Classificação	Justificativa
Significância	Significativos	A contribuição dos impactos cumulativos para o atingimento do limite de alteração é insignificativa. Contudo, foram reportados impactos significativos à escala local, durante o processo de participação social realizado no âmbito do PAIC e uma vez que restam poucas áreas de vegetação costeira, qualquer afetação, mesmo que de uma pequena área, tem importantes efeitos na função do fator.
Confiança	Alta	Há elevada certeza quanto ao atingimento do limite de alteração. Há elevada certeza quanto à classificação dos impactos cumulativos diretos

Fonte: Témis/Nemus, 2020.

## **VI.6. BIODIVERSIDADE MARINHA**

### **VI.6.1. Limites de alteração**

Os limites de alteração podem ser definidos a partir de: i) capacidade de carga, ii) limite legal, iii) capacidade de carga estimada ou iv) limite de alteração aceitável.

Para o fator biodiversidade marinha, focado nos botos-cinza, utilizou-se como principal metodologia a definição de “limites de alteração aceitáveis”, conforme explanado em seguida.

Este limite é obtido por via da consulta à comunidade científica, comunidades afetadas e demais partes interessadas. Conforme indicações e opiniões dos diversos momentos participativos que têm ocorrido no âmbito do PAIC, os botos-cinza se configuram como bons indicadores dos impactos antropogênicos na Baía de Guanabara; os principais estudos científicos corroboram as indicações verbais dos participantes de oficinas e consultas públicas apontam o declínio populacional deste grupo ao longo dos anos.

Sempre que participantes ou consultados se referiram aos botos-cinza, demonstraram preocupação com o fato de poucos indivíduos ainda serem avistados na Baía (declínio de cerca de 800 indivíduos em 1990 para 28 atualmente), evidenciando a importância de se conservar e reabilitar o ecossistema marinho. Esse dado vem confirmar que se pode assumir que o limite de alteração para a ocorrência dos botos-cinza já foi atingido, não havendo mais margem para acomodar impactos futuros.

Importa referir que entre maio e agosto de 2020, a mídia publicou matérias cuja temática abordava o “reaparecimento” de botos-cinza na Baía, cujas aparições foram flagradas por pescadores locais (O Globo, 2020). Pesquisadores e ambientalistas entrevistados à época associaram tal reavistamento a fatores naturais e às medidas restritivas impostas pela pandemia do COVID-19 – que reduziram ou paralisaram a movimentação temporária de navios e rebocadores da indústria petroleira que trafegam anualmente na Baía e provocam revolvimento no

subsolo marinho (deixando a água turva) e mantém seus motores constantemente (gerando poluição sonora), ambos afastando os botos das águas da Baía.

Assim, propõe-se que o limites de alteração aceitável para biodiversidade marinha, representada neste caso pelo boto-cinza, seja, minimamente, a manutenção do atual número de indivíduos da população de botos-cinza indicada na Baía.

## **VI.6.2. Significância dos impactos**

### **VI.6.2.1. Introdução**

Recorda-se, neste momento, os dados apresentados no relatório de avaliação de impactos cumulativos, em que se previu, nos EIA dos empreendimentos em estudo, a eventual ocorrência de um total de 129 impactos sobre o meio marinho, gerados por 12 empreendimentos. Destes, destacaram-se os impactos “degradação de ecossistemas marinhos” e “afetação da fauna aquática” (mencionados no total, 105 vezes). Destaque ainda para o impacto negativo menos previsto (de acordo com as análises especializadas contidas nos EIA/RIMA) sobre a biodiversidade marinha (total de 22 impactos), relacionado à afetação de cetáceos e quelônios. Este impacto aparece associado a seis empreendimentos, sendo provocado por atividades realizadas em meio marinho, como: ruído e vibrações, navegação e vazamentos acidentais. O menor destaque atribuído pelos EIA aos impactos sobre cetáceos e quelônios pode ser explicado pela dificuldade de analisar adequadamente (de forma quantificada e objetiva) os impactos no meio marinho e ainda mais, sobre espécies marinhas.

### **VI.6.2.2. Classificação**

Apresenta-se, no quadro seguinte, a classificação dos componentes dos impactos cumulativos sobre a biodiversidade marinha.

*Quadro 46 – Classificação das componentes dos impactos cumulativos sobre a biodiversidade marinha*

<b>Componente</b>	<b>Classificação</b>	<b>Justificativa</b>
Natureza	Negativa	Os impactos cumulativos sobre a biodiversidade marinha prejudicam o fator ambiental
Escala espacial	Regional	As áreas afetadas pelos impactos cumulativos localizam-se na área marítima da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ
Duração	Longa	A classificação da duração dos impactos depende da ação causadora e do componente ecológico afetado. No caso do boto-cinza, os dados disponíveis indiciam que os impactos cumulativos venham se verificando há mais de 10 anos.
Frequência	Contínua	A classificação da frequência dos impactos depende da ação causadora e do componente ecológico afetado. No caso do boto-cinza, os dados disponíveis indiciam que os impactos cumulativos venham se verificando de forma contínua.
Magnitude	Moderada a Elevada	Entende-se que, no meio aquático, em particular no meio marinho, os impactos atingem com facilidade magnitudes consideráveis, devido às características do meio.
Significância	Significativo a muito significativo	As evidências recolhidas em dados publicados sobre a biodiversidade da Baía de Guanabara, objeto de revisão neste trabalho, permitem concluir que foram gerados impactos negativos cumulativos significativos a muito significativos pelos empreendimentos em análise (com outros empreendimentos e atividades antropogênicas) para várias espécies, a exemplo do boto-cinza. Os dados disponíveis apontam também para que, no caso do boto-cinza, já tenha sido atingido o limite de alteração.
Confiança	Moderada a elevada	Apesar da incerteza na quantificação dos impactos sobre os componentes ecológicos, existe uma confiança moderada a elevada quanto à existência e significância dos mesmos.

Fonte: Témis/Nemus, 2020.



## VI.7. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

### VI.7.1. Limites de alteração

A capacidade de carga é a máxima concentração / quantidade que determinado meio suporta até deixar de cumprir as suas funções.

Os cursos de água da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ encontram-se enquadrados face aos usos preponderantes pela Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março, notadamente por seu art. 42º e na ausência e enquadramento específico, em Classe 2.

No caso da Região Hidrográfica II (Guandu) o enquadramento encontra-se definido pela Resolução CERHI n.º 127/2014 para 24 trechos na região hidrográfica, nenhum desses compreendido na área abrangida pela região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

Nas regiões hidrográficas (RH) V (Baía de Guanabara) e VI (Lagos de São João) não foi estabelecido qualquer enquadramento específico.

Entretanto, existem propostas de enquadramento estabelecidas para as RH II e V, no Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (PROFILL, 2017) e no Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara (2005), respectivamente.

No Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (PROFILL, 2017) apresenta-se uma proposta de enquadramento, a atingir em 2042, com meta intermediária para 2027 para os corpos de água da RH-II, incluindo aqueles na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ. Esta proposta configura-se no seguinte:

- Bacia do Canal de São Francisco (município do Rio de Janeiro):
  - Canal de São Francisco: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
- Bacia Rio Guandu-Mirim (município do Rio de Janeiro):
  - Nascentes e trechos de rios localizados no PAREST do Mendanha e no PARNAT Municipal da Serra do Mendanha: Classe Especial (2027), Classe Especial (2042);

- Rio Guandu do Sapê: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
- Rio Guandu do Sena: Classe 3 (2027), Classe 3 (2042);
- Rio Guarajuba: Classe 4 (2027), Classe 3 (2042);
- Rio dos Cachorros / Rio Barreiro: Classe 4 (2027), Classe 3 (2042);
- Rio da Prata do Mendanha: Classe 3 (2027), Classe 3 (2042);
- Rio do Ar: Classe 4 (2027), Classe 3 (2042);
- Canal do Melo: Classe 4 (2027), Classe 3 (2042);
- Rio Campinho: Classe 3 (2027), Classe 3 (2042);
- Rio Guandu-Mirim/Canal Guandu: Classe 3 (2027), Classe 3 (2042);
- Rio Cantagalo: Classe 3 (2027), Classe 3 (2042);
- Rio Cação Vermelho: Classe 3 (2027), Classe 3 (2042);
- Canal do Itá: Classe 3 (2027), Classe 3 (2042);
- Bacias Litorâneas da Margem Esquerda (município do Rio de Janeiro):
  - Rio do Ponto: Classe 3 (2027), Classe 3 (2042);
  - Nascentes trechos de rios localizados no PAREST da Pedra Branca: Classe Especial (2027), Classe Especial (2042);
  - Rio Lameirão: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
  - Rio da Batalha: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
  - Rio Morto: Classe 3 (2027), Classe 3 (2042);
  - Rio Prata do Cabuçu: Classe 3 (2027), Classe 3 (2042);
  - Rio Cabuçu: Classe 3 (2027), Classe 3 (2042);
  - Rio Piraquê: Classe 3 (2027), Classe 3 (2042);
  - Rio Picarão: Classe 1 (2027), Classe 1 (2042);
  - Rio das Andorinhas: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
  - Rio das Tachas: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
  - Rio Lavras: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
  - Rio Engenho Novo/Velho: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
  - Rio do Portinho: Classe 1 (2027), Classe 2 (2042).

No Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara (2005) apresenta-se proposta de enquadramento dos corpos de água

da RH-V, excluindo aqueles de bacias dos sistemas lagunares, organizada da seguinte forma (cf. FUNDAÇÃO COPPETEC, 2013a):

- Classe Especial: cabeceiras dos rios que se encontram, na sua maioria, dentro de unidades de conservação;
- Classe 1: cabeceiras dos rios que não se encontram no interior de unidades de conservação;
- Classe 2: trechos fluviais que devem ser preservados para abastecimento doméstico, com tratamento convencional, em irrigação de hortaliças, fruteiras e criação de peixes – trechos nas bacias dos rios Suruí, Roçador, Guapimirim, Macacu e Caceribu;
- Classe 3: trechos fluviais que atravessam áreas de ocupação urbana pouco intensa e que já apresentam certo grau de degradação, cujas águas poderão ser utilizadas para finalidades menos exigentes;
- Classe 4: trechos fluviais que atravessam áreas de ocupação urbana intensa e já apresentam alto grau de degradação, caracterizando-se como cursos de águas utilizados geralmente para assimilação e transporte de efluentes domésticos e industriais.



Fonte: Rio de Janeiro (2005), citado em KCI (2016).

*Figura 130 – Proposta para o enquadramento dos rios da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara.*

Segundo a Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005, a classificação de acordo com os usos dominantes é a seguinte:

- Classe Especial: abastecimento para consumo humano com desinfecção, preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas, preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral;
- Classe 1: abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado, proteção das comunidades aquáticas, recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho (conforme Resolução CONAMA n.º 274 de 2000), irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas crus sem remoção de película, proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas;

- Classe 2: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional, proteção das comunidades aquáticas, recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho (conforme Resolução CONAMA n.º 274 de 2000), irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campo de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto, aquicultura e atividade de pesca;
- Classe 3: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado, irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras, pesca amadora, recreação de contato secundário, dessedentação de animais;
- Classe 4: navegação e harmonia paisagística.

Identificando as funções dos corpos de água com seu enquadramento, a sua capacidade de carga pode ser considerada como a qualidade que corresponde a uma não conformidade com o padrão de qualidade estabelecido para a classe de enquadramento definida. O padrão de qualidade de cada classe de enquadramento é definido pela Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005, através de valores limite estabelecidos para as classes 1, 2 e 3. Estes valores contemplam o parâmetro considerado indicador da qualidade das águas superficiais interiores concentração de coliformes termotolerantes, e constituem limites legais, sendo apresentados na seção seguinte.

Entretanto, para os corpos de água enquadrados em Classe 4 a Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005 não apresenta valores limite. Como a condição de qualidade destes corpos de água não está definida legalmente, configura um limite de alteração aceitável.

#### **VI.7.1.1. Limite legal**

Como se refere na seção anterior, as funções dos corpos de água da região são estabelecidas pelo seu enquadramento. A Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005 estabelece os padrões de qualidade, sob a forma de valores

limite, para cada classe de enquadramento identificada na região: Classe Especial, Classe 1, Classe 2 ou Classe 3.

Assim, atendendo aos cursos de água da região com monitoramento considerados para a identificação dos impactos cumulativos, todos os pontos de monitoramento encontram-se enquadrados em Classe 2 (conforme Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005).

Entretanto, considerando a provável concretização das propostas de enquadramento apresentadas para as áreas abrangidas pela RH-II e a RH-V, deverão assumir-se os padrões de Classe 2 apenas num pequeno conjunto dos pontos de monitoramento, notadamente:

- Município do Rio de Janeiro:
  - Bacia Canal de São Francisco: Canal de São Francisco (SF080);
  - Bacia Guandu-Mirim: Vala do Sangue (VS660);
  - Bacias Litorâneas – Margem Esquerda: rio Engenho Velho (EN670);
  - Bacia Complexo Lagunar de Jacarepaguá: todos os pontos;
- Município de Guapimirim:
  - Bacia Guapi-Macacu: rio Guapi (GP600, GP601);
  - Bacia Caceribú: rio Caceribú (CC622);
- Município de Itaboraí:
  - Bacia Caceribú: rio Caceribú (CC620);
- Município de Niterói:
  - Bacia do Sistema Lagunar de Itaipu / Piratininga: todos os pontos;
- Município de Maricá:
  - Bacia do Sistema Lagunar de Maricá: todos os pontos.

Por sua vez os pontos de monitoramento com proposta de enquadramento em Classe 3 são os seguintes:

- Município do Rio de Janeiro:
  - Bacia Guandu-Mirim: rio Guandu-Mirim (GM 180), Canal do Itá (IT040);
  - Bacias Litorâneas – Margem Esquerda: rio Piraquê (PR000);
- Município de Magé:
  - Bacia Estrela / Inhomirim / Saracuna: rio Inhomirim (IN460);

- Bacia Suruí: rio Suruí (SR500);
- Município de São Gonçalo:
  - Bacia Guaxindiba-Alcântara: rio Alcântara (AN738).

Considerando o parâmetro condição do fator qualidade das águas superficiais interiores que sofre interferência de impacto cumulativo, notadamente a concentração de coliformes termotolerantes, apresentam-se no quadro seguinte os valores limite, que se poderão entender como limites de alteração.

*Quadro 47 – Limites de alteração, identificados através de limites legais estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005, para o parâmetro indicador da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ*

Corpos de água doces	Concentração de coliformes termotolerantes (coliformes /100 ml)**
Enquadrados com Classe 1*	200
Enquadrados com Classe 2*	1000
Enquadrados com Classe 3*	4000

Nota: \* conforme enquadramento dos corpos de água pelo art. 42º da Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005 e propostas de enquadramento apresentadas em Rio de Janeiro (2005) e PROFILL (2017); \*\* para outros usos que não recreação de contato primário, que deve respeitar padrões de qualidade de balneabilidade estabelecidos por Resolução CONAMA n.º 274 de 2000, em classe 3 o padrão de qualidade refere-se a outros usos que não sejam recreação de contato secundário (limite 2500 /100 ml) e dessedentação de animais criados confinados (limite 1000 /100 ml).

Fonte: Témis/Nemus, 2020.

### **VI.7.1.2. Limite de alteração aceitável**

Relativamente aos corpos de água com proposta de enquadramento em Classe 4, a Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março não estabelece um valor limite, em particular para o parâmetro concentração de coliformes termotolerantes. Os pontos de monitoramento de qualidade da água na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ que estão nesta situação compreendem:

- Município do Rio de Janeiro:

- Bacia Canal do Mangue: Canal do Mangue (MN000, MN001), rio Maracanã (MR040, MR043), rio Joana (JN820), rio Trapicheiro (TR060), rio Comprido (CM020);
- Bacia Canal do Cunha: Canal do Cunha (CN100) e rio Farias (FR142);
- Bacia Irajá/Ramos: rio Irajá (IJ200), Canal da Penha (PN180);
- Bacia Acari/pavuna/Meriti: rio Acari (AC240, AC241), rio Pavuna (PV981), rio dos Cachorros (CH025, CH088);
- Município de Duque de Caxias:
  - Bacia Acari/Pavuna/Meriti: rio Caboclo (CB004, CB005), rio São João (SJ220);
  - Bacia Iguaçú/Sarapuí: rio Iguaçú (IA260, IA261, IA262), rio Sarapuí (SP300);
  - Bacia Estrela/Inhomirim/Saracuruna: rio Saracuruna (SR400, SC420);
- Município de Magé:
  - Bacia Iriri: rio Iriri (IR540);
  - Bacia Roncador: rio Roncador (RN560);
  - Bacia Canal de Magé: rio Magé (MG580);
- Município de São Gonçalo:
  - Bacia Guaxindiba-Alcântara: rio Alcântara (AN740, AN741, AN750), rio Guaxindiba (GX720), rio Mutondo (MT820);
  - Bacia Imboassú: rio Imboassú (IB810);
  - Bacia Bomba: rio Bomba (BM760).

Nesses casos deve ser estabelecido um limite de alteração aceitável.

É importante notar-se que a proposta do enquadramento desses cursos de água na classe mais desfavorável, resulta da constatação da difícil recuperação da sua qualidade e não de um desejo de restrição dos usos múltiplos desses corpos de água. De fato, nas consultas públicas efetuadas na região no PAIC, a qualidade das águas superficiais interiores foi sempre realçada como suscitando preocupação. Assim, conclui-se que as funções dos corpos de água associados a



qualidade de Classe 4 não são consideradas aceitáveis pelos atores da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ, existindo o desejo de melhoria.

Partindo desse pressuposto, percebe-se que um possível limite de alteração aceitável a considerar para os corpos de água enquadrados em Classe 4 deverá ser um valor que torne possível a curto prazo (de um ano para o seguinte) uma melhoria da sua condição para Classe 3, indicando que a degradação da condição é relativamente reversível. Esse valor pode ser investigado dos dados de concentração média anual de coliformes termotolerantes coletados para os cursos de água da região. Ao longo do período analisado, a melhoria de condição de Classe 4 para Classe 3/Classe 2 no intervalo de um ano ocorreu em diversos cursos de água, notadamente:

- Rio Guapi (GP600): entre 2016 (4900 NMP/100ml) e 2017 (658 NMP/100ml), com redução de 87%;
- Canal de São Francisco (SF080): entre 2017 (6920 NMP/100ml) e 2018 (1770 NMP/100ml), com redução de 74%;
- Rio Arrozal (AZ100): entre 2015 (706667 NMP/100ml) e 2016 (230 NMP/100ml), com redução de 99%;
- Rio João Mendes (JM300): entre 2015 (1600000 NMP/100ml) e 2016 (1300 NMP/100ml), com redução de 99%;
- Canal de Itaipuaçu (CI005): entre 2017 (4716 NMP/100ml) e 2018 (2158 NMP/100ml), com redução de 54%;
- Rio Caranguejo (CR040): entre 2017 (6235 NMP/100ml) e 2018 (1438 NMP/100ml), com redução de 77%;
- Rio Ludigero (LU010): entre 2016 (536733 NMP/100ml) e 2017 (1949 NMP/100ml), com redução de 99%;
- Rio Iriri (IR540): entre 2014 (44916 NMP/100ml) e 2015 (2750 NMP/100ml), com redução de 94%.

O valor mínimo de concentração de coliformes termotolerantes para o qual se verificou a melhoria de condição foi de 4716 NMP/100ml, ocorrido no canal de Itaipuaçu em 2017, tendo-se atingido no ano seguinte 2158 NMP/100ml, com uma variação absoluta de pouco mais de 50%. Adotando uma abordagem conservativa,

considera-se razoável assumir-se o valor limite de alteração aceitável aquele resultante de uma alteração de 50% face ao valor limite de Classe 3, obtendo-se o valor de 8000 /100ml.

*Quadro 48 – Limites de alteração, identificados através limite aceitável, para o parâmetro indicador da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ*

Corpos de água doces	Concentração de coliformes termotolerantes (coliformes /100 ml)**
Enquadrados com Classe 4*	8000

Nota: \* conforme propostas de enquadramento apresentadas em Rio de Janeiro (2005) e PROFILL (2017).

## VI.7.2. Significância dos impactos

No Relatório de Avaliação de Impactos Cumulativos caracterizaram-se os impactos cumulativos identificados como:

- Alteração da qualidade das águas interiores: efeitos cumulativos sinérgicos, sobre a concentração de coliformes termotolerantes.

O impacto alteração da qualidade das águas interiores prejudica o fator qualidade das águas superficiais interiores, por alteração negativa da sua condição. A classificação da componente natureza é, assim, Negativa.

O impacto abrange todos os municípios da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ. Assim, o impacto classifica-se quanto à componente escala espacial como Regional.

Identificou-se com efeitos significativos na qualidade dos cursos de água da região avaliada anualmente (concentração média anual de coliformes termotolerantes), pelo que se classifica quanto à componente duração como de Curto a Médio Prazo.

O impacto ocorre constantemente devido à permanência no tempo da ação estressora associada à demanda por mão de obra, uma vez que esta se relaciona

com um efeito de aumento da população instalada na região sobre a infraestrutura de esgotamento sanitário. Considera-se, assim, de frequência Contínua.

A magnitude do impacto cumulativo sobre a concentração de coliformes termotolerantes nos cursos de água da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ classifica-se como Baixa, dado que existe um efeito mínimo na função do fator qualidade das águas superficiais interiores nos municípios.

Considerando os limites de alteração propostos para o indicador concentração de coliformes termotolerantes, verifica-se, na situação atual, que esses limites foram já ultrapassados na quase totalidade dos cursos de água em que ocorre monitoramento:

- Município do Rio de Janeiro: todos os cursos de água monitorados (enquadrados em classes 2, 3 ou 4);
- Município de Duque de Caxias: todos os cursos de água monitorados (enquadrados em Classe 4);
- Município de Magé: todos os cursos de água monitorados (enquadrados em classes 3 ou 4);
- Município de Guapimirim: todos os cursos de água monitorados, exceto no rio Guapi no ponto GP601 (enquadrados em Classe 2);
- Município de Itaboraí: não ocorre ultrapassagem no rio Caceribú, o único rio monitorado (enquadrado);
- Município de São Gonçalo: todos os cursos de água monitorados (enquadrados em classes 3 ou 4);
- Município de Niterói: todos os cursos de água monitorados (enquadrados em Classe 2);
- Município de Maricá: todos os cursos de água monitorados (enquadrados em Classe 2).

Esses cursos de água correspondem a cerca de 97% dos cursos de água em que ocorreu monitoramento em 2018 na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, localizando-se em todos os municípios exceto Itaboraí. Merecem especial realce os cursos de água enquadrados em Classe 2, que na sua maioria possuem condição de Classe 4:

- Município do Rio de Janeiro: rio Engenho Velho (Bacias Litorâneas Margem Esquerda), Vala do Sangue (Bacia Guandu-Mirim), todos cursos de água da Bacia do Complexo Lagunar de Jacarepaguá exceto rio Camorim;
- Município Guapimirim: rio Caceribú (Bacia Caceribú), rio Guapi (ponto GP600) e rio Soberbo (Bacia Guapi-Macacu);
- Município de Niterói: todos os cursos de água da Bacia do Sistema Lagunar de Itaipu / Piratininga);
- Município de Maricá: todos os cursos de água da Bacia do Sistema Lagunar de Maricá exceto Canal de Itaipuaçu e rio Caranguejo.

Em geral todos os cursos de água em que o limite de alteração se encontra atualmente com excedência partiram de uma situação em 2014 em que tal já se verificava, exceção apenas do Canal do Itaipuaçu. A ausência de dados de monitoramento prévios a 2014 impede a verificação se essa excedência se verificava já em 2005, no início do período de abrangência temporal do PAIC. Ainda assim, considera-se que o impacto cumulativo identificado sobre a concentração de coliformes termotolerantes dos cursos de água da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ se classifica como Significativo, porque contribuiu para a manutenção de uma condição desfavorável do fator.

Tendo em conta o nível de confiança na avaliação da capacidade de carga / limite de alteração e da magnitude do impacto, classifica-se a componente confiança do seguinte modo:

- Alteração da concentração de coliformes termotolerantes: confiança Moderada a Alta na avaliação da capacidade de carga, devido à ausência de aprovação de propostas de enquadramento de corpos de água disponíveis para a região, confiança Baixa a Moderada na avaliação da magnitude, devido à ausência de dados de qualidade da água dos cursos de água dos vários municípios para o período 2005-2013 – classificação global de confiança Baixa a Moderada.

Quadro 49 – Classificação do impacto “Alteração da qualidade das águas interiores”.

Componente	Classificação	Justificativa
Natureza	Negativa	O impacto prejudica o fator por alteração negativa da qualidade das águas superficiais interiores.
Escala espacial	Regional	O impacto alcança todos os municípios da região Baía de Guanabara e Maricá.
Duração	Curto a Médio Prazo	O impacto influi na qualidade anual dos cursos de água.
Frequência	Contínua	O impacto ocorre continuamente sobre a concentração de coliformes termotolerantes.
Magnitude	Baixa	O impacto tem um efeito mínimo na função da qualidade das águas superficiais interiores.
Significância	Significativo	O impacto é significativo face aos limites de alteração identificados quanto à concentração de coliformes termotolerantes, dado o limite de alteração ser excedido na quase totalidade dos cursos de água monitorados.
Confiança	Baixa a Moderada	Existe alguma incerteza na avaliação da significância do impacto cumulativo, notadamente na avaliação da capacidade de carga e na sua magnitude.

Fonte: Témis/Nemus, 2020.

## **VI.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS**

### **VI.8.1. Limites de alteração**

As águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ encontram-se enquadradas face aos usos preponderantes pela Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março, notadamente por seu art. 42º e na ausência e enquadramento específico, em Classe 1.

Desconhecem-se atualmente iniciativas de promoção do enquadramento das águas salinas da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, notando-se a ausência de disposições específicas no Plano Estratégico de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (cf. FUNDAÇÃO COPPETE, 2013b). Considerando os usos atuais das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, notadamente o uso banhar no interior e exterior da Baía de Guanabara e a pesca artesanal ou industrial, bem como a localização de área protegidas de uso sustentável na Baía de Guanabara e na zona costeira de Niterói, considera-se adequado o enquadramento em Classe 1 (cf. Relatório Final da Fase de Escopo).

Identificando as funções das águas costeiras com seu enquadramento, a sua capacidade de carga pode ser considerada como a qualidade que corresponde a uma não conformidade com o padrão de qualidade estabelecido para a classe de enquadramento definida. O padrão de qualidade de cada classe de enquadramento é definido pela Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005, através de valores limite estabelecidos para as classes 1, 2 e 3.

Estes valores contemplam o parâmetro considerado indicador da qualidade das águas costeiras para o impacto concentração de coliformes termotolerantes. Entretanto, os valores limite não consideram o parâmetro DBO, utilizado para identificar o impacto de contaminação acidental da água costeira. Conforme apresentado no Relatório da Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos este indicador não é o mais adequado para avaliação do efeito do impacto na condição do fator porque não é específico para a ação estressora de vazamento acidental de combustível e/ou óleo no mar, mas foi usado na ausência de dados para o indicador concentração de hidrocarbonetos. Por sua vez, a Resolução CONAMA n.º 357 de

17 de março de 2005 apresenta valores limite para o parâmetro concentração de hidrocarbonetos em águas salinas, notadamente, os policíclicos aromáticos (HPA). Estes limites de alteração constituem limites legais, sendo apresentados na seção seguinte.

Relativamente à balneabilidade das praias nota-se que para o indicador percentual de boletins próprios emitidos anualmente nas praias da região, a legislação relevante, notadamente a Resolução CONAMA n.º 274/2000 de 29 de novembro, não apresenta valor limite, uma vez que não dispõe sobre a sua qualificação anual. Como a condição de balneabilidade não está definida legalmente, configura um limite de alteração aceitável.

#### **VI.8.1.1. Limite legal**

Como se refere na seção anterior, as funções dos corpos de água da região são estabelecidas pelo seu enquadramento. A Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005 estabelece os padrões de qualidade, sob a forma de valores limite, para a classe de enquadramento identificada na região, notadamente Classe 1. Considerando o parâmetro condição do fator qualidade das águas costeiras que sofre interferência de impacto cumulativo F4, notadamente a concentração de coliformes termotolerantes, apresenta-se no quadro seguinte o valor limite, que se poderá entender como limite de alteração.

*Quadro 50 – Limite de alteração, identificado através de limites legais estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005, para o parâmetro indicador da condição de qualidade das águas costeiras na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ – impacto cumulativo F4*

<b>Corpos de água salina</b>	<b>Concentração de coliformes termotolerantes (coliformes /100 mL)**</b>
Enquadrados com Classe 1*	1000

Notas: \* conforme enquadramento dos corpos de água pelo art. 42º da Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005; \*\* para outros usos que não recreação de contato primário, que deve respeitar padrões de qualidade de balneabilidade estabelecidos por Resolução CONAMA n.º 274 de 2000, e o cultivo de moluscos bivalves destinados à alimentação humana, que deve respeitar limite específico estabelecido pela Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005.

Fonte: Témis/Nemus, 2020.

Considerando o parâmetro condição do fator qualidade das águas costeiras que sofre interferência de impacto cumulativo F5, notadamente a concentração de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA), apresenta-se no quadro seguinte o valor limite, que se poderá entender como limite de alteração.

*Quadro 51 – Limite de alteração, identificado através de limites legais estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005, para o parâmetro indicador da condição de qualidade das águas costeiras na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ – impacto cumulativo F5*

Corpos de água salina	Concentração de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (µg/L)**
Enquadrados com Classe 1*	0,0018

Notas: \* conforme enquadramento dos corpos de água pelo art. 42º da Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005; \*\* limite para compostos individuais (Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Criseno, Dibenzo(a,h)antraceno, Indeno(1,2,3-cd)pireno) para águas onde ocorre pesca ou cultivo de organismos para fins de consumo intensivo.

Fonte: Témis/Nemus, 2020.

### **VI.8.1.2. Limite de alteração aceitável**

Relativamente à balneabilidade, aferida anualmente pelo percentual de boletins próprios emitidos para cada praia, a Resolução CONAMA n.º 274/2000 de 29 de novembro não estabelece valores limite. Nesse caso, deve ser estabelecido um limite de alteração aceitável.

Tal como apresentado no Relatório Final da Fase de Levantamento de Dados o INEA utiliza critérios de qualificação anual das praias com base no percentual de boletins próprios emitidos ao longo do ano, utilizando para tanto as seguintes categorias:

- Excelente: percentual igual ou superior a 95%;
- Bom: percentual igual ou superior a 80% e inferior a 95%;
- Regular: percentual igual ou superior a 60% e inferior a 80%;
- Ruim: percentual igual ou superior a 40% e inferior a 60%;
- Péssimo: percentual inferior a 40%.



É importante notar-se que a emissão de boletim próprio para cada praia se baseia no disposto no n.º 1 do art. 2º da Resolução CONAMA n.º 274/2000 de 29 de novembro, notadamente que pelo menos 80% de um conjunto de amostras obtidas nas cinco semanas anteriores tenha concentração de coliformes termotolerantes inferior a determinado valor limite (250, 500 ou 1000 /100 mL, respectivamente nas sub-categorias Excelente, Muito Boa e Satisfatória). Assim, a legislação dispõe que a praia tem sua balneabilidade própria se conseguir cumprir o valor limite em 80% do tempo.

Neste escopo, uma aceitável extrapolação para o período anual poderá ser assumir-se que a balneabilidade será adequada à escala anual se pelo menos 80% dos boletins emitidos no ano forem próprios, o que corresponde a assumir como limite de alteração aceitável o percentual de boletins próprios emitidos ao longo do ano de 80%, isto é, qualificação anual de Bom ou superior (Excelente).

### **VI.8.2. Significância dos impactos**

No Relatório da Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos caracterizaram-se os impactos cumulativos identificados como:

- Alteração da qualidade da água costeira (F1): efeitos cumulativos sinérgicos, sobre a concentração média anual de coliformes termotolerantes nas águas costeiras e o percentual de boletins próprios emitidos anualmente nas praias;
- Contaminação acidental da água costeira (F5): efeitos cumulativos incrementais sobre a concentração média anual de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos.

Ambos os impactos identificados (F4 e F5) prejudicam o fator qualidade das águas costeiras, por alteração negativa da sua condição. A classificação da componente natureza é, assim, Negativa.

Quanto ao impacto alteração da qualidade da água costeira (F4), o efeito abrange as águas costeiras de todos os municípios da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, notadamente Baía de Guanabara e águas costeiras exteriores a essa baía. O impacto classifica-se quanto à componente escala espacial como Regional.

No que diz respeito ao impacto de contaminação acidental da água costeira (F5), o efeito atinge principalmente as águas da Baía de Guanabara. Entretanto, devido à dimensão da baía que abrange 7 dos 8 municípios da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, o impacto classifica-se quanto à componente escala espacial também como Regional.

O impacto alteração da qualidade das água costeira (F4) identificou-se com efeitos significativos na qualidade das águas costeiras da região avaliada anualmente (concentração média anual de coliformes termotolerantes), pelo que se classifica quanto à componente duração como de Curto a Médio Prazo.

Quanto ao impacto de contaminação acidental da água costeira (F5), considera-se que possam estar a ser gerados efeitos na qualidade das águas da Baía de Guanabara avaliadas anualmente (parâmetro DBO), pelo que se classifica quanto à componente duração como de Curto a Médio Prazo.

O impacto alteração da qualidade da água costeira (F4) ocorre constantemente devido à permanência no tempo da ação estressora associada à demanda por mão de obra (A1), uma vez que esta se relaciona com um efeito de aumento da população residente na região sobre a infraestrutura de esgotamento sanitário. Considera-se, assim, de frequência Contínua.

O impacto contaminação acidental da água costeira (F5) devido à ação estressora vazamento acidental de combustível e/ou óleo no mar (A9), considera-se de frequência Esporádica em eventos de grande escala (com manchas de grande dimensão), mas Regular em eventos de pequena escala (i.e., com a ocorrência de pequenas manchas) (conforme relatos de pescadores, e.g. em Duque de Caxias).

A componente Magnitude dos impactos cumulativos identifica a dimensão do efeito destes sobre a função do fator qualidade das águas costeiras.

Quanto ao impacto identificado de **alteração da qualidade da água costeira (F4)**, constatou-se que o efeito exercido pela ação estressora de demanda por mão

de obra (A1) não teve, em geral, efeito na função do fator qualidade das águas costeiras. Apenas 27% das praias com condição atual desfavorável verifica uma redução no percentual de boletins próprios no período analisado. A magnitude do impacto cumulativo sobre a balneabilidade na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ classifica-se como Baixa.

Relativamente à concentração média anual de coliformes termotolerantes na Baía de Guanabara, não obstante a grande variação observada no valor da concentração de coliformes termotolerantes nas áreas noroeste e norte, em nenhuma das áreas ocorreu alteração da condição de qualidade. Assim, o efeito exercido pela ação estressora de demanda por mão de obra não teve, em geral, efeito na função do fator qualidade das águas costeiras na Baía de Guanabara, pelo que a magnitude do impacto cumulativo se classifica como Baixa.

Em suma, a magnitude do impacto cumulativo de alteração da qualidade da água costeira (F4) sobre o fator avalia-se como Baixa.

Relativamente ao impacto identificado de **contaminação acidental da água costeira (F5)**, a quantificação do efeito sobre a função do fator não é possível, dado que:

- O indicador utilizado para a identificação do efeito estressor, DBO média anual, não é considerado na definição da condição do fator, notadamente, no seu posicionamento face ao enquadramento das águas salinas;
- O indicador específico que poderia ser considerado para definição da condição do fator, notadamente, concentração de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos não é monitorado regularmente na Baía de Guanabara, não tendo sido por isso utilizado para a identificação do efeito estressor.

Neste escopo, considerando apenas o indicador de condição disponível (DBO média anual) e notando-se que este não é específico para o efeito estressor do vazamento acidental de combustível e/ou óleo no mar (A9), interessa avaliar-se o efeito relativo exercido pela ação estressora de demanda por mão de obra (A1), que se identificou atuar sobre o fator na Baía de Guanabara, para as áreas da baía.

Assim, no quadro seguinte apresentam-se os valores de correlação obtidos dos dados para o período 2010-2016.

*Quadro 52 – Correlação entre variável condição (DBO médio anual) e variáveis estressoras (Vazamentos totais de óleo e População residente sem tratamento de esgoto sanitário) para águas da Baía de Guanabara, período 2010-2016.*

Baía de Guanabara (área)	DBO médio anual – Vazamentos totais de óleo	DBO médio anual – População residente sem tratamento de esgoto sanitário
Norte	0,71	0,87*
Noroeste	0,26	0,78*
Central / de entrada	0,41	0,30

Notas: População residente sem tratamento de esgoto sanitário por unidade de área total dos municípios litorâneos de cada área da Baía de Guanabara; \* correlação significativa ao nível dos 5%.  
Fonte: Témis/Nemus, 2020.

Verifica-se, em geral, que a correlação é mais elevada entre a DBO média anual e a variável indicadora da ação estressora A1, notadamente nas áreas norte e noroeste da Baía de Guanabara, em que possui significado estatístico. Apenas na área central/de entrada a correlação é superior com a variável vazamentos de óleo, embora sem significado estatístico. Assim, considera-se que a DBO média anual não é um indicador adequado para quantificar o efeito estressor do vazamento acidental de combustível e/ou óleo no mar. Considera-se ainda que a magnitude do impacto cumulativo de contaminação acidental da água costeira (F5) sobre o fator é Indeterminada.

A significância dos impactos cumulativos é aferida considerando os limites de alteração definidos para o fator qualidade das águas costeiras.

Considerando o limite de alteração proposto para o indicador concentração média anual de coliformes termotolerantes (Classe 1, 1000 /100mL), verifica-se que na situação atual (2016) esse limite foi ultrapassado apenas na área noroeste da Baía de Guanabara, que apresenta uma condição de Classe 4. Nesta área, o limite de alteração já se encontra ultrapassado no início do período analisado (2010). A ausência de dados de monitoramento prévios a 2010 impede a verificação se essa

excedência se verificava já em 2005, no início do período de abrangência temporal do PAIC. Ainda assim, considera-se que o impacto cumulativo identificado sobre a concentração de coliformes termotolerantes na Baía de Guanabara se classifica com Significativo, porque contribuiu para a manutenção de uma condição desfavorável do fator na área noroeste da baía.

Tomando o limite de alteração proposto para o indicador percentual de boletins próprios emitidos anualmente nas praias da região (80%, Bom ou Excelente), verifica-se que na situação atual (2018) esse limite foi ultrapassado na maioria (67%) das praias monitoradas da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ:

- Município do Rio de Janeiro:
  - Trecho Baía de Sepetiba: todas as praias;
  - Trecho Oeste e Sul: Barra da Tijuca, Quebra-Mar, São Conrado, Leblon, Vermelha, Urca, Botafogo, Flamengo, Galeão, São Bento;
  - Trecho Ilha do Governador e Ramos: todas as praias;
  - Trecho Ilha de Paquetá: todas as praias;
- Município de Magé: todas as praias;
- Município de São Gonçalo: Luz (única praia monitorada);
- Município de Niterói: Gragoatá, Boa Viagem, Flechas, Icaraí, São Francisco, Charitas, Jurujuba e Itaipu;
- Município de Maricá: Araçatiba.

Merecem especial realce as praias que possuem percentual qualificado como Péssimo (menor que 40%), que representam 46% do total de praias monitoradas:

- Município do Rio de Janeiro:
  - Trecho Baía de Sepetiba: todas as praias;
  - Trecho Oeste e Sul: Quebra-Mar, São Conrado, Botafogo, Flamengo, Galeão, São Bento;
  - Trecho Ilha do Governador e Ramos: todas as praias;
  - Trecho Ilha de Paquetá: Grossa, Catimbau, Coqueiros;
- Município de Magé: todas as praias;
- Município de São Gonçalo: Luz (única praia monitorada);
- Município de Niterói: Gragoatá, São Francisco, Jurujuba;
- Município de Maricá: Araçatiba.

Em geral, as praias atualmente com excedência do limite de alteração partiram de uma situação em 2007/2008/2011 em que tal já se verificava, com exceção das seguintes:

- Município do Rio de Janeiro:
  - Trecho Oeste e Sul: Barra da Tijuca (Excelente para Regular), Vermelha (Bom para Regular);
- Município de Niterói: Boa Viagem (Bom para Regular), Itaipu (Excelente para Regular);
- Município de Maricá: Araçatiba (Excelente para Péssimo).

A ausência de dados prévios a 2007 impede a verificação se essa excedência se verificava já em 2005, no início do período de abrangência temporal do PAIC. Ainda assim, considera-se que o impacto cumulativo identificado sobre o percentual de boletins próprios emitidos nas praias da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ se classifica como Significativo, porque contribui para a manutenção de uma condição desfavorável do fator.

No caso o impacto de **contaminação acidental da água costeira (F5)** classificou-se a magnitude como Indeterminada, porque não se conseguiu aferir o efeito sobre a função do fator, devido à falta de monitoramento específico. Assim, também não é possível verificar-se a excedência do limite de alteração proposto.

Neste escopo, importa notar que as ocorrências de vazamentos de óleo na Baía de Guanabara mereceram grande destaque (55% das publicações referentes a Qualidade do ambiente) nas publicações coletadas na análise de mídia efetuada na Fase de Escopo, existindo também publicações coletadas que mencionam efeitos nos manguezais decorrentes desses vazamentos.

Assim, embora não tenha sido possível avaliar-se a excedência do limite de alteração proposto, admite-se que o impacto cumulativo se possa classificar como Significativo, porque se relaciona com uma percepção de uma condição desfavorável do fator na região.

Tendo em conta o nível de confiança na avaliação da capacidade de carga / limite de alteração e da magnitude dos impactos, classifica-se a componente confiança do seguinte modo:

- Impacto de **alteração da qualidade da água costeira (F4)**:
  - Alteração da concentração média anual de coliformes termotolerantes na Baía de Guanabara: confiança Moderada a Alta na avaliação da capacidade de carga, devido à ausência de enquadramento de águas salinas da região, confiança Baixa a Moderada na avaliação da magnitude, devido à ausência de dados de qualidade da água para o período 2005-2010 – classificação global de confiança Baixa a Moderada;
  - Alteração do percentual de boletins próprios emitidos nas praias da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ: confiança Moderada na avaliação da capacidade de carga, Baixa a Moderada na avaliação da magnitude, devido à ausência de dados para o período 2005-2011 em vários municípios – classificação global de confiança Baixa a Moderada;
- Impacto de **contaminação acidental da água costeira (F5)**:
  - Alteração da concentração média anual de hidrocarbonetos na Baía de Guanabara: confiança Moderada a Alta na avaliação da capacidade de carga, devido à ausência de enquadramento de águas salinas da região, confiança Baixa na avaliação da magnitude, devido à ausência de dados regulares de qualidade da água para o período 2005-2018 – classificação global de confiança Baixa.

Quadro 53 – Classificação do impacto cumulativo “Alteração da qualidade da água costeira (F4)”

Componente	Classificação	Justificativa
Natureza	Negativa	O impacto prejudica o fator por alteração negativa na sua condição.
Escala espacial	Regional	O impacto alcança todas as águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, abrangendo as zonas litorâneas de todos os municípios.
Duração	Curto a Médio Prazo	O impacto influi na qualidade anual das águas costeiras.

Componente	Classificação	Justificativa
Frequência	Contínua	O impacto ocorre continuamente sobre a concentração de coliformes termotolerantes na Baía de Guanabara e a balneabilidade das praias.
Magnitude	Baixa	O impacto tem em geral um efeito mínimo na função das águas costeiras.
Significância	Significativo	O impacto é significativo face aos limites de alteração identificados quanto à concentração de coliformes termotolerantes e percentual de boletins próprios emitidos nas praias anualmente, dado o limite de alteração ser excedido na maioria das praias monitoradas e na área noroeste da Baía de Guanabara.
Confiança	Baixa a Moderada	Existe alguma incerteza na avaliação da significância do impacto cumulativo, notadamente, na avaliação da sua magnitude.

Fonte: Témis/Nemus, 2020.

*Quadro 54 – Classificação do impacto cumulativo “Contaminação acidental da água costeira (F5)”*

Componente	Classificação	Justificativa
Natureza	Negativa	O impacto prejudica o fator por alteração negativa na sua condição.
Escala espacial	Regional	O impacto alcança as águas da Baía de Guanabara, abrangendo as zonas litorâneas da maioria dos municípios da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ (exceto Maricá).
Duração	Curto a Médio Prazo	O impacto influi na qualidade anual das águas da Baía de Guanabara.
Frequência	Esporádica (eventos de grande escala) Regular (eventos de pequena escala)	O impacto, em eventos de escala (com manchas de grande dimensão), ocorre irregularmente e mais do que uma vez. Contudo, regularmente, existem relatos de poluição das águas por óleo por parte dos pescadores (ou seja, ocorrência de manchas de pequena dimensão).



Componente	Classificação	Justificativa
Magnitude	Indeterminada	Não foi possível determinar o efeito na função do fator, por ausência de monitoramento regular da condição do fator.
Significância	Significativo	Embora não tenha sido possível aferir o significado do impacto face aos limites de alteração, o impacto é percebido como tendo um efeito importante na função do fator, de acordo com publicações coletadas no mídia.
Confiança	Baixa	Existe grande incerteza na avaliação da significância do impacto cumulativo, notadamente, na avaliação da sua magnitude.

Fonte: Témis/Nemus, 2020.

### VI.8.3. SÍNTESE

Os impactos cumulativos verificados nos fatores em análise apresentam natureza negativa, e significância variável entre significativa e muito significativa.

Verificam-se **impactos negativos muito significativos** nos fatores: Pesca artesanal; Habitação; Saneamento; Biodiversidade marinha.

Foram ainda identificados **impactos negativos significativos** nos fatores: Vegetação costeira; Qualidade das águas superficiais interiores; Qualidade das águas costeiras.

O estado atual da pesca artesanal na Baía de Guanabara é crítico. Os limites de alteração ultrapassaram os níveis aceitáveis para garantir a viabilidade e sustentabilidade da atividade, levando não apenas à descaracterização cultural e perda de espaços de reprodução do modo de vida, mas também a interferências diretas no trabalho, na renda e na subsistência destas pessoas.

Se a questão habitacional já era problemática previamente à década de 2000 na Baía de Guanabara e Maricá, agudizou-se no presente século, particularmente em Maricá e Niterói.

A situação dos serviços de esgotamento sanitário é ruim, refletindo diretamente na qualidade das águas dos rios, dos lagos e da Baía de Guanabara.

Apenas o município de Niterói está com o nível de atendimento de coleta superior a 95% e a cidade do Rio de Janeiro está com índices superiores a 80%. Os índices de tratamento de esgoto mostram-se muito inferiores ao necessário, refletindo na carga orgânica que segue para os rios e baía.

Numa região cujos habitats marinhos já se encontravam degradados no início do período de análise (2005), a intensificação das atividades humanas veio contribuir para a afetação da fauna, e concretamente, para o declínio da população de boto-cinza.

No caso da vegetação costeira, os limites de alteração foram afetados por mudanças que levaram a uma relevante redução da abrangência da vegetação costeira num passado muito anterior ao período temporal em análise. Atualmente restam poucas áreas de vegetação costeira, pelo que qualquer afetação, mesmo que de uma pequena área, tem importantes efeitos na função do fator.

Também os limites de alteração do indicador concentração de coliformes termotolerantes foram já ultrapassados na quase totalidade dos cursos de água em que ocorre monitoramento, bem como na área noroeste da baía. Quase metade das praias monitoradas da região possuem boletins qualificados como Péssimos. Acrescem as ocorrências de vazamentos de óleo na Baía de Guanabara, assinaladas como regulares em pequena escala (e.g. Duque de Caxias).

Verifica-se assim que a situação ambiental e socioeconômica da Baía de Guanabara é de degradação, exigindo uma redução da intensidade dos stressores em atuação (incluindo por parte da indústria de óleo e gás e empreendimentos correlatos, a que se associa um elevado trânsito de embarcações), de forma a que se possa iniciar a sua recuperação.

## **VII. REGIÃO BAÍA DE GUANABARA E MARICÁ/RJ NO FUTURO**

O estado final do ambiente é o resultado conjugado do estado futuro de cada um dos fatores, após as pressões.

O estado futuro de cada fator é estimado, para 2030 (horizonte de abrangência temporal do PAIC), por meio de metodologias próprias, que foram desenvolvidas de forma adaptada para cada fator em estudo nesta região.

### **VII.1.1. PESCA ARTESANAL**

Considerando a condição de base do fator Pesca Artesanal e as transformações na Baía de Guanabara ocorridas pela implementação de grandes empreendimentos (e, respectivamente, os impactos decorrentes) ao longo dos anos, a situação evidenciada nos dias de hoje é de extrema fragilidade social com evidentes perdas de área de pesca, perda de sua identidade e diminuição das práticas tradicionais – principalmente pela sobreposição de áreas de restrição à pesca imposta pelos empreendimentos presentes e que exercem atividades conflitantes com a pesca artesanal. As comunidades sobrevivem em situação de conflito pelo uso do espaço da lâmina d'água, de modo que pressões adicionais poderão causar consequências irreversíveis, levando à perda tanto dos restantes espaços ainda permitidos à pesca, quanto da cultura tradicional. Com o desenvolvimento de projetos e ações futuras (aumento das atividades humanas nos ecossistemas costeiros, ampliação das atividades petrolíferas e portuárias, aumento populacional, aumento da expansão urbana, conflitos pelo uso do espaço, entre outras), sem medidas efetivas e regionais de proteção e garantia dos direitos dos pescadores tradicionais, o provável estado futuro do fator ficará seriamente ameaçado pelos impactos cumulativos que incidem. Para que não se chegue a um ponto ainda mais crítico, de completa perda desses espaços e extinção da pesca artesanal, torna-se imprescindível a garantia de acesso aos recursos naturais necessários para o desenvolvimento das atividades tradicionais dos atores da

pesca e a preservação da cultura e modo de vida tradicional dos pescadores da Baía. Devem-se ainda buscar ações que, por um lado, minimizem os impactos negativos, e por outro, reforcem e potencializem medidas efetivas que favoreçam e beneficiem a comunidade de pescadores em relação ao reconhecimento e proteção do território pesqueiro e modo de vida tradicional. Vale lembrar que as poucas medidas existentes, além de incipientes e pouco efetivas na prática, ainda estão ameaçadas pelo cenário atual de desvalorização das minorias.

### **VII.1.2. HABITAÇÃO**

A projeção do estado futuro da variável “população em aglomerados subnormais/ população total” é assente em grande incerteza por vários motivos: em primeiro lugar, trata-se de uma realidade para a qual só existem observações de dez em dez anos (pela realização dos Censos), o que impede a verificação de tendências de evolução ou uma análise estatística; em segundo lugar, a variável população residente é estimada anualmente, existindo valores observados também apenas decenalmente; por fim, a classificação de aglomerado subnormal depende de um conjunto de características dos conjuntos habitacionais que podem evoluir (positiva ou negativamente), possibilitando que vários dos aglomerados classificados como subnormais possam deixar de o ser posteriormente.

