

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

Relatório Final

de Avaliação de Impactos Cumulativos

**Litoral Sul Fluminense/RJ**



E&P

Julho 2020



**PETROBRAS**

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

**Região Litoral Sul Fluminense/RJ**

**Relatório Final de Avaliação de Impactos Cumulativos**

**Julho / 2020**



**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. ABRANGÊNCIA ESPACIAL E TEMPORAL .....	9
	II.2.1. Abrangência espacial .....	9
	II.2.2. Abrangência temporal .....	13
	II.3. EMPREENDIMENTOS .....	17
	II.3.1. Levantamento inicial dos empreendimentos .....	17
	II.3.2. Aferição dos empreendimentos .....	18
III.	SITUAÇÃO DA REGIÃO LITORAL SUL FLUMINENSE .....	20
	III.1. INTRODUÇÃO.....	20
	III.2. COMUNIDADES TRADICIONAIS .....	21
	III.2.1. Identificação e localização das comunidades tradicionais .....	21
	III.2.2. Aspectos culturais .....	26
	III.2.3. Territórios tradicionais .....	28
	III.2.4. Transformação das características tradicionais .....	30
	III.2.5. Atividades econômicas.....	33
	III.3. HABITAÇÃO .....	37
	III.3.1. Emprego formal e informal .....	37
	III.3.2. Produto interno bruto.....	43
	III.3.3. População residente e domicílios.....	45
	III.3.4. Aglomerados subnormais e déficit habitacional .....	49
	III.4. SANEAMENTO BÁSICO .....	52
	III.4.1. Abastecimento de água.....	52
	III.4.1. Esgotamento sanitário.....	54
	III.4.2. Coleta de resíduos .....	58
	III.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA .....	60
	III.5.1. Análise de imagens de satélite.....	60
	III.5.2. Análise dos impactos identificados nos EIA .....	63

III.5.3. Análise de pressões registradas em UCs.....	64
III.5.4. Condição de base e atual e linha tendencial de evolução.....	64
III.6. BIODIVERSIDADE MARINHA.....	66
III.6.1. Levantamento da biodiversidade marinha na área de estudo ...	66
III.6.2. Biodiversidade marinha e avaliação de impactos cumulativos..	67
III.6.3. Espécies analisadas.....	68
III.6.4. Opinião de especialistas sobre a Biodiversidade Marinha .....	69
III.7. ÁGUAS CONTINENTAIS.....	72
III.7.1. Coliformes termotolerantes .....	72
III.7.2. Turbidez .....	74
III.7.3. Demanda bioquímica de oxigênio .....	75
III.7.4. Índice de Qualidade da Água (IQA <sub>NSF</sub> ).....	77
III.7.5. Disponibilidade hídrica .....	79
III.7.6. Demanda de água.....	81
III.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS .....	84
III.8.1. Coliformes termotolerantes .....	84
III.8.2. Turbidez .....	85
III.8.3. Clorofila-a .....	89
III.8.4. Índice de conformidade .....	91
III.8.5. Balneabilidade.....	93
IV. PRINCIPAIS ESTRESSORES.....	98
IV.1. INTRODUÇÃO .....	98
IV.2. EMPREENDIMENTOS.....	99
IV.3. ESTRESSORES NATURAIS .....	106
IV.3.1. Acidentes naturais geológicos .....	106
IV.3.2. Acidentes naturais hidrológicos .....	107
IV.3.3. Mudanças climáticas.....	109
IV.4. OUTROS ESTRESSORES .....	110
IV.4.1. População .....	110
IV.4.2. Crescimento econômico .....	110
IV.4.3. Restrição de atividades permitidas .....	110
IV.4.4. Reconhecimento e garantia dos direitos tradicionais.....	112
IV.4.5. Melhorias nos sistemas de esgotamento sanitário .....	114

IV.4.6. Tráfego rodoviário.....	114
V. IMPACTOS CUMULATIVOS E INTER-RELAÇÕES ENTRE IMPACTOS... 117	
V.1. INTRODUÇÃO .....	117
V.2. COMUNIDADES TRADICIONAIS .....	118
V.3. HABITAÇÃO.....	119
V.4. SANEAMENTO BÁSICO.....	120
V.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA.....	121
V.6. BIODIVERSIDADE MARINHA .....	125
V.7. ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES .....	126
V.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS .....	132
V.9. INTER-RELAÇÕES ENTRE IMPACTOS .....	134
VI. LIMITES DE ALTERAÇÃO E SIGNIFICÂNCIA DOS IMPACTOS .....	136
VI.1. INTRODUÇÃO .....	136
VI.2. COMUNIDADES TRADICIONAIS .....	138
VI.2.1. Limites de alteração .....	138
VI.2.2. Significância dos impactos.....	139
VI.3. HABITAÇÃO.....	143
VI.3.1. Limites de alteração .....	143
VI.3.2. Significância dos impactos.....	146
VI.4. SANEAMENTO BÁSICO.....	151
VI.4.1. Limites de alteração .....	151
VI.4.2. Significância dos impactos.....	152
VI.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA.....	155
VI.5.1. Limites de alteração .....	155
VI.5.2. Significância dos impactos.....	158
VI.6. BIODIVERSIDADE MARINHA .....	162
VI.6.1. Limites de alteração .....	162
VI.6.2. Significância dos impactos.....	163
VI.7. ÁGUAS CONTINENTAIS .....	166
VI.7.1. Limites de alteração .....	166
VI.7.2. Significância dos impactos.....	170
VI.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS .....	174
VI.8.1. Limites de alteração .....	174

VI.8.2. Significância dos impactos.....	177
VII. REGIÃO LITORAL SUL/RJ NO FUTURO.....	182
VII.1.1. INTRODUÇÃO.....	182
VII.1.2. COMUNIDADES TRADICIONAIS.....	186
VII.1.3. HABITAÇÃO.....	188
VII.1.4. SANEAMENTO BÁSICO.....	190
VII.1.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA.....	195
VII.1.6. BIODIVERSIDADE MARINHA.....	198
VII.1.7. ÁGUAS CONTINENTAIS.....	199
VII.1.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS.....	210
VIII. ESTRATÉGIAS DE ENFRENTAMENTO DAS TRANSFORMAÇÕES.....	212
VIII.1. INTRODUÇÃO.....	212
VIII.2. PROGRAMA DE GESTÃO E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS – EIXOS, DIRETRIZES E AÇÕES ESTRATÉGICAS.....	214
VIII.2.1. Eixo I – Comunidades tradicionais.....	215
VIII.2.2. Eixo II – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade.....	232
VIII.2.3. Eixo III – Saneamento e governança.....	241
VIII.2.4. Eixo IV – Biodiversidade e conservação da natureza.....	256
VIII.2.5. Eixo V – Qualidade ambiental.....	277
VIII.3. GERENCIAMENTO E SUPERVISÃO.....	309
VIII.3.1. Fases de implementação.....	309
VIII.3.2. Metas.....	310
VIII.3.3. Monitoramento e avaliação.....	313
VIII.3.4. Quadro-síntese do PGMIC.....	320
IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	349
X. EQUIPE TÉCNICA.....	370
APÊNDICE – MAPAS.....	372

## QUADROS

Quadro 1 – Cronograma de atividade dos empreendimentos.....	15
Quadro 2 – Lista de empreendimentos inicialmente propostos avaliar no âmbito da avaliação de impactos cumulativos a realizar na região Litoral Sul Fluminense ...	17
Quadro 3 – Terras indígenas no Litoral Sul/RJ .....	22
Quadro 4 – Comunidades quilombolas no Litoral Sul/RJ.....	22
Quadro 5 – Comunidades caiçaras no Litoral Sul/RJ.....	23
Quadro 6 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – Angra dos Reis.....	38
Quadro 7 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – Itaguaí .....	39
Quadro 8 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – Mangaratiba .....	40
Quadro 9 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – Paraty.....	40
Quadro 10 - Dados do emprego e da taxa de ocupação por município em 2010.	41
Quadro 11 – Análise do emprego (formal e informal) por município em 2010. ....	41
Quadro 12 – Investimentos realizados no Litoral Sul Fluminense.....	42
Quadro 13 – Indicadores de distribuição de população no Litoral Sul Fluminense. ....	45
Quadro 14 - População residente ( $10^3$ ) por município e no Estado do Rio de Janeiro entre 2005 e 2018. ....	47
Quadro 15 – Domicílios particulares permanentes ( $10^3$ ) por município e no Estado do Rio de Janeiro (2000 e 2010).....	48
Quadro 16 – Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais na Região Litoral Sul Fluminense/RJ (2000 e 2010).....	50
Quadro 17 – Déficit habitacional para o Litoral Sul Fluminense – 2000 e 2010....	51
Quadro 18 – Características das imagens de satélite ao longo dos tempos.....	61
Quadro 19 – Concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100ml).....	73
Quadro 20 – Evolução da condição de qualidade das águas continentais – turbidez média anual (NTU).....	75
Quadro 21 – DBO média anual (mg/L) nos municípios e região Litoral Sul Fluminense.....	76
Quadro 22 – Classificação de qualidade a partir do IQA <sub>NSF</sub> .....	77
Quadro 23 – Evolução da condição de qualidade das águas continentais - IQA <sub>NSF</sub> médio anual.....	78
Quadro 24 – Disponibilidade hídrica (natural) por município e UHP da região Litoral Sul Fluminense (condição de base / atual). ....	80
Quadro 25 – Demanda hídrica superficial por município e UHP da região Litoral Sul Fluminense - condição atual (2016/2018). ....	81

Quadro 26 – Concentração de coliformes termotolerantes (NMP / 100 ml) média nas baías de Ilha Grande e de Sepetiba.....	84
Quadro 27 – Turbidez (NTU) média nas baías de Ilha Grande e de Sepetiba.....	86
Quadro 28 – Classificação do índice de conformidade.....	91
Quadro 29 – Índice de conformidade nas baías de Ilha Grande e de Sepetiba....	92
Quadro 30 – Classificação de balneabilidade de acordo com a Resolução CONAMA n.º 274/2000 de 29 de novembro.....	93
Quadro 31 – Qualificação anual da balneabilidade pelo INEA.....	94
Quadro 32 – Empreendimentos em análise no PAIC da região Litoral Sul Fluminense.....	100
Quadro 33 – Anos em que decorreu (ou decorrerá) a fase de construção e de operação de cada empreendimento em análise .....	102
Quadro 34 – Ações geradoras de impactos e fatores associados .....	103
Quadro 35 – Tráfego rodoviário em VMDA nos municípios da região Litoral Sul Fluminense obtido de PNCT (veículos/dia).....	115
Quadro 36 – Tráfego rodoviário em VMDA nos municípios da região Litoral Sul Fluminense obtido de PELC-RJ 2045 (veículos/dia).....	116
Quadro 37 – Representatividade da vegetação costeira na área de abrangência espacial terrestre e representatividade das áreas afetadas por impactos cumulativos .....	122
Quadro 38 – Bacias hidrográficas e cursos de água com interferência de implantação de estruturas terrestres por empreendimentos em estudo entre 2005-2018 .....	126
Quadro 39 – Tendências de evolução em 2005-2018 para a variável condição e as variáveis estressoras associadas à ação estressora A6 sobre fator águas continentais.....	127
Quadro 40 – Síntese de impactos cumulativos, por meio e fator .....	134
Quadro 41 – Classificação do impacto “interferência com o território tradicional (terrestre e marinho)” .....	141
Quadro 42 – Classificação do impacto “interferência sobre as atividades tradicionais”.....	142
Quadro 43 – Classificação do impacto “Aumento da precariedade habitacional”. .....	149
Quadro 44 – Metas propostas para o atendimento de esgoto (coleta) a curto, médio e longo prazos nos municípios do Litoral Sul Fluminense .....	151
Quadro 45 – Classificação do impacto “Crescente desajuste da oferta pública de saneamento”.....	154
Quadro 46 – Classificação das componentes dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira .....	160
Quadro 47 – Classificação das componentes dos impactos cumulativos sobre a biodiversidade marinha .....	164

Quadro 48 – 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 continentais .....	168
Quadro 49 – Limite de alteração da demanda hídrica por município e UHP da região Litoral Sul Fluminense estimado pelo valor máximo outorgável (limite quantitativo) e considerando a capacidade de depuração dos corpos de água (atual) (limite qualitativo).....	169
Quadro 50 – Classificação do impacto “Aumento da concentração de coliformes termotolerantes em águas continentais” .....	172
Quadro 51 – Classificação do impacto “Redução da disponibilidade de águas continentais para abastecimento público”.....	173
Quadro 52 – Critérios de classificação das águas próprias e impróprias para a recreação de contato primário.....	176
Quadro 53 – Classificação do impacto cumulativo “níveis elevados da produção primária fitoplanctônica” sobre a qualidade das águas costeiras .....	179
Quadro 54 – Classificação do impacto cumulativo “remobilização de poluentes associada às operações de dragagem – aumento da turbidez e da concentração de metais” sobre a qualidade das águas costeiras .....	180
Quadro 55 – Características dos diferentes cenários considerados no PERH Guandu .....	184
Quadro 56 – Cenários de projeção dos aglomerados subnormais .....	188
Quadro 57 – Relação entre estressores e evolução do fator vegetação costeira no período 2005-2017 .....	195
Quadro 58 – Projeção da concentração de coliformes termotolerantes média anual (NMP/100ml) em rios e córregos em cada município para Cenário A e Cenário B de evolução da região Litoral Sul Fluminense .....	200
Quadro 59 – Estimativa de estado final de concentração de coliformes termotolerantes em cursos de água do Litoral Sul Fluminense e condição face aos valores limite da Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março.....	201
Quadro 60 – Estimativa da demanda hídrica (L/s) em UHPs para 2018, Cenário A e Cenário B de evolução da região Litoral Sul Fluminense.....	204
Quadro 61 – Caracterização da ação ‘Caracterizar, mapear e demarcar os territórios tradicionais (terrestres e marinhos)’ .....	218
Quadro 62 – Caracterização da ação ‘Conceder TAUS para as comunidades caiçaras’ .....	219
Quadro 63 – Caracterização da ação ‘Reconhecimento legal dos caiçaras’ .....	221
Quadro 64 – Caracterização da ação ‘Expedir titulação para os territórios quilombolas e indígenas’.....	222
Quadro 65 – Caracterização da ação ‘Incluir normas efetivas de proteção dos territórios tradicionais (terrestres e marinhos) nos instrumentos de ordenamento territorial’ .....	224

Quadro 66 – Caracterização da ação ‘Identificar e caracterizar as práticas e usos tradicionais’ .....	226
Quadro 67 – Caracterização da ação ‘Estabelecer normas legais de proteção das atividades tradicionais’ .....	228
Quadro 68 – Caracterização da ação ‘Incluir normas efetivas de proteção das práticas tradicionais nos instrumentos de gestão territorial’ .....	229
Quadro 69 – Caracterização da ação ‘Incentivar e financiar ações que valorizem/fortaleçam as práticas tradicionais’ .....	231
Quadro 70 – Caracterização da ação “Programa habitacional para famílias de renda baixa e intermédia” .....	233
Quadro 71 – Caracterização da ação “Programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa” .....	235
Quadro 72 – Caracterização da ação “Programa de requalificação habitacional” .....	236
Quadro 73 – Caracterização da ação “Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos no Litoral Sul Fluminense” .....	238
Quadro 74 – Caracterização da ação “Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos do Litoral Sul Fluminense” .....	239
Quadro 075 – Caracterização da ação ‘ampliar e aprimorar o sistema de abastecimento de água’ .....	245
Quadro 076 – Caracterização da ação ‘ampliar e aprimorar o acesso aos serviços de coleta e tratamento de esgoto’ .....	248
Quadro 077 – Caracterização da ação “Ampliar a infraestrutura de drenagem” .....	250
Quadro 78 – Caracterização da ação “Implementação de sistemas de apoio à decisão” .....	253
Quadro 79 – Caracterização da ação “Capacitação, participação e articulação institucional” .....	255
Quadro 80 – Ação “Melhoria do conhecimento nas UC” .....	263
Quadro 81 – Ação “Reforço do manejo das UC” .....	264
Quadro 82 – Ação “Reforço de fiscalização no interior das UC” .....	266
Quadro 83 – Ação “Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira” .....	268
Quadro 84 – Ação “Plano de recuperação de mangue, restinga e de vegetação das terras baixas” .....	270
Quadro 85 – Ação “Mapa de ambientes submarinos costeiros” .....	273
Quadro 86 – Ação “Estudo de comunidade biótica marinha indicadora” .....	275
Quadro 87 – Caracterização da ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade da água” .....	288
Quadro 88 – Caracterização da ação “Registro por bacia hidrográfica de ocorrências de acidentes naturais hidrológicos e geológicos” .....	291
Quadro 89 – Caracterização da ação “Reforço da fiscalização de descargas clandestinas de efluentes domésticos nos corpos de água” .....	295

---

Quadro 90 – Caracterização da ação “Reforço da fiscalização das condições de operação das fossas sépticas” .....	297
Quadro 91 – Caracterização da ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras” .....	299
Quadro 92 – Caracterização da ação “Criação de uma plataforma para a divulgação de resultados sobre a qualidade das águas costeiras” .....	300
Quadro 93 – Caracterização da ação “Estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras” .....	302
Quadro 94 – Caracterização da ação “Estudo sobre a importância dos serviços ambientais dados pela baía de Sepetiba” .....	304
Quadro 95 – Caracterização da ação “Promover o enquadramento das águas costeiras do Litoral Sul Fluminense” .....	306
Quadro 96 – Caracterização da ação “Desenvolver um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras” .....	307
Quadro 99 – Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos; resumo das diretrizes, ações, metas, indicadores e instituições-chave .....	321

## FIGURAS

Figura 1 – Atividade pesqueira no Município de Angra dos Reis/RJ: a. Excerto da figura que consta no documento original (Petrobras, 2015); b. Zoom com sobreposição das batimétricas 50m, 75m e 100m. ....	12
Figura 2 – Evolução dos empregos formais no Litoral Sul Fluminense por município (2005 – 2016). ....	38
Figura 3 – PIB a preços correntes nos municípios da Região Litoral Sul Fluminense/RJ (2005 e 2015). ....	44
Figura 4 – Evolução do PIB (a preços correntes) nos municípios da Região Litoral Sul Fluminense/RJ de 2002 a 2014. ....	44
Figura 5 – Moradores por domicílio particular permanente nos municípios do Litoral Sul Fluminense e no Estado do Rio de Janeiro em 2000 e 2010. ....	48
Figura 6 – Proporção da população residente em aglomerados subnormais na Região Litoral Sul Fluminense/RJ (2000 e 2010). ....	50
Figura 7 – Índice de Abastecimento de Água, População Total e Empregada em Angra dos Reis. ....	53
Figura 8 – Índice de Abastecimento de Água, População Total e Empregada em Itaguaí. ....	53
Figura 9 – Índice de Abastecimento de Água, População Total e Empregada em Mangaratiba. ....	54
<i>Figura 10 – Coleta e Tratamento de Esgoto, População Residente e Empregada em Angra dos Reis. ....</i>	<i>56</i>
Figura 11 – Coleta e Tratamento de Esgoto, População Residente e Empregada em Itaguaí. ....	57
Figura 12 – Coleta e Tratamento de Esgoto, População Residente e Empregada em Mangaratiba. ....	57
Figura 13 – Série histórica 2010-2016 do Índice de cobertura de serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares para população urbana. ....	59
Figura 14 – Evolução da abrangência da vegetação costeira nos municípios da área de estudo. ....	62
Figura 15 – Número de pontos e classificação média anual do IQA <sub>NSF</sub> na região Litoral Sul Fluminense no período 2013-2017. ....	79
Figura 16 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2006 estendida, a fim de permitir a identificação do impacto da ressurgência de Cabo Frio na região de estudo. ....	88
Figura 17 – Imagens de satélite da clorofila-a de janeiro de 2014, estendida para mostrar a influência da ressurgência de Cabo Frio na área de estudo. ....	90
Figura 18 – Qualificação anual da balneabilidade das praias na região Litoral Sul Fluminense no período 2008-2017. ....	96
Figura 19 – Evolução do número de acidentes naturais geológicos nos municípios e região do Litoral Sul Fluminense e Estado do Rio de Janeiro. ....	107

---

Figura 20 – Evolução do número de acidentes naturais hidrológicos nos municípios e região do Litoral Sul Fluminense e Estado do Rio de Janeiro.....	108
Figura 21 – Diagrama de relação entre impactos .....	135
Figura 22 – Proporção de pessoas em aglomerados subnormais em várias mesorregiões do Estado de Rio de Janeiro .....	144
Figura 23 – Proporção de pessoas em aglomerados subnormais no Litoral Sul Fluminense e limite de alteração aceitável .....	147
Figura 24 – Proporção de pessoas em aglomerados subnormais no Litoral Sul Fluminense em 2010 e para 2030 de acordo com as projeções dos cenários A, B e C .....	189
Figura 25 – Atendimento quanto a coleta de esgoto no município de Itaguaí (projeções a partir de 2022); limite de alteração proposto .....	191
Figura 26 – Atendimento quanto ao tratamento no município de Itaguaí (projeções a partir de 2022); limite de alteração proposto .....	191
Figura 27 – Atendimento quanto a coleta de esgoto no município de Mangaratiba (projeções a partir de 2022); limite de alteração proposto .....	192
Figura 28 – Atendimento quanto ao tratamento de esgoto no município de Mangaratiba (projeções a partir de 2022); limite de alteração proposto .....	192
Figura 29 – Atendimento quanto a coleta e quanto ao tratamento de esgoto no município de Paraty (projeções a partir de 2022); limite de alteração proposto..	193
Figura 30 – Atendimento quanto a coleta de esgoto no município de Angra dos Reis (projeções a partir de 2022); limite de alteração proposto .....	193
Figura 31 – Atendimento quanto ao tratamento de esgoto no município de Angra dos Reis (projeções a partir de 2022); limite de alteração proposto .....	194

## MAPAS

- 1 - Abrangência espacial: Litoral Sul Fluminense/RJ
- 2 - Empreendimentos: Litoral Sul Fluminense/RJ
- 3 - Comunidades tradicionais litorâneas da Região Litoral Sul Fluminense/RJ
- 4- Uso do solo/tipos de vegetação (2007)
- 5-Áreas de afetação do fator “vegetação costeira” pelo impacto supressão da vegetação: Itaguaí
- 6A- Áreas de afetação do fator “vegetação costeira” pelo impacto degradação da vegetação e dos ecossistemas: Paraty
- 6B- Áreas de afetação do fator “vegetação costeira” pelo impacto degradação da vegetação e dos ecossistemas: Angra dos Reis
- 6C- Áreas de afetação do fator “vegetação costeira” pelo impacto degradação da vegetação e dos ecossistemas: Mangaratiba
- 6D- Áreas de afetação do fator “vegetação costeira” pelo impacto degradação da vegetação e dos ecossistemas: Itaguaí
- 7A- Classes de vegetação costeira e Unidades de Conservação: Paraty
- 7B- Classes de vegetação costeira e Unidades de Conservação: Angra dos Reis
- 7C- Classes de vegetação costeira e Unidades de Conservação: Mangaratiba
- 7D- Classes de vegetação costeira e Unidades de Conservação: Itaguaí
- 8- Outras áreas afetadas por impactos indiretos
- 9A- Relação entre densidade populacional e vegetação costeira: Paraty
- 9B- Relação entre densidade populacional e vegetação costeira: Angra dos Reis
- 9C- Relação entre densidade populacional e vegetação costeira: Mangaratiba
- 9D- Relação entre densidade populacional e vegetação costeira: Itaguaí

## **LISTA DE SIGLAS**

AAD – Área de Afetação Direta  
ADA – Área Diretamente Afetada  
AGENERSA – Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro  
AID – Área de Influência Direta  
ANA – Agência Nacional de Águas  
APA – Área de Proteção Ambiental  
APP – Áreas de Preservação Permanente  
BIG – Baía de Ilha Grande  
CAGED – Cadastro de Empregados e Desempregados  
CAPY – Concessionária Águas de Paraty  
CDRU – Concessão de Direito Real de Uso  
CEDAE – Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro  
CGY – Comissão Guarani Yvyrupa  
CNCTC – Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras  
CODIG – Comitê de Defesa da Ilha Grande  
CONAQ – Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais e Quilombolas  
CPI – Comissão Pró-índio  
CTR – Centro de Tratamento de Resíduos  
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio  
DER – Departamento de Estradas de Rodagem  
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes  
DPP – Domicílios Particulares Permanentes  
EIA – Estudo de Impacto Ambiental  
ESEC – Estação Ecológica  
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto  
FAO-ONU – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura  
FCP – Fundação Cultural Palmares  
FCT – Fórum de Comunidades Tradicionais  
FEEMA – Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente

FPSO – *Floating Production, Storage and Offloading*  
FUNAI – Fundação Nacional do Índio  
GEF – *Global Environment Facility*  
IAA – Índice de Atendimento de Água  
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais  
ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade  
INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária  
INEA – Instituto Estadual do Ambiente  
IPEMAR – Instituto de Pesquisas Marinhas  
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional  
IQA – Índice de Qualidade de Água  
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego  
NMP – Número Máximo Provável  
NTU – *Nephelometric Turbidity Unit* (Unidade Nefelométrica de Turbidez)  
ONG – Organizações Não Governamentais  
OSIG – Organização para a sustentabilidade da Ilha Grande  
OTSS – Observatório dos Territórios Sustentáveis e Saudáveis da Bocaina  
PAIC – Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos  
PCTT – Projeto de Caracterização dos Territórios Tradicionais  
PELC – Plano Estratégico de Logística e Cargas  
PERH – Plano Estratégico de Recursos Hídricos  
PERHI – Plano Estadual de Recursos Hídricos  
PIB – Produto Interno Bruto  
PMSB – Planos Municipais de Saneamento Básico  
PNCT – Plano Nacional de Contagem de Tráfego  
PNH – Política Nacional de Habitação  
PROSUB – Programa de Desenvolvimento de Submarinos  
RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável  
RESEX – Reserva Extrativista  
REVIZEE – Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva  
RH – Região Hidrográfica  
RJ – Rio de Janeiro  
RTID – Relatório Técnico de Identificação e Delimitação

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto  
SEA – Secretaria de Estado do Ambiente  
SETRANS – Secretaria de Transportes  
SIG – Sistema de Informação Geográfica  
SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento  
SP – São Paulo  
TAUS – Termo de Autorização de Uso Sustentável  
TBC – Turismo de Base Comunitária  
TCMA – Taxa de Crescimento Média Anual  
TEBIG – Terminal da Baía da Ilha Grande  
TECAR – Terminal de Granéis Sólidos  
TIG – Terminal Ilha Guaíba  
UC – Unidade de Conservação  
UEP – Unidades de Produção  
UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
UFEM – Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas  
UFF – Universidade Federal Fluminense  
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
UHP – Unidades Hidrológicas de Planejamento  
VAB – Valor Adicionado Bruto  
VMDA – Volume Médio Diário Anual



## **I. NOTA INTRODUTÓRIA**

Constitui objetivo do Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos para a Região Litoral Sul Fluminense, realizar uma análise integrada de impactos sobre fatores ambientais e sociais selecionados, ao longo do tempo e do espaço, para a Região Litoral Sul Fluminense/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.

O Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos (PAIC) na região Litoral Sul Fluminense/RJ teve início em junho de 2017, com a elaboração do Plano de Trabalho (Fase 1), e contemplou 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.

Na Fase 6 analisaram-se os principais resultados alcançados nas fases anteriores do PAIC e apresentaram-se estratégias de enfrentamento das transformações operadas na região.

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 (Fórum de Comunidades Tradicionais de Angra dos Reis, Paraty e Ubatuba; ICMBio; Projeto BIG/INEA; Prefeitura Municipal de Angra dos Reis/Secr. de Meio Ambiente; Prefeitura Municipal de Mangaratiba/Secr. de Meio Ambiente; Prefeitura Municipal de Paraty/Secr. de Meio Ambiente; ONG CODIG; ONG SAPE; Fórum contra a privatização do BIG) (Fase 2);
- Oficina da Fase 2 (realizada no dia 19 de abril de 2018, em Angra dos Reis);
- Reunião pública de apresentação do Relatório Parcial de Levantamento de Dados (Fase 3) (realizada no dia 27 de setembro de 2018, em Angra dos Reis);
- Contatos/pedidos de informação a entidades detentoras de informação relevante, incluindo empreendedores (Keppel Fels Brasil S.A.; Eletrobras; Departamento de Estradas de Rodagem – DER/RJ; Transpetro; INEA; IBAMA; Centro de Hidrografia da Marinha; Marinha do Brasil; Porto Sudeste do Brasil; Companhia Siderúrgica Nacional; Vale AS; Prefeituras de Angra dos Reis, Itaguaí, Mangaratiba e Paraty) (Fase 2 e Fase 3);

- Reuniões presenciais com 12 pesquisadores e acadêmicos, com o objetivo de coletar suas opiniões técnicas e científicas, do fator Biodiversidade Marinha (da UFF, UFRJ e UERJ) (Fase 3);
- Oficina da Fase 5 (realizada dia 5 de junho de 2019, em Angra dos Reis);
- Reuniões institucionais com representantes de comunidades indígenas, quilombolas e caiçaras, bem como de associações/movimentos, como o Fórum de Comunidades Tradicionais de Ubatuba, Angra dos Reis e Paraty e a Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras.

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.

O presente relatório apresenta os principais resultados das Fases 1 a 7 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 Litoral Sul Fluminense
- 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 Litoral Sul Fluminense 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, analisam-se aspectos relacionados a: população (distribuição; densidade demográfica; taxa de crescimento; gênero; 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; uso do solo; habitação e saneamento básico.

A análise do meio biótico da região incidiu nas temáticas: unidades de conservação, flora e fauna.

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

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

Quanto às **avaliações de impacto ambiental**, foram analisados 11 relatórios de EIA, 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 infraestruturas públicas; infraestrutura viária, tráfego e transportes; patrimônio humano e natural; população e qualidade de vida; uso do solo e estrutura urbana.

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

No meio físico os EIA analisados identificaram impactos nos componentes: qualidade do ar; ambiente sonoro; geomorfologia e solo; recursos geológicos; linha de costa; sedimentos e fundo marinho; recursos hídricos superficiais; recursos hídricos subterrâneos; poluição.

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 916 publicações dos últimos 17 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. Comunidades tradicionais;
2. Habitação;
3. Receitas públicas;
4. Saneamento básico (esgotamento sanitário e resíduos sólidos);
5. Qualidade das águas superficiais interiores;
6. Qualidade das águas costeiras;
7. Vegetação costeira.

### **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 LSF/RJ, realizadas em novembro de 2017;
- Oficina participativa realizada no dia 19 de abril de 2018, em Angra dos Reis.

#### Entrevistas

Em sete das entrevistas realizadas perguntou-se quais os componentes naturais e socioeconômicos mais impactados pelos empreendimentos do Litoral Sul Fluminense/RJ. As opiniões obtidas por meio dessas entrevistas apontaram a predominância da preocupação dos entrevistados, ao nível das componentes naturais, quanto a:

- Qualidade das águas interiores (incluindo contaminação com coliformes resultante de falta de saneamento)
- Qualidade das águas costeiras (poluição gerada por grandes empreendimentos e pelas embarcações de turismo que são muitas)

- Recursos hídricos (quantidade) (captações irregulares)
- Ocupação de áreas de risco/Deslizamentos e erosões
- Desmatamento
- Biodiversidade marinha
- Poluição do ar (poeiras)

Nos aspectos sociais e econômicos, destacaram-se os relacionados a:

- Crescimento populacional e ocupação desordenada (os empreendimentos demandam trabalhadores com baixa qualificação que, à medida em que o sistema produtivo regional não é capaz de absorvê-los no mercado de trabalho tampouco dar condições para sua inserção, podem se envolver em conflitos associados à sua situação de precariedade habitacional, e à carência de acesso à serviços essenciais disponibilizados para as populações de baixa renda)
  - Redução das áreas de pesca/restrições à pesca (devido ao aumento do tráfego e fundeio de embarcações)
  - Vulnerabilidade das comunidades tradicionais (falta de políticas públicas, falta de proteção territorial, impactos no modo de vida, restrições impostas pelas unidades de conservação, “invasão” por ocupações irregulares)

#### Oficina participativa

Na oficina participativa debateram-se, entre outras questões, quais os fatores ambientais e sociais prioritários para a avaliação de impactos cumulativos no Litoral Sul Fluminense. A maioria dos fatores destacados pelos grupos relacionou-se diretamente aos fatores pré-selecionados; contudo, alguns pontos divergentes foram estudados pela equipe, à luz da metodologia de AIC e da disponibilidade de informação, no sentido de aferir os fatores a considerar.

A “Biodiversidade marinha” ficou de ser acrescentada como fator caso viesse a ser possível identificar uma espécie que apresente informação disponível necessária para o desenvolvimento da análise.

Sobre o fator “Saneamento básico”, considerou-se que o mesmo devia ser analisado separadamente das águas continentais. De fato, apesar de as águas continentais serem influenciadas pelos serviços de saneamento, os fatores encontram-se integrados em meios diferentes (um socioeconômico e o outro físico)

e apresentam um foco de análise distinto. A metodologia de AIC indica que os fatores devem ser concretos, pelo que a união de dois fatores prejudicaria a análise dos mesmos.

O fator “Qualidade das águas superficiais interiores”, passou a designar-se “Águas continentais”, incluindo a consideração da disponibilidade hídrica para abastecimento.

Retirou-se dos fatores a analisar o fator “receitas públicas” por sugestão apresentada no decurso da oficina.

Assim, cinco dos sete fatores inicialmente propostos foram mantidos e dois fatores foram revistos, considerando-se os seguintes fatores para prosseguir a análise:

Meio socioeconômico:

1. Comunidades tradicionais (incluindo análise da pesca);
2. Habitação;
3. Saneamento básico;

Meio Físico:

4. Águas continentais;
5. Qualidade das águas costeiras;

Meio biótico:

6. Vegetação costeira;
7. Biodiversidade marinha.

## **II.2. ABRANGÊNCIA ESPACIAL E TEMPORAL**

### **II.2.1. 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 batimetria.

#### 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 – Etapas 1, 2 e 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 do Litoral Sul Fluminense, incluindo os municípios de Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí.

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 avaliar. Na maior parte destes, as áreas estudadas em EIA abrangem mais do que um município da região Litoral Sul Fluminense, sendo os projetos Pré-sal os que abrangem maior número de municípios.

### Batimetria

Quanto à área marinha, propôs-se que o limite a considerar fosse limitado pela isóbata de 50m. A isóbata de 50m está integrada no subsetor “mar aberto” - um dos 11 subsetores considerados nas unidades territoriais de planejamento marinho do setor costeiro da Baía de Ilha Grande<sup>1</sup>. Esse limite abrange a área das unidades de conservação marinha presentes na região Litoral Sul Fluminense (bem como as suas zonas de amortecimento).

### Abrangência espacial proposta

No Relatório Técnico Preliminar da Fase de Escopo (Fase 2) propôs-se que a abrangência espacial da avaliação de impactos cumulativos no Litoral Sul Fluminense/RJ correspondesse, em área terrestre, aos municípios de Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí, incluindo adicionalmente a faixa marinha limitada pela isóbata de 50m.

---

<sup>1</sup> A Zona Costeira do Estado do Rio de Janeiro é dividida em duas faixas. A faixa marinha compreende a totalidade do mar territorial, espaço que se estende por 12 milhas náuticas; a faixa terrestre corresponde ao limite dos municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na zona costeira (Resolução nº CIRM 005/1997). Para fins de planejamento e gestão do meio ambiente e das águas, o Estado do Rio de Janeiro foi dividido em nove Regiões Hidrográficas (Resolução CERHI-RJ nº 107/2013). O processo de elaboração do Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro do Estado do Rio de Janeiro se iniciou em 2012, com a Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande (RH-I) (correspondente aos municípios de Paraty e Angra dos Reis, integralmente, e ao município de Mangaratiba, parcialmente).

### Abrangência espacial aferida

Uma das questões colocadas aos participantes na oficina realizada dia 19 de abril de 2018 em Angra dos Reis foi qual a abrangência espacial que sugeriam para a avaliação de impactos cumulativos no Litoral Sul Fluminense. Foram apresentadas algumas sugestões, contudo, sem unanimidade entre os grupos.

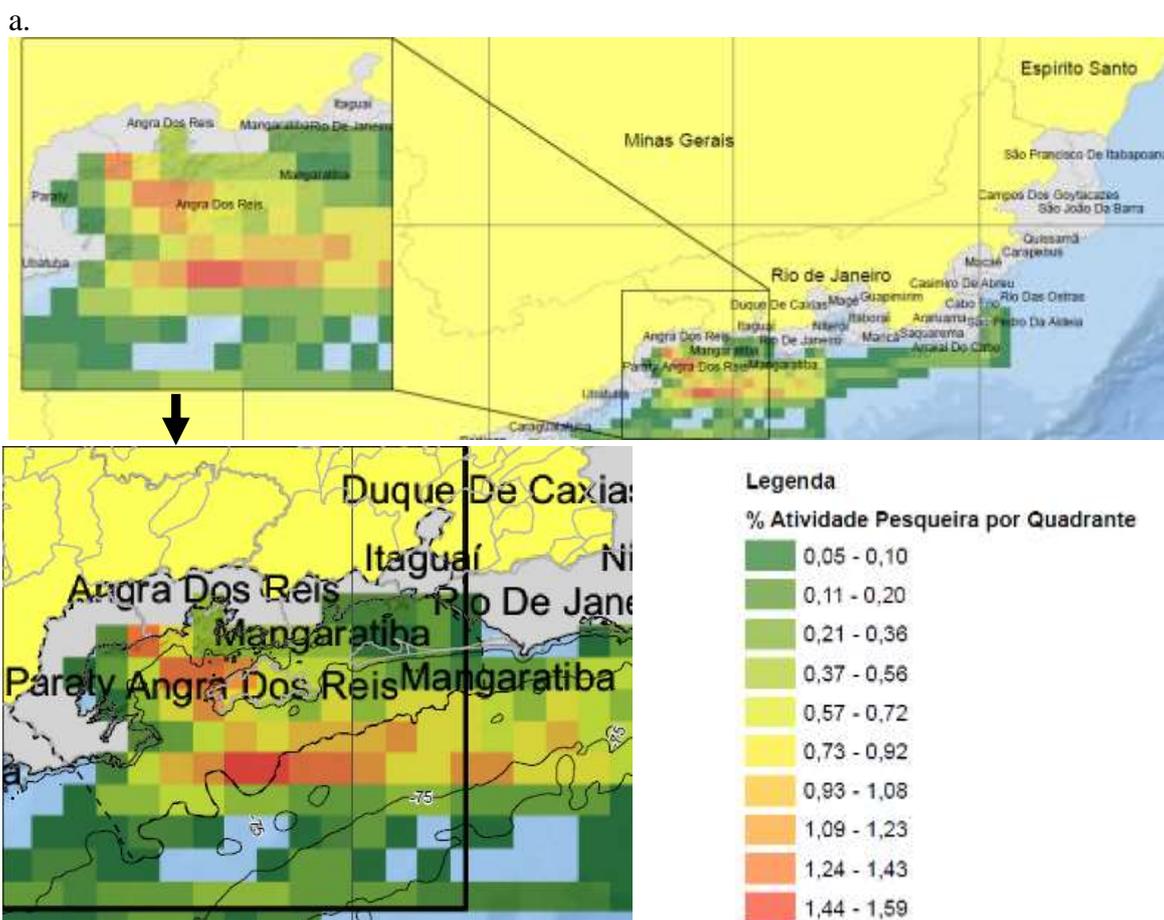
Quanto à abrangência terrestre, dois grupos mencionaram a consideração da totalidade das bacias hidrográficas (um dos grupos com referência específica aos municípios de Cunha, Bananal, São José do Barreiro – que integram a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, do estado de São Paulo, e ao município Rio Claro, que integra a Região Hidrográfica Guandu, no estado do Rio de Janeiro), enquanto um grupo defendeu a consideração de todo o Sul Fluminense.

De referir que, para a maior parte dos fatores (comunidades tradicionais; receitas públicas; habitação; vegetação costeira), a informação disponível encontra-se alocada aos municípios, pelo que se considerou essencial manter os municípios como critério principal de definição dos limites de abrangência espacial.

Considerou-se ainda que a extensão da abrangência espacial de modo a abarcar todo a região Sul Fluminense seria excessiva para o objetivo do PAIC. De acordo com a divisão considerada no sistema FIRJAN, a região Sul Fluminense integra 17 municípios, não abrangendo dois dos municípios definidos para análise no PAIC – Itaguaí e Mangaratiba (que integram a região Baixada Fluminense junto com outros sete municípios). Assim, tendo em conta os objetivos do PAIC, os fatores em análise, e a maior disponibilidade de informação por município, a abrangência em área terrestre inicialmente proposta foi mantida. As bacias hidrográficas abrangidas pelos municípios alvo da região em análise no PAIC (RH I – Baía da Ilha Grande e RH II - Guandu) foram consideradas para as análises realizadas no fator águas continentais.

Quanto aos limites marítimos, dois dos grupos sugeriram a consideração das áreas de pesca mapeadas pela FIPERJ - Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. O Projeto de Caracterização Socioeconômica da Atividade de Pesca e Aquicultura nas áreas de abrangência das Atividades de Exploração e Produção da Bacia de Santos (Petrobras, 2015) apresenta o mapeamento, para cada município, da % de atividade pesqueira por quadrante gerada a partir de

informe de desembarque pesqueiro, realizado pela FIPERJ. Observaram-se as figuras desse projeto, e comparando-as com a faixa marítima inicialmente proposta (limitada pela isóbata dos 50m), verificou-se que as áreas de maior % de atividade pesqueira eram já abrangidas pela faixa marítima proposta nos municípios de Paraty, Mangaratiba e Itaguaí. Apenas no caso do município de Angra dos Reis existiam áreas de maior % de atividade pesqueira (a laranja escuro e a vermelho) que se estendiam além da isóbata dos 50m (Figura 1).



b.

Fonte: Petrobras, 2015, com sobreposição da batimetria (Témis/Nemus, 2018)

Figura 1 – Atividade pesqueira no Município de Angra dos Reis/RJ: a. Excerto da figura que consta no documento original (Petrobras, 2015); b. Zoom com sobreposição das batimétricas 50m, 75m e 100m.

Assim, os limites da faixa marinha inicialmente propostos foram alargados até à isóbata dos 100m.

## ***II.2.2. 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, por 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, os planos para o Porto de Itaguaí e para a região do entorno ganharam outra magnitude. A estratégia de desenvolvimento do setor logístico foi redimensionada, passando a se articular com a instalação da indústria de defesa e com o crescimento do polo industrial, a fim de sustentar as atividades do setor de petróleo e gás (PACS, 2015).

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.

Este ano inicial permite abranger:

- O período de implantação do Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (PBH Guandu), divulgado em 2006;

- O período de implementação do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Itaguaí (PDZ), elaborado em 2006;

- O ano de início da descontaminação do terreno da Companhia Mercantil e Industrial Ingá (2007) (PORTAL ECODEBATE, 2009);

- O ano de início da construção do trecho do Arco Metropolitano entre Duque de Caxias (BR-040) e Itaguaí (BR-101 Sul) (2008).

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 1 – Cronograma de atividade dos empreendimentos.

Empreendimentos	Passado		Presente	Futuro	
	2005-2009	2010-2017	2018	2019-2025	2026-2030
Implantação do Porto Sudeste	x	x	x	x	x
Ampliação do Porto Sudeste		x	x	x	x
PROSUB-EBN		x	x	x	x
Expansão do Terminal de Carvão (TECAR)		x	x	x	x
Expansão do TIG		x	x	x	x
Arco Metropolitano	x	x	x	x	x
Usina nuclear Angra 3		x		?	?
Transferência de Água de Formação do TEBIG	x	x	x	x	x
Projetos Pré-Sal	x	x	x	x	x
Estaleiro Brasfels	x	x	x	x	x

Fonte: Témis/Nemus, com base nos EIA 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 19 de abril de 2018 em Angra dos Reis foi qual a abrangência temporal que sugeriam para a avaliação de impactos cumulativos no Litoral Sul Fluminense.

Dois dos grupos não apresentaram sugestões, enquanto os outros dois sugeriram a extensão do ano final proposto para a abrangência temporal (um deles até 2040). Apesar de se concordar que essa extensão seria interessante, considerou-se mais adequado considerar um período temporal mais curto, por forma a garantir a disponibilidade de dados e informações, e a minimizar a incerteza associada às análises desenvolvidas. Considerou-se que uma abrangência futura até 2040 seria desaconselhada, uma vez que se traduziria em análises genéricas e muito especulativas, que desvalorizariam os resultados do trabalho.

Deste modo, a avaliação de impactos cumulativos desenvolveu-se no período 2005-2030, com o seguinte recorte espacial (Mapa 1, em Apêndice):

- Área terrestre: municípios de Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí;
- Área marinha: isóbata dos 100m.

## II.3. EMPREENDIMENTOS

### II.3.1. 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 Litoral Sul Fluminense:

Quadro 2 – Lista de empreendimentos inicialmente propostos avaliar no âmbito da avaliação de impactos cumulativos a realizar na região Litoral Sul Fluminense

Tipo	Empreendimentos	Estado
Petróleo e gás	Projeto Pré-Sal Etapa 1	Em implementação
	Projeto Pré-Sal Etapa 2	Em implementação
	Projeto Pré-Sal Etapa 3	Previsto (com EIA)
	Transferência de Água de Formação do TEBIG	Implementado
Infraestruturas portuárias	Implantação do Porto Sudeste	Implementado
	Ampliação do Porto Sudeste	Previsto (com EIA)
	PROSUB-EBN	Em implementação
	Expansão do Terminal de Carvão (TECAR)	Previsto (com EIA)
	Expansão do Terminal Ilha Guaíba (TIG)	Previsto (com EIA)
Infraestruturas rodoviárias	Arco Metropolitano (parte do segmento B, no município de Itaguaí)	Implementado
Usina nuclear	Usina nuclear Angra 3	Em implementação

Fonte: Témis/Nemus, 2017

Os empreendimentos reportaram-se à infraestrutura energética de petróleo e gás natural, e a um conjunto de grandes empreendimentos (infraestruturas portuárias, usina nuclear e arco metropolitano do Rio de Janeiro), implantados, planejados e em implantação, cujas características poderiam modificar o quadro socioeconômico ou ambiental da região.

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

- Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental dos empreendimentos (ICF, 2013; Mineral Engenharia e Meio Ambiente, (2015, 2017); PIR2, 2009; ERM, 2011; ARCADIS Tetraplan, 2011; Ecology Brasil, 2008; MRS (2006, 2009); Rio de Janeiro, 2007; Ecologus, 2014; etc.);
- Portais associados a empreendimentos (PetroRio; Marinha do Brasil; Eletronuclear; Agência Petrobras; Companhia de Docas do Rio de Janeiro; Portosudeste; Technip; Consórcio ARG/CivilPort);
- Plano Mestre do Porto de Angra dos Reis (SEP, 2015);
- Plano Mestre do Porto de Itaguaí (SEP, 2014);
- Plano Diretor do Arco Metropolitano do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, 2011);
- Publicações na mídia;
- Portal do INEA.

### ***II.3.2. Aferição dos empreendimentos***

Procurou-se posteriormente aferir os empreendimentos a considerar na avaliação de impactos cumulativos na região Litoral Sul Fluminense através de:

- Articulação com a Petrobras;
- Entrevistas com atores-chave da região, realizadas em novembro de 2017;
- Oficina participativa (19 de abril de 2018), com a presença de 16 instituições;

- Consulta ao INEA e ao IBAMA no sentido de identificar eventuais projetos licenciados ou em fase de licenciamento com dimensão e interesse para a avaliação de impactos cumulativos no Litoral Sul Fluminense.

Nas entrevistas realizadas perguntou-se a um conjunto de entidades (Fórum de Comunidades Tradicionais de Angra dos Reis, Paraty e Ubatuba; ICMBio; Projeto BIG/INEA; Prefeitura Municipal de Angra dos Reis/Secr. de Meio Ambiente; Prefeitura Municipal de Mangaratiba/Secr. de Meio Ambiente; Prefeitura Municipal de Paraty/Secr. de Meio Ambiente; ONG CODIG; ONG SAPE; Fórum contra a privatização do BIG) quais os empreendimentos em operação com maiores impactos na região Litoral Sul Fluminense.

As respostas obtidas incidiram sobre: TEBIG; Usina nuclear; Estaleiro Brasfels; duplicação BR-101; Porto de Angra; Porto Sudeste; Arco Metropolitano; Technip (base de apoio do Pré-Sal); Usina Hidrelétrica do Rio Bracuí (em estudo); Estrada Paraty-Cunha; ampliação do aeroporto de Angra; Pré-Sal. Foram ainda referidos, de forma mais vaga: empreendimentos imobiliários e turísticos; estradas; construções irregulares; unidades de conservação e planos territoriais.

Na oficina participativa realizada a 19 de abril 2018 discutiu-se com os participantes quais seriam os empreendimentos prioritários para a avaliação de impactos cumulativos no Litoral Sul Fluminense. Os quatro grupos de discussão indicaram os seguintes empreendimentos: Projetos Pré-Sal; Usina nuclear Angra 3; Terminais de petróleo e gás; Terminais portuários; Porto Sudeste; Expansão do terminal de ilha Guaíba; Complexo portuário de Itaguaí; Indústrias relacionadas à exploração de petróleo e gás; Estaleiros Brasfels; Usinas Angra 1 e 2; BR 101; Arco Metropolitano; Transferência de água do TEBIG; empreendimentos imobiliários.

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 2 (em Apêndice).

### **III. SITUAÇÃO DA REGIÃO LITORAL SUL FLUMINENSE**

#### **III.1. INTRODUÇÃO**

No presente capítulo apresenta-se uma síntese da evolução dos fatores em análise na região Litoral Sul Fluminense (da situação de base à situação atual), tendo por base, majoritariamente, os resultados da Fase 3 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. COMUNIDADES TRADICIONAIS**

As Comunidades Tradicionais objeto desta avaliação são as comunidades Indígenas, Quilombolas e Caiçaras do Litoral Sul Fluminense.

Leva-se em conta o modo de vida dessas comunidades, com especial foco nas atividades por elas desenvolvidas, e no território tradicional, de modo a subsidiar a análise do indicador “perda dos espaços de reprodução do modo de vida tradicional”.

Nesta discussão considera-se: 1) o acesso ao território (considerando o espaço marinho, costeiro e terrestre), incluindo assim o local onde as comunidades praticam suas atividades (de pesca, agricultura e outras); o local de apoio à prática de suas atividades e os locais de moradia, convívio social, realização de festas e, 2) o acesso aos recursos naturais, sejam eles marinhos ou terrestres.

Com esses dados, torna-se possível a análise da perda dos espaços de reprodução e consequente perda da sociodiversidade, ameaçada pelos diversos estressores que influenciam ou influenciarão as comunidades. Ainda como elemento para discussão da perda da sociodiversidade leva-se em conta a preservação do etnoconhecimento.

### **III.2.1. Identificação e localização das comunidades tradicionais**

De acordo com as diversas fontes consultadas, foram identificadas 116 comunidades tradicionais, dentre elas:

- 106 Caiçaras (42 em Paraty, 31 em Angra dos Reis, 9 em Itaguaí, 24 em Mangaratiba),
- 06 indígenas (5 em Paraty e 1 em Angra dos Reis),
- 04 quilombolas (2 em Paraty, 1 em Angra dos Reis e 1 em Mangaratiba).

O Quadro 3, Quadro 4 e Quadro 5 apresentam as listagens das comunidades indígenas, quilombolas e caiçaras, respectivamente, localizadas por município. As mesmas comunidades estão localizadas espacialmente no Mapa 3 (em Apêndice).

Quadro 3 – Terras indígenas no Litoral Sul/RJ

Listagem das terras indígenas no Litoral Sul/RJ, por município		
Municípios	Terras Indígenas	População*
PARATY 05 Comunidades	Terra Indígena Tekoa Jevy /Aldeia Jahape (Rio Pequeno)	32/25
	Terra Indígena Itaxi Miri (Paraty Mirim)	171/142
	Aldeia Arandu Mirim (Saco do Mamanguá)	n.e./4
	Terra Indígena Tekoa Guyra'i tapu (Araponga)	40/30
	Pataxó (em processo de regularização)	n.e.
ANGRA DOS REIS 01 Comunidade	Terra Indígena Sapukai (Guarani do Bracuí)	379/341
ITAGUAÍ 00 Comunidades	Não possui	-
MANGARATIBA 00 Comunidades	Não possui	-
<b>Total</b>	<b>06 Comunidades</b>	<b>622/542</b>

n.e.=não encontrado.

Fontes: FUNAI, 2018; PETROBRAS, 2018; \* ISA, 2018a /CTI, 2018.

Quadro 4 – Comunidades quilombolas no Litoral Sul/RJ

Listagem das comunidades quilombolas no Litoral Sul/RJ, por município		
Municípios	Quilombolas	População*
PARATY 02 Comunidades	Cabral	270
	Campinho da Independência	400
ANGRA DOS REIS 01 Comunidade	Santa Rita Bracuí	350
ITAGUAÍ 00 Comunidades	Não possui	-
MANGARATIBA 01 Comunidade	Ilha da Marambaia	360**
<b>Total</b>	<b>04 comunidades</b>	<b>1420</b>

Fontes: INCRA, 2018; PETROBRAS, 2018; \* PETROBRAS/Mineral, 2012 \*\*contabilizado juntamente com a comunidade caiçara.

Quadro 5 – Comunidades caiçaras no Litoral Sul/RJ

<b>Listagem das comunidades caiçaras no Litoral Sul/RJ, por município</b>	
<b>Municípios</b>	<b>Caiçaras (População*)</b>
PARATY 42 Comunidades	Saco do Mamanguá/Cruzeiro (143); Cadeia Velha; Baixio; Curupira; Ponta da Romana; Regato; Pontal (Saco do Mamanguá); Praia Grande (Saco do Mamanguá); Ponta do Leão; Praia Grande de Cajaiba; Calhaus; Ilha das Cobras; Ponta da Juatinga; Saco da Sardinha; Saco das Enxovas; Cairuçu das Pedras; Beijiquara; Praia de Itaoca; Pouso da Cajaíba (273); Ponta Negra (150); Praia do Sono (300); Ponta Grossa; Santa Rita Vermelha Chácara; Pontal (Centro); Praia Grande (193); Trindade (1500); Tarituba (1000); São Gonçalo; Ilha do Cedro; Ilha do Araújo (625); Ilha do Algodão (250); Paraty Mirim; Saco Claro; Sumaca; Rombuda;

<b>Listagem das comunidades caiçaras no Litoral Sul/RJ, por município</b>	
<b>Municípios</b>	<b>Caiçaras (População*)</b>
	Martim de Sá; Engenho; Jabaquara; Ipanema; Mangueira; Ilha Pelada Grande.
ANGRA DOS REIS 31 Comunidades	Bananal; Passa Terra; Praia Vermelha; Proveta (1234); Aventureiro (95); Araçatiba (219); Monsuaba (10000); Praia das Flechas/Ilha da Gipóia (40); Vila Velha (352); Ubatuba; Dois Rios; Parnaioca; Praia dos Castelhanos; Praia Vermelha/Ilha Grande (192); Matariz (365); Palmas; Vila do Abraao; Praia da Longa (200); Frade; Praia do Recife; Perequê; Mambucaba; Ponta Leste; Garatuaia; Fazenda; Canto das Canoas Saco do Céu; Japariz; Sítio Forte; Manguariqueçaba; Paraíso.

<b>Listagem das comunidades caiçaras no Litoral Sul/RJ, por município</b>	
<b>Municípios</b>	<b>Caiçaras (População*)</b>
ITAGUAÍ 09 Comunidades	Ilha da Madeira (3000); Coroa Grande (10000); Ilha do Martins (20); Comunidade do Rio da Guarda e Afluentes (1000); Praia da Bica; Praia do Boi; Quatiquara; Sapioeira; Ponte Preta.
MANGARATIBA 24 Comunidades	Conceição de Jacareí; Praia do Sahy (1500); Muriqui (2500); Ilha de Itacuruça/Gamboa; Fleixeira; Praia Grande/Ilha de Itacuruçá; Viola; Ilha Águas Lindas; Calabouço/Ilha de Jaguanum; Estopa/Ilha de Jaguanum; Araçá/Ilha de Jaguanum; Vigia Grande/Ilha de Jaguanum; Praia do Sul/Ilha de Jaguanum; Catita/Ilha de Jaguanum; Praia da Vargem/Ilha de Jaguanum; Cabaceiro/Ilha de Jaguanum; Toca; Ilha da Marambaia/CADIM (360); Sítio; João Manoel; Praia Suja; Praia Grande/I. Marambaia; Caetana; Pescaria Velha
<b>Total</b>	<b>106 Comunidades</b>

Fontes: INEA, 2015; PETROBRAS/Mineral, 2014; PETROBRAS/Mineral, 2017; PETROBRAS, 2018;

\* PETROBRAS/Mineral, 2012.

O número de moradores das comunidades caiçaras pode estar superestimado, visto que, algumas comunidades se localizam nos centros urbanos e estão ocupadas também por moradores não tradicionais.

### **III.2.2. Aspectos culturais**

#### **➤ Indígenas**

As comunidades indígenas que ocupam a região do Litoral Sul Fluminense pertencem à etnia Guarani. Para os índios Guarani a vida religiosa é o que define a sua identidade como um povo (MACEDO, 2004).

O modo de vida dos Guaranis é orientado por um conjunto de regras e normas de conduta que compõem a estrutura das relações sociais e cosmológicas denominadas *nandereko*, que significa “nosso modo de ser”. É o compromisso de toda a comunidade com o seu *nandereko* que propicia que seus pajés escutem as instruções transmitidas pelos espíritos e eles possam alcançar a “Terra sem males” (NASCIMENTO, 2010).

Cumprir com o seu *nandereko* envolve encontrar um bom lugar para viver. Esse lugar deve possuir terra para plantar, local para pescar, caçar e frutas na mata para eles colherem.

### ➤ Quilombolas

Cada grupo quilombola possui uma identidade única, definida por fatores como a experiência vivida e pela referência histórica comum. As oportunidades econômicas e de subsistência locais e os hábitos e os costumes de um determinado grupo, ditam a sua adaptabilidade à região e as formas de apropriação dos espaços, o que acarreta em locais moldados de forma particular e única (ABIRACHED, 2011).

Ainda que, desde o início do século XXI, os quilombos da região tenham começado a sofrer com uma maior abertura a população urbana, aumento das atividades turísticas e para alguns a transição de “comunidade negra rural” para “remanescente de quilombo”, as tradições continuam marcantes e evidentes. Essas tradições podem ser encontradas em quase todos os aspectos da vida das comunidades, como na culinária, nas músicas, nos artesanatos, na arte de pescar, festas religiosas, mitos, costura e nas organizações sociais.

### ➤ Caiçaras

A cultura tradicional caiçara é atrelada ao modo de vida, à história das práticas econômicas de subsistência e formas de relação social (PIRRÓ, 2008). Da convivência com o mar, as roças e a Mata Atlântica, a população caiçara desenvolveu um amplo conhecimento dos elementos e processos naturais, em parte herdados da cultura indígena. Das práticas sociais e culturais, destacam-se as manifestações religiosas e profanas, representadas pelas rezas, ladainhas, folias, bailes e fandangos animados pela viola e pelo pandeiro, onde eram tocadas modas, serra-bailes, chamarritas, xibas e canoas (CARDOSO, 2014).

A cultura caiçara foi moldada pelas constantes mudanças ligadas aos ciclos econômicos regionais, dos quais o caiçara participa e depende. Esta afirmação reforça a ideia de que não existe cultura estática, parada no tempo, imutável. Muito diferente disso, as culturas tradicionais estão em constante mudança, seja por fatores internos ou externos, sem perder sua inserção em um modo de produção denominada de pequena produção mercantil (DIEGUES, 2003 *apud* NOGARA, 2005; VIANNA & ADAMS, 1995).

É importante salientar esses aspectos pois, muitas vezes, de maneira equivocada, descaracteriza-se uma comunidade caiçara como população tradicional, unicamente por constatarem que as casas de pau-a-pique, cobertas com sapê, deram lugar a construções com tijolos e telhas, e as canoas de madeira passam a dividir os ranchos com botes de alumínio com motor de popa (NOGARA, 2005).

### **III.2.3. Territórios tradicionais**

#### **➤ Indígenas**

Nos anos 1990, a garantia do direito originário dos povos indígenas às suas terras passou a se alicerçar sobre o estudo minucioso da territorialidade dos diferentes povos indígenas, considerando-se não apenas seus usos passados e presentes, mas também a perspectiva de uso futuro, tudo isso "segundo seus usos, costumes e tradições", conforme o artigo 231 do texto constitucional.

Segundo FUNAI (2018) e considerando a legislação vigente (CF/88, Lei 6001/73 – Estatuto do Índio, Decreto n.º 1775/96), as terras indígenas da região de estudo são classificadas como tradicionalmente ocupadas. São, portanto, as terras indígenas de que trata o art. 231 da Constituição Federal de 1988, direito originário dos povos indígenas, cujo processo de demarcação é disciplinado pelo Decreto n.º 1775/96.

De acordo com FUNAI (2018) e ISA (2018a), as terras indígenas da área de estudo encontram-se em diferentes momentos do procedimento demarcatório: a Terra Indígena Itaxi Miri (Paraty Mirim) está homologada desde 1996 com uma área de 79,20ha; a Terra Indígena Tekoa Guyra'i tapu (Araponga) está homologada desde 1995 com uma área de 213,20ha e a Terra Indígena Sapukai (Guarani do Bracuí) está homologada desde 1995 com uma área de 2.127ha; a Terra Indígena Tekoa Jevy /Aldeia Jahape (Rio Pequeno) está identificada desde 2017 com uma área de 2.370ha; e, a Aldeia Arandu Mirim (Saco do Mamanguá) está em

identificação desde 2008. Não foram encontradas informações sobre os índios Pataxós nas fontes oficiais consultadas.

### ➤ **Quilombolas**

As terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos são aquelas utilizadas para a garantia de sua reprodução física, social, econômica e cultural. Como parte de uma reparação histórica, a política de regularização fundiária de Territórios Quilombolas é de suma importância para a dignidade e garantia da continuidade desses grupos étnicos. Por força do Decreto nº 4.887, de 2003, o Incra é a autarquia competente, na esfera federal, pela titulação dos territórios quilombolas (INCRA, 2018).

As comunidades da região de estudo estão em diferentes fases do processo de titulação. Segundo INCRA (2018) e CPI (2018), das 4 (quatro) comunidades quilombolas, apenas 2 (duas) são tituladas – a Comunidade de Remanescentes de Quilombolas do Campinho da Independência, que teve a titulação de uma área de 287,9461ha expedida em março de 1999; e a Comunidade Quilombola da Ilha da Marambaia, que teve sua titulação conquistada em outubro de 2015, com uma área de 52,99ha. A comunidade quilombola do Cabral foi certificada pela Fundação Cultural Palmares em 2008, o Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTID) já foi publicado no Diário Oficial (com uma área de 512,85ha), a Portaria de Reconhecimento publicada em 2014 e, em 2015 o decreto de desapropriação, aguardando então os trâmites para obtenção da titulação. Já a Comunidade de Remanescentes de Quilombolas de Santa Rita do Bracuí foi reconhecida em fevereiro de 2012 pela Fundação Cultural Palmares, o RTID foi publicado em 2015 (com uma área de 594,20ha) e consta com processo aberto no INCRA.

### ➤ **Caiçaras**

Os territórios tradicionais têm suas delimitações diferenciadas em função dos diferentes períodos históricos e de crescimento da região, que determinaram as

configurações territoriais atuais e as características culturais destes grupos sociais (WALM, 2012).

Ressalta-se a inexistência de instrumentos ou políticas territoriais que delimitem e protejam os territórios tradicionais caiçaras.

A migração entre comunidades próximas é uma característica comum às comunidades caiçaras, tida como um processo relevante à própria sobrevivência do grupo, representando uma fonte de variação e diversificação cultural (Begossi, 2006 *apud* Instituto BioAtlântica, 2009).

### **III.2.4. Transformação das características tradicionais**

#### **➤ Indígenas**

A maioria dos grupos indígenas brasileiros tem sofrido um processo acelerado de transformação socioeconômica e cultural. O contato interétnico e a transformação dos ecossistemas interferem nos aspectos mais diversos da vida indígena e têm gerado escassez dos recursos naturais, habitualmente utilizados pelos índios como meio de subsistência, além de conflitos socioculturais, religiosos e políticos (CHAVES, 2006).

Por questões religiosas e éticas, os Guaranis não brigam pela posse da terra e a questão da demarcação não fazia parte de seu modo de viver. Entretanto, nos dias atuais, torna-se fundamental a demarcação das terras guarani ao longo do litoral, tendo em vista as constantes invasões e especulações imobiliárias que ocorrem há várias décadas (CHAVES, 2006). Mesmo com a demarcação de seus territórios, as comunidades guarani não detêm o uso exclusivo das terras que ocupam. Somente no litoral diversas ações judiciais foram movidas reivindicando as áreas ocupadas por essas comunidades, e uma série de ações contestatórias das Identificações (Decreto n.º 1775, que regulamenta os procedimentos demarcatórios de Terras Indígenas). Além disso, por se constituírem em uma população diferenciada etnicamente e minoritária nos diversos contextos regionais,

as pressões e as tentativas de controle de suas dinâmicas sociais e territoriais são constantes (LADEIRA, 2004).

Entretanto, em razão do atual modelo de desenvolvimento, do crescimento demográfico e da implantação de obras e infraestruturas tem-se levado à fragmentação da Mata Atlântica, à impactos diretos nos recursos naturais e nos territórios indígenas, inviabilizando-os enquanto espaço que garanta a subsistência da própria comunidade, levando à extinção ou redução drásticas desses grupos sociais (LADEIRA, 2004; ISA, 2018b).

Por outro lado, a criação de Unidades de Conservação sobrepostas às terras indígenas representa pressões aos seus territórios e atividades. Segundo CTI (2018), as Terras Indígenas Itaxi Miri (Paraty Mirim) e Tekoa Guyra'i tapu (Araponga), e a Aldeia Arandu Mirim (Saco do Mamanguá) estão sobrepostas à APA Cairuçu, criada em 1983 e, por fim, a Terra Indígena Sapukai (Guarani do Bracuí) tem sua área limítrofe ao Parque Estadual de Cunhambebe, criado em 2008.

Os Guaranis vivem o grande paradoxo de sofrerem pressões para adotarem os sistemas da sociedade nacional, no que se refere à educação, saúde, trabalho, moradia etc., ao mesmo tempo em que, para terem seus direitos assegurados, devem manter-se étnica e culturalmente diferenciados, vivendo “conforme seus costumes, línguas, crenças e tradições”. São criticados ou menosprezados quando, aparentemente adotando os modelos vigentes na sociedade envolvente, assemelham-se à população carente da nossa sociedade, da mesma forma que o são quando não se submetem às pressões para abandonarem seu modo de vida – suas próprias práticas de higiene e saúde, de educação, suas técnicas construtivas e agrícolas etc. (LADEIRA, 2001).

Para os Guaranis, as aldeias, os caminhos, os núcleos urbanos próximos ou que fazem parte da Mata Atlântica são extensões do seu território original deixado a eles pelo Nhanderu e onde vivem e se relacionam de maneira tradicional, de acordo com seus princípios religiosos. Assim, mesmo que seu território tradicional tenha diminuído substancialmente, os Guaranis continuam identificando lugares para serem ocupados tomando por base os limites geográficos pré-estabelecidos por seus antepassados míticos, desde a colonização. Isto tem suscitado por parte

da sociedade não indígena questionamentos em relação à questão da legalidade da ocupação guarani nesses territórios (CHAVES, 2006).

### ➤ **Quilombolas**

Atualmente os quilombolas da região passam por um período de constantes conflitos pelas posses de suas terras. Essas pressões são advindas principalmente da especulação imobiliária e do turismo iniciados depois da implantação da rodovia Rio-Santos (BR-101) nos anos 70 (CARVALHO, 2016).

A construção dos novos empreendimentos trazidos pela rodovia atraiu bastante mão-de-obra de outros locais do país, em decorrência disso surgiram bairros de periferia que passaram a abrigar esses trabalhadores migrantes e outros grupos expulsos de suas terras (CARVALHO, 2016). Alguns quilombolas passaram também a trabalhar nos novos condomínios e empreendimentos construídos na região.

Preocupado com a qualidade ambiental da região, decorrente desse aumento de investimentos privados e do crescimento populacional, o governo do estado se mobilizou para implementar várias Unidades de Conservação de proteção integral (UCs) (CARVALHO, 2016). No entanto, para os Quilombolas essas UCs representaram um problema e impedimento para a manutenção de seus territórios e prática de atividades tradicionais. “Atualmente, a agricultura na comunidade fica quase exclusivamente nos quintais, por conta das várias interdições ambientalistas” (CARVALHO, 2016). Na região de estudo as comunidades quilombolas Campinho da Independência e Cabral estão inseridas no interior da APA Caiçuçu.

### ➤ **Caiçaras**

Especuladores atraídos pelo crescente interesse imobiliário no litoral dão início a um violento processo de “aquisição” das terras dos caiçaras que vendem suas terras a preços baixos, abrem mão de seus espaços na beira da praia, mudando-se para as encostas da serra do mar, para os centros urbanos ou para outras áreas

menos interessantes sob o ponto de vista turístico/imobiliário, e, devido à inexistência de propriedade legal muitas vezes se viram expulsos de suas terras (ADAMS, 2002; HABTEC, 2008; FIDA & RICCI, 2008; WALM, 2012).

Em seguida, o estabelecimento de unidades de conservação restritivas (como parte da estratégia do Estado para conservar os últimos remanescentes da mata atlântica) conteve o desmatamento, ocupação desordenada e, ao mesmo tempo, gerou diversos conflitos com os moradores tradicionais (VIANNA & ADAMS, 1995; SIMÕES, E. 2010), por proibir a agricultura itinerante, a caça, a permanência nos territórios então protegidos, o uso de recursos da natureza e dificultar o desenvolvimento de práticas tradicionais (ADAMS, 2002; NOGARA, 2005).

Neste contexto de mudanças econômicas na região, com o aumento da especulação imobiliária, loteamentos, construção de casas e condomínios, o aumento da atividade turística, assim como as restrições impostas pelas legislações ambientais, o modo de vida, as atividades e os territórios tradicionais foram fortemente influenciados (FF, 2015).

Como resultado, muitas famílias tiveram que mudar suas estratégias de subsistência, passando para a pesca comercial ou para o emergente setor de serviços, para trabalhar de caseiros, na construção civil e em serviços urbanos, e conseqüentemente, afastadas das atividades de agricultura e pesca (ADAMS, 2002; NOGARA, 2005).

### **III.2.5. Atividades econômicas**

#### **➤ Indígenas**

O meio de sobrevivência dos Guaranis está ligado à pequena lavoura de subsistência (mel do mato, palmito, banana, mandioca, milho, feijão e erva-mate), à caça de pequena escala, à exploração dos recursos da mata e a manufatura de artesanatos.

De um modo geral, os Guarani Mbya poucas vezes trabalham fora da comunidade e quando o fazem é sempre de forma temporária, nos últimos anos alguns jovens vêm sendo contratados como agentes sanitários e de saúde e professores indígenas, pelo Estado. Sendo assim, o comércio do artesanato é ainda a principal fonte de renda (LADEIRA, 2001).

Mudanças e transformações ocorridas na região ao longo do século XX, entre elas a transformação de alguns municípios em estação turística, o tombamento de áreas rurais e urbanas, a criação de inúmeras unidades de conservação e a construção de estradas como a BR-101, atingiram diretamente a tradição e os costumes dos índios, interferindo no desenvolvimento de suas atividades, na dinâmica de conservação do conhecimento, no modo de viver desses povos, e em seus territórios, levando, em alguns casos ao abandono da cultura ou do local onde vivem (ALMEIDA, 1997; GOMES, 2004; LADEIRA, 2014).

### ➤ Quilombolas

As atividades nas comunidades quilombolas da região são em grande parte atividades de subsistência, com alguns produtos sendo comercializados nos distritos próximos. São praticadas atividades agrícolas, de pesca artesanal, artesanato e manufatura de produtos como, por exemplo, a farinha da terra e a cachaça.

Uma das atividades mais tradicionais dessas comunidades é a produção de farinha de mandioca.

A pesca artesanal também é praticada na região, sendo aplicadas diversas técnicas como a linhada, covo, espera, faxiar, bater peneira, bater timbó (ICMBio, 2018).

Algumas comunidades quilombolas da região desenvolvem o Turismo de Base Comunitária (TBC), ou turismo étnico.

## ➤ Caiçaras

Em relação às atividades de trabalho e renda, diversas descrições sobre o “antigo” modo de vida caiçara demonstram a importância da agricultura na economia e na sobrevivência das comunidades. Entretanto, trabalhos mais recentes, invariavelmente, referem-se ao caiçara como *pescador*, que depende de sua roça apenas de forma acessória e possui todo um universo voltado para o mar, além de um domínio eficiente das técnicas de pesca e de manejo do ecossistema marítimo (ADAMS, 2000; VIANNA & ADAMS, 1995).

Os pescadores da baía da Ilha Grande refletem o perfil dos caiçaras da costa de São Paulo e Rio de Janeiro. Começam a pescar ainda na infância, podem ou não trabalhar embarcados por alguns anos, na maior parte das vezes passam a vida toda na comunidade em que nasceram, pescam em geral muito perto da costa e em barcos pequenos (MALDONADO, 1986 *apud* Instituto BioAtlântica, 2009).

O Diagnóstico Socioambiental da Pesca Artesanal da Baía de Ilha Grande (Instituto BioAtlântica, 2009) que teve como objetivo contribuir para compreensão das interações do modo de vida das comunidades locais de pescadores artesanais, refere que:

- Em Paraty, embora algumas praias tenham abandonado a pesca quase totalmente em função de outras atividades, em geral ela prevalece, ainda que associada a outras atividades como o turismo. Em algumas comunidades isoladas a pesca é fundamental.

- Ilha Grande, pertencente a Angra dos Reis, tem uma dinâmica totalmente própria, com a pesca e o turismo concorrendo, mas normalmente praticada por grupos diferentes. Em alguns casos, os pescadores trabalham como barqueiros ou caseiros, mas pouco se beneficiam dos lucros diretos das atividades turísticas. Em outros casos, nem o turismo nem a pesca prevalecem, mas ambos co-existem em níveis incipientes.

Da mesma forma, durante o Diagnóstico Participativo realizado no âmbito do Programa de Educação Ambiental (PETROBRAS/Mineral, 2014) a pesca foi identificada como principal atividade econômica e fonte de renda, embora algumas comunidades ainda pratiquem agricultura para consumo próprio. A aquicultura e

extrativismo marinho são atividades em desenvolvimento na região, como forma alternativa de renda; muitas das atividades realizadas pelas comunidades estão em processo de licenciamento.

Se no passado a agricultura era a atividade complementar por excelência dos pescadores, hoje em dia são as atividades relacionadas ao turismo que ocupam tal papel (PETROBRAS/Mineral, 2014).

Muitos comunitários trabalham no segmento turístico, desenvolvendo atividades de caseiro, empregados nas pousadas locais, no comércio em barracas na praia e na oferta de transporte em "voadoras" entre as ilhas.

No entanto, o Turismo de Base Comunitária vem sendo incentivado e diversas comunidades o tem desenvolvido com o objetivo de manter as atividades tradicionais e apresentá-las aos visitantes, fazendo da atividade turística uma alternativa econômica capaz de contribuir com a conservação dos recursos naturais e culturais da região.

### III.3. HABITAÇÃO

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.

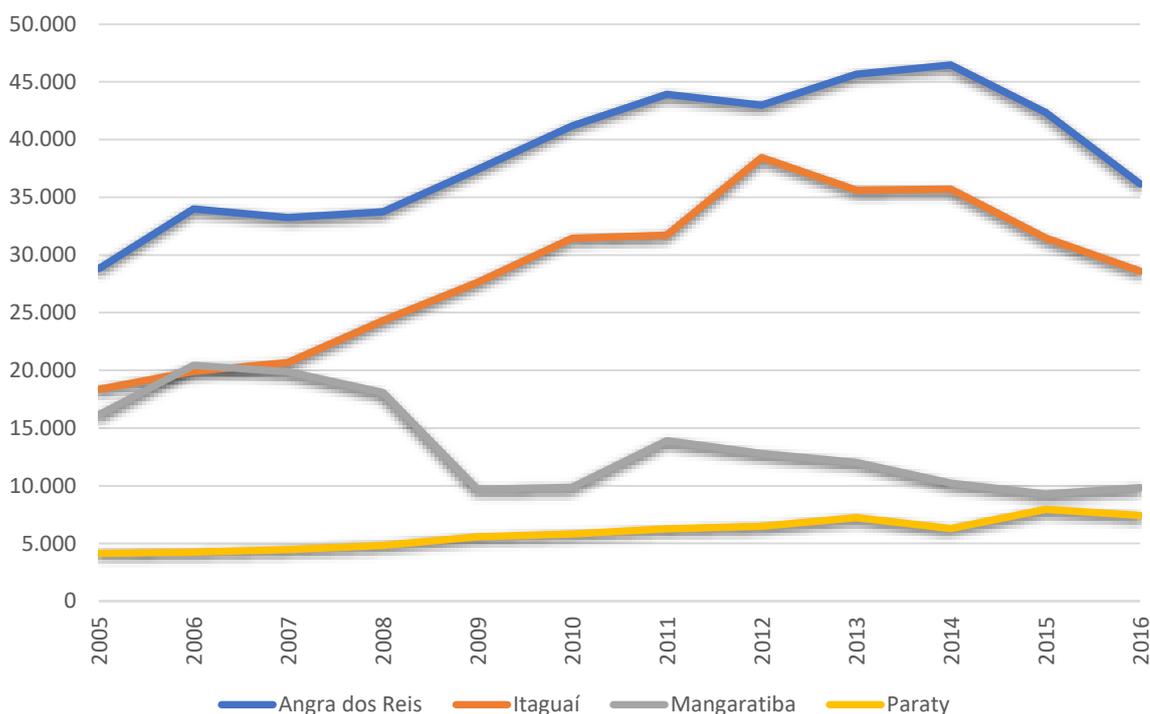
Neste capítulo, relativo ao fator habitação, apresentam-se dados sobre:

- O emprego formal e informal no Litoral Sul Fluminense (ver seção III.3.1);
- A evolução do PIB na região e no Estado do Rio de Janeiro (ver seção III.3.2);
- O crescimento populacional e o número de domicílios particulares permanentes no Litoral Sul Fluminense (ver seção III.3.3);
- Aglomerados subnormais e déficit habitacional na região (ver seção III.3.4).

#### III.3.1. Emprego formal e informal

O número de empregos formais aumentou 22% no total da Região Litoral Sul Fluminense, entre os anos 2005 e 2016. Em 2016, cerca de 82 mil pessoas tinham um emprego formal. O aumento de empregos formais ocorreu em todos os municípios em estudo, à exceção de Mangaratiba que perdeu cerca de 39% do emprego formal entre 2005 e 2016 (correspondendo a uma taxa de crescimento média anual de -4,4%).

Na Figura 2 apresentam-se os dados do **emprego formal**, para o período entre 2005 e 2016. Os dados foram recolhidos da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE.



Fonte: MTE (2018) com cálculos próprios.

*Figura 2 – Evolução dos empregos formais no Litoral Sul Fluminense por município (2005 – 2016).*

O crescimento do emprego formal em Angra dos Reis pode ser verificado pelas estatísticas do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) do Ministério do Trabalho e do Emprego (conferir Quadro 6). É de salientar a significativa diferença entre admissões e desligamentos entre os anos de 2009 e 2011. Os anos de 2015 e 2016, pelo contrário, demonstram um elevado número de desligamentos, superior ao número de admissões.

*Quadro 6 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – Angra dos Reis*

Ano	Admissões	Desligamentos	Saldo	Varição %
2005	11 359	8 908	2 451	11,1%
2006	11 668	9 456	2 212	8,9%
2007	11 456	10 680	776	2,9%
2008	14 304	13 713	591	2,0%
2009	14 004	12 384	1 620	5,7%
2010	18 843	14 978	3 865	13,1%

Ano	Admissões	Desligamentos	Saldo	Variação %
2011	18 855	17 114	1 741	5,1%
2012	17 550	17 412	138	0,4%
2013	15 163	15 197	-34	-0,1%
2014	18 882	17 854	1 028	2,6%
2015	12 927	17 346	-4 419	-11,3%
2016	8 497	12 912	-4 415	-12,2%
2017	8 350	9 554	-1 204	-3,9%
2018	7 979	9 659	-1 680	-6,1%

Fonte: CAGED/MTE (2019) com cálculos próprios.

O crescimento do emprego formal em Itaguaí pode ser igualmente verificado pelas estatísticas do CAGED (conferir Quadro 7).

*Quadro 7 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – Itaguaí*

Ano	Admissões	Desligamentos	Saldo	Variação %
2005	6 143	4 666	1 477	10,8%
2006	7 474	5 572	1 902	15,5%
2007	7 515	6 386	1 129	7,0%
2008	10 261	8 374	1 887	15,1%
2009	9 468	9 683	-215	-1,0%
2010	15 757	11 596	4 161	19,6%
2011	22 010	14 946	7 064	28,9%
2012	18 735	17 185	1 550	6,4%
2013	16 594	17 649	-1 055	-3,4%
2014	18 227	17 336	891	3,8%
2015	9 979	14 644	-4 665	-17,0%
2016	7 499	9 162	-1 663	-7,0%
2017	7 645	7 261	384	1,6%
2018	6 709	6 362	347	1,6%

Fonte: CAGED/MTE (2019) com cálculos próprios.

As estatísticas do CAGED para Mangaratiba estão apenas disponíveis para o ano de 2014 e seguintes (conferir Quadro 8). O saldo entre admissões e desligamentos é particularmente positivo no ano de 2016.

*Quadro 8 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – Mangaratiba*

Ano	Admissões	Desligamentos	Saldo	Variação %
2014	2 872	2 587	285	6,2%
2015	2 408	2 484	-76	-1,5%
2016	2 201	1 857	344	7,3%
2017	1 589	1 924	-335	-6,5%
2018	1 545	1 451	94	2,1%

Fonte: CAGED/MTE (2019) com cálculos próprios.

As estatísticas do CAGED para Paraty estão também apenas disponíveis para o ano de 2014 e seguintes (conferir Quadro 8). O saldo entre admissões e desligamentos é, de forma geral, positivo entre 2014 e 2018.

*Quadro 9 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – Paraty*

Ano	Admissões	Desligamentos	Saldo	Variação %
2014	4 118	3 687	431	7,2%
2015	3 583	3 460	123	2,0%
2016	3 054	2 907	147	2,3%
2017	3 058	2 859	199	3,0%
2018	3 008	2 932	76	1,2%

Fonte: CAGED/MTE (2019) com cálculos próprios.

No Quadro 10, apresenta-se o **emprego informal** dos municípios do Litoral Sul Fluminense, 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.

Quadro 10 - Dados do emprego e da taxa de ocupação por município em 2010.

Indicador	Emprego no Litoral Sul Fluminense				
	Angra dos Reis	Itaguaí	Mangaratiba	Paraty	Total
Pop. economicamente ativa	83 070	51 953	17 906	19 504	172 433
Pop. ocupada	75 960	45 738	16 562	18 578	156 838
Pop. desocupada	7 110	6 215	1 344	926	15 595
Emprego Formal	41 166	31 445	9 880	5 842	88 333
Emprego Informal	34 794	14 293	6 682	12 736	68 505
Taxa de Ocupação (%)	91%	88%	92%	95%	91%

Fonte: IBGE (2018) e MTE (2018) com cálculos próprios.

Relativamente aos empregos informais, em 2010, existiam cerca de 68 mil pessoas com empregos informais na Região Litoral Sul Fluminense. Os empregos informais eram inferiores aos empregos formais, em quase todos os municípios em análise, à exceção de Paraty (cf. Quadro 11).

Quadro 11 – Análise do emprego (formal e informal) por município em 2010.

Indicador	Emprego no Litoral Sul Fluminense				
	Angra dos Reis	Itaguaí	Mangaratiba	Paraty	Total
Emprego Formal	41 166	31 445	9 880	5 842	88 333
Emprego Informal	34 794	14 293	6 682	12 736	68 505
Emprego Total	75 960	45 738	16 562	18 578	156 838
Taxa de Emprego Formal (%)	54%	69%	60%	31%	56%
Taxa de Emprego Informal (%)	46%	31%	40%	69%	44%

Fonte: IBGE (2018) e MTE (2018) com cálculos próprios.

Tendo em conta as necessidades metodológicas relativas à avaliação do fator habitação no Litoral Sul Fluminense, contataram-se várias entidades (inicialmente foram enviados ofícios pelo correio e realizados pedidos via Portal de Informações ao Cidadão e, posteriormente, foram realizados contatos via telefone e e-mail com todas as entidades que previamente não tinham respondido) no sentido de obter informações relativas a emprego direto gerado e investimento dos empreendimentos em avaliação:

- Companhia Siderúrgica Nacional;
- Departamento de Estradas de Rodagem – DER/RJ;
- Eletrobras;
- Keppel Fels Brasil S.A.;
- Marinha do Brasil;
- Porto Sudeste do Brasil;
- Transpetro;
- Vale SA.

Quadro 12 – Investimentos realizados no Litoral Sul Fluminense.

Ano	Empreendedor	
	Marinha do Brasil	Transpetro
2007	-	R\$ 7.085.060,04
2008	-	R\$ 5 608 189,00
2009	R\$ 552 812 308,85	R\$ 20 439 765,85
2010	R\$ 1 050 657 228,00	R\$ 30 815 691,99
2011	R\$ 822 126 289,22	R\$ 91 600 258,75
2012	R\$ 1 120 524 322,08	R\$ 52 141 207,08
2013	R\$ 901 960 480,85	R\$ 67 238 841,10
2014	R\$ 1 553 194 801,87	R\$ 32 324 072,78
2015	R\$ 169 244 837,59	R\$ 972 928,72
2016	R\$ 529 597 705,65	R\$ 3 506 702,93
2017	R\$368 298 378,28	-
2018	R\$ 296 592 305,85 (parcial)	R\$ 30 914,11

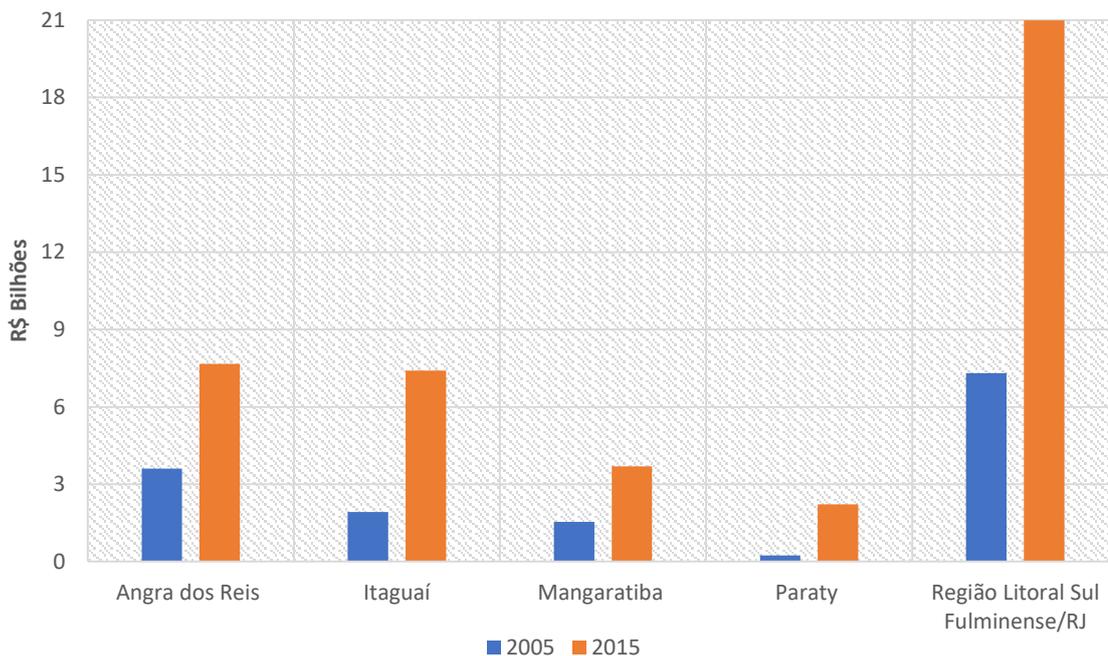
### **III.3.2. Produto interno bruto**

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 últimos dados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), o PIB estimado dos municípios em análise da Região Litoral Sul Fluminense/RJ, equivalia a cerca de R\$ 21 bilhões de reais em 2015.

A divisão do PIB (a preços correntes) pelos municípios em análise nos anos de 2005 e 2015 pode ser verificada na Figura 3. Em 2005, o município de Angra dos Reis representava quase 50% do PIB da Região Litoral Sul Fluminense/RJ, o município de Itaguaí representava 26%, seguindo-se o município de Mangaratiba com 21% e, por último, o município de Paraty que representava apenas 3% do PIB total da região.

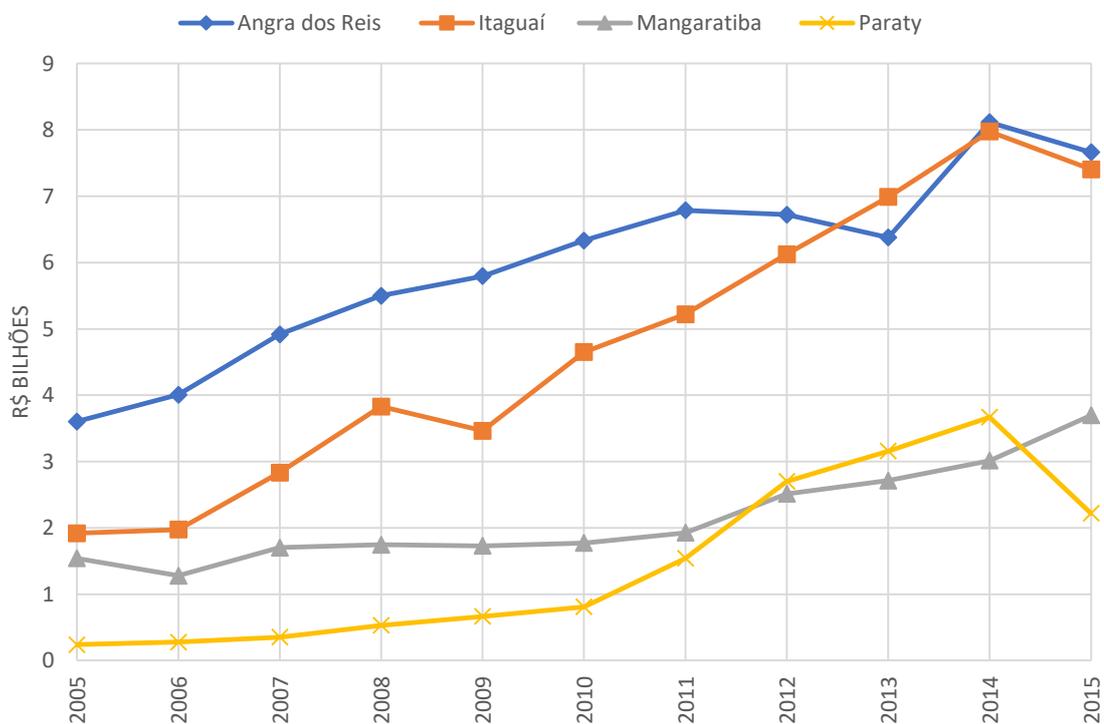
Em 2015, a distribuição era relativamente mais equitativa entre os municípios da região: Angra dos Reis e Itaguaí apresentavam um produto interno bruto idêntico (cerca de R\$ 7,5 bilhões, 35% do total da região); Mangaratiba apresentava um PIB de cerca de R\$ 3,7 bilhões, o que correspondia a 18% do PIB total da região; e Paraty apresentava um PIB de R\$ 2,2 bilhões, cerca de 11% do total da Região Litoral Sul Fluminense.

Assim, observa-se que Paraty apresenta o maior crescimento do PIB entre os municípios do Litoral Sul Fluminense (crescimento médio anual de 28% no período de 2005 a 2015). Itaguaí apresenta, igualmente, um crescimento bastante expressivo, tendo conseguido atingir o patamar de produção econômica de Angra dos Reis no período em estudo (ver Figura 4).



Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

**Figura 3 – PIB a preços correntes nos municípios da Região Litoral Sul Fluminense/RJ (2005 e 2015).**



Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

**Figura 4 – Evolução do PIB (a preços correntes) nos municípios da Região Litoral Sul Fluminense/RJ de 2002 a 2014.**

O crescimento registrado em Paraty nos últimos anos deve-se, essencialmente, ao aumento da produção industrial, sobretudo, à extração de petróleo e gás natural ao largo da sua área marítima<sup>2</sup> (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 Paraty encontram-se parcialmente os campos de Peregrino, Polvo e de Tubarão Martelo (bacia de Campos).

### III.3.3. População residente e domicílios

No Quadro 13 é possível observar alguns indicadores da distribuição da população no Litoral Sul Fluminense/RJ 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 13 – Indicadores de distribuição de população no Litoral Sul Fluminense.

Indicador	Unidade	Ano	Região Litoral Sul Fluminense/RJ				
			Angra dos Reis	Itaguaí	Mangaratiba	Paraty	Total
População residente	10 <sup>3</sup>	2000	119	82	25	30	256
	10 <sup>3</sup>	2010	170	109	36	38	353
	10 <sup>3</sup>	2018*	200	126	44	43	413
Taxa de crescimento média anual	%/Ano	2000-10	3,6%	2,9%	3,9%	2,4%	3,3%
	%/Ano	2010-18*	2,1%	1,8%	2,3%	1,6%	2,0%
População urbana	10 <sup>3</sup> (%)	2000	114 (95,9%)	78 (95,4%)	20 (79,8%)	14 (47,6%)	226 (88,6%)
	10 <sup>3</sup> (%)	2010	163 (96,3%)	104 (95,5%)	32 (88,1%)	28 (73,8%)	327 (92,8%)

<sup>2</sup> A produção efetuada em área marítima (incluindo a produção de gás e petróleo no Pré-Sal) é contabilizada pelo IBGE nos municípios litorâneos de acordo com a projeção dos limites territoriais do município.

Indicador	Unidade	Ano	Região Litoral Sul Fluminense/RJ				
			Angra dos Reis	Itaguaí	Mangaratiba	Paraty	Total
População rural	10 <sup>3</sup> (%)	2000	5 (4,1%)	4 (4,6%)	5 (20,2%)	15 (52,4%)	29 (11,4%)
	10 <sup>3</sup> (%)	2010	6 (3,7%)	5 (4,5%)	4 (11,9%)	10 (26,2%)	25 (7,2%)
Área total	Km <sup>2</sup> (%)	-	825 (35%)	274 (10%)	359 (15%)	925 (39%)	2 384
Densidade demográfica	Pessoas/ km <sup>2</sup>	2010	205	398	102	41	148
	Pessoas/ km <sup>2</sup>	2018*	243	460	122	46	173

Nota: \* - Estimativa do IBGE.

Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

Estima-se que, em 2018, vivam cerca de 413 mil pessoas no Litoral Sul Fluminense/RJ, o que representa 2,4% da população do Estado de Rio de Janeiro.

O município de Angra dos Reis é o mais populoso da região em estudo, representando 49% da população em 2018. O município de Itaguaí é o segundo município mais populoso da região Litoral Sul Fluminense/RJ e detém 31% da população, em 2018. O município de Paraty é o menos populoso, com cerca de 43 mil habitantes, representando 10% da população. O município de Mangaratiba tem uma população ligeiramente superior, cerca de 44 mil habitantes.

Estima-se que o número de residentes na região tenha aumentado quase 40% entre 2005 e 2018. Destaque para o município de Mangaratiba, que viu a sua população aumentar quase 50% neste período, tendo esta crescido a uma taxa média anual de 3,1%.

O município de Angra dos Reis também verificou uma boa dinâmica, no que diz respeito à população residente, pois estima-se que esta tenha aumentado 43% entre 2005 e 2018. Quanto aos restantes municípios, Itaguaí e Paraty, o aumento da população residente ficou abaixo da média do aumento de população residente na Região Litoral Sul Fluminense, o que corresponde, respectivamente, a um aumento de 34% e 29% da população, entre 2005 e 2018. As taxas de crescimento

médias anuais na região foram superiores às verificadas para o Estado do Rio de Janeiro, de 2005 até 2018.

Quadro 14 - População residente ( $10^3$ ) por município e no Estado do Rio de Janeiro entre 2005 e 2018.

Ano	Municípios do Litoral Sul Fluminense					Est. do Rio de Janeiro
	Angra dos Reis	Itaguaí	Mangaratiba	Paraty	Total	
2005	140	94	29	33	296	15 383
2006	144	96	30	34	304	15 562
2007	148	95	29	33	306	15 420
2008	164	104	32	35	335	15 872
2009	169	106	33	36	343	16 010
2010	170	109	36	38	353	15 990
2011	173	111	37	38	360	16 113
2012	177	113	38	39	367	16 231
2013	181	116	39	39	376	16 369
2014	185	117	40	40	382	16 461
2015	188	119	41	40	389	16 550
2016	192	121	42	41	395	16 636
2017	195	122	42	41	401	16 719
2018	200	126	44	43	413	17 160
TCMA 05-18	2,8%	2,3%	3,1%	2,0%	2,6%	0,8%

Nota: Os valores populacionais correspondem a estimativas calculadas pelo IBGE; dados da população residente apresentados em milhares ( $10^3$ ).

Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

A população da região vive predominantemente em contexto urbano, com apenas o município de Paraty a apresentar, em 2010, uma população rural superior a 20% do total.

Relativamente aos domicílios particulares permanentes (ver Quadro 15), 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 (ver Figura 5). Assim, cerca de 111 mil domicílios

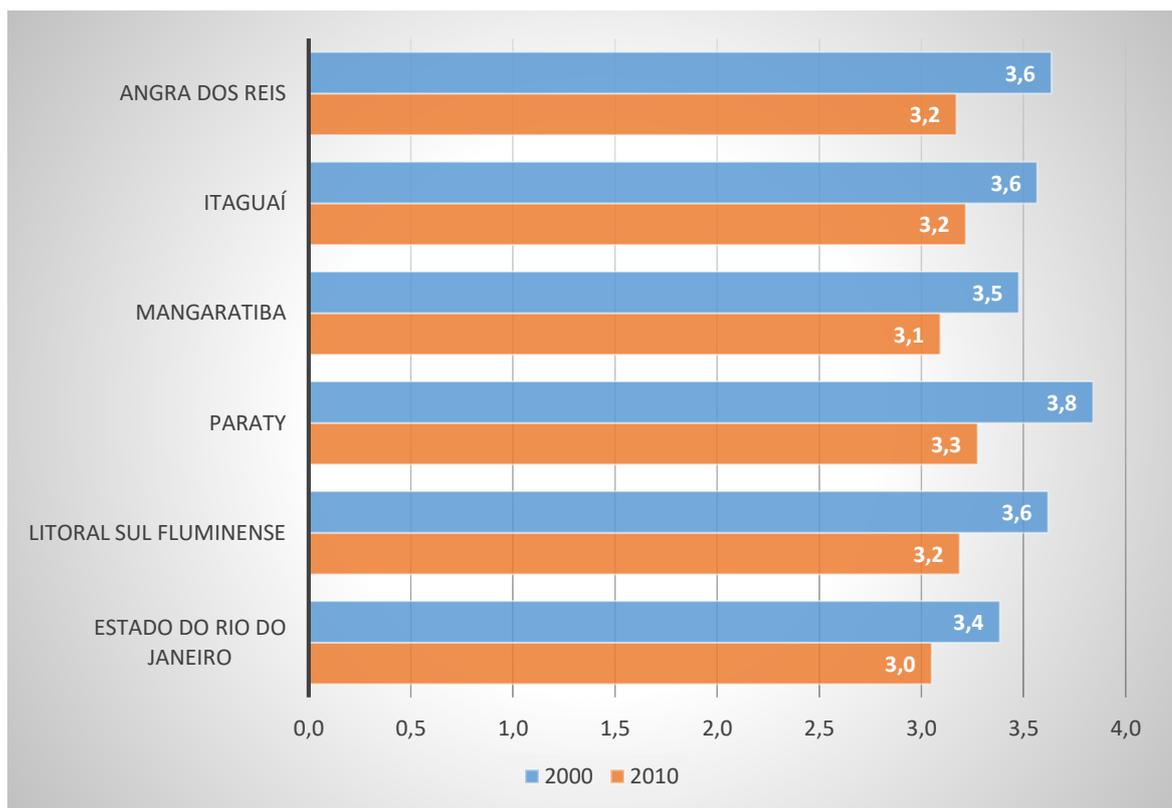
particulares permanentes existiam no Litoral Sul em 2010, representando um crescimento de 56% em relação ao valor de 2000 (71 mil) (crescimento médio anual de 4,6%).

*Quadro 15 – Domicílios particulares permanentes (10<sup>3</sup>) por município e no Estado do Rio de Janeiro (2000 e 2010).*

Ano	Municípios do Litoral Sul Fluminense					Est. do Rio de Janeiro
	Angra dos Reis	Itaguaí	Mangaratiba	Paraty	Total	
2000	33	23	7	8	71	4 253
2010	53	34	12	11	111	5 243
TCMA 00-10	5,0%	4,0%	5,1%	3,9%	4,6%	2,1%

Nota: dados apresentados em milhares (10<sup>3</sup>).

Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.



Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

*Figura 5 – Moradores por domicílio particular permanente nos municípios do Litoral Sul Fluminense e no Estado do Rio de Janeiro em 2000 e 2010.*

Adicionalmente, tendo em conta as necessidades metodológicas relativas à avaliação do fator habitação no Litoral Sul Fluminense, foram realizados pedidos de informação junto às prefeituras dos municípios em análise relativos a unidades habitacionais de interesse social construídas e entregues. A Prefeitura de Angra dos Reis, a Prefeitura de Itaguaí, a Prefeitura de Mangaratiba e a Prefeitura de Paraty não responderam às solicitações.

### **III.3.4. Aglomerados subnormais e déficit habitacional**

A expressão “assentamentos precários”, foi adotada pela nova Política Nacional de Habitação (PNH) para caracterizar o conjunto de assentamentos urbanos inadequados ocupados por moradores de baixa renda (Filho, 2015). Esta definição inclui cortiços, loteamentos irregulares de periferia, favelas e assemelhados, além dos conjuntos habitacionais degradados.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011) utiliza uma definição mais específica. 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. A identificação dos aglomerados subnormais é feita com base na ocupação ilegal da terra, isto é, pela ausência de título de propriedade, pela irregularidade das vias de circulação, do tamanho e forma dos lotes e pela carência de serviços públicos essenciais, tais como: coleta de lixo, rede de esgoto, rede de água, energia elétrica e iluminação pública.

Na região Litoral Sul Fluminense, o número de domicílios em aglomerados subnormais cresceu exponencialmente na década de 2000, em especial no município de Angra dos Reis (cf. Quadro 16). Em 2000, apenas mil domicílios estavam situados em aglomerados subnormais em Angra do Reis. Uma década

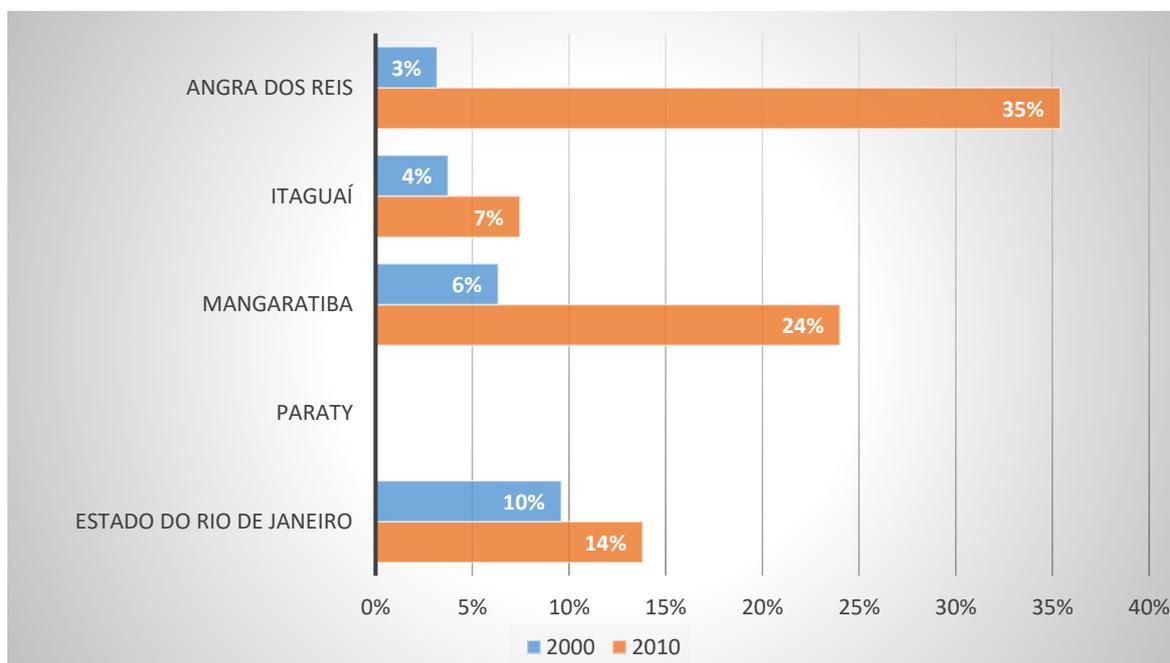
depois esse valor subiu para mais de 18 mil domicílios. No total, mais de um terço da população de Angra dos Reis vivia em aglomerados subnormais, em 2010 (cf. Figura 6).

*Quadro 16 – Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais na Região Litoral Sul Fluminense/RJ (2000 e 2010).*

Indicador		Região Litoral Sul Fluminense/RJ				Estado do Rio de Janeiro
		Angra dos Reis	Itaguaí	Mangaratiba	Paraty	
DPP em aglomerados subnormais (10 <sup>3</sup> )	2000	1,0	0,8	0,5	0	387,8
	2010	18,3	2,4	2,8	0	616,8
	TCMA	38%	12%	20%	0%	5%
Proporção de DPP em aglomerados subnormais no total (%)	2000	3%	3%	7%	0%	9%
	2010	34%	7%	24%	0%	13%

Nota: DPP – domicílios particulares permanentes/ TCMA – taxa de crescimento média anual.

Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.



Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

*Figura 6 – Proporção da população residente em aglomerados subnormais na Região Litoral Sul Fluminense/RJ (2000 e 2010).*

Esta situação (proliferação de aglomerados subnormais) era igualmente crítica em Mangaratiba, onde 24% dos domicílios estavam integrados em aglomerados subnormais em 2010.

Nos restantes municípios, a situação ocorre numa menor magnitude. Em Paraty, por exemplo, não existiam aglomerados subnormais em 2010, essencialmente devido ao carácter mais rural, menos industrializado e pelo fato de estar mais afastado da capital do Estado.

Quanto ao déficit habitacional, este é apresentado no Quadro 17 para os municípios do Litoral Sul Fluminense, para os anos de 2000 e 2010. É de salientar que ocorre um relativo pequeno crescimento entre 2000 e 2010 nos municípios de Angra dos Reis e de Itaguaí nesta variável (não existem informações para Mangaratiba e Paraty, para o ano de 2000). No total, estima-se que houvesse um déficit habitacional de cerca de 13 mil domicílios nos municípios em avaliação em 2010, cerca de 12% do atual estoque.

Adicionalmente, é de se notar que é nos municípios menos populosos (Mangaratiba e Paraty) que se verifica um maior déficit habitacional relativo (ao estoque de domicílios), cerca de 14%, em 2000.

Quadro 17 – Déficit habitacional para o Litoral Sul Fluminense – 2000 e 2010

Ano	Déficit habitacional total				
	Angra dos Reis	Itaguaí	Mangaratiba	Paraty	Total
2000	3 155	2 234	s.i.	s.i.	5 389*
2010	6 568	3 512	1 601	1 596	13 277

Nota: s.i. – sem informação; \* - não inclui dados de Mangaratiba e Paraty (para 200).

Fonte: FJP (2018) com cálculos próprios.

### **III.4. SANEAMENTO BÁSICO**

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

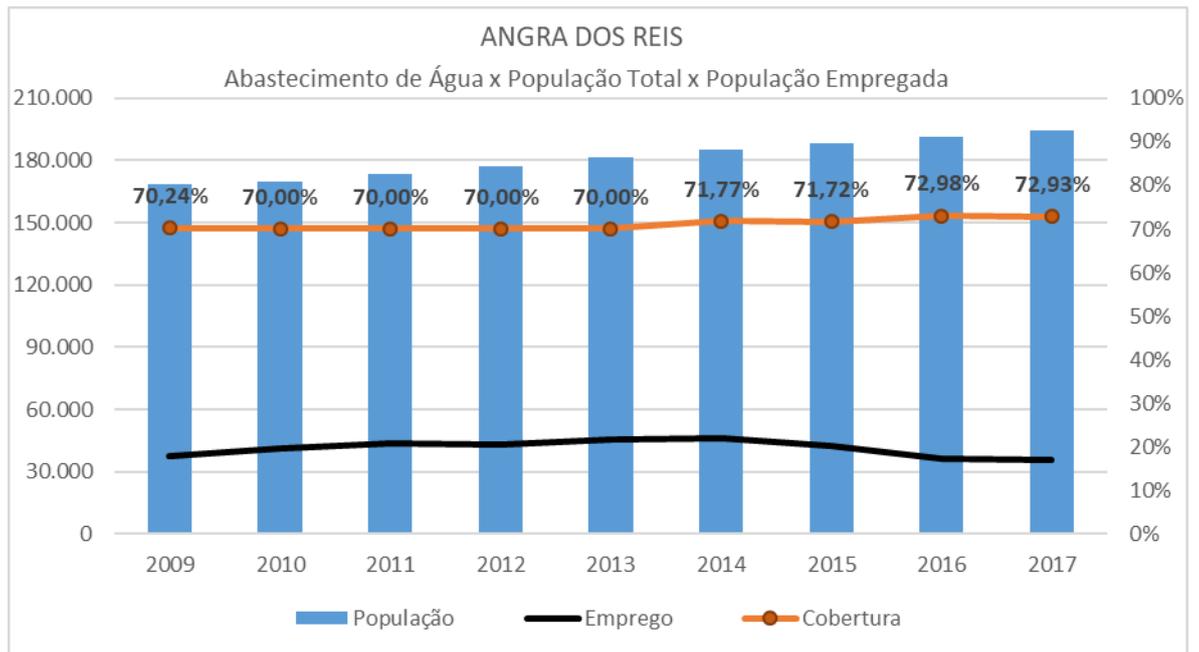
As principais fontes de informação utilizadas para a elaboração do presente capítulo foram as seguintes:

- Atlas Abastecimento Urbano de Água da Agência Nacional de Águas (ANA, 2010)
- Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2017)
- Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS)
- Companhia Estadual de Águas e Esgoto do Rio de Janeiro
- Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB)

#### **III.4.1. Abastecimento de água**

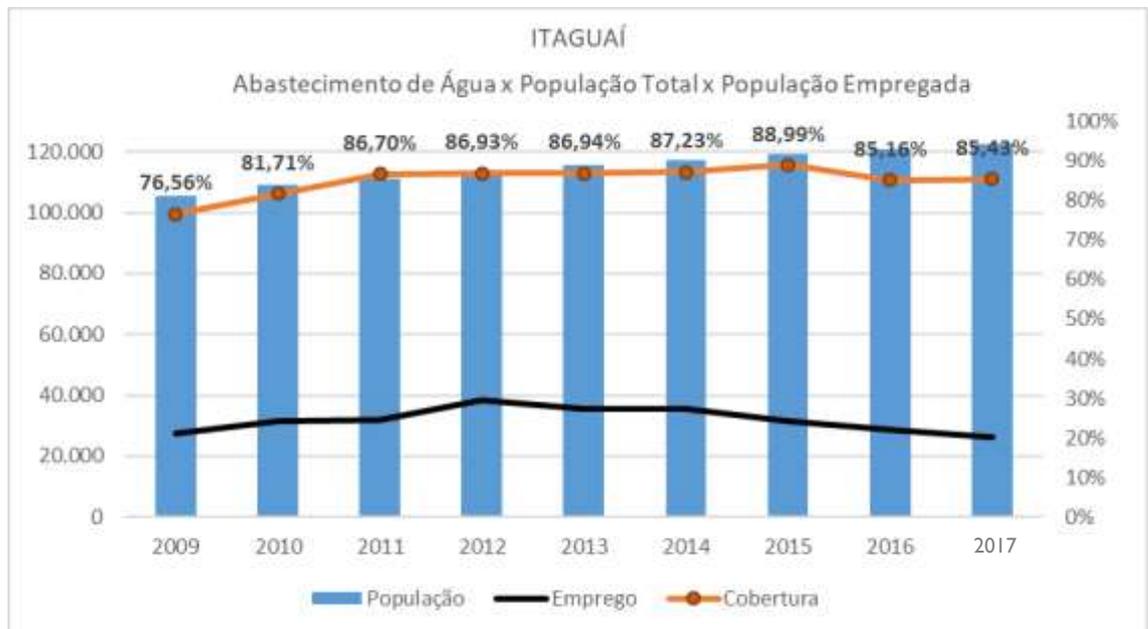
Angra dos Reis, Itaguaí e Mangaratiba apresentaram melhorias em seus índices de atendimento quanto ao abastecimento de água no período em análise, correspondendo a um aumento de 2,69% em Angra dos Reis, 8,87% em Itaguaí e 6,61% em Mangaratiba (Figura 7, Figura 8 e Figura 9).

O aumento da cobertura de abastecimento de água nos municípios de Itaguaí e Mangaratiba ocorreu de maneira significativa entre os anos de 2009 e 2013 com percentuais acumulados de 10,67% em Itaguaí e 7,78%, e apresentando diminuição a partir de 2014 com percentuais acumulados de (-1,80%) em Itaguaí e (-1,17%) em Mangaratiba.



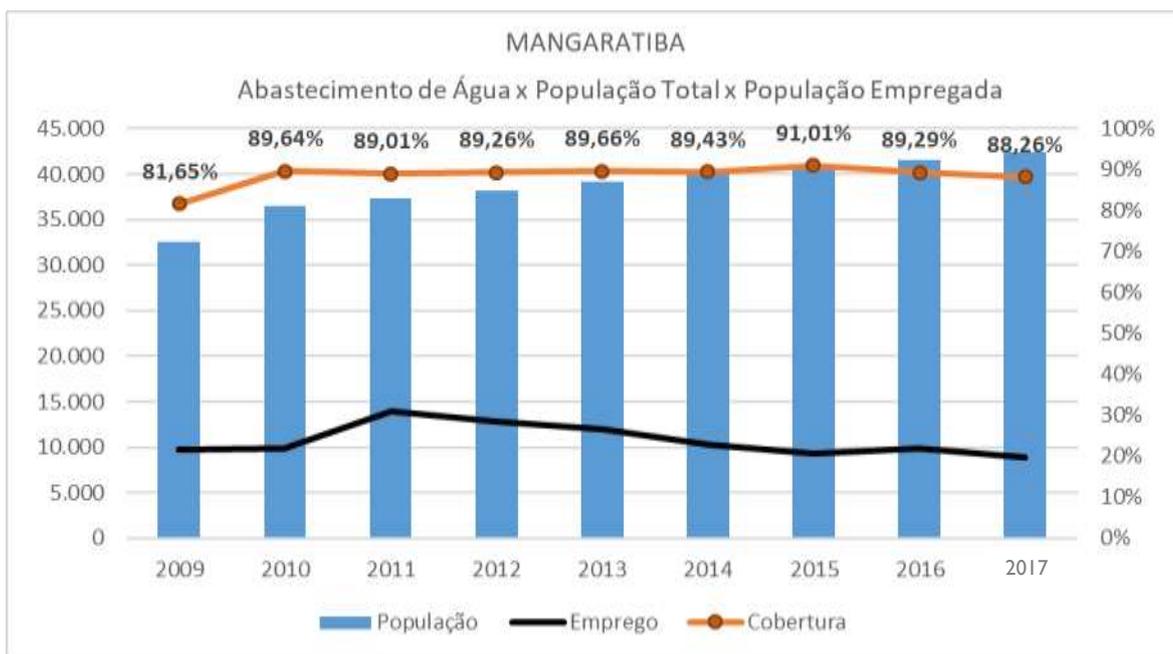
Fonte: SNIS, 2018

Figura 7 – Índice de Abastecimento de Água, População Total e Empregada em Angra dos Reis.



Fonte: SNIS, 2018

Figura 8 – Índice de Abastecimento de Água, População Total e Empregada em Itaguaí.



Fonte: SNIS, 2018

*Figura 9 – Índice de Abastecimento de Água, População Total e Empregada em Mangaratiba.*

A quantidade de anos com dados disponíveis para o município de Paraty é insuficiente para analisar a evolução dos níveis de atendimento de abastecimento de água. No entanto, comparativamente aos restantes municípios da região, em 2016 este município foi o melhor qualificado quanto ao Índice de Atendimento de Água em Área Urbana (porcentagem da população urbana atendida com abastecimento de água em relação a população urbana residente) com 99 % de atendimento.

### **III.4.1. Esgotamento sanitário**

As séries históricas de coleta e tratamento de esgoto apresentam um baixo nível de atendimento em todos os municípios da região do Litoral Sul Fluminense.

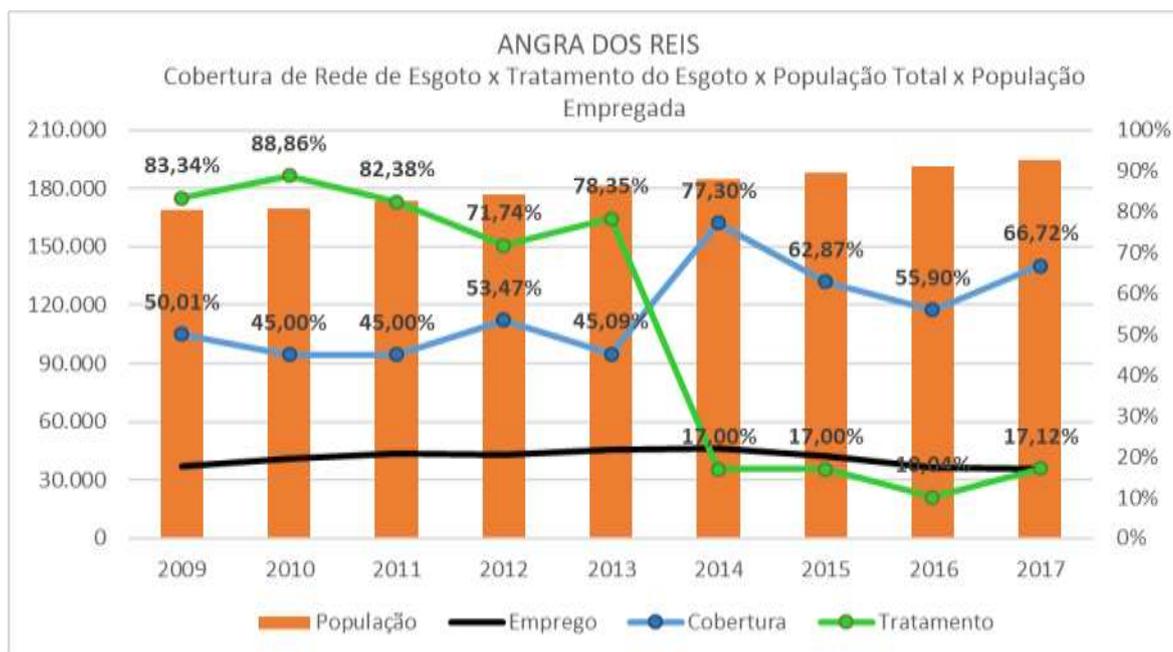
À exceção de Angra dos Reis (*Figura 10*), os dados não evidenciam a existência de investimento por parte dos municípios em infraestrutura de coleta de esgoto, conforme mostrado na *Figura 11* que apresenta valores de coleta constante

em Itaguaí, e na Figura 12, cuja rede coletora de esgotos é inexistente em Mangaratiba.

No gráfico apresentado na *Figura 10* observa-se que no município de Angra dos Reis ocorreram oscilações nas variáveis *proporção de coleta de esgoto* e *proporção de tratamento de esgotos*, as quais se correlacionam inversamente entre si.

Num primeiro período (2009-2013) quando a proporção de coleta era reduzida, o tratamento apresentava altos percentuais. Num segundo período (2014-2017), apesar de ter sido realizado investimento na infraestrutura de coleta, não houve investimento na mesma proporção para o tratamento de esgotos, o que ocasionou uma redução no índice de tratamento nesse período. Essa relação inversa retrata a incapacidade do município em coordenar de forma eficiente os investimentos nos dois componentes do esgotamento sanitário.

Neste mesmo gráfico da *Figura 10*, identifica-se que entre os anos de 2013 e 2014 houve um aumento de 32% na cobertura da rede de esgoto. Através de pesquisas no sítio eletrônico da SAAE de Angra dos Reis, foi identificada a contratação, com financiamento do Ministério das Cidades, de empresa para execução de serviços de construção do sistema de esgotamento sanitário no valor de R\$ 10.448.014,67. O encerramento do contrato ocorreu no dia 03/12/2013, sendo provável que este investimento seja o motivo do aumento observado da coleta de esgotos.