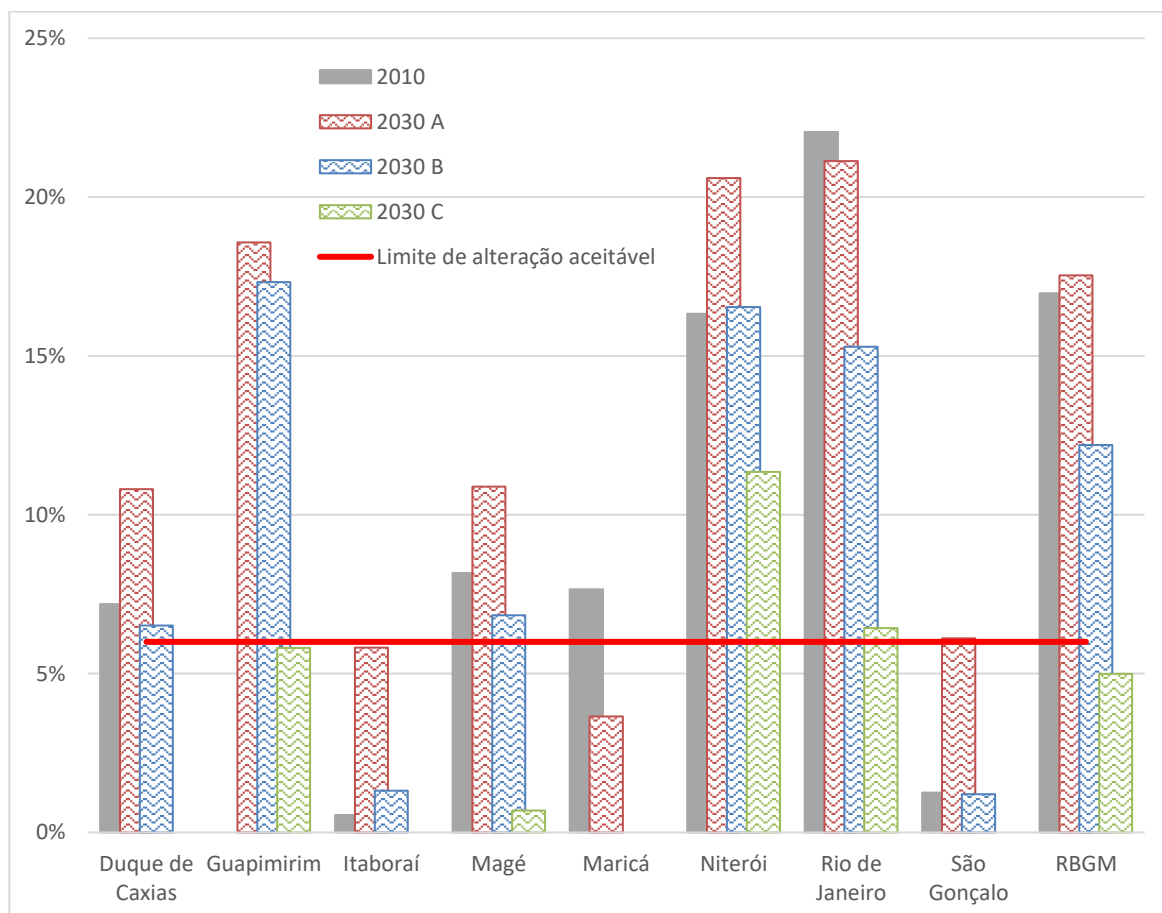
De forma a superar as limitações indicadas anteriormente e apresentar projeções relativas à variável “população em aglomerados subnormais/ população total” para a região da Baía de Guanabara e Maricá, a abordagem geral adotada concretizou quatro incertezas críticas em relação à evolução futura em três cenários projetados, com os pressupostos apresentados no Quadro 55.

Quadro 55 – Cenários de projeção dos aglomerados subnormais

Variável	Cenários		
	A	B	C
1. Crescimento populacional	Média móvel*	Projeção linear**	Projeção linear*
2. Proporção do crescimento populacional em aglomerados subnormais	67%	50%	33%
3. Atendimento habitacional na década de 2020 (em relação ao que ocorreu no início da década de 2010)	50%	100%	150%
4. Criação de infraestruturas urbanas nos aglomerados subnormais (% de atendimento em cada década – 2010s e 2020s)	0%	5%	10%

Notas: \* - com base nos dados do Registro Civil e estimativas da população do IBGE de 2003 a 2018; \*\* - projeção linear da variável população residente com base nos dados de 2001 a 2019 das estimativas da população do IBGE e dos Censos de 2000 e 2010 e Contagem da população de 2007.

A Figura 131 apresenta a comparação das projeções dos diferentes cenários para a variável “população em aglomerados subnormais/ população total” para 2030, em comparação com a realidade registrada em 2010. À exceção dos municípios de Niterói e do Rio de Janeiro (por uma margem relativamente baixa), todos os restantes municípios situam-se num patamar inferior ao limite de alteração aceitável em 2030, no cenário mais favorável (cenário C).



Fonte: IBGE (2020) com cálculos próprios.

*Figura 131 – Proporção de pessoas em aglomerados subnormais na região da Baía de Guanabara e Maricá em 2010 e para 2030 de acordo com as projeções dos cenários A, B e C.*

Há ainda que se considerar que o limite de alteração aceitável estabelecido em 6% para a variável “população em aglomerados subnormais/ população total” só é cumprido em três municípios (Itaboraí, Maricá e São Gonçalo) no cenário B e no cenário A, o que demonstra a necessidade de políticas públicas mais ambiciosas do que as colocadas em prática até o momento.

### VII.1.3. SANEAMENTO BÁSICO

Esta seção aborda as perspectivas e prognósticos para o fator com a estimativa de estado futuro, em especial a componente esgotamento sanitário no âmbito do atendimento à população a partir dos serviços de coleta e tratamento de esgoto.

Serão apresentadas as estimativas de estado futuro por meio de cenários que buscam compreender as dificuldades enfrentadas pelos municípios na execução de programas e projetos voltados para o saneamento, ao mesmo tempo que se baseia em um documento referencial da região, o PRA-Baía (2016), que foi elaborado com contribuições sociais e técnicas advindas através de escutas públicas, *workshops* e reuniões com entidades que trabalham para melhoria da qualidade ambiental da Baía de Guanabara. Para vislumbrar os níveis de atendimento referente à coleta de esgoto nos municípios, buscou-se estabelecer 04 (quatro) cenários, classificados como: pessimista; tendencial; otimista; e ideal. Estes cenários são melhor explicados a seguir.

- **Cenário A (Pessimista)** – Este cenário considera que não haverá esforços consistentes para a alteração das condições dos níveis de coleta de esgoto na região. Este cenário reflete a média dos índices de atendimento da década entre 2008 e 2018.
- **Cenário B (Tendencial)** – Entende-se que a tendência para o saneamento é de constante melhoria para a região, balizados no Plano Nacional de Saneamento (Plansab), Planos Municipais de Saneamento, Programa de Recuperação Ambiental da Baía de Guanabara e outros. Portanto, os municípios têm como cenário tendencial para 2030 o alcance da meta sequente indicada pelo PRA-Baía e aqui adotada como limite de alteração. Ou seja, para municípios que tenham nível de atendimento inferior a 60%, a tendência é que eles alcancem este limite de alteração mínimo. Esta lógica se aplica aos demais municípios que tem projeção para alcançar os limites de alteração de 80% e 95%.
- **Cenário C (Otimista)** – Este cenário compreende que os municípios superem as expectativas e consigam cumprir a meta intermediária do

PRA-Baía para a coleta de esgoto. Para muitos municípios atingirem essa condição serão necessárias amplas reformas urbanas e aumento do atendimento urbano de esgoto superior a 30%.

- **Cenário D (Ideal)** – O cenário ideal no campo dos níveis de atendimento municipais está no cumprimento das metas e alcance de 95% do índice de atendimento urbano de esgoto. Com alcance dessa meta o município pode planejar a universalização do serviço.

Alguns municípios podem não apresentar todos esses cenários, caso de Niterói e Rio de Janeiro, que já têm níveis de atendimento bastante superiores quando comparados aos outros municípios. O Rio de Janeiro pode possuir 03 (três) cenários, enquanto que Niterói possui 02 (dois) cenários. A seguir estão apresentados os gráficos com os cenários prospectivos do estado futuro do nível de atendimento urbano de esgoto para os municípios da Região da Baía de Guanabara e Maricá.

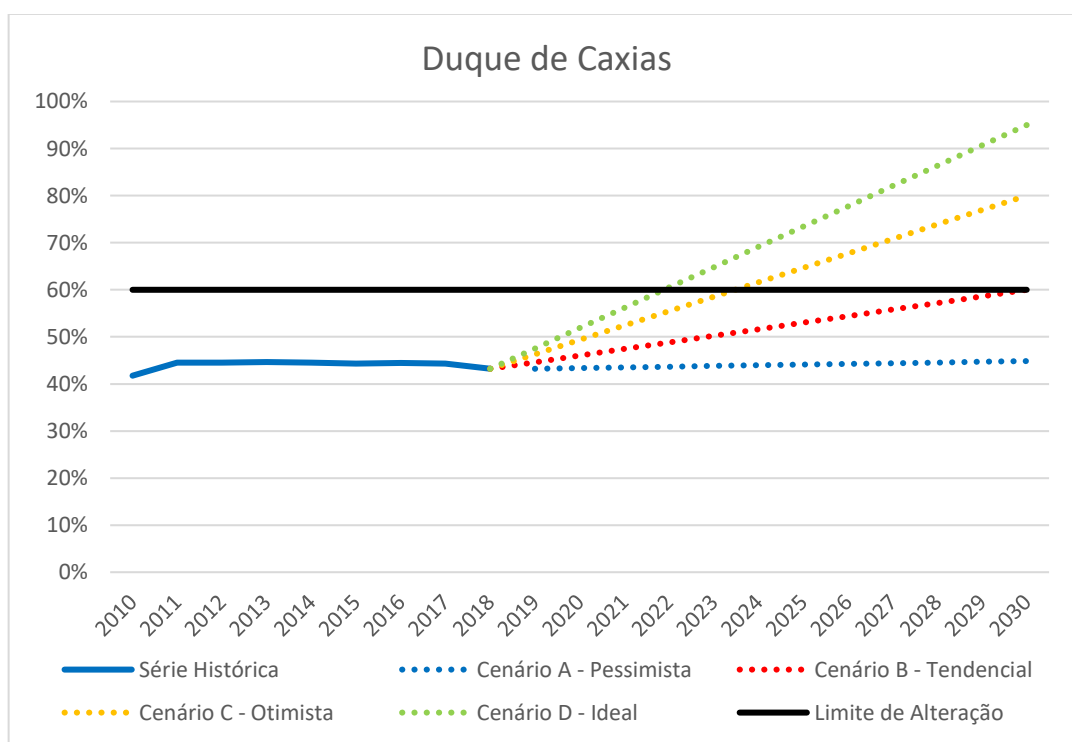


Figura 132 – Cenários de estimativa de estado futuro para os níveis de atendimento de esgoto em Duque de Caxias.



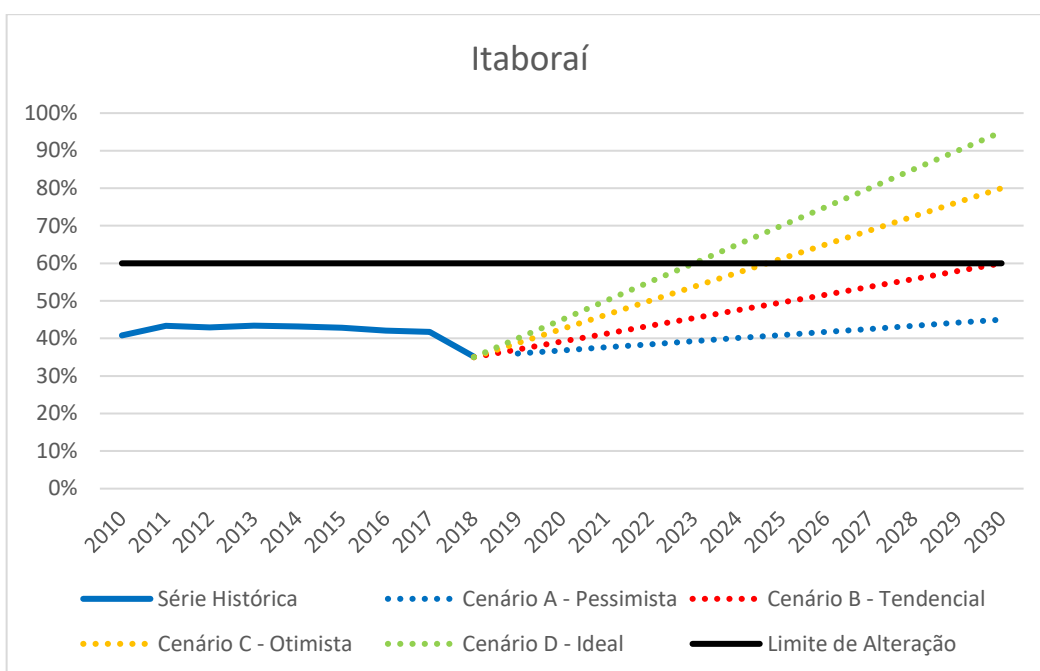


Figura 133 – Cenários de estimativa de estado futuro para os níveis de atendimento de esgoto em Itaboraí.

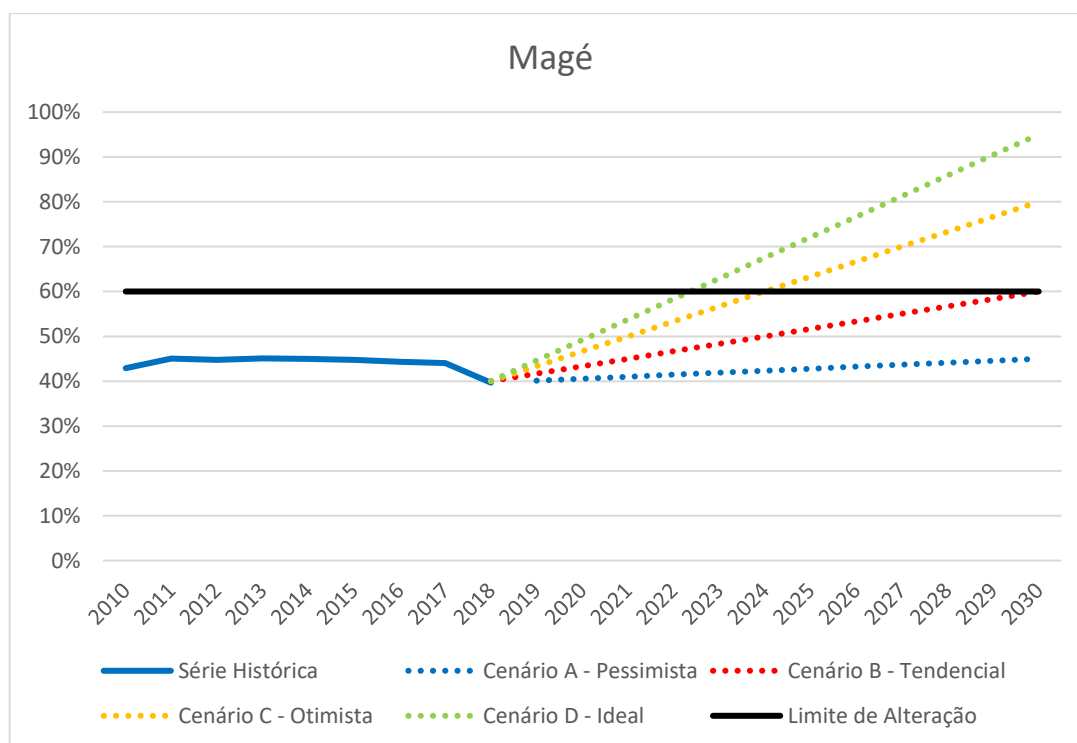


Figura 134 – Cenários de estimativa de estado futuro para os níveis de atendimento de esgoto em Magé.

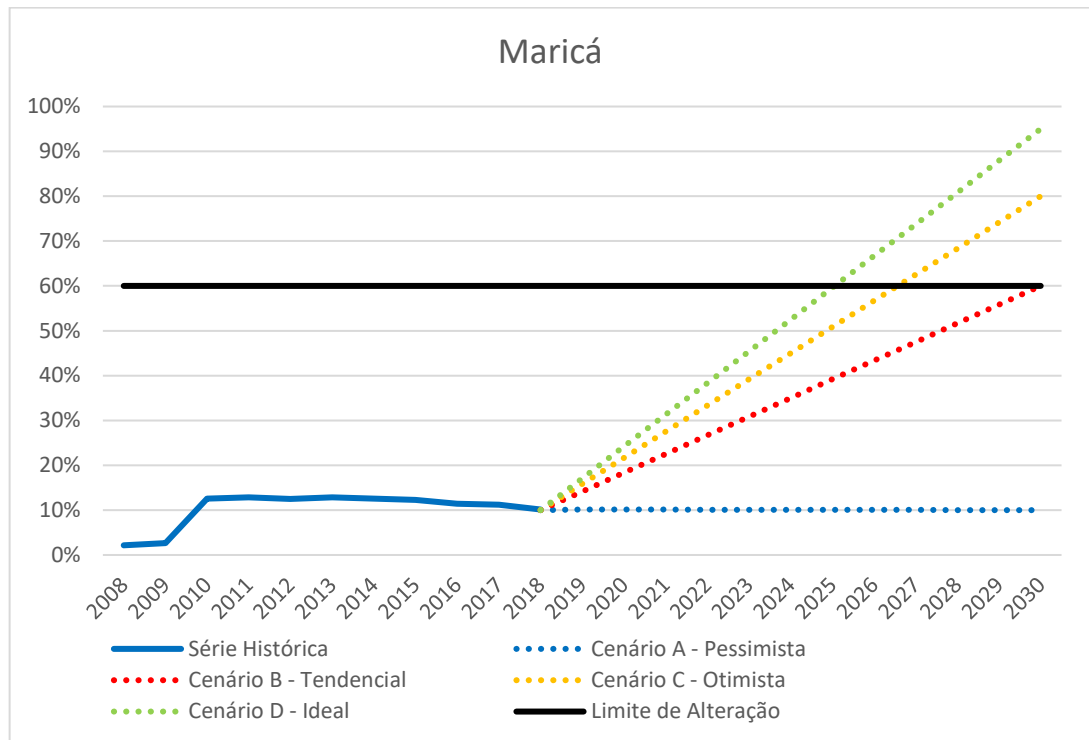


Figura 135 – Cenários de estimativa de estado futuro para os níveis de atendimento de esgoto em Maricá.

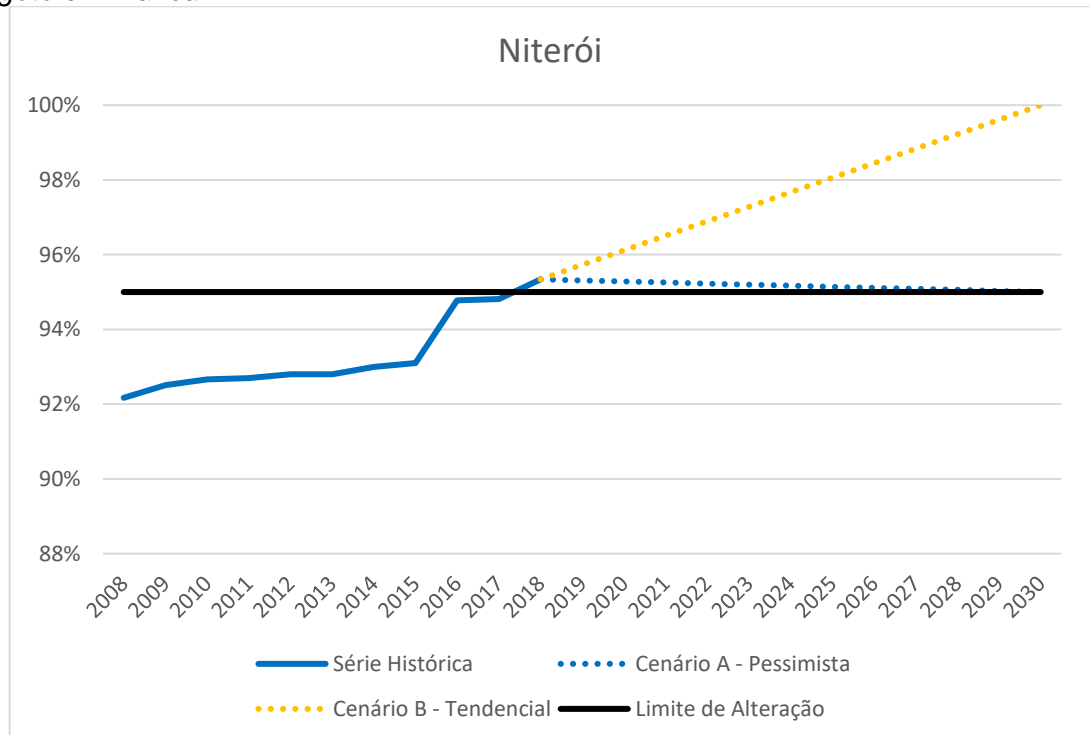


Figura 136 – Cenários de estimativa de estado futuro para os níveis de atendimento de esgoto em Niterói.

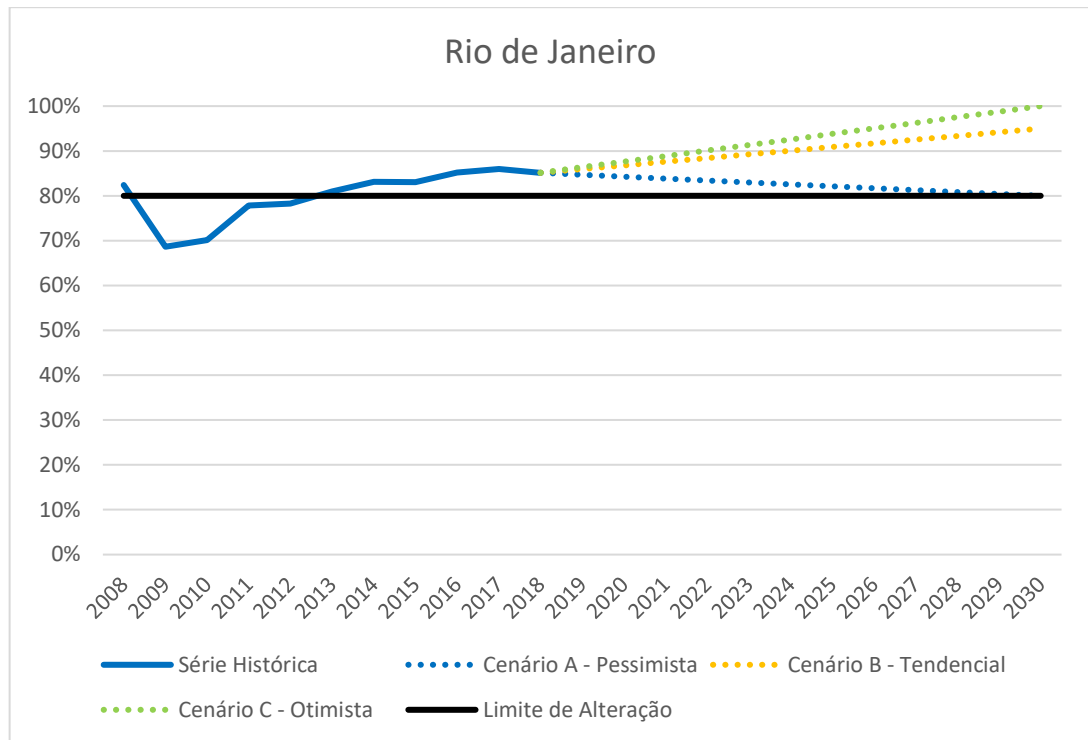


Figura 137 – Cenários de estimativa de estado futuro para os níveis de atendimento de esgoto no Rio de Janeiro.

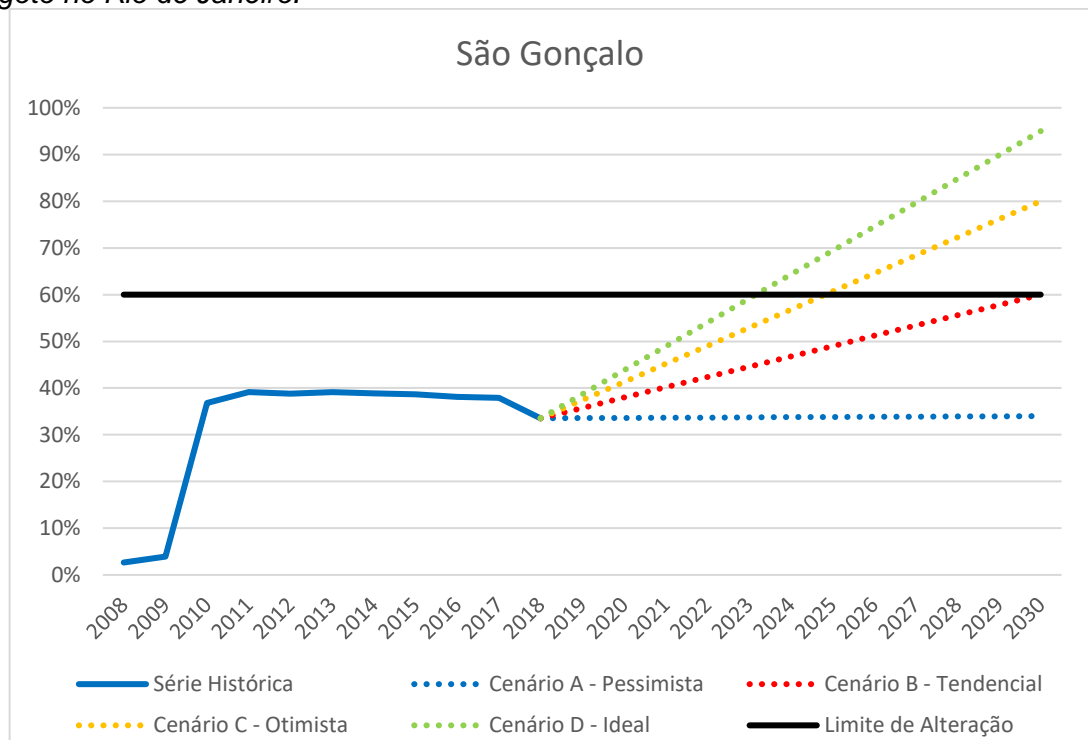


Figura 138 – Cenários de estimativa de estado futuro para os níveis de atendimento de esgoto em São Gonçalo.

Apesar das projeções demográficas demonstrarem crescimento para os próximos anos, configurando uma pressão sobre o componente esgotamento sanitário, o Brasil firmou a partir do marco legal Lei 11.445/07 – Política Nacional de Saneamento Básico, o planejamento para a universalização dos serviços públicos de saneamento por meio de metas progressivas.

O instrumento legal de planejamento dos municípios são os planos de saneamento, que estabelecem objetivos e metas visando a universalização dos serviços. Apesar dos planos de saneamento dos municípios da Região da Baía de Guanabara e Maricá, têm em sua maioria metas bastante audaciosas, chegando próximo a universalização em 2030. Essas metas se mostram difíceis de cumprir diante dos investimentos realizados em nível de atendimento urbano de esgoto até o momento.

As metas postas pelo Plano de Recuperação Ambiental da Baía de Guanabara (2016), utilizadas nesta seção como cenários prospectivos para os níveis de atendimento urbano de esgoto dos municípios, apresentam de forma atualizada as perspectivas e projeções para o futuro.

A maioria dos municípios da região possui índice de atendimento em 2018 inferior a 60%, e para que os serviços cheguem a esse nível em 2030 devem evoluir em: Duque de Caxias (17%); Itaboraí (25%); Magé (20%); Maricá (50%); e São Gonçalo (26%). Dentre esses municípios, Maricá é o que dispõe do maior desafio para alcançar o limite de alteração proposto, já que a série histórica do índice de atendimento não superou uma média de 10%.

Niterói é o município que apresenta melhor condição dos níveis de atendimento urbano de esgoto, estando superior ao limite de alteração e postulando ao nível de atendimento universal do serviço.

A cidade do Rio de Janeiro, embora tenha um nível de atendimento urbano de esgoto em 2018 de 85%, possui um desafio particular quanto a implantação de redes coletoras e ampliação do nível de atendimento por possuir áreas compreendidas em aglomerados subnormais ainda não atendidas com sistema de coleta de esgoto; muitas vezes estes locais apresentam elevadas declividades e cotas topográficas o que dificulta a execução de obras de infraestrutura.

Não obstante, dificilmente os municípios conseguirão atingir os níveis de projeção dos cenários otimista e ideal para o índice de atendimento urbano de esgoto, em exceção de Niterói e Rio de Janeiro.

De forma semelhante às estimativas de estado futuro indicadas para o índice de atendimento urbano de esgoto, apresentam-se também as perspectivas para os níveis de carga orgânica de esgoto despejados em afluentes ou diretamente na Baía de Guanabara.

Para prospectar o futuro dos níveis de carga poluidora dos esgotos dos municípios, buscou-se estabelecer 04 (quatro) cenários, classificados como: pessimista; tendencial; otimista; e ideal. Estes cenários estão melhor explanados abaixo.

- **Cenário A (Pessimista)** – Este cenário considera que não haverá esforços consistentes para a alteração das condições atuais. Este cenário reflete a média da carga orgânica estimada produzida pelos municípios entre 2008 e 2018.
- **Cenário B (Tendencial)** – Frente ao planejamento estabelecido por planos de saneamento, a tendência dos municípios é de implantar e aprimorar os processos de tratamento de esgotos e redução progressiva da carga poluidora representada pelo DBO. O cenário tendencial para 2030 propõe o alcance da meta de curto prazo indicado pelo PRA-Baía e adotado como limite de alteração com redução de 50% do DBO gerado pelos municípios em 2016.
- **Cenário C (Otimista)** – Este cenário compreende que os municípios superem as expectativas e consigam cumprir a meta intermediária do PRA-Baía para a redução de DBO do esgoto, referente a 65% da carga de DBO de 2016.
- **Cenário D (Ideal)** – O cenário ideal refere-se a uma redução de DBO de 85%, cumprindo a meta máxima indicada no Plano de Recuperação da Baía de Guanabara.

A seguir estão apresentados os gráficos com os cenários prospectivos do estado futuro dos níveis de carga poluidora de esgoto dos municípios da Região da Baía de Guanabara e Maricá.

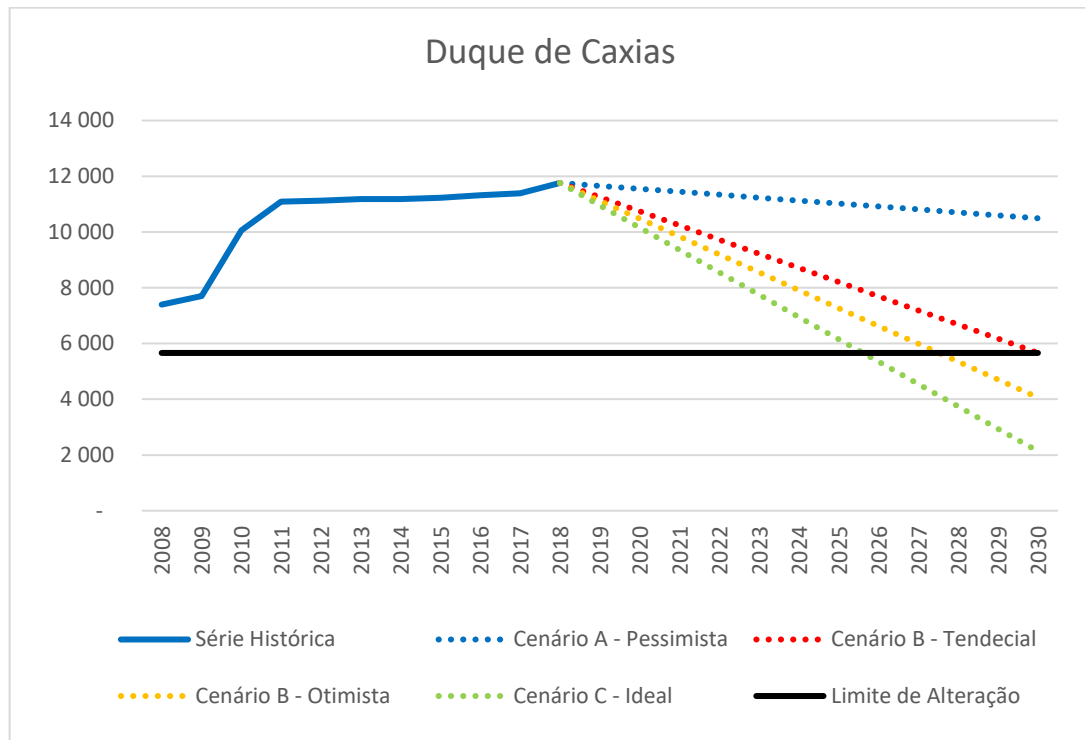


Figura 139 – Cenários de estimativa de estado futuro para a carga de DBO produzida em Duque de Caxias

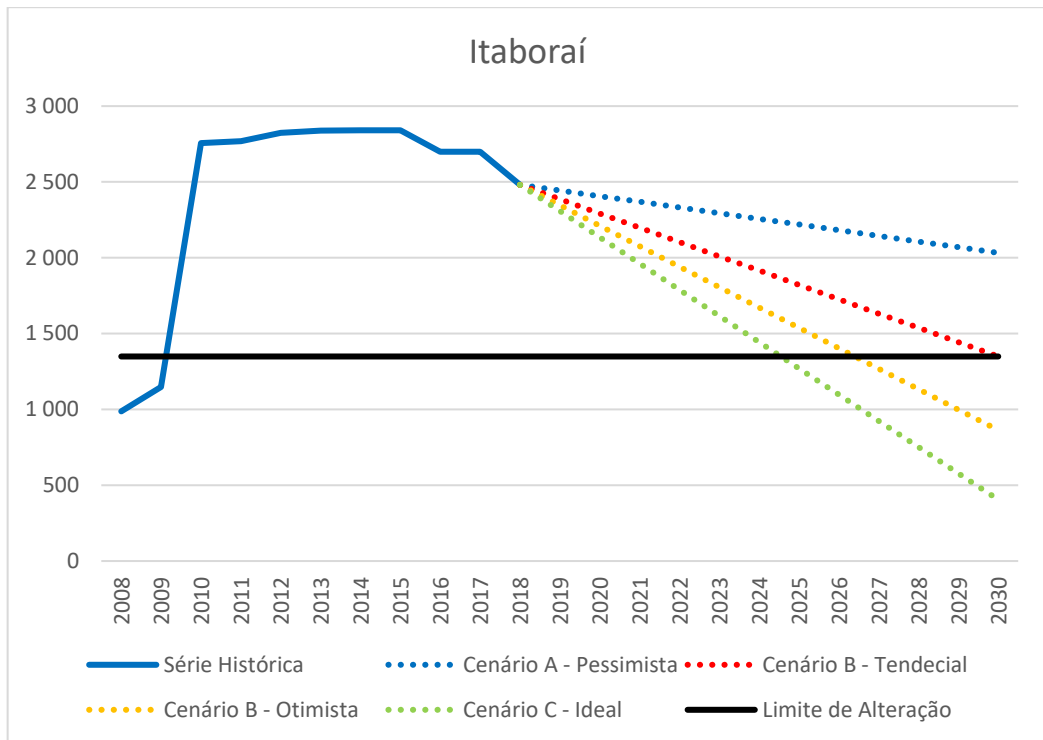


Figura 140 – Cenários de estimativa de estado futuro para a carga de DBO produzida em Itaboraí.

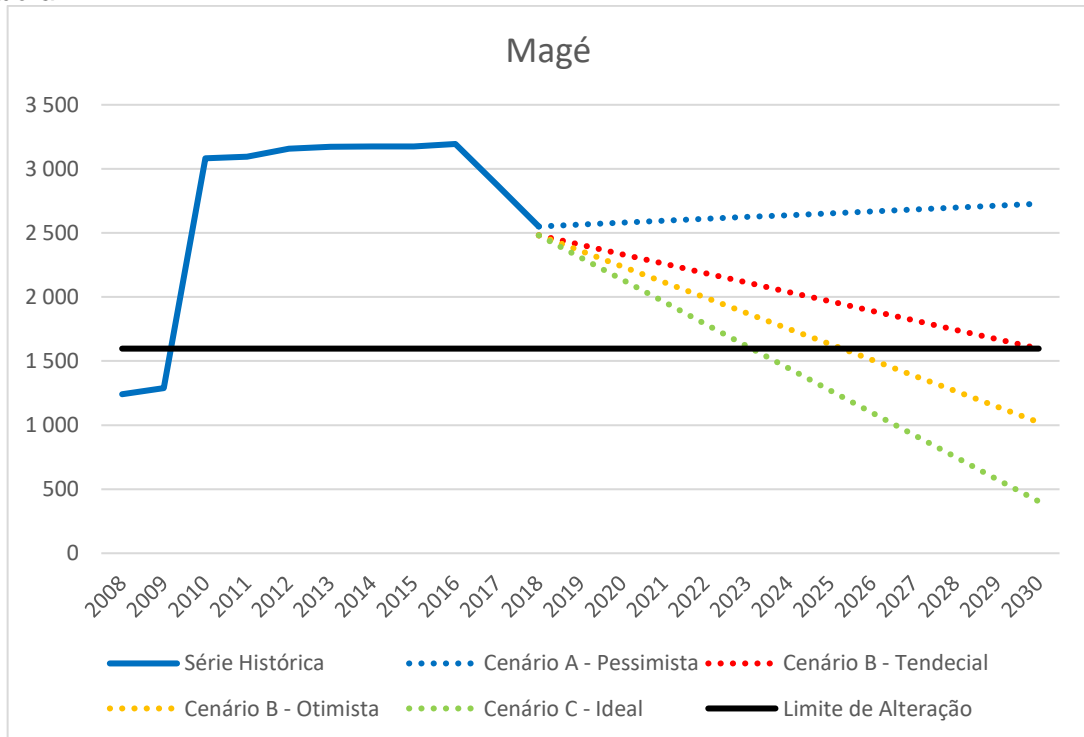


Figura 141 – Cenários de estimativa de estado futuro para a carga de DBO produzida em Magé.

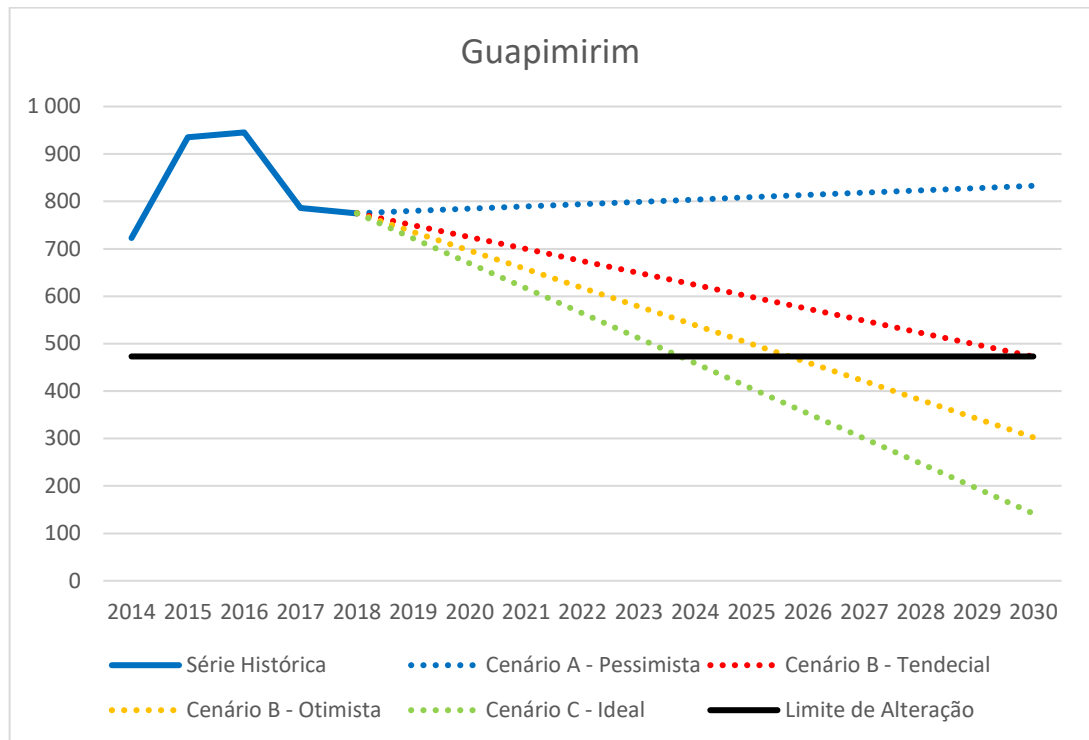


Figura 142 – Cenários de estimativa de estado futuro para a carga de DBO produzida em Guapimirim.

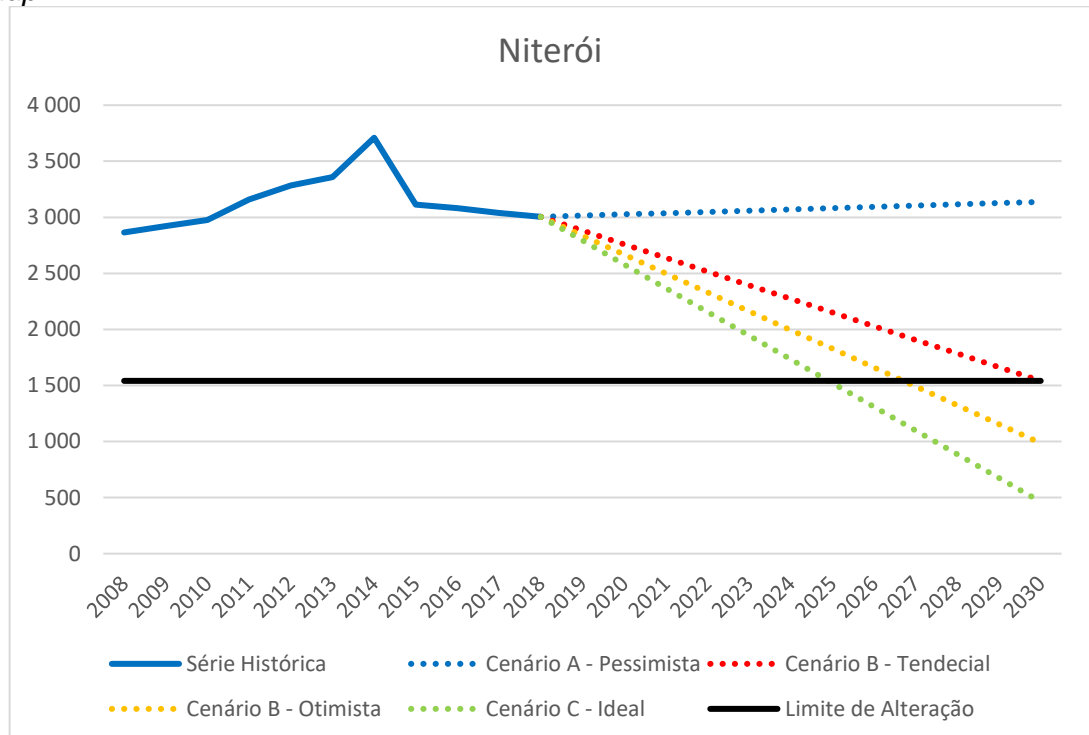


Figura 143 – Cenários de estimativa de estado futuro para a carga de DBO produzida em Niterói.



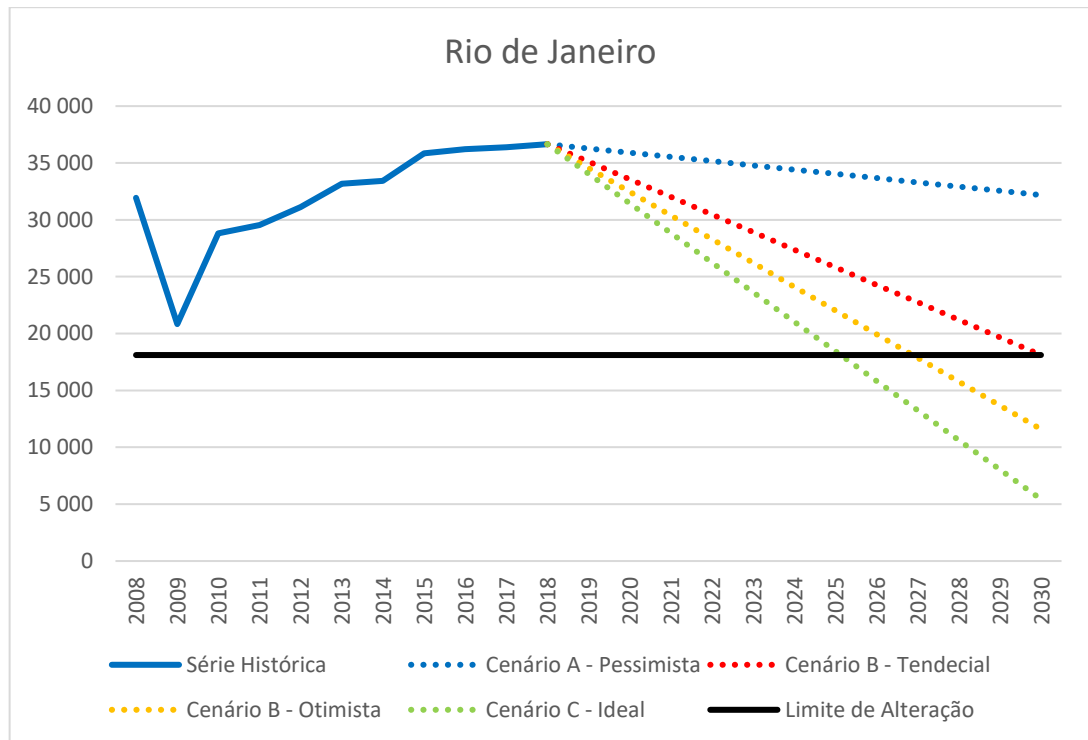


Figura 144 – Cenários de estimativa de estado futuro para a carga de DBO produzida no Rio de Janeiro.

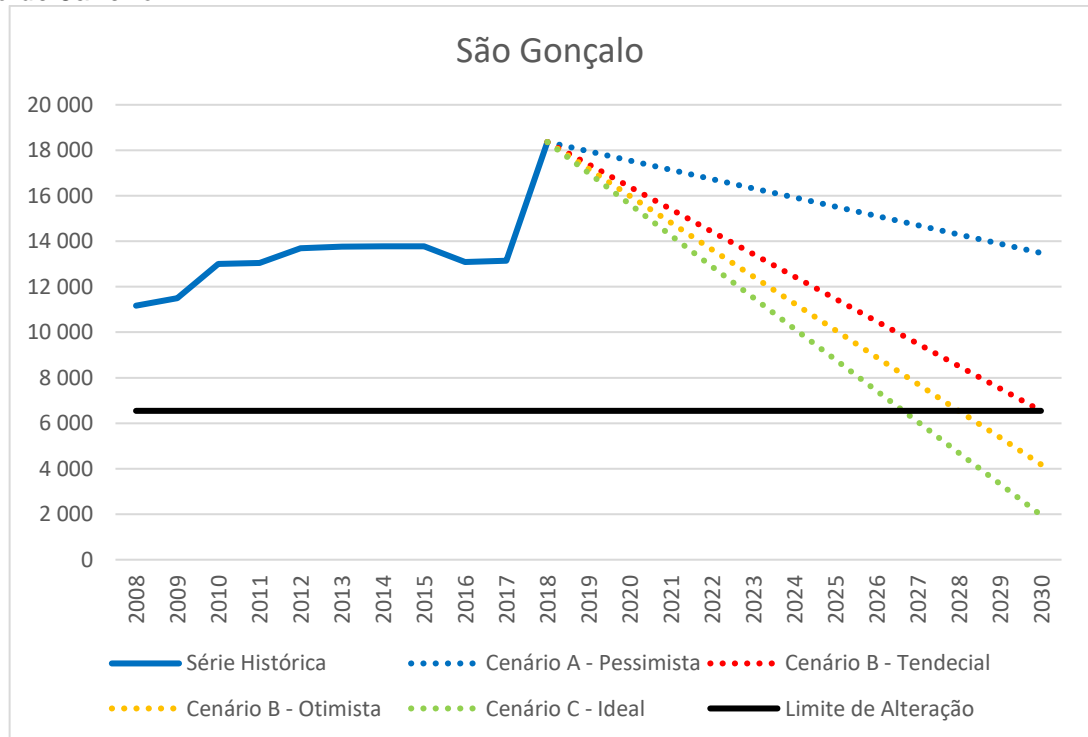


Figura 145 – Cenários de estimativa de estado futuro para a carga de DBO produzida em São Gonçalo.

Relacionado aos níveis de carga poluidora produzida nos municípios, foi projetado um cenário pessimista refletindo uma possível baixa adesão a programas e projetos para melhoria da qualidade dos recursos hídricos por dificuldade de investimento financeiro e técnico. Este cenário mantém a média do tratamento e redução de DBO observada na década 2008-2018, mesmo com a projeção de crescimento populacional até 2030. Ou seja, em termos relativos, a atenuação da DBO ocorrerá acompanhando minimamente o estímulo e pressão sobre o serviço provocados por estressores demográficos e de emprego formal sem superar os índices historicamente já alcançados.

Conforme já descrito, as políticas públicas e planos voltados para o setor do saneamento estabelecem metas progressivas para a universalização dos serviços. Isso se aplica ao tratamento do esgoto, que por consequência vem a reduzir o DBO que escoar por rios até a Baía de Guanabara. Assim, foi colocada como projeção até 2030 a meta de curto prazo indicada no Plano de Recuperação Ambiental da Baía de Guanabara (2016) com redução de 50% do DBO.

Para alcançar a projeção de redução de 50% do DBO gerado em 2016, os municípios devem ampliar o investimento de forma a melhorar a relação com a demanda atual e acompanhar o incremento do índice de atendimento urbano de esgoto pressionado pelo crescimento populacional previsto até 2030.

Alguns municípios, como Niterói e Rio de Janeiro, utilizam totalmente ou parcialmente emissários submarinos para o tratamento e destino final do esgoto em ambiente considerado de boa capacidade de diluição, requerendo uma menor dedicação para a redução de DBO para os sistemas atendidos por essa tecnologia. No entanto, o esforço para os restantes municípios será considerável, dificultando muito o alcance das projeções de redução de 68% e 85% até 2030. Deste modo, serão necessárias medidas adicionais que possibilitem intervenções mais significativas nesse componente.

#### VII.1.4. VEGETAÇÃO COSTEIRA

Para estimar o estado futuro do fator “vegetação costeira”, consideraram-se dois dados essenciais:

- a) A linha de tendência evolutiva do fator;
- b) As linhas de tendência evolutiva dos estressores potencialmente atuantes sobre o fator e seu peso de atuação.

##### **Tendência evolutiva do fator**

Para o fator, verificou-se que a linha de tendência evolutiva recente (no período da abrangência temporal 2005 até à atualidade) é estável, sem aumento nem diminuição relevantes<sup>18</sup>.