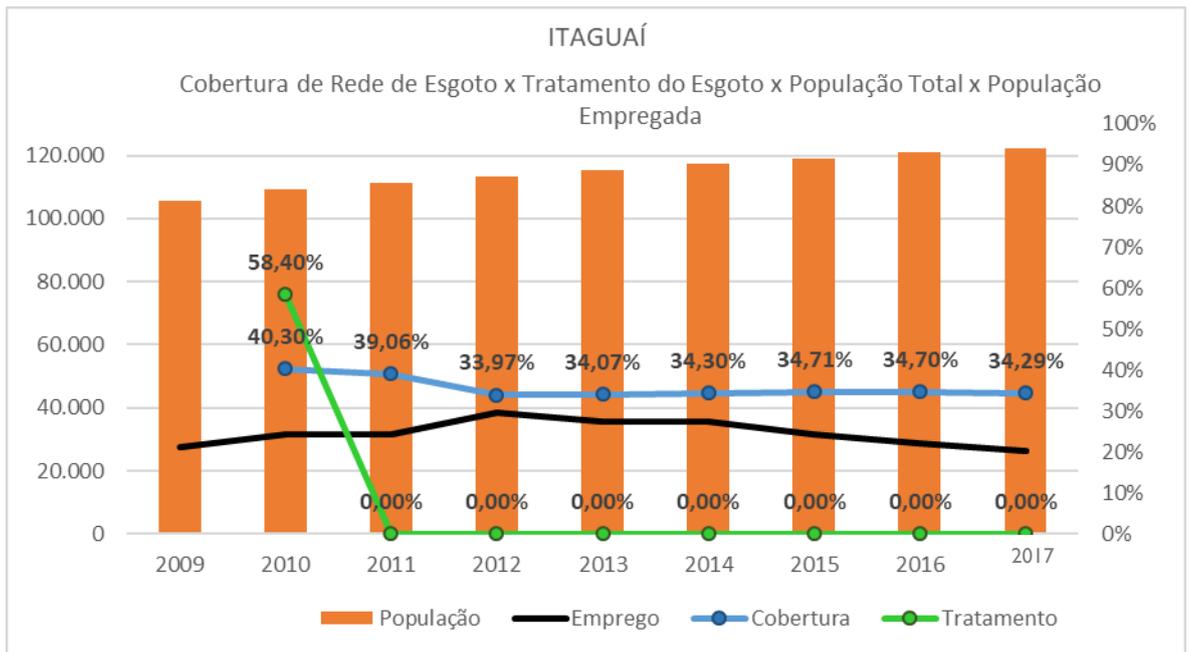


Fonte: SNIS, 2018; MTE (2019); IBGE (2019).

*Figura 10 – Coleta e Tratamento de Esgoto, População Residente e Empregada em Angra dos Reis*

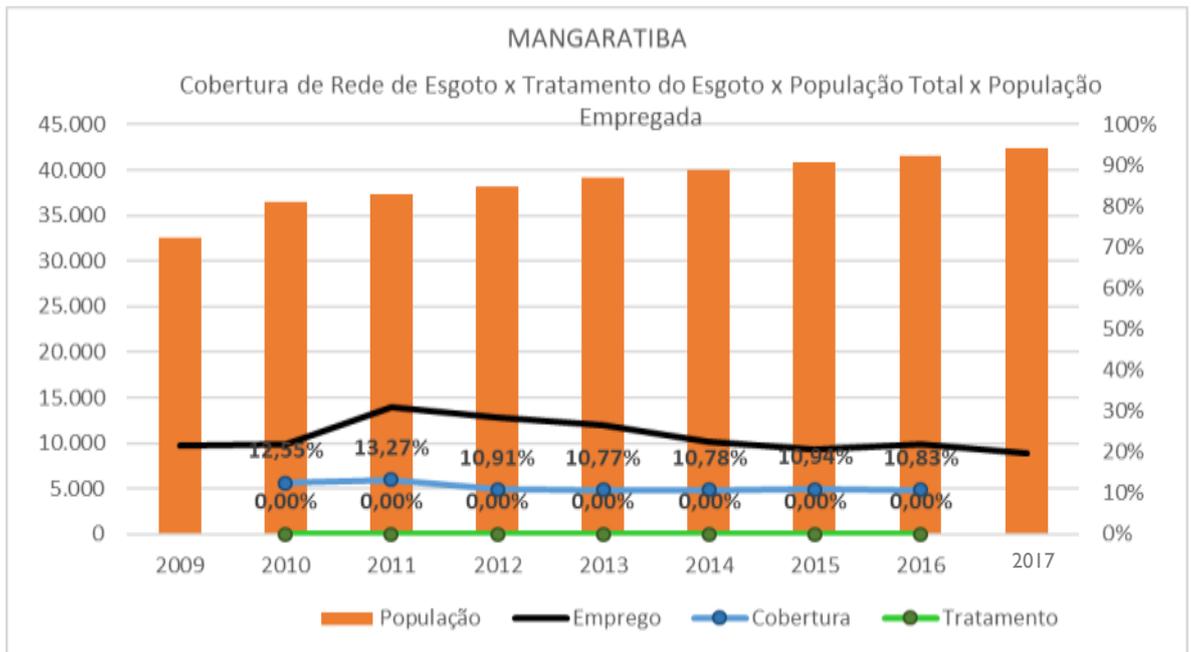
No município de Itaguaí (Figura 11) o índice de coleta sofreu um decréscimo de 6%, indicando o déficit de investimentos na infraestrutura de esgotamento sanitário.

Quanto à proporção de tratamento de esgotos, tanto em Mangaratiba quanto em Itaguaí o nível apresentado é de 0% em todo o período analisado, excetuando o ano de 2010, quando Itaguaí apresentava um índice de 58%.



Fonte: SNIS, 2018; MTE (2019); IBGE (2019).

Figura 11 – Coleta e Tratamento de Esgoto, População Residente e Empregada em Itaguaí.



Fonte: SNIS, 2018; MTE (2019); IBGE (2019).

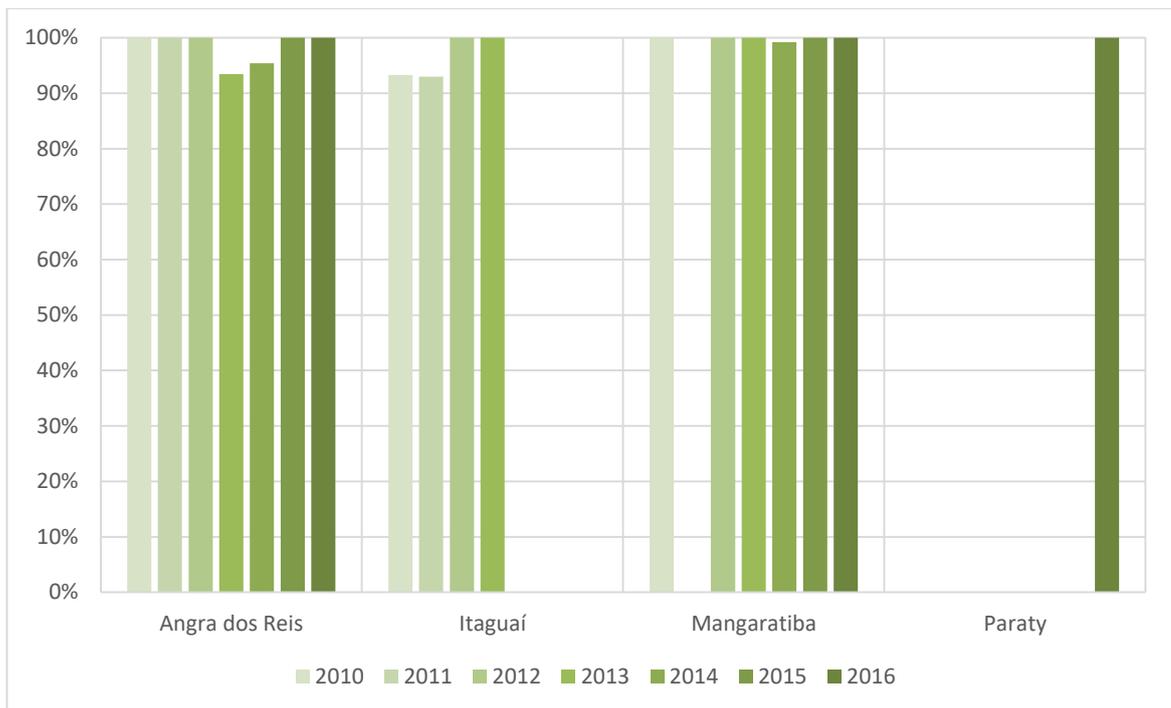
Figura 12 – Coleta e Tratamento de Esgoto, População Residente e Empregada em Mangaratiba.

Apesar de o SNIS não conter informação sobre esgotamento sanitário de Paraty, o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) datado de 2011 indica que o esgotamento sanitário é bastante deficitário havendo muitas localidades sem coleta e tratamento de esgoto. Segundo o PMSB de Paraty, na sede municipal, área que além da população residente comporta elevadas taxas de população flutuante nas altas estações, na ausência da rede coletora e tratamento, os esgotos sanitários *in natura* são lançados em redes de drenagem pluvial, que lançam em canais e valas que escoam para os Rios Jaguabara, Perequê Açu e Matheus Nunes.

### **III.4.2. Coleta de resíduos**

Em 2016, a geração de resíduos per capita foi a seguinte: Angra dos Reis (0,91 kg/hab/dia); Mangaratiba (3,07 kg/hab/dia) e Paraty (3,67 kg/hab/dia). O município de Itaguaí não apresentou esse dado no SNIS em 2016.

Os municípios do Litoral sul Fluminense apresentam boa taxa de cobertura municipal no serviço de coleta de resíduos domiciliares, com dados indicando a universalização desse serviço nas áreas urbanas de Angra dos Reis, Mangaratiba e Paraty no ano de 2016. Não há dados para 2016 envolvendo Itaguaí, no entanto, há indicação de universalização do serviço em área urbana no ano de 2012.



Fonte: SNIS, 2018

Figura 13 – Série histórica 2010-2016 do Índice de cobertura de serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares para população urbana.

Dentre os municípios que possuem dados no SNIS para 2016, o município de Paraty é o que apresenta a maior diferença entre a taxa de cobertura urbana e do município como um todo (9,14%), revelando que, proporcionalmente, é o município que tem maior deficiência na coleta fora das áreas consideradas urbanas. Em números absolutos, Angra dos Reis é o município que deixa de atender o maior número de habitantes em relação a população total com 4.000 habitantes, seguido por Paraty com 3.747 habitantes e Mangaratiba com 831.

Itaguaí e Mangaratiba encaminham os seus resíduos para o Centro de Tratamento de Resíduos (CTR Rio), aterro sanitário localizado em Seropédica-RJ, que conta com controle de chorume e transformação de biogás em energia. Já os municípios de Angra dos Reis e Paraty, encaminham os seus resíduos para Centro de Tratamento de Resíduos Costa Verde (CTR-Costa Verde), que opera o Aterro Sanitário do Ariró em Angra dos Reis, o qual passou por adequações; anteriormente os resíduos eram descartados de forma indiscriminada (Prefeitura de Angra dos Reis, 2015).

### **III.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA**

O presente capítulo visa analisar a tendência de evolução da vegetação costeira (restinga, manguezais e vegetação da mata atlântica até 100m de altitude) no Litoral Sul, a partir de dados secundários.

Face aos constrangimentos associados à análise da evolução da área ocupada por vegetação costeira através da coleta e análise de informação geográfica (seção III.5.1), recorreu-se, para o efeito, à análise dos impactos identificados nos EIA dos empreendimentos em análise (seção III.5.2). Face aos relatos obtidos nas sessões de participação pública realizadas no âmbito do PAIC, procedeu-se à análise de pressões registradas em unidades de conservação da região (seção III.5.4).

#### **III.5.1. Análise de imagens de satélite**

Foi efetuada uma busca exaustiva de todos os dados existentes para a região do Litoral Sul/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 embasaram-se 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 18 – Características das imagens de satélite ao longo dos tempos

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não aplicável</li> </ul>
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> </ul>
(não citado pela fonte)	(não citado pela fonte)	(não citado pela fonte)	<ul style="list-style-type: none"> <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 reconhecido por Kronka (2007), que fez diversas tentativas de tratamento dessas imagens com o objetivo de torná-las comparáveis ao longo de uma série temporal.

Relativamente à **evolução do desmatamento** nos quatro municípios da área de estudo, recorde-se os dados apresentados no “relatório técnico final (fase de escopo)” de SOS-MA (2017), entre 1985 e 2005: 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.

A figura seguinte (Figura 14) apresenta a evolução da abrangência (área ocupada) do mangue e da restinga nos quatro municípios que compõem a área de estudo.



Fonte: INEA (2007 e 2015) com cálculos próprios

*Figura 14 – 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 (mangue e restinga) possui na área de estudo. De fato, verifica-se que esta vegetação ocupa entre 0,5% da área municipal (em Paraty) até um máximo de 6,5% da área municipal (em Mangaratiba). Na totalidade da área de estudo a vegetação costeira representa cerca de 2,3%.

No que se refere à **tendência de evolução** da abrangência da vegetação costeira na área de estudo, verifica-se que esta era de 2,4% em 2007 e 2,3% em

<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

2015. 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, pelo que se interpreta que, entre 2007 e 2015, a tendência do fator “vegetação costeira” é de manutenção da área de abrangência.

### **III.5.2. Análise dos impactos identificados nos EIA**

Outra forma de estabelecer uma linha tendencial de evolução para o fator vegetação costeira é analisar a dinâmica de ocupação do solo, notadamente, através das afetações do fator por impactos causados pelos empreendimentos (identificados nos EIA de cada um).

De fato, os registros que existem de afetação da vegetação pelos empreendimentos em análise referem-se a afetações eventuais (por exemplo, durante as obras, ou na sequência de derrames, ou outras situações similares, na sua maioria de ocorrência incerta) ou então a afetações diretas, mas pontuais de áreas de vegetação, em quantidade (área) muito reduzida, sem expressão cartográfica.

Especificamente:

- Do total de 10 impactos identificados **diretamente sobre a vegetação** (“supressão da vegetação”), **apenas dois** foram claramente associados à afetação de vegetação costeira (notadamente, de mangue) associados à “implantação do Porto Sudeste” e à “ampliação do Porto Sudeste para Movimentação de Granéis Sólidos para 100 Mtpa”.
- Identificaram-se ainda outros 12 impactos que poderão ser associados **indiretamente a afetação da vegetação**: “afetação da integridade e/ou biodiversidade” em ecossistemas terrestres; estes relacionam-se com ações incertas como: vazamentos acidentais, deposição de poeiras sobre a vegetação e homólogos.

Assim, considerando os impactos previstos dos empreendimentos sobre o fator “vegetação costeira” – quase insignificantes no que se refere à afetação da área de abrangência do fator – considera-se que a linha tendencial inferida através de análise dos impactos previstos nos EIA também aponta para uma linha estável de manutenção das áreas de abrangência da vegetação costeira.

### ***III.5.3. Análise de pressões registradas em UCs***

Com a maior facilidade de acesso e o aumento do número de pessoas nos municípios no Litoral Sul Fluminense, agravaram-se as pressões nas unidades de conservação. Maior número de turistas e visitantes afluem às UC, gerando impactos negativos no ambiente (estacionamento irregular, produção e descarte de lixo, etc.). Além do turismo, a prática de atividades ilícitas também constitui uma ameaça.

No Parque Nacional da Serra da Bocaina as infrações ligadas ao desmatamento e ocorrência de incêndio somadas geram cerca de 50% do total de autos de infração. Em relação às outras atividades irregulares, as construções sem autorização ocupam o segundo lugar em número de ocorrências (ICMBIO, 2019).

Notícias de operações de fiscalização realizadas de 2010 a 2018 no Parque Nacional da Serra da Bocaina, APA Cairuçu, Reserva Ecológica da Juatinga, ESEC Tamoios, Parque Estadual de Cunhambebe, APA Mangaratiba, APA de Tamoios e Parque Estadual da Ilha Grande dão conta de várias situações de desmatamentos ilegais.

### ***III.5.4. Condição de base e atual e linha tendencial de evolução***

Pelas imagens de satélite e pelas análises que constam dos EIA, notadamente, pela avaliação dos impactos sobre a abrangência da vegetação costeira, a linha tendencial de evolução da vegetação costeira no período analisado é de

manutenção das áreas de abrangência, sem aumento ou diminuição evidente e/ou significativa em qualquer dos quatro municípios.

Assume-se assim a abrangência (distribuição geográfica mapeada) das duas classes de vegetação costeira (mangue e restinga), que constam do mapa de uso do solo/tipos de vegetação (INEA, 2007) e que se apresenta em apêndice (mapa 4).

De assinalar, contudo, que os relatos obtidos dos participantes nas sessões de participação pública realizadas no âmbito do PAIC revelam a existência de uma intensificação das pressões sobre a vegetação costeira nos últimos anos. São vários os relatos e notícias de situações de degradação da vegetação de mata atlântica das encostas, inclusivamente, em Unidades de Conservação.

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

Na sequência da definição do fator “biodiversidade marinha” na Oficina realizada em Angra dos Reis (19 abril 2018), fez-se uma busca intensiva e exaustiva para encontrar uma ou várias espécie(s) marinha(s) com dados disponíveis suficientes para ir ao encontro dos objetivos do trabalho. Partindo do estudo de Creed, *et al.* (2007) (seção III.6.1), foram realizadas consultas bibliográficas e contatos com biólogos que desenvolvem trabalho na região, na sequência dos quais foram selecionadas duas espécies para análise da viabilidade de utilização para a avaliação de impactos cumulativos: boto-cinza e tartaruga-verde; os resultados obtidos foram apresentados e discutidos com os atores presentes na reunião da fase 3 (27 Set. 2018, em Angra dos Reis), que sugeriram a análise do cavalo-marinho. Após análise da informação existente especificamente sobre as três espécies anteriormente referidas (seção III.6.3), contactou-se um painel de especialistas (pesquisadores e acadêmicos) com o objetivo de coletar suas opiniões técnicas e científicas (seção III.6.4).

#### **III.6.1. Levantamento da biodiversidade marinha na área de estudo**

O conceito de biodiversidade marinha é muito amplo e subjetivo. No entanto, o estudo de Creed, *et al.* (2007) apresenta resultados obtidos por pesquisadores que fizeram um grande levantamento de biodiversidade marinha numa zona inserida na área de estudo (Baía da Ilha Grande), numa tentativa de conseguir uma primeira caracterização desse conceito, nesta região.

Dentre os sete grandes grupos de organismos inventariados (Macroalgas; Echinodermata; Cnidaria; Mollusca, Crustácea; Polychaeta e peixes), os pesquisadores registraram um total de 905 espécies. Foram encontradas 20 espécies novas para Ciência, 241 novas ocorrências para a Baía da Ilha Grande, 44 espécies endêmicas do Brasil, 16 espécies oficialmente ameaçadas de extinção

no Brasil e cinco espécies exóticas introduzidas. Houve também uma espécie de molusco endêmica desta Baía, até então considerada como possivelmente extinta (Bergallo *et al.*, 2000 apud Creed, *et al.*, 2007), que foi encontrada novamente nas coletas.

O extenso complexo insular da região é pobremente conhecido em termos das comunidades de costões rochosos (Ministério do Meio Ambiente, 2002 apud Creed, *et al.*, 2007).

Nesse mesmo estudo, os pesquisadores procuraram estabelecer também uma linha de tendência evolutiva, pesquisando vários estudos, artigos científicos e publicações. Sobre essa tentativa escreveram o seguinte: «*Inventários florísticos e faunísticos e estudos dos ecossistemas da região são pontuais e em muitas vezes utilizam metodologias não-comparáveis, dificultando ou impossibilitando uma análise crítica do estado da situação atual da baía. O estado atual do conhecimento da região foi recentemente levantado pelo Programa REVIZEE (Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva), que incluiu levantamentos na literatura sobre o bentos, plâncton e recursos pesqueiros (ver. Lana et al. 1996; Brandini et al., 1997). Tais levantamentos indicaram que o estado do conhecimento é muito variável entre grupos taxonômicos e entre locais.*»

### **III.6.2. Biodiversidade marinha e avaliação de impactos cumulativos**

A “biodiversidade marinha” agrega duas questões que contrariam as características que um fator de um PAIC deve ter: não é um conceito objetivo e relacionado à sua subjetividade, ocorre a dificuldade ou impossibilidade de medir ou quantificar este conceito. A seleção de “biodiversidade marinha” para fator tem ainda um grau de condicionamento adicional por se tratar do meio marinho, onde a coleta de dados sistemáticos é escassa devido às limitações técnicas (vastidão, dificuldade de permanência e de deslocamento) que acarretam importantes limitações financeiras. Assim, o que é habitual encontrar em PAIC elaborados em

vários locais do mundo é a seleção de uma espécie que se suspeite que seja afetada, de forma específica e quantificável por determinado estressor ou empreendimento, que será alvo de análise no PAIC.

Para quantificar e avaliar impactos sobre um fator do PAIC é necessário, na primeira fase, estabelecer: a condição de base do fator e sua linha tendencial de evolução, para poder, numa fase posterior, estimar a sua capacidade de suporte. Nisso se baseia toda a avaliação de impactos cumulativos.

Assim, para que uma espécie possa ser selecionada para a avaliação de impactos cumulativos, ela tem que possuir um banco de dados robusto e confiável que permita estabelecer sua linha tendencial de evolução, incluindo sua condição passada e futura.

Estabeleceram-se os seguintes critérios para uma espécie poder ser utilizada para a avaliação de impactos cumulativos no Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos (PAIC) da Petrobras:

- **CRITÉRIO 1:** Existir, para a espécie, uma **série temporal de dados** (desde 2005 ou desde um pouco antes, de preferência).
- **CRITÉRIO 2:** Os dados da série temporal **devem ser comparáveis** entre datas (recolhidos nos mesmos locais e usando as mesmas metodologias).
- **CRITÉRIO 3:** Os dados devem estar relacionados ao **estado ecológico da população** (por ex.: nº de indivíduos, sua distribuição, idades dos indivíduos, seu estado).

### ***III.6.3. Espécies analisadas***

Após consulta bibliográfica e contato com biólogos que desenvolvem trabalho na região, selecionaram-se duas espécies para análise da viabilidade de utilização para a avaliação de impactos cumulativos: boto-cinza e tartaruga-verde.

Estes elementos foram apresentados e discutidos com os atores presentes na reunião (27 Set. 2018, em Angra dos Reis), que sugeriram a análise do cavalo-marinho (que inclui não uma, mas três espécies).

Para determinar se uma espécie animal é adequada para ser usada como fator no PAIC, têm de ser verificados os três critérios indicados na seção III.6.3 para que sejam viáveis as análises de cumulatividade.

As análises efetuadas no âmbito deste estudo permitiram concluir que o estudo de populações de tartarugas marinhas, boto-cinza, cavalo-marinho, ou de qualquer outro animal aquático que efetua grandes deslocamentos (é o caso das primeiras duas) ou sobre o qual se sabe muito pouco comporta elevada dificuldade técnica e implica investimentos avultados. Assim, verifica-se que não existem, para estas espécies, dados populacionais robustos, que obedeçam aos três critérios listados ao início. A própria IUCN (entidade mundial de classificação do risco de extinção de cada espécie, com base no estado das populações) considera que os dados existentes não são suficientes para atribuir classificação fiável e atribui a quase todas as espécies a classe DD (“data deficiente” ou “dados insuficientes”).

#### ***III.6.4. Opinião de especialistas sobre a Biodiversidade Marinha***

Após pesquisa de dados sobre biodiversidade marinha na região e após análise detalhada da informação existente especificamente para três espécies, o cenário era: a) por um lado, existência de grande quantidade de dados sobre várias espécies e grupos de espécies marinhas que ocorrem na região; b) por outro lado, os dados coletados não cumprem os critérios necessários para permitir traçar uma linha de tendência evolutiva (condição essencial ao exercício de avaliação de impactos cumulativos).

Assim, contactou-se um painel de especialistas (pesquisadores e acadêmicos) com o objetivo de coletar suas opiniões técnicas e científicas que ajudassem a traçar uma linha de tendência evolutiva, embasada em suas opiniões, que resultam do conhecimento aprofundado da biodiversidade marinha (ou de espécies que a representem) da região.

Foram contactados 12 pesquisadores e acadêmicos, e fizeram-se entrevistas individuais a cada um.

Os contatos efetuados, por meio de entrevistas, confirmaram novamente, que não existem séries de dados que tenham sido coletados de forma adequada à sua utilização para uma avaliação de impactos cumulativos.

Resumem-se da seguinte forma os resultados obtidos, tendo por base as questões discutidas nas entrevistas:

1. Evolução da biodiversidade marinha na região Litoral Sul Fluminense desde 2005: dos 12 pesquisadores contatados, três informaram não possuírem dados que lhes permitissem dar a sua opinião informada; quatro pesquisadores são de opinião que a biodiversidade tem vindo a piorar/diminuir; três indicaram que sua percepção é que a biodiversidade marinha se mantém estável; nenhum indicou que sua percepção seja no sentido de aumento da biodiversidade, mas dois indicaram que há muitos estudos que podem ser erradamente interpretados no sentido do aumento de biodiversidade;
2. Dados específicos que indiquem alterações no fator, causados pelos empreendimentos em análise: dois pesquisadores responderam não possuírem informação para responder a esta questão; três mencionaram que «é conhecida» a influência negativa da presença/funcionamento dos empreendimentos em análise sobre a biodiversidade marinha; dois mencionaram dados específicos que comprovam a existência de relações positivas;
3. Espécies que tenham dados adequados para traçar uma linha de tendência evolutiva: a maioria dos pesquisadores contatados confirmou não existirem espécies com dados coletados de forma serial que possam ser usadas como reflexo ou imagem da evolução do estado da biodiversidade da região no âmbito marinho; alguns pesquisadores avançaram com sugestões de espécies ou grupos de espécies, que foram analisadas, não se tendo identificado nenhuma que possua séries de dados adequadas ao objetivo;
4. Limite de alteração para o fator biodiversidade marinha (ou para uma espécie ou grupo biológico indicador do fator): os 12 acadêmicos

foram unânimes em afirmar que não é possível definir tal conceito para a biodiversidade marinha ou para alguma das espécies ou grupos de espécies debatidos nas entrevistas.

Após a oficina da fase 5, em 5 de junho de 2019 em Angra dos Reis (Relatório da Oficina, junho 2019), por sugestão dos participantes, foram ainda recolhidos alguns dados adicionais sobre tartarugas marinhas e recursos pesqueiros. Contudo, estes dados não alteraram a situação já reportada de inexistência de séries de dados que tenham sido coletados de forma adequada à sua utilização para uma avaliação de impactos cumulativos.

### **III.7. ÁGUAS CONTINENTAIS**

No âmbito do fator águas continentais contempla-se a análise:

- Da qualidade das águas, com recurso a indicadores, calculados com base no monitoramento dos cursos d'água realizado pelo INEA;
- Da quantidade de águas, essencialmente com base em dados do Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (PROFILL, 2017) e do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande (PROFILL, 2018).

#### **III.7.1. Coliformes termotolerantes**

Os Coliformes termotolerantes são micro-organismos do grupo coliforme, que incluem algumas espécies de origem fecal bem como outras que podem ocorrer também em águas, poluídas ou não, com altos teores de matéria orgânica.

O parâmetro concentração de coliformes termotolerantes é considerado uma variável indicadora de qualidade para o índice para o monitoramento da qualidade das águas interiores IQA pelo INEA (2018a), que executa esse monitoramento, com frequência geralmente semestral, nas águas continentais do Estado do Rio de Janeiro. É também um parâmetro relevante para aferir a condição face ao enquadramento dos corpos de água conforme definido na Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março.

O número de estações e de cursos de água amostrados e as principais estatísticas descritivas dos resultados do parâmetro em cada ano são indicados, por cada município, nos quadros seguintes.

Para os municípios considerados, apenas existem dados para o parâmetro de coliformes termotolerantes em geral para os anos de 2013 a 2018 (neste último ano apenas 1º semestre), e desde 2005 em Itaguaí. Este monitoramento é ainda

limitado no número de corpos d'água e no número de estações por corpo d'água (uma estação por corpo d'água em todos os municípios).

Todos os municípios apresentam valores altos de concentração de coliformes termotolerantes, face aos padrões de qualidade da água estabelecidos na Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março para o enquadramento dos corpos de água: todos os valores médios excedem largamente o valor limite para a Classe 3 de enquadramento de águas doces (2500 coliformes termotolerantes por 100 ml), com exceção dos valores de 2016 e 2018 (1º semestre) para o município de Paraty, conformes Classe 3.

Os valores médios para os municípios e para a região são sintetizados estatisticamente no Quadro 19. Destacam-se os valores em Itaguaí, geralmente mais elevados que nos outros municípios (exceto em 2017). Nota-se ainda que, considerando apenas os valores de 2013 e 2017, se obtém uma variação positiva em todos os municípios exceto Itaguaí.

Quadro 19 – Concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100ml).

Ano	Paraty	Angra dos Reis	Mangaratiba	Itaguaí	Litoral Sul Fluminense
2013	4488	14774	16001	188808	56018
2014	10051	71432	58041	233550	93268
2015	6830	115678	22747	635917	195293
2016	1585	10908	3546	145638	40419
2017	11725	95089	21359	16357	36132
2018*	1243	4859	4519	326738	84340
Var. 2013-2017	161%	544%	33%	-91%	-35%

Nota: \* apenas 1º semestre.

Fonte: INEA (2018a); INEA (2018, comunicação escrita) com cálculos próprios.

Os resultados sugerem que a qualidade das águas continentais nos municípios da região, considerando o parâmetro Coliformes termotolerantes, não se terá deteriorado nos últimos anos, mantendo-se ou apresentando uma melhoria ligeira.

Os valores de concentração média anual de coliformes termotolerantes obtidos para o ano base e atual para os municípios e região são, em geral, compatíveis

com uma condição de qualidade Classe 4, nos termos da Resolução CONAMA n.º 357/2005. Desta forma, apesar de não se ter constatado uma evolução desfavorável no parâmetro nos últimos anos, a qualidade das águas mantém-se com muito reduzida qualidade, adequada apenas aos usos de navegação e harmonia paisagística.

### **III.7.2. Turbidez**

O parâmetro turbidez permite quantificar a alteração das características de transparência das águas, sendo monitorado e determinado pelo INEA para o índice para o monitoramento da qualidade das águas interiores IQA (INEA, 2018a). O parâmetro é também relevante para aferição da condição dos corpos de água face ao enquadramento, conforme definido na Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março.

Nos municípios considerados, apenas existem dados disponíveis para a turbidez, geralmente, para os anos de 2013 a 2018, e para um pequeno número de corpos d'água. Para Itaguaí existem dados desde 2010, mas apenas para uma estação.

Todos os resultados respeitam o padrão de qualidade para a Classe 1 (40 NTU) de enquadramento, conforme a Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março, com a exceção dos resultados médios no município de Itaguaí em 2015, entretanto conforme o padrão de Classe 2 (100 NTU). Especificamente, a ultrapassagem desse limite ocorre no rio Cação e no rio Itaguaí.

A síntese estatística dos valores de monitoramento de turbidez é apresentada no Quadro 20, assinalando-se a diferença de valores entre o município de Itaguaí, mais elevados, e os restantes municípios. Em todos os municípios os valores apresentam grande variabilidade entre anos, sem uma tendência muito definida. Apesar disso, evidencia-se desde 2015 nos municípios de Paraty e Mangaratiba uma tendência de ocorrência de valores relativamente mais elevados que em anos

anteriores. Comparativamente em Itaguaí, sugere-se uma tendência ligeira de decréscimo.

*Quadro 20 – Evolução da condição de qualidade das águas continentais – turbidez média anual (NTU).*

Ano	Paraty	Angra dos Reis	Mangaratiba	Itaguaí	Litoral Sul Fluminense
2013	5,0	4,5	3,1	38,8	12,8
2014	3,4	2,8	2,6	18,5	6,8
2015	6,5	6,3	11,3	53,1	19,3
2016	9,5	4,7	5,6	13,1	8,2
2017	12,0	3,9	4,7	35,9	14,1
2018*	5,2	11,9	3,9	24,7	11,4
Var. 2013-2017	140%	-13%	53%	-7%	-11%

Nota: \* apenas 1º semestre.

Fonte: INEA (2018a), INEA (2018, comunicação escrita) com cálculos próprios.

Considerando apenas os valores dos anos 2013 e 2017 assinala-se um aumento importante da turbidez média anual nos municípios de Paraty e Mangaratiba (140% e 53%, respetivamente). Entretanto em Angra dos Reis e Itaguaí o valor de turbidez reduz-se 13% e 7%, respetivamente. Os valores relativamente mais elevados de Itaguaí influenciam significativamente os valores médios e a tendência de decréscimo verificada na região.

### **III.7.3. Demanda bioquímica de oxigênio**

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. Normalmente, a DBO é aferida num determinado período de tempo e considerando uma temperatura de incubação específica, frequentemente um período de 5 dias e uma temperatura de incubação

de 20°C (CETESB, 2019). 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.

A maioria dos municípios da região apresenta valores baixos de DBO, face aos padrões de qualidade estabelecidos na Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março para o enquadramento dos corpos de água: todos os valores médios dos municípios de Paraty, Angra dos Reis e Mangaratiba, verificam o limite de 3 mg/L estabelecido para a Classe 1 de enquadramento.

Entretanto, no município de Itaguaí os valores médios anuais são significativamente mais elevados, e com considerável variação de ano para ano e de estação para estação, conformando-se com os valores de Classe 3 ou 4 (ano de 2018), respectivamente até 10 mg/l e superior a 10 mg/l.

Os valores médios para os municípios e para a região são sintetizados estatisticamente no Quadro 21. Destacam-se os valores em Itaguaí, mais elevados que nos outros municípios (exceto em 2017). Nota-se ainda que, considerando apenas os valores de 2014 e 2018, se obtém uma variação ligeiramente positiva neste município. Considerando a região, os valores de DBO médio anual mantêm-se estáveis e conformes com o valor limite da Classe 2 (5 mg/L).

Quadro 21 – DBO média anual (mg/L) nos municípios e região Litoral Sul Fluminense.

Ano	Paraty	Angra dos Reis	Mangaratiba	Itaguaí	Litoral Sul Fluminense
2014	2	2	3	10	4
2015	2	2	2	6	3
2016	2	2	2	8	4
2017	2	2	2	10	4
2018	2	2	2	12	4
Var. 2014-2018	-12%	-7%	-19%	13%	2%

Nota: cálculo considerou valores inferiores ao limite de quantificação (2 mg/L) como tendo este valor.

Fonte: INEA (2019b) com cálculos próprios.

Os resultados sugerem que a qualidade das águas continentais na região considerando o parâmetro DBO, não se terá deteriorado nos últimos anos. O

município de Itaguaí distingue-se dos restantes pela menor qualidade da água considerando este parâmetro, a qual se mantém adequada apenas aos usos de navegação e harmonia paisagística.

### III.7.4. Índice de Qualidade da Água ( $IQA_{NSF}$ )

O Índice de Qualidade de Água ( $IQA_{NSF}$ ), 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.

Além de seu valor de qualidade, cada parâmetro possui um peso relativo ( $w_i$ ).

O quadro seguinte apresenta os níveis de qualidade de água a partir dos resultados obtidos pelo cálculo do  $IQA_{NSF}$ , classificados em faixas.

Quadro 22 – Classificação de qualidade a partir do  $IQA_{NSF}$ .

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

Fonte: INEA (2018a).

Na região existiam, em 2017, 24 estações de monitoramento de qualidade da água em rios. Entre 2013 e 2017, o número de pontos de monitoramento se manteve aproximadamente constante, tendo-se verificado apenas um acréscimo de dois pontos, no município de Mangaratiba, em 2014.

Os resultados do  $IQA_{NSF}$  encontram-se disponíveis apenas desde 2013.

No Quadro 23 são resumidos os resultados médios anuais para o IQA para cada município e para a Região Litoral Sul.

Destaca-se a classificação média das águas interiores do município de Itaguaí (na categoria “Ruim” para todos os anos), sempre inferior às dos restantes municípios (na categoria “Média” para todos os anos). Não existe uma tendência de alteração na categoria atribuída ao índice, verifica-se em todos os municípios, exceto Mangaratiba, uma redução do valor índice de 2013 para 2017, entre 10-11% em Itaguaí e Paraty e 20% em Angra dos Reis. Em Mangaratiba o valor do índice mantém-se aproximadamente constante entre os dois anos. Para a região, verifica-se um decréscimo do valor do índice de 10% entre 2013 e 2017.

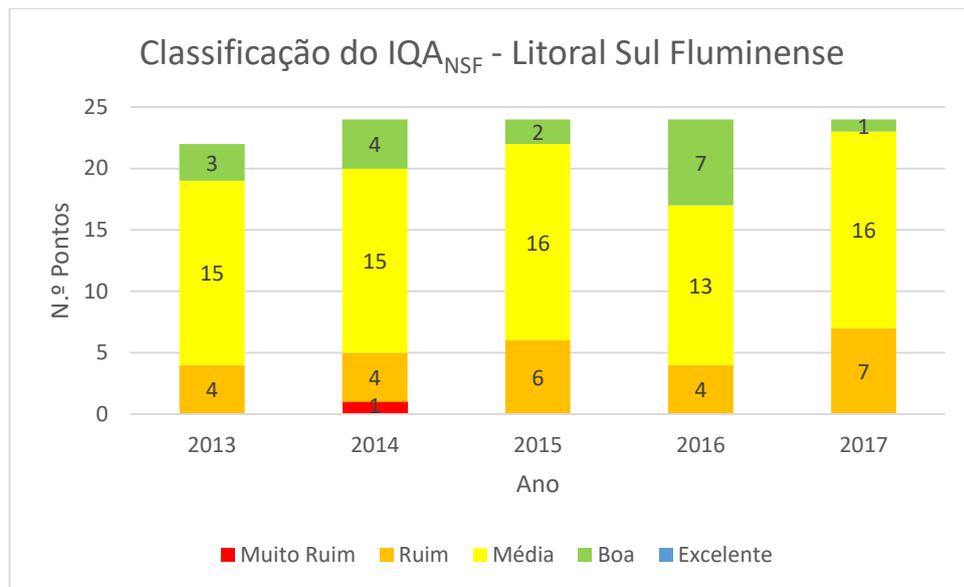
Quadro 23 – Evolução da condição de qualidade das águas continentais -  $IQA_{NSF}$  médio anual.

Ano	Paraty	Angra dos Reis	Mangaratiba	Itaguaí	Litoral Sul Fluminense
2013	64	66	61	41	58
2014	67	63	62	39	58
2015	62	62	59	33	54
2016	65	66	65	44	60
2017	57	53	62	37	52
Var. 2013-2017	-11%	-20%	3%	-10%	-10%

Fonte: INEA (2018a) com cálculos próprios.

Considerando o total de pontos monitorados, a evolução desde 2013 (cf. Figura 15) revela uma qualidade geral “Média”, com a tendência de manutenção do número de pontos com classificação “Ruim” mas também uma variação muito oscilante do número de pontos com a classificação “Boa”.

As piores classificações são geralmente encontradas em corpos de água de Itaguaí. Destes, ressalta-se o rio da Guarda, em que existem parâmetros com elevados índices de ultrapassagem do padrão de qualidade de Classe 2 de acordo com a Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março. Nos restantes municípios as classificações dividem-se, genericamente, entre “Boa” e “Média”. No município de Mangaratiba realça-se o rio do Saco, que constitui manancial de abastecimento, onde a qualidade oscila entre “Média” e “Ruim” no período em análise.



Fonte: INEA (2013a, 2013b, 2014d, 2014e, 2015a, 2015b, 2016a, 2016b e 2018) com cálculos próprios

Figura 15 – Número de pontos e classificação média anual do IQA<sub>NSF</sub> na região Litoral Sul Fluminense no período 2013-2017.

Uma fonte importante da contaminação dos cursos de água da região é constituída pelos despejos urbanos não tratados. Em Mangaratiba e Itaguaí, aos despejos urbanos juntam-se despejos industriais, usualmente sem tratamento (COBRAPE; OIKOS, 2016a).

### III.7.5. Disponibilidade hídrica

Apresentam-se no Quadro 24 dados resultantes de avaliações da disponibilidade hídrica natural nas UHP relevantes para a região Litoral Sul Fluminense efetuadas no contexto do Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (PROFILL, 2017) e do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande (PROFILL, 2018).

Quadro 24 – Disponibilidade hídrica (natural) por município e UHP da região Litoral Sul Fluminense (condição de base / atual).

Região Hidrográfica	Município	UHP	Curso de água	Q <sub>95%</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>7,10</sub> (m <sup>3</sup> /s)
I – Baía da Ilha Grande	Paraty	1 – Ponta da Juatinga	Córrego Cachoeira Grande	0,1	0,1
		2 – Rio Paraty-Mirim	Rio Paraty Mirim	1,5	1,1
		3 – Rio Perequê-Açu	Rio Perequê-Açu	2,0	1,3
		4 – Rios Pequeno e Barra Grande	Rio Barra Grande	0,8	0,6
			Rio da Graúna	0,5	0,4
		5 – Rio Taquari	Rio Taquari	0,9	0,8
	Rio São Roque		0,3	0,3	
	Angra dos Reis	6 – Rio Mambucaba	Rio Mambucaba	11,5	9,6
		7 – Rios Grataú e do Frade	Rio Grataú	0,4	0,3
			Rio do Frade	0,4	0,3
		8 – Rio Bracuí	Rio Bracuí	3,5	2,7
		9 – Rio Ariró	Rio Ariró	2,6	1,8
Rio Caputera			0,3	0,2	
10 – Rio do Meio	Rio do Meio	0,7	0,5		
11 – Rio Jacuecanga	Rio Jacuecanga	0,7	0,5		
12 – Rio Jacareí	Rio Jacareí	0,2	0,1		
II - Guandu	Mangaratiba	11 – Bacias Litorâneas	Rio Ingaíba	1,31	0,81
			Rio São Brás	0,39	0,24
			Total UHP	3,6	2,20
	Itaguaí*	9 – Rio da Guarda	Rio Mazomba	0,75	1,30
			Rio da Guarda	1,78	0,51
			Total UHP	2,53	1,81

Nota: \*não se considera parte do município de Itaguaí abrangida pela UHP Ribeirão das Lages – jusante do reservatório.  
Fonte: PROFILL (2017; 2018).

Estes dados indicam que a maior disponibilidade hídrica se encontra no rio Mambucaba, com Q<sub>95%</sub> de 11,5 m<sup>3</sup>/s, cuja UHP se insere nos municípios de Paraty

e Angra dos Reis. A este rio seguem-se os rios Bracuí e Ariró em Angra dos Reis e o rio Perequê-Açú em Paraty, entretanto com uma disponibilidade (2,5-3,5 m<sup>3</sup>/s) que é menos de metade daquela do rio Mambucaba. Comparativamente, os corpos de água de Mangaratiba e Itaguaí, de que se destacam os rios da Guarda e Ingaíba como aqueles de maior vazão, possuem uma disponibilidade hídrica inferior a 2 m<sup>3</sup>/s.

### III.7.6. Demanda de água

Apresentam-se no Quadro 25 os dados de demanda hídrica superficial por UHP para a condição atual, com base no Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (PROFILL, 2017a) e no Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande (PROFILL, 2019a).

Quadro 25 – Demanda hídrica superficial por município e UHP da região Litoral Sul Fluminense - condição atual (2016/2018).

Região Hidrográfica	Município	UHP	Demanda hídrica (m <sup>3</sup> /s)	Balço hídrico (%)**
I – Baía da Ilha Grande	Paraty	1 – Ponta da Juatinga	0,018	17,9
		2 – Rio Paraty-Mirim	0,020	1,8
		3 – Rio Perequê-Açú	0,212	16,3
		4 – Rios Pequeno e Barra Grande	0,011	1,1
		5 – Rio Taquari	0,045	4,1
	Angra dos Reis	6 – Rio Mambucaba	0,093	1,0
		7 – Rios Grataú e do Frade	0,073	12,1
		8 – Rio Bracuí	0,049	1,8

Região Hidrográfica	Município	UHP	Demanda hídrica (m <sup>3</sup> /s)	Balanço hídrico (%)**
		9 – Rio Ariró	0,145	7,2
		10 – Rio do Meio	0,686	137,2
		11 – Rio Jacuecanga	0,132	26,3
		12 – Rio Jacareí	0,036	35,8
II - Guandu	Mangaratiba	11 – Bacias Litorâneas Margem Direita	0,177	8,1
	Itaguaí*	9 – Rio da Guarda	0,307	17,0

Nota: \*não se considera parte do município de Itaguaí abrangida pela UHP Ribeirão das Lages – jusante do reservatório; \*\* calculado como razão entre demanda e disponibilidade hídricas (vazão de referência Q<sub>7,10</sub>).

Fonte: PROFILL (2017a; 2019a).

Os valores apresentados indicam que a maior demanda hídrica se verifica atualmente na UHP Rio do Meio (Angra dos Reis) e na UHP Rio da Guarda (Itaguaí), que apresentam um valor de 686 l/s e 307 l/s, respectivamente. Seguem-se as UHP Rio Perequê-Açú (212 l/s) e UHP Bacias Litorâneas Margem Direita (177 l/s), pelo que a distribuição de demanda corresponde à localização das sedes dos municípios do Litoral Sul Fluminense.

Entretanto, face à disponibilidade hídrica natural em cada UHP a demanda hídrica exerce maior pressão em Angra dos Reis e Mangaratiba: na UHP Rio do Meio (Angra dos Reis), em que atinge 137% da vazão Q<sub>7,10</sub>, seguindo-se a UHP Rio Jacareí (parcialmente em Angra dos Reis e Mangaratiba) e UHP Rio Jacuecanga (Angra dos Reis), com 36% e 26% (Quadro 25). Assinalam-se ainda as UHP Ponta de Juatinga, UHP Rio Perequê-Açú (Paraty) e UHP Rio da Guarda (Itaguaí) com um balanço hídrico entre 16% e 18%.

Assim, percebe-se que a demanda hídrica atua como estressor do fator águas continentais em Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí, especialmente no primeiro caso, tendo menor influência no fator no município de Paraty.

De forma geral, a demanda hídrica é dominada pelo abastecimento humano. Entretanto, assinala-se na UHP Rio da Guarda um percentual importante da demanda pelo setor da mineração (exterior ao município de Itaguaí) e pelo setor da irrigação (Itaguaí; PROFILL, 2017a).

Considerando os valores de demanda hídrica para 2012, com base no PERHI-RJ (INEA, 2014b) e na delimitação de UHPs em 5 grandes bacias, importa notar que se observa o crescimento da demanda em todas as bacias, entre 60%-79% nas UHPs Rios Grataú e do Frade / Rio Bracuí / Rio Ariró / Rio do Meio / Rio Jacuecanga / Rio Jacareí, UHP Bacias Litorâneas Margem Direita e UHP Rio da Guarda e 175% nas UHPs Ponta da Juatinga / Rio Paraty-Mirim/ Rio Perequê-Açú/ Rios Pequeno e Barra Grande / Rio Taquari, com exceção da UHP Rio Mambucaba, na qual se observa um ligeiro decréscimo (5%), que se relacionará com a redução da demanda para mineração e irrigação (INEA, 2014b; PROFILL, 2019a).

### III.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS

Como variáveis indicadoras da condição do fator qualidade das águas costeiras na região Litoral Sul/RJ foram analisadas as seguintes:

- Coliformes termotolerantes;
- Turbidez;
- Clorofila-a;
- Índice de conformidade;
- Balneabilidade.

#### III.8.1. Coliformes termotolerantes

A concentração de coliformes termotolerantes é monitorada pelo INEA nas baías de Ilha Grande e de Sepetiba, respectivamente, em 22 e 14 pontos distribuídos ao longo de cada baía. Na baía de Ilha Grande a sazonalidade climática preconiza um monitoramento de frequência trimestral, enquanto na baía de Sepetiba o monitoramento é de frequência anual. A análise destes dados é muito prejudicada pelas inúmeras falhas de coleta.

Para o presente trabalho foram coletados os dados disponíveis desde 2000, os quais se sumarizam no Quadro 26.

Quadro 26 – Concentração de coliformes termotolerantes (NMP / 100 ml) média nas baías de Ilha Grande e de Sepetiba.

Ano	Baía de Ilha Grande (22 estações)				Baía de Sepetiba (14 estações)			
	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2001	-	-	-	-	83382 ****	500000	23	102050
2005	-	-	-	-	108	800	18	103
2008	-	-	-	-	911	3500	23	653
2009	-	-	-	-	96	790	23	327

Ano	Baía de Ilha Grande (22 estações)				Baía de Sepetiba (14 estações)			
	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2013	35*	330	18	26	-	-	-	-
2014	177**	2300	18	283	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	1873***	13000	18	2254

Nota: \* valor médio para a baía com base em amostragem trimestral (maio, julho e outubro); \*\* valor médio para a baía com base em amostragem anual (junho) e 16 estações; \*\*\* amostragem apenas em 8 estações; \*\*\*\* amostragem apenas em 6 estações; - valor não disponível.

Fonte: INEA (2018a) e INEA (2018, comunicação escrita) com cálculos próprios.

Verifica-se que a disponibilidade de dados é muito reduzida: apenas 2013 e 2014 para a baía de Ilha Grande e 2001, 2005, 2008-2009 e 2018 para a baía de Sepetiba. A irregularidade no monitoramento, tanto em frequência como em número de estações, dificulta a detecção de tendências de evolução no período em análise.

As águas na Baía de Sepetiba são mais túrbidas (como será discutido mais a frente) e a falta de luz na coluna d'água faz com que as bactérias tenham um decaimento mais lento e por consequência a contaminação permanece mais elevada (Feitosa et al., 2013).

### III.8.2. Turbidez

A turbidez é monitorada pelo INEA nas baías de Ilha Grande e de Sepetiba, respectivamente, em 22 e 2 pontos distribuídos ao longo de cada baía. Na baía de Ilha Grande a sazonalidade climática preconiza um monitoramento de frequência trimestral (INEA, 2015), enquanto na baía de Sepetiba o monitoramento é de frequência anual.

Para o presente trabalho foram coletados os dados disponíveis desde 2005, que se sumarizam no Quadro 27.

Quadro 27 – Turbidez (NTU) média nas baías de Ilha Grande e de Sepetiba.

Ano	Baía de Ilha Grande (22 estações)				Baía de Sepetiba (2 estações)			
	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2005	-	-	-		6,8	9,9	3,7	2,2
2008	-	-	-	-	5,9	6,7	5,2	0,5
2009	-	-	-	-	2,2	2,9	1,5	0,3
2013	0,9*	5,7	0,2	0,4	-	-	-	-
2014	1,7**	9,6	0,4	1,2	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	1,8	2,2	1,5	0,2

Nota: \* valor médio para a baía com base em amostragem trimestral (maio, julho e outubro); \*\* valor médio para a baía com base em amostragem anual (junho) e 16 estações; - valor não disponível.

Fonte: INEA (2018a) com cálculos próprios.

Verifica-se que a disponibilidade de dados é muito reduzida: apenas 2013 e 2014 para a baía de Ilha Grande e 2005, 2008-2009 e 2018 para a baía de Sepetiba. A irregularidade no monitoramento, tanto em frequência como em número de estações, dificulta a detecção de tendências de evolução no período em análise.

Desta forma, foram obtidos resultados de monitoramento de turbidez nas águas costeiras da região Litoral Sul por sensoriamento remoto, com frequência semestral, caracterizando situações de verão e de inverno para o período 2005-2018. As imagens foram obtidas a partir do sensor MODIS (imagem espectroradiométrica de moderada resolução) instalado no satélite Aqua (EOS PM). As imagens estão disponíveis desde 2002 até o presente. Foram processadas e tratadas no software SeaDAS 7.4 e os mapas elaborados no ambiente ArcMap do software Arcgis 10.2.

Assinalam-se níveis de turbidez geralmente mais elevados na Baía de Sepetiba face àqueles da Baía da Ilha Grande, o que já era esperado em função dos aportes mais significativos dos rios São Francisco e Guandú.

Ocorrem ainda valores mais elevados de turbidez na orla do Município de Paraty, os quais não devem estar associados a relevantes aportes, mas a processos hidrodinâmicos e de ressuspensão. É interessante notar que, embora a

baía da Ribeira apresente uma ocupação muito mais intensa do que Paraty, ao longo do período estudado, a turbidez é bem mais baixa, o que leva a crer que os processos de turbidez na Baía da Ilha Grande estejam fortemente associados a hidrodinâmica.

Na baía de Sepetiba, a ressuspensão foi estudada por Barcellos et al. (1997) que determinou que o processo promove o aumento da turbidez e a mais intensa dispersão de metais pesados na coluna d'água. Considerando que a baía de Sepetiba é altamente contaminada com zinco e cádmio (Pellegatti et al, 2001; Ribeiro et al., 2013; Wasserman et al., 1996; Wasserman et al, 2001), estes metais são colocados em suspensão e são disponibilizados para a biota (Wasserman et al., 1991).

Apesar das intensas chuvas de 2005, discutidas no item da pluviosidade, a turbidez neste ano não é particularmente afetada, apresentando valores baixos no verão e extremamente baixos no inverno. Já no ano de 2006, observa-se uma baixa turbidez nas baías de Sepetiba e da Ilha Grande, mas ocorre algum fenômeno excepcional gerando forte turbidez na região oceânica. A fim de determinar se esta turbidez vem de outras regiões, fez-se uma ampliação da imagem até o litoral Leste do Estado. Desta forma, foi possível verificar se a turbidez poderia ser oriunda da baía de Guanabara ou ainda causada por uma forte ressurgência na região de Cabo Frio.

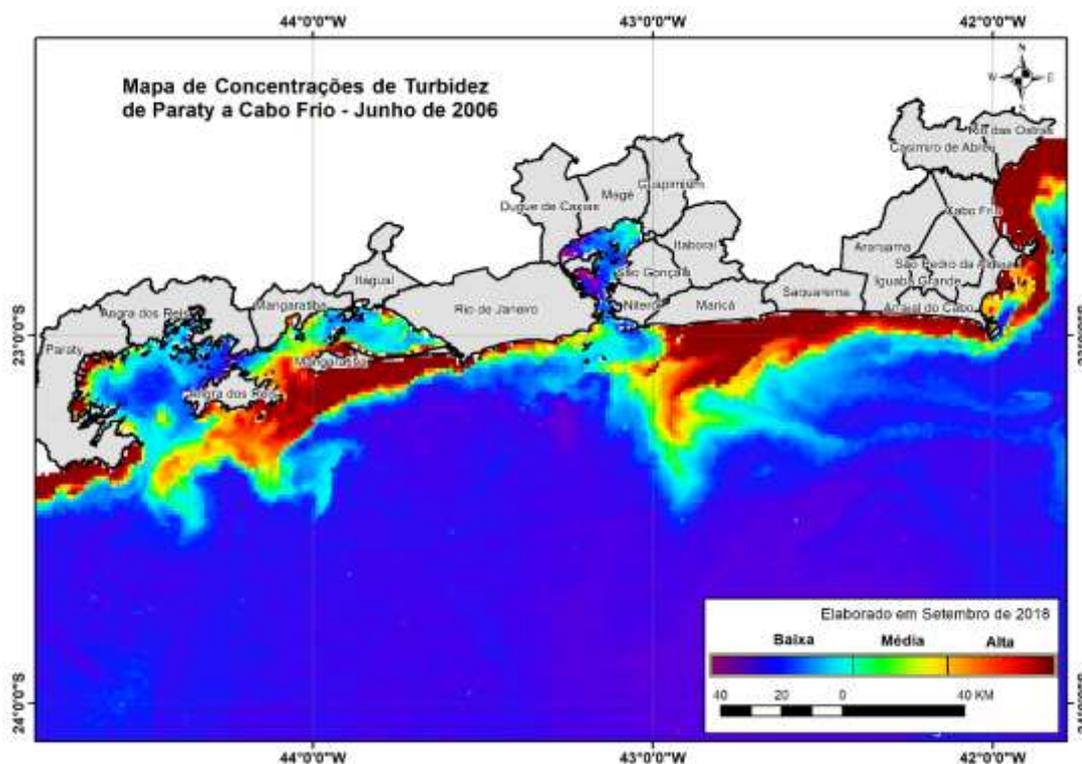


Figura 16 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2006 estendida, a fim de permitir a identificação do impacto da ressurgência de Cabo Frio na região de estudo.

A Figura 16 indica uma forte turbidez em toda a orla do Estado, abrangendo o limite com o Estado de São Paulo. A Baía de Guanabara parece não ser a origem deste fenômeno; a região de Cabo Frio também não parece ser a origem da turbidez. Uma hipótese que pode ser levantada é que no período da imagem tenha ocorrido uma forte ressaca (ainda que não existam registros da sua ocorrência no dia da imagem), a qual pode afetar e ressuspender sedimentos de áreas mais profundas da plataforma continental (30 a 40 metros). Como os sedimentos nesta região costumam ser mais finos do que os da zona de surf, é possível que tenha ocorrido uma ressuspensão generalizada na costa. Este fenômeno volta a ocorrer em 2011 e 2012, sempre no inverno (período de ocorrência de ressacas).

A falta de relação entre chuvas e turbidez permite concluir que a ocupação urbana e industrial e a redução da cobertura vegetal nas bacias de drenagem não promovem relevantes aportes de material em suspensão. Aparentemente, a ressuspensão é um fenômeno importante, sendo causada pelas correntes de vento

e de maré dentro das baías. Além disto, as ressuspensões observadas em mar aberto podem ter sido causadas por fortes ressacas.

### **III.8.3. Clorofila-a**

Para o presente trabalho coletaram-se resultados de monitoramento de clorofila-a nas águas costeiras da região Litoral Sul por sensoriamento remoto, com frequência semestral, caracterizando situações de verão e de inverno, para o período 2005-2018.

Verificaram-se níveis de clorofila-a tendencialmente mais elevados no inverno face ao verão e na baía de Sepetiba face à de Ilha Grande.

A ausência de chuvas promove a concentração dos nutrientes na coluna d'água, os quais levam à mais intensa produção primária. Da mesma forma, a ausência de chuvas indica uma menor cobertura de nuvens com maior insolação e conseqüentemente maior produção primária. Por outro lado, a maior produção primária observada na região da baía de Sepetiba está associada a uma mais intensa ocupação da sua bacia de drenagem, associada à ausência de sistemas de tratamento de esgotos adequados. Além disto, a Baía de Sepetiba recebe as águas transpostas do Rio Paraíba do Sul, em cuja bacia há mais intensas atividades agrícolas. Parte dos nutrientes que alimentam a produção primária devem ser oriundos desta região.

Observam-se concentrações um pouco elevadas na região costeira próxima de Paraty e na Baía da Ribeira (Angra dos Reis), processo que parece associado à restrita hidrodinâmica local e aos aportes de esgoto não tratado dos centros urbanos.

No período de janeiro de 2014, ano particularmente seco, observa-se uma forte intensificação da produção primária tanto nas duas baías, como em oceano aberto. Para tentar entender o processo, fez-se uma extensão da imagem até o litoral Oeste do Estado do Rio de Janeiro (a exemplo do que foi feito nas avaliações de turbidez). Na Figura 17, observa-se que a região de Arraial do Cabo, onde ocorre

uma intensa ressurgência Rodrigues et al. (2001) é o limite de ocorrência desta “pluma”, sendo que a sua intensidade no local da ressurgência (ao largo de Arraial do Cabo) é menos intensa. Isto corrobora a concepção de que na ressurgência, onde as temperaturas das águas podem atingir 12°C ou menos (Yoshinaga et al, 2009), a produção primária não é muito intensa (Carbonel e Valentin, 1999), porque as águas são muito frias. À medida que as águas derivam para Oeste, a temperatura aumenta e a produção primária se intensifica.

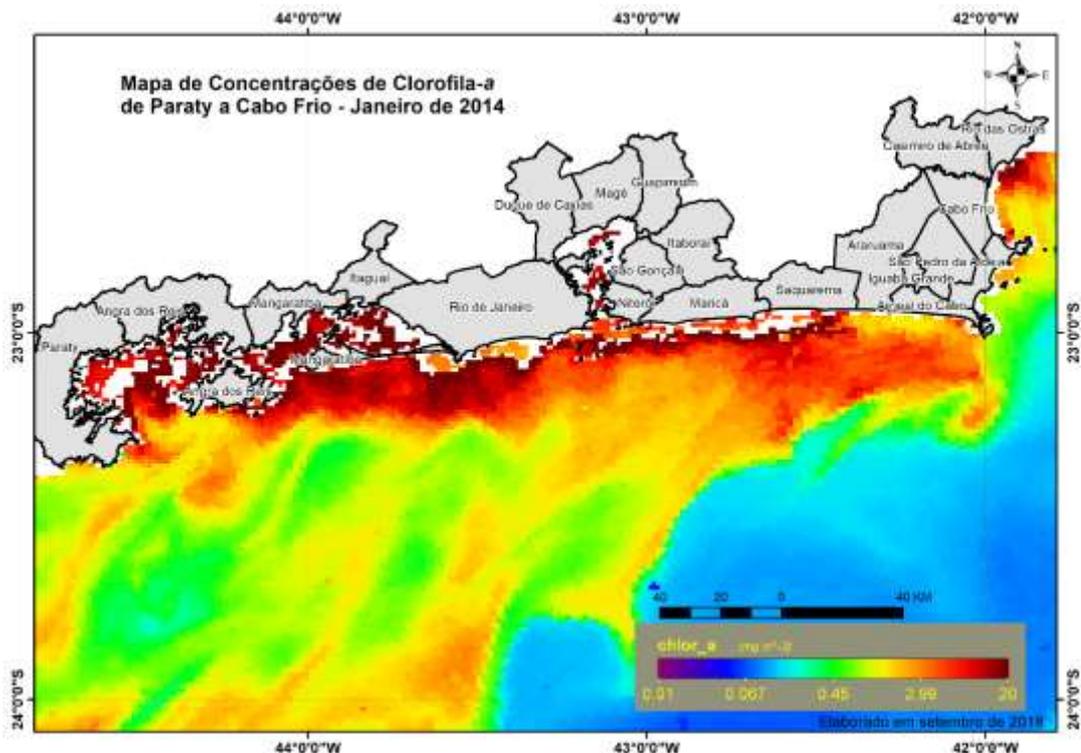


Figura 17 – Imagens de satélite da clorofila-a de janeiro de 2014, estendida para mostrar a influência da ressurgência de Cabo Frio na área de estudo.