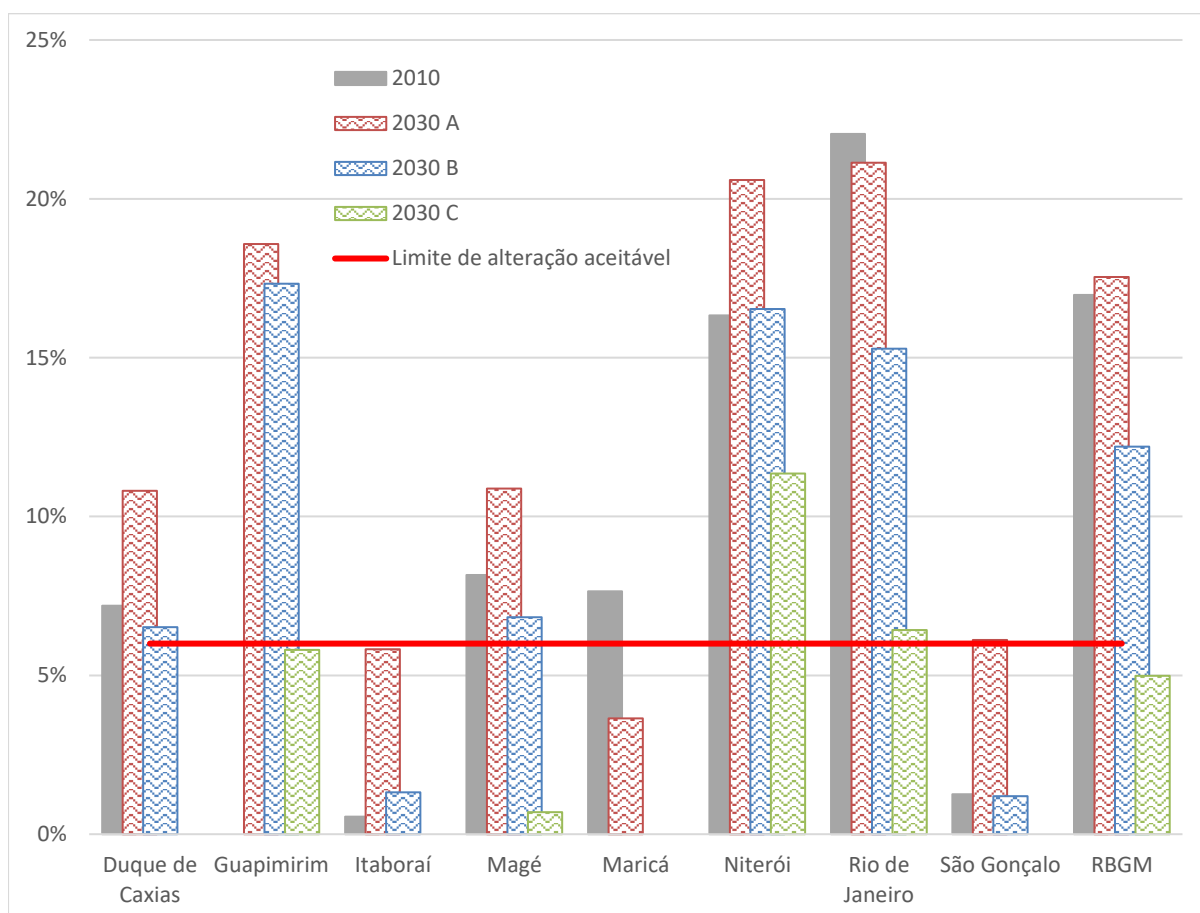
Nesta seção apresenta-se e analisa-se brevemente a projeção do estado futuro do estressor **população** (cf. seção IV.5.2), a que está associado o estressor **habitação** e o parâmetro déficit populacional, por serem aqueles que terão uma relação mais direta com o fator “vegetação costeira”, uma vez que o aumento de população cria necessidade de mais domicílios e, se essa necessidade não for atendida, ocorrem fenômenos de desmatamento ilegal da vegetação costeira que rodeia as áreas com maior densidade populacional, para implantação de habitação irregular.

Ressalta, do Quadro 28 de evolução populacional até 2030 (cf. seção IV.5.2), que irá haver aumento gradual da população, em todos os municípios da região, o que deverá significar um aumento de pressão sobre o fator vegetação costeira, notadamente por via da construção de habitação irregular e ilegal, caso este crescimento de população não seja acompanhado pelo aumento de oferta de habitação.

Recorda-se a figura seguinte, que consta da referida seção VII.1.2. Habitação, que apresenta a comparação das projeções dos diferentes cenários estabelecidos (cenário tendencial ou de base – B; cenário mais pressionante do ponto de vista

<sup>18</sup> Notar que as imagens de satélite indicam estabilidade da abrangência; Por outro lado a participação social referiu episódios de diminuição devido a desmatamento para ocupação irregular. Optou-se por dar mais relevância à contribuição social.

socioeconômico – A; cenário mais favorável - C) para a variável “população em aglomerados subnormais / população total” para 2030, em comparação com a realidade registrada em 2010.



Fonte: IBGE (2020) com cálculos próprios.

**Figura 146 – Proporção de pessoas em aglomerados subnormais na região da Baía de Guanabara e Maricá em 2010 e para 2030 de acordo com as projeções dos cenários A, B e C.**

A figura ilustra a capacidade que a região terá de assegurar habitação para a população em 2030, nos vários cenários.

No cenário A, projeta-se que 18% da população esteja a residir em aglomerados subnormais na região, em 2030 (acima dos 17% registrados em 2010). No cenário B, a proporção da população a residir em residências precárias diminui para 12% em 2030 (mas o limite de alteração aceitável estabelecido em 6%

para a variável “população em aglomerados subnormais/ população total” só é cumprido em três municípios: Itaboraí, Maricá e São Gonçalo). Apenas no cenário C, à exceção dos municípios de Niterói e do Rio de Janeiro (por uma margem relativamente baixa), todos os restantes municípios situam-se num patamar inferior ao limite de alteração aceitável em 2030.

Assim, dependendo do cenário que venha a concretizar-se, poderá verificar-se um agravamento ou uma diminuição da pressão sobre as áreas de vegetação costeira, nunca se conseguindo, contudo, cumprir o limite de alteração aceitável em todos os municípios.

### **Tendência evolutiva dos estressores**

Para os estressores, verificou-se que a linha de tendência evolutiva é de aumento. Especificamente para o estressor que se considerou ser mais relevante até por via da participação social, que foi sempre demonstrando preocupação com esse estressor – população e habitação e relação entre elas por via do parâmetro déficit habitacional – essa tendência se confirma com a análise socioeconômica efetuada e a previsão aponta para que o déficit habitacional se vá verificar mais elevado do que o limite de alteração aceitável.

Assim, embora a análise prévia da relação de influência dos estressores sobre o fator não tenha permitido detectar influência, as participações recebidas indicaram uma relação entre o aumento de população na região e o aumento de episódios de desmatamento ilegal da vegetação costeira, em particular no entorno das áreas urbanas, de acordo com os relatos recebidos.

Assim, partindo desta análise de relações entre ambos, estima-se que, na ausência da implementação de medidas, a condição do fator “vegetação costeira” em 2030 se traduza numa abrangência territorial ligeiramente inferior àquela atual, que deverá manifestar-se principalmente no entorno de áreas urbanas, embora não seja possível determinar qual a extensão desta diminuição.

Quadro 56 – Relação entre estressores e evolução do fator vegetação costeira no período 2005-2017

<b>Estressor</b>	<b>Evolução do estressor</b>	<b>Afetação do fator vegetação costeira</b>
<b>Empreendimentos</b>	Aumento de empreendimentos com afetação real de 0,2% da área de estudo terrestre <sup>1</sup> (1,2% da área ocupada por vegetação costeira). Afetação máxima potencial de 19% da área de estudo terrestre <sup>1</sup> (100% da área ocupada por vegetação costeira)	Sem influência detectável à escala regional
<b>População</b>	Aumentou	Sem influência detectável à escala regional
<b>Crescimento econômico</b>	Tendencialmente positivo	Sem influência detectável à escala regional
<b>Aumento da oferta de infraestruturas/ aumento dos níveis de atendimento de serviços públicos</b>	Aumento da oferta e aumento dos níveis de atendimento	Sem influência detectável à escala regional

Fonte: Témis/Nemus, 2018.

1 - Área de estudo terrestre: corresponde à área “Região Baía de Guanabara e Maricá/RJ” (361.380 ha)

### VII.1.5. BIODIVERSIDADE MARINHA

Para estimar o estado futuro do fator biodiversidade marinha consideraram-se:

- a) A tendência evolutiva dos botos-cinza na Baía de Guanabara de 1990 até à atualidade: tendência de decréscimo (segundo dados do monitoramento desenvolvido pelo programa Mamíferos Aquáticos (MAQUA) da UERJ, na década de 1990, existiam 800 botos nas águas da Guanabara e, atualmente, são apenas 28)
- b) As linhas de tendência evolutiva dos estressores potencialmente atuantes sobre os botos-cinza.

Para inferir sobre o estado futuro dos botos-cinza, é possível considerar as linhas de tendência evolutiva dos estressores potencialmente atuantes sobre a ecologia e comportamento destes animais, com destaque para os níveis de poluição (oriundas tanto da ausência/ineficiência dos sistemas de esgotamento sanitário quanto das atividades econômicas ligadas à cadeia do petróleo e gás, aos portos e à navegação) e o tráfego intenso de embarcações (também ligado às atividades econômicas atuantes na Baía).

Como indicado na estimativa do estado futuro da qualidade das águas costeiras, o aumento da população previsto em todos os municípios da região até 2030, mesmo considerando a possível melhoria no atendimento de esgotamento sanitário, não deverá conduzir a uma alteração substancial na qualidade das águas da Baía de Guanabara. Adicionalmente, estima-se uma tendência de aumento da concentração de hidrocarbonetos, devido ao aumento do tráfego marítimo na baía.

No que tange a poluição oriunda das atividades econômicas exercidas na Baía e o respectivo tráfego naval associado, pode-se inferir que estes estressores tendem a crescer conforme a economia se desenvolve na região, impulsionando ainda mais a movimentação de embarcações (fato que por si só se constitui num estressor sobre os botos-cinza pelo uso da mesma lâmina d'água) e gerando, conseqüentemente, para além da poluição das águas, ruídos que afetam a comunicação dos animais.

Sendo os botos-cinza sensíveis à poluição, e deixando de frequentar áreas contaminadas, infere-se que se continuem a verificar impactos relevantes sobre esses animais. A presença de patógenos nos habitats dos botos-cinza, deverá continuar a ser causadora de doenças congênitas, traumáticas, infecciosas e parasitárias. Assim, dificilmente se conseguirá inverter a tendência atual de declínio dos botos-cinza na Baía de Guanabara sem a aplicação de medidas de recuperação do habitat.

### **VII.1.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES**

Determinou-se como impacto cumulativo significativo resultante dos empreendimentos em estudo sobre o fator qualidade das águas superficiais interiores:

- Alteração da qualidade das águas interiores, indicado pela concentração média anual de coliformes termotolerantes, significativo.

Importam na evolução do indicador concentração média anual de coliformes termotolerantes os seguintes estressores, relacionados aos efeitos dos empreendimentos sobre os fatores habitação e saneamento:

- Crescimento populacional;
- Melhorias nos sistemas de esgotamento sanitário.

Estimou-se para o indicador concentração de coliformes termotolerantes e para o período 2014-2018 um modelo de regressão da concentração média anual de coliformes termotolerantes nos cursos de água em função da população residente sem tratamento de esgoto sanitário por unidade de área.

O modelo não permite explicar toda a variação observada nos dados históricos da concentração de coliformes termotolerantes nos cursos de água indicando que existem outros estressores que não estão representados pelo modelo.



Para informação da evolução futura dos estressores da condição da qualidade das águas superficiais interiores, recorreu-se aos cenários de evolução da população residente na região considerados no fator habitação, notadamente os cenários A (maior crescimento), B (tendencial) e C (menor crescimento), bem como aos cenários de evolução da coleta e tratamento de esgoto considerados no fator saneamento, notadamente os cenários Pessimista (atendimento médio da última década), Tendencial (atendimento conforme meta de curto prazo do Plano de Recuperação Ambiental da Baía de Guanabara – PRA-Baía), Otimista (atendimento conforme meta intermediária do PRA-Baía) e Ideal (atendimento conforme meta máxima do PRA-Baía).

De forma a conjugar os dois tipos de cenários, populacionais e de saneamento, consideraram-se os cenários seguintes:

- Cenário A (Crítico): a população dos municípios verifica um crescimento em geral mais elevado, correspondendo à média móvel na última década nos saldos natural e migratório, refletindo principalmente a significativa migração ocorrendo na maioria dos municípios (cenário A do fator habitação); o tratamento de esgoto nos municípios em 2030 é realizado conforme o atendimento médio no período 2008-2018 (cenário Pessimista do fator saneamento);
- Cenário B (Tendencial): a população dos municípios verifica um crescimento intermédio entre os cenários A e C (cenário B do fator habitação); o tratamento de esgoto nos municípios é realizado em 2030 conforme a meta de curto prazo do PRA-Baía, notadamente com pelo menos 60% da população urbana servida com coleta de esgoto e redução de 50% da carga de DBO no esgoto face a 2016 (cenário Tendencial do fator saneamento);
- Cenário C (Favorável): a população dos municípios mantém a tendência de evolução nos saldos natural e migratório avaliada nos municípios nos últimos anos, resultando numa diminuição significativa da taxa de crescimento da população (cenário C do fator habitação); o tratamento de esgoto nos municípios é realizado em 2030 conforme a meta intermediária do PRA-Baía, notadamente com pelo menos

80% da população urbana servida com coleta de esgoto e redução de 68% da carga de DBO no esgoto face a 2016 (cenário Otimista do fator saneamento).

A concretização da evolução do indicador concentração média anual de coliformes termotolerantes em cursos de água para os vários cenários é apresentada no quadro seguinte, aplicando a tendência de evolução resultante do modelo aos valores obtidos dos dados para 2018.

*Quadro 57 – Projeção da concentração de coliformes termotolerantes média anual (NMP/100ml) em cursos de água em cada município para Cenário A, Cenário B e Cenário C de evolução da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ*

Município	2018*	Cenário A (Crítico)		Cenário B (Tendencial)		Cenário C (Favorável)	
		2025	2030	2025	2030	2025	2030
Rio de Janeiro	1.082.357	771.375 (-29%)	687.816 (-11%)	513.720 (-53%)	305.066 (-41%)	425.840 (-61%)	209.621 (-51%)
Duque de Caxias	879.534	850.577 (-3%)	792.928 (-7%)	552.687 (-37%)	334.784 (-39%)	461.426 (-48%)	233.351 (-49%)
Magé	398.997	371.819 (-7%)	353.724 (-5%)	330.959 (-17%)	280.252 (-15%)	311.726 (-22%)	248.626 (-20%)
Guapimirim	15.266	14.990 (-2%)	14.833 (-1%)	14.499 (-5%)	13.878 (-4%)	14.272 (-7%)	13.447 (-6%)
Itaboraí	853	810 (-5%)	790 (-3%)	721 (-15%)	625 (-13%)	685 (-20%)	564 (-18%)
São Gonçalo	1.228.467	1.160.535 (-6%)	1.236.212 (+7%)	380.168 (-69%)	132.657 (-65%)	260.236 (-79%)	62.160 (-76%)
Niterói	436.166	440.832 (+1%)	441.735 (0%)	417.980 (-4%)	397.126 (-5%)	410.350 (-6%)	382.758 (-7%)
Maricá	451.299	429.953 (-5%)	420.645 (-2%)	393.914 (-13%)	353.082 (-10%)	378.697 (-16%)	326.330 (-14%)

Nota: \* média em cada município dos valores obtidos para cursos de água com dados em 2018; condição face aos valores limite da Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março, Classe 1: até 200 /100 ml, Classe 2: até 1000 /100 ml, Classe 3: até 4000 /100 ml, Classe 4: superior a 4000 /100 ml.

Fonte: Témis/Nemus, 2020.

Para o Cenário crítico prevê-se até 2030 um decréscimo da concentração média anual de coliformes termotolerantes na maioria dos municípios, decorrendo

da tendência de aumento de tratamento de esgoto na última década, não obstante o crescimento relativamente vigoroso da população. Entretanto, a redução do valor do indicador é frequentemente ligeira (inferior a 7%), só sendo apreciável nos municípios de Duque de Caxias, Magé e Rio de Janeiro, com valores entre 10% e 36% ao longo do período. De forma geral, a redução no indicador é mais acentuada de 2018 a 2025 (com valor máximo de 29% no Rio de Janeiro) do que de 2025 a 2030 (com máximo de 11% no Rio de Janeiro).

Nos municípios de São Gonçalo e Niterói o indicador mantém o seu valor em 2030, com um muito ligeiro aumento de 1%. Em São Gonçalo, verifica-se uma redução de 6% até 2025 e um aumento de 7% nos cinco anos seguintes, quando o crescimento da população se sobrepõe às melhorias no esgotamento sanitário. Em Niterói verifica-se um aumento de 1% até 2025 após o que o valor se mantém até 2030.

Face ao limite de alteração definido para o indicador e considerando o enquadramento predominante em cada município (classe 2 em Itaboraí e classe 4 nos restantes municípios), é possível verificar que se prevê em 2030 o exceder do limite de alteração em todos os municípios exceto Itaboraí, embora com redução do valor de excedência.

Considerando os resultados obtidos para o Cenário tendencial, prevê-se até 2030 uma redução no valor da concentração média anual de coliformes termotolerantes em todos os municípios da região, principalmente no período 2018-2025:

- Duque de Caxias, Rio de Janeiro e São Gonçalo verificam reduções entre 62% e 89%;
- Maricá, Itaboraí e Magé têm reduções entre 22% e 30%;
- Guapimirim e Niterói verificam uma redução ligeira de 9%.

Não obstante esta redução, mantém-se neste cenário a excedência do limite de alteração predominante em todos os municípios, com exceção de Itaboraí.

Por último, no Cenário favorável prevê-se na região que se atinjam em 2030 reduções na concentração média anual entre 12% e 95%, principalmente concentradas no período até 2025:

- Duque de Caxias, Rio de Janeiro e São Gonçalo verificam reduções entre 73% e 95%;
- Maricá, Itaboraí e Magé têm reduções entre 28% e 38%;
- Guapimirim e Niterói verificam reduções menos acentuadas de 12%.

O posicionamento do valor médio do indicador em cada município face ao limite de alteração mantém-se como nos cenários anteriores e na situação atual, em excedência em todos os municípios com exceção de Itaboraí.

Destes resultados se conclui que no final de abrangência temporal do PAIC o efeito do crescimento populacional potencialmente relacionado aos empreendimentos em estudo, e considerando a possível melhoria no atendimento de esgotamento sanitário, não deverá conduzir a uma alteração substancial da qualidade das águas superficiais interiores na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, mantendo-se a condição média do fator nos municípios em geral desfavorável. Assim, confirma-se o nível significativo atribuído ao impacto de alteração da qualidade das águas interiores.

A interferência dos estressores analisados perspectiva-se máxima nos municípios de Duque de Caxias, Rio de Janeiro e São Gonçalo, com reduções no valor do indicador em 2030 até 95%: tratam-se de municípios com elevada densidade populacional e com potencial para melhorias no esgotamento sanitário. Por outro lado, a interferência é menor nos municípios de Guapimirim e de Niterói, com reduções no valor do indicador em 2030 no máximo até 12%. A razão da menor interferência prende-se com a reduzida densidade populacional em Guapimirim e com o reduzido potencial para melhorias no esgotamento sanitário em Niterói: nestes municípios a evolução da condição média do fator deverá ser principalmente determinada por efeitos locais aos municípios.

Partindo da evolução da condição do fator perspectivada a nível regional e municipal, interessa agora discutir-se as possíveis repercussões ao nível local para os cursos de água da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ, na hipótese sempre redutora de concretização local das tendências regionais.

Retomando a análise por curso de água efetuada no Relatório Final da Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos aplica-se a evolução emanada da análise regional para os cursos de água monitorados, estimando-se, assim, a sua condição

futura, que se apresenta no quadro seguinte. Os valores obtidos devem ser considerados apenas como indicativos dado que os valores locais anuais estão afetados por diversos efeitos (temporais e espaciais) de pequena escala que não estão contabilizados ao nível regional, dos quais resultam importantes variações do indicador de ano para ano ou entre cursos de água.

Quadro 58 – Estimativa de estado final de concentração de coliformes termotolerantes em cursos de água da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ e condição face aos valores limite da Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março

Município	Curso de água (estação de monitoramento)	Concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100 ml) (classe de qualidade*)			
		2018	2030 Cenário crítico	2030 Cenário tendencial	2030 Cenário favorável
Rio de Janeiro	Rio Guandu-Mirim (GM180)	852.500	541.747	240.280	165.104
	Canal do Itá (IT040)	710.000	451.191	200.116	137.506
	Vala do Sangue (VS660)	1.260.000	800.705	355.135	244.025
	Canal de São Francisco (SF080)	1.770	1.125	499	343
	Rio Piraquê (PR000)	1.117.500	710.149	314.971	216.427
	Rio do Anil (AN040)	1.335.000	848.366	376.274	258.550
	Rio Cachoeira (CC000)	267.250	169.832	75.325	51.758
	Rio Camorim (CM220)	1.948	1.238	549	377
	Rio Guerengué (GN400)	1.335.000	848.366	376.274	258.550
	Rio Grande (GR140)	334.000	212.250	94.139	64.686

Município	Curso de água (estação de monitoramento)	Concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100 ml) (classe de qualidade*)			
		2018	2030 Cenário crítico	2030 Cenário tendencial	2030 Cenário favorável
	Rio do Marinho (MN240)	148.000	94.051	41.714	28.663
	Rio Pavuninha (PN480)	1.430.000	908.737	403.050	276.949
	Rio Retiro (RT020)	1.600.000	1.016.769	450.965	309.873
	Arroio Fundo (FN100)	1.335.000	848.366	376.274	258.550
	Arroio Pavuna (PV180)	1.600.000	1.016.769	450.965	309.873
	Canal do Mangue (MN000)	1.600.000	1.016.769	450.965	309.873
	Rio Maracanã (MR040)	1.600.000	1.016.769	450.965	309.873
	Rio Joana (JN820)	1.183.333	751.985	333.526	229.177
	Rio Trapicheiro (TR060)	1.600.000	1.016.769	450.965	309.873
	Rio Comprido (CM020)	855.667	543.760	241.173	165.718
	Canal do Cunha (CN100)	1.600.000	1.016.769	450.965	309.873
	Rio Farias (FR142)	1.600.000	1.016.769	450.965	309.873
	Rio Irajá (IJ200)	1.600.000	1.016.769	450.965	309.873
	Canal da Penha (PN180)	1.183.333	751.985	403.050	229.177
	Rio Acará (AC240)	893.333	567.696	251.789	173.012
	Rio Pavuna (PV981)	1.373.333	872.726	387.079	265.974

Município	Curso de água (estação de monitoramento)	Concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100 ml) (classe de qualidade*)			
		2018	2030 Cenário crítico	2030 Cenário tendencial	2030 Cenário favorável
	Rio dos Cachorros (CH025)	806.667	512.621	227.362	156228
Duque de Caxias	Rio Caboclo (CB005)	1.600.000	1.442.452	609.021	424.500
	Rio São João (SJ220)	956.667	862.466	364.144	253.816
	Rio Iguaçú (IA250)	386.667	348.593	147.180	102.588
	Rio Sarapuí (SP300)	1.246.667	1.123.911	474.529	330.757
	Rio Saracuruna (SC420)	207.667	187.219	79.046	55.097
Magé	Rio Inhomirim (IN460)	652.600	578.550	458.380	406.653
	Rio Suruí (SR500)	134.333	119.090	94.354	83.707
	Rio Iriri (IR540)	17.193	15.242	12.076	10.713
	Rio Roncador (RN560)	350.600	310.818	246.258	218.468
	Rio Magé (MG580)	840.260	744.917	590.191	523.589
Guapimirim	Rio Guapi (GP600)	12.700	12.340	11.545	11.187
	Rio Soberbo (SB998)	26.567	25.815	24.152	23.402
	Rio Caceribú (CC622)	6.530	6.345	5.936	5.752
Itaboraí	Rio Caceribú (CC620)	853	790	625	564
São Gonçalo	Rio Alcântara (AN741)	1.373.333	1.381.992	148.300	69.490

Município	Curso de água (estação de monitoramento)	Concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100 ml) (classe de qualidade*)			
		2018	2030 Cenário crítico	2030 Cenário tendencial	2030 Cenário favorável
	Rio Guaxindiba (GX720)	1.077.667	1.084.462	116.372	54.530
	Rio Mutondo (MT820)	1.071.333	1.078.088	115.688	54.209
	Rio Imboassú (IB810)	1.373.333	1.381.992	148.300	69.490
	Rio Bomba (BM760)	1.246.667	1.254.527	134.622	63.081
Niterói	Rio Arrozal (AZ100)	159.667	161.706	145.376	140.116
	Rio Jacaré (JC200)	703.333	712.314	640.379	617.210
	Rio João Mendes (JM300)	133.333	135.035	121.399	117.006
	Rio Santo Antônio (SA720)	64.497	65.321	58.724	56.599
	Rio da Vala (VL350)	1.120.000	1.134.301	1.019.751	982.857
Maricá	Canal dentro do Aeroporto (AM000)	1.600.000	1.491.322	1.251.788	1.156.945
	Canal do Buri (BU010)	947.500	883.142	741.293	685.128
	Canal do Itaipuaçu (CI005)	2.158	2.011	1.688	1.560
	Rio Caranguejo (CR040)	1.438	1.340	1.125	1.040
	Rio Ludigero (LU010)	14.275	13.305	11.168	10.322



Município	Curso de água (estação de monitoramento)	Concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100 ml) (classe de qualidade*)			
		2018	2030 Cenário crítico	2030 Cenário tendencial	2030 Cenário favorável
	Rio Mombuca (MM010)	142.425	132.751	111.429	102.986

Notas: \* classificação da concentração de coliformes termotolerantes (usos gerais): Classe 1: até 200 /100 ml, Classe 2: até 1000 /100 ml, Classe 3: até 4000 /100 ml, Classe 4: superior a 4000 /100 ml; a **negrito** situação desfavorável para a qualidade da água (excedência de limite de alteração).

Fonte: Témis/Nemus, 2020.

Os resultados para 2030 não mostram, em geral, alteração à condição de qualidade das águas superficiais interiores verificada em 2018, em qualquer dos cenários:

- No cenário crítico, todos os cursos de água apresentam em 2030 a mesma condição que em 2018, embora na maior parte dos casos (exceção apenas dos rios nos municípios de São Gonçalo e Niterói) a excedência do limite de alteração se tenha reduzido;
- Nos cenários tendencial e favorável, apenas se verifica melhoria da condição em dois cursos de água do município do Rio de Janeiro, notadamente Canal de São Francisco e rio Camorim, que passam a conformar-se com Classe 2. Apesar disso, comparando os valores de 2018 com os de 2030, a excedência do limite de alteração reduz-se em todos os cursos de água.

Tendo em conta o número dos cursos de água monitorados na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, estes resultados são um reflexo da condição muito degradada apresentada atualmente pela maioria dos cursos de água da região e do efeito fraco da melhoria regional do esgotamento sanitário prospectada na região. De fato, a condição de qualidade das águas superficiais interiores nos municípios da região encontra-se principalmente influenciada por efeitos locais relacionados à incidência de população sem tratamento de esgoto sanitário, que não puderam ser estudados no presente PAIC por limitações de dados e que

poderão também relacionar-se à incidência da população residindo em aglomerados subnormais.

O estudo desenvolvido no fator habitação permite a perspectiva que em 2030 poderá ocorrer no cenário C (correspondendo ao cenário favorável) uma redução significativa do percentual de população residente em aglomerados subnormais na maior parte dos municípios da região, notadamente em todos exceto Niterói, que poderão respeitar o limite de alteração aceitável estabelecido de 6%.

No caso do fator saneamento, a informação coletada quanto aos investimentos necessários para o sistema de esgotamento sanitário da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ para o ano de 2035 indica para os municípios de Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Itaboraí, São Gonçalo, Niterói e Maricá que os corpos de água receptores de esgotos tratados têm deficiente capacidade de diluição.

Estes elementos sugerem que os efeitos locais que interferem no fator poderão ter uma evolução favorável, caso ocorra melhoria do atendimento habitacional, mas também que existem problemas de difícil resolução a nível do saneamento.

### **VII.1.7. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS**

Constituem impactos cumulativos significativos resultantes dos empreendimentos em estudo sobre o fator qualidade das águas costeiras:

- Alteração da qualidade da água costeira, indicado pela concentração média anual de coliformes termotolerantes na Baía de Guanabara e no percentual de boletins próprios emitidos anualmente nas praias da região, significativo;
- Contaminação acidental da água costeira, indicado pela concentração média anual de hidrocarbonetos na Baía de Guanabara, significativo.

Tomando-se o impacto de **alteração da qualidade da água costeira**, importam na evolução dos indicadores os seguintes estressores, relacionados aos efeitos dos empreendimentos sobre os fatores habitação e saneamento:

- Crescimento populacional;
- Melhorias nos sistemas de esgotamento sanitário.

Estimaram-se para os indicadores concentração de coliformes termotolerantes na Baía de Guanabara (período 2010-2016) e percentual de boletins próprios emitidos nas praias da região (período 2007-2018), modelos relacionando os estressores identificados.

Os modelos não permitem explicar toda a variação observada nos dados históricos de qualidade das águas costeiras, indicando que existem outros estressores importantes que não estão representados pelo modelo.

Para informação da evolução futura dos estressores da condição de qualidade das águas costeiras, recorreu-se aos cenários de evolução da população residente na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ considerados no fator habitação, notadamente os cenários A (maior crescimento), B (tendencial) e C (menor crescimento), bem como aos cenários de evolução da coleta e tratamento de esgoto considerados no fator saneamento, notadamente os cenários Pessimista (atendimento médio da última década), Tendencial (atendimento conforme meta de curto prazo do Plano de Recuperação Ambiental da Baía de Guanabara – PRA-Baía), Otimista (atendimento conforme meta intermediária do PRA-Baía) e Ideal (atendimento conforme meta máxima do PRA-Baía).

De forma a conjugar os dois tipos de cenários, populacionais e de saneamento, consideraram-se os mesmos cenários considerados para o fator qualidade das águas superficiais interiores.

A concretização da evolução do indicador percentual de boletins emitidos para as praias da região para os vários cenários é apresentada no quadro seguinte, aplicando a tendência de evolução resultante do modelo aos valores obtidos dos dados para 2018.

Quadro 59 – Projeção do percentual de boletins próprios emitidos nas praias em cada município para Cenário A, Cenário B e Cenário C de evolução da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ

Município	2018*	Cenário A (Crítico)		Cenário B (Tendencial)		Cenário C (Favorável)	
		2025	2030	2025	2030	2025	2030
Rio de Janeiro	46	50 (+4,1)	51 (+1,4)	55 (+8,9)	61 (+6,3)	57 (+11,2)	66 (+8,5)
Magé	0	1 (+0,8)	1 (+0,6)	2 (+2,2)	4 (+2,0)	3 (+3,0)	6 (+2,7)
São Gonçalo	0	0 (0)	0 (0)	13 (+13,2)	26 (+12,6)	18 (+17,8)	35 (+17,2)
Niterói	68	68 (-0,1)	68 (0)	69 (+0,5)	69 (+0,6)	69 (+0,7)	70 (+0,8)
Maricá	75	76 (+0,6)	76 (+0,3)	77 (+1,6)	78 (+1,3)	77 (+2,1)	79 (+1,8)

Nota: \* média em cada município dos valores obtidos para praias com dados em 2018; condição face Qualificação anual usada pelo INEA: **Excelente** >= 95%, **Bom** >= 80%, **Regular** >= 60%, **Ruim** >= 40%, **Péssimo** < 40%.  
Fonte: Témis/Nemus, 2020.

Para o Cenário crítico prevê-se até 2030 um aumento ligeiro do percentual de boletins próprios nas praias do município do Rio de Janeiro, apesar do crescimento da população residente. Entretanto, nos restantes municípios o aumento do indicador é quase nulo, ou mesmo nulo. De forma geral, o aumento no indicador é mais acentuado de 2018 a 2025 (com valor máximo de 4 pontos percentuais no Rio de Janeiro) do que de 2025 a 2030 (com máximo de 1 ponto percentual no Rio de Janeiro).

Face ao limite de alteração definido para o indicador, é possível verificar que se prevê em 2030 a manutenção da situação atual de excedência do limite de alteração.

Considerando os resultados obtidos para o Cenário tendencial, prevê-se até 2030 um aumento do valor do indicador em todos os municípios da região, e principalmente no período 2018-2025.

Não obstante, mantém-se neste cenário a excedência do limite de alteração de 80% em todos os municípios. De notar que a condição de balneabilidade se altera

no município do Rio Janeiro de Ruim para Regular, aproximando-se da condição de Bom.

Por último, no Cenário favorável prevê-se na região que se atinjam em 2030 aumentos no percentual de boletins próprios emitidos nas praias entre 2 e 35 pontos percentuais, principalmente concentrados no período até 2025.

O valor médio do indicador em cada município face ao limite de alteração mantém-se em excedência, embora se note a redução dessa excedência. Realçam-se especialmente os casos do município do Rio de Janeiro, em que se verifica uma melhoria da condição do indicador de Ruim para Regular, e do município de Maricá em que o valor do indicador se encontra já muito próximo do limite de alteração de 80%.

Destes resultados se conclui que no final da abrangência temporal do PAIC o efeito do crescimento populacional relacionado aos empreendimentos em estudo, e considerando a possível melhoria no atendimento de esgotamento sanitário, não deverá conduzir a uma alteração substancial na balneabilidade das praias da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, mantendo-se a condição média do fator nos municípios desfavorável face ao limite de alteração definido. Assim, confirma-se o nível significativo atribuído ao impacto de alteração da qualidade da água costeira.

A interferência dos estressores analisados perspectiva-se máxima nos municípios de Rio de Janeiro e São Gonçalo: tratam-se de municípios com elevada densidade populacional e com potencial para melhorias no esgotamento sanitário. Nestes municípios embora a balneabilidade se verifique não conforme com o limite de alteração definido, prevê-se importante melhoria, com o município do Rio de Janeiro a atingir a qualificação anual de Regular e São Gonçalo a verificar balneabilidade própria em mais de um terço do ano.

A concretização da evolução do indicador concentração média anual de coliformes termotolerantes na Baía de Guanabara para os vários cenários é apresentada no quadro seguinte, aplicando a tendência de evolução resultante do modelo aos valores obtidos dos dados para 2016.

Quadro 60 – Projeção da concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100 mL) nas diversas áreas da Baía de Guanabara para Cenário A, Cenário B e Cenário C de evolução da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ

Baía de Guanabara (área)	2016*	Cenário A (Crítico)		Cenário B (Tendencial)		Cenário C (Favorável)	
		2025	2030	2025	2030	2025	2030
Norte	65	61 (-6%)	57 (-6%)	50 (-22%)	39 (-22%)	46 (-29%)	33 (-29%)
Noroeste	52.400	45.572 (-13%)	39.352 (-14%)	18.501 (-65%)	6.486 (-65%)	12.686 (-76%)	3.049 (-76%)
Central / de entrada	218	182 (-16%)	159 (-13%)	77 (-65%)	28 (-63%)	54 (-75%)	14 (-74%)

Nota: \* média em cada área dos valores obtidos para estações de amostragem com dados em 2016; condição face a Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março: Classe 1: até 1000/100mL (usos gerais exceto recreação de contato primário e cultivo de moluscos), Classe 2: até 2500/100mL, Classe 3: até 4000/100mL, Classe 4: superior a 4000/100mL. Fonte: Témis/Nemus, 2020.

Para o Cenário crítico prevê-se até 2030 uma redução da concentração média anual de coliformes termotolerantes na Baía de Guanabara, máxima na área central / de entrada e mínima na área norte. O decréscimo é semelhante em ambos os períodos 2016-2025 e 2025-2030.

Face ao limite de alteração definido para o indicador, é possível verificar que se prevê em 2030 a manutenção da situação atual de excedência do limite de alteração apenas na área noroeste da Baía de Guanabara.

Considerando os resultados obtidos para o Cenário tendencial, prevê-se até 2030 uma redução do valor do indicador bastante importante em todas as áreas da Baía de Guanabara, de forma semelhante nos períodos 2016-2025 e 2025-2030.

Não obstante esta redução, mantém-se neste cenário a excedência do limite de alteração na área noroeste da Baía de Guanabara.

Por último, no Cenário favorável prevê-se na região que se atinjam em 2030 redução na concentração média anual de coliformes termotolerantes, máxima nas áreas central / de entrada e noroeste, e semelhante nos períodos até 2016-2025 e 2015-2030.

O valor médio do indicador na área noroeste da baía face ao limite de alteração mantém-se em excedência, embora se preveja nessa área a melhoria da condição do fator, que se conforma com Classe 3 ao invés de Classe 4.

Destes resultados se conclui que no final da abrangência temporal do PAIC o efeito do crescimento populacional relacionado aos empreendimentos em estudo, e considerando a possível melhoria no atendimento de esgotamento sanitário, não deverá conduzir a uma alteração substancial na qualidade das águas da Baía de Guanabara, mantendo-se uma condição do fator desfavorável na área noroeste face ao limite de alteração definido.

A interferência dos estressores analisados perspectiva-se máxima nas áreas central / de entrada e noroeste da baía, com reduções no valor do indicador até 94% no cenário favorável. Estas áreas da baía estão junto a municípios com elevada densidade populacional e com potencial para melhorias no esgotamento sanitário.

Partindo da evolução da condição do fator perspectivada a nível regional e municipal, discutem-se as possíveis repercussões ao nível local para as praias da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

Aplicando a evolução emanada da análise regional para as praias monitoradas, estima-se, assim, a sua condição futura, que se apresenta no quadro seguinte. Os valores obtidos devem ser considerados apenas como indicativos dado que os valores locais anuais estão afetados por diversos efeitos (temporais e espaciais) de pequena escala que não estão contabilizados ao nível regional, dos quais resultam importantes variações do indicador de ano para ano ou entre praias.

Quadro 61 – Estimativa de estado final de percentual de boletins próprios emitidos anualmente nas praias da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ e condição face aos valores limite da Resolução CONAMA n.º 274/2000 de 29 de novembro

Município	Praia	Percentual de boletins próprios emitidos anualmente (classe de qualidade*)			
		2018**	2030 Cenário crítico	2030 Cenário tendencial	2030 Cenário favorável
Rio de Janeiro	Sepetiba	0	5	15	20
	Recôncavo	0	5	15	20
	Cardo	0	5	15	20
	Barra de Guaratiba	88	93	100	100
	Grumari	99	100	100	100
	Prainha	100	100	100	100
	Sernambetiba	85	90	100	100
	Recreio	100	100	100	100
	Barra da Tijuca	78	83	93	98
	Quebra-Mar	29	34	44	49
	Joatinga	89	94	100	100
	Pepino	82	87	97	100
	São Conrado	27	32	42	47
	Vidigal	80	85	95	100
	Leblon	60	65	75	80
	Ipanema	82	87	97	100
	Arpoador	91	96	100	100
	Diabo	99	100	100	100
	Copacabana	94	99	100	100
Leme	80	85	95	100	



Município	Praia	Percentual de boletins próprios emitidos anualmente (classe de qualidade*)			
		2018**	2030 Cenário crítico	2030 Cenário tendencial	2030 Cenário favorável
	Vermelha	75	80	90	95
	Urca	63	68	78	83
	Botafogo	0	5	15	20
	Flamengo	9	14	24	29
	Galeão	0	5	15	20
	São Bento	0	5	15	20
	Jardim Guanabara	30	35	45	50
	Bica	39	44	54	59
	Ribeira	0	5	15	20
	Engenhoca	10	15	25	30
	Pitangueiras	0	5	15	20
	Bandeira	0	5	15	20
	Barão de Capanema	5	10	20	25
	Guanabara	65	70	80	85
	Pelônias	0	5	15	20
	Ramos	0	5	15	20
	Imbuca	54	59	69	74
	Ribeira	52	57	67	72
	Grossa	28	33	43	48
	Tamoios	42	47	57	62
	Catimbau	22	27	37	42

Município	Praia	Percentual de boletins próprios emitidos anualmente (classe de qualidade*)			
		2018**	2030 Cenário crítico	2030 Cenário tendencial	2030 Cenário favorável
	Coqueiros	36	41	51	56
	Moreninha	70	75	85	90
	José Bonifácio	66	71	81	86
Magé	Ipiranga	0	1	4	6
	Mauá	0	1	4	6
	Anil	0	1	4	6
	Piedade	0	1	4	6
São Gonçalo	Luz	0	0	26	35
Niterói	Gragoatá	19	19	20	21
	Boa Viagem	68	68	69	70
	Flechas	63	63	64	65
	Icaraí	57	57	58	59
	São Francisco	23	23	24	25
	Charitas	59	59	60	61
	Jurujuba	30	30	31	32
	Eva	82	82	83	84
	Adão	89	89	90	91
	Piratininga	98	98	99	100
	Sossego	100	100	100	100
	Camboinhas	100	100	100	100
	Itaipu	71	71	72	73
Itacoatiara	96	96	97	98	

Município	Praia	Percentual de boletins próprios emitidos anualmente (classe de qualidade*)			
		2018**	2030 Cenário crítico	2030 Cenário tendencial	2030 Cenário favorável
Maricá	Araçatiba	0	1	3	4
	Maricá	100	100	100	100
	Itaipuaçu	100	100	100	100
	Ponta Negra	100	100	100	100

Nota: \* condição face qualificação anual usada pelo INEA com base em Resolução CONAMA n.º 274/2000 de 29 de novembro: **Excelente** >= 95%, **Bom** >= 80%, **Regular** >= 60%, **Ruim** >= 40%, **Péssimo** < 40%; \*\* 2016 em São Gonçalo. Fonte: Témis/Nemus, 2020.

No caso do Cenário crítico prevê-se para 2030 muito ligeira melhoria da balneabilidade, nos municípios de Rio de Janeiro, Magé e Maricá, ou manutenção da balneabilidade de 2018, em São Gonçalo e Niterói. Esta evolução permite, ainda assim, a melhoria da condição de balneabilidade em algumas praias do município do Rio de Janeiro. Este desenvolvimento permite respeitar o limite de alteração definido para o indicador (percentual de 80) em 36% das praias, um pequeno incremento face aos 33% atuais.

Por sua vez, no Cenário tendencial a melhoria mais expressiva da balneabilidade, principalmente no Rio de Janeiro e São Gonçalo, permite a melhoria da condição num maior número de praias, principalmente concentradas no Rio de Janeiro. Assim, nesse cenário em 2030 o limite de alteração de percentual 80 é respeitado em 43% das praias da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

No Cenário favorável prevê-se que em 2030 cerca de metade (49%) das praias da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ se conformem com o limite de alteração estabelecido para o indicador. As praias com condição desfavorável face ao limite de alteração em 2030 concentram-se nos trechos litorâneos da Baía de Sepetiba e trechos mais interiores à Baía de Guanabara dos municípios de Rio de Janeiro, Magé, São Gonçalo e Niterói, onde a balneabilidade se encontra atualmente muito degradada.

Relativamente ao impacto de **contaminação acidental da água costeira**, importa na evolução do indicador selecionado o estressor “Aumento do tráfego marítimo na Baía de Guanabara”.

Neste contexto e considerando os dados disponíveis, que são escassos e insuficientes, não foi possível quantificar-se a evolução passada da concentração média anual de hidrocarbonetos nem o efeito dos empreendimentos, notadamente a relação entre a condição do fator e a evolução do estressor.

Entretanto, considerando a incidência temporal da ação estressora que causa o impacto contaminação acidental da água costeira é possível que o efeito estressor se intensifique até 2030, uma vez que para além do efeito dos cinco empreendimentos que atuaram até 2018, poderá concretizar-se a ação estressora de mais dois empreendimentos. Devido à ausência de dados coletados regularmente relativos a concentração de hidrocarbonetos nas águas da Baía de Guanabara não é possível efetuar uma previsão da condição do fator quanto a este impacto em 2030.

### **VII.1.8. SÍNTESE**

Resumem-se da seguinte forma as tendências estimadas para o futuro da região da Baía de Guanabara e Maricá, nos fatores em análise:

- Pesca artesanal: perda de áreas de pesca, perda de renda, aumento da fragilidade social dos pescadores artesanais, perda de identidade e diminuição das práticas tradicionais;
- Habituação: a proporção da população a residir em residências precárias deverá diminuir para 12% em 2030, mas apenas 3 municípios deverão respeitar o limite de alteração aceitável estabelecido (6%) quanto à proporção de pessoas em aglomerados subnormais;
- Saneamento: o atendimento urbano de esgoto deverá melhorar, mantendo-se, contudo, longe da universalização (à exceção dos

municípios de Niterói e Rio de Janeiro); a carga orgânica pós-tratamento dos municípios poderá sofrer uma redução, mediante a implementação dos planos de saneamento, mas estará condicionada pela capacidade de investimento em programas e projetos para melhoria da qualidade dos recursos hídricos;

- Vegetação costeira: abrangência territorial ligeiramente inferior à atual, principalmente no entorno de áreas urbanas;
- Biodiversidade marinha: condição idêntica, ou mais degradada;
- Qualidade das águas superficiais interiores: manutenção de uma condição muito degradada (indicada pela concentração de coliformes termotolerantes) na quase totalidade dos rios monitorados da região;
- Qualidade das águas costeiras: manutenção de uma condição muito degradada (indicada pela concentração de coliformes termotolerantes) na área noroeste da Baía de Guanabara; manutenção em geral da condição de balneabilidade degradada verificada atualmente (indicada pelo percentual de boletins de balneabilidade próprios emitidos), exceto em algumas praias do município do Rio de Janeiro (zona oeste e sul, Ilha do Governador e Ilha de Paquetá) que poderão recuperar a sua condição; tendência de aumento da concentração de hidrocarbonetos nas águas da Baía de Guanabara.

Deste modo, partindo-se de uma situação atual já bastante preocupante, em que a capacidade de suporte de vários fatores analisados já foi ultrapassada ou está próxima do limite, caso não seja reforçada a aplicação de medidas específicas de mitigação de impactos cumulativos na região da Baía de Guanabara e Maricá, é provável que nos próximos 10 anos não se verifique a recuperação necessária, e pelo contrário, a degradação socioeconômica e ambiental da região venha a intensificar-se.

## VIII. ESTRATÉGIAS DE ENFRENTAMENTO DAS TRANSFORMAÇÕES

### VIII.1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo apresentam-se as estratégias de enfrentamento das transformações operadas na região Baía de Guanabara e Maricá, sob a forma de um **programa de gestão e mitigação de impactos cumulativos da Baía de Guanabara e Maricá**, a ser implementado até 2030 (horizonte da análise) e organizado segundo os seguintes **eixos** estratégicos:

- Eixo I – Pesca artesanal;
- Eixo II – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade;
- Eixo III – Saneamento básico;
- Eixo IV – Biodiversidade e conservação da natureza;
- Eixo V – Qualidade ambiental.

Para cada um destes eixos são apresentadas, no **subcapítulo** seguinte (VIII.2), **diretrizes** orientadoras, que por sua vez incluem **ações** específicas de intervenção.

No **subcapítulo VIII.3** propõem-se os mecanismos de **gerenciamento e supervisão** de modo a subsidiar a gestão (local, regional e nacional) na elaboração de ações/projetos de mitigação e de políticas públicas, que atuem na mitigação dos impactos cumulativos avaliados e preparem a região para enfrentar as mudanças sociais, ambientais e econômicas previstas no horizonte da análise (2030).

Paralelamente, verifica-se a necessidade de atendimento ao Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) assinado a 9 de agosto de 2019 entre o Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro, o Estado do Rio de Janeiro, o Instituto Estadual do Ambiente e a Petrobras, no âmbito do licenciamento ambiental do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj). Entre as obrigações da Petrobras que constam no referido TAC, sintetizam-se as seguintes:

- 1) Elaboração de estudo hídrico complementar com vista a avaliar alternativas de águas de reuso para o Comperj;
- 2) Prestar os apoios financeiros indicados no TAC (destinados, entre outros aspectos, ao planeamento e execução de ações para aumentar a segurança hídrica do estado do Rio de Janeiro e à execução de obras de esgotamento sanitário em Itaboraí e Maricá);
- 3) Apresentação dos estudos, projetos, planos, programas, relatórios, contratos e autorizações indicados no TAC (pontos 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.10);
- 4) Implementação dos programas de restauração e monitoramento indicados no TAC (que incluem, entre outros aspectos, a restauração e monitoramento florestal);
- 5) Implementação das medidas reparatórias, mitigadoras e compensatórias indicadas no TAC (ponto 5.11; ponto 10; ponto 11).

## VIII.2. PROGRAMA DE GESTÃO E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS – EIXOS, DIRETRIZES E AÇÕES ESTRATÉGICAS

Nas seções seguintes, apresentam-se, para cada **eixo** estratégico, **diretrizes** orientadoras da ação, que incluem:

- Diretrizes justificadas, sobretudo, pela avaliação de impactos cumulativos realizada por fator analisado;
- Outras diretrizes que resultam de preocupações expressas pelas entidades consultadas no decurso do processo de participação social, e para as quais não é possível ter o mesmo nível de fundamentação e desenvolvimento.

Para cada diretriz são apresentados os respectivos objetivos e descrição.

Para cada diretriz, são também propostas **ações** específicas de intervenção, para as quais é apresentada a respectiva justificativa, bem como:

- Descrição;
- Alvo/objeto da ação;
- Localização;
- Prazo de implementação;
- Meta;
- Indicadores de implementação;
- Instituições-chave;
- Tema.



## **VIII.2.1. Eixo I – Pesca artesanal**

### **VIII.2.1.1. Introdução**

Os estudos realizados no âmbito do Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos, assim como diversas produções técnicas e acadêmicas (AMADOR, 1997; CHAVES, 2011, 2013; FERREIRA, F, 2019), evidenciam a pesca artesanal como um dos fatores mais impactados pela expansão urbana, portuária e industrial da Baía de Guanabara. Atualmente, este fator representa um dos principais impasses presentes na região, para o qual não existem soluções fáceis ou espontâneas.

Pelo contrário, é preciso debruçar-se sobre todo o processo histórico de ocupação da Baía e considerar uma série de interesses conflitantes para se buscar alternativas plausíveis. Ao se analisar as influências dos diferentes estressores que atuaram de forma cumulativa sobre a atividade pesqueira identificou-se como impacto cumulativo mais significativo as restrições às áreas de pesca, tendo como principais estressores instrumentos legais de restrição à pesca, instalação e operação de estruturas no mar, dragagens portuárias, vazamento acidental de combustível e/ou óleo no mar, déficit de esgotamento sanitário e contaminação do pescado.

Esse impacto foi considerado de natureza negativa, uma vez que prejudica ou inviabiliza a atividade pesqueira propriamente dita. Possui escala regional, incidindo sobre toda extensão do território pesqueiro da Baía de Guanabara; apresenta longa duração, ocorre regularmente e é considerado de alta magnitude, podendo comprometer a viabilidade da pesca artesanal em médio prazo. Em vista disso, avaliou-se o impacto como “muito significativo”.

Como demonstra o Diagnóstico do Estado da Baía de Guanabara (KCI, 2016) e outros estudos feitos na região (CHAVES, 2011; FERREIRA, 2019), as populações pesqueiras se constituem como grupos tradicionais que vivem sob a pressão de diversos estressores. Esse processo acarreta uma série de rearranjos culturais, mas não extraem deles a sua característica tradicional, em especial, a importância do território para sua reprodução social e cultural.