É exatamente isto que se observa na Figura 17, onde a produção primária se intensifica à medida que se avança em direção ao Litoral Sul do Rio de Janeiro.

A água fria e rica em nutrientes parece penetrar largamente dentro das baías de Sepetiba e Ilha Grande, promovendo florações algais.

### III.8.4. Índice de conformidade

O índice de conformidade é utilizado pelo INEA como indicativo da contaminação da água de baías e outros ambientes lênticos por efluentes sanitários. Na região Litoral Sul Fluminense este indicador vem sendo calculado para as baías de Ilha Grande e de Sepetiba.

Este índice é composto dos resultados de monitoramento de cinco parâmetros: coliformes termotolerantes, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal, nitrato e fósforo total. O índice de conformidade é calculado pela média das razões entre os valores medidos *in situ* e os valores padrão correspondentes estipulados pela Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março, conforme a classificação apresentada no Quadro 28.

Quadro 28 – Classificação do índice de conformidade.

Categoria	Critérios
Satisfatório	$V/P \leq 1,0$
Regular	$1,0 < V/P \leq 1,5$
Ruim	$1,5 < V/P \leq 2,0$
Péssimo	$V/P > 2,0$

Notas: V = valor medido, P = valor padrão correspondente da Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março.  
Fonte: INEA (2015).

Na baía de Ilha Grande o monitoramento abrange 22 estações, com amostragem trimestral, sendo que na baía de Sepetiba são consideradas 14 estações. Para o PAIC foram levantados os resultados disponíveis desde 2000. Os valores do índice de conformidade, reconstituídos a partir dos valores obtidos dos cinco parâmetros constituintes conforme a metodologia descrita considerando os valores padrão referentes à Classe 1 de águas salinas (enquadramento das águas das baías), são sumarizados no quadro abaixo.

Quadro 29 – Índice de conformidade nas baías de Ilha Grande e de Sepetiba.

Ano	Baía de Ilha Grande (22 estações)				Baía de Sepetiba (14 estações)			
	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2001	-	-	-	-	17,20 ****	100,38	0,42	40,75
2005	-	-	-	-	0,38	0,62	0,27	0,10
2008	-	-	-	-	0,59	1,19	0,29	0,32
2009	-	-	-	-	0,36	0,57	0,26	0,09
2013	0,44*	0,93	0,32	0,13	-	-	-	-
2014	0,42**	0,83	0,32	0,12	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	0,73***	3,19	0,26	0,94

Nota: \* valor médio para a baía com base em amostragem trimestral (maio, julho e outubro); \*\* valor médio para a baía com base em amostragem anual (junho) e 16 estações; \*\*\* amostragem apenas em 8 estações; \*\*\*\* amostragem apenas em 6 estações; - valor não disponível.

Fonte: INEA (2018; comunicação escrita) com cálculos próprios.

Os dados disponíveis referem-se apenas a dois anos (2013 e 2014) para a baía de Ilha Grande e a cinco anos para a baía de Sepetiba (entre 2001 e 2018). A classificação da média do índice de conformidade determinado nas várias estações em cada baía é geralmente “Satisfatório”, indicando que os valores do índice estão conformes com o padrão estabelecido pela Resolução CONAMA n.º 357/2005. A única exceção a esta situação é o ano de 2001 na baía de Sepetiba, no qual verifica-se numa única estação um valor muito elevado de concentração de coliformes termotolerantes (500 000 NMP/100 ml).

Entretanto, verifica-se pelos valores de máximo que, enquanto na baía de Ilha Grande os valores do índice em cada estação indicam sempre conformidade com o padrão de qualidade da Resolução CONAMA n.º 357/2005, no caso da baía de Sepetiba, mesmo nos anos em que existem um valor médio do índice conforme “Satisfatório”, ocorrem em algumas estações valores de índice que justificam uma classificação de “Regular” ou “Péssimo”, casos de 2008 e 2018. Os parâmetros que justificam a classificação desfavorável nestas estações são, frequentemente, o fósforo e o oxigênio dissolvido, para além dos coliformes termotolerantes.

Para a baía da Ilha Grande, os dados disponíveis para 2013 permitem concluir que os parâmetros mais desfavoráveis para a classificação do índice de conformidade, sem no entanto, se repercutir numa classificação desfavorável deste índice (classificação “Regular” ou inferior), são o fósforo total, com 30% das estações verificando uma classificação de Regular/Ruim/Péssimo, e o oxigênio dissolvido, com 14% das estações com uma classificação de Regular ou Ruim (baías de Ribeira e de Paraty e ao largo da Ilha Comprida; INEA, 2015).

### III.8.5. Balneabilidade

A balneabilidade é um indicador da qualidade da água para fins de banho e recreação, resultando da comparação entre os níveis de contaminação bacteriológica da água com os padrões da Resolução CONAMA n.º 274/2000 de 29 de novembro, que é utilizado pelo INEA para divulgação dos resultados do monitoramento da qualidade da água nas praias do Estado.

A Resolução CONAMA n.º 274/2000 de 29 de novembro prevê nas águas marinhas o uso de até três parâmetros bacteriológicos alternativos indicadores de contaminação por esgoto, notadamente coliformes fecais (termotolerantes), *Escherichia coli* e enterococos, sendo a condição de balneabilidade avaliada de acordo com o critério mais restritivos, conforme o Quadro 30.

Quadro 30 – Classificação de balneabilidade de acordo com a Resolução CONAMA n.º 274/2000 de 29 de novembro.

Categoria	Critérios	
Própria	Excelente	Máximo* de 250 coliformes fecais (termotolerantes) / 200 <i>Escherichia coli</i> / 25 enterococos por 100 ml
	Muito Boa	Máximo* de 500 coliformes fecais (termotolerantes) / 400 <i>Escherichia coli</i> / 50 enterococos por 100 ml
	Satisfatória	Máximo* de 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) / 800 <i>Escherichia coli</i> / 100 enterococos por 100 ml

Categoria	Critérios
Imprópria	<p>Não atendimento aos critérios para águas próprias.</p> <p>Valor da última amostragem superior a 2.500 coliformes fecais (termotolerantes) / 2.000 <i>Escherichia coli</i> / 400 enterococos por 100 ml.</p> <p>Incidência elevada ou anormal, na Região, de enfermidades transmissíveis por via hídrica, indicada pelas autoridades sanitárias.</p> <p>Presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive esgotos sanitários, óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável a recreação.</p> <p>Floração de algas ou outros organismos, até que se comprove que não oferecem riscos à saúde humana.</p> <p>Outros fatores que contra-indiquem, temporária ou permanentemente, o exercício da recreação de contato primário.</p>

Notas: \* em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, num mesmo local.

Fonte: Resolução CONAMA n.º 274/2000 de 29 de novembro, INEA (2017).

O INEA efetua o monitoramento dos parâmetros coliformes termotolerantes e enterococos (parâmetro único desde 2013), utilizando-os para a avaliação da balneabilidade nas praias. Na região do Litoral Sul Fluminense o monitoramento das praias é atualmente feito com frequência quinzenal.

O INEA efetua a qualificação anual da balneabilidade das praias conforme os critérios apresentados no Quadro 31. 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 para cada praia. Os resultados são apresentados pelo INEA no seu site.

Quadro 31 – Qualificação anual da balneabilidade pelo INEA.

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

Nota: \* critérios aplicam-se aos resultados bacteriológicos consolidados obtidos anualmente em cada praia.  
Fonte: INEA (2017).

Para o presente trabalho coletaram-se os valores de qualificação anual da balneabilidade das praias em cada município da região, após o ano 2000. Entretanto, só se encontraram dados a partir de 2008 para Angra dos Reis, 2009 para Paraty, 2011 para Mangaratiba e de 2013 para Itaguaí. A evolução da qualificação anual da balneabilidade das praias é apresentada na Figura 18 para a região.

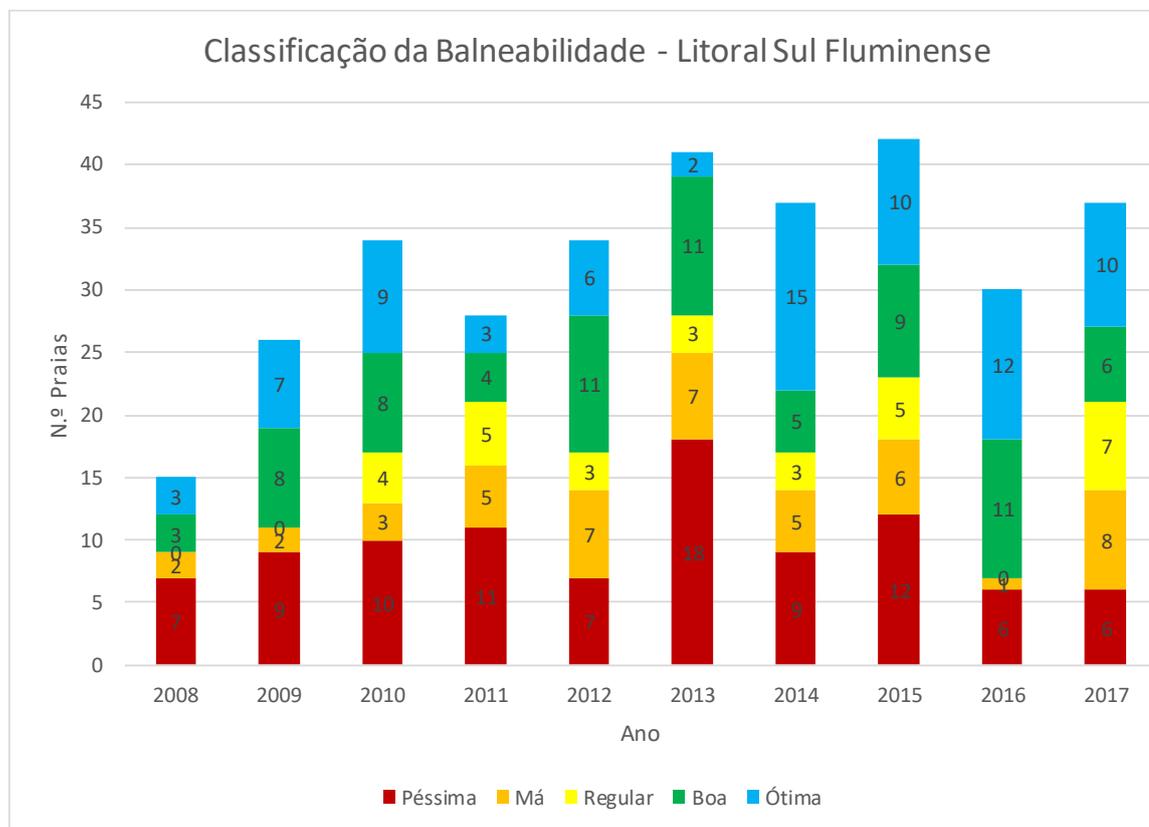
Verifica-se grande oscilação no total de praias qualificadas na região, que varia entre 15 em 2008 (somente em Angra dos Reis) e 42 em 2015 (com praias em todos os municípios). O número variável de praias qualificadas relaciona-se com o fato de que em algumas praias, em determinados anos, não existir um número de resultados suficiente para a qualificação tendo em conta a frequência prevista (ao menos 80% dos boletins previstos).

Verifica-se uma significativa relação entre a balneabilidade e a incidência de chuvas.

A relevante influência das chuvas mascara qualquer aparente evolução das contaminações sanitárias com o tempo. Assim, embora exista um consistente crescimento populacional no período estudado, não é aparente nenhuma degradação da balneabilidade.

Considerando o período de abrangência temporal do PAIC resulta, para a condição atual (2017), a predominância na região da classificação Ótima, entretanto abrangendo apenas pouco mais de ¼ das praias, determinada pelas

praias de Angra dos Reis. Nos restantes municípios, as classificações predominantes são características de condições de balneabilidade Impróprias.



*Figura 18 – Qualificação anual da balneabilidade das praias na região Litoral Sul Fluminense no período 2008-2017.*

No período analisado verifica-se uma evolução tendencialmente positiva para a região como um todo, reduzindo-se a ocorrência de classificação Péssima e aumentando a ocorrência de classificação Ótima. Entretanto, esta evolução é determinada pela evolução em Angra dos Reis, onde se localiza a maioria das praias onde ocorreram medições. Nos restantes municípios a evolução é díspar: traduzindo-se numa evolução negativa em Paraty, com classificação predominante a passar de Boa para Má, na manutenção da classificação desfavorável (Péssima) em Itaguaí, ou na verificação de uma tendência positiva mais ligeira em Mangaratiba, passando de Péssima em 2013 (57% das praias) para Boa / Regular / Má em 2017.

Para a avaliação da qualificação das praias de forma consolidada, o INEA utiliza também o percentual dos boletins próprios emitidos ao longo do ano. Considerando toda a região, e no período 2010-2017, verifica-se que apenas em dois anos a classificação é Regular, mantendo-se nos restantes anos na categoria Ruim. Os anos de melhor classificação são 2014 e 2016, justamente anos com bem menor e menor incidência de chuvas respectivamente.

## **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

Os empreendimentos em análise no PAIC da região Litoral Sul Fluminense (parte instalados, outra parte em instalação ou com instalação ainda não iniciada) localizam-se majoritariamente nos municípios de Angra dos Reis e de Itaguaí - os municípios com maior número de residentes e maior PIB da região.

Angra dos Reis recebeu grandes investimentos no século XX, como o início das atividades do porto da cidade (1932); a abertura do trecho rodoviário ligando Angra dos Reis à antiga estrada Rio-São Paulo (1945); o início de atividades do estaleiro Verolme (1959/60); a instalação das Usinas Nucleares (Angra I-1972; Angra II-1985); a inauguração do terminal petrolífero da Baía de Ilha Grande (TEBIG) (1977) e os grandes empreendimentos imobiliários atraídos pelo crescimento do setor de turismo (década de 80) (Jesus, C. *et al*, 2010).

A instalação do estaleiro Verolme modificou significativamente a dinâmica e o desenvolvimento do município. Na fase de construção o estaleiro absorveu um contingente de quatro mil operários, formado por uma maioria que migraram de outras cidades; a atração de mão-de-obra continuou na fase de operação, contudo, nas décadas de 80 e 90 verificou-se a perda de atividades, tendo o estaleiro parado entre 1995-2000, após o que reabriu com o nome de BrasFELS (Jesus, C. *et al*, 2010). As novas demandas da Petrobras, tanto para a exploração de petróleo offshore, quanto para exploração de petróleo no Pré-sal contribuíram para a reestruturação produtiva no estaleiro, que é um grande mercado demandante de mão-de-obra para trabalhadores das cidades vizinhas e de outras regiões do país (Jesus, C. *et al*, 2010).

Em 2010 foi iniciada a construção da Usina Nuclear Angra III, que após paragem em 2015, deverá ser retomada em 2021, e tem início previsto de operação em 2026. A implantação de Angra III resultará também na criação de oportunidades de trabalho com caráter regional.

A região da baía de Sepetiba é importante do ponto de vista econômico e estratégico, por nela estarem inseridas infraestruturas de logística - como o Porto de Itaguaí (desde 1982), a Rodovia Presidente Dutra e a malha ferroviária MRS

(que liga São Paulo e Minas Gerais aos Portos de Itaguaí e do Rio), o Arco Metropolitano (inaugurado em 2014, liga o Complexo Petroquímico da Petrobras em Itaboraí, chamado Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ) ao Porto de Itaguaí), o Porto Sudeste (cuja construção se iniciou em 2010, tendo iniciado operações em 2015), as quais vêm favorecendo a chegada de novas indústrias e centros de distribuição. Também em Itaguaí estão em implementação as estruturas industriais e navais do Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB) da Marinha.

Os empreendimentos em análise no PAIC da região Litoral Sul Fluminense (cf. Relatório Final da Fase de Escopo - Fase 2) são apresentados no Quadro 32, bem como os respectivos empreendedores, localização e órgão licenciador.

Quadro 32 – Empreendimentos em análise no PAIC da região Litoral Sul Fluminense

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	Transferência de Água de Formação do TEBIG	Transpetro	Angra dos Reis	Instituto Estadual do Ambiente (INEA)
5	Implantação do Porto Sudeste	LLX Sudeste Operações Portuárias S.A.	Itaguaí	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA)
6	Ampliação do Porto Sudeste	LLX Sudeste Operações Portuárias S.A.	Itaguaí	Instituto Estadual do Ambiente (INEA)

Empreendimento		Empreendedor	Localização (municípios da área de estudo)	Órgão licenciador
7	PROSUB-EBN	Comando da Marinha – Diretoria Geral do Material da Marinha DGMM	Itaguaí	IBAMA
8	Expansão do Terminal de Carvão (TECAR)	Companhia Siderúrgica Nacional - CSN	Itaguaí	Instituto Estadual do Ambiente (INEA)
9	Expansão do Terminal Ilha Guaíba (TIG)	Vale S.A.	Mangaratiba	Instituto Estadual do Ambiente (INEA)
10	Arco Metropolitano (parte do segmento B, no município de Itaguaí)	Departamento de Estradas e Rodagem – DER/RJ	Itaguaí	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA)
11	Usina nuclear Angra 3	Eletrobrás Termonuclear S.A. - Eletronuclear	Angra dos Reis	IBAMA
12	Estaleiro BrasFELS	Keppel Fels Brasil SA	Angra dos Reis	IBAMA

No Quadro 33 indicam-se os anos associados às fases de construção e de operação de cada empreendimento.

**Quadro 33 – 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)		Fonte de informação/Observações
		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 estimado para 2020	-
4	Transferência de Água de Formação do TEBIG	Informação não disponível	Informação não disponível	Comunicação escrita via portal de informações ao cidadão (11-01-2019) (apresentado no RF da Fase 3)
5	Implantação do Porto Sudeste	2010-2015	Iniciada em 2015	<a href="https://www.portosudeste.com">https://www.portosudeste.com</a>
6	Ampliação do Porto Sudeste	Não iniciada	Não iniciada	-
7	PROSUB-EBN (estaleiros, base naval e unidade de fabricação de estruturas metálicas-UFEM)	2009-2029 (previsão) (por concluir)	UFEM em operação desde 2013	Comunicação escrita (22-11-2018) (apresentado no RF da Fase 3) <a href="https://www.marinha.mil.br/prosub">https://www.marinha.mil.br/prosub</a>
8	Expansão do Terminal de Carvão (TECAR)	Não iniciada	Não iniciada	(Obs: o TECAR iniciou operações em 1982)
9	Expansão do Terminal Ilha Guaíba (TIG)	Não iniciada	Não iniciada	(Obs: o TIG iniciou operações em 1973)

Empreendimento	Anos (no período de análise do PAIC)		Fonte de informação/Observações	
	Fase de construção	Fase de operação		
10	Arco Metropolitano (parte do segmento B, no município de Itaguaí)	2008-2014	Iniciada em 2014	<a href="http://www.rj.gov.br/web/seobras/exibeconteudo?article-id=2145025">http://www.rj.gov.br/web/seobras/exibeconteudo?article-id=2145025</a>
11	Usina nuclear Angra 3	2010- 2015 (por concluir) Retomada prevista para 2021	Início previsto para 2026	<a href="https://jornalggn.com.br/energia/angra-3-deve-entrar-em-operacao-em-2026-diz-governo">https://jornalggn.com.br/energia/angra-3-deve-entrar-em-operacao-em-2026-diz-governo</a> Comunicação escrita (11-12-2018)
12	Estaleiro BrasFELS	Anterior a 1960	Iniciada em 2000 (anterior estaleiro Verolme: iniciada em 1959/1960)	<a href="https://www.researchgate.net/publication/280052018_INDUSTRIA_DA_CONSTRUCAO_NAVAL_E_DESENVOLVIMENTO_REGIONAL_EM_ANGRA_DOS_REIS_NO_INICIO_DO_SECULO_XXI">https://www.researchgate.net/publication/280052018_INDUSTRIA_DA_CONSTRUCAO_NAVAL_E_DESENVOLVIMENTO_REGIONAL_EM_ANGRA_DOS_REIS_NO_INICIO_DO_SECULO_XXI</a>

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

Considerando os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) dos empreendimentos alvo de análise, foi identificado e sistematizado um conjunto de ações estressoras, tipificadas na fase de escopo (Fase 2 do PAIC) conforme apresentado no Quadro 34.

Quadro 34 – Ações geradoras de impactos e fatores associados

Código	Ações geradoras	Descrição da ação	Fatores
A1	Demanda por mão-de-obra	Refere-se ao aumento dos postos de trabalho e da contratação de trabalhadores, intimamente associada ao crescimento populacional na área de influência e à dinamização das atividades econômicas.	Saneamento básico Habitação
A2	Demanda adicional de insumos, serviços e imóveis	A dinamização do fluxo populacional e das atividades econômicas implica a geração de necessidades adicionais de bens e serviços públicos e de habitação.	Saneamento básico Habitação Vegetação costeira

Código	Ações geradoras	Descrição da ação	Fatores
A3	Trânsito de embarcações de apoio	Refere-se ao aumento do tráfego marítimo e da movimentação de embarcações. A circulação em espaços comuns às áreas de pesca provoca alterações nas atividades pesqueiras e nas rotas de navegação.	Comunidades tradicionais Biodiversidade marinha
A4	Instalação e desativação de estruturas no mar	Considera-se aqui a instalação de dutos no mar, a estruturas submersas de sustentação, a execução de aterros hidráulicos, de enrocamentos e de terminais portuários. A substituição e desativação das estruturas submersas também são contempladas nesta ação.	Comunidades tradicionais Biodiversidade marinha Qualidade das águas costeiras
A5	Produção e transferência de petróleo e gás	Instalação do sistema de ancoragem das unidades de produção (UEP); transporte de FPSOs; permanência física das plataformas, unidades de perfuração e FPSOs nos campos de produção; criação de áreas de restrições de uso.	Biodiversidade marinha
A6	Implantação de estruturas terrestres	<p>Abrange ações da fase de instalação de estruturas terrestres: carregamento de material terroso da retirada de cobertura vegetal, de obras de terraplenagem, da instalação do canteiro de obras e infraestruturas básicas provisórias, da construção e adequação de acessos e implantação de áreas de empréstimo; montagem de dutos em terra; geração de efluentes domésticos e resíduos sólidos do canteiro de obras; geração de resíduos oleosos do abastecimento, manutenção e operação de veículos e máquinas; vazamento de produtos decorrentes de eventos acidentais (p.ex. acidentes rodoviários; rotura de dutos).</p> <p>Inclui-se aqui também: a impermeabilização de terreno; os incômodos causados pelas obras (ruído, poeiras); a desapropriação e deslocalização de população; a instalação de novas ocupações humanas irregulares; as interrupções temporárias de serviços públicos e a deslocalização de equipamentos e serviços públicos.</p>	Habitação Vegetação costeira Biodiversidade marinha Águas continentais

Código	Ações geradoras	Descrição da ação	Fatores
A7	Presença e operação de novas estruturas terrestres	Abrange a presença do empreendimento e de restrições de uso em seu entorno. Incluem-se aqui atividades associadas à operação de rodovias (ruído, fumaça, material particulado) e acidentes com carga tóxica; aumento da estocagem e movimentação de produtos (p.ex. minério de ferro); aumento do transporte ferroviário; geração de emissões líquidas e de rejeitos sólidos.	Vegetação costeira Águas continentais
A8	Presença e operação de novas estruturas portuárias	Inclui-se nesta ação a movimentação de cargas (compreendendo a importação e exportação de containeres, veículos leves, granéis sólidos e líquidos), requerendo a utilização de maquinário pesado, veículos, equipamentos e embarcações. Inclui-se aqui também: o aumento de tráfego de veículos de carga relacionados a atividades portuárias; o abastecimento de embarcações; o aumento da circulação de pessoas de diferentes origens; a alteração de acessos (dos barcos de pesca ao oceano e a estruturas de apoio à pesca)	Comunidades tradicionais Vegetação costeira
A9	Dragagens	Abrange a operação de dragagem, a disposição de material dragado e a criação de áreas de exclusão ou uso restrito para a pesca	Comunidades tradicionais Biodiversidade marinha Qualidade das águas costeiras
A10	Vazamento acidental de combustível e/ou óleo no mar	Vazamentos acidentais de combustível e óleo no mar (proveniente de acidentes das embarcações de apoio e dos FPSOs e de roturas de gasodutos)	Comunidades tradicionais Vegetação costeira Biodiversidade marinha Qualidade das águas costeiras
A11	Descarte de efluentes e resíduos no mar	Descarte de efluentes (tratados e não tratados) e rejeitos sólidos no mar (operação normal e acidental)	Comunidades tradicionais Biodiversidade marinha Qualidade das águas costeiras

Fonte: Témis/Nemus, 2018.

### **IV.3. ESTRESSORES NATURAIS**

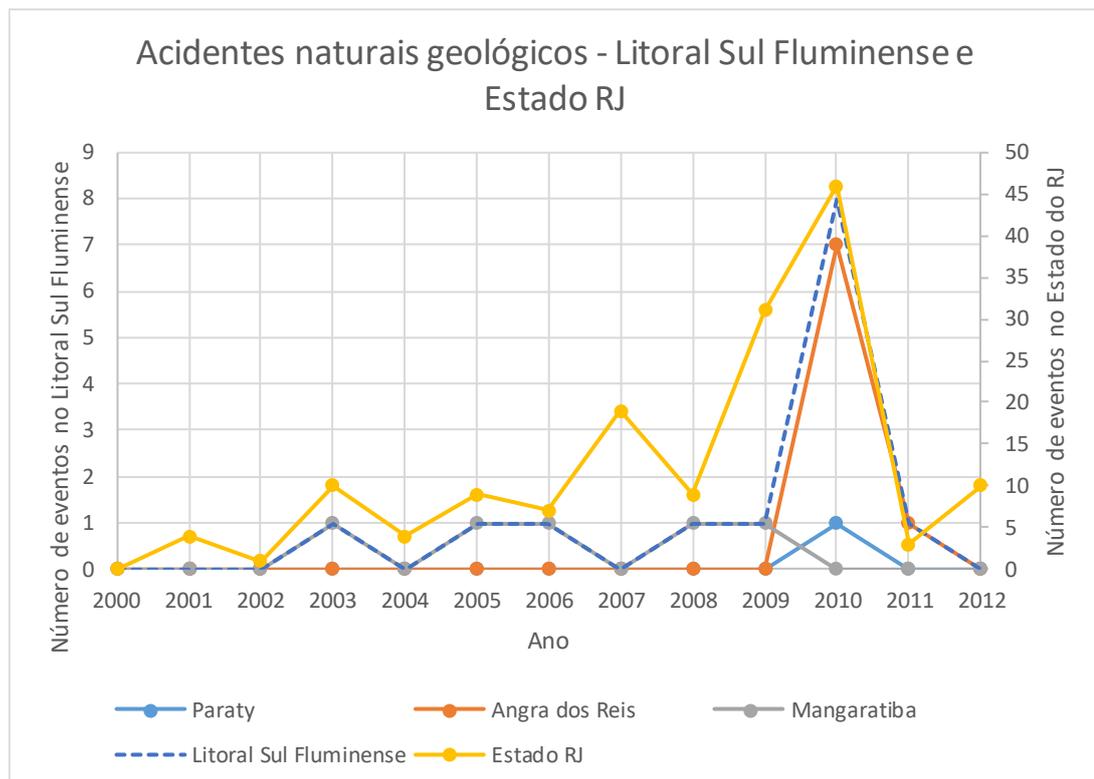
Os acidentes naturais geológicos e hidrológicos foram identificados como os principais estressores naturais na região, apresentando influência mais direta nos fatores físicos (“qualidade das águas superficiais interiores” e “qualidade das águas costeiras”).

#### **IV.3.1. Acidentes naturais geológicos**

O número de acidentes naturais geológicos no Estado do Rio de Janeiro no período 2000-2012 é apresentado no Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (CEPED UFSC, 2013) por município. Os registros aí apresentados para os municípios do Litoral Sul Fluminense referem-se à ocorrência de movimentos de massa (compreendendo processos de rastejo ou fluência, escorregamentos, quedas e corridas).

Verifica-se em todo o período 2000-2012 um total de 14 eventos classificáveis como acidentes naturais geológicos na região Litoral Sul Fluminense, dos quais 8 (57%) no ano de 2010, com um valor médio de 1 evento por ano na região. A maioria dos eventos localiza-se no município de Angra dos Reis (8, 57%), seguindo-se Mangaratiba (5, 36%). Paraty tem apenas uma ocorrência e Itaguaí não teve ocorrências neste período.

Na Figura 19 evidencia-se uma evolução relativamente irregular no número de acidentes entre municípios: em Mangaratiba verifica-se uma ocorrência mais regular no período analisado (0-1 acidentes por ano), enquanto em Paraty e Angra dos Reis a ocorrência é pontual, concentrada nos anos 2010-2011. Não existe uma tendência de evolução muito definida a nível regional, notando-se ainda na mesma figura um pico de ocorrências no ano 2010 principalmente determinado pelo município de Angra dos Reis.



Fonte: CEPED UFSC (2013) com cálculos próprios.

*Figura 19 – Evolução do número de acidentes naturais geológicos nos municípios e região do Litoral Sul Fluminense e Estado do Rio de Janeiro.*

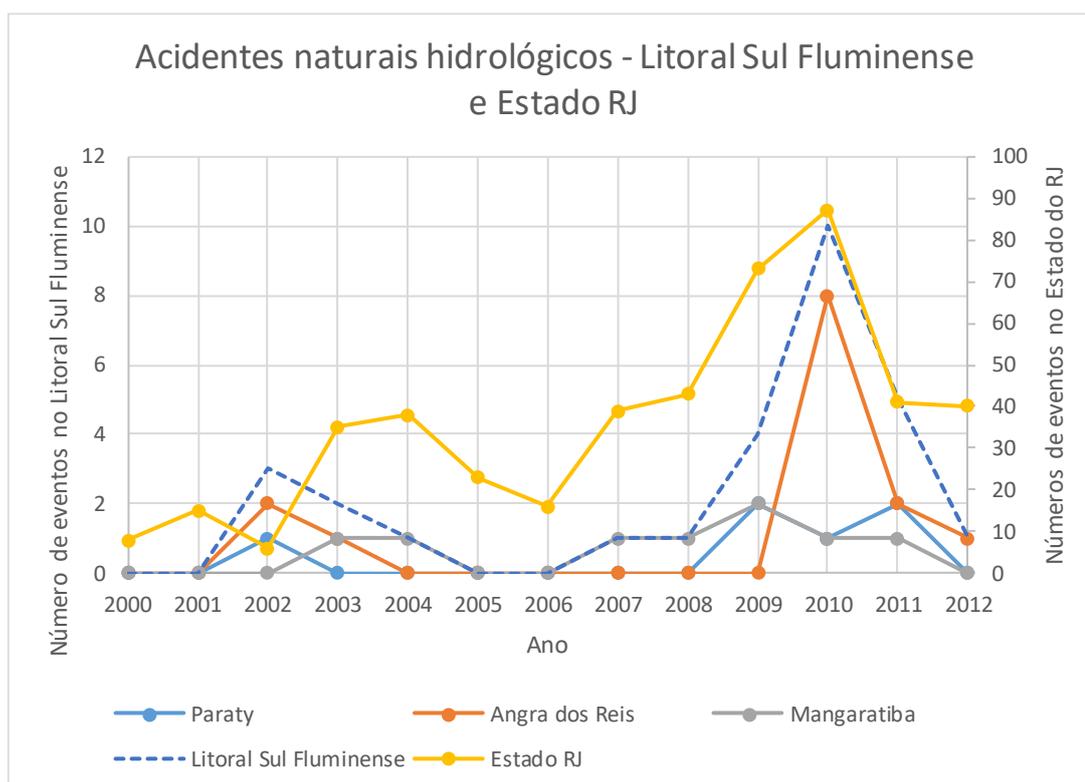
### IV.3.2. Acidentes naturais hidrológicos

O número de acidentes naturais hidrológicos no Estado do Rio de Janeiro no período 2000-2012 é apresentado no trabalho de Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (CEPED UFSC, 2013) por município. Os registros aí apresentados para os municípios do Litoral Sul Fluminense referem-se à ocorrência de enxurradas, inundações e alagamentos.

No período 2000-2012 verificou-se um total de 28 eventos classificáveis como acidentes naturais hidrológicos na região Litoral Sul Fluminense, dos quais 10 (36%) no ano de 2010. O valor médio é de 2 eventos por ano na região. Cerca de metade das ocorrências localiza-se no município de Angra dos Reis (14, 50%), seguindo-se Mangaratiba (8, 29%) e Paraty (6, 21%). Itaguaí não verifica ocorrências neste período (Figura 20).

Considerando o número total de ocorrências em cada município importa ainda observar-se que as ocorrências referentes aos municípios de Paraty e Mangaratiba se referem na quase totalidade (83% e 88% das ocorrências, respectivamente) a acidentes hidrológicos do tipo enxurradas, definidas como inundações bruscas provocadas por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado (CEPED UFSC, 2013).

Comparativamente, em Angra dos Reis as ocorrências encontram-se mais distribuídas entre os três tipos de acidente hidrológicos considerados: 43% são alagamentos, definidos como extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana em decorrência de precipitações intensas, 29% são enxurradas e 29% são inundações, que se definem com transbordamento de cursos de água ocasionado por chuvas prolongadas (CEPED UFSC, 2013).



Fonte: CEPED UFSC (2013) com cálculos próprios.

**Figura 20 – Evolução do número de acidentes naturais hidrológicos nos municípios e região do Litoral Sul Fluminense e Estado do Rio de Janeiro.**

Estes resultados sugerem uma evolução geral de aumento no número de acidentes naturais hidrológicos na região Litoral Sul Fluminense ao longo do período 2000-2012, especialmente após 2008. Esta evolução é especialmente influenciada pela situação nos municípios de Angra dos Reis e Paraty, face a uma evolução mais regular em Mangaratiba. O município de Itaguaí distingue-se do restante da região pela ausência de ocorrências.

### ***IV.3.3. Mudanças climáticas***

As mudanças climáticas podem influenciar vários fatores (conforme apresentado anteriormente), mas face à imprevisibilidade destes fenômenos (cenários oficiais preveem situações muito distintas) e à abrangência temporal da avaliação de impactos cumulativos (relativamente curto, para se verem alterações significativas nos fatores por influência de alterações climáticas), não se consideram entre os principais estressores a analisar.

Merece contudo referência que a vulnerabilidade costeira às mudanças climáticas na região sudeste do Brasil (onde se insere a região do Litoral Sul Fluminense), relacionada à ocorrência de inundações e a elevação do nível do mar, varia entre baixa/média, em grande parte da zona costeira, apresentando-se alta, em algumas manchas nos municípios de Angra dos Reis e, principalmente, Itaguaí. A identificação desta vulnerabilidade teve como base a combinação de vários critérios ambientais (densidade populacional, altitudes inferiores a 10m e presença de erosão marinha), sociais (nível de renda e atendimento de coleta de lixo e de serviços de esgotamento sanitário) e tecnológicos (número de empregados de unidades geradoras de energia e indústrias e potencial poluidor). Contribuiu decisivamente para a classificação obtida, a relativamente baixa densidade populacional permanente verificada em grande parte da região.

## **IV.4. OUTROS ESTRESSORES**

Além das ações estressoras associadas aos empreendimentos em análise no Litoral Sul/RJ e dos estressores naturais, existem outras ações/processos que podem influenciar, direta ou indiretamente, os fatores.

Entre os outros estressores com influência nos fatores os mais importantes são os seguintes:

- População
- Crescimento econômico
- Restrição de atividades permitidas
- Reconhecimento e garantia dos direitos tradicionais
- Melhorias nos sistemas de esgotamento sanitário
- Tráfego rodoviário

### **IV.4.1. População**

Os dados sobre a população são apresentados na seção III.3.3.

### **IV.4.2. Crescimento econômico**

Os dados do produto interno bruto (PIB) são apresentados na seção III.3.2.

### **IV.4.3. Restrição de atividades permitidas**

Entre os principais instrumentos de ordenamento e gestão territorial implementados no Litoral Sul/RJ podem citar-se os Planos de Manejo das Unidades de Conservação, e os Planos Diretores Municipais, elaborados na década de 2000. O Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro, importante instrumento de ordenamento e gestão costeira, está ainda em elaboração, pelo que não é considerado na presente análise.

### ***Planos de Manejo das Unidades de Conservação***

A criação das Unidades de Conservação (UC) no Litoral Sul Fluminense, em sua maioria restritivas (como parte da estratégia do Estado para conservar os últimos remanescentes da mata atlântica), conteve o desmatamento, ocupação desordenada e, ao mesmo tempo, gerou diversos conflitos sociais impostos pelas restrições legais de uso do território.

No entanto, apesar das Unidades de Conservação do Litoral Sul Fluminense terem sido criadas, em sua maioria, nas décadas de 1970 a 1990, a maior parte delas só teve seu Plano de Manejo elaborado na década de 2000.

Até 2005 apenas o Parque Nacional da Serra da Bocaina e a APA Tamoios contavam com Plano de Manejo (datados de 2002 e 1994, respectivamente). Em 2005 foi finalizado o Plano de Manejo da APA Cairuçu/Reserva Ecológica da Juatinga; e em 2006 da Estação Ecológica Tamoios. Apenas em 2011 o Parque Estadual da Ilha Grande teve seu Plano de Manejo aprovado; e em 2015 o Parque Estadual de Cunhambebe e a APA Mangaratiba finalizaram seus Planos. As demais UCs do Litoral Sul Fluminense ainda não têm Plano de Manejo aprovado.

Até o presente momento apenas a APA Tamoios e a APA Cairuçu tiveram seus Planos de Manejo revisados (em 2013 e 2018, respectivamente) e o Parque Nacional da Bocaina contou com uma revisão pontual (estabelecida pela Portaria nº 358, de 24 de maio de 2017).

Considera-se, portanto, no caso dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação, que houve uma importante evolução desde 2005 na medida em que a maioria das Unidades de Conservação da região tiveram seus Planos de Manejo elaborados, contribuindo para o ordenamento territorial e gestão compartilhada dessas áreas.

### ***Planos Diretores Municipais***

No Litoral Sul Fluminense, a maioria dos municípios teve a elaboração de seus respectivos Planos Diretores na década de 2000. Em 2005 apenas os municípios de Paraty e Angra dos Reis contavam com seus Planos Diretores (instituído pela

Lei nº 1352/2002 e Lei Municipal nº 162/L.O./91, respectivamente); em 2006 os municípios de Mangaratiba e Itaguaí elaboraram seus respectivos instrumentos de planejamento (Lei nº. 544/2006 e Lei nº 2585/2006, respectivamente) (INEA, 2018c). O município de Paraty elaborou uma revisão de seu Plano Diretor em 2007 e, ainda, em 2016 realizou uma revisão parcial de alguns artigos; em 2017 elaborou seu zoneamento instituído pela Lei Complementar nº 048/2017. O município de Angra dos Reis elaborou revisão de seu instrumento em 2006 revogando a lei anterior de 1991; em 2009 instituiu seu zoneamento municipal e sua lei de uso e ocupação do solo e, não se tem informação de nova revisão de seu Plano Diretor. O município de Mangaratiba elaborou seu zoneamento em 2007 e reviu seu Plano Diretor em 2017. O município de Itaguaí reviu seu instrumento em 2007 revogando a lei de 2006 e, em 2016 realizou uma revisão parcial de alguns artigos (INEA, 2018c).

#### ***IV.4.4. Reconhecimento e garantia dos direitos tradicionais***

A Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (Decreto n.º 6.040 de 7 de fevereiro de 2007) preconiza entre seus Princípios “o reconhecimento, a valorização e o respeito à diversidade socioambiental e cultural dos povos e comunidades tradicionais (...)” e ainda “o reconhecimento e a consolidação dos direitos dos povos e comunidades tradicionais”. A referida política tem entre seus objetivos: “garantir aos povos e comunidades tradicionais seus territórios, e o acesso aos recursos naturais que tradicionalmente utilizam para sua reprodução física, cultural e econômica” (BRASIL, 2007).

Desde 2005 diferentes iniciativas estão sendo implementadas no Litoral Sul Fluminense para reconhecer e garantir os direitos tradicionais dessas comunidades. A base dos direitos territoriais é tratada por alguns instrumentos de ordenamento territorial como os Planos de Manejo das UCs e os Planos Diretores Municipais, e ainda por outros instrumentos de gestão territorial, tais como os

Termos de Compromisso e as organizações sociais e comunitárias (e.g. Fórum de Comunidades Tradicionais de Angra dos Reis, Paraty e Ubatuba).

As comunidades caiçaras nunca se preocuparam em oficializar documento sobre suas áreas e até hoje a maioria delas não tem condições de comprovar dominialidade das terras que ocupam, tradicionalmente há séculos, nas quais residem, praticam suas atividades econômicas e sociais e garantem a manutenção do seu modo de vida tradicional. Por não disporem de títulos registrados em cartórios, suas posses são insuficientes contra a documentação dos se dizentes proprietários de fora (ABIRACHED, 2011). De tal forma que, para obterem amparo jurídico sobre seu território, os caiçaras contam com poucos mecanismos.

Segundo Abirached (2011), os direitos caiçaras podem ser exercidos por meio de:

- Reserva Extrativista (RESEX) ou Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS)
- Termo de Autorização de Uso Sustentável (TAUS) firmado entre a Secretaria do Patrimônio da União e a família ou associação comunitária
- Zoneamento específico, no qual esteja prevista uma zona especial de moradia e usos exclusivos de comunidades caiçaras, como é o caso da Zona Histórico-Cultural-Antropológica
- Usucapião individual e coletivo

Em relação às comunidades indígenas e quilombolas, apesar da previsão legal de reconhecimento e proteção de seus territórios, na prática, nem todas as áreas dessas comunidades estão tituladas e efetivamente protegidas, o que as torna vulneráveis e passíveis de pressões e ameaçadas seja pela desapropriação ou pela diminuição de suas áreas.

Das 4 (quatro) comunidade quilombolas, apenas 2 (duas) são tituladas – a Comunidade de Remanescentes de Quilombolas do Campinho da Independência e a Comunidade Quilombola da Ilha da Marambaia.

Em relação às terras indígenas da região, nenhuma delas encontra-se titulada.

#### **IV.4.5. Melhorias nos sistemas de esgotamento sanitário**

Na seção III.4 foram apresentados os níveis de atendimento relativos à condição base e atual dos sistemas de saneamento básico (abastecimento de água, coleta e tratabilidade de esgoto e coleta de resíduos).

De acordo com os dados do SNIS, o município que realizou o maior investimento ao longo da série de dados foi Angra dos Reis, totalizando R\$ 4.725.544,25; sendo todo esse valor aplicado entre os anos de 2010 e 2016. Cabe destaque para os anos de 2013 e 2014 com maiores investimentos em Angra dos Reis, justamente quando aumentou de forma significativa o índice de coleta de esgoto.

Chama atenção a falta de investimento identificado no SNIS em sistemas de esgotamento sanitário nos municípios de Itaguaí e Mangaratiba.

Dados compilados por Villela, L. *et. al.* (2014) a partir de dados da prefeitura de Itaguaí, indicam despesas funcionais da ordem dos 66 mil reais anuais, entre 2008 e 2012.

#### **IV.4.6. Tráfego rodoviário**

Uma variável indicadora da operação de projetos rodoviários, notadamente da poluição sobre as águas superficiais gerada, é o tráfego rodoviário.

Para o presente trabalho foram coletados os valores anuais do tráfego rodoviário médio (VMDA - volume médio diário anual, relativo ao total de veículos) no período de 2000 a 2030, para as principais rodovias dos municípios da região Litoral Sul Fluminense, conforme os registros do Plano Nacional de Contagem de Tráfego - PNCT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, 2017) e de dados da Secretaria de Transportes (SETRANS) do Estado do Rio de Janeiro e obtidos do EIA do empreendimento Arco Metropolitano. Os valores reunidos para cada município contemplam dados das seguintes rodovias:

- Paraty: BR-101;

- Angra dos Reis: BR-101;
- Itaguaí: BR-101, BR-116, RJ-109.

Para Mangaratiba não se encontraram dados de VMDA.

Os valores coletados do PNCT referem-se às rodovias BR-101 e BR-116 e são apresentados no Quadro 35. Verifica-se que os dados se encontram apenas para um número reduzido de anos (desde 2014) e com qualidade por vezes deficiente (estimados apenas com um ou dois meses de medições).

*Quadro 35 – Tráfego rodoviário em VMDA nos municípios da região Litoral Sul Fluminense obtido de PNCT (veículos/dia).*

Ano	Paraty	Itaguaí	
	BR-101 <sup>1</sup>	BR-101 <sup>2</sup>	BR-116 <sup>3</sup>
2014	5974*	30503*	33742*
2015	4758	27346	30893
2016	5100	26070	29214**
2017	5280	26763	-
Variação 2015-2017	11%	-2%	-

Notas: \* cálculo com base em 2 meses de dados; \*\* cálculo com base em 1 mês de dados; <sup>1</sup> km 535; <sup>2</sup> km 401; <sup>3</sup> km 254 (município de Pinheiral).

Fonte: DNIT (2017) com cálculos próprios.

Da observação da evolução dos valores de VMD mensal nos diversos pontos de rodovia não é possível determinar-se uma tendência definida de aumento ou de diminuição do tráfego de ano para ano. Entretanto, verifica-se que a variação intra-anual é importante na BR-101 e particularmente no município de Paraty, denotando a influência dos fluxos sazonais turísticos. Comparativamente, é menos notória na BR-116.

Os valores de VMDA obtidos de SETRANS (2015) referem-se a pesquisas de tráfego desenvolvidas para o ano 2014 no contexto do Plano Estratégico de Logística e Cargas do Estado do Rio de Janeiro 2045 (PELC-RJ 2045), sendo apresentados os valores aí estimados de VMDA no Quadro 36.

**Quadro 36 – Tráfego rodoviário em VMDA nos municípios da região Litoral Sul Fluminense obtido de PELC-RJ 2045 (veículos/dia).**

Ano	Angra dos Reis	Itaguaí	
	BR-101 <sup>1</sup>	BR-101 <sup>2</sup>	BR-116 <sup>3</sup>
2014	7616	33842	27742

Notas: \* cálculo com base em 2 meses de dados; \*\* cálculo com base em 1 mês de dados; <sup>1</sup> km 489; <sup>2</sup> km 392 (Santa Cruz, município de Rio de Janeiro); <sup>3</sup> km 217.

Fonte: SETRANS (2015) com cálculos próprios.

Estes resultados mostram um maior volume de tráfego na BR-101 em Itaguaí face a Angra dos Reis, semelhante ao notado entre os municípios de Paraty e Itaguaí nos dados obtidos de PNCT. Entretanto, neste conjunto de dados, o volume de tráfego na BR-116 é menor face ao da BR-101 junto ao município de Itaguaí, o que poderá dever-se à diferente localização dos postos de avaliação de tráfego e às limitações da amostragem do PNCT no ano de 2014. Tendo em conta estas limitações, não se identificam diferenças notórias entre os dois conjuntos de dados, notando-se, entretanto, que é razoável assumir-se, como mostram os dados, que o volume de tráfego na BR-101 seja decrescente de Itaguaí para Paraty.

Considerando apenas os anos de abrangência temporal do PAIC, os dados disponíveis evidenciam uma tendência de estabilização ou muito ligeiro aumento do tráfego nos últimos anos 2015-2017 considerando a região como um todo, e tipicamente, a situação na BR-101. Entretanto, em Itaguaí os dados disponíveis mostram que existe uma intensificação do tráfego proveniente da BR-116 por interferência do empreendimento Arco Metropolitano e dos grandes projetos industriais da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, incluindo a Ampliação do Porto de Itaguaí. Porém, esta intensificação de tráfego no município de Itaguaí corresponde principalmente ao tráfego de caminhões e, tomando os dados de viagens expandidas com origem em Itaguaí, não se repercute de forma relevante nos restantes municípios do Litoral Sul Fluminense. Desta forma, sugere-se que será um fenômeno localizado neste município, e não característico da região.

## **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.

Analisam-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. COMUNIDADES TRADICIONAIS

A implantação de empreendimentos em área marítima, com o consequente aumento do trânsito de embarcações, interfere na atividade pesqueira e aquícola desenvolvida pelas comunidades tradicionais (pelo uso do mesmo espaço, pela interferência com o recurso pesqueiro, pela diminuição da qualidade das águas, entre outros) e no território utilizado para prática de suas atividades, quer pelo aumento das restrições à área de pesca, pela instalação de novas estruturas ou pela sobreposição de atividades no mesmo território (e.g. circulação e o fundeio de grandes embarcações em áreas comuns à pesca artesanal e aquicultura). A atividade de pesca e aquicultura está entre as principais atividades econômicas e fontes de renda das comunidades tradicionais, pelo que a interferência nas mesmas ameaça o emprego e o rendimento. Com as atividades de dragagem, despejo de efluentes e de resíduos e um potencial vazamento acidental de combustível e/ou óleo no mar (cujo risco aumentou com o aumento do trânsito de embarcações), os recursos pesqueiros são também afetados, o que se traduz potencialmente em interferências na pesca e na aquicultura.

Como consequência da interferência no território marítimo (local de prática da atividade tradicional) e na atividade pesqueira e aquícola em si, tem-se uma ameaça sobre o modo de vida tradicional das comunidades que ainda hoje vivem da pesca e aquicultura, obrigando-as a buscar outras atividades como fonte de renda, podendo levar à descaracterização e/ou perda dos espaços de reprodução de vida tradicional, em muitos casos ainda preservados.

Além dos empreendimentos em análise, as restrições aos usos do território e ao desenvolvimento de práticas tradicionais, trazidas por instrumentos de planejamento e pelos planos de manejo de unidades de conservação, vieram agravar a pressão sobre as atividades tradicionais e sobre os espaços de reprodução de vida tradicional.

O reconhecimento e garantia dos direitos tradicionais é peça fundamental na busca pela preservação do modo de vida e da cultura tradicional, garantindo a manutenção dos territórios tradicionais (local de prática das atividades, de moradia,

de convívio social) e o acesso aos recursos naturais terrestres e marinhos necessários para o desenvolvimento das práticas e usos tradicionais.

Ainda que ações que visam o reconhecimento e proteção do território e das práticas tradicionais estejam sendo desenvolvidas, são incipientes e pouco efetivas quanto à proteção definitiva, frente às pressões e ameaças sofridas por essas comunidades.

### V.3. HABITAÇÃO

As análises realizadas na Fase 4 do PAIC, com recurso a modelos econométricos, permitiram verificar que a maioria dos empreendimentos em análise teve efeitos significativos no emprego formal nos municípios de Angra dos Reis, Itaguaí e, em menor grau, também em Paraty (o número de empregos formais aumentou 22% na região entre os anos 2005 e 2016), o que por sua vez levou a um aumento da população residente (em Angra dos Reis e em Itaguaí). No caso de Mangaratiba, a maioria dos aglomerados subnormais situam-se na sua periferia, próximo dos municípios de Angra dos Reis e Itaguaí.

Estima-se que o número de residentes na região tenha aumentado quase 40% entre 2005 e 2018, somando 413 mil pessoas.

O crescimento populacional tem trazido como consequência o aumento das necessidades de habitação.

A valorização dos terrenos nos municípios da região e a resposta insuficiente neste domínio, vem gerando um aumento do déficit habitacional (crescimento de 146% entre 2000 e 2010 na região) e da precariedade habitacional (aumento de 20%/ano do número de domicílios em aglomerados subnormais entre 2000 e 2010 na região).

Assim, a população mais frágil do ponto de vista social e econômico tem fixado a sua residência em áreas precárias (sem infraestruturas urbanas) ou impróprias para o mercado imobiliário (por estarem em áreas com risco geotécnico).

## V.4. SANEAMENTO BÁSICO

O aumento da população na região Litoral Sul Fluminense trouxe também maiores necessidades de atendimento e de infraestruturas de saneamento, que não obtiveram, contudo, uma resposta ajustada do lado da oferta (apesar do aumento dos investimentos e da melhoria dos indicadores socioeconômicos na região).

Os níveis de atendimento urbano quanto à coleta e tratamento de esgotos apresentam uma situação particularmente crítica.

Em Itaguaí, Mangaratiba e Paraty o *índice de atendimento de esgotos* permaneceu quase que inalterado, correspondendo a 42%, 15% e 0%, respectivamente, na situação atual. Em Angra dos Reis rondava os 46% em 2017.

Em Itaguaí, Mangaratiba e Paraty o *índice de coleta de esgotos* permaneceu também quase que inalterado desde 2010, correspondendo a 35%, 10% e 0%, respectivamente, na situação atual. Em Angra dos Reis ocorreram oscilações na variável, rondando os 67% em 2017.

Quanto à variável *índice de tratamento de esgotos*, a mesma evoluiu de forma negativa, com taxas nulas para os municípios de Itaguaí, Mangaratiba e Paraty e inferiores a 20% em Angra dos Reis desde 2014.

As infraestruturas ruins de saneamento básico mantêm ou pioram a atual qualidade ambiental dos rios das regiões, e, conseqüentemente, da Baía de Sepetiba.

Apesar da situação do atendimento relativo ao abastecimento de água ser mais favorável (com níveis de atendimento acima dos 70% em todos os municípios, e portanto, mais elevados que no caso da coleta de esgoto), tem mostrado uma tendência negativa nos últimos anos (após 2015, os índices de atendimento têm vindo a diminuir em Itaguaí e Mangaratiba, mantendo-se relativamente estáveis em Angra dos Reis).

## 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>4</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>4</sup> De notar que acontece, em alguns EIA, que as áreas representadas em mapa (e quantificadas pelo Consórcio em ambiente SIG, para este PAIC), não correspondem (em quantificado) aos valores apresentados nas tabelas que constam do mesmo EIA.

Acrescem ainda **impactos indiretos adicionais (potenciais)** sobre o fator “vegetação costeira”, que não têm origem direta nos empreendimentos, mas têm ligação indireta porque resultam do aumento da população que vem ocorrendo atraída pela presença dos empreendimentos.

#### *Análise quantitativa da afetação da vegetação costeira*

O Quadro 37 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 (remoção da vegetação nas ADA), pelos indiretos e incertos (degradação da vegetação e dos ecossistemas nas AID) e ainda por impactos indiretos adicionais (potenciais).

*Quadro 37 – Representatividade da vegetação costeira na área de abrangência espacial terrestre e representatividade das áreas afetadas por impactos cumulativos*

	TOTAL (ha)	% da área de estudo	% da área de veget. costeira
<b>Veget. costeira</b>	34.895,3	15%	100%
<b>Impactos diretos (supressão da vegetação)</b>	7,10	0,00%	0,02%
<b>Impactos indiretos (degradação da vegetação e dos ecossistemas)</b>	6.532,5	3%	19%
<b>Impactos diretos + indiretos</b>	6.532,5	3%	19%
<b>Impactos diretos + indiretos + indiretos adicionais (potenciais)<sup>1</sup></b>	34.895,3	15%	100%

<sup>1</sup> **Impactos indiretos adicionais (potenciais)** foram adicionados na sequência da participação pública na oficina da fase 5 (em 5 de junho de 2019 em Angra dos Reis), em que os participantes mencionaram a existência de desmatamento ilegal de mata atlântica nas encostas, para colocação de habitação irregular (pressão associada ao aumento de população na região).

**Impactos diretos (supressão da vegetação)** – Corresponde às ADA (área diretamente afetada) dos empreendimentos;  
**Impactos indiretos (degradação da vegetação e dos ecossistemas)** – Corresponde às AAD (áreas de afetação direta) dos empreendimentos.

**Área de estudo terrestre** – corresponde à área “Litoral Sul, RJ” (232.788,16 ha, de acordo com cálculos Témis/Nemus, 2019, de forma a garantir coerência das análises SIG; o valor publicado por IBGE, 2018 é 236.948,300 ha, mas não se usou para não enviesar os cálculos em SIG).

As áreas diretamente afetadas (impacto de remoção da vegetação) representam 0,00% da área de abrangência espacial. As áreas indiretamente afetadas (impacto de degradação da vegetação e dos ecossistemas) representam 15% da área de abrangência espacial, considerando os impactos indiretos dos empreendimentos e ainda os impactos adicionais (potenciais) dos empreendimentos por via do aumento da população que é atraída por sua presença na região.

#### *Análise espacializada da afetação da vegetação costeira*

A leitura do Quadro 37 deve ser acompanhada pela análise dos seguintes mapas:

- Mapa 5 – Áreas de afetação do fator “vegetação costeira” por impactos diretos (supressão da vegetação);
- Mapas 6A-6D - Áreas de afetação do fator “vegetação costeira” por impactos indiretos (degradação da vegetação e dos ecossistemas);
- Mapa 8 – Outras áreas afetadas por impactos indiretos

O mapa n.º 5 “Áreas de afetação do fator “vegetação costeira” pelo impacto “supressão da vegetação” (em Apêndice) representa as áreas de vegetação costeira alvo do **impacto “supressão da vegetação”**, isto é: áreas onde a vegetação costeira terá sido (ou irá ser) 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, como seria de esperar, 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 unicamente no município de Itaguaí (cf. mapa n.º 5), relacionadas à remoção de vegetação costeira associada ao empreendimento porto Sudeste. Para os restantes empreendimentos os EIA não

previam afetação direta (supressão) da vegetação costeira (mangue e restinga), associadas à sua implementação ou operação<sup>5</sup>.

No que se refere ao **impacto “degradação da vegetação e dos ecossistemas”**, o mapa n.º 6 “Áreas de afetação do fator vegetação costeira” pelo impacto “degradação da vegetação e dos ecossistemas” (em 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 nos quatro municípios;
- Registram-se áreas que são alvo de efeitos causados por mais do que um empreendimento, o que indica a ocorrência de **impactos cumulativos**; estas áreas (não visíveis no mapa devido à sua pequena dimensão; total de cerca de 50 ha) localizam-se em Angra dos Reis e referem-se a afetações cumulativas da implantação do porto sudeste e da sua ampliação, com os impactos das etapas 1, 2 e 3 do Pré-Sal<sup>6</sup>;

O mapa n.º 8 representa áreas de **potenciais impactos indiretos adicionais** sobre o fator “vegetação costeira”, uma vez que a crescente população da região vem colocando muita pressão sobre o fator vegetação costeira, inclusivamente nas zonas das encostas.

---

<sup>5</sup> Contudo, verificam-se impactos indiretos relacionados à remoção ilegal de vegetação para ocupações irregulares, tal como mencionado nos processos de participação pública do PAIC; estes impactos já foram mencionados em documentos de fases anteriores do presente PAIC, e são novamente considerados adiante, em seções seguintes deste documento.

<sup>6</sup> Recorda-se que, para efeito de contabilização de impactos cumulativos, as etapas 1, 2 e 3 do Pré-Sal foram consideradas em conjunto.

## **V.6. BIODIVERSIDADE MARINHA**

Para o fator biodiversidade marinha, não foi possível determinar nenhuma relação de causa-efeito entre a implantação e funcionamento dos empreendimentos em análise e a biodiversidade marinha, mesmo após contato direto com doze especialistas na matéria. No entanto, os EIA de dez dos doze empreendimentos analisados previram um total de 64 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 contabilizar, devido a limitações técnicas e científicas atuais de análise de um meio de tamanha complexidade e de difícil acesso.

A percepção dos participantes nas reuniões e oficinas do PAIC é também de que se tem verificado uma intensificação da degradação da biodiversidade marinha.

## V.7. ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

As principais ações que, de acordo com os EIA dos empreendimentos em análise, geram impactos no fator qualidade das águas superficiais são as seguintes:

- Implantação de estruturas terrestres
- Demanda por mão-de-obra / Demanda adicional de insumos, serviços e imóveis

Na Fase 4 do PAIC testou-se a relação entre as principais ações estressoras e os impactos gerados na qualidade das águas interiores pelos empreendimentos em análise. Os resultados obtidos são sintetizados em seguida.

→ Hipótese 1: A ocorrência de empreitadas de construção dos empreendimentos em análise causa maior turbidez nas águas superficiais interiores.

No período em análise (2005-2018) esta ação estressora atua apenas no município de Itaguaí. No Quadro 38 apresentam-se, por empreendimento relacionado a esta ação estressora, os cursos de água potencialmente impactados neste município.