As diretrizes e ações presentes neste documento, portanto, levam em conta a dimensão da tradicionalidade e da identidade social pescadora, bem como a dinâmica de mudanças socioculturais na qual estavam inseridos. Sendo assim, as propostas buscam abordar tanto as condições objetivas/materiais de existência quanto as subjetivas, simbólicas e culturais.

### **VIII.2.1.2. Justificativa e diretrizes consideradas**

Os limites impostos aos pescadores artesanais no que tange ao uso do território não são o único impacto a afetá-los, mas são o que possui maior dimensão e do qual decorrem significativas consequências.

Desde a década de 1970, quando diversas modernizações na região propiciaram a expansão urbana e desenvolvimento econômico na região, as áreas utilizadas pela pesca artesanal sofreram diversas delimitações, seja pela restrição às áreas de pesca dada pela presença de empreendimentos e suas respectivas áreas de exclusão à pesca, seja pelo tráfego naval associado. Além destas, houve ainda restrições legais impostas pelas duas principais Unidades de Conservação da região (APA Guapimirim e ESEC Guanabara) – embora, nelas, as restrições não tenham sido absolutas, mas sim com base em um ordenamento pesqueiro e com restrição de alguns petrechos e modalidades de pesca.

Para os pescadores artesanais tais restrições engendram implicações socioeconômicas e socioculturais.

O progressivo aumento demográfico e a instalação de novos empreendimentos foram proporcionais à diminuição da qualidade e quantidade do pescado. Como demonstra Ferreira (2019), o rendimento obtido através da pesca foi diretamente afetado, e muitos pescadores buscaram novas fontes de renda. Com isso, a pesca perde sua preponderância em relação a outras atividades e, para muitos, passa a ter *status* de trabalho secundário, apesar da sua relevância econômica.

A evasão dos pescadores para outras atividades repercute na desarticulação da atividade pesqueira, implicando também modificações e rearranjos socioculturais. É válido salientar, como demonstra Amador (1997), que a pesca

artesanal na região possui uma longa história e larga tradicionalidade. Constitui-se, assim, como um fazer cultural próprio de uma identidade social e diretamente vinculado à manifestação da territorialidade das populações pesqueiras.

É válido destacar que se convencionou chamar os agrupamentos humanos com práticas sociais singulares e forte vínculo com o território como “comunidades tradicionais”. A identidade, manifestações e valores culturais dessas comunidades se reproduzem mediante o vínculo com o território onde vivem, de modo que os seus locais de trabalho e vivência deixam de ser meramente um lugar geográfico e torna-se um espaço social, onde há pertencimento, afetividades e construções simbólicas.

O Decreto Lei nº 6040, de 07 de fevereiro de 2007, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, caracteriza estas populações da seguinte forma:

“[...] grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição” (Inciso I, do art.3.º).

Com efeito, a centralidade da vida para as comunidades tradicionais está no acesso ao território como espaço fundamental à reprodução social, à manutenção de memórias e propagação do seu modo de vida. Ou seja, o território carrega consigo a dimensão simbólica e histórica do grupo. Em relação aos grupos pesqueiros, o território é ainda mais amplo, pois compreende a porção de terra em que habitam e o espelho d’água que utilizam para desenvolver o seu trabalho.

No entanto, a prevalência dos interesses industriais e/ou estatais levou a um significativo enfraquecimento das práticas sinalizadas por Amador (1997), a partir da ocupação do território e da sobreposição às áreas de usos pesqueiros. Como demonstram diversos estudos realizados entre os pescadores artesanais da Baía de Guanabara (AMADOR, 1997; COELHO, 2007; CHAVES, 2011; 2013; FERREIRA, 2019), a territorialidade desse grupo passou a ser, de forma recorrente, objeto de regulação e imposição de limites por outros atores.

Como conclui Ferreira (2019), o avanço urbano-portuário-industrial na Baía aconteceu sem que houvesse políticas públicas voltadas ao amparo e/ou apoio da

pesca artesanal. Desse modo, decorreu tanto um processo de negação desta territorialidade quanto de estigmatização da atividade pesqueira e sua consequente “invisibilização”.

A invisibilidade social acontece quando pessoas ou grupos são postos à margem da sociedade, e os problemas e a existência deles deixam de ser objeto de preocupação das demais pessoas ou até mesmo do Estado, tornando-os, desse modo, socialmente “invisíveis” (CELEGUIM; ROESLER, 2009). A ocultação da identidade pela percepção do outro é a base do processo de “invisibilização”, e uma das alternativas plausíveis de enfrentamento dessa condição é o reconhecimento e valorização desta identidade historicamente negada.

Na Baía de Guanabara, o processo de modernização exerceu intensa pressão sobre o modo de vida tradicional dos pescadores, tanto pela restrição ao território – fundamental à dinâmica do grupo – quanto pelos abandonos, perdas e rearranjos culturais. No entanto, é preciso pontuar que o conhecimento tradicional, como qualquer outro elemento cultural, é dinâmico e está sujeito às transformações históricas e sociais, adaptando-se e reconstituindo-se mediante os fluxos do meio em que está inserido.

Esse processo de transformações, portanto, não o faz menos tradicional. É isso que mostra, por exemplo, o Diagnóstico do Estado da Baía de Guanabara (KCI, 2016), que apresenta a existência, na região, de “uma ‘tradicionalidade sob pressão’, situação na qual os vínculos tradicionais tendem a perder visibilidade, sem, contudo, desaparecerem” (KCI, 2016, p. 194).

A evidência da tradicionalidade e da autoafirmação identitária dos pescadores artesanais manifesta-se, sobremaneira, nos contextos de disputa política e conflitos socioambientais com os demais atores presentes na região (Ferreira, 2019). Esse contexto revela como a identidade social pescadora e a tradicionalidade são prementes na Baía de Guanabara; os pescadores artesanais buscam evidenciar através delas os problemas que os atingem e a condição social a qual estão submetidos.

Entretanto, estas mesmas populações encontram-se hoje dispersas e a maior parte “[ocupa] espaços marcados pela condição de exclusão social, tanto no que

se refere ao acesso aos serviços essenciais necessários a sua sobrevivência, como no que tange aos recursos naturais (KCI, 2016, p. 194)”.

Ao se observar o cenário de interesses difusos que se apresenta no contexto regional da Baía de Guanabara, deve-se considerar que os pescadores artesanais se constituem como o elo mais frágil dessa cadeia. É possível verificar a sua exclusão dos espaços produtivos, em especial, das regiões de uso do espelho d’água, e dos processos decisórios.

Nota-se ainda a ausência de iniciativas ou políticas de incentivo à pesca artesanal, deixando-os vulneráveis à pobreza, à insegurança alimentar e a falta de acesso a serviços de saúde, saneamento básico e educacionais.

Ante ao exposto, verificou-se, então, a necessidade de se elencar diretrizes que levassem em conta: a condição socioeconômica dos pescadores artesanais; as necessidades materiais para o exercício do seu trabalho; e a tradicionalidade e características socioculturais relativas à pesca artesanal, refletindo, nesse quesito, o processo histórico de exclusão ao qual estiveram submetidos. Chegou-se, portanto, às seguintes diretrizes:

- Reconhecimento da Pesca Artesanal como Atividade Tradicional;
- Ordenamento das áreas de uso da pesca artesanal e requalificação ambiental da Baía de Guanabara;
- Fomento e apoio logístico ao desenvolvimento da pesca artesanal e à geração de renda complementar.

### **VIII.2.1.3. Diretriz “Reconhecimento da Pesca Artesanal como Atividade Tradicional”**

#### *Objetivo e descrição*

Ao problematizar a realidade social dos pescadores artesanais da Baía de Guanabara, deve-se levar em conta a tradicionalidade desta atividade e a antiguidade da ocupação humana na região. Do mesmo modo, necessita-se

considerar o intenso processo de desarticulação da cadeia produtiva da pesca artesanal, a qual foi provocada pela consolidação da expansão urbano-industrial.

Nesse contexto, a “invisibilidade social” em que se encontram os pescadores artesanais constitui um dos principais empecilhos para que as suas reivindicações ecoem ou para que seus interesses sejam considerados nos processos decisórios. O desenvolvimento de estratégias de fortalecimento dessa identidade representa um passo importante para o reconhecimento social da importância da pesca artesanal na produção alimentar e diversidade cultural brasileiras.

Propõe-se, desse modo, o reconhecimento da pesca artesanal como atividade tradicional. Objetiva-se, assim, reconhecer a pesca artesanal na Baía de Guanabara como uma atividade cujo significado cultural tem fundamental importância para a formação social da Baía de Guanabara, buscando desenvolver estratégias de comunicação e conscientização tanto para visibilização dos pescadores artesanais quanto para a garantia de direitos.

A utilização que os pescadores fazem do território pode ser compreendida como uma forma de uso sustentável, baseada na pequena produção. A imposição de restrições em áreas que não envolvem riscos à segurança dos pescadores torna o uso desse espaço uma atividade clandestina.

Contudo, ao se compreender as populações como tradicionais, há mecanismos na legislação brasileira que possibilitam o uso legal destes territórios, ainda que não lhes concedam a posse definitiva sem que haja conflito entre os pescadores e as instituições de controle, como os Termos de Autorização de Uso Sustentável e a Concessão de Direito Real de Uso.

Para tanto, sugerem-se as seguintes ações:

## Ações

Ações previstas:

- Subsidiar a elaboração, produção e execução de um Plano de Valorização Cultural da Pesca Artesanal;

- Realizar a regularização fundiária das comunidades que exercem pesca artesanal.

➤ **Ação “Subsidiar a elaboração, produção e execução de um Plano de Valorização Cultural da Pesca Artesanal”**

A historicidade da pesca artesanal e o conjunto de conhecimentos existentes em torno dessa atividade derivam de grupos sociais constitucionalmente reconhecidos como tradicionais, a exemplos de indígenas e quilombolas, fazendo dela mesma uma prática tradicional.

Segundo Chaves (2013), muitos pescadores da região afirmam possuir “descendência quilombola e indígena. Afirmam que são netos (nem todos) de índios e ex-escravos, ou que, pelo menos o pai ou a mãe possuem essa descendência” (CHAVES, 2013, p. 89). Na região, é possível observar, por exemplo, tanto a existência de comunidades quilombolas certificadas pela Fundação Cultural Palmares quanto a manutenção de técnicas pesqueiras derivadas da cultura indígena, como os currais de pesca.

Além da presunção de ancestralidade existente entre as populações pesqueiras da região, a pesca artesanal é, por si só, dotada de profundo significado cultural. Ela é a expressão do pertencimento e da relação de um grupo com um determinado território, constituindo-se como uma prática dotada de simbolismos e subjetividades, transmitida de geração a geração pelas pessoas que vivenciam tal forma de ser e fazer.

Segundo Silva (2009), a identidade de populações tradicionais, a exemplo dos pescadores artesanais, pode ser percebida no contraste entre este modo de vida e o restante da sociedade. Desse modo, é possível perceber características culturais diacríticas que distinguem os pescadores artesanais através de uma identidade social própria.

O enaltecimento dos elementos simbólicos que os configuram como detentores de um fazer cultural intrínseco ao grupo evidencia-se nos conflitos socioambientais, em que a autoafirmação identitária se constitui como uma ferramenta para demarcar pertencimento ao território. É válido ressaltar que a denominação de um

grupo como tradicional está implicada à tentativa de fortalecimento frente a situações de injustiças sociais (ALMEIDA, 2004).

Tendo em vista as dimensões apresentadas, a valorização cultural da atividade tradicional pesqueira faz-se necessária frente à desigualdade de forças entre os atores presentes na Baía de Guanabara. Como se sabe, a sobreposição territorial presente na região traz impactos subjetivos através das perdas culturais e sociais, que projetam as populações pescadoras em um processo de “invisibilidade social”.

Buscando atenuar os efeitos socioculturais decorrentes da ocupação urbano-industrial na Baía de Guanabara, considera-se como relevante o desenvolvimento de iniciativas voltadas à valorização cultural da pesca artesanal em relação à população local, buscando enaltecer a existência da pesca artesanal na região e as particularidades culturais deste grupo.

Nesse sentido, a presente ação consiste em subsidiar a elaboração, produção e execução de um Plano de Valorização Cultural dos Pescadores Artesanais, cujo objetivo é sensibilizar a população local, instituições e órgãos de decisão para a importância econômica, social e cultural da atividade pesqueira. O plano deverá conter programas específicos a serem fomentados pelos empreendimentos que poderão ocorrer em parceria com o poder público e representantes dos pescadores artesanais.

Tendo em vista o histórico de exclusão dos pescadores das esferas decisórias, faz-se necessário que a elaboração dos programas a serem desenvolvidos no âmbito do Plano de Valorização Cultural incluam a participação do público-alvo, de modo que eles possam propor, analisar e decidir sobre os aspectos e estratégias mais efetivas a serem contempladas. Por fim, sugerem-se os seguintes eixos temáticos:

- Valorização do Conhecimento Tradicional, da Memória e da Cultura Oral para a Pesca Artesanal;
- Valorização do Trabalho Feminino no Contexto da Pesca Artesanal e sua Relevância para a Mariscagem;
- Importância da Pesca Artesanal e Mariscagem para Economia Local;



- Importância da Pesca Artesanal para a Segurança Alimentar e na garantia da Sustentabilidade Ambiental;
- Relevância Histórica dos Pescadores Artesanais na Formação Social da Baía de Guanabara.

Quadro 62 – Caracterização da ação “Subsidiar a elaboração, produção e execução de um Plano de Valorização Cultural da Pesca Artesanal”

<b>Descrição</b>	Desenvolver um Plano de Valorização Cultural dos pescadores artesanais, a partir do custeio à elaboração, produção e veiculação. Tem-se como objetivo a sensibilização da sociedade em relação à importância cultural, social e econômica da pesca artesanal.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Empreendimentos instalados na região
<b>Localização</b>	Baía de Guanabara
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Desenvolver, pelo menos, 01 (um) programa por eixo temático.
<b>Indicadores de implementação</b>	- Número de programas executados no prazo estabelecido; - Número de ações desenvolvidas; - Número de colônias e pescadores envolvidos no processo
<b>Instituições-chave</b>	Colônias e Associações de Pescadores ACAPESCA FEPERJ Empreendedores da região IBAMA ICMBio SEAPPA INEA FIPERJ Secretaria Estadual de Cultura Secretarias Municipais de Cultura
<b>Tema</b>	- Elaboração de plano

➤ **Ação “Regularização fundiária das comunidades que exercem pesca artesanal”**

A pesca artesanal no Brasil é marcada pela diversidade de expressões, sujeitos e artes de pesca presentes nesse universo. As suas bases de sustentação estão

no conhecimento da natureza e na transmissão de saberes através da mobilização da memória, que é passada de geração para geração pela cultural oral.

Com efeito, a pesca artesanal não se constitui apenas como mais uma profissão na divisão social do trabalho, mas um modo de vida, uma identidade cultural. Além de ser fonte de renda para diversas famílias brasileiras, esta modalidade da pesca é uma forma de manutenção dos vínculos culturais. Desse modo, uma das alternativas possíveis à preservação desses conhecimentos é o reconhecimento legal destas comunidades e a demarcação de seus territórios.

Segundo o Diagnóstico do Estado da Baía de Guanabara (KCI, 2016) há comunidades tradicionais pesqueiras em diversas cidades da região. Em grande parte dessas cidades, o adensamento urbano provocou o desmantelamento dos laços sociais comunitários. É o caso, por exemplo, do Complexo da Maré, no Rio de Janeiro, onde a pesca artesanal foi muito relevante na constituição das primeiras comunidades, mas hoje se vê restrita a alguns indivíduos dispersos nos bairros urbanos.

No entanto, ainda é possível verificar a existência de algumas comunidades de características tradicionais, em especial a comunidade de Itambi, em Itaboraí, as comunidades remanescentes quilombolas do município de Magé e Niterói (KCI, 2016).

Na legislação brasileira, há poucos mecanismos que garantam às comunidades pesqueiras a posse definitiva dos territórios que ocupam, embora existam meios para permitir o uso legal. Esta é, inclusive, uma das principais reivindicações dos movimentos sociais de pescadores e pescadoras artesanais. Tratando-se de comunidades quilombolas, entretanto, há mecanismos que visam a garantia da posse coletiva do território.

É válido destacar que, em 2020, começou a tramitar no Congresso Nacional o Projeto de Lei nº 131/20 que dispõe sobre o reconhecimento, proteção e garantia do direito ao território de comunidades tradicionais pesqueiras, tido como patrimônio cultural material e imaterial sujeito a salvaguarda, proteção e promoção, bem como o procedimento para a sua identificação, delimitação, demarcação e titulação.

No caso de aprovação deste projeto e promulgação de uma lei voltada à defesa do território pesqueiro, sugere-se analisar esta ação à luz destas novas regras, de modo a beneficiar o maior número de pescadores artesanais possíveis.

**Quadro 63 – Caracterização da ação “Realizar a regularização fundiária das comunidades que exercem pesca artesanal”**

<b>Descrição</b>	Realizar a regularização fundiária das comunidades que exercem a pesca na região, como forma de garantir o acesso ao território.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Comunidades pesqueiras
<b>Localização</b>	Magé Niterói
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Regularizar, dentro dos mecanismos legais possíveis, as comunidades pesqueiras da região.
<b>Indicadores de implementação</b>	- Número de títulos expedidos
<b>Instituições-chave</b>	Colônias e Associações de Pescadores ACAPESCA FEPERJ FCP INCRA IBAMA INEA SPU/RJ ITERJ
<b>Tema</b>	Gerenciamento

#### **VIII.2.1.4. Diretriz “Ordenamento das áreas de uso da pesca artesanal e requalificação ambiental da Baía de Guanabara”**

##### *Objetivo e descrição*

Atualmente, a área propícia à pesca artesanal, sem que haja quaisquer restrições, corresponde a apenas 12% da Baía de Guanabara (CHAVES, 2011). Embora seja a forma mais longeva de uso e ocupação da Baía, a atividade pesqueira sofre com a falta de acesso ao território, devido às limitações impostas pelos empreendimentos, órgãos públicos, áreas protegidas ou mesmo pela própria degradação ambiental.

A construção e a operação de estruturas ligadas ao setor petrolífero na região produzem efeitos diretos e indiretos sobre a pesca artesanal. Elas impedem o uso integral do território e a livre circulação para acesso os principais locais de pesca, além de causar efeitos cascata que repercutem no afugentamento e diminuição do pescado. Soma-se a isto as restrições de uso nos territórios pertencentes à União, bem como nas áreas de segurança para movimentação das embarcações (tanto aquelas que atendem à indústria petrolífera quanto outras que atendem à movimentação de cargas e insumos nos principais portos da Baía), além do uso aeroportuário.

A expansão urbana da região, ocorrida no esteio do desenvolvimento industrial, contribuiu para a intensificação da degradação ambiental e poluição das áreas de pesca. Historicamente, o ecossistema da Baía de Guanabara esteve entremeadado pela presença de aterros sanitários, emissão de esgoto nos corpos hídricos que a alimentam e produtos tóxicos provindos dos empreendimentos ou de acidentes industriais, como o derramamento de óleo em 2000. Os efeitos nocivos da degradação ambiental afetam a pesca artesanal pela depreciação dos produtos.

Por outro lado, percebe-se a existência de iniciativas para a proteção ambiental, como a constituição de Unidades de Conservação. No entanto, para o desenvolvimento da pesca artesanal, essas áreas podem ter um duplo significado. Embora se constituam como importantes ações para a preservação da biodiversidade local, elas oferecem, também, restrições à atividade pesqueira, por proibirem o uso de algumas artes de pesca e limitar a mariscagem nos manguezais.

Com efeito, um ponto em comum na definição destas diversas restrições, tal como sugerem as pesquisas de Chaves (2011) e Ferreira (2019), é a ausência da participação dos pescadores artesanais no processo decisório. Esse elemento é um dos pontos mais presentes nas reivindicações desses atores, uma vez que a sua cosmovisão e as suas reais necessidades não entram como demandas a serem incorporadas no ordenamento da Baía.

Desse modo, as ações presentes nessa diretriz têm como objetivo propor a organização e ordenamento do uso do espelho d'água da Baía de Guanabara, levando em conta os efeitos diretos e indiretos provocados pelas diversas restrições

impostas no território sobre a atividade pesqueira. Buscam-se, assim, estratégias de mitigação e redução dos danos causados, bem como alternativas de gestão que proporcionem maior visibilidade aos pescadores artesanais no contexto decisório.

## Ações

Ações previstas:

- Buscar a Concessão de Termos de Autorização de Uso Sustentável (TAUS) para as comunidades pescadoras em áreas que não ofereçam risco à segurança aos pescadores;
- Estabelecer condicionantes para instalação de novos empreendimentos cujo público-alvo sejam os pescadores artesanais;
- Constituir um Comitê Gestor da Pesca Artesanal na Baía de Guanabara, envolvendo as colônias e associações locais, o poder público, ONG e Universidades;
- Realizar a requalificação ambiental da Baía de Guanabara.

### ➤ **Ação “Buscar a Concessão de Termos de Autorização de Uso Sustentável (TAUS) para as comunidades pescadoras em áreas que não ofereçam risco à segurança aos pescadores”**

Devido às restrições impostas, a área de uso da pesca artesanal na Baía de Guanabara limita-se conforme o uso da lâmina d’água por estruturas ou atividades instaladas (terminais aquaviários, áreas de marinha, estruturas físicas e operação naval de empreendimentos ligados a produção e transferência de petróleo e gás), ou ainda, através da restrição de modalidades de pesca específicas consideradas predatórias (especialmente na APA Guapimirim e ESEC Guanabara).

Sabe-se que o acesso ao território se constitui como uma condição fundamental à sobrevivência material e cultural da atividade pesqueira artesanal, mas não se pode desconsiderar que parte das restrições decorrem dos riscos à segurança e à vida dos próprios pescadores, de modo que seria imprudente o acesso ao território

ignorando os riscos associados à movimentação de embarcações de grande porte ou a outras ameaças.

Como demonstra Ferreira (2019), 80% das áreas de manguezais ficam dentro da Área de Proteção Ambiental em Guapimirim, área sob a responsabilidade do IBAMA. Esse ecossistema é fundamental à coleta de mariscos, contribuindo, em especial, para a participação da mão de obra feminina na pesca artesanal, a qual está extremamente vinculada à mariscagem.

De forma semelhante, Chaves (2011) preconiza sobre a importância das áreas sob tutela da marinha para a pesca, evidenciando, a partir de pesquisa junto aos pescadores, como área boa para pesca.

“A área da marinha é representada pela carta náutica como área restrita. Ela corresponde a aproximadamente 4,20% (quatro e vinte décimos por cento) da área total da Baía de Guanabara, conforme o estudo em pauta. A maioria das ilhas se localiza nas profundidades acima de 5m (cinco metros), sendo áreas boas de pesca. No entanto, mesmo assim, os pescadores são proibidos de atuar próximos a estas áreas (CHAVES, 2011, p. 138)”

Em situações similares, comunidades pescadoras recorrem à emissão do Termo de Autorização de Uso Sustentável (TAUS), um instrumento presente na legislação brasileira que é utilizado para regularizar o uso sustentável de áreas de domínio da união na qual residem comunidades tradicionais ou que delas fazem uso.

Segundo a Portaria nº 89 de 15 de abril de 2010, o Termo de Autorização de Uso Sustentável poderá ser outorgado a comunidades tradicionais que ocupem ou utilizem as seguintes áreas da União: mar territorial; áreas de praia marítima ou fluvial federais; ilhas situadas em faixa de fronteira; acrescidos de marinha e marginais de rios federais; terrenos de marinha e marginais presumidos.

Conforme salienta o Diagnóstico do Estado da Baía de Guanabara (KCI, 2016), é possível identificar os pescadores artesanais da Baía de Guanabara como povos de características tradicionais e diversas regiões de moradia como comunidades tradicionais.

Sugere-se, desse modo, o reconhecimento dos pescadores como povos de características tradicionais, como forma de garantir-lhes direitos de uso do território

sob tutela da União, isto é, as regiões de APA e da Marinha, mediante a concessão de TAUS.

*Quadro 64 – Caracterização da ação “Buscar a Concessão de Termos de Autorização de Uso Sustentável (TAUS) para as comunidades pescadoras em áreas que não ofereçam risco à segurança aos pescadores”*

<b>Descrição</b>	Conceder às comunidades pescadoras, mediante a oficialização legal por meio de TAUS, o acesso dos pescadores artesanais aos territórios sob tutela da União.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Comunidades pescadoras
<b>Localização</b>	Baía de Guanabara
<b>Prazo implementação</b>	Médio Prazo
<b>Meta</b>	Realizar a concessão de TAUS às comunidades pescadoras que preencham os requisitos estipulados pela legislação
<b>Indicadores de implementação</b>	Número de termos outorgados.
<b>Instituições-chave</b>	Colônias e Associações de Pescadores ACAPESCA FEPERJ Empreendedores da região Marinha do Brasil Núcleos gestores das UC's Secretaria do Patrimônio da União Ministério de Meio Ambiente IBAMA ICMBio INEA SEAPPA FIPERJ Ministério Público Rio de Janeiro Prefeituras Municipais
<b>Tema</b>	Gerenciamento

➤ **Ação “Estabelecer condicionantes para instalação de novos empreendimentos cujo público-alvo sejam os pescadores artesanais”**

Tendo em vista os limites de alteração considerados, as ações anteriormente propostas neste relatório fornecem alternativas à garantia legal de acesso aos recursos naturais, as quais podem ser, naturalmente, potencializadas por outras iniciativas. No que tange às áreas de restrição, para que elas não ampliem seus impactos sobre os pescadores artesanais, sugere-se a necessidade do estabelecimento de condicionantes cujo público-alvo seja este grupo e que garantam o mínimo atual de áreas de uso.

Neste sentido, sugere-se que sejam atreladas condicionantes específicas para instalação de novos empreendimentos na Baía, especialmente aqueles que venham a utilizar áreas marinhas em suas intervenções construtivas. Tais condicionantes devem apresentar medidas que garantam os usos múltiplos da lâmina d’água e que minimizem os impactos do respectivo empreendimento sobre as atividades pesqueiras.

*Quadro 65 – Caracterização da ação “Estabelecer condicionantes para instalação de novos empreendimentos cujo público-alvo sejam os pescadores artesanais”*

<b>Descrição</b>	Estabelecer condicionantes direcionadas especificamente aos pescadores artesanais e que assegurem a não redução do território pesqueiro atual.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Empreendimentos a serem instalados na região Pescadores Artesanais da Região
<b>Localização</b>	Baía de Guanabara
<b>Prazo implementação</b>	Curto prazo
<b>Meta</b>	Instituir condicionantes para a instalação de novos empreendimentos da Baía de Guanabara direcionadas especificamente aos pescadores artesanais.
<b>Indicadores de implementação</b>	Número de condicionantes expedidas que tenham os pescadores artesanais como público-alvo.



<b>Instituições-chave</b>	FEPERJ Instituto Baía de Guanabara INEA IBAMA SEAPPA FIPERJ Colônias e associações de pescadores ACAPESCA Conselho Gestor da Baía de Guanabara Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara Empreendedores da região
<b>Tema</b>	Gerenciamento

➤ **Ação “Constituir um Comitê Gestor da Pesca Artesanal na Baía de Guanabara, envolvendo as colônias e associações locais, poder público, ONGs e Universidades”.**

O fortalecimento da organização política dos grupos sociais vulneráveis constitui uma das principais alternativas para a conquista de reconhecimento e de direitos. Na Baía de Guanabara, verifica-se a existência de diversas colônias e associações de pescadores, fato que sinaliza, ao mesmo tempo, o interesse pela organização do setor e a ausência de representatividade de algumas entidades existentes.

Além das colônias e associações, os pescadores congregam ainda em entidades de caráter colegiado, como a Federação dos Pescadores do Estado do Rio de Janeiro (FEPERJ), que por sua vez congrega todas as colônias do Estado do Rio de Janeiro. Embora se apresentem em diversas agremiações, Chaves (2013) chama atenção para a alegação dos pescadores da inexistência de um diálogo de igual para igual com os demais ocupantes, sendo suas reivindicações preteridas ou ignoradas, bem como para a desarticulação e desentendimentos na atuação das entidades de representação.

Tendo em vista este contexto, percebe-se a necessidade da constituição de uma entidade de caráter geral que busque congregar as instituições correlacionadas à pesca artesanal (colônias, associações, ONG's, projetos universitários, órgãos públicos ligados à prática), como forma de fortalecer a atuação política e orientar a organização da atividade na Baía.

*Quadro 66 – Caracterização da ação “Constituir um Comitê Gestor da Pesca Artesanal na Baía de Guanabara, envolvendo as colônias e associações locais, poder público, ONG e Universidades.”*

<b>Descrição</b>	Constituir um comitê gestor da pesca artesanal, como forma de fortalecimento político e de orientar a organização da atividade na região.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Colônias, associações, ONG, projetos universitários e órgãos públicos de atuação reconhecida junto aos pescadores artesanais.
<b>Localização</b>	Baía de Guanabara
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Oficializar a instituição de um comitê gestor da pesca artesanal na Baía de Guanabara.
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de reuniões e/ou ações destinadas a construção do Comitê;</li> <li>- Oficialização legal do Comitê;</li> <li>- Constituição de um Estatuto próprio;</li> <li>- Periodicidade de reuniões.</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	<p>Colônias e Associações de Pescadores ACAPESCA  ONGs e outras entidades de atuação reconhecida junto aos pescadores  Universidades  FEPERJ  Instituto Baía de Guanabara  INEA  IBAMA  SEAPPA  FIPERJ  Conselho Gestor da Baía de Guanabara  Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara</p>
<b>Tema</b>	Gerenciamento

➤ **Ação “Realizar a requalificação ambiental da Baía de Guanabara”**

O assoreamento da Baía e a poluição restringem o uso em aproximadamente 7% da extensão territorial (CHAVES, 2011). A ocupação desordenada da região e a ausência de uma política ambiental voltada à proteção do meio ambiente local durante o século XX fez do espelho d’água da Baía de Guanabara um receptáculo de resíduos sólidos, efluentes de esgoto, produtos químicos entre outros.

Em 2000, um derramamento de 1,3 milhão de litros inviabilizou a pesca por 30 dias na Baía, gerando, além do passivo ambiental, um intenso conflito jurídico entre os pescadores e a Petrobras. Quando os pescadores reivindicaram indenizações, a Petrobras alegou a falta de dados censitários a respeito dos pescadores tradicionais atingidos (CHAVES, 2011).

Atualmente, os pescadores ainda relatam a disposição inadequada de resíduos oriundos dos navios (óleo e produtos químicos) e outras fontes de poluição, como: vazamento de chorume do aterro sanitário que afeta a biodiversidade costeira; a deposição de esgoto doméstico e industrial e as dragagens (FERREIRA, 2019).

Em relação à atividade pesqueira, os danos ambientais contribuem para a redução da densidade de pescados e concorrem na depreciação dos produtos, reduzindo o poder comercial dos pescadores artesanais. Desse modo, verifica-se como condição necessária a elaboração e execução de projetos de requalificação ambiental da Baía de Guanabara.

*Quadro 67 – Caracterização da ação “Realizar a requalificação ambiental da Baía de Guanabara”*

<b>Descrição</b>	Elaboração e execução de projetos de requalificação ambiental da Baía de Guanabara.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Baía de Guanabara
<b>Localização</b>	Baía de Guanabara
<b>Prazo implementação</b>	Longo prazo
<b>Meta</b>	Garantir que todas as cinco regiões que compõe o espelho d’ água da Baía de Guanabara (Canal Central; Desembocadura da Baía de Guanabara; Margens centrais da Baía de Guanabara; Norte da Baía de Guanabara; Noroeste da Baía de

	Guanabara), apresentam pontuação de A a C para o “Bay Health Water Quality Index” (cf. <a href="https://ecoreportcard.org/report-cards/guanabara-bay/bay-health/">https://ecoreportcard.org/report-cards/guanabara-bay/bay-health/</a> ) (até 2030)
<b>Indicadores de implementação</b>	Pontuação do “Bay Health Water Quality Index” em cada uma das cinco regiões que compõe o espelho d’ água da Baía de Guanabara (Canal Central; Desembocadura da Baía de Guanabara; Margens centrais da Baía de Guanabara; Norte da Baía de Guanabara; Noroeste da Baía de Guanabara)
<b>Instituições-chave</b>	Instituto Baía de Guanabara INEA CEDAE SEAPPA FIPERJ Conselho Gestor da Baía de Guanabara Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara IBAMA ICMBio
<b>Tema</b>	Recuperação/revitalização de áreas

### ***VIII.2.1.5. Diretriz “Fomento e apoio logístico ao desenvolvimento da pesca artesanal e à geração de renda complementar”***

#### *Objetivo e descrição*

Os processos de vulnerabilidade social estão diretamente ligados à marginalização e exclusão dos sujeitos sociais das ações que visem desenvolvimento econômico, ambiental ou educacional. A história da pesca artesanal na Baía de Guanabara demonstra como as populações de pescadores vivenciaram um intenso processo de exclusão e “invisibilização”.

Como demonstrado anteriormente, essa condição provocou não apenas rearranjos culturais, mas também consequências econômicas e sociais. É possível citar, por exemplo, uma intensificação da condição de vulnerabilidade à pobreza e

da falta de acesso a serviços básicos, como saúde, saneamento, segurança e educação.

A desigualdade social gestada nesse contexto provocou, ao mesmo tempo, uma evasão da atividade e impôs dificuldades materiais para a sua realização. Muitos pescadores sentiram-se impelidos a procurarem outras formas de trabalho, relegando à pesca na região condição subalterna e secundária. Do mesmo modo, a falta de acesso a recursos ou políticas de incentivo dificultam a profissionalização e/ou aperfeiçoamento técnico.

Desse modo, verifica-se a necessidade de apoio à capacidade produtiva da pesca artesanal, a partir de mecanismos de fomento e apoio material à atividade pesqueira na Baía de Guanabara. O objetivo dessa diretriz, portanto, é contribuir com a estrutura necessária para que os pescadores artesanais possam aumentar a sua produtividade, tornando-se comercialmente competitivos.

Complementarmente, há necessidade de apoiar a geração de renda complementar, por exemplo, através do turismo de base comunitária.

## Ações

Ações previstas:

- Constituir um Fundo Financeiro de Apoio à Pesca Artesanal mediante a participação das entidades privadas e do poder público local;
- Estruturar espaços de armazenamento da produção pesqueira mediante a atuação das colônias e associações, como forma de estimular maior competitividade dos pescadores artesanais na cadeia produtiva do pescado;
- Estimular a aquicultura em áreas sem restrições a pesca, e apoiar o turismo de base comunitária;
- Fomentar a realização de cursos de capacitação, intercâmbios e estratégias de profissionalização dos pescadores.

➤ **Ação “Constituir um Fundo Financeiro de Apoio à Pesca Artesanal mediante a participação das entidades privadas e do poder público local”**

As populações tradicionais têm como característica a utilização de meios rudimentares para o exercício da prática laboral, seja ela agrícola ou pesqueira. Embora essa realidade esteja interligada a um determinado fazer cultural, a falta de acesso a alternativas tecnológicas ou a baixa especificação técnica deve-se mais às condições materiais de existência que as práticas subjetivas do saber-fazer.

Em geral, as comunidades de características tradicionais são compostas por populações vulneráveis e pauperizadas, condição que as impedem de avançar em direção a uma especificação técnica da atividade. Essa condição pode ser verificada na Baía de Guanabara e na atual condição social dos pescadores artesanais.

Os impactos gerados pelo avanço urbano-industrial reduziram o potencial produtivo da pesca, diminuindo a renda gerada através da atividade e a capacidade econômica dos pescadores. Além da condição de vulnerabilidade social à qual foram submetidos, esse contexto impõe obstáculos à compra/conserto de equipamentos ou acesso a novas tecnologias produtivas.

Convém destacar que a movimentação de embarcações de grande porte gera, por vezes, perdas e danificação de redes e outros petrechos. Somado ao aumento do custo do material de pesca, os prejuízos decorrentes de tais perdas são capazes de impedir o exercício do pescador afetado por longos períodos.

Verifica-se, assim, a necessidade material de uma política de financiamento à pesca artesanal, tendo em vista as perdas sociais e econômicas advindas do contexto de expansão industrial na região. Portanto, a constituição de um Fundo de Financeiro de Apoio à Pesca Artesanal consistiria em uma importante iniciativa para o estabelecimento de ações que visassem a melhoria da infraestrutura pesqueira.

Para tanto, faz-se necessário a atuação coletiva dos representantes dos pescadores e poder público, de modo a garantir a probidade na gestão dos recursos e a destinação eficiente à melhoria da realidade material da pesca artesanal. Desse

modo, os empreendimentos poderiam instituir um programa de desembolso financeiro para manutenção do Fundo.

*Quadro 68 – Caracterização da ação “Constituir um Fundo Financeiro de Apoio à Pesca Artesanal mediante a participação das entidades privadas e do poder público local”*

<b>Descrição</b>	Instituir um Fundo Financeiro de Apoio à Pesca Artesanal com a participação das entidades privadas e poder público municipal para financiamento de ações voltadas à melhoria da qualidade de vida dos pescadores da Baía de Guanabara.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Empreendimentos instalados na região
<b>Localização</b>	Baía de Guanabara
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Oficializar a construção de Fundo Financeiro de Apoio a Pesca.
<b>Indicadores de implementação</b>	Repasses financeiros ao Fundo de Apoio à Pesca
<b>Instituições-chave</b>	Colônias e Associações de Pescadores ACAPESCA FEPERJ Empreendedores da Região INEA IBAMA Ministério Público do Rio de Janeiro Prefeituras Municipais Governo Estadual SEAPPA FIPERJ
<b>Tema</b>	Gerenciamento

➤ **Ação “Estruturar espaços de armazenamento da produção pesqueira mediante a atuação das colônias e associações, como forma de estimular maior competitividade dos pescadores artesanais na cadeia produtiva do pescado”**

Na cadeia produtiva da pesca, muitos pescadores são reféns da atuação exploradora de alguns atravessadores, agentes que intermediam a venda do pescado entre o pescador artesanal e o destinatário final. No entanto, essa relação tende a ser desfavorável ao pescador, que repassa o pescado a preços abaixo do praticado no mercado.

Por características naturais, o pescado não se mantém adequado para o consumo por longos períodos fora da água. Muitos pescadores e/ou colônias, no entanto, não possuem condições apropriadas de armazenamento, levando-os a repassarem a atravessadores, que normalmente dispõem da capacidade de armazenagem, mas que oferecem ao produto preços inferiores.

Essa relação reduz a competitividade comercial do pescador artesanal, além da renda que poderia ser obtida através da pesca. Embora seja difícil quantificar quanto isso representaria de prejuízo na Baía de Guanabara, uma vez que não há política de monitoramento, Ferreira (2019) demonstra que essa é uma reclamação presente entre os diversos pescadores da Baía.

Tendo em vista esse contexto, verifica-se como necessária a estruturação de espaços voltados ao armazenamento da produção pesqueira artesanal, como forma de proporcionar maior competitividade ao setor. Esse processo pode se dar mediante a atuação das colônias de pescadores ou outras associações representativas dos pescadores artesanais, que ofereçam estrutura adequada ao armazenamento e controle dos estoques pesqueiros. Os meios mais adequados à armazenagem e a capacidade podem ser decididos em parceria com as colônias e/ou associações.

*Quadro 69 – Caracterização da ação “Estruturar espaços de armazenamento da produção pesqueira mediante a atuação das colônias e associações, como forma de estimular maior competitividade dos pescadores artesanais na cadeia produtiva do pescado”*

<b>Descrição</b>	Estruturar espaços que proporcionem aos pescadores a possibilidade de armazenamento da produção pesqueira.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Colônias e Associações
<b>Localização</b>	Baía de Guanabara
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Estruturar todos os espaços viáveis ao armazenamento da produção pesqueira.
<b>Indicadores de implementação</b>	Quantidade de espaços estruturados
<b>Instituições-chave</b>	Colônias e Associações de Pescadores



	ACAPESCA FEPERJ Empreendedores da Região INEA IBAMA SEAPPA FIPERJ
<b>Tema</b>	Construção/infraestruturas

➤ **Ação “Estimular a aquicultura em áreas sem restrições à pesca, e apoiar o turismo de base comunitária”**

O direito de uso do território é, certamente, a dimensão mais importante para a reprodução social das comunidades tradicionais. Como mencionado anteriormente, a existência cultural destas comunidades está diretamente ligada à possibilidade de vivenciar e se reproduzir no seu espaço de pertencimento.

Para além das iniciativas que visem o fortalecimento do fator tradicional e territorial, convém destacar o crescimento, no Brasil, de iniciativas voltadas ao desenvolvimento da aquicultura. Essas atividades consistem em técnicas de cultivo de peixes.

No Brasil, desde 2009, a lei nº 11.959/09 institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca. Nela se propõe o “desenvolvimento sustentável da pesca e da aquicultura como fonte de alimentação, emprego, renda e lazer, garantindo-se o uso sustentável dos recursos pesqueiros [...]” (Art. 1º, inciso I).

As técnicas de cultivo podem se constituir como alternativas viáveis às regiões onde a obtenção do pescado enfrenta obstáculos, como acontece na região da Baía de Guanabara. No entanto, essa opção envolve o dispêndio de recursos financeiros e técnicos que não estão ao alcance dos pescadores artesanais.

Constata-se, assim, a necessidade do estímulo à aquicultura através da aquisição de material necessário à instalação das estruturas de cultivo, bem como do apoio técnico especializado de pesquisadores e outros profissionais para a capacitação dos pescadores artesanais. Embora seja possível observar iniciativas voltadas à aquicultura em pequena escala na região, ela ainda se mostra tímida e utilizando de técnicas rudimentares.

Complementarmente, as iniciativas de turismo de base comunitária constituem também atividades de obtenção de renda importantes para as comunidades.

*Quadro 70 – Caracterização da ação “Estimular a aquicultura em áreas sem restrições à pesca e apoiar o turismo de base comunitária”*

<b>Descrição</b>	Estimular, a partir da oferta de estrutura e assistência técnica, a aquicultura como forma de potencializar a atividade pesqueira na região. Apoiar, complementarmente, as iniciativas de turismo de base comunitária, como forma de obtenção de renda.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Colônias e associações de pescadores; Empreendimentos instalados na região.
<b>Localização</b>	Baía de Guanabara
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Desenvolver pelo menos 2 iniciativas de aquicultura (oferta de estrutura e assistência técnica) e apoiar 2 iniciativas de turismo de base comunitária.
<b>Indicadores de implementação</b>	Número de iniciativas de aquicultura implementadas. Número de iniciativas de turismo de base comunitária apoiadas
<b>Instituições-chave</b>	Colônias e Associações de Pescadores ACAPESCA FEPERJ Empreendedores da Região INEA IBAMA ICMBio SEAPPA FIPERJ Instituto Baía de Guanabara Conselho Gestor da Baía de Guanabara Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara
<b>Tema</b>	Construção/infraestruturas Educação/capacitação/formação

➤ **Ação “Fomentar a realização de cursos de capacitação e de profissionalização dos pescadores”**

As populações pescadoras, em geral, sofrem pela falta de acesso a direitos básicos, como saúde, saneamento, moradia, segurança e educação. Socialmente,

essa vulnerabilidade implica na “invisibilidade” social desses sujeitos, bem como em uma competição desigual frente a atores com maior capital simbólico.

Como é característico de algumas atividades tradicionais, a pesca artesanal ainda goza da utilização de meios rudimentares de produção e de baixa capacitação técnica. Se, por um lado, podem-se oferecer alternativas à capacidade produtiva através de melhorias na infraestrutura de produção, faz-se necessário, por outro, a capacitação técnica para lidar com novas tecnologias e com a própria dinâmica do mercado.

Tendo em vista a realidade dos pescadores artesanais da Baía de Guanabara e a situação de vulnerabilidade socioeconômica em que estão inseridos, sugere-se o desenvolvimento de iniciativas que visem a capacitação profissional destes pescadores, buscando capacitá-los para a diversificação dos métodos produtivos, cursos de associativismo e cooperativismo para fortalecimento produtivo-comercial, segurança e saúde ocupacional, entre outros.

*Quadro 71 – Caracterização da ação “Fomentar a realização de cursos de capacitação, intercâmbios e estratégias de profissionalização dos pescadores”*

<b>Descrição</b>	Fomentar a realização de cursos de capacitação técnica e profissional para os pescadores artesanais como forma de fortalecimento profissional e produtivo.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Pescadores Artesanais da Baía de Guanabara
<b>Localização</b>	Baía de Guanabara
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Realizar pelo menos 01 (um) curso de capacitação técnica e profissional para os pescadores artesanais por empreendimento.
<b>Indicadores de implementação</b>	- Número de empresas envolvidas - Número de iniciativas realizadas
<b>Instituições-chave</b>	Colônias e Associações de Pescadores ACAPESCA FEPERJ Empreendedores da Região INEA IBAMA SEAPPA FIPERJ
<b>Tema</b>	Educação/capacitação/formação

## **VIII.2.2. Eixo II - Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade**

### **VIII.2.2.1. Introdução**

No contexto do Eixo II – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade, é de destacar primeiramente o seguinte impacto cumulativo:

- **Aumento da precariedade habitacional** – impacto de natureza negativa e de escala regional, de magnitude alta, e de significância variada de acordo com o município (muito significativo em Niterói; Rio de Janeiro; significativo em Duque de Caxias; Magé; Maricá; pouco significativo em Guapimirim; Itaboraí; São Gonçalo).

Como foi verificado nos capítulos anteriores trata-se de um impacto de natureza negativa e de escala regional, de magnitude alta, e muito significativo de uma forma geral na região da Baía de Guanabara e Maricá, atingindo mais severamente os municípios de Niterói e Rio de Janeiro, mas também Duque de Caxias, Magé e Maricá.

Através da Figura 122 verifica-se que a questão habitacional se tornou problemática previamente à década de 2000 na região da Baía de Guanabara e Maricá, mas que esta questão se agudizou, particularmente em Maricá e Niterói, no presente século.

Dessa forma, a problemática da habitação na região da Baía de Guanabara e Maricá não resulta apenas do crescimento natural da sua população ou da falta de espaços urbanizáveis, mas de um conjunto de condicionantes que provocaram o aumento da procura pela região, mesmo nas últimas décadas.

### **VIII.2.2.2. Justificativa e diretrizes consideradas**

Como foi afirmado no Relatório Final (Fase 5), apenas num cenário de políticas habitacionais proativas (oferta pública habitacional, reabilitação de infraestruturas urbanas) será possível em 2030 não ultrapassar o limite de alteração aceitável

estabelecido em 6% para a variável “população em assentamentos precários/ população total” (confirmar na Figura 122).

Dessa forma, sem uma política habitacional ousada para a próxima década só é possível antecipar a degradação das condições habitacionais na região da Baía de Guanabara e Maricá. Assim, as medidas propostas incorporam essa necessária ambição e proatividade das entidades públicas, de forma a atingir o objetivo de que em 2030 o limite de alteração aceitável (6% para a variável “população em assentamentos precários/ população total”) seja cumprido.

São assim apresentadas medidas integradas nestas duas vertentes, notadamente:

- Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação, através da promoção da iniciativa privada e cooperativa, mas igualmente e principalmente através da oferta pública de habitação a custos controlados para famílias de renda baixa e intermediária;
- Incentivar que as entidades atuantes na região da Baía de Guanabara e Maricá, no quadro da sua responsabilidade social corporativa, estabeleçam como prioritária a relação com um dos seus principais *stakeholders*, os seus trabalhadores.

Como resultado do exposto, no **Eixo II – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade** – são propostas as seguintes **diretrizes**:

- Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação;
- Responsabilidade social corporativa na habitação.

As diretrizes, seus objetivos e descrição bem como as ações concretas, são apresentadas nas seções seguintes.

### **VIII.2.2.3. Diretriz “Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação”**

#### *Objetivo e descrição*

O objetivo é ampliar as ferramentas da política pública de forma a incentivar a construção e requalificação do parque habitacional na região da Baía de

Guanabara e Maricá, com o objetivo de eliminar o problema da habitação precária da região.

Sendo a habitação um direito fundamental e indispensável para uma vida familiar digna, a ação política é essencial e justificada. Como se verificou anteriormente, nas primeiras décadas de 2000, a precariedade habitacional aumentou na região. Tendo em conta a incapacidade dos mercados e da iniciativa privada de providenciar habitação não precária a custos suportáveis pelos habitantes da Baía de Guanabara e Maricá, é necessário aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação. Desta forma, para além da oferta direta (construção e posterior disponibilização), torna-se importante incentivar a iniciativa privada e cooperativa (sem fins lucrativos, mas com objetivo de cumprir a função social habitacional) através de apoio direto. Este apoio pode-se concretizar através do financiamento a taxas de juro baixas de obras de requalificação habitacional e também de financiamento a cooperativas de habitação.

## Ações

Ações previstas:

- Implementar programa habitacional para famílias de renda baixa e intermediária;
- Implementar programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa;
- Implementar programa de requalificação habitacional.

### ➤ Ação “Implementar programa habitacional para famílias de renda baixa e intermediária”

A ação proposta traduz-se na criação de um programa habitacional destinado a famílias de renda baixa e intermediária. Este programa pretende ser complementar a outros programas habitacionais que já operam na região como o Minha Casa Minha Vida, podendo ser desenhado de forma análoga a estes. O programa deve ser criado exclusivamente para a Baía de Guanabara e Maricá com

financiamento dos municípios e dos governos federal e estadual. Este terá como objetivo a erradicação da precariedade habitacional, propondo-se como destinatários todas as famílias da região com renda domiciliar *per capita* inferior a três salários mínimos.

O objetivo é oferecer num período de dez anos (durante a década de 2020), cerca de 150% da oferta pública habitacional anual que ocorreu no início da década de 2010 (dados até 2014), isto é, um total de cerca de 225 mil unidades habitacionais. Estima-se um custo total de cerca de R\$ 28 bilhões, ou R\$ 2,8 bilhões/ano (o que corresponde a cerca de 78% do total de royalties e participação especial recebidos pelos municípios da região em 2019). O programa pode ser estabelecido através da criação de um fundo supramunicipal que envolva os municípios da região. O financiamento do fundo poderá ser estabelecido em conjunto com o Governo do Estado de Rio de Janeiro e, inclusive, o Governo Federal.

*Quadro 72 – Caracterização da ação “Implementar programa habitacional para famílias de renda baixa e intermediária”*

<b>Descrição</b>	Promover a construção de habitação pública a custos controlados para famílias de renda baixa e intermediária
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Famílias de renda baixa e intermediária que residam em assentamentos precários
<b>Localização</b>	Região da Baía de Guanabara e Maricá
<b>Prazo implementação</b>	Longo prazo
<b>Meta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir 225 000 unidades habitacionais para arrendamento/ venda</li> </ul>
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades habitacionais construídas</li> <li>• Famílias atendidas</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	<p>Prefeituras municipais de Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Maricá, Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo</p> <p>Governo do Estado do Rio de Janeiro (Secretaria das Cidades)</p> <p>Governo Federal</p>
<b>Tema</b>	Construção / infraestruturas

➤ **Ação “Implementar programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa”**

A habitação cooperativa é uma das ferramentas que famílias de renda intermediária podem utilizar para construir unidades habitacionais a custos controlados (Oliveira Filho *et al.*, 2017). Apesar de estas não serem das soluções mais utilizadas no Brasil para o provimento de habitação a custos controlados, as cooperativas habitacionais podem contribuir para diminuir a precariedade habitacional se o seu financiamento for assegurado a juros baixos. Dessa forma, propõe-se o estabelecimento de uma linha de financiamento exclusiva para a construção de habitações coletivas por cooperativas de habitação com custos abaixo dos praticados no mercado.