Quadro 38 – Bacias hidrográficas e cursos de água com interferência de implantação de estruturas terrestres por empreendimentos em estudo entre 2005-2018

Bacia Hidrográfica	Curso de água	Empreendimento	Estação de monitoramento (Turbidez)
9 – Rio da Guarda (RH-II)	Rio Valão do Viana	Arco Metropolitano (2008-2014)	PM360
	Rio Cação		CA140
	Canal do rio Mazomba (jusante rio Cação)	PROSUB-EBN (2009-2018)	-
	Canal do rio Cação (jusante rio Cação)		-

Fonte: Témis/Nemus, 2019, com base nos EIA dos empreendimentos.

Verifica-se que a ação estressora incide sobre uma bacia hidrográfica e dois cursos de água, notadamente, os rios Valão do Viana e Cação. No caso do rio Cação, a ação é gerada por ambos os empreendimentos, potenciando impactos cumulativos.

Relativamente a outros estressores não diretamente relacionados com os empreendimentos que atuam potencialmente sobre a condição de turbidez destes cursos de água, importa referir o seguinte:

- Extensão de rodovias / Tráfego rodoviário / Emergências químicas de origem rodoviária: tendem a aumentar a poluição de origem rodoviária, conduzindo a maiores níveis de turbidez;
- Acidentes naturais geológicos: tenderão a conduzir a maiores níveis de turbidez;
- Acidentes naturais hidrológicos: tenderão a conduzir a maiores níveis de turbidez;
- Precipitação anual: poderá aumentar a turbidez por poluição difusa ou, por outro lado, reduzir por aumento da vazão, caso as fontes difusas de material particulado sejam de menor importância.

Considerando o levantamento de dados efetuado quanto às variáveis condição do fator águas continentais e às variáveis estressoras, apresentam-se no Quadro 39 as tendências de evolução pertinentes para a bacia hidrográfica e período em análise.

*Quadro 39 – Tendências de evolução em 2005-2018 para a variável condição e as variáveis estressoras associadas à ação estressora A6 sobre fator águas continentais*

Período	Condição do fator (Turbidez)	Ação do empreendimento (Arco Metropolitano)	Outros estressores
2008-2014	Média* (2013-2014): 13 UNT	Sim	Deslizamentos / inundações: sem informação
			Emergências químicas rodoviárias: 0
			Tráfego rodoviário (RJ-109): tendência de aumento

Período	Condição do fator (Turbidez)	Ação do empreendimento (Arco Metropolitano)	Outros estressores
			Precipitação média anual (2013-2014): 1655 mm**
2015-2018	Média*: 33 UNT	Não	Deslizamentos / inundações: sem informação
			Emergências químicas rodoviárias: 0
			Tráfego rodoviário (RJ-109): tendência de aumento
			Precipitação média anual (2015-2017): 1781 mm**

Nota: \* valor médio considerando os valores médios anuais medidos em PM360 e CA140; \*\* dados da estação da ANA Ibicuí (2344148).

Fonte: Témis/Nemus, 2019, com base no levantamento de dados secundários de diversas fontes.

Os dados disponíveis de turbidez média anual nas estações no rio Piranema e no rio Cação não abrangem todo o período de atuação da ação estressora do empreendimento Arco Metropolitano.

Como se dispõe de curtas séries temporais (2-4 anos) e o valor de turbidez média anual tem importante variação entre anos (cf. Relatório Final da Fase de Levantamento de Dados) considerou-se adequado, para comparar os períodos com e sem a ação estressora, tomar-se o valor médio em cada período. Este processo resulta na constatação de um aumento da turbidez ao longo do período analisado, notadamente de 13 NTU para 2013-2014 para 33 NTU para 2015-2018, considerando ambos os rios, contrariando a hipótese de aumento de turbidez com a concretização da ação estressora. Assim, os dados analisados não apoiam a relevância desta ação estressora sobre o fator águas continentais.

Considerando os outros estressores, não relacionados com os empreendimentos em estudo, verifica-se que a evolução na turbidez média anual parece positivamente correlacionada aos valores de precipitação média anual, sendo esta variável capaz de explicar a variação entre anos, sugerindo um efeito associado à poluição difusa carregada pelas chuvas. Paralelamente, a tendência de

crescimento no tráfego rodoviário, também relacionada à operação do empreendimento Arco Metropolitano após 2014, parece sugerir uma relação positiva entre a turbidez média anual e o tráfego rodoviário.

Não foi possível estabelecer-se relação entre a turbidez média anual e a frequência de deslizamentos e inundações e emergências químicas rodoviárias devido à falta de informação / falta de ocorrências no período analisado.

Estes resultados sugerem que a interferência da ação estressora “Implantação de estruturas terrestres” no fator águas continentais não tem sido importante face a outros estressores.

A concretização da fase de construção dos empreendimentos “Ampliação do Porto Sudeste” e “Expansão do TECAR” atuará próximo à área do empreendimento PROSUB-EBN potenciando impactos cumulativos sobre os canais dos rios Mazomba e Cação. Entretanto, será sempre um impacto local referente a uma pequena parte das águas continentais do município de Itaguaí. Os dados analisados na presente seção não fazem prever que possa daí derivar um impacto cumulativo relevante para o fator águas continentais na região Litoral Sul Fluminense.

- Hipótese 2: No escopo das ações “Demanda por mão-de-obra” e “Demanda adicional de insumos, serviços e imóveis”, as hipóteses a avaliar são as seguintes:
- A demanda por mão de obra e por insumos, serviços e imóveis associada aos empreendimentos causa maior concentração de coliformes termotolerantes nas águas continentais;
  - A demanda por mão de obra e por insumos, serviços e imóveis associada aos empreendimentos causa menor disponibilidade de águas continentais para abastecimento público.

A potencial interferência das ações estressoras “Demanda por mão-de-obra” e “Demanda adicional de insumos, serviços e imóveis” no fator águas continentais deve-se aos efeitos dos empreendimentos de atração de população para a região, e dos seus efeitos na poluição dos corpos de água por carência de saneamento

básico e no esgotamento da disponibilidade hídrica por aumento de demandas para abastecimento ou por poluição de mananciais.

Considerando o aspecto de qualidade, a que se refere a variável condição da concentração média anual de coliformes termotolerantes, e considerando a disponibilidade de dados importa investigar as relações referentes às seguintes variáveis estressoras:

- População residente: tende a aumentar a concentração de coliformes termotolerantes nos corpos de água em cada município;
- Nível de atendimento de coleta de esgoto sanitário: tende a reduzir a concentração de coliformes termotolerantes nos corpos de água sem descargas de sistemas de esgotamento sanitário em cada município, considerando que o nível de atendimento no tratamento de esgotos é baixo (Angra dos Reis) ou nulo;
- Precipitação média anual: poderá aumentar a concentração de coliformes por poluição difusa ou, por outro lado, reduzir por aumento da vazão, caso as fontes difusas sejam de menor importância.

Os resultados da estimação do modelo econométrico indicaram que o termo referente à variável estressora população tem significado estatístico, mas o mesmo não se verifica quanto às variáveis estressoras nível de atendimento de coleta de esgotamento sanitário e precipitação. No caso do termo referente à população, evidencia-se um efeito positivo desta sobre a concentração de coliformes, correspondendo a uma maior população, uma menor qualidade da água, suportando a hipótese a testar.

Quanto ao aspecto da disponibilidade hídrica das águas continentais para abastecimento humano, o efeito das ações estressoras “Demanda por mão-de-obra”/ “Demanda adicional de insumos, serviços e imóveis” pode-se processar por duas vias:

- Por aumento da demanda de água em cada município para abastecimento da população residente em crescimento;
- Por degradação da qualidade da água nos mananciais usados para o abastecimento à população.

Em ambos os casos, o âmbito espacial do impacto dos empreendimentos em estudo reduz-se a dois municípios, notadamente, Angra dos Reis e Mangaratiba, devido ao fato de a população de Itaguaí ser abastecida pelo Sistema Integrado Ribeirão das Lages, com manancial exterior à região Litoral Sul Fluminense.

## V.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS

A análise da qualidade das águas costeiras no período 2005 – 2018 é condicionada pela disponibilidade de dados.

No que diz respeito ao **índice de balneabilidade**, no caso das praias de Angra dos Reis, a balneabilidade tem vindo a melhorar. Para tanto deverá ter contribuído o investimento realizado no sistema de esgotamento sanitário.

Identificou-se como impacto cumulativo na qualidade das águas costeiras a persistência de níveis elevados da produção primária fitoplanctônica. Embora não se tenha encontrado uma correlação direta entre as concentrações de **clorofila-a** nas baías de Ilha Grande e de Sepetiba e o crescimento demográfico nas bacias hidrográficas adjacentes, ao longo dos anos, é expetável que essa relação exista. No entanto, como a clorofila-a é afetada por vários outros estressores, como eventos oceanográficos, essa relação é difícil de evidenciar.

Na região em estudo, a **turbidez** é genericamente mais elevada na baía de Sepetiba comparativamente à baía de Ilha Grande. Esta observação é também esperada devido aos aportes mais significativos dos rios São Francisco e Guandú e ao meio confinado que constitui a baía de Sepetiba. Por outro lado, durante o período de análise (2005-2018), ocorreram dragagens associadas à implementação das estruturas industriais e navais do Programa de Desenvolvimento de Submarinos da Marinha (desde 2009) e do porto Sudeste (2010 - 2015) que contribuíram para o aumento da turbidez, ainda que de forma temporária. As imagens de satélite mostram valores elevados de turbidez nesta região, mas uma vez que a turbidez continua elevada após o término das referidas dragagens, pode-se concluir que o efeito dos rios e das diferentes indústrias que existem no entorno da baía de Sepetiba mascaram, a esta escala de observação, os efeitos das dragagens.

No que diz respeito à concentração de **metais traço** (por exemplo, Zn e Cd) na baía de Sepetiba, a ocorrência generalizada de elevadas concentrações de metais nos sedimentos e a realização de dragagens no contexto da implementação dos dois empreendimentos acima indicados, leva a concluir que terão ocorrido,

ainda que temporariamente, impactos cumulativos destas atividades com as atividades que se desenvolvem no entorno da baía e que aí descarregam metais traço.

Deste modo, os dados disponíveis permitem identificar problemas de qualidade nas águas costeiras na região Litoral Sul Fluminense, contudo, não permitem fazer uma análise aprofundada e quantificada dos impactos associados aos empreendimentos em estudo.

O principal impacto cumulativo comprovadamente verificado (associado aos empreendimentos PROSUB-EBN e Porto Sudeste) decorre da remobilização de poluentes associada às operações de dragagem, e traduz-se no aumento da turbidez e da concentração de metais traço, afetando principalmente a baía de Sepetiba.

A diversidade de origens poluentes que afeta as águas costeiras na região leva à necessidade de um monitoramento mais frequente e abrangente para que seja possível analisar de forma mais aprofundada a evolução da qualidade das águas e identificar as origens da poluição.

## V.9. INTER-RELAÇÕES ENTRE IMPACTOS

Apresenta-se no Quadro 40 por meio e fator, uma síntese dos **principais impactos cumulativos** dos empreendimentos em análise para a região Litoral Sul Fluminense.

Quadro 40 – Síntese de impactos cumulativos, por meio e fator

Meio	Fator	Impactos cumulativos
Socioeconômico	Comunidades tradicionais	Interferência sobre as atividades tradicionais (-) Interferência com o território tradicional (-)
	Habitação	Aumento do emprego (+) Aumento da precariedade habitacional (-)
	Saneamento básico	Desajuste da oferta pública de saneamento (-)
Biótico	Vegetação costeira	Supressão de vegetação (-) Degradação da vegetação e dos ecossistemas (-)
	Biodiversidade marinha	Degradação de ecossistemas marinhos (-) Afetação da fauna aquática (-)
Físico	Águas continentais	Aumento da concentração de coliformes termotolerantes em águas continentais (-) Redução da disponibilidade de águas continentais para abastecimento público (-)
	Qualidade das águas costeiras	Aumento da turbidez e da concentração de metais (-)
		Níveis elevados da produção primária fitoplanctônica (-)

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

Na figura seguinte apresenta-se um diagrama simplificado da relação entre os principais impactos descritos anteriormente.

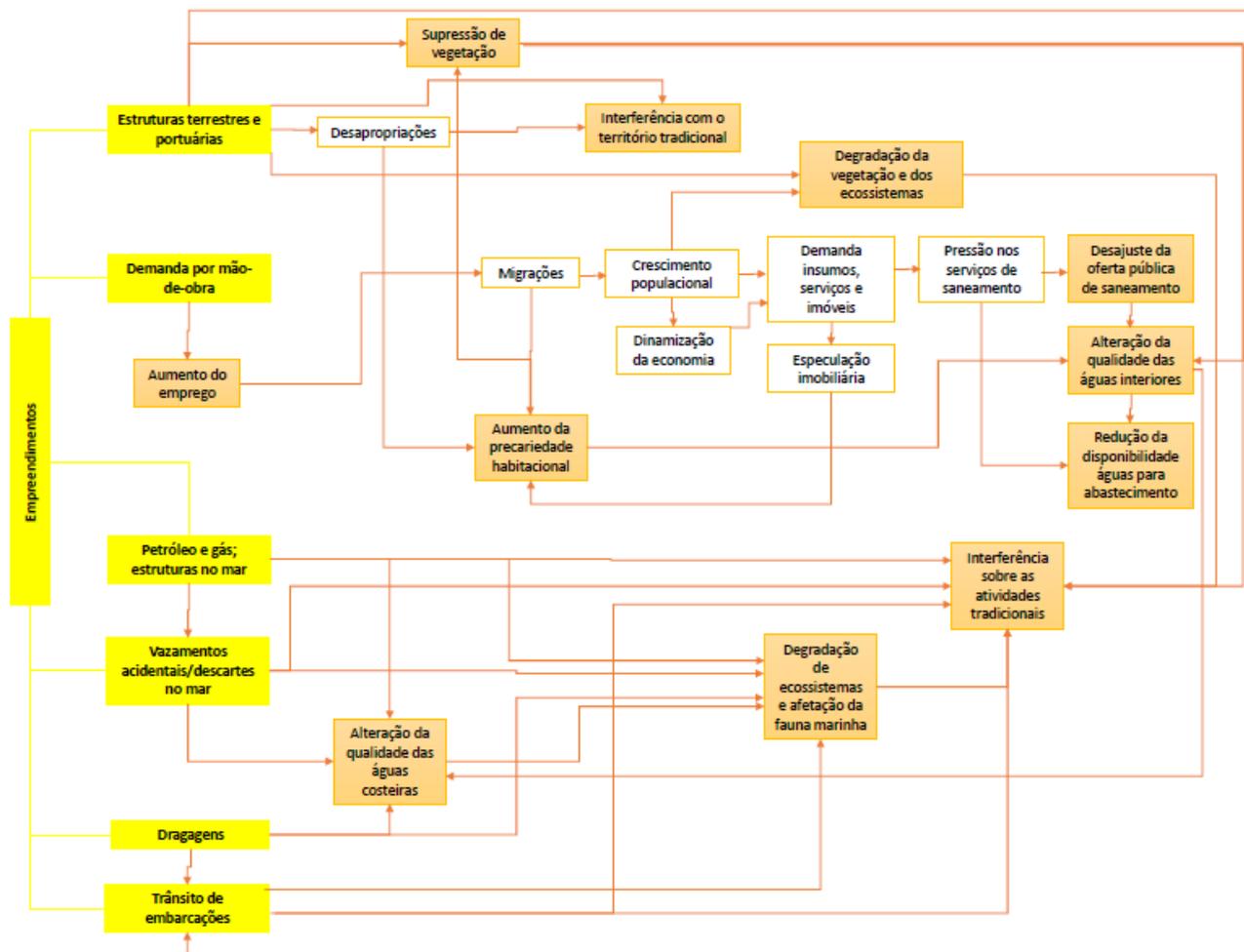


Figura 21 – Diagrama de relação entre impactos

## **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 Litoral Sul Fluminense/RJ, 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. COMUNIDADES TRADICIONAIS**

### **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. No caso das comunidades tradicionais, não se encontra na literatura um limite já estabelecido ou testado e, além disso, por se tratar de comunidades humanas, cada realidade é específica, com suas dinâmicas próprias e, portanto, com comportamentos diferentes.

Uma alternativa para definir os limites de alteração aceitável, quando não definidos na literatura, é a consulta à comunidade científica e à comunidade afetada (IFC, 2013; HEGMANN, 1999). Em se tratando de comunidades tradicionais fica mais evidente a necessidade de consultá-las, visto que detém o conhecimento de sua condição, das alterações e pressões que estão a sofrer e, principalmente, quais as mudanças consideram preocupantes a ponto de comprometer sua sustentabilidade.

Para aferir o limite de alteração aceitável no fator comunidades tradicionais utiliza-se o indicador “perda dos espaços de reprodução do modo de vida tradicional”, sejam eles o território (considerando o ambiente terrestre e marinho utilizado por estas comunidades), ou as atividades nele desenvolvidas, buscando-se, portanto, um limiar de alteração que não comprometa a proteção de seus territórios (Mapa 3, em Apêndice), o desenvolvimento de suas atividades, e a manutenção do modo de vida tradicional.

Desta forma, de modo a garantir a sustentabilidade do fator e, para que os impactos cumulativos efetivos e potenciais não levem à perda dos espaços de reprodução do modo de vida tradicional, propuseram-se os seguintes limites de alteração aceitáveis para as comunidades tradicionais:

- A manutenção e proteção dos territórios (terrestres e marinhos) utilizados hoje por essas comunidades;

- A manutenção da garantia de acesso aos recursos naturais necessários para o desenvolvimento das atividades tradicionais e preservação da cultura e modo de vida tradicional.

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.

### **VI.2.2. Significância dos impactos**

Diversas ações e empreendimentos impactam o território e as atividades tradicionais, gerando efeitos cumulativos que prejudicam a sustentabilidade das comunidades tradicionais. Desta forma, ao se analisar as influências dos diferentes estressores atuando de forma cumulativa sobre as comunidades, foram identificados como impactos cumulativos mais significativos a interferência com as atividades tradicionais, e a interferência com o território tradicional (terrestre e marinho).

Ao se analisar o impacto cumulativo 'interferência com o território tradicional (terrestre e marinho)' classifica-se como de natureza negativa, pois prejudica o modo de vida tradicional podendo levar à perda do território; de escala regional, pois a interferência ocorre em todos os territórios ocupados pelas comunidades tradicionais, mesmo que de formas diferentes em cada município/comunidade; de longa duração, pois os impactos tem efeitos significativos em longo prazo, uma vez que as medidas de proteção do território tradicional são, hoje em dia, ainda pouco efetivas na minimização dos impactos e pressões externas; caso essas medidas se tornem efetivas e de fato protejam o território, os impactos poderão ser minimizados, no entanto, não há perspectiva a curto e médio prazo. Quanto à frequência pode ser classificada como contínua, pois este impacto ocorre regularmente. Quanto à dimensão dos efeitos desse impacto, pode ser classificado como de alta magnitude, pois tem um efeito considerável no território ocupado pelos caiçaras, indígenas e quilombolas, podendo comprometê-los de maneira que não possibilite sua recuperação em médio prazo, uma vez que, as medidas de proteção

do território ainda são incipientes e pouco efetivas quanto à real proteção. Em relação à significância deste impacto cumulativo, pode ser classificado como muito significativo, pois tem influência bastante expressiva, podendo comprometer a manutenção e proteção dos territórios utilizados hoje por essas comunidades. Por fim, a confiança pode ser classificada como moderada, pois apesar de não existirem dados disponíveis suficientes para delimitar, mensurar ou tampouco comprovar os limites de alteração aceitáveis que não comprometam a sustentabilidade das comunidades tradicionais, levando à perda dos espaços de reprodução do modo de vida tradicional, há evidências de que esse impacto vem ocorrendo com a significância indicada.

Importante ressaltar que a existência de medidas de reconhecimento e proteção dos territórios tradicionais não é suficiente para impedir que os impactos e pressões causem transformações significativas, uma vez que, além de incipientes e ainda pouco efetivas na prática, o cenário atual não é favorável para que se dê continuidade a estas medidas, muito pelo contrário, as perspectivas são de tendências desfavoráveis, considerando que legislações estão sendo questionadas com tendência de flexibilização, demarcações e medidas de proteção estão sendo desvalorizadas. Até que essa tendência seja revertida e a manutenção e ampliação de medidas de proteção sejam efetivas, considera-se que as alterações são significativas podendo levar a transformações irreversíveis nos territórios tradicionais.

Já o impacto cumulativo 'interferência sobre as atividades tradicionais' sob o ponto de vista de perda dos espaços de reprodução do modo de vida tradicional, o mesmo pode ser classificado como de natureza negativa, pois prejudica o desenvolvimento das atividades tradicionais; de escala regional, pois as atividades ocorrem em toda a região; de longa duração, pois o impacto tem efeitos significativos em longo prazo (por mais de dez anos); e de frequência contínua, pois ocorre regularmente. Quanto à dimensão dos efeitos desse impacto, pode ser classificado como de alta magnitude, pois tem um efeito considerável no desenvolvimento das atividades tradicionais, podendo comprometê-las de maneira que não possibilite sua recuperação 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 não há dados disponíveis suficientes para delimitar, mensurar ou tampouco comprovar os limites de alteração aceitáveis que não comprometam a sustentabilidade das comunidades tradicionais, levando à perda dos espaços de reprodução do modo de vida tradicional, no entanto, há evidências de que esse impacto vem ocorrendo com a significância indicada.

Quadro 41 – Classificação do impacto “interferência com o território tradicional (terrestre e marinho)”

Componente	Classificação	Justificativa
Natureza	Negativa	Prejudica o modo de vida tradicional podendo levar à perda do território
Escala espacial	Regional	A interferência sobre os territórios tradicionais ocorre em toda a região Litoral Sul/RJ, mesmo que de maneiras diferentes em cada município/comunidade
Duração	Longa	Os efeitos sentem-se em longo prazo (por mais de dez anos), até que as medidas de proteção do território tradicional sejam efetivas, protegendo-o dos impactos e pressões externas
Frequência	Contínua	Ocorre regularmente e em intervalos regulares/constantemente
Magnitude	Alta	Efeito considerável no território ocupado pelas comunidades tradicionais, podendo comprometê-las de maneira que não possibilite sua recuperação em médio prazo, uma vez que medidas efetivas de proteção do território ainda são incipientes e pouco efetivas quanto à real proteção
Significância	Muito significativo	Influência bastante expressiva, podendo comprometer a manutenção e proteção dos territórios utilizados hoje pelas comunidades tradicionais

Componente	Classificação	Justificativa
Confiança	Moderada	Apesar de não existirem dados disponíveis suficientes para mensurar os limites de alteração aceitáveis que não comprometam a sustentabilidade das comunidades tradicionais, há evidências de que este impacto vem ocorrendo com a significância indicada.

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

**Quadro 42 – Classificação do impacto “interferência sobre as atividades tradicionais”**

Componente	Classificação	Justificativa
Natureza	Negativa	Prejudica o desenvolvimento das atividades tradicionais
Escala espacial	Regional	A interferência sobre as atividades tradicionais ocorre em toda a região Litoral Sul/RJ
Duração	Longa	Os efeitos sentem-se em longo prazo (por mais de dez anos)
Frequência	Contínua	Ocorre regularmente e em intervalos regulares/constantemente
Magnitude	Alta	Efeito considerável no desenvolvimento das atividades tradicionais, podendo comprometê-las de maneira que não possibilite sua recuperação em médio prazo
Significância	Muito significativo	Influência bastante expressiva, podendo comprometer a manutenção da garantia de acesso aos recursos naturais necessários ao desenvolvimento das atividades
Confiança	Moderada	Apesar de não existirem dados disponíveis suficientes para mensurar os limites de alteração aceitáveis que não comprometam a sustentabilidade das comunidades tradicionais, há evidências de que este impacto vem ocorrendo com a significância indicada.

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

## VI.3. HABITAÇÃO

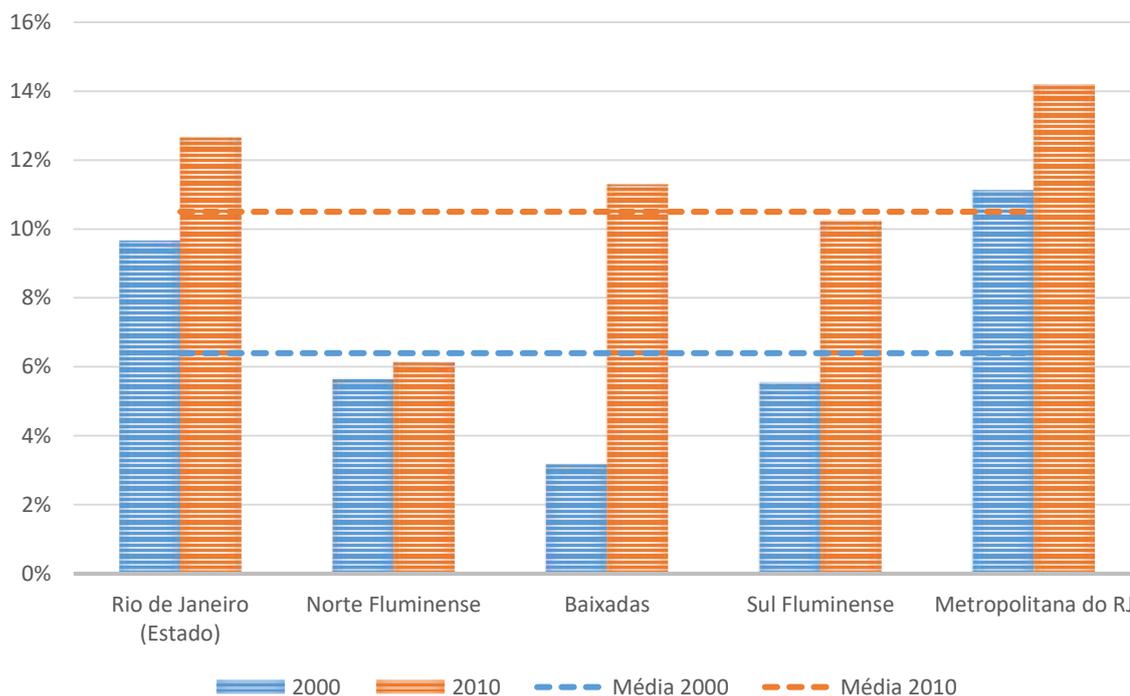
### VI.3.1. Limites de alteração

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, no caso do fator habitação, 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: défice habitacional).

A Figura 22 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 (mesorregião onde se incluem os municípios de Angra dos Reis e Paraty); Metropolitana do Rio de Janeiro (onde se incluem os municípios de Itaguaí e Mangaratiba).

Não são apresentadas na Figura 22 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 22 – 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 dissimétrica 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 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 (onde se incluem os municípios de Angra dos Reis e Paraty) 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 desigual 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, mas de forma menos significativa. De qualquer forma, é nesta área metropolitana 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 2010. Este valor para 2010 é de 10,5%, mas por forma a simplificar e permitir uma melhor interpretação do limite de alteração aceitável, este será arredondado por defeito para 10%.

Assim, a escolha pelo valor médio observável entre as mesorregiões litorais do Estado do Rio de Janeiro (10%) é a considerada mais equilibrada. É de notar que uma proporção de 10% na variável “população em aglomerados subnormais/ população total” significa que num total de dez pessoas, uma vive em situação precária (em aglomerado subnormal).

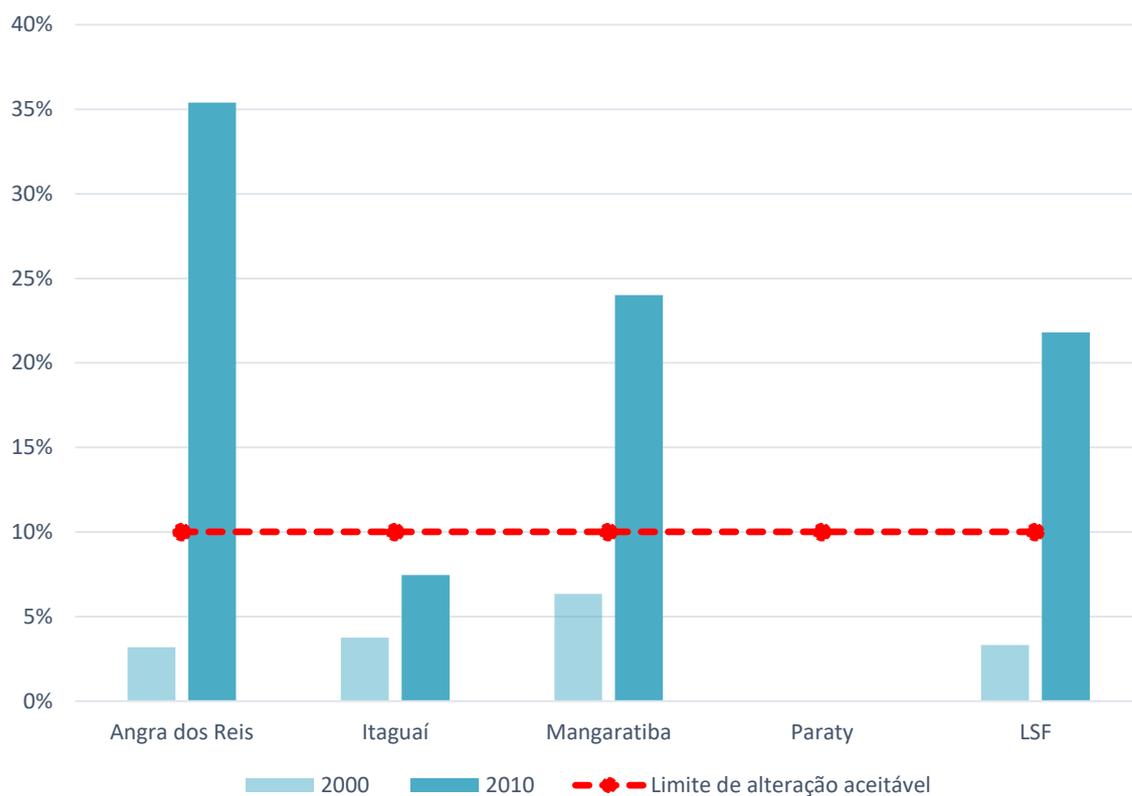
### **VI.3.2. Significância dos impactos**

Apresenta-se, na Figura 23, a comparação entre: os valores observáveis para a variável “população em aglomerados subnormais/ população total” para 2000 e 2010 nos municípios de Angra dos Reis, Itaguaí, Mangaratiba, Paraty e para o Litoral Sul Fluminense; e o limite de alteração aceitável estabelecido em 10% (proporção de pessoas em aglomerados subnormais no total da população). Verifica-se que nos municípios de Angra dos Reis e Mangaratiba e igualmente no conjunto da região, o limite de alteração aceitável é ultrapassado em 2010. Isto ocorre apesar de dez anos antes (em 2000) o valor observável em qualquer dos municípios ser relativamente inferior ao limite de alteração aceitável estabelecido (apenas Mangaratiba apresentava uma proporção mais próxima, de 6% em 2000, inferior em 40% do limite de alteração aceitável estabelecido).

Pela Figura 23 é claramente identificável que a questão habitacional se tornou problemática apenas na década de 2000 no Litoral Sul Fluminense, sendo que anteriormente apenas existia um problema habitacional residual. A questão da habitação está, assim, intrinsecamente ligada ao estabelecimento dos empreendimentos em análise no Litoral Sul Fluminense nos últimos dez a 15 anos.

Dessa forma, a problemática da habitação no Litoral Sul Fluminense não resulta do crescimento natural da sua população, mas de um conjunto de condicionantes que provocaram o aumento da procura pela região:

- O estabelecimento de empreendimentos de grande porte na região, com uma necessidade extensa de mão de obra (principalmente na fase de construção);
- O aumento do turismo na região, em parte devido ao crescimento econômico do Estado do Rio de Janeiro na década de 2000, e em parte devido à melhoria das acessibilidades;
- 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 e do setor do turismo.



Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

Figura 23 – Proporção de pessoas em aglomerados subnormais no Litoral Sul Fluminense e limite de alteração aceitável

Adicionalmente, em parte, esta problemática da habitação no Litoral Sul Fluminense resulta também das características geofísicas do território, existindo áreas extensas com riscos de escorregamento, de inundação e de recalque do solo (Barbosa *et al.*, 2011).

Caso o crescimento da população na região ocorra no futuro ao mesmo ritmo daquele observado entre 2000 e 2018, em 2030 a população no Litoral Sul Fluminense chegará às cerca de 570 mil pessoas, 120% mais do que em 2000 (e mais 60% em relação a 2010). 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, as cerca de 77 mil famílias que residiam em aglomerados subnormais em 2010. A política pública de habitação na região terá o ainda maior desafio de viabilizar habitação para as milhares de famílias que adicionalmente irão habitar o Litoral Sul Fluminense entre 2010 e 2030.

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 43.

A natureza é negativa; qualquer indicador escolhido para demonstrar a condição e variação do fator habitação no Litoral Sul Fluminense demonstra uma deterioração no presente século. Adicionalmente, ficou demonstrado que existe uma relação de causalidade entre o estabelecimento dos empreendimentos em avaliação e o aumento da população na região.

A escala espacial do impacto “aumento da precariedade habitacional” é regional, afetando a região Litoral Sul Fluminense, em especial os municípios de Angra dos Reis e Mangaratiba.

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 atenuar o problema.

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 (parte da qual tende a instalar-se permanentemente após a fase de construção).

A magnitude é classificada como alta no geral, principalmente devido à elevada proporção da precariedade habitacional no Litoral Sul Fluminense (atingindo mais de um quinto da população em 2010) e à alargada escala espacial (precariedade atinge quase toda a região à exceção de Paraty, até 2010).

Considerando a classificação do impacto nas vertentes: natureza, escala espacial, duração, frequência e magnitude; este é classificado como **muito significativo na região Litoral Sul Fluminense**, dado que a precariedade atinge mais de um quinto do total da população.

A significância, contudo, não é considerada equivalente em todos os municípios:

- **Angra dos Reis e Mangaratiba** apresentam uma precariedade habitacional superior em mais de 25 e 14 pontos percentuais, respectivamente, em relação ao limite de alteração aceitável

estabelecido (10%). Dessa forma, a dimensão da precariedade habitacional nestes dois municípios não tem paralelo com os restantes na região. O impacto “aumento da precariedade habitacional” é assim considerado muito significativo nestes dois municípios;

- **Em Itaguaí, a dimensão da precariedade habitacional em 2010 (7%) ainda era relativamente residual** (quando comparado com os municípios de Angra dos Reis e Mangaratiba e com o limite de alteração aceitável estabelecido). Contudo, a instalação de diversos empreendimentos de elevado porte no município na década de 2010 indiciam que a problemática habitacional se possa ter agravado de forma significativa nos últimos anos. Em suma, o impacto “aumento da precariedade habitacional” é considerado significativo em Itaguaí;
- **Em Paraty não existiam registros de aglomerados subnormais em 2000 e 2010**, pelo que o impacto “aumento da precariedade habitacional” é considerado insignificante neste município. Adicionalmente, nenhum dos empreendimentos estudados no âmbito do presente projeto está presente em Paraty, pelo que os indicadores de precariedade habitacional no município não se devem alterar significativamente nos próximos anos.

Por fim, a confiança em relação à análise efetuada e à classificação realizada relativamente ao impacto “aumento da precariedade habitacional” é alta pois foram utilizadas estatísticas oficiais e informação primária, obtida diretamente dos empreendimentos em avaliação.

Quadro 43 – Classificação do impacto “Aumento da precariedade habitacional”.

Componente	Classificação	Justificativa
Natureza	Negativa	Prejudica o fator habitação
Escala espacial	Regional	Impacto cumulativo alargado a todo os municípios do Litoral Sul Fluminense/ RJ
Duração	Longo prazo	Efeitos sentidos em período temporal relativamente alargado

<b>Componente</b>	<b>Classificação</b>	<b>Justificativa</b>
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 no Litoral Sul Fluminense 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</li> <li>• Muito significativo – Angra dos Reis; Mangaratiba</li> <li>• Significativo: Itaguaí (futuro)</li> <li>• Insignificativo - Paraty</li> </ul>	Considerando que mais de um quinto do total da população residia em aglomerados subnormais em 2010 (uma proporção 19 pontos percentuais superior à observada em 2000)
Confiança	Alta	Análise baseada em estatísticas oficiais e em informação primária

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

## VI.4. SANEAMENTO BÁSICO

### VI.4.1. Limites de alteração

Para o fator saneamento (considerando o componente esgotamento sanitário) pretende-se avaliar o crescente desajuste da oferta pública de saneamento através do índice de atendimento (relativo à coleta de esgotos) e do índice de tratamento de esgotos.

Os limites de alteração podem ser expressos pelas metas estabelecidas para os prestadores desses serviços em cada um dos municípios estudados, nos respectivos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB).

Os quadros abaixo apresentam as metas propostas para o atendimento de esgoto a curto, médio e longo prazos, nos municípios do Litoral Sul Fluminense (valores decimais foram arredondados para valores unitários).

*Quadro 44 – Metas propostas para o atendimento de esgoto (coleta) a curto, médio e longo prazos nos municípios do Litoral Sul Fluminense*

Município	Período			
	Até 2016	Até 2022	Até 2027	Até 2030
Itaguaí	42% <sup>(1)</sup>	50% <sup>(1)</sup>	90%	90%
Mangaratiba	15% <sup>(2)</sup>	50% <sup>(2)</sup>	80% <sup>(3)</sup>	90% <sup>(3)</sup>
Paraty	0% <sup>(4)</sup>	25% <sup>(4)</sup>	50%	75% <sup>(4)</sup>
Angra dos Reis	42,5 <sup>(5)</sup>	68% <sup>(5)</sup>	80% <sup>(5)</sup>	86% <sup>(5)</sup>

Fonte: Planos Municipais de Saneamento dos Municípios de Itaguaí (Prefeitura Municipal de Itaguaí, 2016), Mangaratiba (Prefeitura Municipal de Mangaratiba, 2013) e Paraty (Prefeitura Municipal de Paraty, 2011); Témis/Nemus, 2019.

#### Notas:

- (1) O PMSB de Itaguaí estabelece metas para os **níveis de atendimento de coleta de esgoto** da população urbana. De 2015 até 2017, a meta é de 0%; para 2020 é de 30%, para 2022 é de 50%, e de 2025 a 2041 é de 90%. Contudo, o valor indicado no SNIS para 2016 do **índice de atendimento urbano de esgoto** é de cerca de 42%.
- (2) O PMSB de Mangaratiba estabelece como meta para o índice de atendimento com esgoto no “ano 3”, o valor de 50%. O plano foi elaborado em 2013, no entanto, muito pouco foi feito até o momento, então, considerou-se que o ano 3 corresponderá ao ano 2022.
- (3) O PMSB de Mangaratiba estabelece como meta para o **índice de atendimento com esgoto** para o “ano 5”, o valor de 80%, e não estabelece metas para anos posteriores. O plano foi elaborado em 2013, no entanto, muito pouco foi feito até o momento, então, considerou-se que o ano 5 corresponderá ao ano 2025. Para 2027 adotou-se o mesmo valor de 2025 (de 80%) e para 2030 adotou-se 90%.
- (4) O PMSB de Paraty propõe a universalização (100%) da cobertura dos sistemas em 2030, considerando 25% do **atendimento** em 2015, 50% em 2020 e 75% em 2025. Contudo, como o plano foi elaborado em 2011 e pouco foi desenvolvido até o momento, adotou-se essas metas para 2022, 2027, 2030, respectivamente.
- (5) O PMSB de Angra dos Reis menciona a universalização do acesso ao serviço em 2038. O valor do **índice de atendimento de esgoto** indicado no SNIS para 2016 é de 42,5%. Os valores para 2022, 2027 e 2030 foram estimados pela equipe.

Também nem todos os PMSB apresentam metas para o tratamento de esgotos, e os que o fazem, apresentam abordagens diversas:

- O PMSB de Itaguaí define metas para os níveis de atendimento quanto ao tratamento de esgoto com base na população urbana atendida. Considera que a população urbana atendida pelo tratamento é sempre igual à população urbana atendida pela coleta. Depreende-se assim que a intenção é que todo o esgoto coletado (100%) seja sujeito a tratamento (desde 2018, uma vez que de 2015 a 2017 considera-se um atendimento nulo quanto à coleta).

- O PMSB de Mangaratiba apresenta como meta para o índice de tratamento de esgoto o valor de 100% para o “ano 3” (que se considerou corresponder ao ano de 2016).

- Os PMSB de Angra dos Reis e de Paraty não apresentam metas para o tratamento de esgotos;

Face à abordagem particular de cada PMSB, procurou-se adaptar as metas indicadas nos PMSB de forma a manter a coerência entre os municípios. Considerou-se ainda que todo o esgoto coletado deve ser sujeito a tratamento.

Adotam-se assim, como limites de alteração para o índice de tratamento de esgoto (proporção do volume de esgoto tratado face ao volume de esgoto coletado) para todos os municípios da região, 100% do esgoto coletado tratado a partir de 2022.

#### **VI.4.2. Significância dos impactos**

O impacto analisado, **Crescente desajuste da oferta pública de saneamento**, possui **natureza negativa**, uma vez que prejudica a população e o ambiente em geral.

Considerando que o impacto não se limita a uma pequena área e abrange a todos os municípios da região, classifica-se como de **escala espacial regional**.

Para a componente **duração**, tendo em conta que o desfasamento entre a proporção de tratamento e a proporção de coleta de esgotos ocorre desde o início do período em análise, o impacto será de médio prazo.

Atendendo à constância do efeito observado (regular), a **Frequência** do impacto é contínua.

Considerando a dimensão do efeito na função do fator (diferença entre as proporções de coleta e tratamento de esgotos, ao longo do período analisado), a **magnitude** é moderada, atendendo a que o efeito foi considerável, existindo a possibilidade de recuperação da sua função a médio prazo.

Quanto ao potencial impacto na função do fator, em termos de **significância** considera-se o impacto muito significativo tendo em conta que:

- Apenas três dos quatro municípios que compõem a região possuem metas progressivas para universalização do serviço de atendimento de esgoto nos PMSB, notadamente Itaguaí (sem prever a universalização até 2041), Mangaratiba e Paraty; quanto ao tratamento de esgoto, apenas Itaguaí e Mangaratiba apresentam metas definidas;
- O índice de atendimento de esgoto manteve-se quase que inalterado desde 2010, e é substancialmente reduzido na situação atual, correspondendo a 46% (Angra dos Reis), 42% (Itaguaí), 15% (Mangaratiba) e 0% (Paraty);
- O índice de tratamento de esgoto nesses três municípios é nulo na situação atual;
- Os participantes da oficina realizada dia 5 de junho em Angra dos Reis assinalaram que o impacto deve ser avaliado como muito significativo, sendo a situação atual ainda mais precária do que aquelas que os dados apresentados (no Relatório Preliminar da Fase 5) mostram.

Esta avaliação de significância tem um nível de **confiança moderada**. Apesar das variáveis adotadas e respectivo limite de alteração serem avaliados com base em dados quantificados, de acordo com as informações obtidas na oficina participativa, a realidade da região é ainda mais precária do que aquela que os dados mostram.

Quadro 45 – Classificação do impacto “Crescente desajuste da oferta pública de saneamento”.

Componente	Classificação	Justificativa
Natureza	Negativa	Prejudica a população e o ambiente em geral
Escala espacial	Regional	Impacto na oferta pública do saneamento identificado em mais de um município do Litoral Sul Fluminense
Duração	Médio prazo	Desfasamento entre a proporção de tratamento e a proporção de coleta de esgoto verificado desde o início do período analisado (particularmente, em Angra dos Reis)
Frequência	Contínua	O efeito tem sido observado de forma regular
Magnitude	Moderada	Efeito considerável na função do fator (diferenças entre as proporções de coleta e tratamento em todos os municípios), existindo a possibilidade de recuperação da sua função a médio prazo
Significância	Muito significativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Apenas 2 municípios da região (Itaguaí e Mangaratiba) apresentam metas definidas nos respectivos PMSB para o tratamento de esgoto.</li> <li>. Os índices de atendimento de coleta e tratamento de esgoto são substancialmente reduzidos na situação atual.</li> <li>. Os municípios se mantêm aquém dos limites de alteração propostos para atendimento (coleta) e tratamento.</li> <li>. Opinião dos participantes na oficina participativa (junho 2019)</li> </ul>
Confiança	Moderada	As variáveis adotadas e respectivo limite de alteração foram avaliados com base em dados quantificados. No entanto, a percepção dos participantes na oficina participativa é de que a situação é muito pior do que aquela que os dados mostram. Assim as classificações da significância e da confiança do impacto foram revistas de forma a ir ao encontro da opinião dos participantes na oficina participativa.

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

## 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

##### 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** – uma das fitofisionomias da mata atlântica, especificamente aquela mais litoral.

Embora a maior parte da vegetação costeira do Litoral Sul Fluminense não esteja abrangida por UC, ela está protegida por diversos diplomas legais (listados no início dessa seção). Pode-se assim interpretar que, por via das várias imposições legais, 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. No caso da vegetação costeira, esta linha é estável, de manutenção das áreas de ocupação no período de abrangência temporal (2005 – presente);

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 que seria possível alcançar a determinação do limite de alteração recorrendo aos dados existentes, notadamente ao limite legal. A consulta de opiniões foi realizada na oficina da fase 5, em 5 de junho de 2019 em Angra dos Reis (conferir documento Relatório da Oficina, junho de 2019) e nenhum dos participantes contestou o limite de alteração proposto pela equipe para o fator “vegetação costeira”.

Assim, mesmo não tendo havido nenhuma contribuição direta sobre o limite de alteração da vegetação costeira para a elaboração do presente relatório final de avaliação de capacidade de suporte, 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 pouca vegetação costeira 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, diretos ou indiretos.

#### **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 “Litoral Sul RJ” é igual à abrangência atual, sendo esta representada pelas áreas de mangue, restinga e vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas [denominada no mapa de origem (INEA, 2007), como “vegetação secundária em estágio inicial” e “vegetação secundária em estágio médio/avançado”], dos 0-100m altitude, representadas nos Mapas 7A-7D (em Apêndice).

### VI.5.2. Significância dos impactos

O fator vegetação costeira é afetado por dois impactos cumulativos: **diretos** “supressão da vegetação” e **indiretos** “degradação da vegetação e dos ecossistemas”.

Estes impactos sobre a vegetação costeira traduzem-se em alterações em duas variáveis-condição de sentido inverso entre si: abrangência das fitofisionomias de vegetação costeira e desmatamento da 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**.

As áreas afetadas pelos impactos cumulativos são na região Litoral Sul Fluminense, e ocorrem na área terrestre dos quatro municípios que a compõem: Mangaratiba, Angra dos Reis, Itaguaí e Paraty. Assim, classifica-se o impacto como tendo **escala espacial regional**.

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).

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.

Considerando apenas a porcentagem da área de abrangência espacial terrestre que é afetada, trata-se de um impacto reduzido. No entanto, a magnitude avalia os efeitos na função do fator e, portanto, neste caso, embora a vegetação costeira tenha representatividade muito reduzida na área de abrangência espacial (15%), a afetação destas áreas remanescentes, mesmo se forem pontuais (os impactos indiretos não são certos que aconteçam), afetam, no seu conjunto, potencialmente e de forma cumulativa, a totalidade da representatividade da vegetação costeira (100% da área de vegetação costeira na região). Este valor surge associado principalmente à AAD das etapas 1, 2 e 3 que abrange toda a área costeira (onde ocorre a vegetação costeira), que é potencialmente afetada em caso de derrame<sup>7</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).

Na sequência da oficina da fase 5, em 5 de junho de 2019 em Angra dos Reis, adicionou-se também as áreas de vegetação de mata atlântica das encostas, que são áreas potencialmente afetadas indiretamente pela pressão do crescimento populacional (os participantes relataram episódios de desmatamento ilegal para construção de habitações irregulares) (Mapa 8, em Apêndice).

Assim, os impactos cumulativos sobre a vegetação costeira, sejam eles diretos e certos (remoção da vegetação) 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.

---

<sup>7</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 muitos dirigindo-se mesmo ao porto de Sepetiba.

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, julho 2018).

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.

No entanto, dada a relevância que é atribuída ao fator pelas populações e atores (cujas opiniões foram expressadas através dos diversos instrumentos de participação pública, notadamente a oficina da fase 5, em 5 de junho de 2019 em Angra dos Reis), considerando também a sua percepção no terreno sobre as pressões a que o fator está sujeito – notadamente o desmatamento ilegal para ocupações irregulares – e tomando em conta ainda que restam poucas áreas de vegetação costeira (principalmente de mangue e restinga), considera-se que os impactos cumulativos sobre a vegetação costeira “remoção da vegetação” e “degradação da vegetação e dos ecossistemas” são **significativos**.

O quadro seguinte sintetiza a classificação dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira.

*Quadro 46 – Classificação das componentes dos impactos cumulativos sobre a vegetação costeira*

Componente	Classificação	Justificativa
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 Litoral Sul Fluminense
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).

Componente	Classificação	Justificativa
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.
Significância	Significativos	A contribuição dos impactos para o atingimento do limite de alteração é reduzida. 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 (remoção da vegetação). Há também elevada certeza quanto à classificação dos impactos cumulativos indiretos (degradação da vegetação e dos ecossistemas), embora não seja certo que venham a ocorrer nem em que locais (áreas).

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

## **VI.6. BIODIVERSIDADE MARINHA**

### **VI.6.1. Limites de alteração**

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.

As três primeiras abordagens requerem a existência de uma variável-condição.

Para o fator biodiversidade marinha procurou-se determinar uma variável-condição que indicasse o estado (e evolução) do fator biodiversidade marinha, através de dois métodos, como se descreve nos parágrafos seguintes. O objetivo era encontrar uma variável-condição que permitisse traçar uma linha evolutiva do fator “biodiversidade marinha”, que foi selecionado para o PAIC, por solicitação dos participantes nos diversos momentos de participação pública. Contudo, após diferentes abordagens (detalhadamente descritas no relatório de levantamento de dados, abril 2019), concluiu-se não existir uma variável-condição que permitisse indicar o estado (e sua evolução) do fator biodiversidade marinha.

O limite de alteração aceitável, baseada na opinião da comunidade científica, seria a única abordagem possível. Assim, consultou-se um painel de 12 especialistas (pesquisadores e acadêmicos) em biodiversidade marinha, conforme descrito detalhadamente no relatório de levantamento de dados (abril, 2019) e, entre outras questões que foram colocadas, questionou-se cada um sobre o assunto “limite de alteração do fator” – seja ele “biodiversidade marinha” ou uma espécie ou grupo de espécies que considerassem adequada à análise. Esta foi a única questão (das seis colocadas nas entrevistas, a cada investigador), que teve resposta unânime: todos os 12 acadêmicos contatados foram unânimes em afirmar que não é possível definir tal conceito para a biodiversidade marinha ou para alguma das espécies ou grupos de espécies debatidos nas entrevistas.

Assim, conclui-se que não é tecnicamente possível indicar um limite de alteração para o fator “biodiversidade marinha”

## VI.6.2. Significância dos impactos

Para avaliar os impactos cumulativos que incidem sobre um fator é necessário, primeiramente, que esse fator seja objetivo, quantificável e cujas alterações sejam observáveis e mensuráveis, na abrangência espacial e temporal (tal como detalhado no relatório de levantamento de dados, abril 2019); em segundo lugar, é imperativo desenhar a linha de tendência evolutiva do fator. Sobre essa linha serão identificados os pontos “condição de base” e, posteriormente, o “limite de alteração”, que corresponde à sua capacidade máxima de suporte. A avaliação e classificação dos impactos cumulativos é feita sobre esta linha tendencial, onde se avalia quanto um (ou vários) empreendimento(s) contribui/contribuem para que a linha se aproxime ou afaste do ponto “limite de alteração”.

Na ausência desses dados (linha de tendência evolutiva, condição de base e limite de alteração) nos quais se embasa toda a avaliação de impactos cumulativos, qualquer classificação é hipotética e tem confiança muito reduzida.

No entanto, fez-se a classificação possível das componentes dos impactos cumulativos sobre a biodiversidade marinha. Recorda-se que os principais componentes dos impactos cumulativos sobre o fator (de acordo com os dados detalhados que se apresentam no relatório final de avaliação de impactos, abril de 2019), são: a “degradação de ecossistemas marinhos” e “afetação da fauna aquática” (mencionados 59 vezes de um total de 64 impactos identificados sobre a componente marinha da região, na abrangência temporal definida: 2005-2030).

Na oficina da fase 5, em 5 de junho de 2019 em Angra dos Reis (Relatório da Oficina, junho 2019), os participantes analisaram a classificação dos impactos que foi apresentada no Relatório Preliminar da fase 5 e informaram que não concordavam com a classificação porque «não reflete a realidade com relação à biodiversidade marinha». Assim, apresenta-se no quadro seguinte, a classificação dos componentes dos impactos cumulativos sobre o fator “biodiversidade marinha”, antes da oficina e após a mesma, refletindo os ajustes e alterações que foram feitos.

Quadro 47 – Classificação das componentes dos impactos cumulativos sobre a biodiversidade marinha

Componente	Antes da oficina		Depois da oficina	
	Classif.	Justificativa	Classif.	Justificativa
Natureza	Negativa	Os impactos cumulativos sobre a biodiversidade marinha prejudicam o fator ambiental	Negativa	(sem alterações)
Escala espacial	Regional	As áreas afetadas pelos impactos cumulativos localizam-se na área marítima da região Litoral Sul Fluminense	Regional	(sem alterações)
Duração	Variável	Classificação não aplicável. Depende da ação causadora, do componente ecológico afetado, da sua intensidade.	Contínua	Opinião dos participantes na oficina participativa (junho 2019)
Frequência	Variável	Classificação não aplicável. Depende da ação causadora, do componente ecológico afetado, da sua intensidade.	Variável	(sem alterações)
Magnitude	Não contabilizável	Classificação não aplicável. Depende da ação causadora, do componente ecológico afetado, da sua intensidade.	Alta	Opinião dos participantes na oficina participativa (junho 2019)

Componente	Antes da oficina		Depois da oficina	
	Classif.	Justificativa	Classif.	Justificativa
Significância	Não contabilizável	Classificação não aplicável. Depende da ação causadora, do componente ecológico afetado, da sua intensidade.	Muito significativo	Opinião dos participantes na oficina participativa (junho 2019)
Confiança	Não contabilizável	Não foi possível proceder à classificação da significância dos impactos cumulativos. Há elevada incerteza quanto aos pontos-chave da avaliação de impactos cumulativos: linha de tendência evolutiva, condição de base e limite de alteração. Há elevada incerteza quanto probabilidade de ocorrência das ações listadas nos EIA. Há também elevada incerteza quanto aos componentes ecológicos que possam ser afetados e em que medida (intensidade) o impacto as altera.	Baixa	Classificação realizada apenas com base na opinião dos participantes na oficina participativa (junho 2019)

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

## **VI.7. ÁGUAS CONTINENTAIS**

### **VI.7.1. Limites de alteração**

Os limites de alteração na condição do fator podem ser determinados por: capacidade de carga (conhecida ou estimada), limite legal, limite de alteração aceitável.

A capacidade de carga é a máxima concentração / quantidade que determinado meio suporta até deixar de cumprir as suas funções.

Quanto à qualidade das águas, como referido no Relatório Final da Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos, os cursos de água da região Litoral Sul Fluminense encontram-se enquadrados face aos usos preponderantes em Classe 2 pelo art. 42º da Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005, devido à ausência de enquadramento específico estabelecido pelos comitês de bacia hidrográfica da Baía de Ilha Grande e Guandu.

No Plano Estratégico de Recursos Hídricos das bacias hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (PROFILL, 2017a) apresenta-se proposta de enquadramento, a atingir em 2042, e de meta intermediária para 2027 para os corpos de água da RH-II, incluindo aqueles na região Litoral Sul Fluminense. Esta proposta configura-se no seguinte:

- Município de Mangaratiba:
  - Nascentes e trechos de rios localizados no PAREST Cunhambebe na UHP 11: Classe Especial (2027), Classe Especial (2042);
  - Rio Grande: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
  - Rio Ingaíba: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
  - Rio Santo Antônio: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
  - Rio do Bagre / Rio do Furado: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
  - Rio São Brás: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
  - Rio do Saco (da nascente até ao limite da APA Mangaratiba): Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);

- Rio do Saco (do limite da APA Mangaratiba até foz na baía de Sepetiba): Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
- Rio Sahy: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
- Rio da Prata: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
- Rio Itinguçú: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
- Município de Itaguaí:
  - Rio Mazomba (nascente até limite APA Itaguaí Itingussú Espigão Taquara): Classe 1 (2027), Classe 1 (2042);
  - Rio Mazomba (limite APA APA Itaguaí Itingussú Espigão Taquara até rio Cação): Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
  - Rio Cação: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
  - Rio Itaguaí: Classe 3 (2027), Classe 3 (2042);
  - Canal do Viana/Trapiche: Classe 3 (2027), Classe 3 (2042);
  - Valão dos Bois: Classe 3 (2027), Classe 3 (2042);
  - Rio da Guarda: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042);
  - Rio Piranema: Classe 2 (2027), Classe 2 (2042).

O Plano de Bacia Hidrográfica da Baía da Ilha Grande (RH-I) está em desenvolvimento, não tendo sido ainda apresentada qualquer proposta de enquadramento dos corpos de água da região.

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).

Estes valores contemplam o parâmetro considerado indicador da qualidade das águas continentais concentração de coliformes termotolerantes, e constituem limites legais.

Atendendo aos cursos de água da região com monitoramento considerados para a identificação dos impactos cumulativos (cf. Relatório Final da Fase de Avaliação de 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), com a exceção dos pontos na Vala do Viana (PM360) e no Valão dos Bois (IG301), os quais estão propostos para enquadrarem-se em classe

3. Desta forma, aplicam-se os padrões de qualidade para a classe 2 ou, no caso do ponto no rio Itaguaí, os padrões de qualidade da classe 3.

Considerando o parâmetro condição de qualidade do fator águas continentais 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 48 – 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 continentais*

Corpos de água	Concentração de coliformes termotolerantes (coliformes /100 ml)**
Enquadrados com Classe especial*	Deverão ser mantidas a condições naturais do corpo de água
Enquadrados com Classe 1*	200
Enquadrados com Classe 2*	1000
Enquadrados com Classe 3*	4000

Nota: \* conforme enquadramento dos corpos de água pelo art. 42 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, 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, 2019.

Relativamente ao indicador “Razão entre demanda hídrica e disponibilidade hídrica”, a legislação aplicável no Litoral Sul Fluminense não estabelece diretamente um valor limite, em particular um valor que se conforme com o enquadramento.

Entretanto, o INEA utiliza um valor limite de outorga, pela Portaria SERLA n.º 567/2007, que corresponde a 50% da vazão de referência  $Q_{7,10}$ , por forma a manter a vazão ambiental mínima no corpo hídrico (art. 10º).

Para além da vazão mínima a manter para fins de preservação dos ecossistemas, interessa considerar também que o valor limite deverá assegurar os usos preponderantes, que são indicados pelo enquadramento.

Assim, poderá ser necessária maior vazão que aquela definida pelo valor limite de outorga, por forma a diluir a carga poluente.

No Quadro 24 apresenta-se o limite de alteração obtido para cada UHP para a demanda hídrica considerando o valor máximo outorgável e considerando a capacidade de depuração dos corpos de água, utilizando como vazão de referência a  $Q_{7,10}$ . Verifica-se que o valor limite da demanda hídrica se reduz grandemente, numa percentagem equivalente à eficiência do tratamento de esgoto requerida.

*Quadro 49 – Limite de alteração da demanda hídrica por município e UHP da região Litoral Sul Fluminense estimado pelo valor máximo outorgável (limite quantitativo) e considerando a capacidade de depuração dos corpos de água (atual) (limite qualitativo).*

Região Hidrográfica	Município	UHP	Curso de água	50% $Q_{7,10}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{Dep}$ atual* (m <sup>3</sup> /s)
I – Baía da Ilha Grande	Paraty	1 – Ponta da Juatinga	Córrego Cachoeira Grande	0,05	0,001
		2 – Rio Paraty-Mirim	Rio Paraty Mirim	0,55	0,022
		3 – Rio Perequê-Açu	Rio Perequê-Açu	0,65	0,026
		4 – Rios Pequeno e Barra Grande	Rio Barra Grande	0,3	0,012
			Rio da Graúna	0,2	0,008
		5 – Rio Taquari	Rio Taquari	0,4	0,016
	Rio São Roque		0,15	0,006	
	Angra dos Reis	6 – Rio Mambucaba	Rio Mambucaba	4,8	0,192
		7 – Rios Grataú e do Frade	Rio Grataú	0,15	0,007
			Rio do Frade	0,15	0,007
		8 – Rio Bracuí	Rio Bracuí	1,35	0,06
		9 – Rio Ariró	Rio Ariró	0,9	0,04
Rio Caputera			0,1	0,004	
10 – Rio do Meio	Rio do Meio	0,25	0,01		
11 – Rio Jacuecanga	Rio Jacuecanga	0,25	0,01		
12 – Rio Jacareí	Rio Jacareí	0,05	0,002		

Região Hidrográfica	Município	UHP	Curso de água	50% Q <sub>7,10</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>Dep</sub> atual* (m <sup>3</sup> /s)
II - Guandu	Mangaratiba	11 – Bacias Litorâneas	Rio Ingaíba	0,41	0,016
			Rio São Brás	0,12	0,005
			Total UHP	1,10	0,044
	Itaguaí	9 – Rio da Guarda	Rio Mazomba	0,65	0,026
			Rio da Guarda	0,26	0,01
			Total UHP	0,91	0,037

Nota: \* Limite de vazão estimada considerando a capacidade de depuração dos corpos de água, equivalente a 2% do Q<sub>7,10</sub> para os municípios de Paraty, Mangaratiba e Itaguaí (0% de esgoto tratado) e a 2,2% do Q<sub>7,10</sub> para o município de Angra dos Reis (11% do esgoto tratado).