Propõe-se que o fundo utilizado para esta linha de financiamento seja o mesmo que o estabelecido para a ação anterior (Programa habitacional para famílias de renda baixa e intermediária), com um objetivo de atingir um total de 24 000 famílias em 2030 (cerca de 5% dos domicílios precários em 2010 na região). Estima-se um custo total de cerca de R\$ 3 bilhões, ou R\$ 300 milhões/ano (o que corresponde a cerca de 8% do total de royalties e participação especial recebidos pelos municípios da região em 2019).

*Quadro 73 – Caracterização da ação “Implementar programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa”*

<b>Descrição</b>	Financiar cooperativas de habitação que pretendam construir unidades habitacionais
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Famílias de renda intermediária da Baía de Guanabara e Maricá que criem cooperativas de habitação
<b>Localização</b>	Região da Baía de Guanabara e Maricá
<b>Prazo implementação</b>	Longo prazo
<b>Meta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financiar a construção de 24 000 unidades habitacionais de cooperativas habitacionais (até 2030)</li> </ul>



<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooperativas financiadas</li> <li>• Unidades habitacionais construídas</li> <li>• Famílias atendidas</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	<p>Prefeituras municipais de Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Maricá, Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo</p> <p>Governo do Estado do Rio de Janeiro (Secretaria das Cidades)</p> <p>Governo Federal</p> <p>Organizações da sociedade civil</p>
<b>Tema</b>	Construção / infraestruturas

➤ **Ação “Implementar programa de requalificação habitacional”**

Por fim, no âmbito da diretriz “Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação” propõe-se uma ação para financiar a requalificação habitacional destinada a famílias que residam na Baía de Guanabara e Maricá em áreas classificadas em zonas urbanizáveis, isto é, em aglomerados considerados precários, mas que possam ser requalificados e infraestruturados de forma a permitir às famílias residentes se beneficiarem de uma habitação digna e adequada.

Para fazer face a este desafio, sugere-se o estabelecimento de uma linha de financiamento a baixo custo exclusiva para a requalificação das habitações localizadas em áreas classificadas em zonas urbanizáveis. Trata-se de um financiamento direto a famílias já residentes e que habitem em aglomerados subnormais em zonas urbanizáveis. Adicionalmente a esta linha de financiamento, o programa deve contemplar: regularização fundiária; infraestruturação pública (acessibilidades; redes de esgotamento e elétrica).

Propõe-se como objetivo deste programa atingir cerca de 15% da população a residir em aglomerados subnormais em 2010 (cerca de 72 000 unidades habitacionais). O custo estimado total desta ação é de R\$ 3,6 bilhões ou de R\$ 360 milhões/ ano (exclusivamente para a linha de financiamento de requalificação habitacional).

**Quadro 74 – Caracterização da ação “Implementar programa de requalificação habitacional”**

<b>Descrição</b>	Promover a requalificação de habitações em assentamentos precários localizados em zonas urbanizáveis
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Famílias a residir em assentamentos precários em zonas urbanizáveis
<b>Localização</b>	Região da Baía de Guanabara e Maricá
<b>Prazo implementação</b>	Longo prazo
<b>Meta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financiar a requalificação de 72 000 unidades habitacionais até 2030</li> </ul>
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades habitacionais requalificadas</li> <li>• Famílias atendidas</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	<p>Prefeituras municipais de Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Maricá, Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo</p> <p>Governo do Estado do Rio de Janeiro (Secretaria das Cidades)</p> <p>Organizações da sociedade civil</p>
<b>Tema</b>	Recuperação / revitalização de áreas

#### VIII.2.2.4. Diretriz “Responsabilidade social corporativa na habitação”

##### Objetivo e descrição

O objetivo é incentivar que as entidades atuantes na Baía de Guanabara e Maricá, no quadro da sua responsabilidade social corporativa, estabeleçam como prioritária a relação com um dos seus principais *stakeholders* - os seus trabalhadores, na provisão de um bem essencial como é a habitação.

O desenvolvimento recente da Baía de Guanabara e Maricá (principalmente no entorno do Rio de Janeiro) assente em grandes empreendimentos tem sido acompanhado por um aumento da precariedade habitacional. Desta forma, o desenvolvimento econômico tem ocorrido conjuntamente com o desenvolvimento de problemas sociais. Nesta diretriz procura-se estabelecer ações que criem uma relação mais harmoniosa entre o crescimento econômico na região e o desenvolvimento social através de mecanismos enquadrados na política de responsabilidade social corporativa, em particular na relação entre as entidades empregadoras e um dos seus principais *stakeholders*, os seus trabalhadores. Estas duas ações têm um caráter diferenciado: a primeira procura estabelecer a questão habitacional como prioritária para avaliar a instalação futura de empreendimentos na Baía de Guanabara e Maricá; a segunda procura avaliar de que forma as necessidades habitacionais dos trabalhadores dos grandes empreendimentos têm sido satisfeitas, e em que medida pode ser melhorado o acesso à habitação dos trabalhadores dos grandes empreendimentos.

##### Ações

Ações previstas:

- Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos na Baía de Guanabara e Maricá;
- Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos na região da Baía de Guanabara e Maricá.

➤ **Ação “Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos na Baía de Guanabara e Maricá”**

Esta ação tem apenas efeitos práticos na instalação de futuros grandes empreendimentos na região. Assim, propõe-se estabelecer como prioritária a questão habitacional na avaliação futura dos empreendimentos a instalar na região. Esta avaliação pode ser efetuada, por exemplo, no enquadramento da avaliação ambiental, mas com uma atenção mais focalizada, com indicadores e medidas específicos. Desta forma, propõe-se que os empreendimentos a serem desenvolvidos na Baía de Guanabara e Maricá assegurem a provisão do bem habitação a todos os seus trabalhadores, quer na fase de construção (em particular) quer na fase de operação.

*Quadro 75 – Caracterização da ação “Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos na Baía de Guanabara e Maricá”*

<b>Descrição</b>	Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos na Baía de Guanabara e Maricá, isto é, avaliar se, e em que medida, os trabalhadores das fases de construção e operação têm assegurada habitação
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Empresas/ entidades que venham a desenvolver grandes empreendimentos na Baía de Guanabara e Maricá
<b>Localização</b>	Região da Baía de Guanabara e Maricá
<b>Prazo implementação</b>	Longo prazo
<b>Meta</b>	Avaliar a questão habitacional em todos os futuros grandes empreendimentos da região
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de trabalhadores de grandes empreendimentos com habitação adequada</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	Prefeituras municipais de Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Maricá, Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo Governo do Estado do Rio de Janeiro (Secretaria do Ambiente e Sustentabilidade) INEA e IBAMA
<b>Tema</b>	Coleta de dados/monitoramento

➤ **Ação “Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos na região da Baía de Guanabara e Maricá”**

Esta ação enquadra-se na política de responsabilidade social corporativa das entidades com grandes empreendimentos na região da Baía de Guanabara e Maricá, em particular as que se enquadram no âmbito do presente trabalho e outras que apresentem mais de 250 trabalhadores. Procura-se que, voluntariamente, as entidades em causa façam um levantamento, reportem e tomem medidas específicas no que se refere ao provimento de habitação adequada aos seus trabalhadores diretos e indiretos.

Desta forma, propõe-se o levantamento por parte das entidades anteriormente identificadas, das necessidades habitacionais dos seus trabalhadores e a apresentação e execução de medidas para o seu atendimento. Esta ação proposta é de curto/ médio prazo e envolve, no mínimo, as seguintes três etapas:

- Levantamento por parte das entidades responsáveis por grandes empreendimentos na região da Baía de Guanabara e Maricá das necessidades habitacionais dos seus trabalhadores;
- Reporte e posterior sugestão de medidas para o atendimento das necessidades habitacionais identificadas com o apoio dos *stakeholders* (os próprios trabalhadores; entidades da Administração Pública – prefeituras municipais, Governo do Rio de Janeiro; entidades da sociedade civil na região);
- Execução das medidas selecionadas.

*Quadro 76 – Caracterização da ação “Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos na região da Baía de Guanabara e Maricá”*

<b>Descrição</b>	Levantamento, por parte das entidades responsáveis por grandes empreendimentos na região da Baía de Guanabara e Maricá, das necessidades habitacionais dos seus trabalhadores e apresentação e execução de medidas para o seu atendimento
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Empresas/ entidades responsáveis por grandes empreendimentos na região da Baía de Guanabara e Maricá

<b>Localização</b>	Região da Baía de Guanabara e Maricá
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Avaliar a questão habitacional em todos os grandes empreendimentos da região
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de trabalhadores de grandes empreendimentos com habitação adequada</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	<p>Prefeituras municipais de Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Maricá, Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo</p> <p>Governo do Estado do Rio de Janeiro (Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Emprego e Relações Internacionais)</p> <p>Grandes empreendedores da região</p>
<b>Tema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coleta de dados / monitoramento</li> <li>- Construção / infraestruturas</li> </ul>

### **VIII.2.3. Eixo III – Saneamento básico**

#### **VIII.2.3.1. Introdução**

A região da Baía de Guanabara e Maricá enfrenta graves problemas nos diversos componentes do saneamento básico. No âmbito do abastecimento de água, apesar deste serviço oferecer condições mínimas para o bem-estar da população, os municípios ainda não atingiram a universalização. A condição do esgotamento sanitário se mostra mais desafiadora quando comparada ao abastecimento de água, pois, excetuando Rio de Janeiro e Niterói, os demais municípios apresentam níveis de atendimento urbano de esgoto abaixo de 50%.

No que se refere ao manejo, tratamento e destino final dos resíduos sólidos, a condição de oferta do serviço é considerada satisfatória visto que todos os municípios destinam os resíduos para aterros sanitários e a cobertura de coleta é universalizada.

Neste contexto, para o fator saneamento básico, foi identificado e avaliado mediante influências dos empreendimentos sobre os estressores o crescente **desajuste da oferta pública de coleta e tratamento de esgoto** através da análise do índice de atendimento (relativo à coleta de esgotos) e do índice de tratamento de esgotos. Este impacto é considerado de natureza negativa, manifestando-se em escala regional com longo prazo de duração, de frequência contínua, alta magnitude e muito significativo.

O desajuste da oferta pública de coleta e tratamento de esgoto além de ser um impacto com propriedades cumulativas também é um impacto indutor, podendo proporcionar uma pressão sobre o sistema de saúde, a degradação das águas superficiais e subterrâneas, redução da qualidade ambiental da Baía de Guanabara e balneabilidade das praias, entre outros. Portanto, é muito estratégico para a região da Baía de Guanabara e Maricá o conhecimento e mitigação dos impactos envolvendo o esgotamento sanitário.

#### **VIII.2.3.2. Justificativa e diretrizes consideradas**

No Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas identifica-se que nos municípios de Duque de Caxias, Itaboraí, São Gonçalo, Guapimirim e Maricá a maior parte dos esgotos não são coletados, e, quando coletados não são tratados, ou são destinados para tratamento em fossas sépticas com destinação final no solo. Neste sentido, fica evidente a falta de infraestrutura disponível à população, sobretudo em aglomerados subnormais com elevados adensamentos populacionais e habitações precárias, onde a instalação de rede coletora é dificultada pelas ruas e vielas com larguras bastante reduzidas.

Os problemas relacionados ao esgotamento sanitário promovem a degradação das águas de rios e lagos que, por sua vez, são fontes de abastecimento público dos municípios da região. Também, a degradação das águas dificulta o processo de tratamento de água ou tornam o manancial inviável sob aspectos técnico-econômicos, aumentando os custos de fornecimento de água à população.

Um problema recente, ocorrido no início do ano de 2020, foi a alteração da qualidade da água fornecida para os municípios da Baixada Fluminense, quando

houve a floração de algas nos mananciais do Sistema Integrado Guandu. As estações de tratamento não tinham a infraestrutura prevista para o problema observado, e houve relatos de que as características organolépticas da água estavam bastante alteradas. Após estudos e análises, a CEDAE indicou a presença de Geosmina, um subproduto das algas, cianobactérias e actinomicetos, sendo um forte indicador da floração desses grupos.

A Bacia Hidrográfica do Rio Guandu apresenta um problema persistente com a qualidade dos seus rios afluentes, onde ocorre o despejo de efluentes *in natura* próximos à barragem e à estrutura de captação. Logo, o desenvolvimento de projetos de esgotamento sanitário é altamente estratégico para a melhoria dos serviços públicos e garantia da saúde da população.

Para além das questões envolvendo os serviços de saneamento, o despejo de esgoto *in natura* prejudica diretamente o ecossistema aquático pela inserção de matéria orgânica e eutrofização dos recursos hídricos, afetando a diversidade e estoque pesqueiros e inviabilizando atividades econômicas extrativistas. A falta de esgotamento sanitário também promove a depreciação dos balneários naturais, além de causar prejuízos ao turismo náutico e impossibilitar a prática de esportes aquáticos.

Os reconhecidos problemas envolvendo o saneamento básico na região de estudo fomentaram a elaboração de políticas públicas, planos, programas e projetos, visando a melhoria dos serviços e conseqüente redução dos níveis de poluição na Baía de Guanabara a nível regional - no âmbito do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CERHI-RJ, 2014), Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (PROFILL, 2018), Estudo Regional de Saneamento Básico da Baixada Fluminense (CONEN, 2012), Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara (SEA, 2012) e detalhados no âmbito dos planos municipais de saneamento básico e no Atlas de Esgotos (ANA, 2017).

A CEDAE, que atua como principal responsável pelo esgotamento sanitário da região, desenvolve os seguintes programas:

- Despoluição da Baía de Guanabara;
- Saneamento da Barra, Recreio e Jacarepaguá;



- Sena Limpa;
- Lagoa Limpa

A despoluição da Baía de Guanabara foi um programa criado no início dos anos 90, visando a melhoria das condições sanitárias e ambientais da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Por parte da Cedae, este programa contempla as seguintes ações (CEDAE,2020):

- Melhoria do Sistema Alegria, incluindo obras de complementação com tratamento secundário da ETE Alegria;
- Promover o tratamento primário e secundário dos esgotos coletados pelo sistema de esgotamento sanitário das Bacias dos Rios Pavuna e Meriti (municípios do Rio de Janeiro, Duque de Caxias e São João do Meriti);
- Melhoria na coleta e tratamento do Sistema Sapuruí;
- Melhoria na coleta e tratamento do Sistema Icaraí;
- Melhoria na coleta e tratamento do Sistema da Ilha do Governador;
- Melhoria na coleta e tratamento do Sistema Penha;
- Coleta e transporte do esgoto da Ilha de Paquetá através de linha de recalque subaquática até a ETE São Gonçalo;
- Ampliação, adequação e melhorias operacionais da ETE São Gonçalo;
- Coleta de esgoto difuso em rede pluvial que desaguam na Marina da Glória e encaminhar para o Emissário de Ipanema;

Um outro documento referencial que indica a necessidade do controle dos efluentes líquidos é o Plano de Recuperação Ambiental da Baía de Guanabara (PRA-Baía) que tem a pretensão de revitalizar a Baía de Guanabara mantendo os corpos d'água saudáveis e ecossistemas preservados, coexistindo com atividades econômicas.

Todos estes estudos juntamente com os planos de bacias hidrográficas e planos municipais de saneamento, evidenciam a necessidade de investimento em infraestrutura em coleta e tratamento de esgoto.

A situação de dificuldade do cumprimento de metas e objetivos relacionados ao saneamento ambiental, com avanços modestos nos índices de coleta e

tratamento de esgoto, evidencia um cenário importante para a vinculação de investimentos em infraestrutura de esgotamento sanitário.

Desta forma, estão detalhadas a seguir as diretrizes para o controle e mitigação do impacto cumulativo “desajuste da oferta pública de coleta e tratamento de esgoto”:

- Implantar e melhorar o sistema de coleta de esgoto dos municípios;
- Reduzir a carga de DBO lançados em rios, lagos e Baía de Guanabara.

### ***VIII.2.3.3. Diretriz “Implantar e melhorar o sistema de coleta de esgoto dos municípios”***

#### ***Objetivo e descrição***

Esta diretriz visa contemplar um dos aspectos mais importantes para o saneamento ambiental que é a implantação de infraestrutura necessária para a coleta de dejetos das residências de modo a garantir a saúde pública. Todavia, a construção e a melhoria das redes coletoras, galerias de esgoto e estações elevatórias exigem alto investimento, e promovem grande retorno na redução da incidência de doenças de veiculação hídrica e valorização dos bairros.

Por conta dos baixos índices de coleta de esgoto para a maioria dos municípios da região de Baía de Guanabara e Maricá, a Agência Nacional de Águas através do Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (2013) estimou um investimento necessário de R\$ 2.855.764.846,19 (somente para a coleta de esgoto).

Para os municípios com baixos índices de coleta de esgoto (exemplos de Duque de Caxias, Itaboraí, Magé, Maricá e São Gonçalo) o esforço deve ser na implantação de rede coletora. Na cidade do Rio de Janeiro, onde em 2018 o índice de coleta era de 59%, a rede coletora deve ser ampliada de forma a contemplar os aglomerados subnormais, em comunidades de baixa renda e assentamentos urbanos informais.

Para o município de Niterói e áreas já contempladas com serviço de coleta de esgoto, o foco das ações deve ser a manutenção do sistema e realização da fiscalização para não ocorrer extravasamento de esgotos. Portanto, as ações para esta diretriz estão apresentadas a seguir.

## Ações

Ações previstas:

- Promover a implantação e melhoria das redes coletoras de esgoto;
- Promover uma rotina de manutenção do sistema com verificação das ocorrências de extravasamento de esgoto;
- Promover uma rotina de fiscalização de ligações clandestinas na rede de drenagem pluvial.

### ➤ Ação “Promover a implantação e melhoria das redes coletoras de esgoto”

Considerando os baixos índices de coleta de esgoto em grande parte dos municípios da Região da Baía de Guanabara e Maricá, a ação preponderante para melhoria da qualidade ambiental e de saúde pública é a adequada coleta dos esgotos. Para a implantação de novas redes de coleta, inicialmente devem ser elaborados estudos de demografia para definição da abrangência temporal para os estudos de concepção que verificarão os arranjos e avaliarão aspectos qualitativos e quantitativos para o desenvolvimento do projeto de implantação.

Após os estudos de concepção, devem ser elaborados os projetos básicos, contemplando a análise, caracterização e proposição de obras e serviços com indicação dos aspectos que determinem a viabilidade do sistema, custos da obra e prazos de entrega. Por fim, devem ser elaborados projetos executivos considerando as informações levantadas nas etapas anteriores, definindo os elementos necessários para a boa execução das obras seguindo as normas técnicas e legislações vigentes.

Resumidamente, um novo projeto de coleta de esgoto deve minimamente contemplar: memorial descritivo, memorial de cálculo, plantas, planilha orçamentária, cronograma físico-financeiro, atendimento as normas técnicas, anotação de responsabilidade técnica dos responsáveis pelo projeto e execução das obras e licenciamento ambiental.

*Quadro 77 – Caracterização da ação “Promover a implantação e melhoria das redes coletoras de esgoto”*

<b>Descrição</b>	Promover a implantação e melhoria das redes coletoras de esgoto visando a melhoria da qualidade ambiental e saúde da população.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Redes coletoras de esgoto
<b>Localização</b>	Áreas urbanas ainda não contempladas com serviço de coleta de esgoto.
<b>Prazo implementação</b>	Longo prazo
<b>Meta</b>	<p>Atingir 95% de coleta de esgoto até 2030 para os municípios de Duque de Caxias, Itaboraí, Magé, Maricá, Guapimirim e São Gonçalo.</p> <p>Atingir e/ou manter a universalização do serviço de coleta de esgoto nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói até o ano de 2030.</p>
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de projetos elaborados e implantados;</li> <li>• Número de projetos alvo de benfeitorias;</li> <li>• Extensão de redes implantadas;</li> <li>• Porcentagem do nível de atendimento de coleta e tratamento de esgoto.</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	<p>Prefeituras municipais;</p> <p>CEDAE;</p> <p>Órgãos ambientais municipais/ INEA;</p> <p>Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá</p>
<b>Tema</b>	- Construção / infraestruturas

➤ **Ação “Promover a manutenção do sistema e fiscalização do extravasamento de esgoto”**

Após a implantação da rede coletora, ou em regiões onde já existe este sistema, deve haver uma rotina de manutenção com a verificação de obstruções que impeçam o escoamento adequado do efluente. Também deve ser avaliada a condição das manilhas, galerias, tubulações do sistema, poços de visita e bombas de sistema elevatório, buscando verificar se as estruturas ainda estão a cumprir a função adequadamente.

A instituição responsável pela operação e manutenção do sistema de coleta de esgoto deve manter um sistema de comunicação eficiente com a população que possibilite o deslocamento de uma equipe em caso de extravasamento de esgoto, evitando o escoamento dos efluentes para o sistema de drenagem.

*Quadro 78 – Caracterização da ação “Promover a manutenção do sistema e fiscalização do extravasamento de esgoto”*

<b>Descrição</b>	Promover uma rotina de manutenção do sistema com verificação das ocorrências de extravasamento de esgoto.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Redes coletoras de esgoto
<b>Localização</b>	Área urbana dos municípios
<b>Prazo implementação</b>	Curto prazo
<b>Meta</b>	Reduzir em 50% o número de registros de extravasamento de esgoto até 2030.
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de extravasamentos de esgotos;</li> <li>• Número de equipamentos substituídos;</li> <li>• Número de reclamações da população.</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	Prefeituras municipais; CEDAE; Agência reguladora de Saneamento.
<b>Tema</b>	- Fiscalização - Gerenciamento

➤ **Ação “Promover a fiscalização de ligações clandestinas na rede de drenagem pluvial”**

Em regiões onde o poder público não tem atuação constante, pode ocorrer a ligação clandestina das residências e empreendimentos na rede urbana de drenagem pluvial. Este é um grave problema enfrentado em cidades brasileiras, onde o esgoto *in natura* é escoado nas sarjetas até as bocas de lobo ou diretamente ligado a tubulação da rede de drenagem, sendo despejado em rios, lagos e praias.

Os órgãos ambientais e setor de fiscalização responsável pela operação do sistema de esgotamento sanitário deve promover a constante fiscalização e combate a ligações clandestinas.

Quadro 79 – Caracterização da ação “Promover a fiscalização de ligações clandestinas na rede de drenagem pluvial”

<b>Descrição</b>	Promover uma rotina de fiscalização de ligações clandestinas na rede de drenagem pluvial.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Rede de drenagem pluvial
<b>Localização</b>	Área urbana dos municípios
<b>Prazo implementação</b>	Curto prazo
<b>Meta</b>	Garantir a ausência de ligações clandestinas até 2030.
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de campanhas de fiscalização;</li> <li>• Número de residências/empreendimentos autuados.</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	Prefeituras municipais; CEDAE; Órgãos ambientais municipais/ INEA; Agência reguladora de Saneamento.
<b>Tema</b>	- Fiscalização

#### **VIII.2.3.4. Diretriz “Redução da carga de DBO lançada em rios, lagos e Baía de Guanabara”**

##### *Objetivo e descrição*

A diretriz “Redução da carga de DBO lançada em rios, lagos e Baía de Guanabara” tem por objetivo propor ações que venham ampliar a cobertura de esgotos tratados e conseqüentemente permitir a redução da carga poluidora que segue para corpos hídricos.

O índice de tratamento de esgoto em 2018 para a maior parte dos municípios da Região da Baía da Guanabara e Maricá é extremamente baixo, com exceção da cidade do Rio de Janeiro (73%) e Niterói (100%) cujos sistemas de esgotamento sanitário contam com emissários submarinos que atuam como estrutura de tratamento e encaminhamento para o destino final.

Quanto à capacidade de mistura e diluição do corpo receptor, o Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (2013) identificou os municípios que necessitam de novos corpos receptores ou ampliação da remoção de DBO dos efluentes. Os municípios de Duque de Caxias, Itaboraí, Maricá, Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo destinam seus efluentes para corpos receptores com capacidade de diluição inferior a 2.000 L/hab.dia, demandando a escolha de um novo corpo receptor.

O corpo receptor de Magé também possui capacidade de diluição inferior a 2.000 L/hab.dia, por este motivo o tratamento deve ocorrer a um nível de eficiência que promova a remoção superior a 80% de DBO. A situação mais confortável é a do município de Guapimirim que possui capacidade de diluição superior a 2.000 L/hab.dia demandando um tratamento compatível à classe do corpo de receptor.

Diante dos baixos índices de tratamento de esgoto para a maioria dos municípios da região de Baía de Guanabara e Maricá, a Agência Nacional de Águas através do Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (2013) estimou um investimento necessário, somente para o tratamento de esgoto, de R\$ 3.510.756.161,51.

## Ações

Ação prevista:

- Implantar e melhorar os sistema de tratamento de esgoto.

### ➤ Ação “Implantar e melhorar os sistema de tratamento de esgoto”

Os evidentes problemas envolvendo a qualidade ambiental dos corpos hídricos da Baía de Guanabara e Maricá associados aos reconhecidos problemas históricos do saneamento básico da região, evidenciam o caráter de urgência no tratamento dos esgotos.

A concepção dos sistemas de tratamento dos esgotos deverá levar em consideração as características físicas, químicas e bacteriológicas, bem como a vazão gerada em cada um dos municípios, de forma a determinar o nível e a eficiência do tratamento. Deverá também ser considerada a topografia e a disponibilidade de áreas para ampliação ou construção de novas estações de tratamento.

Muitas das estações de tratamento de efluentes (ETE) da região possuem na sua configuração um reator anaeróbio de fluxo ascendente (reator UASB) associado a um decantador secundário. Outras ETES possuem reator aeróbio com decantador secundário. Poucas ETES da região apresentam tratamento terciário, a exemplo das ETES Camboínhas e Itaipu, que possuem remoção de nutrientes com o tanque anóxico.

Para o efetivo desenvolvimento de projetos de saneamento são necessárias fontes de financiamento que podem ser onerosas ou não-onerosas, oriundas do setor público ou privado – que, em geral, tem-se mostrado insuficiente para viabilizar a expansão dos sistemas de forma a alcançar a universalização dos serviços, conforme projetado pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab).

Muitas vezes os serviços de manutenção e ampliação do sistema de esgotamento sanitário são realizadas com capital próprio das concessionárias de



saneamento. Esses investimentos são captados pelas cobranças aos usuários do sistema em regiões superavitárias para que estes gerem montante para investimentos em áreas que necessitam a implantação e melhoria dos sistemas de saneamento.

De acordo com o Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura da Fundação Getúlio Vargas em publicação de 2016, não havendo a possibilidade de investimento com capital próprio, as empresas responsáveis pelo saneamento nos municípios utilizam o capital de terceiros, advindo de empréstimos ou de recursos não onerosos repassados pela União, comumente chamados de recursos a “fundo perdido”.

Dentre as fontes mais requisitadas para o financiamento das obras de saneamento estão os recursos oriundos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) operado pela Caixa Econômica Federal por meio do Programa Saneamento para Todos, e o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) sob responsabilidade do BNDES.

Dos recursos onerosos destacam-se os empréstimos realizados por bancos públicos, como o Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES), que possui um programa de financiamento nas áreas do saneamento ambiental e recursos hídricos (BNDES-Finem), onde são realizados investimentos em projetos públicos ou privados que visem a universalização dos serviços de saneamento básico e a recuperação de áreas ambientalmente degradadas. Neste programa o apoio financeiro pode ser provido por meio de solicitação direta (feita diretamente ao BNDES) com juros de base da instituição, ou apoio indireto com operações realizadas através de instituição financeira credenciada pelo BNDES (BNDES, 2021).

Através do BNDES Finem, estados e município podem adquirir até 90% do valor total do projeto financiável, e outros clientes podem ser financiados em até 95% do total possível financiável, desde que se atinja o valor mínimo de empréstimo de R\$ 20 milhões em um prazo máximo de 34 anos (BNDES, 2021).

Outras instituições multilaterais também podem promover financiamentos para obras de saneamento no Brasil, a exemplo do Banco Mundial através do Banco

Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (IBRD) e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) (FGV CERI, 2016).

Já os recursos não-onerosos são associados principalmente à Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) - vinculada ao Ministério da Saúde e/ou a Caixa Econômica Federal, mediante a especificações para aplicação dos projetos (FGV CERI, 2016).

*Quadro 80 – Caracterização da ação “Implantar e melhorar os sistemas de tratamento de esgoto”*

<b>Descrição</b>	Implantação de unidades de tratamento de esgoto nas regiões que não possuem qualquer tratamento e melhoria das estações de tratamento existentes para a remoção de nutrientes e redução do DBO.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Tratamento de efluentes domésticos
<b>Localização</b>	Área urbana dos municípios
<b>Prazo implementação</b>	Longo prazo
<b>Meta</b>	Tratar todo o esgoto coletado até 2035
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de unidades de tratamento de esgoto implantadas;</li> <li>• Número de unidades de tratamento de esgoto ampliadas;</li> <li>• Taxa de eficiência na remoção de DBO</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	Prefeituras municipais; CEDAE; Órgãos ambientais municipais/ INEA; Agência reguladora de Saneamento.
<b>Tema</b>	- Construção / infraestruturas

## VIII.2.4. Eixo IV – Biodiversidade e conservação da natureza

### VIII.2.4.1. Introdução

Relativamente ao eixo “biodiversidade e conservação da natureza”, há que se considerar as análises desenvolvidas relativamente a dois fatores: vegetação costeira e biodiversidade marinha.

#### *Fator vegetação costeira*

Para o fator **vegetação costeira**<sup>19</sup> recorda-se primeiramente o resultado da avaliação de impactos cumulativos:

- Os **impactos diretos** de supressão de vegetação são aditivos (794 ha, que correspondem a 0,2% da área da Baía de Guanabara e Maricá/RJ e 1,2% da área de vegetação costeira desta região);
- Os **impactos indiretos** de degradação da vegetação e dos ecossistemas, causados pelos empreendimentos têm maior expressão quantitativa, são potencialmente cumulativos (porque alguns empreendimentos têm efeitos sobre a mesma mancha de vegetação), mas resultam de ações eventuais, incertas, que não têm expressão efetiva no terreno enquanto não acontecerem (e podem nunca chegar a acontecer); representam cerca de 68.000 ha, o que equivale a 19% da área da Baía de Guanabara e Maricá/RJ e 100% da área de vegetação costeira desta região; Incluem-se aqui:
  - Derrames associados às etapas 1, 2 e 3 e ao SPA do Campo de Atlanta, Bloco BS-4 (com origem nas infraestruturas localizadas na área do Pré-sal, ou em embarcações em trânsito, que podem estar em curso entre as infraestruturas marinhas e terrestres ou

<sup>19</sup> “Vegetação costeira” inclui: mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas [mapa de origem (Kronka, 2007)].

- entre outras áreas) e que, de acordo com os estudos feitos, abrangem potencialmente toda a área costeira (onde ocorre a vegetação costeira);
- Desmatamento ilegal (relatado pelos participantes das várias oficinas), associado ao aumento de população que cria a necessidade de existência de mais domicílios na região e, se essa necessidade não for atendida, ocorrem fenômenos de desmatamento ilegal da vegetação costeira que rodeia as áreas com maior densidade populacional, para implantação de habitação irregular;
  - Considerando a improvável ocorrência de todas as ações acidentais que poderiam levar à realização do impacto “degradação da vegetação e dos ecossistemas”, a tradução em área afetada da totalidade dos impactos seria de 19% da área de abrangência espacial terrestre (0,2% da supressão e 19% da degradação).

A totalidade dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira foi assim classificada como: **significativa, com magnitude alta**.

Recorda-se que, enquanto a magnitude dos impactos cumulativos sobre um determinado fator se relaciona com a gravidade da afetação da função do fator, a significância foca-se nos limites de alteração e avalia qual o peso do impacto no alcance desses limites<sup>20</sup>. Embora os empreendimentos em análise não tenham tido contribuição direta significativa no atingimento dos limites de alteração, é importante notar a relevância que é atribuída ao fator pelas populações e atores (cujas opiniões foram expressadas através dos diversos instrumentos de participação pública, notadamente nas oficinas). Assim, considerando a sua percepção no terreno sobre as pressões a que o fator está sujeito – notadamente

---

<sup>20</sup> No caso do fator vegetação costeira, os limites de alteração foram atingidos por mudanças que levaram a uma relevante redução da abrangência da vegetação costeira num passado muito anterior à abrangência temporal (conforme se detalhou no Relatório Técnico Final da Fase de Escopo, Outubro 2019). Neste momento, o limite de alteração do fator vegetação costeira encontra-se atingido e, nesse processo, os impactos cumulativos analisados no escopo deste PAIC não contribuíram para o seu alcance.

o desmatamento ilegal para ocupações irregulares – e tomando em conta ainda que restam poucas áreas de vegetação costeira (principalmente de mangue e restinga), considerou-se que os impactos cumulativos sobre a vegetação costeira “supressão da vegetação” e “degradação da vegetação e dos ecossistemas” são **significativos**.

Recorda-se ainda que o fator se encontra num estado “*limite*” por ter atingido a sua capacidade de suporte. O atingimento deste estado é devido a ações do passado, anteriores à década de 90 (cf. Relatório Técnico Final de Escopo, dezembro de 2019).

#### *Fator biodiversidade marinha*

Para o fator biodiversidade marinha, destacou-se, desde logo, a dificuldade de obtenção de dados que permitissem desenhar uma linha evolutiva, porque a maior parte do manancial de dados existente foi coletado no âmbito de projetos, medidas ou programas muito diversos, com objetivos muito específicos, na maioria dos casos não relacionados com a necessidade de estabelecer uma curva de tendência. Assim, a classificação final dos impactos cumulativos sobre o fator “biodiversidade marinha” acabou sendo construída considerando a participação dos presentes em sessões participativas, e com foco nos botos-cinza, para os quais existem dados de monitoramento do programa Mamíferos Aquáticos (MAQUA) da UERJ e alguns estudos com análise de abundância na Baía de Guanabara em datas distintas.

A classificação de impactos cumulativos sobre a biodiversidade marinha resulta assim de pesquisa e coleta de dados, mas também de intensa participação de atores, pesquisadores e população interessada, que deram suas contribuições informadas, de quem contata diariamente com a realidade do território.

Deste modo, para o fator **biodiversidade marinha** recordam-se os resultados da avaliação de impactos cumulativos: a biodiversidade marinha sofre impactos cumulativos **negativos**, de **longa duração**, **magnitude moderada a elevada** e **significativos a muito significativos**.

#### VIII.2.4.2. *Justificativa e diretrizes consideradas*

Apresenta-se, seguidamente, as justificativas e as diretrizes consideradas para cada um dos fatores do eixo “Biodiversidade e conservação da natureza”: vegetação costeira e biodiversidade marinha.

##### *Vegetação costeira*

Primeiramente deve-se considerar a questão essencial de que o fator “vegetação costeira” já atingiu a sua **capacidade de suporte** o que significa que, no seu estado atual, não tem resiliência ou capacidade de absorver mais impactos negativos futuros.

Seguidamente, há a considerar os **impactos cumulativos** sobre o fator “vegetação costeira”, causados pelos empreendimentos e ainda os impactos adicionais associados ao aumento de população na região, atraída por estes empreendimentos. Estes foram classificados globalmente como sendo significativos, com magnitude alta.

Por último, mas não menos importante, é a **relevância ecológica** do fator “vegetação costeira” para o saudável funcionamento dos ecossistemas de toda a região costeira e ainda a **importância e valor** que lhe é atribuído pelas populações (que foi claramente transmitido nos vários momentos de participação pública).

Assim, entende-se que é pertinente e de toda a relevância indicar um conjunto de medidas que garantam, primeiramente, que a atual área de abrangência da vegetação costeira não seja afetada negativamente no futuro e, em segundo lugar, que esta área seja, se possível, aumentada e que sua qualidade (resiliência para resistir a potenciais impactos negativos futuros) seja melhorada.

As medidas que se propõem para a vegetação costeira objetivam criar um afastamento positivo em relação ao atual estado (em que já ocorreu o atingimento da capacidade de suporte) e assegurar uma margem de segurança que confira maior capacidade de absorver eventuais ações que incidam negativamente sobre a vegetação costeira, no futuro.

Como resultado do exposto, no presente Eixo IV – Biodiversidade e Conservação da Natureza – propõem-se três **diretrizes**:

- Fortalecer a gestão das unidades de conservação;
- Proteger e recuperar os recursos naturais;
- Melhorar o conhecimento sobre a biota costeira e os ecossistemas marinhos.

O escopo de cada diretriz, seus objetivos e ações associadas são detalhados em cada seção respectiva.

### *Biodiversidade marinha*

Para o fator “biodiversidade marinha”, sobressaem duas questões essenciais.

Em primeiro lugar, que existem **impactos cumulativos significativos a muito significativos** sobre o fator, resultantes diretamente da implementação e do funcionamento dos empreendimentos analisados (com outros empreendimentos e atividades antropogênicas) na abrangência territorial (região baía de Guanabara e Maricá) e na abrangência temporal (2005 – 2030) e indiretamente, do aumento de população que vem sendo atraída por estes empreendimentos ao qual está associado um aumento de carga antrópica sobre o território. Esta classificação resulta da análise de dados publicados e da opinião informada de atores, decisores e população interessada, que partilharam sua visão da afetação do território e das mudanças que nele têm ocorrido.

A segunda questão essencial, relacionada à biodiversidade marinha prende-se com a **incerteza na quantificação** dos impactos sobre os componentes ecológicos. De forma homóloga ao que se verificou para a vegetação, também para a biodiversidade marinha é essencial que exista um programa de coleta de dados sistemáticos, objetivando subsidiar uma avaliação quantificada da tendência a médio e longo prazo.

Perante este cenário, propõem-se medidas relacionadas à melhoria do conhecimento sobre a biota costeira e ecossistemas marinhos devido, precisamente, a se terem identificado dificuldades relevantes em conseguir quantificar impactos sobre este meio.

### VIII.2.4.3. Diretriz “Fortalecer a gestão das unidades de conservação”

#### Objetivo e descrição

Um dos impactos cumulativos que foi identificado sobre a vegetação costeira relaciona-se com o aumento de pressão antrópica resultante do aumento de população na região, atraída pelos empreendimentos que foram surgindo. Especificamente, foram identificados impactos indiretos adicionais relacionados ao desmatamento ilegal pontual (notadamente em alguns casos, dentro de UC, de acordo com relatos de participantes) para construção de habitação irregular.

A diretriz “Fortalecer a gestão das unidades de conservação” se relaciona com a questão do gerenciamento das UC, que é uma questão transversal a várias áreas atuantes na administração do território em geral, e da região baía de Guanabara e Maricá em particular.

O **objetivo** desta diretriz é fortalecer a gestão das UC, através da aplicação de medidas, direcionadas à melhoria do conhecimento das UC, ao reforço do manejo e ainda ao reforço da fiscalização das atividades ilegais no interior das áreas protegidas.

#### Ações

Esta diretriz integra três ações: “Melhorar o conhecimento nas UC”, “Reforçar o manejo das UC” e “Reforçar a fiscalização no interior das UC”, que se descrevem seguidamente.

#### ➤ Ação “Melhorar o conhecimento nas UC”

As UC são importantes áreas de preservação dos valores naturais. Para melhor preservar, é essencial conhecer: que valores existem, onde se localizam, seu estado de conservação e ameaças a que estão sujeitos.



Quadro 81 – Ação “Melhorar o conhecimento nas UC”

<b>Descrição</b>	<p>Definir um plano de formação e de melhoria do conhecimento da realidade das UC, direcionado aos técnicos das UC, mas também abrangendo a divulgação de novo conhecimento produzido sobre as UC (através do fomento da produção de trabalhos científicos).</p> <p><b>Objetivo:</b> melhorar o conhecimento técnico e científico da realidade das UC, para tomar decisões mais informadas relacionadas ao seu gerenciamento.</p>
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Todas as UC na região baía de Guanabara e Maricá.
<b>Localização</b>	Todo o território abrangido por UC na região baía de Guanabara e Maricá.
<b>Prazo de implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Garantir um corpo de técnicos das UC com formação robusta sobre a realidade do terreno, ao nível técnico e científico.
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir plano de fomento à produção de trabalhos científicos sobre a realidade das UC: 2022</li> <li>Definir plano de formação, para os técnicos das UC, em diversos temas, incluindo: ecologia e gestão da biodiversidade, processos físicos e gestão da água, serviços dos ecossistemas: 2023</li> <li>Implementar plano de formação para os técnicos das UC (pelo menos uma formação em cada UC, por ano): 2024</li> <li>Comunicar e divulgar dados científicos produzidos: no mínimo cinco publicações anuais, a partir de 2025</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	Instituto Estadual do Ambiente (INEA) Secretaria Estadual do Meio Ambiente Secretarias Municipais do Meio Ambiente Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
<b>Tema</b>	- Educação / capacitação / formação - Gerenciamento

### ➤ Ação “Reforçar o manejo das UC”

As UC são áreas vocacionadas para a conservação que importa proteger. Garantir uma gestão eficaz e eficiente destas áreas é um passo essencial para alcançar os objetivos de proteção ecológica e a convivência com as atividades sociais e econômicas que são permitidas em cada uma.

Quadro 82 – Ação “Reforçar o manejo das UC”

<b>Descrição</b>	Reforçar o manejo das UC. <b>Objetivo:</b> garantir que as atividades que ocorrem nas UC são aquelas permitidas e que a população conhece e respeita as normas que orientam e regulam essas atividades.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Todas as UC na região baía de Guanabara e Maricá.
<b>Localização</b>	Todo o território abrangido por UC na região baía de Guanabara e Maricá.
<b>Prazo de implementação</b>	Longo prazo
<b>Meta</b>	Garantir que as atividades que ocorrem nas UC são aquelas permitidas e que a população conhece e respeita as normas que orientam e regulam essas atividades.
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir plano de reforço das atividades das UC, incluindo: educação e conscientização ambiental, recuperação de áreas degradadas, sinalização e demarcação de áreas sensíveis, produção de material informativo: 2022</li> <li>Implementar plano de reforço das atividades das UC: 2030</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	Instituto Estadual do Ambiente (INEA) Secretaria Estadual do Meio Ambiente Secretarias Municipais do Meio Ambiente Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
<b>Tema</b>	- Educação / capacitação / formação - Gerenciamento

➤ **Ação “Reforçar a fiscalização no interior das UC”**

Os trabalhos efetuados nas fases anteriores do PAIC, relacionados ao levantamento e análise de dados, indicaram que, de entre as fitofisionomias de vegetação costeira, aquelas mais ameaçadas seriam o mangue e a restinga, por dois motivos:

- a) sua representatividade (área ocupada) na região baía de Guanabara e Maricá é muito baixa<sup>21</sup>: mangue e restinga ocupam em conjunto, apenas cerca de 4% da área da região;
- b) sua distribuição (áreas onde se localizam) é majoritariamente no exterior das UC, pelo que estarão, à partida, mais vulneráveis que as fitofisionomias localizadas em áreas protegidas.

No entanto, a participação pública de atores, decisores, residentes e população em geral, trouxe novos dados a este estudo; embora não seja possível quantificar atualmente (devido à falta de dados atualizados e também à escala de trabalho temporal e espacial do PAIC), há referências a episódios de desmatamento ilegal para colocação de assentamentos informais. Nestes locais, a vegetação é composta essencialmente pela fitofisionomia “vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas” – a terceira categoria incluída no fator vegetação costeira. Algumas destas áreas localizam-se no interior de UC, o que lhes confere maior proteção legal, que se deveria refletir, na prática, em maior proteção efetiva (através de ações de fiscalização).

Enquanto o mangue e a restinga não parecem ter sido alvo de desmatamento significativo no período de abrangência temporal (sua eliminação terá ocorrido em épocas anteriores), a fitofisionomia “vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas” reúne preocupação da opinião pública devido aos referidos episódios de desmatamentos ilegais para assentamentos informais. A ação que se propõe pretende responder a esta preocupação.

---

<sup>21</sup> Cf. Relatório Final de Levantamento de Dados (maio, 2020), seção IV.1. Vegetação costeira.

Quadro 83 – Ação “Reforçar a fiscalização no interior das UC”

<b>Descrição</b>	<p>Reforçar a fiscalização das áreas de UC, notadamente as zonas de encosta, onde se localiza a vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas, cujos relatos indicam que é alvo, entre outras pressões, de desmatamento ilegal para assentamentos informais.</p> <p><b>Objetivo:</b> terminar com os episódios de desmatamento ilegal da “vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas” nos morros para assentamentos informais.</p>
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas (localizada no interior das UC), na região baía de Guanabara e Maricá.
<b>Localização</b>	Interior das UC, especificamente zona dos morros, onde se localiza a vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas
<b>Prazo de implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Garantir que existe fiscalização em permanência das áreas de morro e encosta –, onde ocorrem desmatamentos ilegais para assentamentos informais – para garantir a preservação e proteção dos valores naturais das UC.
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar nº ideal de fiscais por área nas UC: 2022</li> <li>• Contratar e dar formação aos novos fiscais: 2023</li> <li>• Iniciar fiscalização reforçada das UC: 2025</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	<p>Instituto Estadual do Ambiente (INEA)</p> <p>Secretaria Estadual do Meio Ambiente</p> <p>Secretarias Municipais do Meio Ambiente</p> <p>Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)</p>
<b>Tema</b>	- Fiscalização

#### VIII.2.4.4. Diretriz “Proteger e recuperar os recursos naturais”

##### Objetivo e descrição

A Diretriz “Proteger e recuperar os recursos naturais” integra ações relacionadas à proteção e à recuperação dos recursos naturais, especificamente da vegetação costeira que se encontra ameaçada por impactos cumulativos (notadamente os indiretos adicionais, relacionados ao aumento de população na região, atraída pelos empreendimentos).

O **objetivo** desta diretriz é impedir a deterioração do estado atual da vegetação costeira e ir ainda mais além, promovendo a sua recuperação.

##### Ações

Nesse sentido, esta diretriz integra duas ações, “Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira” e “Elaborar Plano de recuperação de mangue e restinga”, que se descrevem seguidamente.

#### ➤ Ação “Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira”

A vegetação costeira engloba as fitofisionomias mangue, restinga e vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas, que são precisamente aquelas que se encontram mais ameaçadas na região, devido à reduzida porcentagem que resta e devido à sua localização, confinante com as áreas urbanas – onde a pressão antrópica é maior.

Para atuar de forma eficiente (obter os melhores resultados, utilizando bem os recursos disponíveis) e eficaz (obter os resultados pretendidos), é necessário conhecer bem a situação sobre a qual se pretende intervir.

Assim, é essencial conhecer qual a verdadeira distribuição e abrangência da vegetação costeira na região baía de Guanabara e Maricá, para poder planejar uma atuação bem direcionada aos problemas e áreas específicas onde ocorram.

**Quadro 84 – Ação “Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira”**

<b>Descrição</b>	<p>Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira, na região baía de Guanabara e Maricá, recorrendo a imagens de satélite recentes, tratamento dessas imagens para obter classes de vegetação (tratar os dados multiespectrais através do desenho, desenvolvimento e aperfeiçoamento de algoritmos computacionais de verificação, agregação e interpretação), trabalhos de campo de validação sistemática e cálculo do índice de Kappa (índice de confiança do mapa). Focar nas três classes prioritárias (mais ameaçadas): mangue, restinga e vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas.</p> <p><b>Objetivo:</b> obter um mapa, com as mesmas classes de vegetação utilizadas por INEA (2007), e resolução igual ou superior, que dê uma imagem da situação atual, mas permita também a comparação com a situação anterior.</p>
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Áreas de abrangência da vegetação costeira (mangue, restinga e vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas <sup>22</sup> )
<b>Localização</b>	Região baía de Guanabara e Maricá/RJ
<b>Prazo de implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Obter e publicar o mapa de abrangência da vegetação costeira.
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obter imagens de satélite recentes: 2022</li> <li>• Tratamento dessas imagens para obter classes de vegetação (tratar os dados multiespectrais através do desenho, desenvolvimento e aperfeiçoamento de algoritmos computacionais de verificação, agregação e interpretação): 2023</li> <li>• Trabalhos de campo de validação sistemática: 2024</li> <li>• Cálculo do índice de Kappa: 2024</li> <li>• Publicação: 2025</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	Instituto Estadual do Ambiente (INEA)
<b>Tema</b>	- Coleta de dados / monitoramento

<sup>22</sup> “vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas” é composta pelas classes de vegetação (INEA, 2007) “Vegetação secundária em estágio médio/avançado” e “Vegetação secundária em estágio inicial”, até à cota de terreno 100m.

➤ **Ação “Elaborar plano de recuperação de vegetação costeira”**

O mangue e a restinga são duas das fitofisionomias mais ameaçadas na região baía de Guanabara e Maricá/RJ<sup>23</sup>, devido, primeiramente, à sua baixa representatividade (cerca de 4%) e, em segundo lugar, à sua localização, na faixa próxima das áreas urbanas. A vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas ocupa cerca de 14% da área da região, encontra-se igualmente ameaçada, notadamente pelo avanço ilegal das ocupações irregulares.

O mangue, a restinga e a vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas integram a vegetação costeira que, como se determinou em fases anteriores de trabalho do presente PAIC, atingiu já a sua capacidade de suporte, o que significa que não aguenta mais impactos negativos que promovam sua alteração e/ou, em último caso, a sua eliminação. Tendo sido atingido este limite, o ideal seria promover a recuperação desta vegetação – que desempenha importantes funções ecológicas e também de interesse antrópico (proteção do litoral, por exemplo), para que se afaste um pouco do limite em que se encontra, e recupere alguma da sua resiliência, que lhe permita resistir a eventuais impactos imprevistos futuros. Esta ação deverá ser implementada após a finalização da ação “Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira”, porque essa ação irá definir com maior detalhe as áreas onde ocorre esta vegetação e qual o seu estado de conservação.

Quadro 85 – Ação “Elaborar plano de recuperação de vegetação costeira”

<p><b>Descrição</b></p>	<p>Elaboração de um plano de recuperação de mangue, de restinga e de vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas, nas áreas onde essa vegetação necessita maior atenção: áreas mais degradadas ou áreas mais ameaçadas.</p> <p><b>Objetivo:</b> conferir maior resiliência à vegetação costeira, através de um plano de recuperação que deverá ser implementado no terreno, no futuro.</p>
-------------------------	---

<sup>23</sup> Cf. Relatório Final de Levantamento de Dados (maio, 2020), seção IV.1. Vegetação costeira.

<b>Alvo/objeto da ação</b>	Vegetação (mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas)
<b>Localização</b>	Áreas de ocorrência de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas, na baía de Guanabara e Maricá/RJ
<b>Prazo de implementação</b>	Longo prazo
<b>Meta</b>	Ter um plano de recuperação de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas, pronto a ser implementado no terreno.
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhos de campo de determinação do estado de conservação das manchas de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas mapeadas no escopo da ação “Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira”: 2026</li> <li>• Conceber um plano de recuperação detalhado das áreas de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas: 2028</li> <li>• Aprovar o plano: 2029</li> <li>• Publicar o plano: 2030</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) Instituto Estadual do Ambiente (INEA)
<b>Tema</b>	- Recuperação / revitalização de áreas



#### **VIII.2.4.6. Diretriz “Melhorar o conhecimento sobre a biota costeira e os ecossistemas marinhos”**

##### *Objetivo e descrição*

A Diretriz “Melhorar o conhecimento sobre a biota costeira e os ecossistemas marinhos” integra ações relacionadas ao aumento do conhecimento sistematizado sobre estes temas.