Fonte: Témis/Nemus (2019).

### VI.7.2. Significância dos impactos

Ambos os impactos identificados prejudicam o fator águas continentais, seja por alteração negativa da condição de qualidade das águas seja por diminuição da disponibilidade hídrica nos mananciais atuais ou futuros para abastecimento público. A classificação da componente natureza é, assim, negativa.

Quanto ao impacto alteração da qualidade das águas, o efeito abrange vários municípios do Litoral Sul Fluminense: três (Angra dos Reis, Mangaratiba, Itaguaí). O impacto classifica-se quanto à componente escala espacial como Regional.

No que diz respeito ao impacto de alteração da disponibilidade hídrica para abastecimento público, o efeito atinge dois municípios do Litoral Sul Fluminense (Angra dos Reis e Mangaratiba). O impacto classifica-se quanto à componente escala espacial como Regional.

O impacto de alteração da qualidade das águas identificou-se com efeitos significativos na qualidade de corpos de água da região (concentração anual de coliformes termotolerantes), pelo que se classifica quando à componente duração como de Curto a Médio Prazo.

O impacto de alteração da disponibilidade hídrica para abastecimento público considera-se poder ter efeitos significativos durante mais de dez anos, classificando-se quanto à componente duração como de Longo Prazo.

O impacto de alteração da qualidade das águas ocorre constantemente devido à constância no tempo associada às ações estressoras. Considera-se, assim, de frequência Contínua.

O impacto de alteração da disponibilidade hídrica para abastecimento público ocorre quase constantemente, porque depende do impacto de alteração da qualidade das águas (de frequência contínua), para além do aumento da demanda hídrica ou informal (através de captações irregulares) e do aumento formal da demanda hídrica (através dos sistemas de abastecimento público), que ocorrerá de forma menos constante. Classifica-se com frequência Contínua.

A magnitude do impacto cumulativo sobre a concentração de coliformes termotolerantes nos corpos de água do Litoral Sul Fluminense classifica-se como Moderada, dado que existe um efeito não mínimo na função do fator em corpos de água de dois municípios (Angra dos Reis e Mangaratiba), mas também a possibilidade de recuperação da sua função a médio prazo se forem adotadas medidas corretivas deste impacto, como o incremento de coleta e tratamento de esgoto doméstico.

Verificou-se que o aumento da demanda hídrica está a contribuir para a falência da função de disponibilidade hídrica para abastecimento público nos municípios de Angra dos Reis e Mangaratiba, pelo que se considera que o impacto tem efeito considerável na função quantitativa do fator águas continentais. A recuperação da função quantitativa do fator a médio prazo é dificultada, porque exige a implementação de mananciais alternativos. Considera-se, assim, para o impacto cumulativo uma magnitude Moderada a Alta.

Considerando o impacto de alteração da qualidade das águas na situação atual o limite de alteração para este indicador já foi ultrapassado em diversos corpos de água em que ocorre monitoramento.

Entretanto, a maioria dos corpos de água em que o limite de alteração se encontra atualmente excedido partiu de uma situação, em 2013, em que esta situação já se verificava (exceção apenas do rio do Frade em Angra dos Reis e rio

Sahy em Mangaratiba). Assim, considera-se que o impacto cumulativo sobre a concentração de coliformes termotolerantes dos corpos de água se classifica como Significativo (ao invés de Muito significativo), porque os dados disponíveis não permitem a aferição se a excedência do limite de alteração foi posterior a 2005, ano base da abrangência temporal do PAIC.

Para o impacto cumulativo de alteração da disponibilidade hídrica para abastecimento público, considerando as UHPs em que este impacto incide (Rio do Meio, Rio Jacuecanga, Rio Jacareí e Bacias Litorâneas Margem Direita), os dados de demanda hídrica evidenciam a ultrapassagem do limite de alteração quantitativo (vazão máxima outorgável) apenas na UHP Jacareí. Relativamente ao limite de alteração qualitativo (vazão necessária para depuração dos corpos de água) verifica-se ultrapassagem em todas as UHPs consideradas. Os dados de qualidade da água nas mesmas UHPs, apresentados no escopo da avaliação do impacto de alteração da qualidade das águas, suportam a falta de capacidade de depuração nas bacias, devido à não conformidade com o padrão de qualidade da classe 2.

Assim, considera-se que o impacto cumulativo de alteração da disponibilidade hídrica para abastecimento público é Significativo.

*Quadro 50 – Classificação do impacto “Aumento da concentração de coliformes termotolerantes em águas continentais”.*

<b>Componente</b>	<b>Classificação</b>	<b>Justificativa</b>
Natureza	Negativa	O impacto prejudica o fator por alterações negativas na condição de qualidade das águas continentais.
Escala espacial	Regional	O impacto alcança três municípios do Litoral Sul Fluminense (Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí).
Duração	Curto a Médio Prazo	O impacto influi na qualidade anual dos rios.
Frequência	Contínua	O impacto ocorre continuamente sobre a concentração de coliformes termotolerantes.
Magnitude	Moderada	O impacto tem um efeito considerável na função das águas continentais, existindo a possibilidade de recuperação da sua função de curto a médio prazo.

Componente	Classificação	Justificativa
Significância	Significativo	O impacto é significativo face aos limites de alteração identificados quanto à concentração de coliformes termotolerantes, dado o limite de alteração já ter sido excedido na grande maioria dos corpos de água monitorados.
Confiança	Baixa a Moderada	Existe alguma incerteza na avaliação da significância do impacto cumulativo, notadamente na avaliação da sua magnitude.

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

*Quadro 51 – Classificação do impacto “Redução da disponibilidade de águas continentais para abastecimento público”.*

Componente	Classificação	Justificativa
Natureza	Negativa	O impacto prejudica o fator por alterações negativas na quantidade das águas continentais e na sua função de qualidade, por afetação da capacidade de depuração dos corpos de água.
Escala espacial	Regional	O impacto alcança dois municípios do Litoral Sul Fluminense (Angra dos Reis e Mangaratiba).
Duração	Longo Prazo	O impacto poderá ter efeitos significativos durante mais de dez anos.
Frequência	Contínua	O impacto ocorre continuamente sobre a disponibilidade hídrica para abastecimento público.
Magnitude	Moderada a Alta	O impacto tem um efeito considerável sobre a função quantitativa das águas continentais (capacidade de suprir a demanda para abastecimento público), sendo a recuperação da função a médio prazo dificultada, porque exige a implementação de mananciais alternativos.
Significância	Significativo	O impacto é significativo face aos limites de alteração identificados, considerando os aspectos quantitativos e qualitativos da função das águas continentais.
Confiança	Baixa a Moderada	Existe alguma incerteza na avaliação da significância do impacto cumulativo, notadamente na avaliação da sua magnitude.

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

## **VI.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS**

### **VI.8.1. Limites de alteração**

Embora o conceito de limite de alteração leve em consideração uma grande complexidade de processos, particularmente a resiliência do sistema, no presente estudo aplicam-se, preferencialmente, os limites estabelecidos pela legislação (CONAMA n.º 357/2005), os quais já consideram a funcionalidade. Neste caso, a funcionalidade é dada pelos usos, isto é, o sistema deve atender às funções que lhe são demandadas pelo usuário. Assim, a classificação é atribuída em função dos usos e os limites de alteração são determinados na legislação.

Os critérios de qualidade da água estabelecidos pela CONAMA n.º 357/2005 estabelecem três grandes grupos de água: 1) as águas doces (salinidade inferior a 0,5); 2) as águas salobras (salinidade entre 0,5 e 30,0) e 3) as águas salinas (salinidades superiores a 30). Nas águas salgadas, principal tipo de água nos limites da região costeira, os usos estabelecidos na legislação podem ser segundo as diversas classes: classe especial - usos mais restritivos que demandam água de melhor qualidade como águas destinadas à preservação dos ambientes aquáticos em *unidades de conservação de proteção integral* e à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; classe 1 – águas destinadas à recreação de contato primário (conforme Resolução CONAMA n.º 274, de 2000) e destinadas à proteção das comunidades aquáticas e à aquicultura e atividade de pesca; classe 2 – águas destinadas à pesca amadora e à recreação de contato secundário e classe 3 – águas destinadas à navegação e à harmonia paisagística.

Em decorrência das atividades reportadas para a região, as águas da região enquadram-se na Classe 1, ou seja, deverão atender aos padrões estabelecidos para essa classe, conforme previsto no Artigo 42 da resolução CONAMA n.º 357/2005. Não obstante, antes de enquadrar todas as águas como Classe 1, é necessário verificar as áreas onde existem unidades de conservação de proteção integral e áreas de maricultura (classificadas na classe especial e classe 1 com limites específicos, respectivamente).

A análise da CONAMA n.º 357/2005 mostra que o Legislador tomou a decisão de não incluir limites para clorofila-a em nenhuma das classes de águas salinas. A Resolução estabelece ainda que em águas salinas, substâncias que promovam a turbidez devem estar *virtualmente ausentes*. A rigor, não teríamos valores para estabelecermos limites de alteração para os parâmetros clorofila-a e turbidez. Os limites utilizados para águas doces, correspondem a  $10 \mu\text{g L}^{-1}$  para clorofila-a e 40 NTU para a turbidez. No tocante às águas da classe especial, o Legislador também decidiu não impor limites e estabelece que "...deverão ser mantidas as condições naturais do corpo de água..."

Embora não exista limite na CONAMA n.º 357/2005 para clorofila-a em água salgada, estes limites foram propostos pela própria CETESB em seu relatório de qualidade de águas de 2016, onde aparecem os limites de  $2,5 \mu\text{g L}^{-1}$  para águas salinas. Como a CONAMA n.º 357/2005 estabelece a possibilidade de a agência ambiental estabelecer limites mais restritivos, a decisão da CETESB é válida e servirá de base para a nossa análise neste estudo. O limite para turbidez em água doce também será utilizado (40 NTU).

Para a balneabilidade (recreação de contato primário), a CONAMA n.º 357 remete à Resolução n.º 274, de 2000 (Critérios de qualidade sanitária das águas para recreação de contato primário). Para o cultivo de moluscos bivalves destinados à alimentação humana (caso de toda região da Ilha Grande), a média geométrica da densidade de coliformes termotolerantes, de um mínimo de 15 amostras coletadas no mesmo local, não deverá exceder 43 coliformes termotolerantes  $100 \text{ mL}^{-1}$ , e o percentil 90% não deverá ultrapassar 88 coliformes termotolerantes  $100 \text{ mL}^{-1}$ . Esses índices deverão ser mantidos em monitoramento anual com um mínimo de 5 amostras. Para os demais usos não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes  $100 \text{ mL}^{-1}$  em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com periodicidade bimestral. A E. Coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente. Embora os *Enterococcus* não sejam mencionados na CONAMA n.º 357/2005, eles são sugeridos na CONAMA n.º 274/2000.

A definição dos limites de alteração para a balneabilidade segue premissas distintas do padrão de qualidade da água (CONAMA n.º 357/2005), associada à qualidade sanitária da água. Neste sentido, os limites serão aqueles que autorizam a recreação de contato primário ou não. A resolução que estabelece os limites da balneabilidade é a CONAMA n.º 274/2000, a qual define os critérios de qualidade da água em termos de frequência de ocorrência de valores acima ou abaixo de determinados limites. Para a balneabilidade não há classificação da água segundo o uso, mas segundo a sua própria qualidade, já que o uso é a própria balneabilidade. Em termos de funcionalidade, pode-se falar que a água tem sua função afetada quando não mais é possível a recreação de contato primário.

Em seu Artigo 2º, a CONAMA n.º 247/2000 classifica as águas em próprias ou impróprias para recreação de contato primário (balneabilidade). As águas próprias e impróprias são classificadas pela Resolução como indicado no Quadro 52.

*Quadro 52 – Critérios de classificação das águas próprias e impróprias para a recreação de contato primário.*

Classificação	% de valores inferiores em conjunto de 5 coletas (5 semanas)	Coliformes fecais (NMP 100 mL <sup>-1</sup> )	Coliformes termotolerantes (NMP 100 mL <sup>-1</sup> )	Enterococcus (NMP 100 mL <sup>-1</sup> ) <sup>1)</sup>
<b>Próprias:</b>				
Excelente	80%	250	200	25
Muito boa	80%	500	400	50
Satisfatória	80%	1000	800	100
<b>Impróprias</b>				
Impróprias	<80%	1000	800	100
Impróprias	Uma das coletas	2500	2000	400

### VI.8.2. Significância dos impactos

A análise da evolução dos parâmetros de qualidade das águas costeiras realizada permitiu verificar que:

- A análise da tendência da contaminação bacteriológica (traduzida pelo parâmetro Coliformes termotolerantes) das águas costeiras foi prejudicada em razão da irregularidade no monitoramento, tanto em frequência como em número de estações. Entretanto, realça-se que, enquanto o valor mínimo foi semelhante em todos os anos e em ambas as baías, o valor máximo e o desvio padrão tiveram registros elevados na Baía de Sepetiba. Em 2018, o valor máximo registrado, para a Baía de Sepetiba, ficou acima do limite máximo da resolução CONAMA n.º 247/2000 para classificá-la como própria.
- Ao nível da balneabilidade verifica-se uma evolução positiva para a região no período 2008-2017, reduzindo-se a ocorrência de classificação Péssima e aumentando a ocorrência de classificação Ótima. Entretanto, esta evolução é determinada pela evolução das classificações em Angra dos Reis, onde se localiza a maioria das praias onde ocorrem medições, provavelmente já refletindo ações do Projeto de Gestão Integrada do Ecossistema Baía da Ilha Grande. Nos restantes municípios, a evolução é díspar: em Paraty a evolução é negativa (a condição que era boa em 2009 passou a má em 2017); contudo, note-se que a evolução da balneabilidade em Paraty oscila muito de ano para ano; em Itaguaí a classificação manteve-se sempre Péssima (2013 a 2017); em Mangaratiba verifica-se uma tendência positiva ligeira, contudo também aqui a balneabilidade oscila muito, havendo anos em que a qualidade é “péssima” ou “má” em 100% das praias analisadas (2011, 2012, 2016) e outros em que este valor desce abaixo dos 50% (2014 e 2017).
- A classificação do índice de conformidade predominante no período disponível é de “Satisfatório” (2013 para Baía de Ilha Grande de 2000-

2010 para Baía de Sepetiba). A classificação obtida, considerando o percentual de boletins emitidos para as praias em cada ano é menos favorável que a qualificação anual, tendo-se obtido uma classificação de “Bom” apenas no ano de 2016 em Paraty. Considerando toda a região, e no período 2010-2017, verifica-se que apenas em dois anos a classificação foi “Regular”, mantendo-se nos outros anos na categoria “Ruim”.

- Assinalam-se níveis de clorofila-a tendencialmente mais elevados no inverno face ao verão e na Baía de Sepetiba face à de Ilha Grande; a análise de clorofila-a através de sensoriamento remoto de 2005 até 2017 identificou concentrações superiores a 3 µg L<sup>-1</sup> de clorofila-a, principalmente na Baía de Sepetiba, desde 2005. Nos anos de 2009, 2013 e 2014 valores mais elevados foram observados no verão, mas não foi possível associar esse padrão inverso a nenhum evento ocorrido na região, visto que nos anos subsequentes a situação se manteve no padrão registrado em outros anos.
- Os níveis de turbidez também são geralmente mais elevados na Baía de Sepetiba face à de Ilha Grande, embora os raros valores reportados tenham sido bastante inferiores ao limite adotado nesta avaliação (40 UTN). A análise de turbidez através de sensoriamento remoto de 2005 até 2017 demonstrou que níveis altos ocorreram principalmente na Baía de Sepetiba, mas a irregularidade dos eventos mais críticos indica que mecanismos como sedimentação e diluição fazem o sistema retornar à sua condição inicial rapidamente.
- Tendo em conta que as concentrações de metais traço nos sedimentos da baía de Sepetiba são elevadas, com a realização de dragagens nesta baía, a qualidade da água relativamente à concentração em metais deve ter sido afetada durante a fase de construção dos empreendimentos PROSUB-EBN e Porto Sudeste (desde 2009).

- Assim, identificou-se como impacto cumulativo na qualidade das águas costeiras a persistência de níveis elevados da produção primária fitoplanctônica.
- Os poucos valores de turbidez da Baía de Sepetiba registrados mediante monitoramento ficaram muito abaixo do limite de estabelecido para este parâmetro, embora a análise das imagens de satélites tenha indicado, por vezes, valores elevados para a região. Contudo, o principal impacto cumulativo comprovadamente verificado (associado aos empreendimentos PROSUB-EBN e Porto Sudeste) decorre da remobilização de poluentes associada às operações de dragagem, e traduz-se no aumento da turbidez e da concentração de metais traço, afetando principalmente a baía de Sepetiba.

A síntese da significância da “persistência de níveis elevados da produção primária fitoplanctônica” e da “remobilização de poluentes associada às operações de dragagem” é apresentada no Quadro 53 e Quadro 54, respectivamente.

*Quadro 53 – Classificação do impacto cumulativo “níveis elevados da produção primária fitoplanctônica” sobre a qualidade das águas costeiras*

Componente	Classificação	Justificativa
Natureza	Negativa	O impacto cumulativo prejudica o fator qualidade das águas costeiras.
Escala espacial	Regional	A interferência sobre a qualidade das águas ocorre principalmente na Baía de Sepetiba (marginada por mais do que um município)
Duração	Curto	Os efeitos foram identificados em intervalos irregulares, o que sugere ainda a capacidade do sistema de retornar às condições originais.
Frequência	Esporádica	Os dados obtidos, apesar de pontuais no tempo, levam a pensar numa frequência não contínua.
Magnitude	Baixa	O impacto cumulativo apresenta um efeito mínimo na função do fator, existindo a possibilidade de recuperação da sua função.

Componente	Classificação	Justificativa
Significância	Insignificativo	A contribuição dos impactos para o atingimento do limite de alteração é insignificativa (sendo que pelo menos uma parte dos resultados é atribuível ao clima e ao afloramento de águas profundas mais ricas em nutrientes)
Confiança	Baixa a moderada	Não estão disponíveis dados de monitoramento. Os dados de sensoriamento remoto sugerem uma intensificação da clorofila-a associada à sazonalidade (no inverno). Contudo, serão necessários trabalhos mais aprofundados para discernir a contribuição alocável aos empreendimentos e a outros fatores (e.g. clima).

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

*Quadro 54 – Classificação do impacto cumulativo “remobilização de poluentes associada às operações de dragagem – aumento da turbidez e da concentração de metais” sobre a qualidade das águas costeiras*

Componente	Classificação	Justificativa
Natureza	Negativa	O impacto cumulativo prejudica o fator qualidade das águas costeiras.
Escala espacial	Regional	A interferência sobre a qualidade das águas ocorre principalmente na Baía de Sepetiba (marginada por mais do que um município)
Duração	Média	Uma vez que as dragagens ocorreram durante vários anos, entre 2009 e 2015, e que os sedimentos dragados são majoritariamente formados por siltes.
Frequência	Esporádica	Entre 2009 e 2015 as dragagens ocorreram de forma intermitente.
Magnitude	Baixa	O impacto cumulativo apresenta um efeito mínimo na função do fator, existindo a possibilidade de recuperação da sua função.

Componente	Classificação	Justificativa
Significância	Insignificativo	Os valores máximos de turbidez monitorados nas baías de Ilha Grande e Sepetiba foram bastante inferiores ao limite de alteração de 40 NTU. Nos períodos de dragagem, estes limites podem ter sido ultrapassados, mas mecanismos como a sedimentação e a diluição fazem o sistema retornar à sua condição inicial. As dragagens terão ainda motivado o aumento das concentrações de metais-traço na água; a informação angariada indicia que essas alterações são mascaradas pelas concentrações já existentes na Baía <sup>8</sup> .
Confiança	Baixa a moderada	Tendo em conta que ocorreram dragagens na baía de Sepetiba, é certo que a turbidez e a concentração em metais das águas terão aumentado durante e após essas operações. Contudo, a disponibilidade de dados de monitoramento é muito reduzida, pelo que essas alterações não foram evidenciadas nos períodos de monitoramento.

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

<sup>8</sup> No monitoramento realizado em 5 pontos de amostragem na Baía de Sepetiba pelo IEAPM em 2011, os metais cobre dissolvido, arsênio e ferro dissolvidos foram detectados em concentrações elevadas constantemente durante o período de monitoramento (5 campanhas), tanto na área adjacente ao empreendimento PROSUB-EBN, como no ponto de controle.

## VII. REGIÃO LITORAL SUL/RJ NO FUTURO

### VII.1.1. INTRODUÇÃO

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.

Assim, para o fator “**Comunidades Tradicionais**” dada a dificuldade de dados quantitativos e de uma análise objetiva, foram utilizadas análises de tendência (considerando o histórico do fator e as transformações ocorridas) em consulta às comunidades afetadas.

Para o fator “**Habitação**” assume-se grande incerteza (por vários motivos explicados em detalhe na seção respectiva) e, portanto, para este caso, a abordagem geral adotada remeteu para os métodos prospectivos.

Os cenários de projeção dos aglomerados sub-normais consideram a concretização de quatro variáveis (crescimento populacional; proporção do crescimento populacional em aglomerados subnormais; atendimento habitacional na década de 2020; criação de infraestruturas urbanas nos aglomerados subnormais) em três cenários.

Quanto ao crescimento populacional, foi realizada a projeção da população residente até 2030 nos seguintes cenários:

- Cenário A (cenário mais pressionante), no qual o crescimento populacional se mantém ao nível da última década;
- Cenário B & C (tendencial) em que o crescimento natural e a migração evoluem de acordo com a tendência observada na última década (i.e., tendência de diminuição do crescimento populacional).

Nos fatores “**Saneamento Básico**”, “**Águas Continentais**” e “**Qualidade das Águas Costeiras**” foram usadas metodologias próprias, detalhadas nas seções respectivas, partindo-se dos cenários estabelecidos no Plano Estratégico de

Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (PERH Guandu – PROFILL, 2017), feitos tendo como referência os cenários Brasil 2035, elaborados pelo IPEA (2017).

Em termos de abrangência espacial, consideram-se apenas os cenários do PERH Guandu uma vez que, à data, o Plano para as bacias associadas à baía da Ilha Grande ainda não chegou à fase de Prognóstico. Contudo, para os municípios de Paraty e Angra dos Reis, assumiu-se uma evolução semelhante à apresentada no PERH Guandu para os municípios de Itaguaí e Mangaratiba.

O PERH Guandu considera quatro diferentes cenários que se apresentam em seguida: “Vai Levando”, “Crescer é o Lema”, “Novo Pacto Social” e “Construção”.

O cenário “Vai Levando”, pelo menos nos curto e médio prazos, corresponde ao cenário tendencial. Os problemas econômicos que atualmente afetam o país impactarão a economia como um todo, resultando em baixas taxas de crescimento econômico, especialmente no setor industrial.

No cenário “Crescer é o Lema” o crescimento econômico é promovido no país, no estado do Rio de Janeiro e na RH II sem preocupações com as questões sociais e ambientais. Este crescimento é essencialmente centralizado no setor industrial, a partir do qual foi possível estabelecer maior crescimento econômico, que recupera gradualmente sua relevância, em relação ao período anterior.

Para ambos os cenários já referidos, projeta-se que os investimentos na coleta e tratamento de esgotos não serão realizados, por não ser atribuída prioridade à proteção ambiental. Os índices de coleta e de tratamento de esgotos serão mantidos com as coberturas atuais e o processo de degradação ambiental e dos recursos hídricos intensificará com o crescimento do uso de água.

No cenário “Novo Pacto Social” as prioridades são os investimentos sociais, em detrimento daqueles que induzem o crescimento econômico. Entretanto, por ser a capacidade de investimento destinada aos primeiros objetivos, não existe arrecadação suficiente para que eles alcancem níveis elevados. O crescimento da economia ocorre nos segmentos que produzem materiais e serviços para os investimentos sociais: construção civil e alimentos, especialmente. Os índices de coleta e de tratamento de esgotos aumentarão 20% no curto, 50% no médio e 100% no longo prazo nestas zonas, com limite superior de 90% de cobertura. Com base

nessas premissas, foram definidos os percentuais futuros de tratamento de efluentes por município, para cada um dos cenários, considerando o tratamento atual (2016) e os cenários de curto (2022), médio (2027) e longo prazo (2042).

No cenário “Construção” um grande acordo social estabelece um processo de desenvolvimento sustentável no qual o crescimento econômico é conciliado com o alcance da equidade social, o que envolve a proteção ambiental. O crescimento econômico ocorrerá em menor celeridade que no cenário “Crescer é o Lema”, mas com maior sustentabilidade no longo prazo. Espera-se, por questões de sustentabilidade e pela adoção de inovação tecnológica, um significativo aumento de eficiência hídrica nas atividades produtivas, o que deverá resultar em menores impactos sobre os recursos hídricos. Isto será refletido em todos os setores econômicos usuários de água, especialmente o agropecuário e o industrial. Os índices de coleta e de tratamento de esgotos aumentarão 20% no curto, 50% no médio e 100% no longo prazo nestas zonas, com limite superior de 90% de cobertura. Com base nessas premissas, foram definidos os percentuais futuros de tratamento de efluentes por município, para cada um dos cenários, considerando o tratamento atual (2016) e os cenários de curto (2022), médio (2027) e longo prazo (2042). No Quadro 55 apresentam-se as características dos diferentes cenários considerados no PERH Guandu.

*Quadro 55 – Características dos diferentes cenários considerados no PERH Guandu*

<b>Componentes</b>	<b>Vai levando</b>	<b>Crescer é o lema</b>	<b>Novo Pacto Social</b>	<b>Construção</b>
População	2393526 (longo prazo)	3031737 (longo prazo)	3518922 (longo prazo)	2764731 (longo prazo)
Saneamento	Manutenção da situação atual		População atendida por tratamento de efluentes: entre 30% e 71,4%, de acordo com o município (a longo prazo)	
Indústria (1.000 R\$)	Até 28,2 M (longo prazo)	Até 53,8 M (longo prazo)	Até 53,8 M (longo prazo)	Até 42,6 M (longo prazo)
Irrigação (hectare)	Manutenção - 1685	Até - 12055	Até - 12055	Manutenção - 1685

Fonte: PROFILL (2017b)

Assim, no fator “**Saneamento Básico**” a estimativa do estado futuro foi baseada nas projeções de tratamento de efluentes por município realizadas no PERH Guandu.

No que se refere à “**vegetação costeira**” optou-se por fazer uma análise pericial de extrapolação do cenário observado no período anterior para o período futuro, considerando a influência dos estressores e a sua evolução prevista.

Quanto à “**biodiversidade marinha**”, não houve aplicação de metodologia para estimar o estado futuro do fator, devido à dificuldade em identificar e definir uma variável-condição para representar o fator.

Para o fator “**Águas Continentais**” projetaram-se tendências da qualidade das águas para os quatro municípios da região determinadas de modelos estatísticos estimados para a região, considerando cenários de evolução dos principais estressores, população residente e tratamento de esgoto doméstico.

A disponibilidade das águas nas diversas bacias abrangendo os municípios da região foi avaliada considerando a alteração da demanda para abastecimento humano face aos cenários de evolução de população residente e tratamento de esgoto doméstico.

Os cenários considerados em ambas as abordagens ao fator (qualidade de quantidade) resultam dos cenários populacionais A e B assumidos no fator “Habitação” que se conjugaram com os cenários de tratamento de esgoto definidos no fator “Saneamento Básico”, emanados do PERH Guandu.

Relativamente à “**Qualidade das águas costeiras**” usou-se uma análise pericial prospectiva, tendo como base os cenários do PERH Guandu e os resultados da análise do fator “Águas Continentais” no que diz respeito à qualidade das águas.

## VII.1.2. COMUNIDADES TRADICIONAIS

Considerando a condição de base do fator e as transformações ocorridas por conta dos impactos e das pressões sofridas ao longo dos anos, a situação evidenciada nos dias de hoje é de extrema fragilidade territorial das comunidades tradicionais com evidentes perdas de território, perda de sua identidade e diminuição das práticas tradicionais – seja pelos impedimentos impostos por políticas territoriais, por sobreposição de atividades conflitantes ou pelas dificuldades na manutenção do modo de vida, levando à busca de outros empregos e atividades, e consequente descaracterização cultural.

As comunidades atingiram um ponto de mudança que, em muitos casos, ultrapassou o limite de alteração e, em outros está próximo a este limite; desta forma, mudanças adicionais terão consequências irreversíveis, levando à perda desses espaços e 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 tradicionais, o provável estado futuro do fator ficará seriamente ameaçado pelos impactos cumulativos que incidem, tanto sobre o território como sobre as atividades desenvolvidas pelas comunidades tradicionais.

Para que não se chegue a um ponto ainda mais crítico, de completa perda desses espaços e aniquilamento dessas comunidades, torna-se imprescindível a manutenção e proteção dos territórios (terrestres e marinhos) utilizados hoje por essas comunidades, e a manutenção da garantia de acesso aos recursos naturais necessários para o desenvolvimento das atividades tradicionais e preservação da cultura e modo de vida tradicional. E ainda, para que este limite não seja ultrapassado, devem-se buscar ações que, por um lado, minimizem os impactos negativos, por outro, reforcem e potencializem medidas efetivas que favoreçam e beneficiem a comunidade em relação ao reconhecimento e proteção do território e modo de vida tradicional. Vale lembrar que as medidas existentes, além de

incipientes e pouco efetivas na prática, ainda estão ameaçadas pelo cenário atual, de desvalorização das comunidades tradicionais e alteração de importantes instrumentos de proteção do território e modo de vida tradicional.

### VII.1.3. 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.

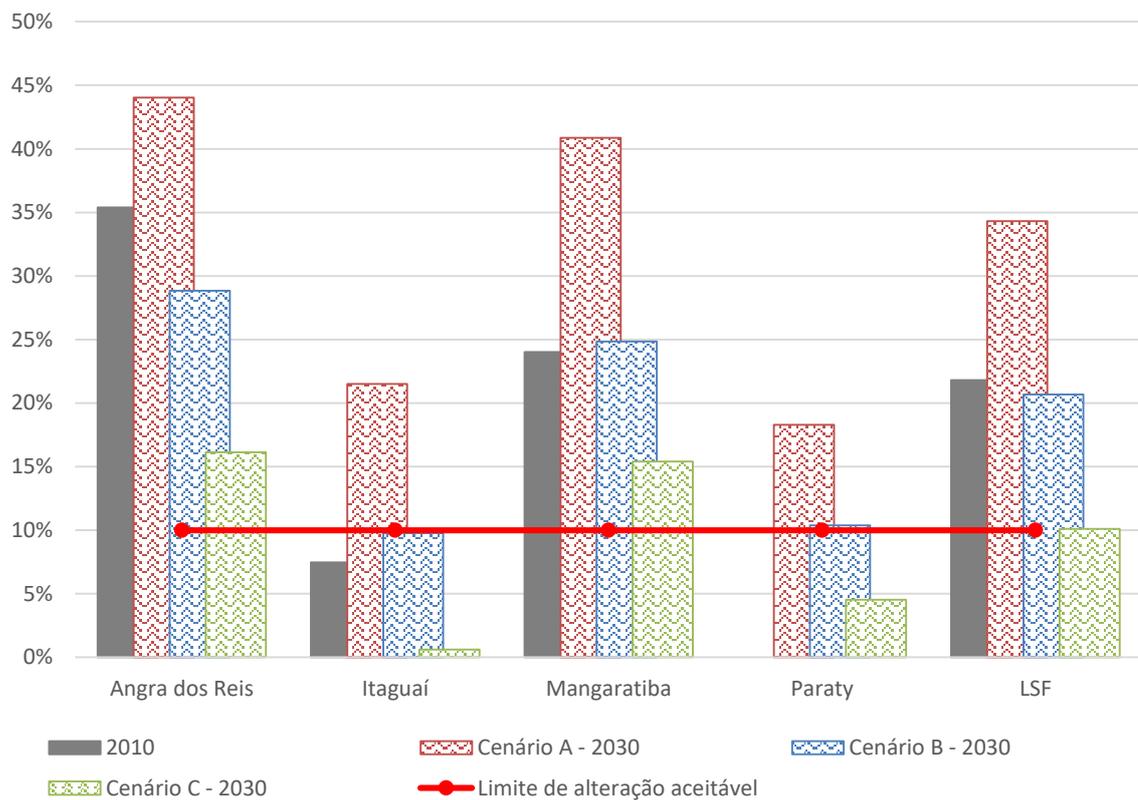
Por forma a superar as limitações indicadas anteriormente e apresentar projeções relativas à variável “população em aglomerados subnormais/ população total” para o Litoral Sul Fluminense, a abordagem geral adotada concretizou quatro incertezas críticas em relação à evolução futura em três cenários projetados, com os pressupostos apresentados no Quadro 56.

Quadro 56 – Cenários de projeção dos aglomerados subnormais

Variável	Cenários		
	A	B	C
1. Crescimento populacional	Média móvel	Tendência linear	
2. Proporção do crescimento populacional em aglomerados subnormais	75%	50%	25%
3. Atendimento habitacional na década de 2020 (em relação ao que ocorreu na década de 2010)	50%	100%	200%
4. Criação de infraestruturas urbanas nos aglomerados subnormais (% de atendimento em cada década – 2010s e 2020s)	0%	10%	20%

A Figura abaixo 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 do município de Angra dos Reis, só ocorre uma diminuição significativa da proporção de pessoas a residir em aglomerados subnormais no cenário mais favorável (cenário C).



Fonte: IBGE (2019) com cálculos próprios.

*Figura 24 – Proporção de pessoas em aglomerados subnormais no Litoral Sul Fluminense 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 10% para a variável “população em aglomerados subnormais/ população total” só é cumprido em dois municípios (Itaguaí e Paraty) no cenário mais positivo (cenário C), o que demonstra a necessidade de políticas públicas mais ambiciosas do que as colocadas em prática até ao momento.

#### VII.1.4. SANEAMENTO BÁSICO

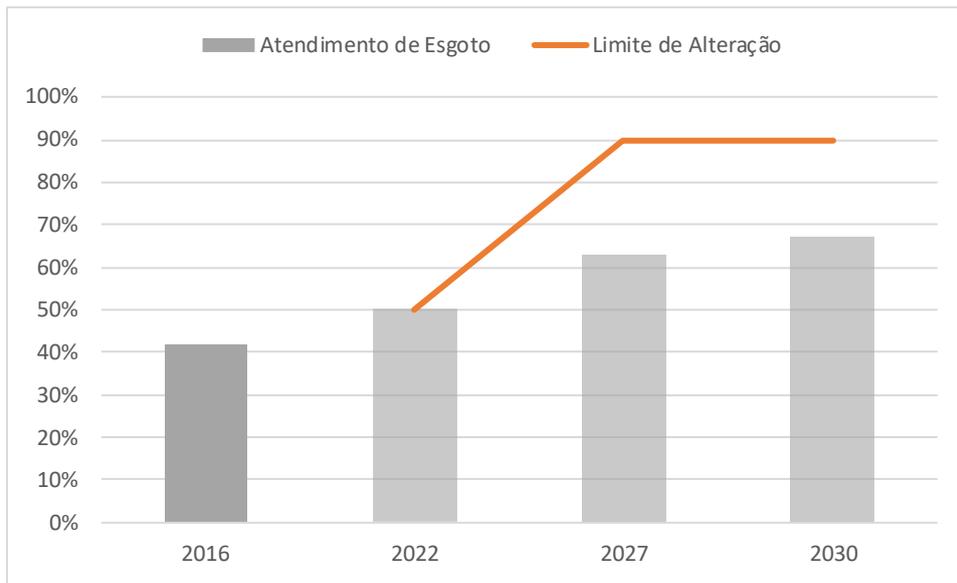
A projeção do comportamento futuro do atendimento com sistema de esgotos (seja coleta ou tratamento) exige, para além da população total, uma estimativa da população atendida, por sua vez dependente não só das obras previstas em matéria de saneamento, como da sua efetiva concretização, em função do orçamento disponível em cada município. Neste contexto, o Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim (RH II – PERH Guandu) apresenta cenários com projeções para os anos 2022, 2027 e 2042 para os sistemas de coleta e tratamento de esgotos.

Apesar da RH II – Guandu contemplar apenas as sedes municipais de Itaguaí e Mangaratiba, as mesmas projeções foram utilizadas para contemplar os municípios de Paraty e Angra dos Reis. Essa decisão foi motivada por conta do prognóstico do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Baía da Ilha Grande (região hidrográfica que contempla Angra dos Reis e Paraty) ainda não estar concluído.

Portanto, para elaboração deste item, foram utilizados como ponto de partida, os resultados das projeções do PERH Guandu considerando os cenários socioeconômicos “Novo pacto social” e “Construção” (idênticos entre si, em termos de saneamento, para os municípios abrangidos no PAIC), em que já são considerados incrementos no tratamento.

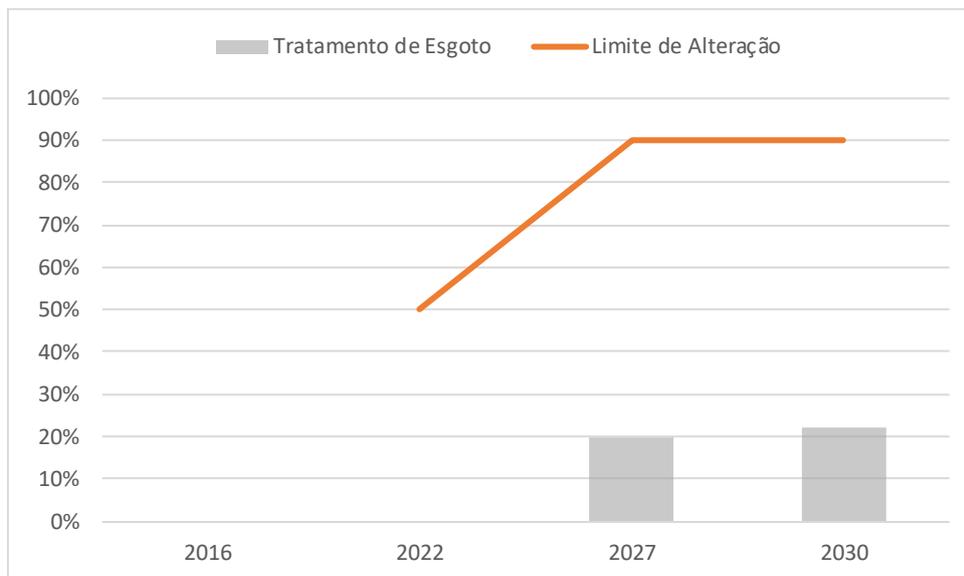
No caso dos cenários “Vai levando” e “Crescer é o lema”, verificar-se-ia, até 2030, a manutenção da situação atual dos níveis de atendimento quanto ao tratamento de efluentes.

Os gráficos abaixo apresentam as informações relativas ao índice de atendimento urbano de esgoto (coleta) e ao atendimento quanto ao tratamento de esgoto dos municípios. Apesar das projeções do PERH utilizarem a mesma evolução para ambos indicadores (coleta e o tratamento de esgotos), é observada uma diferença nos gráficos desses indicadores. Essa diferença é devida à situação inicial/de partida de cada indicador (nível de atendimento de coleta e tratamento atuais nos municípios). Representam-se ainda os limites de alteração propostos.



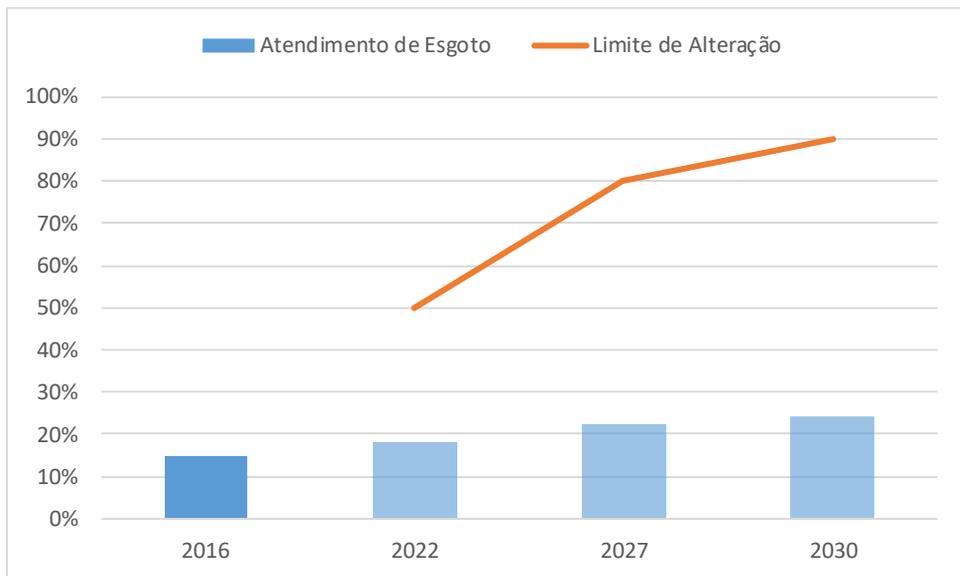
Fonte: PERH Guandu (PROFILL, 2017b)

**Figura 25 – Atendimento quanto a coleta de esgoto no município de Itaguaí (projeções a partir de 2022); limite de alteração proposto**



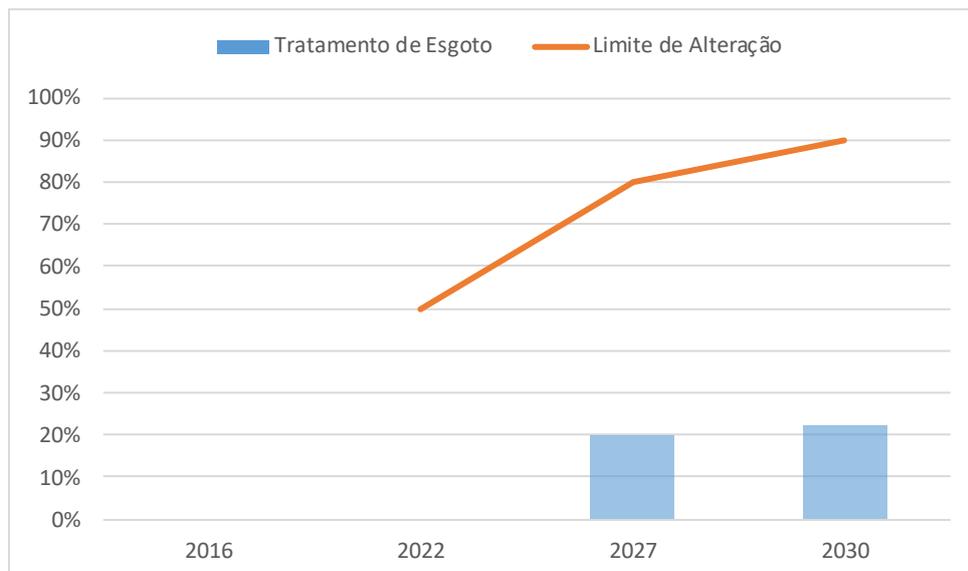
Fonte: PERH Guandu (PROFILL, 2017b)

**Figura 26 – Atendimento quanto ao tratamento no município de Itaguaí (projeções a partir de 2022); limite de alteração proposto**



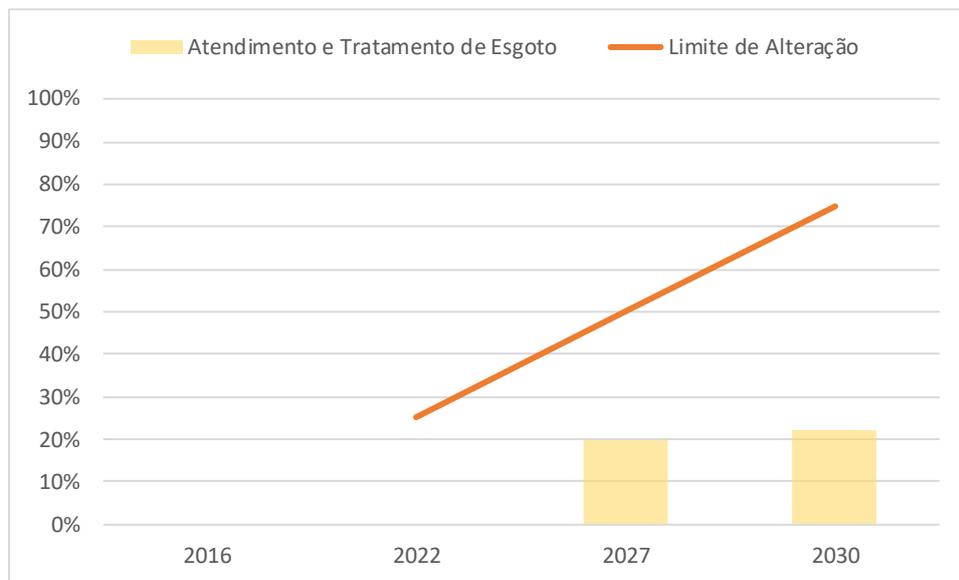
Fonte: PERH Guandu (PROFILL, 2017b)

**Figura 27 – Atendimento quanto a coleta de esgoto no município de Mangaratiba (projeções a partir de 2022); limite de alteração proposto**



Fonte: PERH Guandu (PROFILL, 2017b)

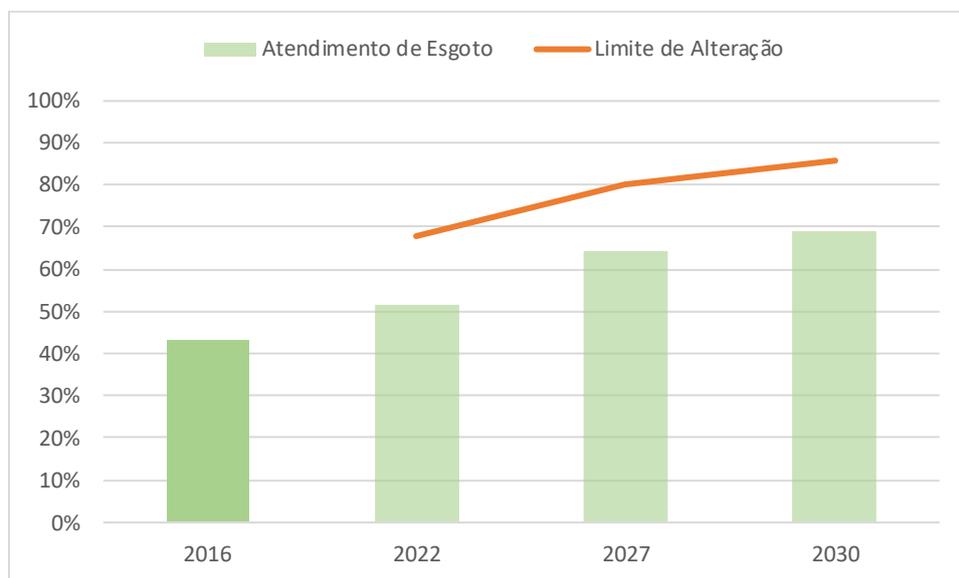
**Figura 28 – Atendimento quanto ao tratamento de esgoto no município de Mangaratiba (projeções a partir de 2022); limite de alteração proposto**



Fonte: PERH Guandu (PROFILL, 2017b)

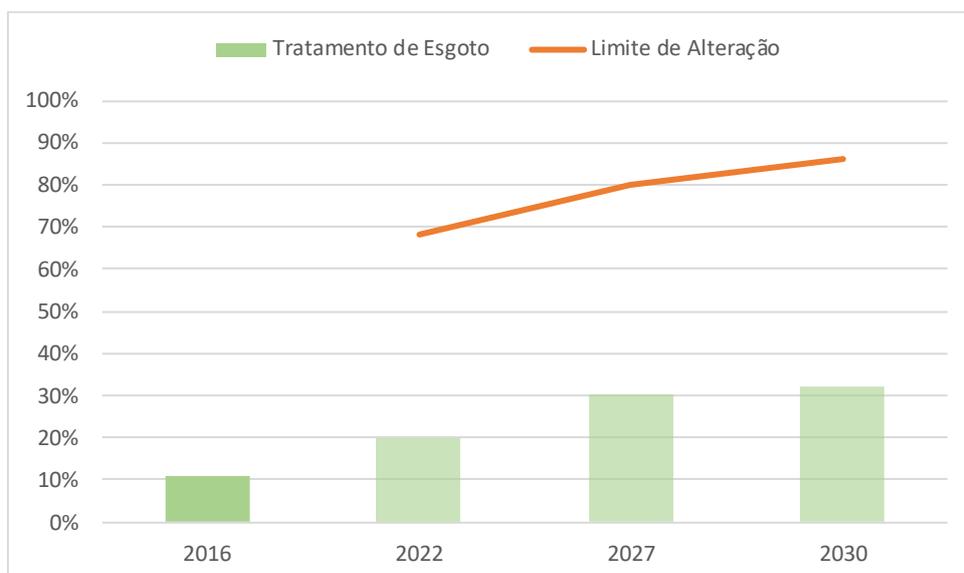
*Figura 29 – Atendimento quanto a coleta e quanto ao tratamento de esgoto no município de Paraty (projeções a partir de 2022); limite de alteração proposto*

No município de Paraty, por apresentar valores nulos para atendimento e tratamento de esgoto, tanto as projeções quanto o limite de alteração são iguais.



Fonte: PERH Guandu (PROFILL, 2017b)

*Figura 30 – Atendimento quanto a coleta de esgoto no município de Angra dos Reis (projeções a partir de 2022); limite de alteração proposto*



Fonte: PERH Guandu (PROFILL, 2017b)

*Figura 31 – Atendimento quanto ao tratamento de esgoto no município de Angra dos Reis (projeções a partir de 2022); limite de alteração proposto*

Assim, a previsão é que os índices de atendimento e de tratamento apresentem uma evolução positiva, continuando, contudo, abaixo dos limites de alteração propostos em 2030. Deste modo, serão necessárias medidas adicionais que possibilitem intervenções mais significativas nesse componente.

### VII.1.5. 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 fato, com destaque para a população.

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 relevante<sup>9</sup>.

Para os estressores, verificou-se que a linha de tendência evolutiva é de aumento. Especificamente para o estressor que se considerou ser mais relevante – população, essa tendência confirma-se com a análise socioeconômica efetuada. Inclusive, essa linha tendencial de aumento já se verificava no período anterior (2005-2017), embora a uma taxa um pouco mais elevada do que aquela que se prevê para o futuro, no cenário base tendencial.

Quadro 57 – Relação entre estressores e evolução do fator vegetação costeira no período 2005-2017

Estressor	Evolução do estressor
Empreendimentos	Houve aumento de empreendimentos com afetação real de 0,00% da área de estudo terrestre <sup>1</sup> (0,02% da área ocupada por vegetação costeira). Afetação indireta (possível) de 3% da área de estudo terrestre <sup>1</sup> (19% da área ocupada por vegetação costeira)

<sup>9</sup> Notar que as imagens de satélite indicam ligeiro aumento; Por outro lado a participação social referiu episódios de diminuição. Optou-se por dar mais relevância à contribuição social.

Estressor	Evolução do estressor
<b>População</b>	<p>Aumentou (35,3% no período; equivale a uma taxa anual de 2,5%).</p> <p>Associado a esse aumento, o déficit habitacional tem vindo a crescer em toda a região (em 2010 era igual ou superior a 10% do total de domicílios, em todas as regiões).</p> <p>Os dados não refletem influência sobre o fator, mas o conhecimento do terreno transmitido por via da participação pública levou a concluir que existe afetação indireta (potencial) <u>futura</u> de 15% da área de estudo terrestre<sup>1</sup> (100% da área ocupada por vegetação costeira), devido a ocupações irregulares.</p>
<b>Crescimento econômico</b>	Tendencialmente positivo

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

1 - Área de estudo terrestre: corresponde à área "Litoral Sul Fluminense" (232.788,16 ha, de acordo com cálculos Témis/Nemus, 2019, de forma a garantir coerência das análises SIG; o valor publicado por IBGE, 2018 é 236.948,300 ha, mas não se usou para não enviesar os cálculos em SIG.)

Assim, embora a análise prévia da relação de influência dos estressores sobre o fator não tenha permitido detectar influência, as participações recebidas durante e após a oficina da fase 5 (em 5 de junho de 2019 em Angra dos Reis) 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.

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.

Relativamente às UC, considerando esta previsível diminuição de abrangência da vegetação costeira e as áreas onde será mais provável que ocorram (cf. Mapas 9A-9D - Relação entre a densidade populacional e a vegetação costeira, em Apêndice), as unidades/áreas que se prevê que possam ser mais afetadas, serão:

- APA de Cairuçu, município de Paraty, na faixa que fica no entorno imediato da cidade de Paraty;
- PARNA serra de Bocaina, zona inserida no município de Angra dos Reis, na faixa que fica no entorno oriental de Perequê;
- APA de Tamoios e PE da Ilha Grande, ambas na Ilha Grande, município de Angra dos Reis, no extremo Oeste (entorno de Provetá) e extremo Este (entorno de Abraão);
- APA de Mangaratiba, município de Mangaratiba, várias pequenas faixas no entorno dos principais núcleos urbanos.

### **VII.1.6. BIODIVERSIDADE MARINHA**

Não tendo sido definida uma variável-condição para o fator “biodiversidade marinha”, não é possível estimar o estado futuro do fator.

No entanto, foram comunicadas preocupações, necessidades e anseios relacionados ao estado futuro do fator (uma vez que há a percepção, por parte dos atores da região que têm participado nas sessões de participação pública, que tem havido uma intensificação da afetação da biodiversidade marinha), que serão devidamente considerados na definição de medidas, objetivando, primeiramente, solucionar ou minimizar a questão essencial – ausência de dados coletados de forma sistemática, que permitam determinar o estado do fator e entender como tem vindo a evoluir – e, também, agir sobre aquelas que parecem ser, de acordo com as opiniões transmitidas nos momentos de participação pública – as principais ações estressoras do fator.

### VII.1.7. ÁGUAS CONTINENTAIS

Determinaram-se como impactos cumulativos significativos resultantes dos empreendimentos em estudo sobre o fator Águas continentais os seguintes:

- Alteração da qualidade das águas, indicado pela concentração média anual de coliformes termotolerantes;
- Redução da disponibilidade de águas continentais para abastecimento público, indicado pela razão entre demanda hídrica e disponibilidade hídrica.

#### ***Alteração da qualidade das águas***

Estimou-se para o indicador concentração de coliformes termotolerantes e para o período 2013-2017 um modelo de regressão da concentração média anual de coliformes termotolerantes em rios e córregos em função da população residente por unidade área. O estressor nível de atendimento de esgotamento sanitário (coleta) verificou-se sem efeito no período analisado.

Recorreu-se aos cenários de evolução da população residente na região considerados no fator habitação, notadamente A (mais pressionante) e B (tendencial), bem como aos cenários de evolução do tratamento do esgoto desenvolvidos para o Prognóstico do PERH-Guandu (PROFILL, 2017b), referentes a RH-II, considerados aplicáveis aos municípios de Itaguaí e Mangaratiba. O PRH da RH-I encontra-se em desenvolvimento, não se dispondo de momento do relatório de Prognóstico. Assim, para a RH-I consideram-se cenários semelhantes aos assumidos para a RH-II, com os ajustes necessários.

Por forma a conjugar os dois tipos de cenários, populacionais e de saneamento, consideraram-se os cenários seguintes:

- Cenário A (Crítico): a população dos municípios segue o nível de crescimento verificado na última década; o tratamento de esgoto nos municípios mantém-se sem alteração face à situação atual;

- Cenário B (Tendencial): o crescimento natural e a migração evoluem de acordo com a tendência de diminuição observada na última década; o tratamento de esgoto nos municípios é realizado nas zonas com maiores problemas de poluição e preferencialmente nos municípios que possuem já infraestrutura de tratamento de esgoto (Angra dos Reis), onde atingem 20% em 2022, 30% em 2027 e 40% em 2042, atingindo 22% em 2030 no mínimo em cada município.

A concretização da evolução do indicador concentração média anual de coliformes termotolerantes em rios e córregos para os cenários A e B é apresentada no Quadro 58, aplicando a tendência de evolução resultante do modelo aos valores obtidos dos dados para 2018.

*Quadro 58 – Projeção da concentração de coliformes termotolerantes média anual (NMP/100ml) em rios e córregos em cada município para Cenário A e Cenário B de evolução da região Litoral Sul Fluminense*

Município	2018*	Cenário A (Crítico)		Cenário B (Tendencial)	
		2025	2030	2025	2030
Itaguaí	267.505	408.535 (+53%)	551.844 (+35%)	363.515 (+36%)	164.241 (-55%)
Mangaratiba	6.799	8.019 (+18%)	9.020 (+12%)	7.337 (+8%)	5.849 (-20%)
Angra dos Reis	12.069	15.469 (+28%)	18.462 (+19%)	10.273 (-15%)	9.602 (-7%)
Paraty	1.808	1.888 (+4%)	1.947 (+3%)	1.878 (+4%)	1.726 (-8%)

Nota: \* média em cada município dos valores obtidos para rios e córregos 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, 2019.

No final da abrangência temporal do PAIC o efeito cumulativo dos empreendimentos em estudo deverá provocar, no cenário mais crítico, uma degradação da qualidade das águas continentais, aumentando-se em média o afastamento ao limite de alteração em todos os municípios do Litoral Sul

Fluminense. Em todo o caso, a condição de qualidade das águas continentais, notadamente os usos que são suportados pela qualidade das águas, não deverá alterar-se mantendo-se a região com qualidade conforme Classe 4 ou, caso de Paraty, Classe 3.

Aplicando a evolução emanada da análise regional aos corpos de água monitorados, estimou-se a sua condição futura, que é apresentada no Quadro 59. Os valores obtidos devem ser considerados 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, os quais resultam importantes variações do indicador de ano para ano ou entre corpos de água.

*Quadro 59 – Estimativa de estado final de concentração de coliformes termotolerantes em cursos de água do Litoral Sul Fluminense 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 CA	2030 CB
Itaguaí	Rio Cação (CA140)	12.680 (Classe 4)	26.158 (Classe 4)	7.785 (Classe 4)
	Rio Canal do Viana (PM360)	980.000 (Classe 4)	2.021.669 (Classe 4)	601.694 (Classe 4)
	Rio da Guarda (GR100)	41.000 (Classe 4)	84.580 (Classe 4)	25.173 (Classe 4)
	Rio Valão dos Bois (IG301)	36.340 (Classe 4)	74.967 (Classe 4)	22.312 (Classe 4)
Mangaratiba	Rio Ingaíba (IG0010)	810 (Classe 2)	1.075 (Classe 3)	697 (Classe 2)
	Rio São Brás (SA030)	1.233 (Classe 3)	1.636 (Classe 3)	1.061 (Classe 3)
	Rio do Saco (SC490)	22.380 (Classe 4)	29.688 (Classe 4)	19.252 (Classe 4)
	Rio Sahy (SH300)	4.118 (Classe 4)	5.463 (Classe 4)	3.542 (Classe 3)

Município	Curso de água (estação de monitoramento)	Concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100 ml) (classe de qualidade*)		
		2018	2030 CA	2030 CB
	Rio Itinguçu (IU100)	5.456 (Classe 4)	7.237 (Classe 4)	4.693 (Classe 4)
Angra dos Reis	Rio Mambucaba (MB0080)	1.177 (Classe 3)	1.800 (Classe 3)	936 (Classe 2)
	Rio do Frade (FR0010)	1.427 (Classe 3)	2.182 (Classe 3)	1.135 (Classe 3)
	Rio Bracuí (BC0060)	839 (Classe 2)	1.284 (Classe 3)	668 (Classe 2)
	Rio Jurumirim (JM0030)	6.400 (Classe 4)	9.790 (Classe 4)	5.092 (Classe 4)
	Rio Campo Alegre (CA0010)	1.843 (Classe 3)	2.820 (Classe 3)	1.467 (Classe 3)
	Rio Caputera (CT0050)	59.267 (Classe 4)	90.662 (Classe 4)	47.152 (Classe 4)
	Rio do Meio (MI0010)	28.667 (Classe 4)	43.852 (Classe 4)	22.807 (Classe 4)
	Rio Jacuecanga (JC0010)	3.133 (Classe 3)	4.793 (Classe 4)	2.493 (Classe 3)
	Rio Cantagalo (CG0010)	5.867 (Classe 4)	8.974 (Classe 4)	4.667 (Classe 4)
Paraty	Rio da Barra Grande (BG0040)	700 (Classe 2)	754 (Classe 2)	668 (Classe 2)
	Rio Corisco (CR0070)	1.127 (Classe 3)	1.177 (Classe 3)	1.076 (Classe 3)
	Rio Grauna (GU0100)	326 (Classe 2)	351 (Classe 2)	311 (Classe 2)
	Rio dos Meros (ME0020)	1.227 (Classe 3)	1.321 (Classe 3)	1.171 (Classe 3)
	Rio Perequeaçu (PE0024)	3.167 (Classe 3)	3.411 (Classe 3)	3.023 (Classe 3)

Município	Curso de água (estação de monitoramento)	Concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100 ml) (classe de qualidade*)		
		2018	2030 CA	2030 CB
	Rio Parati-Mirim (PM0090)	4.300 (Classe 4)	4.632 (Classe 4)	4.105 (Classe 4)

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; CA – Cenário A (Crítico), CB – Cenário B (Tendencial); a negrito situação desfavorável para a qualidade da água.

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

Em 2030 prevê-se, em qualquer um dos cenários, que a maioria dos corpos de água monitorados atualmente na região e nos municípios se apresentem em condição de qualidade inadequada face ao limite de alteração definido:

- Município de Itaguaí: rios Caçõ, Canal do Viana, da Guarda e Valão dos Bois (todos os rios monitorados);
- Município de Mangaratiba: rios Itinguçú, do Saco, Sahy e São Brás (80% dos rios monitorados);
- Município de Angra dos Reis: rios do Frade, Jurumirim, Campo Alegre, Caputera, do Meio, Jacuecanga e Cantagalo (78% dos rios monitorados);
- Município de Paraty: rio Corisco, dos Meros, Perequeaçú e Parati-Mirim (67% dos rios monitorados).

### **Disponibilidade de águas continentais para abastecimento público**

Estimou-se que o impacto da redução da disponibilidade de águas continentais para abastecimento público, expresso pelo indicador “razão entre demanda hídrica e disponibilidade hídrica”, estaria ocorrendo nas UHPs dos municípios de Angra dos Reis e Mangaratiba onde se localizam os mananciais para abastecimento público: UHPs Rio do Meio, Rio Jacuecanga, Rio Jacaré e Rio Bracuí (manancial futuro) em Angra dos Reis e UHP Bacias Litorâneas Margem Direita em Mangaratiba.

Calculou-se a demanda hídrica para abastecer a população residente futura na região, informada pelos cenários considerados no fator habitação, notadamente A (mais pressionante) e B (tendencial), e avaliar-se sua razão face à disponibilidade hídrica em cada UHP.

Os resultados da projeção da demanda hídrica obtidos para as UHPs da região Litoral Sul Fluminense são apresentados no Quadro 60.

Quadro 60 – Estimativa da demanda hídrica (L/s) em UHPs para 2018, Cenário A e Cenário B de evolução da região Litoral Sul Fluminense

Região Hidrográfica	UHP	2018	Cenário A (Crítico)		Cenário B (Tendencial)	
			2025	2030	2025	2030
I – Baía da Ilha Grande	1 – Ponta da Juatinga	17,9	18,5 (+4%)	19,0 (+6%)	18,4 (+3%)	18,8 (5%)
	2 – Rio Paraty-Mirim	19,5	20,4 (+4%)	21,0 (+7%)	20,3 (+4%)	20,7 (+6%)
	3 – Rio Perequê-Açú	211,8	226,6 (+7%)	237,2 (+12%)	224,9 (+6%)	232,7 (+10%)
	4 – Rios Pequeno e Barra Grande	11,3	11,8 (+5%)	12,2 (+9%)	11,8 (+4%)	12,1 (+7%)
	5 – Rio Taquari	45,0	45,8 (+2%)	46,4 (+3%)	45,7 (+2%)	46,1 (+3%)
	6 – Rio Mambucaba	92,8	100,9 (+9%)	106,7 (+15%)	98,6 (+6%)	101,5 (+9%)
	7 – Rios Grataú e do Frade	72,8	78,2 (+7%)	82,0 (+13%)	76,5 (+5%)	78,3 (+8%)
	8 – Rio Bracuí	49,4	52,3 (+6%)	54,4 (+10%)	51,4 (+4%)	52,4 (+6%)
	9 – Rio Ariró	144,5	146,1 (+1%)	147,2 (+2%)	145,6 (+1%)	146,1 (+1%)
	10 – Rio do Meio	686,0	758,1 (+11%)	809,5 (+18%)	735,7 (+7%)	759,6 (+11%)
	11 – Rio Jacuecanga	131,7	141,9 (+8%)	149,1 (+13%)	138,7 (+5%)	142,1 (+8%)
	12 – Rio Jacareí	35,8	38,7 (+8%)	40,8 (+14%)	37,6 (+5%)	38,3 (+7%)

Região Hidrográfica	UHP	2018	Cenário A (Crítico)		Cenário B (Tendencial)	
			2025	2030	2025	2030
	13 – Bacias da Ilha Grande	15,3	17,2 (+12%)	18,5 (+20%)	16,6 (+8%)	17,2 (+12%)
	14 - Ilhas	2,6	2,9 (+12%)	3,1 (+20%)	2,8 (+8%)	2,9 (+12%)
II - Guandu	11 – Bacias Litorâneas Margem Direita	177,3	201,8 (+14%)	219,2 (+24%)	188,6 (+6%)	191,5 (+8%)
	9 – Rio da Guarda	307,0	314,1 (+2%)	319,2 (+4%)	312,2 (+2%)	314,8 (+3%)

Nota: em parêntesis variação face ao valor de 2018.  
Fonte: Témis/Nemus, 2019.

Os resultados evidenciam que é na UHP Rio do Meio que se verifica a maior demanda hídrica da região Litoral Sul Fluminense (686 L/s), seguindo-se as UHPs Rio da Guarda (307 L/s), Rio Perequê-Açú (212 L/s) e Bacias Litorâneas da Margem Direita (177 L/s). Importa referir que estas UHPs correspondem à localização das sedes dos quatro municípios da região (acrescentando-se ainda a sede do município de Seropédica na UHP Rio da Guarda).

Quanto às estimativas das demandas para 2030 verifica-se que no **Cenário A**, mais pressionante, a demanda hídrica deverá aumentar entre 3% e 24% nas UHPs da região Litoral Sul Fluminense. No **Cenário B**, tendencial, verifica-se que o aumento da demanda nas UHPs do Litoral Sul Fluminense é substancialmente menor na abrangência dos municípios de Mangaratiba e Angra dos Reis, com máximo de 11-12% em Angra dos Reis (UHPs Bacias de Ilha Grande, Ilhas e Rio do Meio) e de 8% em Mangaratiba.

Para verificação da condição de quantidade das águas continentais do Litoral Sul Fluminense face aos limites de alteração propostos analisou-se o indicador “razão entre demanda e disponibilidade hídrica” (avaliada pela vazão de referência Q<sub>7,10</sub>) em cada UHP, para 2018, e para 2025 e 2030, em ambos os cenários.

Com a concretização de aumento da demanda hídrica em 2030, nos cenários A e B, verifica-se, em geral, o aproximar do limite de alteração em todas as UHPs e municípios e o aumento da excedência atual na UHP central de Angra dos Reis. Para a UHP Jacareí que abrange Angra dos Reis e Mangaratiba, o Cenário A concretiza, em 2030, uma razão entre demanda e disponibilidade hídrica de 41%, já bastante próximo do limite de alteração considerado.

Para verificação da excedência do limite de alteração indicado para consideração da capacidade de depuração dos corpos de água tomaram-se em isolado as demandas para abastecimento humano, que podem gerar poluição com coliformes termotolerantes. Analisou-se assim o indicador “razão entre demanda hídrica para abastecimento humano e disponibilidade hídrica (%)” em cada UHP, para 2018, e para 2025 e 2030, em ambos os cenários.

A evolução perspectivada para a demanda hídrica para 2030 indica o aumento da excedência do valor limite nas UHPs, que abrangem todos os municípios da região Litoral Sul Fluminense. Entretanto, esse aumento é mais expressivo nas UHPs onde atualmente existe já maior excedência, notadamente Rio do Meio, Jacareí e Rio Jacuecanga. Relativamente ao afastamento do limite de alteração, a diferença entre os dois cenários é pequena.

Diversos corpos de água em situação atual desfavorável e com evolução negativa no Cenário A encontram-se em UHPs em que a demanda hídrica para abastecimento humano é atualmente (e em qualquer um dos cenários) excessiva tendo em conta a capacidade de depuração dos corpos de água.

Nestes corpos de água, a demanda hídrica para abastecimento humano deverá interferir negativamente na evolução da condição de qualidade.

Considerando os principais mananciais da região, notadamente aqueles que servem as sedes urbanas dos municípios (ANA, 2018), sumariza-se do seguinte modo as possíveis inferências quanto ao seu estado futuro em 2030:

- Município de Paraty:
  - UHP Rio Perequê-Açú (mananciais rio da Pedra Branca e Cachoeira do Caboclo e rio do Corisquinho): a qualidade das águas continentais nas drenagens dos rios Perequê-Açú e Corisco deverá degradar-se no Cenário A de maior aumento da população no município,

aumentando o afastamento ao limite de alteração de Classe 2; no Cenário B prevê-se o alívio da pressão exercida pelos esgotos domésticos (por um crescimento mais ligeiro da população e implantação de tratamento de esgotos abrangendo 22% da população), o que tenderá a devolver a boa condição de qualidade ao rio Corisco (Classe 2); embora sofra aumento, a demanda hídrica total deverá manter-se abaixo do limite de alteração definido mas a demanda para consumo humano manter-se-á excessiva face à necessária capacidade de depuração dos corpos de água, o que contribuirá para a continuação de ocorrência de episódios de má condição de qualidade da água em épocas de menor vazão;

- Município de Angra dos Reis:
  - UHP Rio do Meio (manancial rio Cabo Severino): as águas continentais da bacia do rio do Meio deverão manter-se sob grande pressão da população do município, promovendo a manutenção de grande excedência do limite de alteração na parte mais a jusante (Classe 4); a melhoria da qualidade no cenário B deverá assim ser muita ligeira e não significativa para a alteração da condição de qualidade; a demanda hídrica total na UHP, bastante determinada pelo abastecimento à população, manter-se-á muito acima do limite de alteração dado pela vazão máxima outorgável, potenciando situações de escassez de água em períodos de menor vazão; as situações de má qualidade na bacia continuarão a ser promovidas, também, pela excessiva demanda para consumo humano face à capacidade de depuração dos corpos de água;
  - UHP Rio Jacuecanga (mananciais rios Camorim, Jacuecanga, Caputera e Córrego de Monsuaba): a qualidade das águas continentais na bacia do rio Jacuecanga sofrerá uma degradação que poderá ser significativa no cenário de maior aumento populacional, atingindo-se Classe 4 na parte mais a jusante (aumentando a excedência face ao limite de alteração da Classe 2); a demanda hídrica total manter-se-á abaixo do limite de alteração da máxima

- vazão outorgável, mas a demanda para abastecimento humano é muito excessiva para a adequada depuração dos corpos de água, potenciando situações de degradação da qualidade nos momentos de menor vazão;
- UHP Rio Jacareí (manancial rio Garatuaia): a condição de qualidade na bacia do rio Cantagalo deverá manter-se em 2030 em significativa excedência do limite de alteração (Classe 4) em qualquer dos cenários; a demanda hídrica poderá atingir no Cenário A um valor relativamente próximo do limite de alteração, potenciando a ocorrência de escassez hídrica em momentos de menor vazão; a demanda para abastecimento humano é muito excessiva para a adequada depuração dos corpos de água, potenciando a degradação da qualidade nos momentos de menor vazão;
  - UHP Rio Bracuí (manancial futuro rio Bracuí): as águas continentais da bacia do rio Bracuí poderão sofrer no Cenário A uma degradação significativa, passando a apresentar condição inadequada (Classe 3) face ao limite de alteração de Classe 2; considerando apenas as necessidades da UHP a demanda hídrica deverá manter-se abaixo do limite de alteração considerando a máxima vazão outorgável ou a capacidade de depuração dos corpos de água; a concretização de novo manancial na UHP, capaz de responder ao excesso previsto de demanda hídrica nas UHPs Rio do Meio, Jacuecanga e Jacareí (entre 390 e 450 L/s no total das três UHPs), não deverá traduzir-se numa excedência do limite de alteração da máxima vazão outorgável, nem causar, em geral, uma significativa alteração da capacidade de depuração dos esgotos gerados na UHP, confirmando a potencialidade de criação do novo manancial;
  - Município de Mangaratiba: UHP Bacias Litorâneas Margem Direita (manancial rio do Saco): a qualidade das águas continentais na bacia do rio do Saco deverá manter-se em grande excedência do limite de alteração definido de Classe 2 em qualquer dos cenários; a demanda hídrica total deverá aumentar significativamente no Cenário A mas,

entretanto, o limite de alteração constituído pela máxima vazão outorgável não deverá ser atingido; a demanda para abastecimento humano manter-se-á excessiva para a adequada depuração dos corpos de água, potenciando a degradação da condição de qualidade nos períodos de menor vazão.

Na região Litoral Sul Fluminense, o efeito das alterações climáticas sobre a disponibilidade hídrica perspectiva-se ser mais significativo no município de Angra dos Reis, em particular nas UHPs Rio do Meio e Rio Jacareí.

## VII.1.8. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS

Da mesma forma que atualmente existem diferenças de qualidade de água entre a baía de Sepetiba e a baía da Ilha Grande devido à diferente hidrodinâmica destas áreas, mas também devido ao tamanho e à ocupação do solo nas bacias drenantes, prevê-se que no médio e longo prazo a qualidade da água continue a ser relativamente melhor na baía da Ilha Grande.

A carga orgânica interfere com todos os indicadores considerados (coliformes termotolerantes, clorofila-a e turbidez). Contudo, para o caso da qualidade sanitária, o pior cenário identificado foi o “Novo Pacto”, uma vez que o crescimento da população a longo prazo (2042) prevê quase o dobro do número de habitantes estimado em 2016. Da mesma forma, o PERH Guandu considera que este cenário é aquele que produz os maiores valores em termos de carga potencial. Contudo, quando se considera depois que há incrementos na população atendida por tratamento de efluentes, as maiores cargas lançadas passam a ocorrer no cenário “Crescer é o Lema”. Neste último cenário prevê-se um aumento de até 55% nas cargas que chegam aos cursos d’água da RH II no longo prazo.

Especificamente para o caso dos **coliformes termotolerantes**, no capítulo sobre as águas continentais consideraram-se dois cenários que conjugam a variação das duas principais variáveis que afetam a sua concentração (população e saneamento). Concluiu-se que, em 2030 e para qualquer um dos cenários, a maioria dos corpos de água monitorados atualmente na região e nos municípios estarão em condição de qualidade inadequadas face ao limite de alteração definido (classe 2 – 1000 NMP 100 mL<sup>-1</sup>).

Embora esta análise se foque apenas nos municípios, e não em toda a extensão da bacia hidrográfica, assume-se aqui que a evolução na restante bacia hidrográfica não será diferente daquela decorrente nos municípios de interesse para as águas continentais.

Face ao exposto, espera-se que o limite estabelecido para a balneabilidade (1000 NMP 100 mL<sup>-1</sup>) seja também ultrapassado nas praias, a médio e longo prazo.

Para o caso da **clorofila-a**, sendo o limite de alteração 2,5 µg/L (2,5 mg/m<sup>3</sup>), nos dados obtidos por sensoriamento remoto (2005 - 2017) verifica-se que este valor tem sido constantemente ultrapassado na baía de Sepetiba e muito frequentemente na zona costeira de Paraty. Em casos específicos, este limite foi ultrapassado em toda a área costeira em análise.

Pelo exposto, considerando o cenário tendencial “Vai Levando” ou o cenário “Crescer é o Lema”, que mantém o baixo investimento no saneamento básico, os valores de clorofila-a tenderão a aumentar, ultrapassando mais frequentemente e de forma mais severa o referido limite. Isto acontecerá quer pelo crescimento demográfico, quer pelo crescimento de área irrigada e da indústria. Note-se que nestes cenários o crescimento econômico não é tendencialmente conciliado com o alcance da equidade social, o que não envolve a proteção ambiental.

Nos dois restantes cenários há melhores perspectivas em termos de coleta e tratamento de esgotos, mas previsivelmente não o suficiente para que o referido valor limite não seja ultrapassado, especialmente nas áreas mais confinadas (em termos de trocas de água com o mar aberto) onde há descarga de águas residuais, como é o caso da baía de Sepetiba.

Para o caso da **turbidez**, uma vez que esta está relacionada à produtividade primária, mas também com o acarreo dos rios, a tendência será para aumentar genericamente. No entanto, o valor de turbidez estabelecido como limite foi de 40 NTU, que corresponde a uma visibilidade baixa (~20 cm). É provável que este limite seja apenas ultrapassado durante períodos específicos de maior transporte fluvial, e durante períodos tempestivos, devido à ressuspensão dos sedimentos de fundo.

## **VIII. ESTRATÉGIAS DE ENFRENTAMENTO DAS TRANSFORMAÇÕES**

### **VIII.1. INTRODUÇÃO**

No presente capítulo propõem-se as estratégias de enfrentamento das transformações operadas na região Litoral Sul Fluminense/RJ, sob a forma de um **programa de gestão e mitigação de impactos cumulativos do Litoral Sul Fluminense/RJ**, a ser implementado até 2030 (horizonte da análise).

O programa apresenta como grandes objetivos:

- Proteger as comunidades e os territórios tradicionais (indígenas, quilombolas e caiçaras) evitando a perda dos espaços de reprodução do modo de vida tradicional;
- Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação;
- Melhorar o atendimento e os serviços de saneamento ambiental, em particular, a coleta e o tratamento de esgoto;
- Fortalecer a gestão das Unidades de Conservação;
- Impedir a deterioração do estado atual da vegetação costeira, e promover a sua recuperação;
- Reforçar a proteção dos ecossistemas e da biodiversidade marinha e costeira;
- Reforçar a fiscalização de atividades ilegais (desmatamento, descarga de efluentes, disposição de resíduos);
- Fortalecer a gestão das bacias hidrográficas;
- Melhorar o conhecimento e a condição de qualidade das águas interiores e costeiras.

O programa encontra-se organizado segundo os seguintes **eixos** estratégicos:

- Eixo I – Comunidades tradicionais;
- Eixo II – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade;
- Eixo III – Saneamento e governança;
- 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).

## **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 – Comunidades tradicionais**

### **VIII.2.1.1. Introdução**

Ao se analisar as influências dos diferentes estressores atuando de forma cumulativa sobre as comunidades tradicionais, foram identificados como impactos cumulativos mais significativos a interferência com as atividades tradicionais, e a interferência com o território tradicional (terrestre e marinho). Estes impactos foram avaliados como negativos, regionais, de magnitude alta e muito significativos, podendo conduzir ao comprometimento da geração de emprego e renda das comunidades e a manutenção de seu modo de vida e tradições.

### **VIII.2.1.2. Justificativa e diretrizes consideradas**

As comunidades tradicionais citam a necessidade de instrumentos de reconhecimento e garantia dos direitos tradicionais (como o TAUS presente em algumas comunidades caiçaras) que minimizariam as influências negativas, pois a falta de proteção e regularização do território ameaça a permanência das comunidades e a manutenção do modo de vida tradicional. Assim, no âmbito do Eixo I – Comunidades tradicionais – são propostas as seguintes diretrizes:

- Reconhecimento e Proteção dos Territórios Tradicionais;
- Manutenção e fortalecimento das práticas e usos tradicionais.

As diretrizes, seus objetivos e descrição bem como as ações concretas, são apresentadas nas seções seguintes.

### **VIII.2.1.3. Diretriz – Reconhecimento e Proteção dos Territórios Tradicionais**

#### **Objetivo e descrição**

Buscando minimizar a interferência sobre os territórios tradicionais, causada pelo somatório de diferentes ações estressoras que pressionam as áreas usadas pelas comunidades tradicionais a fim de se evitar que mais territórios sejam perdidos e/ou descaracterizados, fazem-se necessárias medidas efetivas que reconheçam e protejam esses territórios tradicionais terrestres e marinhos – indígenas, quilombolas e caiçaras, para que as comunidades permaneçam nas áreas tradicionalmente ocupadas e assim se evite a perda dos espaços de reprodução do modo de vida tradicional.

A garantia aos seus territórios é um direito e necessidade dos povos e comunidades tradicionais, para assegurar os seus modos de vida e o acesso aos recursos naturais que tradicionalmente utilizam para sua reprodução física, cultural, econômica e espiritual.

#### **Ações**

Ações previstas:

- Caracterizar, mapear e demarcar os territórios tradicionais (terrestres e marinhos)
- Conceder TAUS para as comunidades caiçaras
- Reconhecimento legal dos caiçaras
- Expedir titulação para os territórios quilombolas e terras indígenas
- Incluir normas efetivas de proteção dos territórios tradicionais (terrestres e marinhos) nos instrumentos de ordenamento territorial

➤ **Caracterizar, mapear e demarcar os territórios tradicionais (terrestres e marinhos)**

As comunidades tradicionais do Litoral Sul Fluminense, em sua maioria, não possuem seus territórios demarcados, deixando-os vulneráveis às invasões e sobreposições de usos. Para o estabelecimento de medidas efetivas que visem a demarcação e proteção desses territórios é fundamental a realização do mapeamento social dos territórios tradicionais das comunidades caiçaras e quilombolas, abrangendo áreas terrestres e marinhas com base na autocartografia das comunidades, igualmente ao que está sendo iniciado no âmbito do Projeto de Caracterização dos Territórios Tradicionais (PCTT) (somente para os municípios de Paraty e Angra dos Reis no Litoral Sul Fluminense). Vale ressaltar que todas as comunidades indígenas do Litoral Sul Fluminense estão localizadas em Paraty e Angra dos Reis e foram incluídas no referido projeto, portanto, terão sua caracterização e mapeamento contemplados quando da finalização do mesmo.

Esta caracterização, mapeamento e demarcação, ainda inexistente na região, fazem-se necessários, pois essas comunidades estão com seus territórios ameaçados frente aos inúmeros estressores que se sobrepõe no tempo e no espaço, tais como a expansão urbana, a sobreposição de atividades no território (em meio terrestre e marinho, tais como tráfego de embarcações, atividades portuárias e petrolíferas, rodovias), as restrições impostas pelos instrumentos de ordenamento territorial (e.g. Planos de Manejo, Planos Diretores), a especulação imobiliária, entre outros, interferindo de maneira negativa no território tradicional aumentando a vulnerabilidade socioambiental dessas comunidades, podendo levar à descaracterização do modo de vida tradicional e a perda desses territórios.

**Quadro 61 – Caracterização da ação ‘Caracterizar, mapear e demarcar os territórios tradicionais (terrestres e marinhos)’**

<b>Descrição</b>	Realizar o mapeamento físico e social dos territórios tradicionais, dos limites, da infraestrutura e da situação fundiária das comunidades caiçaras e quilombolas, abrangendo áreas terrestres e marinhas com base na autcartografia das comunidades, igualmente ao que está sendo iniciado no âmbito do Projeto de Caracterização dos Territórios Tradicionais (PCTT) para os municípios de Paraty e Angra dos Reis, de modo a garantir a permanência das comunidades em suas terras e a manutenção do modo de vida tradicional.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Comunidades caiçaras e quilombolas
<b>Localização</b>	Municípios de Mangaratiba e Itaguaí
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Até 2025, mapeamento de 100% das comunidades caiçaras e quilombolas realizado.
<b>Indicadores de implementação</b>	Número de comunidades com mapeamento concluído.
<b>Instituições-chave</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras;</li> <li>- Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais e Quilombolas (CONAQ);</li> <li>- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA);</li> <li>- IBAMA;</li> <li>- INEA;</li> <li>- Empreendedores (por meio de condicionantes de licença).</li> </ul>
<b>Tema / eixo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coleta de dados /monitoramento</li> <li>- Regularização Fundiária</li> </ul>

### ➤ Conceder TAUS para as comunidades caiçaras

A concessão dos Termos de Autorização de Uso Sustentável (TAUS), pela Secretaria do Patrimônio da União, inicia o processo de regularização fundiária das comunidades caiçaras, podendo ser convertido em Concessão de Direito Real de Uso - CDRU. Tal instrumento, disciplinado pela Portaria nº 89/2010 permite ao ocupante permanecer em bens de domínio da União classificados como inalienáveis, mas, ao mesmo tempo, determina o encargo de preservar o bem público e assim, as famílias beneficiadas passam a ter garantia de posse e permanência nas áreas que ocupam. O termo pode ser outorgado de maneira coletiva (família, comunidade ou entidade comunitária) ou individual, para o uso exclusivo destas, transferível apenas por sucessão, sendo vedada sua transferência para terceiros.

Desta forma, protege os territórios tradicionais garantindo não só a permanência das comunidades em suas terras, mas os locais onde praticam suas atividades econômicas. Atualmente, as comunidades da região não possuem esse instrumento, de modo que, estão desprotegidas frente às ameaças reais e efetivas à integridade destas comunidades.

Este instrumento faz-se necessário como uma primeira medida efetiva de proteção do território, pois essas comunidades estão com seus territórios ameaçados frente aos inúmeros estressores que se sobrepõe no tempo e no espaço.

Quadro 62 – Caracterização da ação ‘Conceder TAUS para as comunidades caiçaras’

<b>Descrição</b>	Efetuar a concessão dos Termos de Autorização de Uso Sustentável (TAUS) para as comunidades caiçaras, de forma a iniciar o processo de regularização fundiária e proteger os territórios tradicionais das pressões externas, garantindo assim a manutenção do modo de vida tradicional.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Comunidades caiçaras
<b>Localização</b>	Municípios de Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí

<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Até 2025, 100% das comunidades caiçaras com TAUS expedido
<b>Indicadores de implementação</b>	Número de comunidades caiçaras com TAUS
<b>Instituições-chave</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaria do Patrimônio da União;</li> <li>- Ministério Público Federal;</li> <li>- Fórum de Comunidades Tradicionais (FCT);</li> <li>- Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC);</li> <li>- ICMBio;</li> <li>- INEA;</li> <li>- Prefeituras.</li> </ul>
<b>Tema / eixo</b>	- Regularização Fundiária

### ➤ Reconhecimento legal dos caiçaras

As comunidades caiçaras nunca se preocuparam em oficializar documento sobre suas áreas e até hoje a maioria delas não tem condições de comprovar dominialidade das terras que ocupam, tradicionalmente, há séculos, nas quais residem, praticam suas atividades econômicas e sociais e garantem a manutenção do seu modo de vida tradicional. Por não disporem de títulos registrados em cartórios, suas posses são insuficientes contra a documentação dos se dizentes proprietários de fora, tornando-as vulneráveis às pressões e ameaças. De tal forma que, para obterem amparo jurídico sobre seus territórios, os caiçaras contam com poucos mecanismos.

No entanto, algumas medidas podem ser tomadas para garantir os direitos das comunidades caiçaras sobre seus territórios, entre elas: o estabelecimento de instrumentos administrativos e medidas de regularização fundiária; o estabelecimento de Unidades de Conservação de uso sustentável por meio das quais a segurança possessória é concretizada mediante contratos de concessão de direito real de uso, firmado entre as comunidades e o órgão ambiental (como as Reserva Extrativista ou Reserva de Desenvolvimento Sustentável); o

estabelecimento de zoneamento específico, no qual esteja prevista uma zona especial de moradia e usos exclusivos de comunidades caiçaras.

A garantia e o direito das populações tradicionais somente serão satisfeitos com a regularização fundiária tratada caso a caso, de acordo com o interesse da própria comunidade, garantindo a demarcação do território e a posse definitiva de suas áreas (titulação), sua permanência no território tradicional e a proteção de seus direitos.

O reconhecimento legal dos territórios caiçaras é fundamental para garantir a proteção dessas áreas e a permanência das comunidades em suas terras, uma vez que essas comunidades estão com seus territórios ameaçados frente aos inúmeros estressores que se sobrepõe no tempo e no espaço.

*Quadro 63 – Caracterização da ação ‘Reconhecimento legal dos caiçaras’*

<b>Descrição</b>	Estabelecer instrumentos legais (na esfera federal, estadual e/ou municipal) de proteção dos territórios tradicionais caiçaras, por meio da posse definitiva das áreas tradicionalmente ocupadas, garantindo assim a manutenção do modo de vida tradicional.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Comunidades tradicionais caiçaras
<b>Localização</b>	Municípios de Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí
<b>Prazo implementação</b>	Longo prazo
<b>Meta</b>	Até 2030, estabelecimento de instrumento legal regional e/ou local para todas as comunidades caiçaras
<b>Indicadores de implementação</b>	Número de instrumentos legais sancionado (regional e/ou local)
<b>Instituições-chave</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fórum de Comunidades Tradicionais (FCT);</li> <li>- Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC);</li> <li>- ICMBio;</li> <li>- INEA;</li> <li>- Secretaria Estadual de Meio Ambiente;</li> <li>- Prefeituras;</li> <li>- Poderes Legislativos municipais, estadual e federal;</li> <li>- Ministério Público Federal.</li> </ul>

<b>Tema / eixo</b>	- Regularização Fundiária - Legislação
--------------------	---

➤ **Expedir titulação para os territórios quilombolas e terras indígenas**

Em relação às comunidades indígenas e quilombolas, apesar da previsão legal de reconhecimento e proteção de seus territórios, na prática nem todas as áreas dessas comunidades estão tituladas e efetivamente protegidas, o que as torna vulneráveis e passíveis de pressões, e ameaçadas seja pela desapropriação ou pela diminuição de suas áreas. Apenas com o processo de regularização fundiária concluído e a titulação definitiva de suas terras, se garantirá a permanência em seus territórios e a proteção de seus direitos.

As comunidades quilombolas do Litoral Sul Fluminense estão certificadas pela Fundação Palmares, no entanto, algumas delas ainda estão aguardando os trâmites processuais para obtenção da titulação de suas áreas. Em relação às terras indígenas da região, nenhuma delas encontra-se titulada.

O reconhecimento e proteção legal definitivo (titulação) dos territórios quilombolas e indígenas são fundamentais para garantir a proteção dessas áreas e a permanência das comunidades em suas terras, uma vez que essas comunidades estão com seus territórios ameaçados frente aos inúmeros estressores que se sobrepõe no tempo e no espaço.

*Quadro 64 – Caracterização da ação ‘Expedir titulação para os territórios quilombolas e indígenas’*

<b>Descrição</b>	Expedir instrumentos legais e definitivos (titulação) de proteção dos territórios tradicionais quilombolas e indígenas, por meio da posse definitiva das áreas tradicionalmente ocupadas, garantindo assim a manutenção do modo de vida tradicional.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Comunidades quilombolas e indígenas
<b>Localização</b>	Municípios de Paraty e Angra dos Reis
<b>Prazo implementação</b>	Longo prazo

<b>Meta</b>	Até 2030, estabelecimento de instrumento legal (titulação) para 100% das comunidades quilombolas e indígenas
<b>Indicadores de implementação</b>	Número de comunidades tituladas
<b>Instituições-chave</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fórum de Comunidades Tradicionais (FCT);</li> <li>- Comissão Guarani Yvyrupa (CGY);</li> <li>- Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais e Quilombolas (CONAQ);</li> <li>- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA);</li> <li>- Fundação Cultural Palmares (FCP);</li> <li>- Fundação Nacional do Índio (FUNAI);</li> <li>- Ministério Público Federal;</li> </ul>
<b>Tema / eixo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regularização Fundiária</li> <li>- Legislação</li> </ul>

➤ **Incluir normas efetivas de proteção dos territórios (tradicionais terrestres e marinhos) nos instrumentos de ordenamento territorial**

Alguns instrumentos de ordenamento territorial reconhecem a existência de comunidades tradicionais e buscam garantir o direito dessas comunidades, delimitando as áreas de uso tradicional em seu zoneamento, permitindo o uso de recursos naturais, etc. No entanto, em sua maioria não delimitam fisicamente o território tradicional tampouco estabelecem normas ou instrumentos jurídicos para salvaguardar os direitos das comunidades.

É sabido que a garantia dos direitos tradicionais em permanecer em seus territórios só poderá ser assegurada com a efetiva regularização fundiária e a posse definitiva de suas terras, no entanto, o estabelecimento de normas efetivas de proteção do território tradicional nos principais instrumentos de ordenamento territorial (Planos de Manejo das Unidades de Conservação, nos Planos Diretores Municipais e no Zoneamento Ecológico-Econômico) torna-se fundamental como base para a reivindicação das comunidades por seus direitos e na garantia de proteção dessas áreas e a permanência das comunidades em suas terras, uma vez

que essas comunidades estão com seus territórios ameaçados frente aos inúmeros estressores que se sobrepõe no tempo e no espaço.

*Quadro 65 – Caracterização da ação ‘Incluir normas efetivas de proteção dos territórios tradicionais (terrestres e marinhos) nos instrumentos de ordenamento territorial’*

<b>Descrição</b>	Incluir normas efetivas de proteção dos territórios tradicionais nos principais instrumentos de ordenamento territorial (Planos de Manejo das Unidades de Conservação, nos Planos Diretores Municipais e no Zoneamento Ecológico-Econômico) de modo a garantir a permanência das comunidades em suas terras e a manutenção do modo de vida tradicional.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Comunidades caiçaras, quilombolas e indígenas
<b>Localização</b>	Municípios de Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí.
<b>Prazo implementação</b>	Curto prazo
<b>Meta</b>	Até 2020, inclusão de normas efetivas de proteção dos territórios tradicionais nos Planos de Manejo de todas as UCs, nos Planos Diretores dos 4 (quatro) municípios, e no Zoneamento Ecológico-Econômico, quando elaborado
<b>Indicadores de implementação</b>	Número de instrumentos de ordenamento territorial com normas efetivas de proteção dos territórios tradicionais
<b>Instituições-chave</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fórum de Comunidades Tradicionais (FCT);</li> <li>- Comissão Guarani Yvyrupa (CGY)</li> <li>- Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais e Quilombolas (CONAQ)</li> <li>- Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC);</li> <li>- ICMBio;</li> <li>- INEA;</li> <li>- Secretaria Estadual de Meio Ambiente;</li> <li>- Prefeituras.</li> </ul>
<b>Tema / eixo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenamento territorial</li> <li>- Legislação</li> </ul>

#### **VIII.2.1.4. Diretriz – Manutenção e fortalecimento das práticas e usos tradicionais**

##### *Objetivo e descrição*

Buscando minimizar a interferência sobre as atividades tradicionais, causada pelo somatório de diferentes ações estressoras que pressionam as práticas e usos tradicionalmente desenvolvidos pelas comunidades tradicionais evitando assim a migração para outras atividades não tradicionais e consequente descaracterização e perda das tradições, fazem-se necessárias medidas efetivas que garantam e fortaleçam o desenvolvimento dessas práticas tradicionais – indígenas, quilombolas e caiçaras – presentes no Litoral Sul Fluminense, para que as comunidades permaneçam desenvolvendo suas atividades tradicionais e assim evite-se a perda dos espaços de reprodução do modo de vida tradicional.

##### *Ações*

Ações previstas:

- Identificar e caracterizar as práticas e usos tradicionais
- Estabelecer normas legais de proteção das atividades tradicionais
- Incluir normas efetivas de proteção das práticas tradicionais nos instrumentos de gestão territorial
- Incentivar e financiar ações que valorizem/fortaleçam as práticas tradicionais

##### ➤ **Identificar e caracterizar as práticas e usos tradicionais**

As práticas e usos tradicionais estão cada vez mais ameaçados pelas transformações do território e sobreposição de usos e atividades conflitantes. Na busca por medidas de proteção faz-se necessário o levantamento e caracterização das práticas e usos tradicionais (tais como a pesca, aquicultura, extrativismo, agricultura, agroflorestal, artesanato, turismo, expressões culturais, etc.) das

comunidades caiçaras, quilombolas e indígenas, abrangendo áreas terrestres e marinhas considerando o tipo de prática, manejo, e estrutura associada, buscando-se o conhecimento das atividades desenvolvidas para, posteriormente, se propor ações de normatização e proteção dessas atividades.

Este levantamento e caracterização fazem-se necessários, pois essas comunidades têm suas atividades tradicionais ameaçadas frente aos inúmeros estressores que se sobrepõe no tempo e no espaço, interferindo de maneira negativa no desenvolvimento dessas atividades aumentando a vulnerabilidade socioambiental dessas comunidades, e, muitas vezes levando os comunitários a buscar por empregos ou subempregos em atividades não tradicionais, levando assim à descaracterização e, muitas vezes à perda de tradições e da identidade.

*Quadro 66 – Caracterização da ação ‘Identificar e caracterizar as práticas e usos tradicionais’*

<b>Descrição</b>	Realizar o levantamento e caracterização das práticas e usos tradicionais (tais como a pesca, aquicultura, extrativismo, agricultura, agroflorestal, artesanato, turismo, expressões culturais) das comunidades caiçaras, quilombolas e indígenas, abrangendo áreas terrestres e marinhas, considerando o tipo de prática, manejo, e estrutura associada, objetivando garantir a manutenção e desenvolvimento das práticas tradicionais e o modo de vida tradicional.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Comunidades caiçaras, indígenas e quilombolas
<b>Localização</b>	Municípios de Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí
<b>Prazo implementação</b>	Curto prazo
<b>Meta</b>	Até 2020, levantamento e caracterização de todas as práticas tradicionais
<b>Indicadores de implementação</b>	Número de práticas levantadas e caracterizadas

<b>Instituições-chave</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fórum de Comunidades Tradicionais (FCT);</li> <li>- Comissão Guarani Yvyrupa (CGY)</li> <li>- Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais e Quilombolas (CONAQ)</li> <li>- Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC);</li> <li>- ICMBio;</li> <li>- INEA;</li> <li>- Prefeituras;</li> <li>- Fundação Nacional do Índio (FUNAI);</li> <li>- IBAMA;</li> <li>- Empreendedores (por meio de condicionantes de licença).</li> </ul>
<b>Tema / eixo</b>	- Coleta de dados / monitoramento

### ➤ Estabelecer normas legais de proteção das atividades tradicionais

O estabelecimento de normas legais específicas para proteção das atividades tradicionais é uma maneira de garantir que as comunidades possam continuar desenvolvendo as atividades praticadas historicamente, das quais dependem para sua sobrevivência e manutenção do modo de vida tradicional, protegendo-as de pressões, ameaças e ações que inibem e proíbem essas práticas. Atualmente há poucas normas que de fato protejam a prática das atividades tradicionais, e ainda, muitas normas existentes prejudicam e/ou proíbem o desenvolvimento das atividades praticadas tradicionalmente.

O estabelecimento de normas específicas e efetivas faz-se necessário, pois essas comunidades têm suas atividades tradicionais ameaçadas frente aos inúmeros estressores que se sobrepõe no tempo e no espaço, interferindo de maneira negativa no desenvolvimento dessas atividades aumentando a vulnerabilidade socioambiental dessas comunidades.

**Quadro 67 – Caracterização da ação ‘Estabelecer normas legais de proteção das atividades tradicionais’**

<b>Descrição</b>	Estabelecer, em conjunto com as comunidades tradicionais, normas legais específicas para proteção das atividades tradicionais, (tais como a pesca, aquicultura, extrativismo, agricultura, agrofloresta, artesanato) de modo a garantir que as comunidades possam continuar desenvolvendo as atividades praticadas historicamente, das quais dependem para sua sobrevivência e manutenção do modo de vida tradicional e como forma de valorização das práticas tradicionais.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Comunidades caiçaras, indígenas e quilombolas
<b>Localização</b>	Municípios de Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Até 2025, estabelecimento de normas legais para o desenvolvimento de todas as práticas tradicionais
<b>Indicadores de implementação</b>	Número de práticas tradicionais regulamentada/normatizada
<b>Instituições-chave</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fórum de Comunidades Tradicionais (FCT);</li> <li>- Comissão Guarani Yvyrupa (CGY)</li> <li>- Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais e Quilombolas (CONAQ)</li> <li>- Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC);</li> <li>- ICMBio;</li> <li>- INEA;</li> <li>- Prefeituras;</li> <li>- Poderes Legislativos municipais e estadual.</li> </ul>
<b>Tema / eixo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Legislação</li> <li>- Ordenamento de atividades</li> </ul>

➤ **Incluir normas efetivas de proteção das práticas tradicionais nos instrumentos de gestão territorial**

Alguns instrumentos de ordenamento territorial reconhecem a existência de comunidades tradicionais e buscam garantir o direito dessas comunidades, delimitando as áreas de uso tradicional em seu zoneamento, permitindo o uso de recursos naturais, e o desenvolvimento de atividades tradicionais. No entanto, em sua maioria não definem essas atividades nem delimitam ou protegem as áreas para seu desenvolvimento, tampouco estabelecem normas ou instrumentos jurídicos para salvaguardar os direitos das comunidades.

O estabelecimento de normas efetivas de proteção das práticas e usos tradicionais nos principais instrumentos de ordenamento territorial (Planos de Manejo das Unidades de Conservação, nos Planos Diretores Municipais e no Zoneamento Ecológico-Econômico) torna-se fundamental como base para a reivindicação das comunidades por seus direitos e na garantia de continuarem a desenvolver suas práticas, ameaçadas pelos inúmeros estressores que se sobrepõe no tempo e no espaço, interferindo de maneira negativa no desenvolvimento dessas atividades.

*Quadro 68 – Caracterização da ação ‘Incluir normas efetivas de proteção das práticas tradicionais nos instrumentos de gestão territorial’*

<b>Descrição</b>	Incluir normas efetivas de proteção das práticas e usos tradicionais nos principais instrumentos de ordenamento territorial (Planos de Manejo das Unidades de Conservação, nos Planos Diretores Municipais e no Zoneamento Ecológico-Econômico) de modo a garantir a continuidade do desenvolvimento das atividades tradicionais e a manutenção do modo de vida tradicional.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Comunidades caiçaras, quilombolas e indígenas
<b>Localização</b>	Municípios Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí
<b>Prazo implementação</b>	Curto prazo

<b>Meta</b>	Até 2020, inclusão de normas efetivas de proteção das práticas e usos tradicionais nos Planos de Manejo de todas as UCs, nos Planos Diretores dos 4 (quatro) municípios, e no Zoneamento Ecológico-Econômico a ser elaborado
<b>Indicadores de implementação</b>	Número de instrumentos de ordenamento territorial com normas efetivas de proteção das práticas e usos tradicionais
<b>Instituições-chave</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fórum de Comunidades Tradicionais (FCT);</li> <li>- Comissão Guarani Yvyrupa (CGY)</li> <li>- Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais e Quilombolas (CONAQ)</li> <li>- Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC);</li> <li>- ICMBio;</li> <li>- INEA;</li> <li>- Secretaria Estadual de Meio Ambiente;</li> <li>- Prefeituras.</li> </ul>
<b>Tema / eixo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Legislação</li> <li>- Ordenamento de atividades</li> </ul>

➤ **Incentivar e financiar ações que valorizem/fortaleçam as práticas tradicionais**

As práticas tradicionais são pouco valorizadas e incentivadas, além de sofrerem inúmeras restrições para o seu desenvolvimento, o que prejudica a manutenção e o desenvolvimento dessas atividades e conseqüentemente ameaça o modo de vida tradicional.

O incentivo e financiamento de ações já desenvolvidas pelas comunidades tradicionais (tais como: agroecologia, turismo de base comunitária, expressões culturais, aquicultura, pesca, entre outras) contribuirá não apenas para o desenvolvimento das atividades e a geração /complementação de renda, como também para a proteção do modo de vida tradicional, garantindo a permanência das comunidades nas práticas tradicionais evitando a migração para outras

atividades, com a conseqüente descaracterização e perda de tradições e da identidade.

*Quadro 69 – Caracterização da ação ‘Incentivar e financiar ações que valorizem/fortaleçam as práticas tradicionais’*

<b>Descrição</b>	Incentivar e financiar ações e práticas já desenvolvidas pelas comunidades tradicionais, considerando, inclusive, os recursos oriundos dos royalties (e outros), para garantir a continuidade dessas atividades e a permanência das comunidades na sua cultura e modo de vida e, ainda como forma de geração de renda.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Comunidades caiçaras, quilombolas e indígenas
<b>Localização</b>	Municípios de Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí
<b>Prazo implementação</b>	Curto prazo
<b>Meta</b>	Até 2020, existência de ações dirigidas às comunidades com incentivo/financiamento externo, considerando uso dos recursos dos royalties e outros
<b>Indicadores de implementação</b>	Número de ações e práticas desenvolvidas nas comunidades com incentivo/financiamento externo
<b>Instituições-chave</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fórum de Comunidades Tradicionais (FCT);</li> <li>- Comissão Guarani Yvyrupa (CGY)</li> <li>- Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais e Quilombolas (CONAQ)</li> <li>- Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC);</li> <li>- ICMBio;</li> <li>- INEA;</li> <li>- Prefeituras;</li> <li>- IBAMA;</li> <li>- Empreendedores (por meio de condicionantes de licença e responsabilidade social);</li> <li>- Fundação Nacional do Índio (FUNAI)</li> </ul>
<b>Tema / eixo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortalecimento comunitário</li> <li>- Financiamento de projetos</li> </ul>

## **VIII.2.2. Eixo II – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade**

### **VIII.2.2.1. Diretriz “Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação”**

#### *Objetivo e descrição*

O objetivo é ampliar as ferramentas da política pública por forma a incentivar a construção e requalificação do parque habitacional no Litoral Sul Fluminense, 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 só pode ser vista como essencial e justificada. Como se verificou anteriormente, nas primeiras décadas de 2000, a precariedade habitacional aumentou significativamente no Litoral Sul Fluminense. Tendo em conta a incapacidade dos mercados e da iniciativa privada de providenciar habitação não precária a custos suportáveis pelos habitantes do Litoral Sul Fluminense, 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:

- Programa habitacional para famílias de renda baixa e intermédia;
- Programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa;
- Programa de requalificação habitacional.

➤ **Ação “Programa habitacional para famílias de renda baixa e intermédia”**

A ação proposta traduz-se na criação de um programa habitacional destinado a famílias de renda baixa e intermédia. Este programa pretende ser complementar a outros programas habitacionais que já operam no Litoral Sul Fluminense como o Minha Casa Minha Vida, podendo ser desenhado de forma análoga a estes. O programa deve ser criado exclusivamente para o Litoral Sul Fluminense com financiamento dos municípios e dos governos federal e estadual. Este terá como propósito a erradicação da precariedade habitacional, propondo-se como destinatários todas as famílias do Litoral Sul Fluminense com renda domiciliar *per capita* inferior a dois salários mínimos.

O objetivo é oferecer num período de dez anos (durante a década de 2020), cerca de 400% da oferta pública habitacional da década de 2010 (dados até 2018), isto é, um total de cerca de 12 mil unidades habitacionais. Estima-se um custo total de cerca de R\$ 1 500 milhões, ou R\$ 150 milhões/ano (o que corresponde a cerca de 42% do total de royalties e participação especial recebidos pelos municípios da região em 2018).

O programa pode ser estabelecido através da criação de um fundo supramunicipal que envolva os quatro municípios da região (Angra dos Reis, Itaguaí, Mangaratiba e Paraty). O financiamento do fundo poderá ser estabelecido em conjunto com o Governo do Estado de Rio de Janeiro e, inclusive, o Governo Federal.

*Quadro 70 – Caracterização da ação “Programa habitacional para famílias de renda baixa e intermédia”*

<b>Descrição</b>	Promover a construção de habitação pública a custos controlados para famílias de renda baixa e intermédia
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Famílias de renda baixa e intermédia que residam em assentamentos precários
<b>Localização</b>	Região
<b>Prazo implementação</b>	Longo prazo

<b>Meta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção de 12 000 unidades habitacionais para arrendamento/ venda</li> <li>• 1 200 unidades habitacionais por ano (2021-2030)</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 Angra dos Reis, Itaguaí, Mangaratiba e Paraty</p> <p>Governo do Estado do Rio de Janeiro (Secretaria das Cidades)</p> <p>Governo Federal</p>
<b>Tema</b>	- Construção / infraestruturas

➤ **Ação “Programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa”**

A habitação cooperativa é uma das ferramentas que famílias de renda intermédia 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 intermédia), com um objetivo de atingir um total de 1 200 famílias em 2030 (cerca de 5% dos domicílios precários em 2010 na região). Estima-se um custo total de cerca de R\$ 150 milhões, ou R\$ 15 milhões/ano (o que corresponde a cerca de 4% do total de royalties e participação especial recebidos pelos municípios da região em 2018).

Quadro 71 – Caracterização da ação “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 do Litoral Sul Fluminense que criem cooperativas de habitação
<b>Localização</b>	Região
<b>Prazo implementação</b>	Longo prazo
<b>Meta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financiamento à construção de 1 200 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 Angra dos Reis, Itaguaí, Mangaratiba e Paraty</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 “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 no Litoral Sul Fluminense 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 beneficiar 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 20% da população a residir em aglomerados subnormais (cerca de 5 000 unidades habitacionais). O custo estimado total é de R\$ 250 milhões ou de R\$ 25 milhões/ ano (exclusivamente para a linha de financiamento de requalificação habitacional).

*Quadro 72 – Caracterização da ação “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
<b>Prazo implementação</b>	Longo prazo
<b>Meta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financiamento à requalificação de 5 000 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 Angra dos Reis, Itaguaí, Mangaratiba e Paraty</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.2.2.2. Diretriz “Responsabilidade social corporativa na habitação”

#### Objetivo e descrição

O objetivo é incentivar que as entidades atuantes no Litoral Sul Fluminense, 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 do Litoral Sul Fluminense assente em grandes empreendimentos e no setor do turismo tem sido acompanhado por um aumento da precariedade habitacional. Desta forma, o desenvolvimento económico tem ocorrido conjuntamente com o desenvolvimento de problemas sociais. Nesta diretriz procura-se estabelecer ações que criem uma relação mais harmoniosa entre o crescimento económico 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 carácter diferenciado: a primeira procura estabelecer a questão habitacional como prioritária para avaliar a instalação futura de empreendimentos no Litoral Sul Fluminense; 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 no Litoral Sul Fluminense;
- Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos do Litoral Sul Fluminense.

➤ **Ação “Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos no Litoral Sul Fluminense”**

Esta ação tem apenas efeitos práticos na instalação de futuros grandes empreendimentos no Litoral Sul Fluminense. 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 no Litoral Sul Fluminense assegurem a provisão do bem habitação a todos os seus trabalhadores, quer na fase de construção (em particular) quer na fase de operação.

*Quadro 73 – Caracterização da ação “Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos no Litoral Sul Fluminense”*

<b>Descrição</b>	Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos no Litoral Sul Fluminense, 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 projetos no Litoral Sul Fluminense
<b>Localização</b>	Região
<b>Prazo implementação</b>	Longo prazo
<b>Meta</b>	Até 2030, avaliação da 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 (futuros) com habitação adequada</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	Prefeituras municipais de Angra dos Reis, Itaguaí, Mangaratiba e Paraty Governo do Estado do Rio de Janeiro (Secretaria do Ambiente e Sustentabilidade) INEA e IBAMA
<b>Tema</b>	- Avaliação

➤ **Ação “Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos do Litoral Sul Fluminense”**

Esta ação enquadra-se na política de responsabilidade social corporativa das entidades com grandes empreendimentos no Litoral Sul Fluminense, em particular as que se enquadram no âmbito do presente trabalho e outras que apresentem mais de 250 trabalhadores diretos. 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.

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 no Litoral Sul Fluminense 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 74 – Caracterização da ação “Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos do Litoral Sul Fluminense”*

<b>Descrição</b>	Levantamento por parte das entidades responsáveis por grandes empreendimentos no Litoral Sul Fluminense 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 projetos no Litoral Sul Fluminense
<b>Localização</b>	Região

<b>Prazo implementação</b>	Curto/médio prazo
<b>Meta</b>	Até 2025, avaliação da 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 Angra dos Reis, Itaguaí, Mangaratiba e Paraty</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>	<p>- Coleta de dados / monitoramento</p> <p>- Construção / infraestruturas</p>

### **VIII.2.3. Eixo III – Saneamento e governança**

#### **VIII.2.3.1. Introdução**

No contexto do Eixo III – Saneamento e governança –, recorda-se primeiramente o **resultado da avaliação de impactos cumulativos** (cf. Relatório Final de Avaliação de Impactos Cumulativos):

- Crescente desajuste da oferta pública de saneamento (considerando a componente esgotamento sanitário).

Na análise realizada nos produtos anteriores, este impacto foi caracterizado de natureza negativa, de escala espacial regional, com duração de médio prazo, de frequência contínua, de magnitude moderada e considerado um impacto muito significativo.

Complementarmente, neste capítulo são abordados também ações no âmbito do abastecimento de água e drenagem urbana, pois as informações e dados levantados indicam necessidades de melhoria para o abastecimento de água e condições desfavoráveis para o manejo e drenagem de águas pluviais.

#### **VIII.2.3.2. Justificativa e diretrizes consideradas**

Tendo em conta a avaliação de impactos cumulativos realizada, as estratégias de enfrentamento das transformações nos **serviços de saneamento ambiental** passam por ampliar e aprimorar estes serviços, compreendendo as componentes dos serviços e infraestruturas do saneamento básico, abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e drenagem e manejo das águas pluviais.

Esta diretriz tem contribuições obtidas para a região do Litoral Sul Fluminense preconizadas pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, Planos Municipais de Saneamento e Atlas Água e Esgoto da Agência Nacional das Águas (ANA).

Essa estratégia, de alinhar as diretrizes do PAIC com as indicadas em documentos orientadores do desenvolvimento e gerenciamento do território, objetiva arrecadar o consenso e as condições e recursos necessários à implementação das ações propostas.

### **VIII.2.3.3. Diretriz “Ampliar e aprimorar os serviços de saneamento ambiental”**

#### *Objetivo e descrição*

O **objetivo** dessa diretriz é ampliar a população atendida e incrementar o nível de acesso aos serviços de saneamento ambiental.

Essa diretriz é baseada no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro (PERHI– RJ), aprovado em março de 2014, e referenciado no Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim. A diretriz também está fundamentada nos diagnósticos da Agência Nacional de Águas (ANA) através do Atlas de Abastecimento Urbano de Água (2015), e nos Planos Municipais de Saneamento Básico.

O Atlas de Abastecimento Urbano de Água indica que somente o município de Paraty possui condição de “Abastecimento Satisfatório”, enquanto Itaguaí requer “Ampliação do Sistema” e Angra dos Reis requer “Novo Manancial”. Não há dados nesta plataforma para o município de Mangaratiba.

Os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), indicam que, para o ano de 2017, o índice de atendimento urbano de água para a região do Litoral Sul Fluminense variava entre 88,3% para o município de Mangaratiba e 94,1% para Angra dos Reis. Quando avaliado o índice de atendimento total de água para o mesmo ano, a amplitude é ainda maior, com o município de Paraty apresentando 72,37%, e Angra dos Reis 94,34%.

Na esfera do esgotamento sanitário, os dados do SNIS (excetuando Paraty, por falta de dados) apresentam grandes diferenças situacionais entre os municípios nos quesitos coleta e tratamento de esgotos. Mesmo com grande amplitude, todos os municípios apresentam índices baixos, sobretudo para o tratamento de esgoto, com o melhor índice de tratamento sendo inferior a 20% no ano de 2017.

Outro indicador importante considerado é o índice de atendimento de esgotos (porcentagem da população urbana atendida por esgotamento sanitário em relação a população urbana residente) que nos últimos anos se mantém estável, com Angra dos Reis apresentado a melhor situação, mas ainda assim com índice inferior a 50%. A partir destes dados de esgotamento sanitário, identificou-se o impacto cumulativo “Crescente desajuste da oferta pública de saneamento”.

Entre os componentes do saneamento básico definidas pelo Política Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007), os resíduos sólidos é o que apresenta melhor situação dentre os serviços de saneamento. Os parâmetros indicadores para resíduos sólidos mostram que no ano de 2016 todos os municípios já haviam alcançado níveis de atendimento urbano de 100% quanto à coleta de resíduos (não há dados para 2016 envolvendo Itaguaí, no entanto, há indicação de universalização do serviço em área urbana no ano de 2012).

Os municípios de Itaguaí e Mangaratiba encaminham os seus resíduos para o Centro de Tratamento de Resíduos (CTR Rio), aterro sanitário localizado em Seropédica-RJ, que conta com controle de chorume e transformação de biogás em energia. Já os municípios de Angra dos Reis e Paraty, encaminham os seus resíduos para o Centro de Tratamento de Resíduos Costa Verde (CTR-Costa Verde), que opera o Aterro Sanitário do Ariró em Angra dos Reis. Portanto, não são propostas ações para esta componente.

Por fim, a componente drenagem pluvial possui informações escassas no SNIS, e quanto aos Planos Municipais de Saneamento, somente os municípios de Itaguaí e Angra dos Reis dispõem de capítulos específicos para drenagem urbana. Neste sentido, se faz necessária a proposição de ações para este componente.

Portanto, apesar de não ter sido identificado um impacto cumulativo dos empreendimentos em estudo sobre o atendimento do sistema de abastecimento de água e drenagem urbana na região, a condição dos municípios evidencia a necessidade de ações voltadas para esta temática.

## Ações

No contexto descrito anteriormente, a diretriz “Ampliar e aprimorar os serviços de saneamento ambiental” integra as seguintes ações:

- Ampliar e aprimorar os sistemas de abastecimento de água;
- Ampliar e aprimorar os serviços de coleta e tratamento de esgoto;
- Ampliar e aprimorar a infraestrutura de drenagem.

### ➤ Ação “Ampliar e aprimorar os sistemas de abastecimento de água”

Frente à indicação, no Atlas de Abastecimento Urbano de Água (2015), que apenas 13% do estado do Rio de Janeiro tem abastecimento considerado satisfatório, e que dois dos municípios do Litoral Sul Fluminense que apresentam dados na plataforma possuem sistema de abastecimento não satisfatório, faz-se necessário indicar ações para melhoria desses sistemas.

De acordo com o SNIS, o índice de atendimento total de água em 2017 para os municípios é de: Angra dos Reis – 94,34%; Mangaratiba – 88,26%; Itaguaí – 85,43%; Paraty – 72,37%.

O município de Angra dos Reis (que possui o maior índice de atendimento total de água e também maior população entre os municípios do Litoral Sul Fluminense), realiza a captação de água para os sistemas que abastecem a sede do município (gerenciados pela CEDAE) principalmente na Barragem Banqueta (Sistema Isolado Angra dos Reis I) e no Rio Severino (Sistema Isolado Angra dos Reis II). O fato de utilizar sistemas isolados é um fator limitante para a oferta de água, sendo indicado pela ANA no Atlas de Abastecimento Urbano de Água (2015) que o município de Angra dos Reis necessita de um novo manancial. É indicado no próprio Atlas a adição do manancial de captação no Rio Bracuí, associado à construção de duas estações de tratamento de água convencionais e duas estações elevatórias.

Para Itaguaí, a ANA verificou que o sistema de abastecimento necessita ser ampliado, mantendo a mesma captação no sistema integrado Ribeirão das Lajes,

mas aumentando a capacidade de tratamento com a instalação de sistema de filtração com a capacidade de vazão de 5.500 litros por segundo.

O Plano de Saneamento de Mangaratiba destaca que devem ser realizadas melhorias no sistema, e define algumas diretrizes para o abastecimento de água, entre elas o atendimento à Ilha de Itacuruçá, via adutora submarina, e melhoria na etapa de tratamento da água. Da mesma forma, o Plano de Saneamento de Paraty indica que devem ser realizadas melhorias nos sistemas de abastecimento, sobretudo nos diversos núcleos distantes da sede municipal.

Além da construção de novas estruturas, os sistemas de abastecimento de água devem melhorar sua eficiência, pois os índices de perdas na distribuição são elevados nos municípios da região. Em 2017, Paraty foi o município com maior perda na distribuição: 47,46%, seguido por Itaguaí com 36,28%, Angra dos Reis com 36,24% e Mangaratiba com 8,86% (SNIS, 2018).

*Quadro 075 – Caracterização da ação ‘ampliar e aprimorar o sistema de abastecimento de água’*

<b>Descrição</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar mananciais para reforço na captação;</li> <li>• Melhorar a infraestrutura dos sistemas de tratamento de água de alguns municípios;</li> <li>• Melhorar os sistemas de reservação e distribuição de água tratada;</li> <li>• Realizar micro e macromedição na rede de distribuição;</li> <li>• Monitoramento na rede de distribuição para avaliação de redução na pressão na rede;</li> <li>• Manutenção no sistema para redução nos índices de perda.</li> </ul>
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Sistemas de Abastecimento de Água dos municípios
<b>Localização</b>	Litoral Sul Fluminense, RJ
<b>Prazo implementação</b>	Médio/longo prazo
<b>Meta</b>	<p>Até 2030:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Universalização do serviço de abastecimento de água;</li> <li>• Redução do índice de perdas físicas para 10%;</li> </ul>

<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índices de abastecimento de água urbana e total;</li> <li>• Índices de perdas na rede de distribuição.</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	<p>Prefeituras Municipais          Concessionária Águas de Paraty (CAPY)          Companhia Estadual de Águas e Esgoto do Rio de Janeiro (CEDAE);          Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE);          Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro – AGENERSA          CBH BIG e Guandu</p>
<b>Tema</b>	Construção/infraestruturas

➤ **Ampliar e aprimorar o acesso aos serviços de coleta e tratamento de esgoto**

A adequabilidade dos serviços de coleta e tratamento de esgoto é um grande desafio enfrentado pela sociedade, tanto no meio urbano quanto na zona rural para os municípios do Litoral Sul Fluminense. A análise dos impactos cumulativos realizada nas fases anteriores permitiu a identificação, para o fator saneamento, do impacto “Crescente Desajuste da oferta pública de saneamento”.