A inexistência de dados coletados de forma sistemática, relacionados aos ambientes marinhos e à biota costeira foi uma das dificuldades encontradas durante a realização deste PAIC, que justificam a consideração desta diretriz.

Este aspecto é de grande relevância para a baía de Guanabara e Maricá/RJ, uma vez que este território apresenta a linha da costa bastante recortada, com grande quantidade de trechos compostos por costões rochosos e zonas de praia e uma baía de grandes dimensões; esta diversidade de ambientes detém uma ampla diversidade de características físicas do ambiente e, por sua vez, de habitats e de fauna bentônica, algas e demais organismos bentônicos associados, cuja manutenção é primordial direta e indiretamente para a manutenção da produtividade, dos processos ecológicos, das complexas cadeias e teias alimentares, e, por sua vez, do suporte e sobrevivência ampla da vida marinha (a exemplo dos vertebrados marinhos, incluindo peixes, tartarugas, mamíferos aquáticos, etc.). Além disso, existe uma gama de espécies de invertebrados marinhos compondo os substratos consolidados e não-consolidados, e a coluna d’água, incluindo ameaçadas de extinção. Indicativo desta importância é a existência de um mosaico de Unidades de Conservação marinhas federais, estaduais e municipais.

Por outro lado, os ecossistemas marinhos podem sofrer impactos cumulativos diretos e indiretos advindos das diversas atividades humanas, principalmente em razão dos grandes empreendimentos atrelados às atividades portuárias, de petróleo e gás, dentre outras na região, incluindo sinergia potencial com efeitos das mudanças climáticas.

O **objetivo** desta diretriz é promover a coleta sistemática de dados relacionados à biota costeira e ecossistemas marinhos.

## Ações

Esta diretriz integra duas ações, “Elaborar mapa de ambientes submarinos costeiros” e “Elaborar estudo de comunidade biótica marinha indicadora”, que se descrevem seguidamente.

### ➤ Ação “Elaborar mapa de ambientes submarinos costeiros”

Complementando outras ações relacionadas à melhoria do conhecimento do ambiente terrestre (que integram inclusive atualizar mapas de vegetação e de usos do solo), propõe-se que seja feito um mapa de ambientes marinhos para se conhecer, em detalhe, que biótopos existem nesta zona.

É essencial conhecer a distribuição e abrangência dos biótopos marinhos na região baía de Guanabara e Maricá/RJ (lembrando que eles se estendem em toda a faixa costeira voltada ao mar e não apenas na baía de Guanabara), para poder planejar uma atuação bem direcionada aos problemas e áreas específicas onde ocorram.

**Quadro 86 – Ação “Elaborar mapa de ambientes submarinos costeiros”**

<b>Descrição</b>	<p>Fazer um mapa de ambientes submarinos costeiros, até à batimétrica dos -30m ou até à distância de 200m da linha de costa (marcar ambos e considerar como delimitação final a linha mista composta pelo parâmetro que se situar mais próximo da costa, em cada local).</p> <p>Sugere-se que a delimitação e nomenclatura dos habitats siga uma classificação reconhecida para áreas tropicais, para não limitar comparações com outras localizações geográficas. Sugere-se recorrer ao sistema de classificação de ambientes marinhos e costeiros tropicais, que consta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mumby, P. J. &amp; Harborne, A. R. (1999). Development of a systematic classification scheme of marine habitats to facilitate regional management and mapping of Caribbean coral reefs. <i>Biological Conservation</i> 88: 155-163</li> <li>• Ball, D., Blake, S. and Plummer, A. (2006). Review of Marine Habitat Classification Systems. Parks Victoria Technical Series No. 26. Parks Victoria, Melbourne.</li> </ul> <p>O mapeamento deve ser efetuado recorrendo aos meios adequados (mergulho, sondas ou outros) que permitam a delimitação dos habitats com resolução equivalente à utilizada para o mapeamento que se propõe para o ambiente terrestre (e utilizado por INEA, 2007).</p> <p>Após a elaboração da primeira versão do mapa, devem ser realizados trabalhos de campo (<i>in situ</i>) para calcular o índice de Kappa (índice de confiança do mapa). Rejeitar o mapa e refazer, se o índice de Kappa for inferior a 0,70.</p> <p><b>Objetivo:</b> obter um mapa de habitats marinhos e costeiros, com classificação internacional (que permita comparações com outras regiões e no futuro, ao longo de uma linha temporal) e com resolução igual ou superior à que será utilizada para o mapeamento de habitats terrestres (utilizada por INEA, 2007).</p>
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Áreas marinhas e costeiras da região baía de Guanabara e Maricá/RJ, até à batimétrica dos -30m ou até à distância de 200m da linha de costa
<b>Localização</b>	Região Baía de Guanabara e Maricá/RJ

<b>Prazo de implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Obter e publicar o mapa de ambientes submarinos costeiros.
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparação e planejamento das áreas a visitar, dos equipamentos que serão necessários e de toda a logística: 2022</li> <li>• Trabalhos de campo de mapeamento: 2023</li> <li>• Tratamento dos dados, trabalhos de campo de validação sistemática, incluindo cálculo do índice de Kappa: 2024</li> <li>• Repetição de trabalhos de campo e análises, se necessário: 2025</li> <li>• Publicação: 2026</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) Secretaria Estadual do Ambiente
<b>Tema</b>	- Coleta de dados / monitoramento

### ➤ Ação “Realizar monitoramento e recuperação de cetáceos”

A ação visa proceder à coleta sistemática de dados (nos mesmos locais, recorrendo às mesmas técnicas, usando as mesmas métricas, de modo a permitir a comparação espacial e temporal) de cetáceos (o boto-cinza, e/ou outras espécies que venham a ser identificadas como adequadas pelas autoridades competentes) na Baía de Guanabara.

Quadro 87 – Ação “Realizar monitoramento e recuperação de cetáceos”

<b>Descrição</b>	<p>Planejar a coleta de dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir claramente que dados se pretendem coletar (populacionais são os preferenciais, mas dependendo da espécie/grupo podem considerar-se outros: dados de saúde, incluindo peso, dimensão e presença/ausência de doenças, entre outros);</li> <li>• Selecionar pontos/áreas em locais e número representativo;</li> <li>• Definir claramente os métodos, recursos humanos e recursos materiais de coleta, para que possam ser repetidos no futuro, sempre da mesma maneira; prever também o monitoramento de capturas acidentais, numa ação de parceria com os pescadores;</li> <li>• Definir a periodicidade (mínimo: anual) e os momentos exatos de coleta de dados;</li> </ul> <p>Iniciar a coleta de dados, conforme planejamento.                  Definir os métodos de tratamento de dados.                  Fazer o tratamento dos dados coletados.                  Publicar os dados coletados (em plataforma digital de acesso livre).                  Implementar medidas de mitigação de impactos negativos.                  Avaliar, adaptar/alterar de acordo e planejar a continuidade.  <b>Objetivo:</b> proceder à coleta sistemática de dados sobre cetáceos, como indicadores do estado ecológico do ambiente marinho costeiro da região baía de Guanabara e Maricá/RJ, e implementar ações dirigidas à sua recuperação.</p>
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Cetáceos
<b>Localização</b>	Ambiente marinho costeiro da região baía de Guanabara e Maricá/RJ
<b>Prazo de implementação</b>	Médio e longo prazo
<b>Meta</b>	Fazer pelo menos duas campanhas de coleta de dados sistemáticos sobre cetáceos e publicar seus resultados. Implementar medidas de mitigação em função das alterações identificadas na(s) espécie(s) monitoradas.

<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejar a coleta de dados: 2022</li> <li>• Iniciar a coleta de dados, conforme planejamento (1ª campanha de coleta de dados): 2023</li> <li>• Definir os métodos de tratamento de dados: 2023</li> <li>• Fazer o tratamento dos dados coletados: 2024</li> <li>• Publicar os dados coletados na 1ª campanha (em plataforma digital de acesso livre): 2025</li> <li>• Implementar medidas de mitigação, em função das alterações identificadas na(s) espécie(s) monitorizadas: 2026</li> <li>• Avaliar, fazer as adaptações necessárias, planejar campanha de coleta seguinte: 2026</li> <li>• 2ª campanha de coleta de dados: 2027</li> <li>• Fazer o tratamento dos dados coletados: 2028</li> <li>• Publicar os dados coletados na 2ª campanha (em plataforma digital de acesso livre): 2029</li> <li>• Implementar medidas de mitigação, em função das alterações identificadas na(s) espécie(s) monitorizadas: 2030</li> <li>• Avaliar sucessos e insucessos, adaptar/alterar de acordo e planejar a continuidade: 2030</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	<p>Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)</p> <p>Secretaria Estadual do Ambiente</p> <p>Universidades e institutos de pesquisa</p> <p>Pescadores</p>
<b>Tema</b>	- Coleta de dados / monitoramento

## VIII.2.5. Eixo V – Qualidade ambiental

### VIII.2.5.1. Introdução

No contexto do Eixo V – Qualidade ambiental, destaca-se que os empreendimentos em estudo desencadeiam os seguintes impactos cumulativos, de natureza negativa sobre o meio físico: alteração da qualidade das águas interiores, alteração da qualidade da água costeira e contaminação acidental da água costeira.

No caso da **alteração da qualidade das águas interiores**, o impacto resulta da ação estressora de demanda por mão de obra e de efeitos indiretos da implantação de estruturas terrestres e presença e operação de novas estruturas portuárias.

No âmbito deste impacto, foi evidenciado um efeito negativo da construção / operação dos empreendimentos Projeto Pré-Sal Etapa 2, UPGN no COMPERJ, Gasoduto Pré-sal/COMPERJ e Comperj sobre a concentração média anual de coliformes termotolerantes nos cursos de água da região.

O efeito do impacto foi aferido como significativo, devido à magnitude baixa e à excedência do limite de alteração na quase totalidade dos cursos de água monitorados. A confiança na avaliação foi considerada baixa a moderada, devido a alguma incerteza na avaliação da sua magnitude e da capacidade de carga.

Quanto à **alteração da qualidade da água costeira**, o impacto resulta da ação estressora de demanda por mão de obra, sendo evidenciado um efeito negativo da construção / operação dos empreendimentos Projeto Pré-Sal Etapa 2 e Comperj sobre o percentual de boletins próprios emitidos anualmente nas praias da região e a concentração média anual de coliformes termotolerantes na Baía de Guanabara.

O efeito do impacto foi aferido como significativo, não obstante a magnitude baixa, devido à excedência do limite de alteração na maioria das praias monitoradas e na área noroeste da Baía de Guanabara. A confiança na avaliação foi classificada de baixa a moderada, devido a alguma incerteza na avaliação da sua magnitude.

No caso da **contaminação acidental da água costeira**, o impacto resulta da ação estressora de vazamento acidental de combustível/óleo no mar, sendo sugerido um efeito negativo da construção / operação dos empreendimentos Projeto Pré-Sal Etapa 1, Projeto Pré-Sal Etapa 2, Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo nos Campos de Uruguá e Tambaú, SPA do Campo de Atlanta e TLD e SPA de Libra sobre a concentração de hidrocarbonetos na Baía de Guanabara.

O efeito do impacto foi aferido como significativo, não obstante a magnitude indeterminada, devido a ser percebido na mídia como tendo um efeito importante na função do fator qualidade das águas costeiras. A confiança na avaliação foi classificada de baixa, devido a grande incerteza na avaliação da sua magnitude.

#### **VIII.2.5.2. Justificativa e diretrizes consideradas**

Tendo em conta o que foi descrito no ponto anterior, os impactos cumulativos de **alteração da qualidade das águas interiores** e de **alteração da qualidade da água costeira** foram considerados significativos, processando-se pela demanda por mão de obra regional, com aumento da população residente, face a carências de coleta e tratamento de esgoto sanitário.

O atendimento da população por coleta e tratamento de esgoto sanitário tem sido focado em investimentos que vêm sendo delineados por diretrizes e programas a nível regional e municipal (seção VIII.2.3.3).

Não obstante no planejamento do saneamento dos municípios da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ se almejar à concretização da universalização da coleta e tratamento de esgoto sanitário na próxima década, os dados relativos ao índice de coleta de esgoto em 2018 evidenciavam ainda um grande afastamento dessa meta, com valores relativamente reduzidos nos municípios de Maricá (21%), São Gonçalo (37%), Magé (39%), Duque de Caxias (41%) e Itaboraí (44%). O índice de tratamento de esgoto para o mesmo ano evidenciava ainda pior atendimento nos mesmos municípios, com valores entre 0% e 33%.



De acordo com o exercício de estimativa do estado futuro em 2030 no fator saneamento:

- O atendimento urbano de coleta de esgoto em 2030 deverá, em cenários pessimista e tendencial, variar entre 10% e 60% nos municípios de Duque de Caxias, Itaboraí, Magé e Maricá, e entre 80% e 100% nos municípios de Rio de Janeiro e Niterói;
- Num cenário tendencial a carga de DBO descarregada na Baía de Guanabara deverá reduzir-se em 50% em 2030; as reduções mais ambiciosas de 68% e 85%, previstas no Plano de Recuperação Ambiental da Baía de Guanabara não deverão ser concretizadas até 2030 na região;
- Entretanto, num cenário pessimista a carga de DBO descarregada na Baía de Guanabara poderá mesmo aumentar de 2018 a 2030 em municípios como Magé, Guapimirim e Niterói;
- A concretização das variações de carga de DBO para os cenários pessimista e tendencial para o nível de tratamento de esgoto produzido nos vários municípios em 2030 variará em média na região entre 40% e 67%, com os valores municipais a situarem-se desde mínimos entre 18% e 55% (em São Gonçalo e Magé, respectivamente) e máximos entre 95% e 98% (Niterói).

De fato, alguns dos planos municipais de saneamento da região, notadamente em municípios que possuem atualmente maior atraso no atendimento (Duque de Caxias, Itaboraí e Maricá), consideram a universalização do saneamento como uma meta a atingir só após 2030. À semelhança de outras regiões estudadas no PAIC, um dos principais impedimentos da rápida universalização do saneamento na região mencionados nesses planos é a necessidade de contemplar o atendimento aos aglomerados subnormais, alguns dos quais de difícil regularização por se localizarem em áreas de risco ou com restrição ambiental.

A este respeito importa referir algumas conclusões obtidas do exercício de estimativa do estado futuro em 2030 no fator habitação:

- Entre 5% a 18% da população da região em 2030 deverá residir em aglomerados subnormais;
- Num cenário de menor atendimento habitacional em 2030 mais de 20% da população do Rio de Janeiro e de Niterói e quase esse valor no município de Guapimirim residirão em aglomerados subnormais;
- Num cenário tendencial de atendimento habitacional Guapimirim, Rio de Janeiro e Niterói manterão ainda assim mais de 15% da sua população de 2030 a residir em aglomerados subnormais;
- Apenas entre 0% e 10% dos aglomerados subnormais deverão ser reabilitados com infraestruturas urbanas em cada década.

O exercício de estimativa do estado futuro da qualidade das águas superficiais interiores permitiu a perspectiva que o efeito estressor do previsto crescimento da população residente relacionado ao efeito dos empreendimentos, combinado com a evolução perspectivada de atendimento da população residente por coleta e tratamento de esgoto, terá um efeito diferenciado na qualidade das águas superficiais interiores nos vários municípios. Em geral, não se assegura em 2030 uma boa condição média do fator na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, devido a efeitos locais importantes.

Considerando os cursos de água atualmente monitorados, as situações mais críticas no cenário tendencial são esperadas nos municípios de Niterói, Maricá e Duque de Caxias, com concentração média anual de coliformes termotolerantes entre 330.000 NMP/100 mL e 400.000 NMP/100 mL, em grande excedência ao limite de alteração definido. Notam-se especialmente os casos dos cursos de água com condição mais degradada em cada município:

- Niterói: rios da Vala, Jacaré e Arrozal;
- Maricá: canais de dentro do Aeroporto e do Buri e rio Mombuca;
- Duque de Caxias: rios Caboclo, Sarapuí e São João.

No caso de Niterói, embora o tratamento de esgoto produzido previsto para 2030 se situe em 98% no cenário tendencial, uma parte importante da população

reside em aglomerados subnormais, o que contribuirá para a degradação da qualidade dos rios.

Relativamente à situação de Duque de Caxias, o PMSB (2017) documenta, na proximidade das estações de monitoramento dos rios referidos, áreas que verificam situações de lixo acumulado e moradias inadequadas, conforme os dados do censo de 2010. No caso do rio Sarapuí interessa ainda referir que a sua condição se encontra afetada por poluição gerada no município de São João de Meriti, a montante, o qual tem reduzido o atendimento de coleta de esgoto nos últimos anos para níveis inferiores a Duque de Caxias. Parte dos esgotos coletados em Duque de Caxias são tratados em conjunto com esgotos gerados nos municípios vizinhos de Rio de Janeiro, Nilópolis, São João de Meriti e Belford Roxo.

Quanto ao município de Maricá, o PMSB (2015) refere a utilização pela maioria dos domicílios de fossas, principalmente sépticas mas também rudimentares, para o destino de esgoto sanitário. No caso das fossas sépticas, que abrangiam 52% dos domicílios em 2010, esta tecnologia de destinação de esgoto é considerada adequada quando projetada e mantida de acordo com as normas técnicas de engenharia, notadamente com respeito pelas frequências de limpeza. Adicionalmente, nota-se que parte dos domicílios do município (5%) usam valas para o destino do esgoto doméstico.

Estes fatores referentes aos municípios de Niterói, Duque de Caxias e Maricá exemplificam os possíveis efeitos locais que afetam a qualidade das águas superficiais interiores e que se replicam em outros municípios da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ. Uma vez que estas situações apresentam grande variabilidade de expressão nos vários municípios da região, estes efeitos não podem ser analisados num estudo de âmbito regional como o PAIC, que procura captar os efeitos comuns em toda a região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

Neste escopo, importa referir a importância das ações propostas para o fator habitação no Eixo II - Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade, para a melhoria da condição do fator qualidade das águas superficiais interiores:

- Diretriz “Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação”:

- Implementar programa habitacional para famílias de renda baixa e intermediária;
- Implementar programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa;
- Implementar programa de requalificação habitacional;
  - Diretriz “Implementar responsabilidade social corporativa na habitação”:
- Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos na Baía de Guanabara e Maricá;
- Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos na região da Baía de Guanabara e Maricá.

Também os resultados da estimativa do estado futuro do fator qualidade das águas costeiras evidenciam que existem situações de degradação com solução mais difícil na região, face aos limites de alteração estabelecidos.

Considerando as águas costeiras monitoradas na região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ, as situações mais críticas são esperadas principalmente nas praias interiores das baías de Sepetiba e Guanabara, particularmente nos municípios de Rio de Janeiro, São Gonçalo e Magé, nas quais o percentual de boletins próprios emitidos anualmente se qualifica como Péssimo (inferior a 40%), bastante inferior ao limite de alteração de 80%, não obstante se prever aumento importante dos boletins próprios nos dois primeiros municípios num cenário de maior aumento no atendimento do tratamento do esgoto produzido nos municípios. Neste escopo destacam-se com pior qualidade em cada município as praias:

- Município do Rio de Janeiro:
  - Trecho litorâneo da Baía de Sepetiba: praias de Sepetiba, Recôncavo e Cardo (percentual máximo de 20);
  - Trecho litorâneo Oeste e Sul: praias de Botafogo, Flamengo, Galeão e São Bento (percentual máximo de 29);
  - Trecho litorâneo de Ilha do Governador e Ramos: praias de Ribeira, Engenhoca, Pitangueiras, Bandeira, Barão de Capanema, Pelônias e Ramos (percentual máximo de 30);
- Municípios de Magé: todas as praias (percentual máximo de 6);

- Município de São Gonçalo: praia da Luz (percentual máximo de 35);
- Município de Niterói: praias de Gragoatá, São Francisco, Jurujuba (percentual máximo de 32);
- Município de Maricá: praia de Araçatiba (percentual máximo de 4).

Considerando a qualidade das águas da Baía de Guanabara, verifica-se a persistência dos problemas de qualidade atuais na área noroeste, face ao limite de alteração de condição de Classe 1, embora num cenário favorável de maior melhoria no tratamento de esgoto produzido a condição das águas melhore de Classe 4 para Classe 3.

Quanto ao impacto de **contaminação acidental da água costeira**, este foi considerado significativo, processando-se pelo vazamento acidental de combustível/óleo no mar, devido a aumento do tráfego marítimo na Baía de Guanabara, notadamente para transporte de óleo.

Embora se sugira que o impacto possa ser significativo e que é fonte de preocupação para as comunidades da região, o impacto não foi quantificado devido à grande carência de dados de monitoramento de concentração de hidrocarbonetos nas águas da Baía de Guanabara, bem como à insuficiência do monitoramento realizado para os vazamentos de óleo ocorridos na baía. Neste escopo, existe principalmente a necessidade de atuar para colmatar uma lacuna de informação, notadamente para aferir se as medidas de mitigação propostas nos empreendimentos são suficientes para permitir uma boa condição do fator qualidade das águas costeiras na Baía de Guanabara.

De forma geral, importa notar ainda que a avaliação de impactos cumulativos dos empreendimentos em estudo sobre os fatores qualidade das águas superficiais interiores e qualidade das águas costeiras foi efetuada no contexto de incertezas, notadamente:

- Quanto à avaliação da magnitude do impacto de alteração da qualidade das águas interiores, devido à ausência de dados de qualidade da água para o período 2005-2013, não permitindo a avaliação da condição de base em 2005 do fator qualidade das

- águas superficiais interiores e prejudicando a identificação dos efeitos estressores no período até o momento atual;
- O enquadramento das águas doces na região não se encontra aprovado, embora existam propostas definidas, o que dificulta o estabelecimento do limite de alteração para o fator qualidade das águas superficiais interiores;
  - A determinação da influência dos estressores na condição do fator qualidade das águas superficiais interiores foi prejudicada no caso das ações implantação de estruturas terrestres e presença e operação de novas estruturas portuárias pela ausência de estações de monitoramento no rio Guaxindiba (a jusante da ação estressora implantação de estruturas terrestres) e nos cursos de água da bacia da Lagoa de Jacaré;
  - Quanto à avaliação da magnitude do impacto de alteração da qualidade da água costeira, devido à ausência de dados regulares de qualidade da água na Baía de Guanabara para o período 2005-2009 e de dados de balneabilidade para o período 2005-2011 na região, não foi possível fazer a avaliação da condição de base em 2005 do fator qualidade das águas costeiras, prejudicando a identificação dos efeitos estressores no período até o momento atual;
  - No caso da avaliação da magnitude do impacto de contaminação acidental da água costeira, notou-se a ausência de dados regulares de concentração de hidrocarbonetos nas águas da Baía de Guanabara ao longo de todo o período 2005-2018, não permitindo a avaliação da condição de base e atual do fator qualidade das águas costeiras; notou-se ainda que o registro disponível de ocorrências de vazamentos de óleo na Baía de Guanabara não é representativo da situação real de vazamentos, o que dificulta a avaliação do efeito estressor;

- O enquadramento das águas salobras e salinas na região não se encontra definido, o que dificulta o estabelecimento do limite de alteração para o fator qualidade das águas costeiras;
- A determinação da influência dos estressores na condição do fator qualidade das águas costeiras foi prejudicada no caso da ação estressora de dragagens pela ausência de monitoramento regular de concentração de hidrocarbonetos nas águas e de concentração de metais nas águas e sedimentos, que causa importante incerteza na avaliação da condição do fator;
- Assinala-se também falta de informação detalhada ao nível dos municípios sobre a precipitação, prejudicando a avaliação da influência do seu efeito estressor sobre a condição do fator qualidade das águas costeiras.

Neste escopo mostra-se necessário propor medidas direcionadas para:

- Aumento do conhecimento existente sobre a condição de qualidade da água nas bacias da região e seus estressores;
- Aumento do conhecimento existente sobre a condição de qualidade das águas costeiras da região e seus estressores;
- Promoção da redução da pressão populacional sobre a qualidade da água nas bacias da região;
- Promoção da proteção da qualidade das águas costeiras e da balneabilidade na região.

Como resultado do exposto, no Eixo V – Qualidade ambiental – sugerem-se as seguintes diretrizes:

- Fortalecer a base de conhecimento relativo às bacias hidrográficas para garantir a boa condição da qualidade das águas superficiais interiores;
- Promover a eliminação de descargas de esgoto sanitário não tratado em cursos de água;
- Fortalecer a base de conhecimento relativo à qualidade das águas costeiras;

- Proteger a condição de qualidade das águas costeiras para assegurar a manutenção dos seus usos preponderantes.

O escopo de cada diretriz, seus objetivos e ações incluídas são apresentados em seguida. Complementarmente, e para a promoção da qualidade ambiental, refere-se aqui a importância das diretrizes “Implantar e melhorar o sistema de coleta de esgoto dos municípios” e “Reduzir a carga de DBO lançada em rios, lagos e Baía de Guanabara” anteriormente apresentadas no âmbito do Eixo III-Saneamento Básico.

### ***VIII.2.5.3. Diretriz “Fortalecer a base de conhecimento relativo às bacias hidrográficas para garantir a boa condição da qualidade das águas superficiais interiores”***

#### ***Objetivo e descrição***

A diretriz “Fortalecer a base de conhecimento relativo às bacias hidrográficas para garantir a boa condição da qualidade das águas superficiais interiores” relaciona-se com as necessidades de conhecimento para a melhor gestão da qualidade das águas superficiais interiores da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

Esta diretriz visa suprir lacunas de dados de qualidade da água, que foram aferidas no decurso do trabalho efetuado, fortalecendo o gerenciamento das bacias da região.

A diretriz integra a ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais interiores”, que se descreve seguidamente.

#### ***Ações***

Ação prevista:



- Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais interiores.

➤ **Ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais interiores”**

No decurso do trabalho do PAIC foram notadas lacunas no monitoramento da qualidade da água efetuado pelo INEA, notadamente pela ausência de monitoramento no rio Guaxindiba em Itaboraí, a jusante do empreendimento Píer e via especial para transporte de cargas pesadas do COMPERJ, e nos cursos de água da bacia da Lagoa de Jaconé em Maricá, que poderão sofrer o efeito do empreendimento Terminais Ponta Negra – TPN. Estas lacunas dificultaram a avaliação dos impactos cumulativos gerados pelos empreendimentos em estudo.

De fato, o município de Itaboraí é o município da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ com menor número de estações de monitoramento de qualidade da água (apenas uma, no rio Caceribú). Por seu lado, no município de Maricá, as estações de monitoramento atualmente existentes concentram-se na bacia do Sistema Lagunar de Maricá.

Note-se que o Plano de Ações do PERHI-RJ (CERHI-RJ, 2014) inclui neste escopo a ação seguinte:

- “Ampliação da rede de monitoramento quali-quantitativo”.

Com a presente ação pretende-se reforçar as iniciativas de melhoria do conhecimento para um melhor gerenciamento da qualidade das águas superficiais interiores na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ. Assim, propõe-se a implantação de 2 novas estações com monitoramento de parâmetros para o cálculo do IQA<sub>NSF</sub>, notadamente:

- Em cursos de água que se desenvolvem junto a empreendimentos com impactos identificados sobre a qualidade da água: um dos principais córregos ou canais afluentes à lagoa de Jaconé, próximo ao empreendimento Terminais Ponta Negra – TPN, e no rio Guaxindiba, a jusante do empreendimento Píer e via especial para transporte de cargas pesadas do COMPERJ.

Esta ação deverá articular-se com as ações relativas à melhoria do monitoramento na região, notadamente, aquelas propostas no PERHI-RJ.

*Quadro 88 – Caracterização da ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais interiores”*

<b>Descrição</b>	Ampliação da rede de monitoramento do IQA <sub>NSF</sub> para cursos de água que se localizam junto a empreendimentos; considerar um ponto em bacias não monitoradas dos municípios de Itaboraí e Maricá, a jusante dos empreendimentos Píer e via especial para transporte de cargas pesadas do COMPERJ e Terminais Ponta Negra – TPN. Objetivo: fornecer subsídios para o gerenciamento da qualidade das águas superficiais interiores da região.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais interiores.
<b>Localização</b>	Município de Itaboraí: rio Guaxindiba (bacia Guaxindiba/Alcântara) Município de Maricá: córrego ou canal afluente à lagoa de Jaconé (bacia da Lagoa de Jaconé)
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Disponibilizar de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 nova estação de monitoramento do IQA<sub>NSF</sub> em Itaboraí</li> <li>• 1 nova estação de monitoramento do IQA<sub>NSF</sub> em Maricá</li> </ul>
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Itaboraí</li> <li>• Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Maricá</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	Prefeituras municipais de Itaboraí e Maricá INEA Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá Comitê da Bacia Hidrográfica Lagos São João
<b>Tema</b>	- Coleta de dados / monitoramento

#### **VIII.2.5.4. Diretriz “Promover a eliminação de descargas de esgoto sanitário não tratado em cursos de água”**

##### *Objetivo e descrição*

A diretriz “Promover a eliminação de descargas de esgoto sanitário não tratado em cursos de água” relaciona-se com o impacto cumulativo negativo significativo do aumento de população residente e por via do esgoto sanitário produzido, relacionado aos empreendimentos, na qualidade das águas superficiais interiores na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

Este impacto origina-se devido às carências de saneamento de esgoto sanitário, notadamente de coleta e tratamento, que se vêm mantendo na região. Esta diretriz tem por objetivo complementar a atuação de melhoria do saneamento da região Baía de Guanabara e Maricá através de ações de fiscalização da poluição com esgoto sanitário por descargas clandestinas.

Esta diretriz integra duas ações: “Reforço da fiscalização de descargas clandestinas de efluentes domésticos nos cursos de água” e “Reforço da fiscalização das condições de operação de fossas sépticas”, que se descrevem seguidamente.

##### *Ações*

Ações previstas:

- Reforçar a fiscalização de descargas clandestinas de efluentes domésticos nos cursos de água;
- Reforçar a fiscalização das condições de operação de fossas sépticas.

➤ **Ação “Reforçar a fiscalização de descargas clandestinas de efluentes domésticos nos cursos de água”**

Como referido anteriormente encontram-se em curso diversas ações na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ que objetivam a melhoria da coleta e tratamento do esgoto sanitário através do aumento da ligação de domicílios à rede pública, da ampliação de redes coletoras e da ampliação e adequação de ETEs.

Com a perspectiva de expansão da população da região residindo em aglomerados subnormais, onde a expansão da rede é mais difícil, constata-se que o sucesso das ações elencadas depende do conhecimento detalhado e regular da realidade das descargas clandestinas de esgoto doméstico nos cursos de água.

De fato, assinalam-se nos PMSBs da região, diversas ações de fiscalização de ligações irregulares de esgoto na rede de coleta de águas pluviais (MARICÁ, 2015; SÃO GONÇALO, 2015; ITABORAÍ, 2014).

Assim, é objetivo da presente ação reforçar a fiscalização e a manutenção e encaminhamento do registro de descargas clandestinas de esgoto sanitário nos cursos de água em situação mais crítica.

De acordo com a avaliação do impacto cumulativo de alteração da qualidade das águas interiores, propõe-se o foco nos seguintes cursos de água, atualmente em situação mais desfavorável face ao enquadramento quanto ao parâmetro concentração média anual de coliformes termotolerantes nos municípios do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Magé, Guapimirim, São Gonçalo, Niterói e Maricá:

- Município do Rio de Janeiro: rios Maracanã, Trapicheiro, Farias, Irajá e Retiro e canais do Mangue e do Cunha;
- Município de Duque de Caxias: rios Caboclo, Sarapuí e São João;
- Município de Magé: rios Magé e Roncador;
- Município de Guapimirim: rios Soberbo e Guapi;
- Município de São Gonçalo: rios Bomba, Alcântara e Imboassú;
- Município de Niterói: rios da Vala e Jacaré;
- Município de Maricá: canal dentro do Aeroporto, canal do Buri e rio Mombuca.

A presente ação deverá articular-se com aquela do “Programa de requalificação habitacional”, proposta no Eixo II – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade, diretriz “Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação”, de forma a que, sempre que possível, os domicílios em situação de esgotamento clandestino possam ser encaminhados para infraestruturação da rede de esgotamento através da referida ação.

Esta ação permitirá a minimização do impacto cumulativo negativo de alteração da qualidade das águas interiores.

*Quadro 89 – Caracterização da ação “Reforçar a fiscalização de descargas clandestinas de efluentes domésticos nos cursos de água”*

<b>Descrição</b>	<p>Detecção e manutenção de um registro atualizado do número e localização das descargas clandestinas em cada curso de água fiscalizado.</p> <p>Encaminhamento das ocorrências para prefeituras para resolução de irregularidades.</p> <p>Objetivo: fornecer subsídios para o gerenciamento da qualidade das águas superficiais interiores da região.</p>
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Descargas clandestinas de efluentes domésticos em cursos de água
<b>Localização</b>	<p>Cursos de água dos municípios de Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Magé, Guapimirim, São Gonçalo, Niterói e Maricá em situação mais desfavorável face ao enquadramento:</p> <p>Rios Maracanã, Trapicheiro, Farias, Irajá e Retiro, canais do Mangue e do Cunha (Rio de Janeiro)</p> <p>Rios Caboclo, Sarapuí e São João (Duque de Caxias)</p> <p>Rios Magé e Roncador (Magé)</p> <p>Rios Soberbo e Guapi (Guapimirim)</p> <p>Rios Bomba, Alcântara e Imboassú (São Gonçalo)</p> <p>Rios da Vala e Jacaré (Niterói)</p> <p>Canais dentro do Aeroporto e do Buri e rio Mombuca (Maricá)</p>
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo

<b>Meta</b>	Garantir que existe fiscalização regular adequada dos cursos de água em condição mais desfavorável e eficaz encaminhamento e resolução de situações de descargas clandestinas
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar n.º de fiscais e frequência de visitas por município: 2022</li> <li>• Mobilizar e dar formação aos novos fiscais: 2023</li> <li>• Iniciar fiscalização reforçada nos cursos de água: 2025</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	<p>ONG            Prefeituras municipais de Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Magé, Guapimirim, São Gonçalo, Niterói e Maricá            INEA            Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá            Comitê da Bacia Hidrográfica Lagos São João</p>
<b>Tema</b>	- Fiscalização

➤ **Ação “Reforçar a fiscalização das condições de operação de fossas sépticas”**

Considerando ainda as ações em curso para melhoria na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, em particular aquelas que objetivam a manutenção e aperfeiçoamento dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos, e dado que parte da população não atendida pela rede de esgotamento sanitário se encontra servida por fossas sépticas e que estas soluções continuarão a ser usadas no futuro, interessa conhecer-se as condições de operação destes dispositivos de esgotamento sanitário.

No escopo dos PMSBs de Magé (2013), Guapimirim (2013) e São Gonçalo (2015) o assunto mereceu ações dedicadas de fiscalização.

Assim, o reforço da fiscalização impõe-se, de forma a assegurar que não ocorre poluição hídrica e que as situações de operação deficiente possam ser

solucionadas, notadamente através das ações de melhoria de saneamento em curso.

Esta ação contribui para a minimização do impacto cumulativo de alteração da qualidade das águas interiores, indicada pela concentração média anual de coliformes termotolerantes.

Tal como a ação anterior, propõe-se que esta ação esteja articulada com a ação “Programa de requalificação habitacional”, proposta para a diretriz “Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação” no Eixo II – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade, de forma a que, sempre que possível, os domicílios com problemas de esgotamento possam ser encaminhados para a infraestruturação da rede de esgotamento através da referida ação.

*Quadro 90 – Caracterização da ação “Reforçar a fiscalização das condições de operação de fossas sépticas”*

<b>Descrição</b>	<p>Detecção de situações de problemas de operação ou de deficiente manutenção em sistemas individuais de saneamento que possam constituir fonte de poluição para cursos de água.</p> <p>Sensibilização dos utilizadores dos sistemas de saneamento para as práticas adequadas de construção e manutenção de fossas sépticas.</p> <p>Encaminhamento das ocorrências para prefeituras e entidades ambientais para a solução de problemas.</p> <p>Objetivo: fornecer subsídios para o gerenciamento da qualidade das águas superficiais interiores da região.</p>
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Fossas sépticas de sistemas de saneamento individuais
<b>Localização</b>	Municípios de Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Magé, Guapimirim, Itaboraí, São Gonçalo, Niterói e Maricá
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Garantir que existe fiscalização de todas as novas fossas sépticas e fiscalização regular de fossas sépticas em operação.

<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar n.º de fiscais e frequência de visitas por município: 2022</li> <li>• Mobilizar e dar formação aos novos fiscais: 2023</li> <li>• Iniciar fiscalização reforçada de fossas sépticas: 2025</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	<p>ONG            Prefeituras municipais de Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Magé, Guapimirim, Itaboraí, São Gonçalo, Niterói e Maricá</p> <p>INEA            Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá            Comitê da Bacia Hidrográfica Lagos São João</p>
<b>Tema</b>	- Fiscalização

#### **VIII.2.5.5. Diretriz “Fortalecer a base de conhecimento relativo à qualidade das águas costeiras”**

##### *Objetivo e descrição*

A diretriz “Fortalecer a base de conhecimento relativo à qualidade das águas costeiras” relaciona-se com as necessidades de conhecimento para a melhor gestão da qualidade das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

Esta diretriz visa suprir lacunas de informação relativas à condição de qualidade das águas costeiras e aos efeitos dos estressores que atuam na região.

O objetivo desta diretriz é fortalecer a gestão das águas costeiras da região através da melhoria da base de conhecimento sobre a qualidade das águas e o efeito estressor exercido pela população residente e pelas atividades desenvolvidas nas águas, notadamente pelo tráfego aquaviário e pelas dragagens, relacionadas aos empreendimentos em estudo.



Esta diretriz integra três ações: “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras”, “Reforçar o monitoramento de vazamentos de óleo na Baía de Guanabara”, “Realizar estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras”, que se descrevem seguidamente.

## Ações

Ações previstas:

- Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras;
- Reforçar o monitoramento de vazamentos de óleo na Baía de Guanabara;
- Realizar estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras.

### ➤ Ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras”

No decurso do trabalho do PAIC foram notadas lacunas no monitoramento da qualidade das águas costeiras na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ efetuado pelo INEA. Embora a interferência dos vazamentos acidentais de combustível/óleo no mar e das dragagens ocorridos na região, em particular na Baía de Guanabara, na qualidade das águas costeiras, e nos usos que dela dependem seja motivo de preocupação, o monitoramento regular efetuado foca-se na qualidade sanitária e no enriquecimento de nutrientes, excluindo os hidrocarbonetos e metais que poderiam permitir a avaliação mais explícita das referidas ações estressoras.

Com a presente ação pretende-se contribuir para o esclarecimento da qualidade das águas costeiras quanto a hidrocarbonetos e metais, focando-se na concentração de HPA e cromo, parâmetros com padrão de qualidade definido na Resolução CONAMA n.º 357/2005 e que, no caso do metal, vem sendo detectado nas águas da Baía de Guanabara em concentrações excessivas.

No caso da concentração de HPA propõe-se a determinação das substâncias que possuem padrão estabelecido na Resolução CONAMA n.º 357/2005, notadamente: Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Criseno, Dibenzo(a,h)antraceno, indeno(1,2,3-cd)pireno.

Propõe-se o monitoramento destes parâmetros em todos os pontos da rede para a água e em seis pontos da rede, dois em cada uma das principais áreas da Baía de Guanabara (norte, noroeste e central/de entrada), para os sedimentos superficiais.

*Quadro 91 – Caracterização da ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras”*

<b>Descrição</b>	Ampliação da rede de monitoramento de qualidade das águas costeiras para o monitoramento regular de HPAs e de cromo total nos pontos de monitoramento na água e sedimentos superficiais. Objetivo: fornecer subsídios para o gerenciamento da qualidade das águas costeiras da região.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Rede de monitoramento de qualidade das águas da Baía de Guanabara
<b>Localização</b>	Água e sedimentos superficiais da Baía de Guanabara
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	<p>Disponibilizar de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoramento regular de concentração de HPA e de cromo total na água nos 21 pontos da rede, com duas amostras por ano (frequência semestral)</li> <li>• Monitoramento regular de concentração de HPA e de cromo total nos sedimentos superficiais em 6 pontos da rede (2 por cada principal área da baía), com duas amostras por ano (frequência semestral)</li> </ul>

<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de estações com monitoramento de concentração de HPA na água</li> <li>• Número de estações com monitoramento de concentração de HPA nos sedimentos superficiais</li> <li>• Número de estações com monitoramento de concentração de cromo total na água</li> <li>• Número de estações com monitoramento de concentração de cromo total nos sedimentos superficiais</li> <li>• Número de amostra por ano por ponto da rede</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	INEA Universidades Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá
<b>Tema</b>	- Coleta de dados / monitoramento

➤ **Ação “Reforçar o monitoramento de vazamentos de óleo na Baía de Guanabara”**

De acordo com informação coletada no âmbito do trabalho do PAIC, o registro de ocorrências de vazamentos de óleo na Baía de Guanabara mantido pela GEOPEM do INEA, com base no atendimento das ocorrências ambientais emergenciais tecnológicas com envolvimento de produtos químicos perigosos no Estado (desencadeadas por denúncias ou reclamações), apresenta uma subestimação do número real de ocorrências na baía.

Com a presente ação pretende-se contribuir para o esclarecimento da pressão exercida pelos vazamentos de óleo sobre a qualidade da água da Baía de Guanabara.

Propõe-se a implementação de um monitoramento específico da ocorrência de vazamentos de óleo na área central /de entrada da Baía de Guanabara, de modo a possibilitar um registro destes eventos mais representativos da situação real. O monitoramento deverá ser desenvolvido considerando a experiência adquirida pelo

INEA durante a Operação Olímpica e a Operação Paralímpica (cf. INEA, 2018), utilizando sobrevoos com técnicos especializados na detecção de manchas de óleo. Os sobrevoos deverão ser realizados semanalmente, em horário coincidente com maior tráfego aquaviário.

As ocorrências registradas pelo GEOPEM a partir de denúncias ou reclamações deverão complementar as ocorrências detectadas no monitoramento específico, de forma a constituir um registro comum.

*Quadro 92 – Caracterização da ação “Reforçar o monitoramento de vazamentos de óleo na Baía de Guanabara”*

<b>Descrição</b>	Desenvolvimento e implantação de programa de monitoramento de vazamentos de óleo na Baía de Guanabara. Manutenção de registro das ocorrências de vazamentos de óleo detectadas. Objetivo: fornecer subsídios para o gerenciamento da qualidade das águas costeiras da região.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Ocorrências de vazamentos de óleo
<b>Localização</b>	Área central /de entrada da Baía de Guanabara
<b>Prazo implementação</b>	Curto prazo
<b>Meta</b>	Disponibilizar monitoramento regular das ocorrências de vazamentos de óleo, incluindo o volume estimado das manchas, utilizando sobrevoos semanais.
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de sobrevoos realizados por ano</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	INEA Grupamento Aeromóvel da Polícia Militar (GAM/PMERJ) Universidades Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá
<b>Tema</b>	- Coleta de dados / monitoramento

➤ **Ação “Realizar estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras”**

Partindo dos dados de monitoramento da qualidade das águas costeiras da Baía de Guanabara e Maricá/RJ, incluindo aqueles concretizados pelas ações “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras” e “Reforçar o monitoramento de vazamentos de óleo na Baía de Guanabara” propostas anteriormente, bem como de estudos de modelo numérico efetuados para a região (e.g. Machado e Silva, 2010; Andrade, 2018), propõe-se a construção e validação de um modelo numérico da hidrodinâmica e qualidade da água para as águas costeiras da região, considerando a abrangência espacial do PAIC.

Este modelo deverá ser usado para reproduzir a qualidade das águas costeiras no período de abrangência do PAIC e avaliar o efeito das ações estressoras atuando na região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, em particular o efeito do saneamento da população residente, dos vazamentos de combustível / óleo, procurando-se o aumento da confiança na avaliação de impactos cumulativos.

*Quadro 93 – Caracterização da ação “Realizar estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras”*

<b>Descrição</b>	Esclarecer a condição de qualidade das águas costeiras e estuarinas face ao enquadramento e ao padrão de balneabilidade, quantificando a interferência das ações estressoras relacionadas aos empreendimentos em estudo no PAIC, aos níveis de atendimento de coleta e tratamento de esgoto sanitário e a variabilidade natural da qualidade da água. Objetivo: fornecer subsídios para o gerenciamento da qualidade das águas costeiras da região.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Águas costeiras na abrangência espacial do PAIC
<b>Localização</b>	Região Baía de Guanabara e Maricá/RJ
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo

<b>Meta</b>	Dispor de conhecimento adequado sobre a condição de qualidade das águas costeiras e da interferência das fontes de poluição regionais, que suporte o gerenciamento da qualidade das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ.
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo realizado e aprovado: 2025</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	ONG Universidades INEA CEDAE SAAE Águas de Niterói Prefeituras municipais Empreendedores Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá Comitê da Bacia Hidrográfica Lagos São João
<b>Tema</b>	- Educação / capacitação / formação

#### ***VIII.2.5.6. Diretriz “Proteger a condição de qualidade das águas costeiras para assegurar a manutenção dos seus usos preponderantes”***

##### *Objetivo e descrição*

A diretriz “Proteger a condição de qualidade das águas costeiras para assegurar a manutenção dos seus usos preponderantes” relaciona-se com os impactos cumulativos negativos identificados de alteração da qualidade da água costeira e de contaminação acidental da água costeira da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, relacionados aos empreendimentos em estudo.

Para avaliação deste impacto importa notar, para além de dificuldades causadas por deficiências nos dados disponíveis de qualidade das águas costeiras, a inexistência de enquadramento aprovado para essas águas da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, o que complica a definição da capacidade de suporte, uma

vez que os usos preponderantes destas águas não se encontram definidos e reconhecidos oficialmente.

O objetivo desta diretriz é fortalecer a gestão das águas costeiras através da contribuição para o esclarecimento da capacidade de suporte e para o planejamento de respostas direcionadas para assegurar a boa condição dessas águas.

Essa diretriz integra duas ações “Promover o enquadramento das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ” e “Desenvolver um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ”.

## Ações

Ações previstas:

- Promover o enquadramento das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ;
- Desenvolver um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ.

### ➤ **Ação “Promover o enquadramento das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ”**

O enquadramento dos corpos de água define, conforme a Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março, o padrão de qualidade da água necessário para que possam ser assegurados os usos preponderantes definidos. Assim, a definição do enquadramento das águas costeiras permitirá aferir a capacidade de suporte da sua qualidade.

Esta ação poderá beneficiar e deverá estar articulada com o desenvolvimento do enquadramento das águas superficiais interiores nas regiões hidrográficas da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá e de Lagos São João.

**Quadro 94 – Caracterização da ação “Promover o enquadramento das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ”**

<b>Descrição</b>	Promover a discussão e definição do enquadramento das águas salinas da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ de acordo com os usos preponderantes mais restritivos atuais ou pretendidos. Objetivo: fornecer subsídios para o gerenciamento da qualidade das águas costeiras da região.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Qualidade das águas costeiras
<b>Localização</b>	Região Baía de Guanabara e Maricá/RJ
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Disponibilizar a definição dos usos preponderantes das águas costeiras e da condição de qualidade da água necessária.
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enquadramento das águas salinas da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ realizado e aprovado: 2025</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	ONG INEA Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá Comitê da Bacia Hidrográfica Lagos São João
<b>Tema</b>	- Gerenciamento

➤ **Ação “Desenvolver um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ”**

Considerando a ação “Promover o enquadramento das águas costeiras da região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ”, apresentada no ponto anterior, a presente ação visa à discussão e definição de um plano com um conjunto de



medidas a implementar para assegurar que o enquadramento das águas costeiras seja cumprido.

Esta ação poderá beneficiar-se de articulação com as ações propostas para a diretriz “Fortalecer a base de conhecimento relativo à qualidade das águas costeiras”, especialmente a ação “Realizar estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras”.

*Quadro 95 – Caracterização da ação “Desenvolver um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ”*

<b>Descrição</b>	Discutir e propor soluções para efetivar o enquadramento das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, considerando a sua situação face ao enquadramento e os estressores da qualidade das águas. Objetivo: fornecer subsídios para o gerenciamento da qualidade das águas costeiras da região.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Qualidade das águas costeiras
<b>Localização</b>	Região Baía de Guanabara e Maricá/RJ
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Garantir que existam soluções em implementação que assegurem que o enquadramento das águas costeiras e estuarinas seja cumprido
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras elaborado e aprovado: 2024</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	ONG INEA CEDAE Prefeituras municipais SAAE Águas de Niterói Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá Comitê da Bacia Hidrográfica Lagos São João
<b>Tema</b>	- Gerenciamento

### VIII.3. GERENCIAMENTO E SUPERVISÃO

O Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos (PGMIC) constitui uma contribuição de caráter técnico para subsidiar as instituições responsáveis na elaboração de ações/projetos de mitigação e de políticas públicas que atuem na mitigação dos impactos cumulativos avaliados no Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos da Região Baía de Guanabara e Maricá/RJ e preparem a região para enfrentar as mudanças sociais, ambientais e econômicas previstas no horizonte da análise (2030).

O Programa pode também subsidiar a reivindicação da sociedade civil, envolvida em várias fases da elaboração do PAIC, sobre a implementação dessas políticas.

#### VIII.3.1. Fases de implementação

Considerando os prazos de implementação das diretrizes e ações estratégicas propostas, são definidas três **fases de implementação** do Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos para a Região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ:

Quadro 96 – Fases de implementação do Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos para a Região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ

Prazo implementação	Fases de implementação
Curto prazo	<b>Fase inicial:</b> 2022-2024
Médio prazo	<b>Fase intermediária:</b> 2025-2027
Longo prazo	<b>Fase final:</b> 2028-2030

A **fase inicial** corresponde à fase de arranque do Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos, tem início logo após a sua aprovação. Compreende 4 ações, relacionadas sobretudo com a realização de

levantamentos/monitoramento, estudos, definição de normas, articulação, participação e capacitação.

Na **fase intermediária** estão previstas 22 ações, incluindo os levantamentos mais extensos, os mapeamentos, os estudos mais complexos/profundos, o reforço do monitoramento e da fiscalização, o estabelecimento de normas, alguma infraestruturação e gestão da informação.

Na **fase final** espera-se a programação de intervenções baseadas nos levantamentos realizados nas fases anteriores, a implementação de obras de construção / infraestruturas e de ações de capacitação / formação previstas e a continuidade de ações relacionadas com a coleta de dados, o planejamento e a aplicação de instrumentos legais, incluindo 11 ações.

### VIII.3.2. Metas

Para minimizar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos identificados no Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos, a concretização das políticas e projetos na Região Baía de Guanabara e Maricá/RJ deve almejar alcançar as seguintes **metas**:

#### Fase inicial

- Instituir condicionantes para a instalação de novos empreendimentos da Baía de Guanabara direcionadas especificamente aos pescadores artesanais;
- Reduzir em 50% o número de registros de extravasamento de esgoto até 2030;
- Dispor de monitoramento regular das ocorrências de vazamentos de óleo, incluindo o volume estimado das manchas, utilizando sobrevoos semanais.

#### Fase intermediária

- Desenvolver, pelo menos, 01 (um) programa por eixo temático (no âmbito do Plano de Valorização Cultural da Pesca Artesanal);
- Regularizar, dentro dos mecanismos legais possíveis, as comunidades pesqueiras da região;
- Realizar a concessão de TAUS às comunidades pescadoras que preencham os requisitos estipulados pela legislação;
- Oficializar a instituição de um comitê gestor da pesca artesanal na Baía de Guanabara;
- Estruturar todos os espaços viáveis ao armazenamento da produção pesqueira;
- Desenvolver pelo menos 2 iniciativas de aquicultura (oferta de estrutura e assistência técnica) e apoiar 2 iniciativas de turismo de base comunitária
- Realizar pelo menos 01 (um) curso de capacitação técnica e profissional para os pescadores artesanais por empreendimento;
- Oficializar a construção de Fundo Financeiro de Apoio à Pesca;
- Avaliar a questão habitacional em todos os grandes empreendimentos da região;
- Garantir um corpo de técnicos das UC com formação robusta sobre a realidade do terreno, ao nível técnico e científico;
- Garantir que existe fiscalização em permanência das áreas de morro e encosta –, onde ocorrem desmatamentos ilegais para assentamentos

informais – para garantir a preservação e proteção dos valores naturais das UC;

- Obter e publicar o mapa de abrangência da vegetação costeira;
- Obter e publicar o mapa de ambientes submarinos costeiros;
- Dispor de: 1 nova estação de monitoramento do IQA<sub>NSF</sub> em Itaboraí; 1 nova estação de monitoramento do IQA<sub>NSF</sub> em Maricá;
- Garantir que existe fiscalização regular adequada dos cursos de água em condição mais desfavorável e eficaz encaminhamento e resolução de situações de descargas clandestinas;
- Garantir que existe fiscalização de todas as novas fossas sépticas e fiscalização regular de fossas sépticas em operação;
- Dispor de: i) monitoramento regular de concentração de HPA e de cromo total na água nos 21 pontos da rede, com duas amostras por ano (frequência semestral); ii) monitoramento regular de concentração de HPA e de cromo total nos sedimentos superficiais em 6 pontos da rede (2 por cada principal área da baía), com duas amostras por ano (frequência semestral);
- Dispor de conhecimento adequado sobre a condição de qualidade das águas costeiras e da interferência das fontes de poluição regionais, que suporte o gerenciamento da qualidade das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ;
- Dispor da definição dos usos preponderantes das águas costeiras e da condição de qualidade da água necessária;
- Garantir que existam soluções em implementação que assegurem que o enquadramento das águas costeiras e estuarinas seja cumprido.

#### Fase final

- Garantir que todas as cinco regiões que compõe o espelho d' água da Baía de Guanabara apresentam pontuação de A a C para o “Bay Health Water Quality Index”;
- Construir 225 000 unidades habitacionais para arrendamento/ venda
- Financiar a construção de 24 000 unidades habitacionais de cooperativas habitacionais;
- Financiar a requalificação de 72 000 unidades habitacionais;
- Avaliar a questão habitacional em todos os futuros grandes empreendimentos da região;
- Atingir 95% de coleta de esgoto até 2030 para os municípios de Duque de Caxias, Itaboraí, Magé, Maricá, Guapimirim e São Gonçalo;

- Atingir e/ou manter a universalização do serviço de coleta de esgoto nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói até o ano de 2030;
- Garantir a ausência de ligações clandestinas até 2030;
- Garantir que as atividades que ocorrem nas UC são aquelas permitidas e que a população conhece e respeita as normas que orientam e regulam essas atividades;
- Ter um plano de recuperação de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas, pronto a ser implementado no terreno;
- Fazer pelo menos duas campanhas de coleta de dados sistemáticos sobre cetáceos para seguimento e publicar seus resultados. Implementar medidas de mitigação em função das alterações identificadas na(s) espécie(s) monitoradas.

Preconiza-se ainda o tratamento de todo o esgoto coletado até 2035, extrapolando assim o horizonte temporal do PAIC.

O atendimento das metas apresentadas implica o envolvimento de um conjunto de instituições-chave (Quadro 98) e a incorporação das diretrizes estratégicas do Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos nas políticas/projetos que são alvo da atuação dessas mesmas instituições.

### ***VIII.3.3. Monitoramento e avaliação***

Recomenda-se que o gerenciamento e a supervisão da implementação do Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos para a Região da Baía de Guanabara e Maricá/RJ sejam suportados por um **sistema de indicadores** para medir o desempenho das metas traçadas. Para tanto, apresentam-se no quadro seguinte, por eixo, os indicadores propostos.

Quadro 97 – Indicadores da implementação do Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos para a Região Baía de Guanabara e Maricá, por eixo estratégico

Eixo	Ações e Indicadores
<p><b>Eixo I – Pesca artesanal</b></p>	<p>Subsidiar a elaboração, produção e execução de um Plano de Valorização Cultural da Pesca Artesanal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de programas executados no prazo estabelecido;</li> <li>• Número de ações desenvolvidas;</li> <li>• Número de colônias e pescadores envolvidos no processo</li> </ul> <p>Realizar a regularização fundiária das comunidades que exercem pesca artesanal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de títulos expedidos</li> </ul> <p>Buscar a Concessão de Termos de Autorização de Uso Sustentável (TAUS) para as comunidades pescadoras em áreas que não ofereçam risco à segurança aos pescadores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de termos outorgados</li> </ul> <p>Estabelecer condicionantes para instalação de novos empreendimentos cujo público-alvo sejam os pescadores artesanais</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de condicionantes expedidas que tenham os pescadores artesanais como público-alvo</li> </ul> <p>Constituir um Comitê Gestor da Pesca Artesanal na Baía de Guanabara, envolvendo as colônias e associações locais, poder público, ONGs e Universidades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de reuniões e/ou ações destinadas a construção do Comitê;</li> <li>• Oficialização legal do Comitê;</li> <li>• Constituição de um Estatuto próprio;</li> <li>• Periodicidade de reuniões</li> </ul> <p>Realizar a requalificação ambiental da Baía de Guanabara</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pontuação do “Bay Health Water Quality Index” em cada uma das cinco regiões que compõe o espelho d’ água da Baía de Guanabara (Canal Central; Desembocadura da Baía de Guanabara; Margens centrais da Baía de Guanabara; Norte da Baía de Guanabara; Noroeste da Baía de Guanabara)</li> </ul>

Eixo	Ações e Indicadores
<p><b>Eixo I – Pesca artesanal</b></p>	<p>Constituir um Fundo Financeiro de Apoio à Pesca Artesanal mediante a participação das entidades privadas e do poder público local</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repasses financeiros ao Fundo de Apoio à Pesca</li> </ul> <p>Estruturar espaços de armazenamento da produção pesqueira mediante a atuação das colônias e associações, como forma de estimular maior competitividade dos pescadores artesanais na cadeia produtiva do pescado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade de espaços estruturados</li> </ul> <p>Estimular a aquicultura em áreas sem restrições a pesca, e o turismo de base comunitária</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de iniciativas de aquicultura implementadas</li> <li>• Número de iniciativas de turismo de base comunitária apoiadas</li> </ul> <p>Fomentar a realização de cursos de capacitação, intercâmbios e estratégias de profissionalização dos pescadores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de empresas envolvidas</li> <li>• Número de iniciativas realizadas</li> </ul>
<p><b>Eixo II – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade</b></p>	<p>Implementar programa habitacional para famílias de renda baixa e intermediária</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades habitacionais construídas</li> <li>• Famílias atendidas</li> </ul> <p>Implementar programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooperativas financiadas</li> <li>• Unidades habitacionais construídas</li> <li>• Famílias atendidas</li> </ul> <p>Implementar programa de requalificação habitacional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades habitacionais requalificadas</li> <li>• Famílias atendidas</li> </ul> <p>Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos na Baía de Guanabara e Maricá</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de trabalhadores de grandes empreendimentos com habitação adequada</li> </ul> <p>Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos na região da Baía de Guanabara e Maricá</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de trabalhadores de grandes empreendimentos com habitação adequada</li> </ul>



Eixo	Ações e Indicadores
<p style="text-align: center;"><b>Eixo III – Saneamento básico</b></p>	<p>Promover a implantação e melhoria das redes coletoras de esgoto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de projetos elaborados e implantados;</li> <li>• Número de projetos alvo de benfeitorias;</li> <li>• Extensão de redes implantadas.</li> </ul> <p>Promover a manutenção do sistema e fiscalização do extravasamento de esgoto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de extravasamentos de esgotos;</li> <li>• Número de equipamentos substituídos;</li> <li>• Número de reclamações da população.</li> </ul> <p>Promover a fiscalização de ligações clandestinas na rede de drenagem pluvial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de campanhas de fiscalização;</li> <li>• Número de residências/empreendimentos autuados.</li> </ul> <p>Implantar e melhorar os sistemas de tratamento de esgoto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de unidades de tratamento de esgoto implantadas;</li> <li>• Número de unidades de tratamento de esgoto ampliadas;</li> <li>• Taxa de eficiência na remoção de DBO</li> </ul>

Eixo	Indicadores
<b>Eixo IV – Biodiversidade e conservação da natureza</b>	<p>Melhorar o conhecimento nas UC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir plano de fomento à produção de trabalhos científicos sobre a realidade das UC: 2022</li> <li>• Definir plano de formação, para os técnicos das UC, em diversos temas, incluindo: ecologia e gestão da biodiversidade, processos físicos e gestão da água, serviços dos ecossistemas: 2023</li> <li>• Implementar plano de formação para os técnicos das UC (pelo menos uma formação em cada UC, por ano): 2024</li> <li>• Comunicar e divulgar dados científicos produzidos: no mínimo cinco publicações anuais, a partir de 2025</li> </ul> <p>Reforçar o manejo das UC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir plano de reforço das atividades das UC, incluindo: educação e conscientização ambiental, recuperação de áreas degradadas, sinalização e demarcação de áreas sensíveis, produção de material informativo: 2022</li> <li>• Implementar plano de reforço das atividades das UC: 2030</li> </ul> <p>Reforçar a fiscalização no interior das UC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar nº ideal de fiscais por área nas UC: 2022</li> <li>• Contratar e dar formação aos novos fiscais: 2023</li> <li>• Iniciar fiscalização reforçada das UC: 2025</li> </ul> <p>Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obter imagens de satélite recentes: 2022</li> <li>• Tratamento dessas imagens para obter classes de vegetação (tratar os dados multiespectrais através do desenho, desenvolvimento e aperfeiçoamento de algoritmos computacionais de verificação, agregação e interpretação): 2023</li> <li>• Trabalhos de campo de validação sistemática: 2024</li> <li>• Cálculo do índice de Kappa: 2024</li> <li>• Publicação: 2025</li> </ul> <p>Elaborar plano de recuperação de vegetação costeira</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhos de campo de determinação do estado de conservação das manchas de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas mapeadas no escopo da ação “Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira”: 2026</li> <li>• Conceber um plano de recuperação detalhado das áreas de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas: 2028</li> <li>• Aprovar o plano: 2029</li> <li>• Publicar o plano: 2030</li> </ul>

Eixo	Indicadores
<p style="text-align: center;"><b>Eixo IV – Biodiversidade e conservação da natureza</b></p>	<p>Elaborar mapa de ambientes submarinos costeiros</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparação e planejamento das áreas a visitar, dos equipamentos que serão necessários e de toda a logística: 2022</li> <li>• Trabalhos de campo de mapeamento: 2023</li> <li>• Tratamento dos dados, trabalhos de campo de validação sistemática, incluindo cálculo do índice de Kappa: 2024</li> <li>• Repetição de trabalhos de campo e análises, se necessário: 2025</li> <li>• Publicação: 2026</li> </ul> <p>Realizar monitoramento e recuperação de cetáceos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejar a coleta de dados: 2022</li> <li>• Iniciar a coleta de dados, conforme planejamento (1ª campanha de coleta de dados): 2023</li> <li>• Definir os métodos de tratamento de dados: 2023</li> <li>• Fazer o tratamento dos dados coletados: 2024</li> <li>• Publicar os dados coletados na 1ª campanha (em plataforma digital de acesso livre): 2025</li> <li>• Implementar medidas de mitigação, em função das alterações identificadas na(s) espécie(s) monitorizadas: 2026</li> <li>• Avaliar, fazer as adaptações necessárias, planejar campanha de coleta seguinte: 2026</li> <li>• 2ª campanha de coleta de dados: 2027</li> <li>• Fazer o tratamento dos dados coletados: 2028</li> <li>• Publicar os dados coletados na 2ª campanha (em plataforma digital de acesso livre): 2029</li> <li>• Implementar medidas de mitigação, em função das alterações identificadas na(s) espécie(s) monitorizadas: 2030</li> <li>• Avaliar sucessos e insucessos, adaptar/alterar de acordo e planejar a continuidade: 2030</li> </ul>

Eixo	Indicadores
<p align="center"><b>Eixo V – Qualidade ambiental</b></p>	<p>Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais interiores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Itaboraí</li> <li>• Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Maricá</li> </ul> <p>Reforçar a fiscalização de descargas clandestinas de efluentes domésticos nos cursos de água</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar n.º de fiscais e frequência de visitas por município: 2022</li> <li>• Mobilizar e dar formação aos novos fiscais: 2023</li> <li>• Iniciar fiscalização reforçada nos cursos de água: 2025</li> </ul> <p>Reforçar a fiscalização das condições de operação de fossas sépticas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar n.º de fiscais e frequência de visitas por município: 2022</li> <li>• Mobilizar e dar formação aos novos fiscais: 2023</li> <li>• Iniciar fiscalização reforçada de fossas sépticas: 2025</li> </ul> <p>Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de estações com monitoramento de concentração de HPA na água</li> <li>• Número de estações com monitoramento de concentração de HPA nos sedimentos superficiais</li> <li>• Número de estações com monitoramento de concentração de cromo total na água</li> <li>• Número de estações com monitoramento de concentração de cromo total nos sedimentos superficiais</li> <li>• Número de amostra por ano por ponto da rede</li> </ul> <p>Reforçar o monitoramento de vazamentos de óleo na Baía de Guanabara</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de sobrevoos realizados por ano</li> </ul> <p>Realizar estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo realizado e aprovado: 2025</li> </ul> <p>Promover o enquadramento das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enquadramento das águas salinas da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ realizado e aprovado: 2025</li> </ul> <p>Desenvolver um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras realizado e aprovado: 2024</li> </ul>

Fonte: Témis/Nemus, 2020.

Recomenda-se o **monitoramento da implementação** do PGMIC através, de:

- **Cálculo anual** (ou de acordo com os anos definidos nas respectivas metas) **dos indicadores** de acompanhamento;
- **Avaliação**, ao menos **no final de cada fase de implementação (2023, 2026 e 2030)**, **do grau de execução** das ações/metaprevistas e verificação da necessidade de revisão das mesmas produzindo, em sequência, um **relatório de avaliação**;
- **Apresentação e discussão pública**, de base **anual**, **dos relatórios de progresso** da implementação das diretrizes e ações do PGMIC;
- **Seminários de balanço e discussão dos resultados** obtidos em cada uma das fases-meta da implementação do PGMIC, ou seja, **no final de 2023** (fase inicial), **no final de 2026** (fase intermediária) e **no final de 2030** (fase final); nestes seminários deverão igualmente ser discutidas as medidas corretivas necessárias, e/ou os ajustamentos requeridos, no caso de não cumprimento das metas estabelecidas.

#### **VIII.3.4. Quadro-síntese do PGMIC**

Para facilitar o gerenciamento e supervisão do Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos para a Região Baía de Guanabara e Maricá/RJ, sumarizam-se no Quadro 98, para cada um dos cinco eixos, as ações propostas, respectivas metas, indicadores de implementação e principais instituições-chave.

Acrescem-se a estas ações, as previstas no Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) assinado a 9 de agosto de 2019 entre o Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro, o Estado do Rio de Janeiro, o Instituto Estadual do Ambiente e a Petrobras, no âmbito do licenciamento ambiental do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj).

Quadro 98 – Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos; resumo das diretrizes, ações, metas, indicadores e instituições-chave

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
<b>Eixo I – Pesca artesanal</b>				
Reconhecimento da Pesca Artesanal como Atividade Tradicional	Subsidiar a elaboração, produção e execução de um Plano de Valorização Cultural da Pesca Artesanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolver, pelo menos, 01 (um) programa por eixo temático (no âmbito do Plano de Valorização Cultural da Pesca Artesanal)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de programas executados no prazo estabelecido;</li> <li>Número de ações desenvolvidas;</li> <li>Número de colônias e pescadores envolvidos no processo</li> </ul>	Colônias e Associações de Pescadores ACAPECA FEPERJ Empreendedores da região IBAMA ICMBio SEAPPA INEA FIPERJ Secretaria Estadual de Cultura Secretarias Municipais de Cultura
	Realizar a regularização fundiária das comunidades que exercem pesca artesanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regularizar, dentro dos mecanismos legais possíveis, as comunidades pesqueiras da região</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de títulos expedidos</li> </ul>	Colônias e Associações de Pescadores ACAPECA FEPERJ FCP INCRA IBAMA INEA SPU/RJ ITERJ

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
Ordenamento das áreas de uso da pesca artesanal e requalificação ambiental da Baía de Guanabara	Buscar a Concessão de Termos de Autorização de Uso Sustentável (TAUS) para as comunidades pescadoras em áreas que não ofereçam risco à segurança aos pescadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar a Concessão de TAUS às comunidades pescadoras que preencham os requisitos estipulados pela legislação</li> </ul>	- Número de termos outorgados	Colônias e Associações de Pescadores ACAPESCA FEPERJ Empreendedores da região Marinha do Brasil Núcleos gestores das UCs Secretaria do Patrimônio da União Ministério de Meio Ambiente IBAMA ICMBio INEA SEAPPA FIPERJ Ministério Público do Rio de Janeiro Prefeituras Municipais

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
	Estabelecer condicionantes para instalação de novos empreendimentos cujo público-alvo sejam os pescadores artesanais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instituir condicionantes para a instalação de novos empreendimentos da Baía de Guanabara direcionadas especificamente aos pescadores artesanais</li> </ul>	Número de condicionantes expedidas que tenham os pescadores artesanais como público-alvo.	FEPERJ Instituto Baía de Guanabara INEA IBAMA SEAPPA FIPERJ Colônias e Associações de Pescadores ACAPESCA Conselho Gestor da Baía de Guanabara Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara Empreendedores da região



Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
Ordenamento das áreas de uso da pesca artesanal e requalificação ambiental da Baía de Guanabara	Constituir um Comitê Gestor da Pesca Artesanal na Baía de Guanabara, envolvendo as colônias e associações locais, poder público, ONG's e Universidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oficializar a instituição de um comitê gestor da pesca artesanal na Baía de Guanabara</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de reuniões e/ou ações destinadas a construção do Comitê;</li> <li>Oficialização legal do Comitê;</li> <li>Constituição de um Estatuto próprio;</li> <li>Periodicidade de reuniões</li> </ul>	Colônias e Associações de Pescadores ACAPESCA ONGs e outras entidades de atuação reconhecida junto aos pescadores Universidades FEPERJ Instituto Baía de Guanabara INEA IBAMA SEAPPA FIPERJ Conselho Gestor da Baía de Guanabara Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
Ordenamento das áreas de uso da pesca artesanal e requalificação ambiental da Baía de Guanabara	Realizar a requalificação ambiental da Baía de Guanabara	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantir que todas as cinco regiões que compõe o espelho d' água da Baía de Guanabara (Canal Central; Desembocadura da Baía de Guanabara; Margens centrais da Baía de Guanabara; Norte da Baía de Guanabara; Noroeste da Baía de Guanabara), apresentam pontuação de A a C para o "Bay Health Water Quality Index" (cf. <a href="https://ecoreportcard.org/report-cards/guanabara-bay/bay-health/">https://ecoreportcard.org/report-cards/guanabara-bay/bay-health/</a>)</li> </ul>	Pontuação do "Bay Health Water Quality Index" em cada uma das cinco regiões que compõe o espelho d' água da Baía de Guanabara (Canal Central; Desembocadura da Baía de Guanabara; Margens centrais da Baía de Guanabara; Norte da Baía de Guanabara; Noroeste da Baía de Guanabara)	Instituto Baía de Guanabara INEA CEDAE SEAPPA FIPERJ Conselho Gestor da Baía de Guanabara Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara IBAMA ICMBio

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
Fomento e Apoio Logístico ao Desenvolvimento da Pesca Artesanal	Constituir um Fundo Financeiro de Apoio à Pesca Artesanal mediante a participação das entidades privadas e do poder público local	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oficializar a construção de Fundo Financeiro de Apoio a Pesca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Repasse financeiro ao Fundo de Apoio à Pesca</li> </ul>	Colônias e Associações de Pescadores ACAPESCA FEPERJ Empreendedores da Região INEA IBAMA Ministério Público do Rio de Janeiro Prefeituras Municipais Governo Estadual SEAPPA FIPERJ
	Estruturar espaços de armazenamento da produção pesqueira mediante a atuação das colônias e associações, como forma de estimular maior competitividade dos pescadores artesanais na cadeia produtiva do pescado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estruturar todos os espaços viáveis ao armazenamento da produção pesqueira</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quantidade de espaços estruturados</li> </ul>	Colônias e Associações de Pescadores ACAPESCA FEPERJ Empreendedores da Região INEA IBAMA SEAPPA FIPERJ

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
	Estimular a aquicultura em áreas sem restrições a pesca, e apoiar o turismo de base comunitária	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolver pelo menos 2 iniciativas de aquicultura (oferta de estrutura e assistência técnica) e apoiar 2 iniciativas de turismo de base comunitária</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de iniciativas de aquicultura implementadas</li> <li>Número de iniciativas de turismo de base comunitária apoiadas</li> </ul>	Colônias e Associações de Pescadores ACAPESCA FEPERJ Empreendedores da Região INEA IBAMA ICMBio SEAPPA FIPERJ Instituto Baía de Guanabara Conselho Gestor da Baía de Guanabara Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara
	Fomentar a realização de cursos de capacitação e de profissionalização dos pescadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar pelo menos 01 (um) curso de capacitação técnica e profissional para os pescadores artesanais por empreendimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de empresas envolvidas</li> <li>- Número de iniciativas realizadas</li> </ul>	Colônias e Associações de Pescadores ACAPESCA FEPERJ Empreendedores da Região INEA IBAMA SEAPPA FIPERJ

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
<b>Eixo II – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade</b>				
Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação	Implementar programa habitacional para famílias de renda baixa e intermediária	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construir 225 000 unidades habitacionais para arrendamento/ venda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unidades habitacionais construídas</li> <li>Famílias atendidas</li> </ul>	Prefeituras municipais de Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Maricá, Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo Governo do Estado do Rio de Janeiro (Secretaria das Cidades) Governo Federal
	Implementar programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financiar a construção de 24 000 unidades habitacionais de cooperativas habitacionais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cooperativas financiadas</li> <li>Unidades habitacionais construídas</li> <li>Famílias atendidas</li> </ul>	Prefeituras municipais de Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Maricá, Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo Governo do Estado do Rio de Janeiro (Secretaria das Cidades) Governo Federal Organizações da sociedade civil

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
	Implementar programa de requalificação habitacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financiar a requalificação de 72 000 unidades habitacionais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unidades habitacionais requalificadas</li> <li>Famílias atendidas</li> </ul>	<p>Prefeituras municipais de Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Maricá, Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo</p> <p>Governo do Estado do Rio de Janeiro (Secretaria das Cidades)</p> <p>Organizações da sociedade civil</p>
Responsabilidade social corporativa na habitação	Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos na Baía de Guanabara e Maricá	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar a questão habitacional em todos os futuros grandes empreendimentos da região</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporção de trabalhadores de grandes empreendimentos com habitação adequada</li> </ul>	<p>Prefeituras municipais de Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Maricá, Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo</p> <p>Governo do Estado do Rio de Janeiro (Secretaria do Ambiente e Sustentabilidade)</p> <p>INEA e IBAMA</p>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
	Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos na região da Baía de Guanabara e Maricá	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar a questão habitacional em todos os grandes empreendimentos da região</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporção de trabalhadores de grandes empreendimentos com habitação adequada</li> </ul>	Prefeituras municipais de Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Maricá, Niterói, Rio de Janeiro e São Gonçalo Governo do Estado do Rio de Janeiro (Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Emprego e Relações Internacionais) Grandes empreendedores da região

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
<b>Eixo III – Saneamento básico</b>				
Implantar e melhorar o sistema de coleta de esgoto dos municípios	Promover a implantação e melhoria das redes coletoras de esgoto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atingir 95% de coleta de esgoto até 2030 para os municípios de Duque de Caxias, Itaboraí, Magé, Maricá Guapimirim e São Gonçalo.</li> <li>• Atingir e/ou manter a universalização do serviço de coleta de esgoto nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói até o ano de 2030.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de projetos elaborados e implantados;</li> <li>• Número de projetos alvo de benfeitorias;</li> <li>• Extensão de redes implantadas;</li> <li>• Porcentagem do nível de atendimento de coleta e tratamento de esgoto.</li> </ul>	Prefeituras municipais; CEDAE; Órgãos ambientais municipais/ INEA; Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá
	Promover a manutenção do sistema e fiscalização do extravasamento de esgoto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzir em 50% no número de registros de extravasamento de esgoto até 2030</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de extravasamentos de esgotos;</li> <li>• Número de equipamentos substituídos;</li> <li>• Número de reclamações da população</li> </ul>	Prefeituras municipais; CEDAE; Agência reguladora de Saneamento



Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
	Promover a fiscalização de pontos de ligação clandestina na rede de drenagem pluvial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantir a ausência de ligações clandestinas até 2030</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de campanhas de fiscalização;</li> <li>Número de residências/empreendimentos autuados.</li> </ul>	Prefeituras municipais; CEDAE; Órgãos ambientais municipais/ INEA; Agência reguladora de Saneamento
Redução da carga de DBO lançada em rios, lagos e Baía de Guanabara	Implantar e melhorar os sistemas de tratamento de esgoto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratar todo o esgoto coletado até 2035</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de unidades de tratamento de esgoto implantadas;</li> <li>Número de unidades de tratamento de esgoto ampliadas;</li> <li>Taxa de eficiência na remoção de DBO</li> </ul>	Prefeituras municipais; CEDAE; Órgãos ambientais municipais/ INEA; Agência reguladora de Saneamento

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
<b>Eixo IV – Biodiversidade e conservação da natureza</b>				
Fortalecimento da gestão das unidades de conservação	Melhorar o conhecimento nas UC	Garantir um corpo de técnicos das UC com formação robusta sobre a realidade do terreno, ao nível técnico e científico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir plano de fomento à produção de trabalhos científicos sobre a realidade das UC: 2022</li> <li>Definir plano de formação, para os técnicos das UC, em diversos temas, incluindo: ecologia e gestão da biodiversidade, processos físicos e gestão da água, serviços dos ecossistemas: 2023</li> <li>Implementar plano de formação para os técnicos das UC (pelo menos uma formação em cada UC, por ano): 2024</li> <li>Comunicar e divulgar dados científicos produzidos: no mínimo cinco publicações anuais, a partir de 2025</li> </ul>	Instituto Estadual do Ambiente (INEA) Secretaria Estadual do Meio Ambiente Secretarias Municipais do Meio Ambiente Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
	Reforçar o manejo das UC	Garantir que as atividades que ocorrem nas UC são aquelas permitidas e que a população conhece e respeita as normas que orientam e regulam essas atividades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir plano de reforço das atividades das UC, incluindo: educação e conscientização ambiental, recuperação de áreas degradadas, sinalização e demarcação de áreas sensíveis, produção de material informativo: 2022</li> <li>Implementar plano de reforço das atividades das UC: 2030</li> </ul>	Instituto Estadual do Ambiente (INEA) Secretaria Estadual do Meio Ambiente Secretarias Municipais do Meio Ambiente Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
Fortalecimento da gestão das unidades de conservação	Reforçar a fiscalização no interior das UC	Garantir que existe fiscalização em permanência das áreas de morro e encosta –, onde ocorrem desmatamentos ilegais para assentamentos informais – para garantir a preservação e proteção dos valores naturais das UC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar nº ideal de fiscais por área nas UC: 2022</li> <li>Contratar e dar formação aos novos fiscais: 2023</li> <li>Iniciar fiscalização reforçada das UC: 2025</li> </ul>	Instituto Estadual do Ambiente (INEA) Secretaria Estadual do Meio Ambiente Secretarias Municipais do Meio Ambiente Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
Proteção e recuperação dos recursos naturais	Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira	Obter e publicar o mapa de abrangência da vegetação costeira	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obter imagens de satélite recentes: 2022</li> <li>Tratamento dessas imagens para obter classes de vegetação (tratar os dados multiespectrais através do desenho, desenvolvimento e aperfeiçoamento de algoritmos computacionais de verificação, agregação e interpretação): 2023</li> <li>Trabalhos de campo de validação sistemática: 2024</li> <li>Cálculo do índice de Kappa: 2024</li> <li>Publicação: 2025</li> </ul>	Instituto Estadual do Ambiente (INEA)

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
	Elaborar plano de recuperação de vegetação costeira	Ter um plano de recuperação de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas, pronto a ser implementado no terreno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabalhos de campo de determinação do estado de conservação das manchas de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas mapeadas no escopo da ação “Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira”: 2026</li> <li>Conceber um plano de recuperação detalhado das áreas de mangue, restinga e floresta ombrófila densa das terras baixas: 2028</li> <li>Aprovar o plano: 2029</li> <li>Publicar o plano: 2030</li> </ul>	<p>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA)</p> <p>Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)</p> <p>Instituto Estadual do Ambiente (INEA)</p>
Melhorar o conhecimento sobre a biota costeira e os ecossistemas marinhos	Elaborar mapa de ambientes submarinos costeiros	Obter e publicar o mapa de ambientes submarinos costeiros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparação e planejamento das áreas a visitar, dos equipamentos que serão necessários e de toda a logística: 2022</li> <li>Trabalhos de campo de mapeamento: 2023</li> <li>Tratamento dos dados, trabalhos de campo de validação sistemática, incluindo cálculo do índice de Kappa: 2024</li> <li>Repetição de trabalhos de campo e análises, se necessário: 2025</li> <li>Publicação: 2026</li> </ul>	<p>Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)</p> <p>Secretaria do Ambiente e Sustentabilidade/RJ</p>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
Melhorar o conhecimento sobre a biota costeira e os ecossistemas marinhos	Realizar monitoramento e recuperação de cetáceos	Fazer pelo menos duas campanhas de coleta de dados sistemáticos sobre cetáceos e publicar seus resultados. Implementar medidas de mitigação em função das alterações identificadas na(s) espécie(s) monitoradas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planejar a coleta de dados: 2022</li> <li>Iniciar a coleta de dados, conforme planejamento (1ª campanha de coleta de dados): 2023</li> <li>Definir os métodos de tratamento de dados: 2023</li> <li>Fazer o tratamento dos dados coletados: 2024</li> <li>Publicar os dados coletados na 1ª campanha (em plataforma digital de acesso livre): 2025</li> <li>Implementar medidas de mitigação, em função das alterações identificadas na(s) espécie(s) monitorizadas: 2026</li> <li>Avaliar, fazer as adaptações necessárias, planejar campanha de coleta seguinte: 2026</li> <li>2ª campanha de coleta de dados: 2027</li> <li>Fazer o tratamento dos dados coletados: 2028</li> <li>Publicar os dados coletados na 2ª campanha (em plataforma digital de acesso livre): 2029</li> <li>Implementar medidas de mitigação, em função das alterações identificadas na(s) espécie(s) monitorizadas: 2030</li> <li>Avaliar sucessos e insucessos, adaptar/alterar de acordo e planejar a continuidade: 2030</li> </ul>	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) Secretaria Estadual do Ambiente e Sustentabilidade Universidades e institutos de pesquisa Pescadores

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
<b>Eixo V – Qualidade ambiental</b>				
Fortalecer a base de conhecimento relativo às bacias hidrográficas para garantir a boa condição da qualidade das águas superficiais interiores	Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais interiores	Dispor de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 nova estação de monitoramento do IQA<sub>NSF</sub> em Itaboraí</li> <li>• 1 nova estação de monitoramento do IQA<sub>NSF</sub> em Maricá</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Itaboraí</li> <li>• Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Maricá</li> </ul>	Prefeituras municipais de Itaboraí e Maricá INEA Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá Comitê da Bacia Hidrográfica Lagos São João
Promover a eliminação de descargas de esgoto sanitário não tratado em cursos de água	Reforçar a fiscalização de descargas clandestinas de efluentes domésticos nos cursos de água	Garantir que existe fiscalização regular adequada dos cursos de água em condição mais desfavorável e eficaz encaminhamento e resolução de situações de descargas clandestinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar n.º de fiscais e frequência de visitas por município: 2022</li> <li>• Mobilizar e dar formação aos novos fiscais: 2023</li> <li>• Iniciar fiscalização reforçada nos cursos de água: 2025</li> </ul>	ONG Prefeituras municipais INEA Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá Comitê da Bacia Hidrográfica Lagos São João

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
Promover a eliminação de descargas de esgoto sanitário não tratado em cursos de água	Reforçar a fiscalização das condições de operação de fossas sépticas	Garantir que existe fiscalização de todas as novas fossas sépticas e fiscalização regular de fossas sépticas em operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar n.º de fiscais e frequência de visitas por município: 2022</li> <li>• Mobilizar e dar formação aos novos fiscais: 2023</li> <li>• Iniciar fiscalização reforçada de fossas sépticas: 2025</li> </ul>	ONG Prefeituras municipais INEA Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá Comitê da Bacia Hidrográfica Lagos São João

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
Fortalecer a base de conhecimento relativo à qualidade das águas costeiras	Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras	Dispor de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoramento regular de concentração de HPA e de cromo total na água nos 21 pontos da rede, com duas amostras por ano (frequência semestral)</li> <li>• Monitoramento regular de concentração de HPA e de cromo total nos sedimentos superficiais em 6 pontos da rede (2 por cada principal área da baía), com duas amostras por ano (frequência semestral)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de estações com monitoramento de concentração de HPA na água</li> <li>• Número de estações com monitoramento de concentração de HPA nos sedimentos superficiais</li> <li>• Número de estações com monitoramento de concentração de cromo total na água</li> <li>• Número de estações com monitoramento de concentração de cromo total nos sedimentos superficiais</li> <li>• Número de amostra por ano por ponto da rede</li> </ul>	INEA Universidades Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá



Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
	Reforçar o monitoramento de vazamentos de óleo na Baía de Guanabara	Disponibilizar de monitoramento regular das ocorrências de vazamentos de óleo, incluindo o volume estimado das manchas, utilizando sobrevoos semanais	Número de sobrevoos realizados por ano	INEA Grupamento Aeromóvel da Polícia Militar (GAM/PMERJ) Universidades Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
Fortalecer a base de conhecimento relativo à qualidade das águas costeiras	Realizar estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras	Dispor de conhecimento adequado sobre a condição de qualidade das águas costeiras e da interferência das fontes de poluição regionais, que suporte o gerenciamento da qualidade das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ	Estudo realizado e aprovado: 2025	ONG Universidades INEA CEDAE Prefeituras Municipais SAAE Águas de Niterói Empreendedores Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá Comitê da Bacia Hidrográfica Lagos São João

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
Proteger a condição de qualidade das águas costeiras para assegurar a manutenção dos seus usos preponderantes	Promover o enquadramento das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ	Dispor da definição dos usos preponderantes das águas costeiras e da condição de qualidade da água necessária	Enquadramento das águas salinas da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ realizado e aprovado: 2025	ONG INEA Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá Comitê da Bacia Hidrográfica Lagos São João
	Desenvolver um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras da região Baía de Guanabara e Maricá/RJ	Garantir que existam soluções em implementação que assegurem que o enquadramento das águas costeiras e estuarinas seja cumprido	Plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras elaborado e aprovado: 2024	ONG INEA CEDAE Prefeituras municipais SAAE Águas de Niterói Comitê da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara e dos Sistemas Lagunares de Maricá e Jacarepaguá Comitê da Bacia Hidrográfica Lagos São João

## **IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALENCAR, E. 2016. **Baía de Guanabara: descaso e resistência**. Rio de Janeiro. Fundação Heinrich Böll / Mórula.

AMADOR, E. 1997. **Baía de Guanabara e Ecossistemas Periféricos: Homem e Natureza**. Edição do autor. 1997.

ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. 2013. **Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas** Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/snirh-1/atlas-esgotos>. Acessado em maio e junho de 2020.

ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. 2017. **Relatórios de Esgotamento Sanitário Municipais – Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas**. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/snirh-1/atlas-esgotos/>. Acessado em dezembro de 2019.

ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. 2020. **HIDROWEB v3.1.1**. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/mapa>. Acessado em março de 2020.

ANDRADE, V. 2018. **Análise de Hidrodinâmica Ambiental e de Qualidade de Água na Baía de Guanabara Via Modelagem Computacional**. Tese de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/11408/1/VeronicaSilveiraDeAndrade.pdf>. Acessado em junho de 2020.

ARCPLAN. 2017. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, Período 2015-2016. Relatório Técnico**. Fundação SOS Mata Atlântica/ INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo. 69 p.

AZEVEDO, A.F.; LAILSON-BRITO, J.J.; CUNHA, H. A.; VAN SLUYS, M. 2004. **A note on site fidelity of marine tucuxis (*Sotalia fluviatilis*) in Guanabara Bay, southeastern Brazil**. Journal of Cetacean Research and Management, 6: p. 265–268.

AZEVEDO, A.F.; OLIVEIRA, A.M.; VIANA, S.C.; VAN SLUYS, M. 2007. **Habitat use by marine tucuxi (*Sotalia guianensis*) (Cetacea, Delphinidae) in Guanabara Bay, south-eastern Brazil.** Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 87: p. 201-205.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-saneamento-ambiental-recursos-hidricos>. Acessado em setembro de 2021.

BARROSO, V. L. 1997. **Aspectos da atividade de pesca na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro.** X Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, Anais, Guarapari.

BERNARDINO, D.; FRANZ, B. 2016. **Lixo flutuante na Baía de Guanabara: passado, presente e perspectivas para o futuro.** Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente. Vol. 38.

BRASIL, Governo Federal do. **Indicadores sobre Minha Casa Minha Vida.** Ministério das Cidades. Disponível em: < <http://www.dados.gov.br/dataset/minha-casa-minha-vida>>. Acessado em: janeiro de 2020.

BRASIL, Presidência da República. 2007. **Decreto Lei nº 6040, de 07 de fevereiro de 2007. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm). Acessado em jun. 2020.

BREVES-RAMOS, A., LAVRADO, H.P., DE JUNQUEIRA, A.O.R., DA SILVA, S.H.G. 2005. **Sucession in rocky intertidal benthic communities in areas with different pollution levels at Guanabara Bay (RJ-Brazil).** Braz Arch Biol Technol 48:951-965.

CASTRO, S.; ALMEIDA, J. 2012. **Dragagem e conflitos ambientais e portos clássicos e modernos: uma revisão**, Sociedade & Natureza, 24 (3), Sept./Dec. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v24n3/v24n3a11.pdf>>. Acessado em: março de 2020.

CDRJ, COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO. 2018. **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento Portuário - Porto de Niterói**. Diretoria de Relações com o Mercado e Planejamento. Superintendência de Planejamento de Mercado. Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Portuário.

CEDAE, COMPANHIA ESTADUAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DO RIO DE JANEIRO. 2020. Programa de Saneamento da Barra da Tijuca, Recreio dos Bandeirantes e Jacarepaguá (PSBJ). Disponível em: [https://www.cedae.com.br/saneamento\\_barra\\_recreio\\_jacarepagua](https://www.cedae.com.br/saneamento_barra_recreio_jacarepagua)

CELEGUIM, Cristiane Regina Jorge; ROESLER, Heloísa Maria Kiehl Noronha. A invisibilidade social no âmbito do trabalho. Interação, Revista científica da Faculdade das Américas, São Paulo. Ano I 1º Sem. 2009. Disponível em: [https://fbs.fafire.br/adm\\_upload/imagens/INVISIBILIDADE%20SOCIAL.PDF](https://fbs.fafire.br/adm_upload/imagens/INVISIBILIDADE%20SOCIAL.PDF) Acessado em jun. 2020.

CEPED UFSC, 2013. **S2iD – Sistema Integrado de Informações sobre Desastres**. Disponível em: < <https://s2id.mi.gov.br/paginas/sobre.xhtml>>. Acessado em março de 2020.

CERHI-RJ, Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro. 2014. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanosdeBaciaHidrografica/index.htm#ad-image-0>. Acessado em abril de 2019.

CHAVES, C. M. S. R. S. 2011. **Mapeamento Participativo da Pesca Artesanais da Baía de Guanabara**. Dissertação de Mestrado. UFRJ. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://objdig.ufrj.br/16/teses/773632.pdf>. Acessado em dezembro, junho de 2019.

CHAVES, C. M. S. R. S. 2013. **O discurso manifesto jamais-dito do mapa: mapeamento participativo com pescadores da Baía de Guanabara**. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/olam/article/view/7513>>. Acessado em jun. 2020.

COBRAPE-OIKOS. 2019. **Carta de Subsídio à Gestão do Território/ Diretrizes Gerais do ZEE/RJ (revisão 2/ 2019)**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Rio de Janeiro, julho de 2019.

COELHO, V. M. B. 2007. **Baía de Guanabara: uma história de agressão ambiental**. Rio de Janeiro, Casa da Palavra.

CONEN. 2012. **Estudo Regional de Saneamento Básico da Baixada Fluminense**. Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro. Disponível em: [https://pmsbguanabara.files.wordpress.com/2016/02/ersb\\_baixadafluminense\\_prognosticoproposicao.pdf](https://pmsbguanabara.files.wordpress.com/2016/02/ersb_baixadafluminense_prognosticoproposicao.pdf). Acessado em outubro de 2019.

DERECZYNSKI, C.; OLIVEIRA, J.; MACHADO, C., 2009. **Climatologia da Precipitação no Município do Rio de Janeiro**. Revista Brasileira de Meteorologia, 24 (1), págs. 24-38. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbmet/v24n1/03.pdf>>. Acessado em março de 2020.

DIEGUES, A. C. 2001. **Repensando e recriando as formas de apropriação comum dos espaços e dos recursos naturais**. In: Diegues, A. C.; Castro, A. de (Orgs.). **Espaços e recursos naturais de uso comum**. São Paulo: NUPAUB-USP. 296p.

ECHEVERRÍA, CARLOS & FARO, BRUNA & PESSOA, LEANDRO & MELÃO, MARIANA & A. F. NEVES, RAQUEL & GUIMARÃES, RICARDO & PAIVA, PAULO. 2012. **Caracterização da Estrutura das Comunidades da Macroendofauna de Substrato Inconsolidado do Infralitoral.**

FERREIRA, C. B. 2019. **Pescadores artesanais e violência na Baía de Guanabara.** Tese de Doutorado. Universidade do Grande Rio. Duque de Caxias, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://tede.unigranrio.edu.br/bitstream/tede/361/5/Cesar%20Bernardo%20Ferreira.pdf>. 217 p. Acessado em jun. 2020.

FERREIRA, J. A. 2011. **A precarização da pesca e reprodução do espaço na região metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ).** Revista Geográfica de América Central. Número Especial EGAL, 2011- Costa Rica. Disponível em: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/2121>. Acessado em dezembro de 2019.

FIOCRUZ. 2014. **Mapa da Vulnerabilidade da População dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro Frente às Mudanças Climáticas.** Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2014. Disponível em: [http://www.fiocruz.br/ioc/media/20150722\\_Relatorio\\_Final\\_RJ.pdf](http://www.fiocruz.br/ioc/media/20150722_Relatorio_Final_RJ.pdf). Acessado em maio de 2019.

FISTAROLI, G. 2015. **Environmental and Sanitary Conditions of Guanabara Bay,** Rio de Janeiro. Article in *Frontiers in Microbiology*.

FJP, FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit Habitacional no Brasil.** Disponível em: <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/produtos-e-servicos1/2742-deficit-habitacional-no-brasil-3>. Acessado em: dezembro de 2019.

FUNDAÇÃO COPPETEC. 2013a. **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, R4 – Relatório Gestão de Recursos Hídricos.** Revisão 03. Instituto Estadual do Ambiente, Secretaria de Estado do Ambiente, Governo do Estado do Rio de Janeiro.



FUNDAÇÃO COPPETEC. 2013b. **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, Relatório Gerencial**. Instituto Estadual do Ambiente, Secretaria de Estado do Ambiente, Governo do Estado do Rio de Janeiro.

Fundação Getúlio Vargas (FGV). Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura (CERI). **Efetividade dos investimentos em saneamento no Brasil: da disponibilidade dos recursos financeiros à implantação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário**. 44 p, 2016.

GELLI, G. 2016. **Monitoramento da Qualidade das Águas Baía de Guanabara** Diretoria de Gestão das Águas e do Território. Gerência de Avaliação de Qualidade das Águas.

HABTEC; MOTT MAC DONALD, 2014. **Programa de Monitoramento dos Manguezais da APA Guapimirim e ESEC Guanabara**. Relatório Final Agosto/2010 a Julho/2012.

HEGMANN, G., COCKLIN, C., CREASEY, R., DUPUIS, S., KENNEDY, A., KINGSLEY, L., ROSS, W., SPALING, H. and STALKER, D., 1999. **Cumulative Effects Assessment Practitioners Guide**. Prepared by AXYS Environmental Consulting Ltd. and the CEA Working Group for the Canadian Environmental Assessment Agency, Hull, Quebec.

HOLT, M.M., Noren, D.P., Dunkin, R.C. 2015. **Vocal performance affects metabolic rate in dolphins: implications for animals communicating in noisy environments**. Exp. Biol. 2, 1–8. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1242/jeb.122424>>. Acessado em março de 2020.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2002. **Pescadores e embarcações em atividade, produção, e valor do pescado na baía de Guanabara - abril de 2001 a março de 2002.** Levantamento de dados da atividade pesqueira na baía de Guanabara como subsídio para a avaliação de impactos ambientais e a gestão da pesca. Convênio IBAMA-FEMAR. 50p. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/trabalhos\\_tecnicos/pub\\_2002\\_trab\\_levantamento\\_dados\\_atividades\\_pesqueira.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/trabalhos_tecnicos/pub_2002_trab_levantamento_dados_atividades_pesqueira.pdf)>. Acessado em dezembro de 2019.

IBASE, Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas. 2017. **Mapa de Infraestrutura do Pré-Sal – Outubro 2017.** Disponível em: [https://ibase.br/pt/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/2017/10/Texto\\_Mapa-de-Infraestrutura-do-Pr%C3%A9-Sal.pdf](https://ibase.br/pt/wp-content/uploads/dlm_uploads/2017/10/Texto_Mapa-de-Infraestrutura-do-Pr%C3%A9-Sal.pdf). Acessado em maio de 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Documentação CNAE 2.0.** Disponível em: < <https://concla.ibge.gov.br/documentacao/documentacao-cnae-2-0.html>>. Acessado em: abril de 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA.** Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca/brasil>>. Acessado em: dezembro de 2019.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acessado em: dezembro de 2019.

ICMBio, INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (s.d.) **Unidades de Conservação localizadas na Baía de Guanabara, APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara divulgam censo de animais.** Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/apaguapimirim/destaques/65-unidades-de-conservacao-localizadas-na-baia-de-guanabara-apa-de-guapi-mirim-e-esec-da-guanabara-divulgam-censo-de-animais.html>>. Acessado em: dezembro de 2019.

ICMBio, INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. 2012a. **Plano de Manejo da Estação Ecológica da Guanabara**. Encarte 2 - Análise da Região da UC. 195 pp. Ed. MMA.

ICMBio, INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. 2012b. **Plano de Manejo da Estação Ecológica da Guanabara**. Encarte 3 - Análise da Unidade de Conservação. 146 pp. Ed. MMA.

IFC, INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION. 2013. **Good Practice Handbook**. Cumulative Impact Assessment and Management: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2007. **Dados cartográficos GeoServer “Uso e Cobertura 2007”**. Disponível em: <[http://www.geoservicos.inde.gov.br/geoserver/INEA/ows?service=WFS&version=1.0.0&request=GetFeature&typeName=INEA:uso\\_cobertura\\_2007\\_100k&outputFormat=SHAPE-ZIP](http://www.geoservicos.inde.gov.br/geoserver/INEA/ows?service=WFS&version=1.0.0&request=GetFeature&typeName=INEA:uso_cobertura_2007_100k&outputFormat=SHAPE-ZIP)>. Acessado em: outubro 2017.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2014. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro**, R7 – Relatório Diagnóstico, Versão Final. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA). Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanosdeBaciaHidrografica/index.htm#ad-image-0>>. Acessado em dezembro de 2019.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2015. **Dados cartográficos GeoServer “Uso e Cobertura 2015”**. Disponível em: <[http://www.geoservicos.inde.gov.br/geoserver/INEA/ows?service=WFS&version=1.0.0&request=GetFeature&typeName=INEA:uso\\_cobertura\\_2015\\_100k&outputFormat=SHAPE-ZIP](http://www.geoservicos.inde.gov.br/geoserver/INEA/ows?service=WFS&version=1.0.0&request=GetFeature&typeName=INEA:uso_cobertura_2015_100k&outputFormat=SHAPE-ZIP)>. Acessado em: outubro 2017.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2018a. **Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro**. Subsídios ao planejamento e ordenamento territorial. Rio de Janeiro. Dezembro de 2018.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2018b. **Diagnóstico dos Acidentes Ambientais no Estado do Rio de Janeiro 1983-2016, Enfoque no Vazamento de Óleo na Baía de Guanabara**. Governo do Rio de Janeiro, Secretaria do Ambiente, Instituto Estadual do Ambiente (INEA), Rio de Janeiro, 2018. 94 p. Disponível em: <[http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/Relat%C3%B3rio-Diagn%C3%B3stico-de-vazamento-de-%C3%B3leo\\_BAIXA.pdf](http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/Relat%C3%B3rio-Diagn%C3%B3stico-de-vazamento-de-%C3%B3leo_BAIXA.pdf)>. Acessado em março de 2020.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2019. **Estratégico para a gestão territorial do Rio de Janeiro, Seas coordena o Zoneamento Ecológico Econômico do estado**. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/estrategico-para-a-gestao-territorial-do-rio-de-janeiro-seas-coordena-o-zoneamento-ecologico-economico-do-estado/>>. Acessado em: dezembro de 2019.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2019. **Qualidade das Águas por Região Hidrográfica (RHs)**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Acessado em: novembro e dezembro 2019.

InfoRoyalties. 2019. **Indicadores**. Disponível em: <<https://inforoyalties.ucam-campos.br/informativo.php/>>. Acessado em: dezembro de 2019.

INPH. 2019. Comunicação escrita de 11 de novembro de 2019.

INSTITUTO BAÍA DE GUANABARA & IBAMA. 2002. **Plano de manejo da APA de Guapi-Mirim**.

INSTITUTO DE SEGURANÇA PÚBLICA DO RIO DE JANEIRO, Governo do Estado. 2020. **Dados abertos: divisão territorial da base de segurança**. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.ispdados.rj.gov.br/Conteudo.html>>. Acessado em mar. 2020.

KCI Technologies. 2016. **PRA-Baía: Plano de Recuperação Ambiental da Baía de Guanabara.** Disponível em: <<http://200.20.53.7/guanabara/Content/DOWNLOAD/Plano%20de%20Recupera%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental%20da%20Ba%C3%ADa%20de%20Guanabara.pdf>>. Acessado em maio e junho de 2020.

KCI TECHNOLOGIES. 2016: **Diagnóstico do Estado da Baía de Guanabara – Produto P02.** Programa de Fortalecimento da Governança e da Gestão da Baía de Guanabara. Ed. Secretaria de Estado do Ambiente (SEA/ UEPSAM). RJ. Disponível em: <<http://200.20.53.7/guanabara/Content/DOWNLOAD/Diagn%C3%B3stico%20da%20Ba%C3%ADa%20de%20Guanabara.pdf>>. Acessado em dezembro de 2019 e abril de 2020

LEITE, C.V.T., DE LIMA, A.P., MACIEL, T.R., SANTOS, S.R.B., VIANNA, M., 2018. **A baía de Guanabara é um ambiente importante para a conservação neotropical? Uma abordagem ictiológica.** Diversidade e Gestão 2(2): 76-89. 2018 Volume Especial: Conservação in situ e ex situ da Biodiversidade Brasileira. e-ISSN: 2527-0044.

MACHADO, B.; SILVA, R. 2010. **Análise da Influência da Baía de Guanabara na Qualidade da Água das Praias Oceânicas Adjacentes Através da Modelagem Computacional.** Tese de graduação apresentada ao Curso de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/7447/1/monopoli10001726.pdf>>. Acessado em junho de 2020.

MAGALHÃES, J. C. R. 2010. **Histórico das favelas na cidade do Rio de Janeiro.** Desafios do Desenvolvimento, Ano 7, Ed. 63. Disponível em: <[https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1111:catid=28&Itemid=23](https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=1111:catid=28&Itemid=23)>. Acessado em maio de 2020.

MANO, M.; HARDGREAVES, F.; THIAGO, P.; CARVALHO, G. 2003. **Utilização do Sensoriamento Remoto no Suporte à Pesca Esportiva e Industrial na Costa Brasileira: Superando limitações**, Anais XI SBSR, Belo Horizonte, Brasil, 05-10 abril 2003, p. 1595-1601. Disponível em: <[http://marte.sid.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2002/11.19.15.48/doc/13\\_454.pdf](http://marte.sid.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2002/11.19.15.48/doc/13_454.pdf)>. Acessado em março de 2020.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2019. **Registro Pescador Profissional**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/aquicultura-e-pesca/registro-pescador-profissional>>. Acessado em dezembro de 2019.

MENCARINI, R. 2018. **Elaboração de Índice de Qualidade de Água para a Baía de Guanabara Aplicando Análise Multivariada**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos da Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

MTE, MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Bases Estatísticas RAIS e CAGED**. Disponível em: <<http://bi.mte.gov.br/bgcaged/login.php>> Acessado em abril de 2020.

NERY, M.F.; 2008. **Site fidelity of Sotalia guianensis (Cetacea: Delphinidae) in Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil**. Rev. Bras. Zool., vol. 25, n.2. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-81752008000200004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752008000200004&lng=en&nrm=iso)>. Acessado em março de 2020.

NEVES, R., ECHEVERRIA, C., PESSOA, L., PAIVA, P., PARANHOS, R., & VALENTIN, J. 2013. **Factors influencing spatial patterns of molluscs in a eutrophic tropical bay**. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 93(3), 577-589.

NEVES, RAQUEL A. F. & VALENTIN, JEAN. 2011. **Revisão bibliográfica sobre a macrofauna bentônica de fundos não-consolidados, em áreas costeiras prioritárias para a conservação no Brasil. Benthic macrofauna of soft-bottoms in priority coastal areas for conservation in Brazil.** Arquivos de Ciências do Mar. 44. 59-80.

NICOLODI, J. & PETERMANN, R. 2010. **Mudanças Climáticas e a Vulnerabilidade da Zona Costeira do Brasil: Aspectos ambientais, sociais e tecnológicos.** Revista da Gestão Costeira Integrada 10(2):151-177 (2010). Disponível em: [http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-206\\_Nicolodi.pdf](http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-206_Nicolodi.pdf). Acesso em maio de 2019.

OLIVATTO, G. 2017. **Estudo sobre Microplásticos em águas superficiais na porção oeste da Baía de Guanabara.** Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Química da PUC-Rio.

OLIVEIRA FILHO, J. T., VASCONCELLOS, C. P., CIRINO, M. J., RIGO, M. N., & TEBALD, V. 2017. **O cooperativismo urbano: A experiência das cooperativas habitacionais no Brasil e no Uruguai.** Revista de Gestão e Organizações Cooperativas, 4(7), 75-86.

OLIVEIRA, F.; WASSERMAN, J. C.; CAMPOS, R. C. 2010. **Levantamento das Concentrações de Mercúrio total nos Sedimentos Superficiais da Baía de Guanabara (RJ - Brasil).** III Congresso Brasileiro de Oceanografia – CBO'2010. AOCEANO – Associação Brasileira de Oceanografia.

PACHECO, T. S. 2019. **Moradia, localização e o programa habitacional "Minha Casa Minha Vida" no município do Rio de Janeiro.** Dissertação (Mestrado em Administração Pública e Governo) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro S.A. 2012. **Programa de Monitoramento dos Manguezais da APA de Guapimirim e ESEC Guanabara.** Relatório Final. PETROBRAS.

PORTAL SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acessado em dezembro de 2019.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. 2011. **Decreto N.º 34290 de 15 de agosto de 2011, Aprova o Plano Municipal de Saneamento para os Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (PMSB-AE).**

PREFEITURA MUNICIPAL DE DUQUE DE CAXIAS. 2017. **Plano Municipal de Saneamento Básico Duque de Caxias – Relatório Final Consolidado.** Serpen – Serviços e Projetos de Engenharia, Ltda; Coba; Universidade Federal do Rio de Janeiro. 263p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUAPIMIRIM. 2013 **Plano Municipal de Saneamento Básico.** Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://pmsbguanabaraleste1.blogspot.com/p/guapimirim.html>>. Acessado em outubro de 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITABORAÍ. 2014. **Plano Municipal de Água e Esgoto do Município de Itaboraí - RJ.** 123p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MAGÉ. 2013. **Plano Municipal De Saneamento Básico - Água e Esgoto de Magé.** Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro. 461p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARICÁ. 2015. **Plano Municipal de Saneamento Básico.** 182p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO. 2015. **Projeto: Plano Municipal De Saneamento Básico, Relatório Final do PMSB.** 437p.



PROFILL. 2017. **Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim, Definição das Metas do PERH-Guandu e Diretrizes e Estudos para os Instrumentos de Gestão.** Comitê de Bacia Hidrográfica Guandu. Disponível em: <<http://www.comiteguandu.org.br/plano-de-bacia.php>>. Acessado em: abril de 2019.

PROFILL. 2018. **PERH Guandu, Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim. Propostas de Ações, Intervenções e Programa de Investimentos do Plano.** Comitê de Bacia Hidrográfica Guandu. Disponível em: <http://www.comiteguandu.org.br/plano-de-bacia.php>. Acessado em abril de 2019.

RIBEIRO, J. M. F., CORREIA, V. M. S. e CARVALHO, P. **Prospectiva e Cenários – Uma breve introdução metodológica.** Série “Prospectiva – Métodos e Aplicações”, n.º 1, Lisboa, Departamento de Prospectiva e Planeamento, 1997.

RIO DE JANEIRO, 2010. **Lei Orgânica do Município do Rio de Janeiro.** Disponível em: <[http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4946719/4126916/Lei\\_Organica\\_MRJ\\_coma\\_ltdo205.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4946719/4126916/Lei_Organica_MRJ_coma_ltdo205.pdf)>. Acessado em dezembro de 2019 e abril de 2020.

RIO DE JANEIRO. 1999. **Lei nº 3192, de 15 de Março de 1999.** Disponível em: <<https://gov-rj.jusbrasil.com.br/legislacao/228188/lei-3192-99>>. Acessado em abril de 2020.

RIO DE JANEIRO. 2000. **Constituição do Estado do Rio de Janeiro.** Disponível em: <[http://www.dgf.rj.gov.br/legislacoes/Constituicoes/Constituicao\\_%20do\\_%20Estado\\_do\\_%20Rio\\_de\\_Janeiro-2000.pdf](http://www.dgf.rj.gov.br/legislacoes/Constituicoes/Constituicao_%20do_%20Estado_do_%20Rio_de_Janeiro-2000.pdf)>. Acessado em abril de 2020.

ROSA, M. F. M.; MATTOS, U. A. O. 2010. **A saúde e os riscos dos pescadores e catadores de caranguejo da Baía de Guanabara**. Ciência e Saúde coletiva, 15(Supl. 1):1543-1552. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232010000700066](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232010000700066)>. Acessado em dezembro de 2019.

SANTOS, P. T., VILELA, C. G.; BAPTISTA NETO, J. A.; SANJINÉS, A.E.; ALDANA, Y. C.; PUGIRÁ, M. S. 2007. Análise Multivariada de Dados Ecológicos da Baía de Guanabara- RJ, com Base em Foraminíferos Bentônicos. Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/aigeo/article/view/6704/5301>>. Acessado em março de 2020.

SEA, SECRETARIA DO AMBIENTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. 2012. **Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara – Apresentação**. 36p.

SILVA, C. A. 2011. **Industrialização e Pesca artesanal na baía de Guanabara – MetrÓpole do Rio de Janeiro: limites e conflitos nos usos do território**. Iº SEMINÁRIO ESPAÇOS COSTEIROS, Eixo Temático 2 – Litoral Urbano: apropriação, usos e conflitos. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/secosteiros/article/viewFile/14687/10042>>. Acessado em dezembro de 2019.

SILVA-JUNIOR DR, PARANHOS R, VIANNA M. 2016. **Spatial patterns of distribution and the influence of seasonal and abiotic factors on demersal ichthyofauna in an estuarine tropical bay**. Journal of Fish Biology 89:821–846. DOI:10.1111/jfb.13033.

SNIS, **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. 2019. 2020. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>.

SOARES, M. L.; CHAVES, F. O.; CORRÊA, F. M.; SILVA JUNIOR, C. M. G. 2003. **Diversidade Estrutural de Bosques de Mangue e sua Relação com Distúrbios de Origem Antrópica: o caso da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro)**. Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ Volume 26.

VEREDA ESTUDOS E EXECUÇÃO DE PROJETOS LTDA. 2013. **Relatório de Impacto Sobre o Meio Ambiente da Central de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Terra Ambiental**. Magé, RJ.


VILELA, C.G., BATISTA D.S., BATISTA-NETO J.A., CRAPEZ, M., MCALLISTER J.J. 2003. **Bentic foraminifera distribution on high polluted sediments from Niterói Harbor (Guanabara Bay), Rio de Janeiro Brazil**. Anais da Academia Brasileira de Ciências (2004) 76(1):161-171.


WALM, Engenharia e Tecnologia Ambiental 2015. Caderno 6 – **Comunidades e Grupos Sociais de Interesse do Programa de Educação Ambiental do Rio de Janeiro – PEA RIO-BG - Região 04**. Revisão 01 – junho de 2015. PETROBRAS. Rio de Janeiro, 202p.


WALM, Engenharia e Tecnologia Ambiental. 2017. **Relatório Descritivo e Analítico do Diagnóstico Participativo do Programa de Educação Ambiental do Rio de Janeiro - PEA RIO-BG - Região 04**. Disponível em: <[https://www.comunicabaciadesantos.com.br/sites/default/files/Relatorio\\_Descritivo\\_Analitico\\_DP\\_PEA-RIO-BG.pdf](https://www.comunicabaciadesantos.com.br/sites/default/files/Relatorio_Descritivo_Analitico_DP_PEA-RIO-BG.pdf)>. Acessado em março de 2020.


## X. EQUIPE TÉCNICA

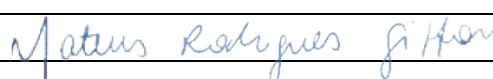
### X.1. NACIONAL


<b>Profissional</b>	Fabiano Carvalho Melo
<b>Empresa</b>	Témis
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	CREA/BA: 58.980
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	5787600
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	Técnico Responsável
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	Marcel Peruzzo Scarton
<b>Empresa</b>	Témis
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	OAB/BA: 20.099
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	6066133
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	Gerenciamento de contrato
<b>Assinatura</b>	


<b>Profissional</b>	Lucas Caldas Lordelo
<b>Empresa</b>	Témis
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	CREA-BA: 90.990
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	6511371
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	


<b>Profissional</b>	Rendel Porto
<b>Empresa</b>	Témis
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	Não aplicável
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	7570819
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

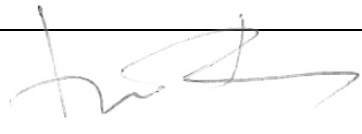
<b>Profissional</b>	Mateus Rodrigues Giffoni
<b>Empresa</b>	Témis / Nemus
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	CRBio: 92.192/08-D
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	5651923
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

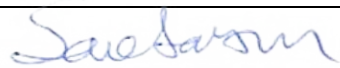
<b>Profissional</b>	Carolina Cunha Andrade Farrenberg
<b>Empresa</b>	Témis
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	Não aplicável
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	5014106
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

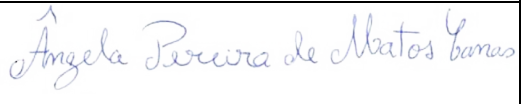
## X.2. INTERNACIONAL

<b>Profissional</b>	Pedro Bettencourt
<b>Empresa</b>	Témis / Nemus
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	CREA/BA: 051427452-2
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	6816028
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	Gerenciamento de projeto
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	Cláudia Fulgêncio
<b>Empresa</b>	Nemus
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	Não aplicável
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	Não aplicável
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	Diogo Maia
<b>Empresa</b>	Nemus
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	Não aplicável
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	Não aplicável
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	Sara de Sousa
<b>Empresa</b>	Nemus
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	Não aplicável
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	Não aplicável
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	Ângela Canas
<b>Empresa</b>	Nemus
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	Não aplicável
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	Não aplicável
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

## **APÊNDICE – MAPAS**

Mapa 1 - Empreendimentos: Baía de Guanabara e Maricá/RJ

Mapa 2 - Abrangência espacial: Baía de Guanabara e Maricá/RJ

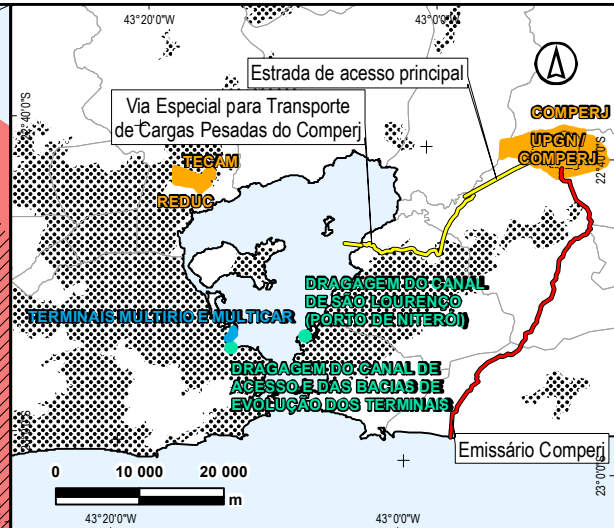
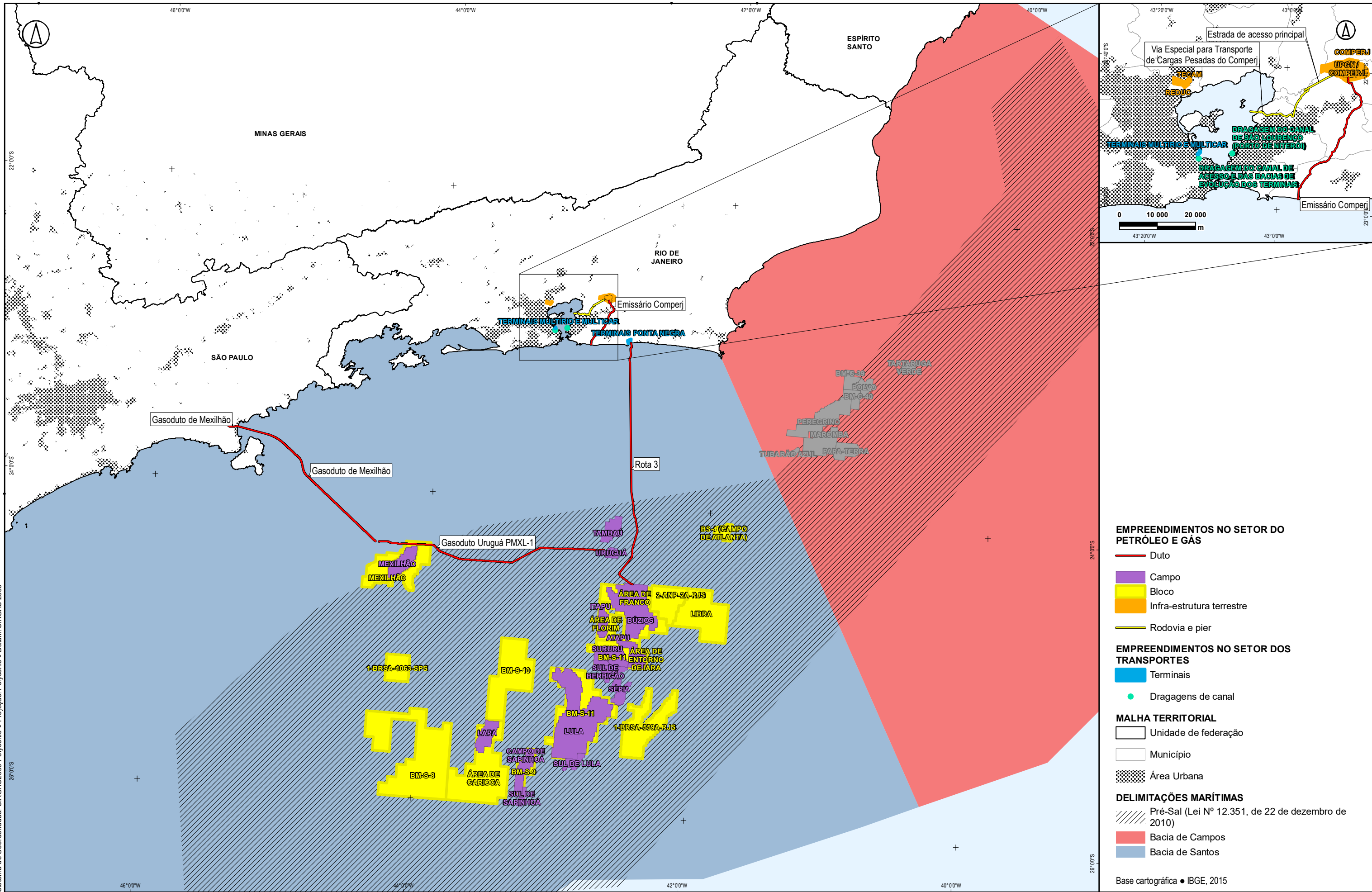
Mapa 3 – Mapa de condição de base do fator vegetação costeira

Mapa 4 - Áreas urbanizadas em 2015 e carta de subsídio à gestão territorial para a RH V no âmbito do ZEE/RJ

Mapa 5- Áreas de afetação do fator vegetação costeira por impactos diretos (supressão da vegetação)

Mapa 6 - Áreas de afetação do fator vegetação costeira por impactos indiretos (degradação da vegetação e dos ecossistemas)

Mapa 7 - Limite de alteração da abrangência da vegetação costeira da Região Baía de Guanabara e Maricá/RJ

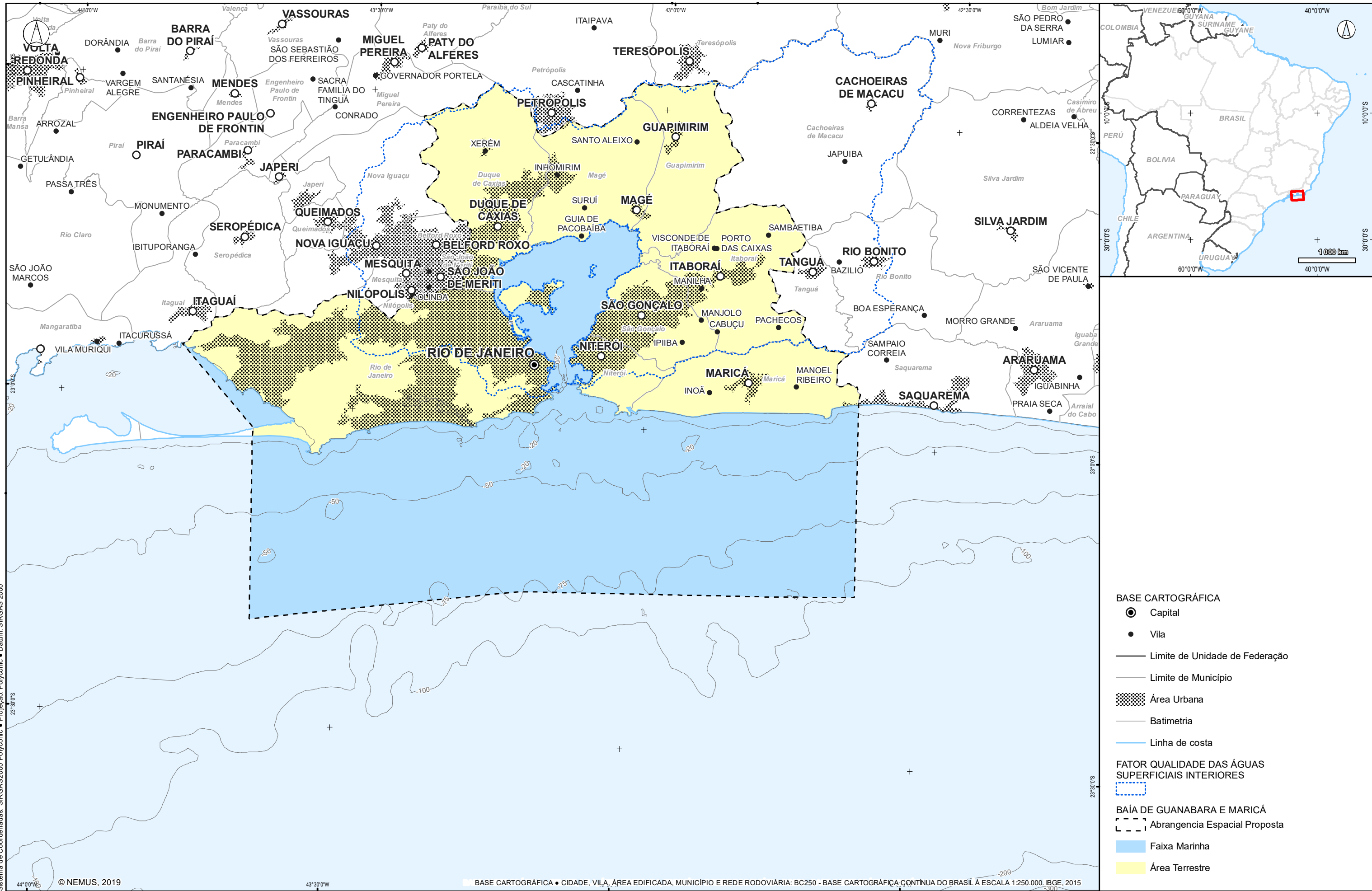


- EMPREENDIMENTOS NO SETOR DO PETRÓLEO E GÁS**
- Duto
  - Campo
  - Bloco
  - Infra-estrutura terrestre
  - Rodovia e pier
- EMPREENDIMENTOS NO SETOR DOS TRANSPORTES**
- Terminais
  - Dragagens de canal
- MALHA TERRITORIAL**
- Unidade de federação
  - Município
  - Área Urbana
- DELIMITAÇÕES MARÍTIMAS**
- Pré-Sal (Lei Nº 12.351, de 22 de dezembro de 2010)
  - Bacia de Campos
  - Bacia de Santos
- Base cartográfica • IBGE, 2015

Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polyconic • Projeção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000

<p>Projeto: Maria Grade</p> <p>Verificou: Cláudia Fulgêncio</p> <p>Desenhou: João Fernandes</p> <p>Aprovou: Pedro Bettencourt</p>	<p><b>PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS</b></p> <p><b>Empreendimentos: Baía de Guanabara e Maricá / RJ</b></p>	<p>Escala: <b>1:2 500 000</b></p> <p>Sistema de referência: SIRGAS 2000 em projeção policônica</p> <p>Escala gráfica: <span style="display: inline-block; width: 50px; border-bottom: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 0    40 000    80 000 m</p>	<p>Número: <b>1</b></p> <p>Código: abril 2020    Folha: 1/1</p> <p>Data: T16077_MAPA_01_EM_2004</p>
---	---	--	---





Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000, Polyconic • Projecção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000

© NEMUS, 2019

BASE CARTOGRÁFICA • CIDADE, VILA, ÁREA EDIFICADA, MUNICÍPIO E REDE RODOVIÁRIA: BC250 - BASE CARTOGRÁFICA CONTÍNUA DO BRASIL À ESCALA 1:250.000. IBGE, 2015

- BASE CARTOGRÁFICA**
- Capital
  - Vila
  - Limite de Unidade de Federação
  - Limite de Município
  - ▨ Área Urbana
  - Batimetria
  - Linha de costa
- FATOR QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES**
- ▭
- BAÍA DE GUANABARA E MARICÁ**
- ▭ Abrangencia Espacial Proposta
  - Faixa Marinha
  - Área Terrestre



Projeto	Maria Grade
Verificou	Cláudia Fulgêncio
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

**Abrangência espacial: Baía de Guanabara e Maricá / RJ**

Escala **1:600 000**

Sistema de referência  
SIRGAS 2000 em projeção policônica

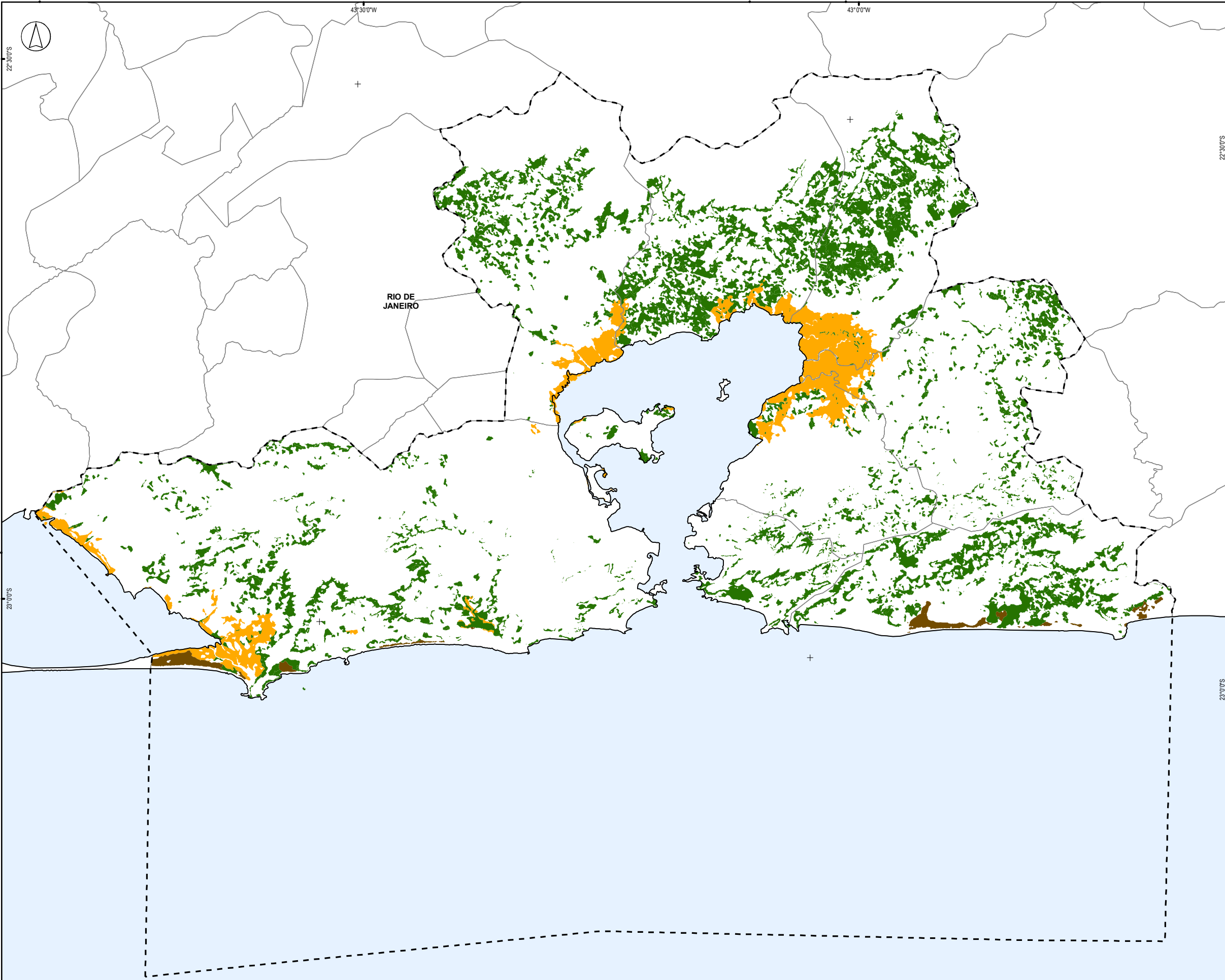


Número **2**

Data outubro 2019

Folha 1/1

Código T16077\_MAPA\_02\_R4\_AE\_190523



Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polyconic • Projeção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000

© NEMUS, 2020

43°30'0"W

BASE CARTOGRÁFICA • CIDADE, VILA, ÁREA EDIFICADA, MUNICÍPIO E REDE RODVIÁRIA: BC250 - BASE CARTOGRÁFICA CONTÍNUA DO BRASIL À ESCALA 1:250.000. IBGE, 2015

**MALHA TERRITORIAL**

- Unidade de federação
- Município

**BAÍA DE GUANABARA E MARICÁ**

- Abrangencia Espacial

**CLASSES DE VEGETAÇÃO COSTEIRA**

- Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas
- Mangue
- Restinga



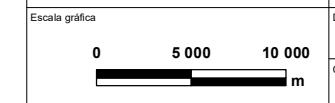
Projeto	Témis/Nemus
Verificou	Témis/Nemus
Desenhou	Témis/Nemus
Aprovou	Témis/Nemus

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

**Mapa de condição de base do fator vegetação costeira**

Escala **1:400 000**

Sistema de referência  
SIRGAS 2000 em projeção policônica



Número **3**

Data junho 2020 Folha 1/1

Código  
T16077\_MAPA\_03\_VC\_R4\_2007

**SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE ZONAS ECOLÓGICO-ECONÔMICAS:**

NÍVEL I - CATEGORIA	NÍVEL II - CLASSE	NÍVEL III - ZONA	CÓDIGO
ÁREAS DE PRODUÇÃO	Consolidação	Consolidação de zonas não agrícolas	PU-A
		Consolidação de zonas agrícolas	PU-B
	Expansão	Expansão com usos diversos	PU-C
ÁREAS DE SUPOORTE AMBIENTAL	Recuperação	Recuperação de áreas de preservação permanente com usos diversos	SA-A
		Recuperação/manejo de ambientes de alta fragilidade natural	SA-B
	Conservação	Conservação de ambientes de importância ambiental	SA-C
ÁREAS DE USO RESTRITO E CONTROLADO	Preservação	Áreas de preservação permanente conservadas	SP-1
		Unidades de conservação de proteção integral	SP-2
	Ocupação controlada	Terras indígenas e territórios quilombolas	SP-3
		Áreas militares	SP-4

Região Hidrográfica da Baía de Guanabara

Áreas Urbanizadas do Brasil em 2015 (IBGE, 2018)

Concentrações Urbanas com mais de 300.000 habitantes

- Outros equipamentos urbanos
- Vazio intraurbano
- Área urbanizada

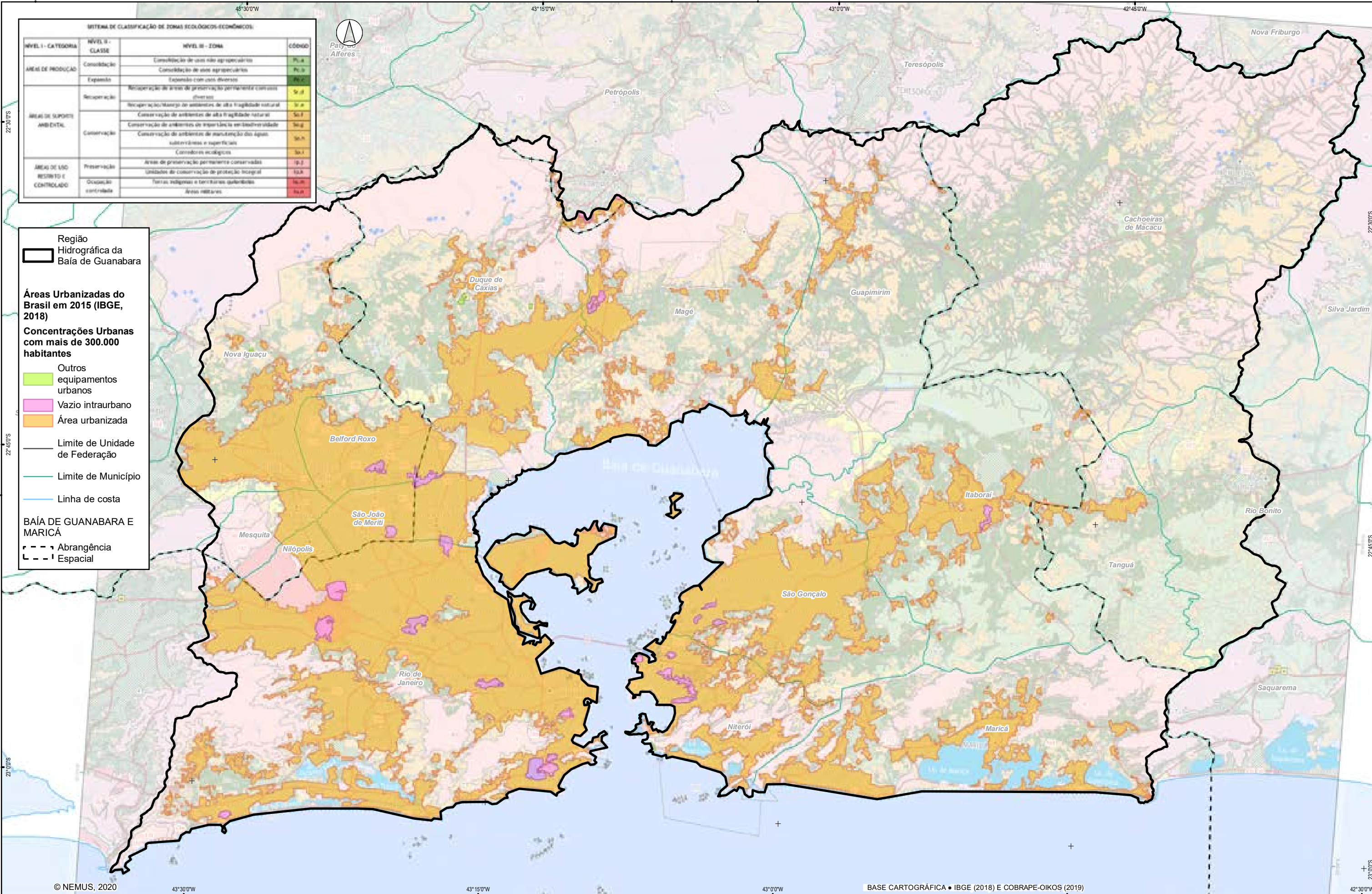
Limite de Unidade de Federação

Limite de Município

Linha de costa

BAÍA DE GUANABARA E MARICÁ

- Abrangência
- Espacial



Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000, Polycônic • Projeção: Polycônic • Datum: SIRGAS 2000

© NEMUS, 2020

BASE CARTOGRÁFICA • IBGE (2018) E COBRAPE-OIKOS (2019)

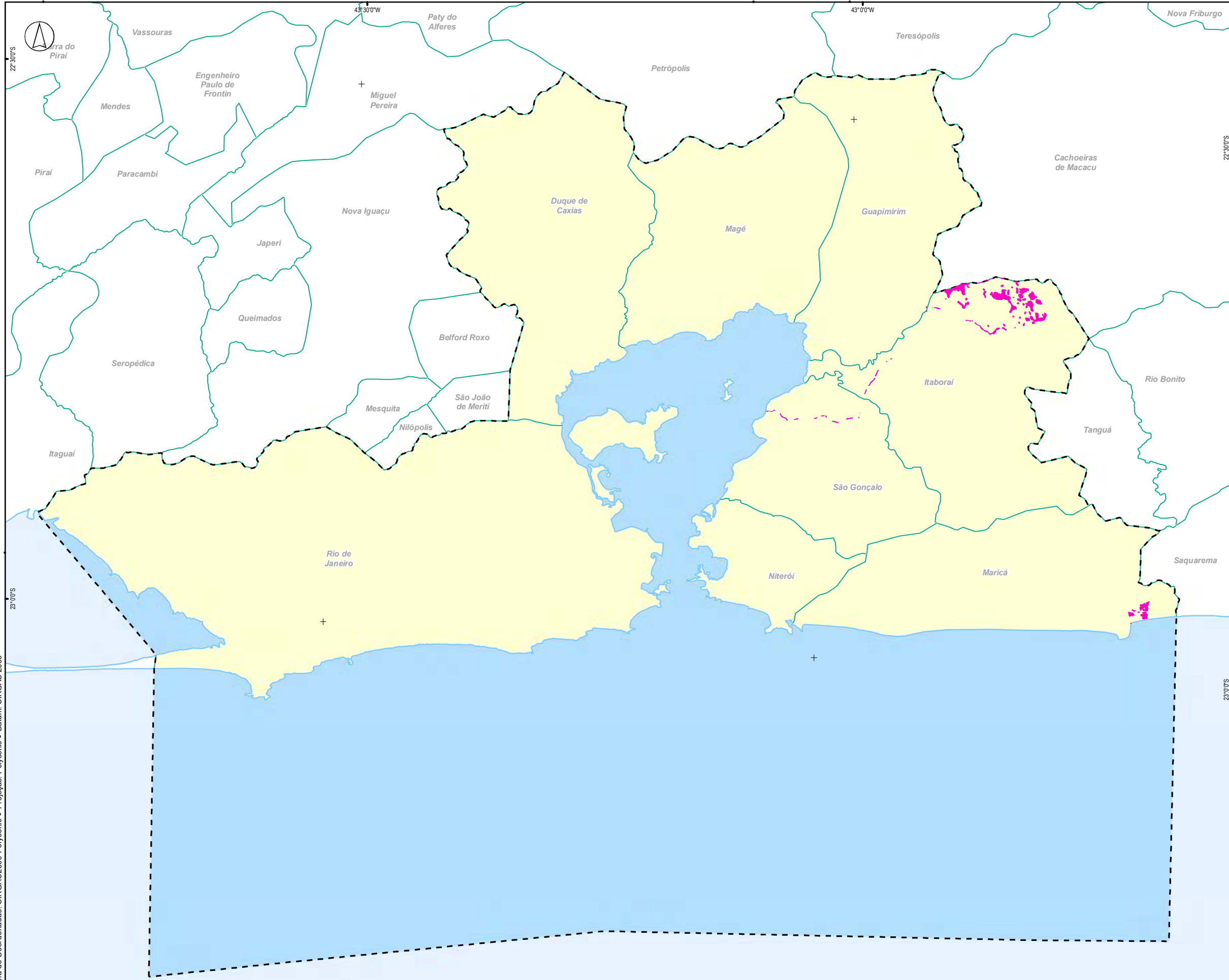


Projeto	Témis/Nemus
Verificou	Témis/Nemus
Desenhou	Témis/Nemus
Aprovou	Témis/Nemus

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

**Áreas urbanizadas em 2015 e carta de subsídio à gestão territorial para a RH V no âmbito do ZEE/RJ**

Escala	<b>1:300 000</b>	Número	<b>4</b>
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica	Data	julho 2020
Escala gráfica	0 5 000 10 000 m	Folha	1/1
Código	T16077_MAPA_04_II_R4_2007		



Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polyconic • Projeção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000

© NEMUS, 2020

43°30'W

BASE CARTOGRÁFICA • CIDADE, VILA, ÁREA EDIFICADA, MUNICÍPIO E REDE RODVIÁRIA: BC250 - BASE CARTOGRÁFICA CONTÍNUA DO BRASIL À ESCALA 1:250.000. IBGE, 2015

- NEMUS\_LIM\_FEDERACAO\_L
- Limite de Unidade de Federação
- Limite de Município
- Linha de costa
- BAÍA DE GUANABARA E MARICÁ
- ⋮ Abrangência Espacial
- Área Terrestre
- Faixa Marinha
- IMPACTO
- Áreas afetadas pelo im pacto direto "supressão da vegetação"

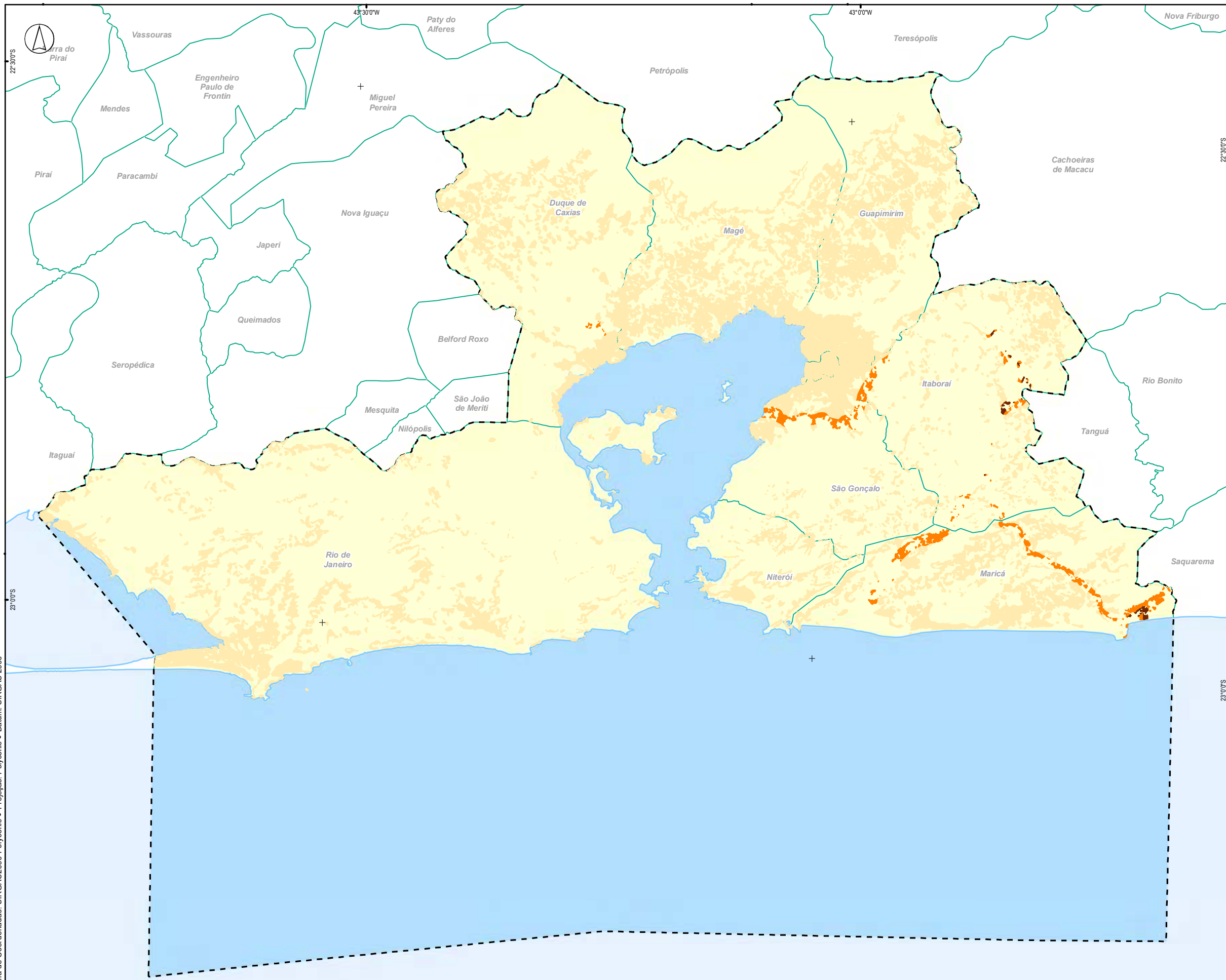


Projeto	Témis/Nemus
Verificou	Témis/Nemus
Desenhou	Témis/Nemus
Aprovou	Témis/Nemus

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

**Áreas de afetação do fator "vegetação costeira" por impactos diretos (supressão da vegetação)**

Escala	<b>1:400 000</b>		Número	<b>5</b>	
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica				
Escala gráfica			Data	junho 2020	Folha
			Código	T16077_MAPA_05_ID_R4_2007	



**NEMUS\_LIM\_FEDERACAO\_L**

- Limite de Unidade de Federação
- Limite de Município
- Linha de costa

**BAÍA DE GUANABARA E MARICÁ**

- - - Abrangência Espacial
- Área Terrestre
- Faixa Marinha

**IMPACTO**

- Áreas de afetação indireta cumulativa por dois empreendimentos
- Áreas de afetação indireta cumulativa por três empreendimentos
- Áreas de afetação indireta cumulativa por quatro empreendimentos

Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polyconic • Projeção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000

© NEMUS, 2020

43°30'W

BASE CARTOGRÁFICA • CIDADE, VILA, ÁREA EDIFICADA, MUNICÍPIO E REDE RODOVIÁRIA: BC250 - BASE CARTOGRÁFICA CONTÍNUA DO BRASIL À ESCALA 1:250.000. IBGE, 2015



Projeto	Témis/Nemus
Verificou	Témis/Nemus
Desenhou	Témis/Nemus
Aprovou	Témis/Nemus

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

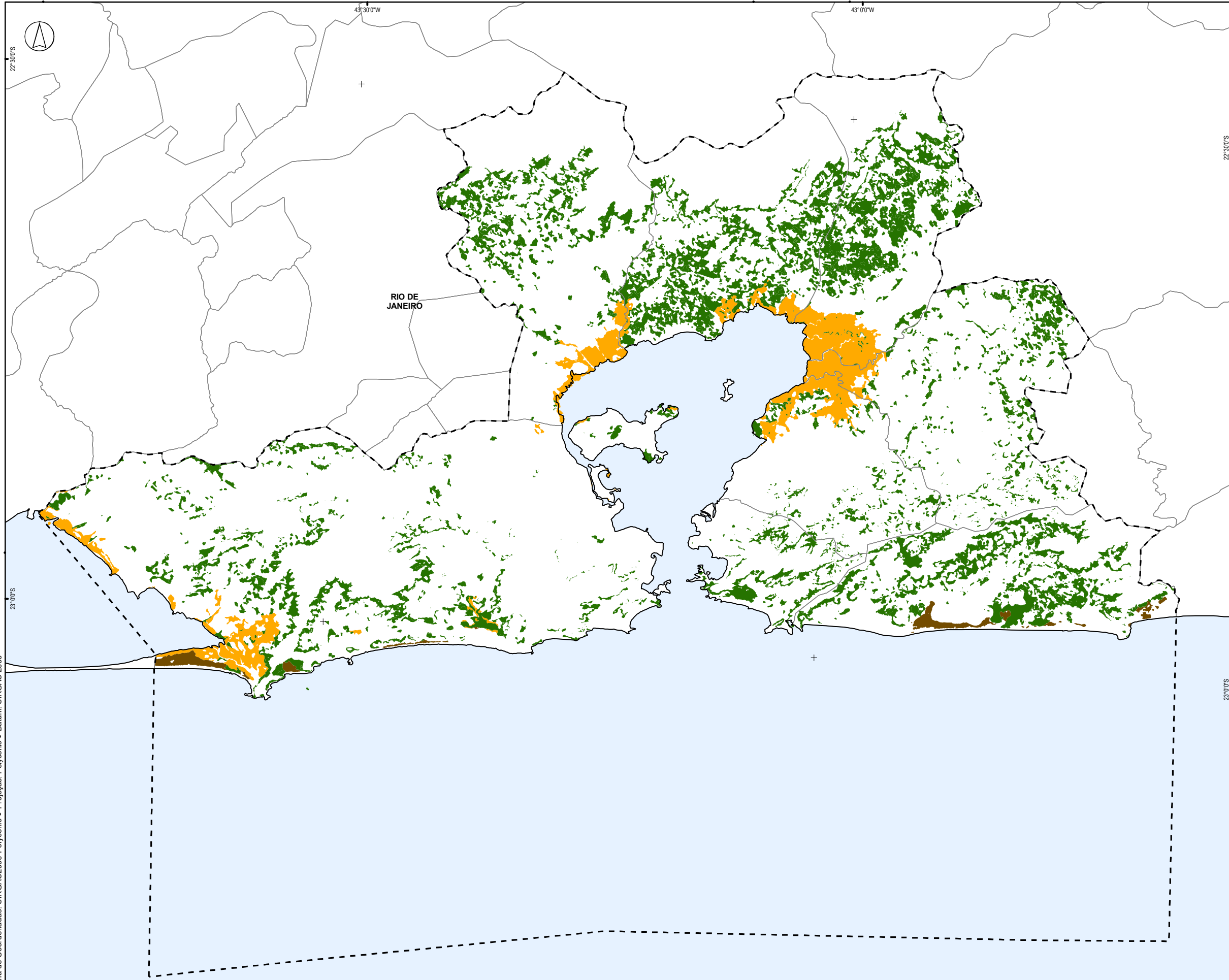
**Áreas de afetação do fator “vegetação costeira” por impactos indiretos (degradação da vegetação e dos ecossistemas)**

Escala: **1:400 000**

Sistema de referência: SIRGAS 2000 em projeção policônica

Escala gráfica: 0 5 000 10 000 m

Número	<b>6</b>	
Data	junho 2020	Folha 1/1
Código	T16077_MAPA_06_II_R4_2007	



Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polyconic • Projeção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000

© NEMUS, 2020

43°30'0"W

BASE CARTOGRÁFICA • CIDADE, VILA, ÁREA EDIFICADA, MUNICÍPIO E REDE RODVIÁRIA: BC250 - BASE CARTOGRÁFICA CONTÍNUA DO BRASIL À ESCALA 1:250.000. IBGE, 2015

- MALHA TERRITORIAL**
- Unidade de federação
  - Município
- BAÍA DE GUANABARA E MARICÁ**
- Abrangência Espacial
- CLASSES DE VEGETAÇÃO COSTEIRA**
- Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas
  - Mangue
  - Restinga



Projeto	Témis/Nemus
Verificou	Témis/Nemus
Desenhou	Témis/Nemus
Aprovou	Témis/Nemus

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

**Limite de alteração da abrangência da vegetação costeira da Região Baía de Guanabara e Maricá/RJ**

Escala <b>1:400 000</b>	Número <b>7</b>	
Sistema de referência SIRGAS 2000 em projeção policônica	Data maio 2020	
Escala gráfica 	Folha 1/1	
Código T16077_MAPA_07_VC_R4_2007		