As séries históricas de atendimento quanto à coleta e tratamento de esgoto apresentam um baixo nível em todos os municípios da região do Litoral Sul Fluminense não sendo evidente uma evolução positiva destas duas variáveis. Em Itaguaí, Mangaratiba e Paraty o *índice de coleta de esgotos* permaneceu também quase que inalterado, correspondendo a 35%, 10% e 0%, respectivamente. Em Angra dos Reis ocorreram oscilações na variável, não ultrapassando 80%, e rondando os 67% em 2017. Quanto à variável *índice de tratamento de esgotos*, a mesma evoluiu de forma negativa, com taxas nulas para os municípios de Itaguaí, Mangaratiba e Paraty e inferiores a 20% em Angra dos Reis desde 2014.

Dessa forma, as ações para ampliação e melhoria do sistema de coleta e tratamento de esgotos afetam positivamente na qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, sob os aspectos físicos químicos e biológicos.

Os Planos de Saneamento Básico dos municípios do Litoral Sul Fluminense estabelecem metas para o esgotamento sanitário, mas nem todos consideram índices progressivos de coleta de esgotos para universalização deste serviço. As metas propostas (Fase 5) para o atendimento de esgoto (coleta) para os municípios da região, considerando o ano de 2030, foram: Itaguaí, 90%; Mangaratiba, 90%; Paraty, 75%; e Angra dos Reis, 86%.

Também, nem todos os PMSB apresentam metas para o tratamento de esgotos, e aqueles que o fazem, apresentam abordagens diversas. Portanto, procurou-se adaptar as metas indicadas nos PMSB de forma a manter a coerência entre os municípios. Considerou-se ainda que todo o esgoto coletado deve ser sujeito a tratamento. Adotou-se, portanto, que o índice de tratamento de esgoto (proporção do volume de esgoto tratado face ao volume de esgoto coletado) em todos os municípios da região igual 100% do esgoto coletado a partir de 2022.

Logo, para que sejam alcançadas as metas indicadas, serão necessárias medidas como: construção e manutenção de rede coletora de esgoto; estabelecer sistema separador absoluto entre rede coletora de esgoto e galerias de drenagem urbana; construção e/ou ampliação de sistemas elevatórios e estações de tratamento de esgoto (ETEs); instalação de sistemas de tratamento e destino final simplificados em comunidades e distritos afastados da sede municipal; estabelecer programa de educação ambiental e sanitária.

**Quadro 076 – Caracterização da ação ‘ampliar e aprimorar o acesso aos serviços de coleta e tratamento de esgoto’**

<b>Descrição</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliação da rede de coleta de esgoto;</li> <li>• Promover a rede coletora como sistema separador absoluto;</li> <li>• Instalação e/ou ampliação de sistemas elevatórios e estações de tratamento de esgoto (ETEs);</li> <li>• Instalação de sistemas de tratamento e destino final simplificados em comunidades e distritos afastados da sede municipal;</li> <li>• Programa de educação ambiental e sanitária.</li> </ul>
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Sistemas de esgotamento sanitário dos municípios
<b>Localização</b>	Litoral Sul Fluminense, RJ
<b>Prazo implementação</b>	Longo prazo
<b>Meta</b>	<p>- Índice de atendimento (coleta) em 2030:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Itaguaí: 90%</li> <li>. Mangaratiba: 90%</li> <li>. Paraty: 75%</li> <li>. Angra dos Reis: 86%</li> </ul> <p>- Índice de tratamento de esgoto em 2030: 100% do esgoto coletado tratado</p>
<b>Indicadores de implementação</b>	<p>- Índice de atendimento (coleta):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Itaguaí: 50% (2022); 90% (2027); 90% (2030)</li> <li>. Mangaratiba: 50% (2022); 80% (2027); 90% (2030)</li> <li>. Paraty: 25% (2022); 50% (2027); 75% (2030)</li> <li>. Angra dos Reis: 68% (2022); 80% (2027); 86% (2030)</li> </ul> <p>- Índice de tratamento de esgoto: 100% do esgoto coletado tratado a partir de 2022 para todos os municípios da região</p>

<b>Instituições-chave</b>	Prefeituras Municipais Companhia Estadual de Águas e Esgoto do Rio de Janeiro (CEDAE); Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro – AGENERSA; Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) CBH BIG e Guandu
<b>Tema</b>	Construção/infraestruturas

➤ **Ação “Ampliar e aprimorar a infraestrutura de drenagem”**

No contexto da drenagem pluvial, o manejo adequado das águas pluviais no meio urbano proporciona a melhoria da qualidade dos recursos hídricos, reduz o risco de alagamentos e deslizamentos e/ou escorregamento de encostas, reduz a incidência de doenças de veiculação hídrica e inibe o surgimento e atração de animais sinantrópicos especialmente os que são transmissores de doenças.

Na ocorrência de chuvas, uma drenagem urbana ineficiente pode provocar inundações, interferência em estruturas de esgotamento sanitário ocasionando diversos impactos no ambiente urbano, inclusive na saúde da população. Outro fator é a inexistência de rede coletora de esgotos em bacias de esgotamento sanitário, levando ao direcionamento dos efluentes sanitários para o sistema de drenagem pluvial, sendo estes encaminhados para canais e valas que escoam para os rios ou praias.

Os problemas com drenagem pluvial estão associados com a falta de planejamento territorial nas cidades brasileiras, e não ocorrem diferente nos municípios do Litoral Sul Fluminense. Dentre os planos de saneamento dos municípios estudados, somente Itaguaí e Angra dos Reis abordam a temática drenagem urbana, contemplando diagnóstico, prognóstico, programas e projetos de **macro drenagem** (sistemas naturais e artificiais que concentram os subsistemas de micro drenagem e incluem elementos como galerias, canais, reservatórios de retenção, elevatórias e barragens) e de **micro drenagem** (drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente sobre eles e dos lotes adjacentes, utilizando elementos estruturais como guias, sarjetas, bocas-

de-lobo, tubos de ligação, galerias e dissipadores). Tendo em vista estes problemas, as intervenções propostas incluem o cadastro de estruturas (e sua ampliação e atualização), o aumento da capacidade de escoamento de rios e valas, a implantação e substituição de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais, a limpeza e manutenção das estruturas de drenagem existentes e o monitoramento hidrológico, para além dos planos diretores de macrodrenagem e dos projetos de microdrenagem.

*Quadro 077 – Caracterização da ação “Ampliar a infraestrutura de drenagem”*

<b>Descrição</b>	Ampliação e melhoria da eficiência dos sistemas municipais de drenagem (incluindo cadastro de estruturas, planos diretores de macrodrenagem, projetos de microdrenagem, aumento da capacidade de escoamento de rios e valas, implantação e substituição de estruturas para coleta e transporte das contribuições pluviais, limpeza e manutenção das estruturas de drenagem existentes e monitoramento hidrológico)
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Sistemas municipais de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas
<b>Localização</b>	Litoral Sul Fluminense
<b>Prazo implementação</b>	Longo prazo
<b>Meta</b>	Meta para o índice de micro e macrodrenagem: 100% (2040)
<b>Indicadores de implementação</b>	Índice de micro e macrodrenagem (indicador de drenagem urbana, calculado pela média aritmética dos indicadores de micro e macrodrenagem, que por sua vez envolvem indicadores de institucionalização, porte/cobertura do serviço, eficiência do sistema e eficiência da gestão): 90% em 2030; 100% em 2040.
<b>Instituições-chave</b>	Prefeituras municipais de Paraty, Angra dos Reis, Itaguaí e Mangaratiba; Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro – AGENERSA; Instituto Estadual do Meio Ambiente – INEA CBH BIG e Guandu

<b>Tema</b>	- Coleta de dados / monitoramento - Construção / infraestruturas
-------------	---

#### **VIII.2.3.4. Diretriz “Articulação, capacitação e gestão da informação territorial e socioambiental”**

##### *Objetivo e descrição*

A presente diretriz visa melhorar a gestão de informação territorial e socioambiental, melhorar a articulação interinstitucional e reduzir os conflitos de uso do solo, de modo a atingir um desenvolvimento mais sustentável da região. Colmatar do déficit de capacitação e promover a participação da população nos processos decisórios relativos ao território constituem também objetivos a atingir.

Esta diretriz abarca a implementação de sistemas de apoio à decisão e à gestão da informação a nível municipal, a promoção de ações de capacitação técnica, de processos decisórios participados e de oportunidades para o diálogo e articulação entre instituições federais, estaduais e municipais.

##### *Ações*

Esta diretriz integra duas ações:

- Implementação de sistemas de apoio à decisão;
- Capacitação, participação e articulação institucional.

#### ➤ **Ação “Implementação de sistemas de apoio à decisão”**

Os municípios do Litoral Sul Fluminense, ao longo das últimas décadas, vêm passando por fortes pressões pela ocupação do solo.

Apesar do grande patrimônio natural existente, observa-se inúmeras ocorrências de impactos ambientais, provenientes da ocupação desordenada, falta

de planejamento e principalmente em decorrência das recentes transformações socioeconômicas que a área vem passando (UNACOOOP, 2011).

A partir da construção da Rodovia Rio-Santos, na década de 70, verifica-se que a expansão de ocupação se acelera impulsionada por dois fatores - o turismo e da indústria pesada ou de transformação. (UNACOOOP, 2011).

Devido ao grande fluxo de turistas no verão, observa-se um aumento considerável da população nesta época, principalmente nos Municípios onde a atividade turística é mais intensa, como Angra dos Reis, Paraty e Mangaratiba. Esta variação populacional interfere em vários serviços oferecidos, prejudicando o atendimento à população local (UNACOOOP, 2011).

O crescimento populacional, associado à falta de planejamento territorial e políticas eficientes de saneamento, vem gerando pressões crescentes sobre os ecossistemas naturais.

Entre os principais instrumentos de ordenamento e gestão territorial implementados no Litoral Sul/RJ podem citar-se os Planos de Manejo das Unidades de Conservação, e os Planos Diretores Municipais, elaborados na década de 2000. O Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro, importante instrumento de ordenamento e gestão costeira, está ainda em elaboração. Assim, é importante acompanhar a situação da ocupação do solo, para dirimir conflitos de uso e dispor de informação especializada e atualizada que suporte a tomada de decisão nas diversas esferas de governo, inclusivamente quanto ao licenciamento de empreendimentos.

Assim, esta ação prevê a implementação de sistemas de apoio à decisão e à gestão da informação a nível municipal. Estas ferramentas, com apoio de sistemas de informação geográfica, permitem reunir e sobrepor informação relevante para a tomada de decisões (e.g. áreas de risco; áreas reservadas para compensações ambientais; áreas de ocupação irregular; unidades de conservação; áreas para as quais foram emitidos Termos de Autorização de Uso Sustentável; vazios urbanos; áreas aptas à expansão urbana, etc.).

Esta informação, que será útil para a discussão do Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro (em elaboração), deve ser atualizada continuamente pelos municípios.

Quadro 78 – Caracterização da ação “Implementação de sistemas de apoio à decisão”

<b>Descrição</b>	Implementação de sistemas de apoio à decisão e à gestão da informação a nível municipal
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Municípios da Região Litoral Sul Fluminense/RJ
<b>Localização</b>	Região Litoral Sul Fluminense/RJ
<b>Prazo de implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Até 2025, apresentação de um sistema de informação geográfica reunindo as áreas de ocupação irregular, os vazios urbanos e as áreas aptas à expansão urbana de todos os municípios da região
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N.º municípios com SIG das áreas de ocupação irregular</li> <li>• N.º municípios com SIG dos vazios urbanos</li> <li>• N.º municípios com SIG das áreas aptas à expansão urbana</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	Prefeituras municipais de Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí
<b>Tema</b>	- Coleta de dados / monitoramento - Gerenciamento

### ➤ Ação “Capacitação, participação e articulação institucional”

Esta ação prevê:

#### ➔ A promoção de ações de capacitação técnica

O reforço da capacitação de atores a nível local e regional, notadamente, das prefeituras, enquanto entidades-chave para a governança do território, e das entidades fiscalizadoras, é essencial para melhorar a gestão sustentável do território.

As ações de capacitação são essenciais, entre outros aspectos, para a operacionalização dos sistemas de gestão de informação considerados na ação anterior, para a busca de financiamentos, para aplicação de diretrizes de políticas

federais e estaduais a nível municipal, para conhecer as formas de reconhecer e garantir os direitos das comunidades tradicionais, para gerar contribuições técnicas informadas em processos de participação.

→ *A promoção de processos decisórios participados*

A promoção de oportunidades de participação social nas decisões relacionadas ao uso do solo, a nível municipal e regional, é essencial para integrar sugestões, gerar consensos, reduzir conflitos, e melhorar a sustentabilidade das decisões.

Importa ainda estimular a participação dos próprios municípios em eventos relativos à discussão de impactos ambientais, nos conselhos de recursos hídricos estaduais, nos comitês de bacias hidrográficas, etc.

→ *A promoção da articulação interinstitucional*

A criação de canais de comunicação ativa e a promoção de oportunidades (reuniões, audiências, oficinas, etc.) para a troca de informações, o diálogo e a articulação entre instituições federais, estaduais e municipais, de forma a melhorar a articulação na tomada de decisão, e a privilegiar, sempre que possível, respostas regionalizadas em termos de serviços públicos.

Em particular, a informação geográfica relativa ao uso e ocupação do solo deve ser partilhada entre as diversas instituições com atribuições de controle, fiscalização e licenciamento ambiental (prefeituras, INEA, IBAMA, IPHAN, ICMBio).

→ *A criação e divulgação de indicadores de sustentabilidade*

A coleta e tratamento de dados a nível municipal (e.g. manter estudos demográficos e de edificações; quantificação do n.º de pessoas em áreas de ocupação irregular, etc.), é essencial para verificar a necessidade de antecipação de investimentos públicos.

Essa informação pode ainda subsidiar a quantificação de um conjunto de indicadores de sustentabilidade e coesão territorial, de divulgação pública periódica, favorecendo a transparência e promovendo o conhecimento da evolução das dinâmicas ambientais e territoriais.

*Quadro 79 – Caracterização da ação “Capacitação, participação e articulação institucional”*

<b>Descrição</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promoção de ações de capacitação técnica</li> <li>- Promoção de processos decisórios participados</li> <li>- Promoção da articulação entre instituições federais, estaduais e municipais</li> <li>- Criação e divulgação de indicadores de sustentabilidade</li> </ul>
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Entidades atuantes na Região Litoral Sul Fluminense/RJ e comunidade em geral
<b>Localização</b>	Região Litoral Sul Fluminense/RJ
<b>Prazo de implementação</b>	Curto prazo
<b>Meta</b>	Até 2020, apresentação de um conjunto de indicadores (comuns) de sustentabilidade e coesão territorial quantificados, para os municípios da região
<b>Indicadores de implementação</b>	N.º municípios com um conjunto de indicadores (comuns) de sustentabilidade e coesão territorial quantificados
<b>Instituições-chave</b>	Prefeituras municipais de Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA) INEA Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) CBH BIG e Guandu
<b>Tema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educação / capacitação / formação</li> <li>- Gerenciamento</li> </ul>

## 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>10</sup> recorda-se primeiramente o resultado da avaliação de impactos cumulativos (cf. Relatório Final de Avaliação da Capacidade de Suporte, jul. 2019):

- Os **impactos diretos** de supressão de vegetação são aditivos (7,10 ha, que correspondem a 0,00% da área do Litoral Sul e 0,02% 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 6.500 ha, o que equivale a 3% da área do Litoral Sul e 19% da área de vegetação costeira desta região;
- Foram ainda considerados os **impactos indiretos adicionais (potenciais)**, que não têm origem direta nos empreendimentos, mas têm ligação indireta porque resultam do aumento da população que

<sup>10</sup> “Vegetação costeira” inclui: mangue, restinga e vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas [denominada no mapa de origem (INEA, 2007), como “vegetação secundária em estágio inicial” e “vegetação secundária em estágio médio/avançado”], dos 0-100m altitude.

vem ocorrendo, atraída pela presença dos empreendimentos. Afetam potencialmente qualquer área de vegetação costeira, o que equivale a 15% da área da região (cerca de 35.000 ha).

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>11</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 a oficina da fase 5, em 5 de junho de 2019 em Angra dos Reis). Assim, considerando a sua percepção no terreno sobre as pressões a que o fator está sujeito – notadamente 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 “remoção 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 (cf. Relatório Final de Avaliação da Capacidade de Suporte, jul. 2019). O atingimento deste estado é devido a ações do passado, anteriores à década de 90 (cf. Relatório Técnico Final de Escopo, jul. 2018).

<sup>11</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, julho 2018). 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.

### *Fator biodiversidade marinha*

Para o fator biodiversidade marinha, destacou-se, desde logo, a inexistência de dados que permitissem desenhar uma linha evolutiva, porque o 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 conseguida com a participação dos presentes na oficina participativa (junho 2019, em Angra dos Reis).

Recorda-se que, anteriormente a esta oficina, foram utilizados vários meios e ferramentas de coleta de dados e também de opiniões (de vários atores, desde população interessada, a decisores e a pesquisadores conceituados atuantes no meio científico), procurando estabelecer uma linha de tendência evolutiva e uma posterior classificação de impactos. De forma resumida:

- **Levantamento e coleta de dados publicados** em estudos, artigos científicos, programas de monitoramento, entre outros (entre nov. 2018 – jun. 2019); espécies e grupos de espécies analisados:
  - Histórico de dados da região para os elementos biológicos:
    - Macroalgas e fanerógamas marinhas
    - Moluscos
    - Peixes
    - Quelônios marinhos
    - Aves marinhas
    - Mamíferos marinhos
  - Dados históricos muito detalhados, para toda a região sobre as seguintes espécies ou grupos de espécies, solicitados por participantes das oficinas, das sessões participativas e pelos pesquisadores consultados:
    - Boto-cinza (*Sotalia guianensis*)
    - Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*)
    - Cavalo-marinho (*Hippocampus* sp.)

- **Consulta a 12 pesquisadores e especialistas em biodiversidade marinha** da região, com muita experiência (11 dos 12, possuem mais de 20 anos de experiência em pesquisa nas suas áreas de especialidade): entrevistas pessoais com cada um, em out. e nov. 2018.
- **Levantamento e coleta de opiniões e informações prestadas pelos participantes em oficinas participativas e reuniões:** oficina em 19 de abril de 2018, reunião pública em 27 de setembro de 2018, oficina participativa em 05 de junho de 2019.

A classificação de impactos cumulativos sobre a biodiversidade marinha resulta assim de pesquisa e coleta de dados, mas, principalmente, de intensa participação de atores, pesquisadores e população interessada, que deram seus contributos pessoais informados, 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 (cf. Relatório Final de Avaliação da Capacidade de Suporte, jul. 2019): a biodiversidade marinha sofre impactos cumulativos **negativos**, com **duração contínua**, **magnitude alta** e **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 é afetada negativamente no futuro e, em segundo lugar, que esta área é, se possível, aumentada e que sua qualidade (resiliência para resistir a potenciais impactos negativos futuros) é 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 Eixo IV – Biodiversidade e Conservação da Natureza – propõem-se três **diretrizes**:

- Fortalecimento da gestão das unidades de conservação;
- Proteção e recuperação dos recursos naturais;
- Melhorar o conhecimento sobre a biota costeira e os ecossistemas marinhos.

O escopo de cada diretriz, seus objetivos e ações associadas são detalhadas em cada seção respectiva.

### *Biodiversidade marinha*

Para o fator “biodiversidade marinha”, sobressaem duas questões essenciais.

Em primeiro lugar, que existem **impactos cumulativos muito significativos** sobre o fator, resultantes diretamente da implementação e do funcionamento dos empreendimentos analisados na abrangência territorial (região Litoral Sul Fluminense) e na abrangência temporal (2005 – 2030) e indiretamente, do aumento de população que vem sendo atraída por estes empreendimentos à qual está associado um aumento de carga antrópica sobre o território. Esta classificação resulta da opinião informada de atores, decisores e população interessada, que compartilharam sua visão da afetação do território e das mudanças que nele têm ocorrido.

De fato, existem muitos dados técnicos e científicos relacionados ao tema da ecologia marinha, mas seu formato não permite desenhar uma linha de tendência evolutiva ou a subsequente avaliação dos impactos. Essa constatação leva à segunda questão essencial, relacionada à biodiversidade marinha: **inexistência de dados** coletados com formato que possibilite desenhar uma linha evolutiva, uma curva de tendência do estado do fator (ou de um seu indicador). 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 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 identificar e quantificar impactos sobre este meio. Essas dificuldades foram causadas pela inexistência de dados coletados de forma sistemática que permitam sua comparação na abrangência espacial e temporal definidas para as análises desenvolvidas no PAIC.

### VIII.2.4.3. Diretriz “Fortalecimento da 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) para construção de habitação irregular.

A diretriz “Fortalecimento da 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 Litoral Sul Fluminense 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: “Melhoria do conhecimento nas UC”, “Reforço do manejo das UC” e “Reforço de fiscalização no interior das UC”, que se descreve seguidamente.

### ➤ Ação “Melhoria do 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 80 – Ação “Melhoria do conhecimento nas UC”

<b>Descrição</b>	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). Objetivo: melhorar o conhecimento técnico e científico da realidade das UC, para tomar decisões mais informadas relacionadas ao seu gerenciamento.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	UC na região Litoral Sul Fluminense.
<b>Localização</b>	Todo o território abrangido por UC na região Litoral Sul Fluminense.
<b>Prazo de implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Em 2025, 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: 2021</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: 2022</li> <li>Implementar plano de formação para os técnicos das UC (pelo menos uma formação em cada UC, por ano): 2025</li> <li>Comunicar e divulgar dados científicos produzidos: no mínimo cinco publicações anuais, a partir de 2025</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>	- Educação / capacitação / formação - Gerenciamento

### ➤ Ação “Reforço do 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 81 – Ação “Reforço do manejo das UC”

<b>Descrição</b>	Reforçar o manejo das UC. Objetivo: 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 Litoral Sul Fluminense.
<b>Localização</b>	Todo o território abrangido por UC na região Litoral Sul Fluminense.
<b>Prazo de implementação</b>	Longo prazo
<b>Meta</b>	Em 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.
<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: 2020</li> <li>Implementar plano de reforço das atividades das UC: 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>	- Educação / capacitação / formação - Gerenciamento

### ➤ Ação “Reforço de fiscalização no interior das UC”

Os trabalhos efetuados nas fases anteriores, 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 Litoral Sul (RJ) é muito baixa<sup>12</sup>: mangue e restinga ocupam em conjunto, uma área inferior a 3%;
- 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 de áreas de encosta 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>12</sup> Cf. Relatório Final de Levantamento de Dados (abril 2019), seção IV.1. Vegetação costeira.

Quadro 82 – Ação “Reforço de 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>Objetivo: terminar 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 de UC), na região Litoral Sul Fluminense.
<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>	Em 2025, garantir que existe um sistema integrado de vigilância e 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>• Planejar um sistema integrado de vigilância e fiscalização, com participação de agentes de fiscalização formais e de agentes locais: 2020</li> <li>• Dar formação a agentes locais e iniciar o processo de fiscalização participativa, integrando atividades de orientação, prevenção e controle: 2021</li> <li>• Contratar e dar formação aos novos agentes de fiscalização formal: 2023</li> <li>• Sistema integrado de vigilância e fiscalização das UC plenamente implementado: 2025</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	<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> <p>Representantes de comunidades locais residentes em UC</p>
<b>Tema</b>	- Fiscalização

#### VIII.2.4.4. Diretriz “Proteção e recuperação dos recursos naturais”

##### Objetivo e descrição

A Diretriz “Proteção e recuperação dos 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 “Plano de recuperação de mangue, restinga e vegetação das terras baixas”, 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 Litoral Sul Fluminense, para poder planejar uma atuação bem direcionada aos problemas e áreas específicas onde ocorram.

*Quadro 83 – Ação “Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira”*

<b>Descrição</b>	<p>Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira, na região Litoral Sul Fluminense, recorrendo a imagens 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).</p> <p>Focar nas três classes prioritárias (mais ameaçadas): mangue, restinga e vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas.</p> <p>Objetivo: 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)
<b>Localização</b>	Região Litoral Sul, RJ
<b>Prazo de implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Em 2025, obter e publicar o mapa de abrangência da vegetação costeira (2025).
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obter imagens satélite recentes: 2019</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

➤ **Ação “Plano de recuperação de mangue, restinga e vegetação das terras baixas”**

O mangue e a restinga são duas das fitofisionomias mais ameaçadas na região Litoral Sul (Fluminense)<sup>13</sup>, devido, primeiramente, à sua baixa representatividade (inferior a 3%) e, em segundo lugar, à sua localização, na faixa próxima das áreas urbanas. A vegetação das terras baixas tem maior representatividade, mas encontra-se igualmente ameaçada, notadamente pelo avanço ilegal das ocupações irregulares.

O mangue, a restinga e a vegetação das terras baixas integram a vegetação costeira que, como se determinou em fases anteriores de trabalho do presente PAIC (cf. Relatório de Avaliação da Capacidade de Suporte, jul. 2019), 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.

<sup>13</sup> Cf. Relatório Final de Levantamento de Dados (abril 2019), seção IV.1. Vegetação costeira.

**Quadro 84 – Ação “Plano de recuperação de mangue, restinga e de vegetação das terras baixas”**

<b>Descrição</b>	Elaboração de um plano de recuperação de mangue, de restinga e de vegetação das terras baixas, nas áreas onde essa vegetação necessita maior atenção: áreas mais degradadas ou áreas mais ameaçadas. Objetivo: conferir maior resiliência à vegetação costeira, através de um plano de recuperação que deverá ser implementado no terreno, no futuro.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Vegetação (mangue, restinga e vegetação das terras baixas)
<b>Localização</b>	Áreas de ocorrência de mangue, restinga e vegetação das terras baixas, no Litoral Sul (RJ)
<b>Prazo de implementação</b>	Longo prazo
<b>Meta</b>	Em 2030 ter um plano de recuperação de mangue, restinga e vegetação 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 vegetação 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 vegetação 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.2.4.5. 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 o Litoral Sul Fluminense, uma vez que este território apresenta a linha da costa bastante recortada, com grande quantidade de trechos compostos por costões rochosos e ambientes praias, incluindo extensas planícies de inundações, arquipélagos, ilhas e ilhotes, que detém uma ampla diversidade 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, esta biota e 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 os ecossistemas marinhos.

## Ações

Esta diretriz integra duas ações, “Mapa de ambientes submarinos costeiros” e “Estudo de comunidade biótica marinha indicadora”, que se descrevem seguidamente.

### ➤ Ação “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 Litoral Sul Fluminense, para poder planejar uma atuação bem direcionada aos problemas e áreas específicas onde ocorram.

## Quadro 85 – Ação “Mapa de ambientes submarinos costeiros”

<p><b>Descrição</b></p>	<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>Objetivo: 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>
<p><b>Alvo/objeto da ação</b></p>	<p>Áreas marinhas e costeiras da região Litoral Sul (RJ), até à batimétrica dos -30m ou até à distância de 200m da linha de costa</p>

<b>Localização</b>	Região Litoral Sul, RJ
<b>Prazo de implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Em 2025 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: até dez. 2019</li> <li>• Trabalhos de campo de mapeamento: até dez. 2021</li> <li>• Tratamento dos dados, trabalhos de campo de validação sistemática, incluindo cálculo do índice de Kappa: 2023</li> <li>• Repetição de trabalhos de campo e análises, se necessário: 2024</li> <li>• Publicação: 2025</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) Instituto Estadual do Ambiente (INEA)
<b>Tema</b>	- Coleta de dados / monitoramento

### ➤ Ação “Estudo de comunidade biótica marinha indicadora”

Uma das principais dificuldades deste PAIC foi identificar e quantificar impactos no meio marinho, especificamente nas comunidades bióticas que habitam este meio, devido à ausência de dados coletados de forma sistemática, isto é: nos mesmos locais, recorrendo às mesmas técnicas, usando as mesmas métricas, de modo a permitir a comparação espacial e temporal.

Existem muitos dados de diferentes comunidades bióticas e espécies, muitos estudos específicos, mas não existe um grupo ou espécie que venha sendo seguido de forma sistemática. Os motivos são diversos, mas é urgente iniciar uma coleta sistemática de um grupo ou espécie indicadora, para se criar uma base de dados que ajude à tomada de decisão em momentos críticos futuros.

Quadro 86 – Ação “Estudo de comunidade biótica marinha indicadora”

<p><b>Descrição</b></p>	<p>Selecionar uma espécie ou grupo biológico que permita a coleta sistemática de dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuja coleta seja técnica, científica e financeiramente viável;</li> <li>• Cujo ciclo de vida não seja muito longo, de forma a permitir detectar alterações quantificáveis nas populações;</li> <li>• Cuja área de abrangência seja preferencialmente regional (espécies/grupos de abrangência muito localizada ou, inversamente, de abrangência muito alargada não são adequadas).</li> </ul> <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;</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). Avaliar, adaptar/alterar de acordo e planejar a continuidade. Objetivo: iniciar a coleta sistemática de dados de uma comunidade biótica marinha, que possa ser usada como indicadora do estado ecológico do ambiente marinho costeiro da região Litoral Sul Fluminense.</p>
<p><b>Alvo/objeto da ação</b></p>	<p>Comunidade biótica marinha</p>
<p><b>Localização</b></p>	<p>Ambiente marinho costeiro da região Litoral Sul RJ</p>
<p><b>Prazo de implementação</b></p>	<p>Longo prazo</p>

<b>Meta</b>	Até 2030, fazer pelo menos duas campanhas de coleta de dados sistemáticos da comunidade biótica selecionada para seguimento e publicar seus resultados.
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar uma espécie ou grupo biológico que permita a coleta sistemática de dados: 2022</li> <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>• 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>• 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>Instituto Estadual do Ambiente (INEA)</p> <p>Universidades e institutos de pesquisa</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: alteração da qualidade das águas continentais e, nas águas costeiras, níveis elevados da produção primária fitoplanctônica e remobilização de poluentes associada às operações de dragagem – aumento da turbidez e da concentração de metais.

No caso da **alteração da qualidade das águas continentais**, o impacto resulta de ações estressoras relacionadas aos empreendimentos agindo indiretamente nos municípios de Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí, através do fator “Habitação” e “Saneamento básico”, notadamente a demanda por mão de obra e demanda adicional de insumos, serviços e imóveis, que resultam em alterações de população residente e de esgotamento sanitário, com efeito sobre a concentração média anual de coliformes termotolerantes nos corpos de água.

O efeito do impacto foi aferido como significativo, devido à magnitude moderada do impacto e à excedência do limite de alteração na maioria dos corpos de água monitorados no Litoral Sul Fluminense. A confiança na avaliação do impacto foi considerada baixa a moderada, devido a alguma incerteza na avaliação da sua magnitude.

No âmbito deste impacto, foi evidenciado um efeito negativo do aumento da densidade populacional sobre a condição de qualidade das águas continentais. A interferência da coleta de esgoto sanitário nos municípios não foi detectada e a interferência do tratamento de esgoto sanitário na condição de qualidade das águas continentais ainda não pode ser observada uma vez que este é ainda praticamente inexistente nos municípios.

A situação de interferência do esgotamento sanitário evidenciada relaciona-se com a circunstância de o esgoto coletado no Litoral Sul Fluminense ter atualmente como destino (eventualmente após tratamento) geralmente diversos rios ou

drenagens ao invés do mar (cf. fator “Saneamento básico” no Relatório Final da Fase de Levantamento de Dados). No caso dos municípios de Itaguaí e Mangaratiba o lançamento na baía de Sepetiba é mesmo contraindicado devido à fraca hidrodinâmica destas águas costeiras (Freitas *et al.*, 2011). Neste escopo a interferência esperada do saneamento na condição de qualidade das águas continentais deverá relacionar-se com o tratamento de esgoto e não com a coleta, o que até ao momento não foi observado devido à fraca expressão do tratamento no território da região. Esta interferência deverá causar um efeito positivo sobre a condição de qualidade das águas continentais.

No caso da **alteração da qualidade das águas costeiras**, os níveis elevados de produção primária devem-se aos elevados teores de nutrientes, sendo que na área costeira os principais nutrientes limitantes deste crescimento são o nitrogênio e o fósforo. A mais significativa fonte de nutrientes para a região deve ser o esgoto sanitário doméstico, pois mesmo esgotos domésticos tratados ainda contêm uma boa parcela dos nutrientes presentes no afluente. Assim, o crescimento demográfico na região é o principal fator responsável pelo aumento da produção primária. Em adição, depósitos de resíduos sólidos urbanos (incluindo aterros sanitários) constituem importantes fontes de nutrientes para o meio ambiente.

O outro impacto cumulativo comprovadamente verificado (associado aos empreendimentos PROSUB-EBN e Porto Sudeste) decorre da remobilização de poluentes associada às operações de dragagem, e traduz-se no aumento da turbidez e da concentração de metais traço, afetando principalmente a baía de Sepetiba.

#### **VIII.2.5.2. Justificativa e diretrizes consideradas**

Tendo em conta o que foi descrito no ponto anterior, o impacto cumulativo de **alteração da qualidade das águas continentais** foi considerado negativo e significativo, processando-se pelo aumento da população residente no Litoral Sul Fluminense.

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, no âmbito do ZEE do Estado do Rio de Janeiro (COBRAPE, OIKOS, 2016b), do PERHI-RJ (INEA, 2014a) e no PERH-Guandu (PROFILL, 2018a), e detalhados no âmbito dos planos municipais de saneamento básico, de que se realizam os seguintes:

- Município de Paraty (cf. UERJ, 2011), até 2030:
  - Rede coletora e estações de tratamento de esgotos nos núcleos urbanos de Prainha de Mambucaba, Tarituba/São Gonçalo (solução integrada), Taquarí, São Roque, Barra Grande, Gaúna, Patrimônio, Trindade, Praia Grande, Corumbê/Barra do Corumbê/Várzea do Corumbê/Bom Retiro/Jabaquara/Caboclo (solução integrada, com emissário submarino), Paraty-Centro e bairros da zona de expansão de Paraty;
  - Sistemas de esgotos estáticos (conjuntos fossa/filtro/sumidouro) nos núcleos de Campinho, Pedras Azuis, Paraty-Mirim, Ilha do Araújo e Chapéu do Sol;
- Município de Angra dos Reis (cf. DRZ Geotecnologia e Consultora, 2014), continuadas até 2033:
  - Ampliação de rede de esgoto nos núcleos de Mambucaba Perequê, Frade Bracuí, Centro Japuíba, Jacuecanga Monsuaba;
  - Novas ETEs Regional Mambucaba Perequê, Regional Frade Bracuí, Regional Jacuecanga Independentes Continente, Centro Japuíba, Regional Independente Ilha;
  - Instalação de ligações domiciliares de esgotamento sanitário;
- Município de Mangaratiba (cf. Prefeitura Municipal de Mangaratiba, 2013), até 2043:
  - Expansão da rede coletora de esgoto;
  - Sistemas de tratamento de esgoto em Sede e Muriqui (com alternativa de emissário submarino), Itacuruçá e Conceição Jacareí / Ibicuí;
  - Sistema de esgoto estático (fossa/filtro) no povoado às margens do Sahy e no Distrito de Serra do Piloto;
- Município de Itaguaí (cf. SERENCO, 2016), até 2041:

- Substituição de redes existentes e execução de novas redes;
- Execução de uma ETE para o município;
- Execução de soluções de saneamento individuais em área rural.

Entretanto, o investimento no esgotamento sanitário tem-se concretizado nos últimos anos apenas em Angra dos Reis, e concentrando-se quase exclusivamente na coleta de esgoto (e não no tratamento) (cf. fator “Saneamento básico” no Relatório Final da Fase de Levantamento de Dados), uma situação que penaliza os corpos de água receptores de esgoto coletado mas não tratado.

Por seu lado, do exercício de estimativa do estado futuro em 2030 no fator “Saneamento básico” sobressaem as seguintes conclusões:

- Deverá ocorrer uma evolução positiva no índice de coleta e no índice de tratamento mas ficando aquém dos limites de alteração propostos para 2027 e 2030;
- No que tange ao atendimento de coleta de esgoto, os municípios de Itaguaí e de Angra dos Reis apresentam índices consideravelmente melhores que em Mangaratiba e Paraty, chegando-se em 2022 a atingir o limite de alteração proposto em Itaguaí.

A este respeito importa referir algumas conclusões obtidas do exercício de estimativa do estado futuro em 2030 no fator “Habitação” (cf. Relatório Final da Fase de Avaliação da Capacidade de Suporte e da Significância dos Impactos Cumulativos Previstos):

- Prevê-se que, entre 25% e 75% do crescimento habitacional na região, se realize em condições habitacionais inadequadas;
- Apenas entre 0% e 20% dos aglomerados subnormais deverão ser reabilitados com infraestruturas urbanas;
- Num cenário de maior crescimento populacional e menor atendimento habitacional, os municípios de Angra dos Reis e Mangaratiba terão quase metade da sua população residindo em aglomerados subnormais (44% e 41%, respectivamente), e cerca de 20% nos municípios de Itaguaí e Paraty;

- Mesmo num cenário de menor crescimento populacional deverá ocorrer um aumento da população a residir em aglomerados subnormais nos municípios e Angra dos Reis e Paraty.

Considerando que os aglomerados subnormais são geralmente caracterizados por carências de saneamento (cf. meio socioeconômico no Relatório Final da Fase de Escopo) e tendo em conta as tendências de crescimento preconizadas no fator “Habitação”, percebe-se que o necessário avanço no tratamento de esgoto doméstico deverá ser prejudicado pelo crescimento deste tipo de assentamento habitacional na região.

O exercício de estimativa do estado futuro permitiu a perspectiva que o efeito estressor do previsto atendimento da população por tratamento de esgoto sanitário não será suficiente para permitir que se verifique em 2030, face ao crescimento previsto da população residente, uma boa condição de qualidade das águas continentais em todo o Litoral Sul Fluminense.

As situações mais críticas na região são esperadas em Itaguaí, Angra dos Reis e Mangaratiba, particularmente nos dois primeiros municípios, em que a excedência do limite de alteração é muito elevada na quase maioria dos corpos de água, configurando, em qualquer um dos cenários, uma concentração média anual de coliformes termotolerantes conforme Classe 4 ao invés de Classe 2.

Neste escopo tendem a apresentar-se como especialmente degradados em cada município rios na proximidade de principais zonas urbanas e/ou de manchas de aglomerados subnormais (conforme identificação apresentada no Relatório Final da Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos): rios Canal do Viana, da Guarda e Valão dos Bois em Itaguaí, rios Caputera, do Meio e Jurumirim em Angra dos Reis, rios do Saco e Itinguçú em Mangaratiba. O caso mais crítico é o do rio Canal do Viana, corpo de água que é receptor de esgoto sem tratamento proveniente da principal rede coletora do município (SERENCO, 2016).

Neste escopo, importa referir a importância das ações propostas no fator “Habitação” no Eixo II – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade, focadas na melhoria do atendimento habitacional, para a melhoria da condição de qualidade do fator “Águas continentais”, notadamente:

- Ações da Diretriz “Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação”: programa habitacional para famílias de renda baixa e intermédia, programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa, programa de requalificação habitacional;
- Ações da Diretriz “Responsabilidade social corporativa na habitação”: estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos no Litoral Sul Fluminense, promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos do Litoral Sul Fluminense.

No Eixo III – Saneamento e governança, diretriz “Ampliar e aprimorar os serviços de saneamento ambiental”, é proposta a ação “Ampliar e aprimorar o acesso aos serviços de coleta e tratamento de esgoto”, que será benéfica para a condição de qualidade do fator águas continentais.

Para além da manifesta insuficiência das medidas em curso atualmente para melhoria do atendimento quanto aos serviços de saneamento da região, importa notar que a avaliação de impactos cumulativos dos empreendimentos em estudo foi efetuada no contexto de incertezas, notadamente:

- Quanto à avaliação da magnitude do impacto de alteração da qualidade das águas (cf. Relatório Final da Fase de Avaliação da Capacidade de Suporte e da Significância), devido aos dados de monitoramento existirem apenas desde 2013, não permitindo a avaliação da condição de base de qualidade das águas continentais e prejudicando a identificação dos efeitos estressores no período até momento atual;
- Mesmo no período monitorado, as estações de monitoramento abrangem apenas parte dos corpos de água da região e não se assinala, em geral, mais do que uma estação por corpo de água monitorado. Neste escopo, assinala-se a ausência de monitoramento de alguns corpos de água que atravessam núcleos urbanos de Mangaratiba, notadamente, Rio Prata e Rio Cachoeira/Draga, nos distritos de Muriqui e Itacuruçá, onde se localizam pequenos mananciais do município (cf. Prefeitura Municipal de Mangaratiba/RJ, 2013);

- A determinação da influência dos estressores na condição dos fatores foi prejudicada no caso da ação estressora de implantação de estruturas terrestres pela ausência de estações de monitoramento nos canais do rio Mazomba e do rio Cação (impossibilitando a avaliação o efeito local do empreendimento PROSUB-EBN), para além das limitações impostas pela disponibilidade de dados apenas desde 2013;
- A determinação da influência dos deslizamentos e inundações sobre a condição de qualidade das águas continentais (indicada pela turbidez e, no caso das inundações, também pela concentração média anual de coliformes termotolerantes), no contexto da ação estressora de implantação de estruturas terrestres, não foi possível por falta de sobreposição entre os períodos de disponibilidade de dados, prejudicando essencialmente a avaliação de impactos cumulativos à escala local (município de Itaguaí).

É importante referir-se que os deslizamentos se relacionam com a componente geomorfologia e solo que surgiu destacada na Fase de Escopo na análise dos EIAs devido à importância do impacto de instabilização de encostas e aumento da erosão nos empreendimentos em estudo (cf. Relatório Final da Fase de Escopo). Assim, é importante que ocorra a redução destas incertezas no futuro.

Neste escopo mostra-se necessário propor medidas direcionadas para:

- Aumento do conhecimento existente sobre a condição de qualidade da água nas UHPs e sobre os seus estressores;
- Promoção da redução da pressão populacional sobre a qualidade da água das UHPs da região.

Por seu lado, a análise da qualidade das águas costeiras no período 2005 – 2018 foi condicionada pela disponibilidade de dados, tanto em frequência de monitoramento como em número de estações (coliformes termotolerantes, turbidez, clorofila-a, índice de conformidade, metais traço).

Merece ainda referir-se a complexidade dos fenômenos intervenientes na qualidade das águas costeiras, que para além das diversas ações estressoras relacionadas com os empreendimentos contam com outras ações estressoras

(restrição de atividades permitidas em zonas marinhas e níveis de atendimento de esgotamento sanitário) para além dos estressores naturais (acidentes geológicos e hidrológicos e clima), de interferência direta sobre o fator ou indireta, por intermédio da qualidade das águas superficiais interiores. Esta complexidade torna difícil o esclarecimento dos mecanismos estressores. Assim, apesar de os dados disponíveis permitirem identificar problemas de qualidade nas águas costeiras, não permitem fazer uma análise aprofundada e quantificada dos impactos associados aos empreendimentos em estudo, pelo que a confiança na classificação da significância dos impactos cumulativos identificados para as águas costeiras foi considerada “baixa a moderada”.

A diversidade de origens poluentes que afeta as águas costeiras na região leva à necessidade de um monitoramento mais frequente e abrangente para que seja possível analisar de forma mais aprofundada a evolução da qualidade das águas e identificar as origens da poluição.

Considera-se que as ações propostas relacionadas à melhoria do saneamento e da condição de qualidade dos cursos de água e de recuperação / revitalização de áreas de vegetação terão um efeito benéfico sobre a qualidade das águas costeiras.

Entretanto, a perspectiva da continuação do aumento populacional no Litoral Sul/RJ, e o déficit de dados disponíveis acima mencionado, torna necessário propor medidas direcionadas para:

- Aumento do conhecimento existente sobre a condição da qualidade das águas costeiras e seus estressores;
- Promoção da proteção da qualidade das águas costeiras.

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 qualidade da água;
- 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 e dos serviços ambientais das baías de Sepetiba e Ilha Grande;
- 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 detalhadas em cada seção respectiva.

### ***VIII.2.5.3. Diretriz “Fortalecer a base de conhecimento relativo às bacias hidrográficas para garantir a boa qualidade da água”***

#### ***Objetivo e descrição***

A diretriz “Fortalecer a gestão das bacias hidrográficas para garantir a boa qualidade da água” relaciona-se com as necessidades de conhecimento para a melhor gestão da qualidade dos principais cursos de água da região.

Esta diretriz visa suprir as lacunas de dados de qualidade da água e de ocorrência de acidentes naturais hidrológicos e geológicos, que foram aferidas como importantes no decurso do trabalho efetuado, fortalecendo o gerenciamento das UHPs da região.

Esta diretriz integra duas ações “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade da água” e “Registro por bacia hidrográfica de ocorrências de acidentes naturais geológicos e hidrológicos”, que se descrevem seguidamente.

#### ***Ações***

Ações previstas:

- Ampliar a rede de monitoramento da qualidade da água;
- Registro por bacia hidrográfica de ocorrências de acidentes naturais geológicos e hidrológicos.

### ➤ Ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade da água”

No decurso do trabalho do PAIC foram notadas lacunas no monitoramento da qualidade da água efetuado pela INEA, notadamente o número reduzido de corpos de água monitorados e a ausência de monitoramento em mais do que um local por rio (cf. Relatório Final da Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos). Estas lacunas dificultaram a avaliação dos impactos cumulativos gerados pelos empreendimentos em estudo.

As deficiências do monitoramento qualitativo nas águas continentais no Litoral Sul Fluminense são reconhecidas no PRH-BIG (em elaboração) e PERH-Guandu.

A análise da rede de monitoramento quali-quantitativo na RH-I efetuada no escopo do PRH-BIG (PROFILL, 2018b) permitiu a identificação de várias lacunas, destacando-se pela relevância para o PAIC:

- Ausência de monitoramento qualitativo nas UHPs Ponta da Juatinga, Rio Taquari;
- Rios monitorados para a qualidade geralmente apenas com uma estação;
- Falhas na frequência de monitoramento qualitativo trimestral;
- Ausência de monitoramento de vazão nas estações qualitativas, não permitindo o cálculo de cargas de poluentes;
- Monitoramento quantitativo apenas em 4 das 14 UHPs;
- Ausência de informações hidrológicas para pequenos cursos de água da região.

Face a estas lacunas propõe-se no PRH-BIG, para efeitos de diagnóstico da situação quali-quantitativa dos recursos hídricos na RH-I (a realizar entre agosto de 2018 e março de 2019), a complementação da rede de monitoramento qualitativo com 10 novos pontos, notadamente com mais dois pontos nos rios Perequê-Açú, Mambucaba, Campo Alegre / Jurumirim, do Meio (Japuíba), já monitorados atualmente, e um ponto no rio Taquari e na UHP Ilha Grande. Nesses pontos serão analisados parâmetros utilizados para o cálculo do IQA.

Também para o monitoramento quantitativo prevê-se a adição de 10 novos pontos: 3 pontos para complementar a distribuição espacial da rede existente (rios

Paraty-Mirim, Bracuí, Jacuecanga), 5 pontos próximos a pontos de monitoramento qualitativo (rios Perequê-Açú, Mambucaba, Taquari, Campo Alegre / Jurumirim e do Meio / Japuíba), permitindo o cálculo de cargas poluentes, e 2 pontos em locais de pequena área de drenagem, para gerar informações hidrológicas para pequenos cursos de água (próximo a nascente do rio Corisquinho e em rio sem nome na UHP Rio Ariró).

No PERH-Guandu a necessidade de melhoria do monitoramento quali-quantitativo na RH-II (que assume no Litoral Sul Fluminense a ausência de estações fluviométricas e não abrangência de todos os principais rios na UHP Bacias Litorâneas da Margem Direita) motivou a proposta de várias ações no programa “Observatório da Bacia”, objetivando a ampliação da rede de monitoramento quali-quantitativo, de que se destacam (concretização 5 anos de vigência do plano; PROFILL, 2018a):

- Estudo de dimensionamento da rede de monitoramento quali-quantitativa necessária e otimizada para o adequado conhecimento dos recursos hídricos;
- Implantação da rede de monitoramento qualitativa complementar;
- Implantação da rede de monitoramento quantitativa complementar.

Neste escopo, com a presente ação pretende-se reforçar as iniciativas de melhoria do conhecimento para um melhor gerenciamento da qualidade das águas continentais no Litoral Sul Fluminense. Assim e considerando a informação disponível sobre os mananciais nos PERH-Guandu (PROFILL, 2017a), PRH-BIG (PROFILL, 2019a) e PMSBs, propõe-se a implantação de 9 novas estações com monitoramento de parâmetros para o cálculo do IQA, notadamente:

- Em cursos de água que são mananciais importantes (atuais ou no futuro) e que atualmente não são monitorados: rio Mazomba (em área urbana a jusante da captação do sistema isolado de Itaguaí, UHP Rio da Guarda), rio Prata (em área urbana a jusante da captação do sistema Muriqui, UHP Bacias Litorâneas Margem Direita);
- Em cursos de água em importantes núcleos urbanos sem monitoramento: córrego da Toca do Boi (em área urbana a jusante da captação do

Condomínio Laranjeiras, UHP Ponta de Juatinga), rio Taquari (em área urbana, UHP Rio Taquari), rio Grataú (próximo a aglomerado subnormal, UHP Rios Grataú e Frade);

- Parte de montante de cursos de água com má condição de qualidade: rio do Meio / Japuíba (a montante junto a aglomerado subnormal, UHP Rio do Meio), rio Jacuecanga (a montante junto a aglomerado subnormal, UHP Rio Jacuecanga), rio Jacareí (a montante junto a aglomerado subnormal, UHP Rio Jacareí), rio do Saco (a montante em área urbana, UHP Bacias Litorâneas Margem Direita).

Esta ação deverá articular-se com as ações relativas à melhoria do monitoramento na região, notadamente aquelas propostas no PERH-Guandu, bem como aquelas que possam ser definidas no âmbito do PRH-BIG.

*Quadro 87 – Caracterização da ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade da água”*

<b>Descrição</b>	Ampliação da rede de monitoramento do IQA para rios que são principais mananciais (atuais ou futuros), em importantes núcleos urbanos sem monitoramento; considerar dois pontos nos corpos de água com condição de qualidade mais desfavorável. Objetivo: Fornecer subsídios para o gerenciamento da qualidade das águas continentais da região.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Rede de monitoramento de qualidade das águas continentais
<b>Localização</b>	Município de Itaguaí: rio Mazomba (UHP Rio da Guarda) Município de Mangaratiba: rio da Prata, rio do Saco (montante) (UHP Bacias Litorâneas Margem Direita) Município de Angra dos Reis: rio Grataú (UHP Rios Grataú e Frade), rio do Meio / Japuíba (montante) (UHP Rio do Meio), rio Jacuecanga (montante) (UHP Rio Jacuecanga), rio Jacareí (montante) (UHP Jacareí) Município de Paraty: córrego da Toca do Boi (UHP Ponta de Juatinga), rio Taquari (UHP Rio Taquari)

<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo (2025)
<b>Meta</b>	Em 2025, dispor de: <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 nova estação de monitoramento do IQA em Itaguaí</li><li>• 2 novas estações de monitoramento de IQA em Mangaratiba;</li><li>• 4 novas estações de monitoramento do IQA em Angra dos Reis</li><li>• 2 novas estações de monitoramento do IQA em Paraty</li></ul>
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Itaguaí</li><li>• Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Mangaratiba</li><li>• Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Angra dos Reis</li><li>• Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Paraty</li></ul>
<b>Instituições-chave</b>	ONG Universidades INEA Comitê de Bacia Hidrográfica da Baía da Ilha Grande Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim
<b>Tema</b>	- Coleta de dados / monitoramento

➤ **Ação “Registro, por bacia hidrográfica, de ocorrências de acidentes naturais hidrológicos e geológicos”**

Na Fase de Escopo do PAIC os acidentes naturais geológicos e hidrológicos foram considerados como estressores naturais com influência na condição do fator águas continentais (cf. Relatório Final da Fase de Escopo).

Entretanto, a contabilização destes estressores na Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos foi limitada pela falta de detalhe da lista de ocorrências disponível para o Litoral Sul Fluminense.

Embora os dados disponíveis (cf. Relatório Final da Fase de Avaliação de Impactos Cumulativos) não sugiram uma incidência muito elevada no município de Itaguaí, onde o impacto sobre a turbidez foi investigado, tanto o PERH-Guandu (PROFILL, 2017b) como o PRH-BIG (PROFILL, 2019b) documentam situações de risco de inundações e deslizamentos importantes, notadamente em Mangaratiba e Angra dos Reis. No escopo do aumento da frequência e intensidade de eventos extremos climáticos, como efeito das mudanças climáticas, poderá verificar-se um aumento destes eventos (cf. Relatório Final da Fase de Escopo).

Pretende-se com a presente ação dispor de uma base de dados atualizada de ocorrência de acidentes naturais hidrológicos e geológicos que possa fornecer subsídios para a gestão das UHPs e corpos de água da região.

Esta ação poderá beneficiar a concretização da ação “Ampliar e aprimorar a infraestrutura de drenagem” proposta na diretriz “Ampliar e aprimora o saneamento”, Eixo III – Serviços de Saneamento, permitindo canalizar o investimento para os locais com maior incidência de eventos.

Por seu lado, poderá beneficiar de produtos da concretização do programa “Estudos e projetos para redução da vulnerabilidade a inundações e a deslizamentos” definido no escopo do PERHI-RJ (INEA, 2014a).

**Quadro 88 – Caracterização da ação “Registro por bacia hidrográfica de ocorrências de acidentes naturais hidrológicos e geológicos”**

<b>Descrição</b>	<p>Implementar plataforma de registro de ocorrências de acidentes naturais hidrológicos e geológicos que permita o apuramento da incidência por UHP e por curso de água com monitoramento de qualidade da água (rede INEA).</p> <p>Estabelecer protocolos com entidades geradoras de dados de ocorrência para constituição de base de dados histórica e atualizada.</p> <p>Objetivo: Fornecer subsídios à gestão da qualidade dos corpos de água da região.</p>
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Ocorrências de acidentes naturais hidrológicos (enxurradas, inundações, alagamentos) e geológicos (movimentos de massa, erosões)
<b>Localização</b>	UHPs da região Litoral Sul Fluminense
<b>Prazo implementação</b>	Curto prazo (2022)
<b>Meta</b>	Em 2022, dispor de uma plataforma de registro por UHP de ocorrências de acidentes naturais hidrológicos e geológicos, com base de dados histórica, e protocolos de comunicação de dados em atividade.
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma implementada e aprovada: 2022</li> <li>• Protocolos de comunicação de dados estabelecidos e em atividade: 2022</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	<p>Comitê de Bacia Hidrográfica da Baía da Ilha Grande</p> <p>Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim</p> <p>INEA</p> <p>Prefeituras municipais de Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí</p> <p>Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro</p>
<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 “Promoção da eliminação de descargas de esgoto sanitário não tratado em cursos de água” relaciona-se com o impacto cumulativo negativo significativo da população residente, por intermédio do esgoto sanitário produzido, na qualidade das águas continentais do Litoral Sul Fluminense, notadamente nos municípios de Itaguaí, Mangaratiba e Angra dos Reis.

Como se refere anteriormente, este impacto origina-se devido às carências de saneamento básico que se vêm mantendo na região, notadamente de coleta e, principalmente, tratamento de esgoto na região. Também como se apresentou, estão em curso nos PMSB intervenções destinadas a melhorar a coleta e tratamento do esgoto sanitário na região. Estas intervenções consistem em expansão de redes de coleta, em implementação de estações de tratamento ou sistemas individuais de tratamento (conjunto fossa /filtro) em comunidades isoladas.

Na diretriz “Ampliar e aprimorar os serviços de saneamento ambiental”, eixo “Saneamento e governança” são propostas medidas de reforço destas intervenções.

Entretanto, a evolução recente aferida no fator “Saneamento básico” indica que a concretização destas intervenções encontra dificuldades no terreno (cf. Relatório Final da Fase de Levantamento de Dados), onde influi a circunstância de parte da população habitar em aglomerados subnormais e de os sistemas individuais de saneamento ainda serem necessários, ao menos temporariamente. Considerando a qualidade ambiental da região, notadamente das suas águas continentais, torna-se necessário intervir mais diretamente nos aglomerados subnormais e assegurar que os sistemas individuais de saneamento são eficientes e têm manutenção adequada.

Neste escopo, o objetivo da presente diretriz é o de complementar a atuação de melhoria do saneamento do Litoral Sul Fluminense através de ações de

fiscalização da poluição com esgoto sanitário focadas nas descargas clandestinas e nas soluções individuais de saneamento, nem sempre eficientes, por forma a auxiliar a gestão das bacias hidrográficas e canalizar os investimentos de saneamento para os locais onde ocorrem mais problemas de poluição.

Esta diretriz integra duas ações: “Reforço da fiscalização de descargas irregulares de efluentes domésticos nos corpos de água” e “Reforço da fiscalização das condições de operação das fossas sépticas”, que se descrevem seguidamente.

## Ações

Ações previstas:

- Reforço da fiscalização de descargas clandestinas de efluentes domésticos nos corpos de água;
- Reforço da fiscalização das condições de operação de fossas sépticas.

### ➤ **Ação “Reforço da fiscalização de descargas clandestinas de efluentes domésticos nos corpos de água”**

Como referido anteriormente encontram-se em curso diversas ações no Litoral Sul Fluminense que objetivam a melhoria da coleta e tratamento do esgoto sanitário através do aumento da ligação de domicílios à rede pública e da implementação de soluções alternativas de esgotamento sanitário em comunidades isoladas. Estas ações têm também encaminhamento nas ações estratégicas definidas no escopo do fator saneamento básico.

Com a perspectiva de expansão da população da região residindo em aglomerados subnormais, onde a expansão da rede de saneamento 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, quer diretamente ou por vias de galerias de águas pluviais, nos cursos de água.

Com este conhecimento poderão canalizar-se os domicílios em situação irregular para as ações corretivas, permitindo-se também uma priorização conforme

a situação de qualidade de cada curso de água. O conhecimento do número e localização de descargas clandestinas permitirá uma melhor interpretação dos resultados do monitoramento da qualidade da água em cada curso de água.

De facto, assinalam-se no PMSB de Angra dos Reis (DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2014), onde a população em aglomerados subnormais tem maior percentagem atualmente (cf. Relatório Final da Fase de Avaliação da Capacidade de Suporte e da Significância dos Impactos), diversas ações de fiscalização das ligações irregulares de esgoto, de realização continuada, notadamente:

- Criar plano permanente de fiscalização das ligações irregulares de esgoto na rede pluvial e ligações irregulares das águas pluviais lançadas na rede de esgoto, visando a redução dos volumes em ambas as redes;
- Criar uma equipe para a fiscalização das ligações irregulares e receber denúncias – disque denúncias.

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 de qualidade mais crítica.

De acordo com a avaliação do impacto cumulativo de alteração da qualidade das águas continentais (cf. Relatório Final da Fase de Avaliação da Capacidade de Suporte e da Significância), propõe-se o foco nos seguintes corpos de água, atualmente em situação desfavorável face ao enquadramento quanto ao parâmetro concentração média anual de coliformes termotolerantes nos municípios de Itaguaí, Mangaratiba e Angra dos Reis:

- Município de Itaguaí: rios Cação, Canal do Viana, da Guarda e Valão dos Bois;
- Município de Mangaratiba: rios São Brás, do Saco, Sahy, Itinguçú;
- Município de Angra dos Reis: rios Mambucaba, do Frade, Jurumirim, Campo Alegre, Caputera, do Meio, Jacuecanga, Cantagalo.

Esta ação permitirá a minimização do impacto cumulativo negativo de alteração da qualidade das águas continentais.

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 escopo do fator socioeconômico habitação, por forma a que, sempre que possível, os domicílios em situação de esgotamento irregular possam ser encaminhados para infraestruturação da rede de esgotamento através da referida ação.

Entende-se também que, no que diz respeito à detecção de ligações clandestinas à rede de águas pluviais, deverá estar articulada com a ação “Ampliar a infraestrutura de drenagem”, proposta para a diretriz “Ampliar e aprimorar os serviços de saneamento ambiental”, no eixo “Saneamento e governança”, por forma a que as situações anômalas na rede de drenagem sejam encaminhadas para correção.

*Quadro 89 – Caracterização da ação “Reforço da fiscalização de descargas clandestinas de efluentes domésticos nos corpos de água”*

<b>Descrição</b>	<p>Detecção e manutenção de um registro atualizado do número e localização das descargas clandestinas (diretamente ou por utilização de galeria de águas pluviais) em cada corpo de água fiscalizado.</p> <p>Encaminhamento das ocorrências para prefeituras para resolução de irregularidades.</p> <p>Objetivo: Fornecer subsídios para o monitoramento e gestão da qualidade das águas continentais da região.</p>
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Descargas clandestinas de efluentes domésticos em rios
<b>Localização</b>	<p>Cursos de água dos municípios de Itaguaí, Mangaratiba e Angra dos Reis em situação mais desfavorável face ao enquadramento:</p> <p>Rios Cação, Canal do Viana, da Guarda e Valão dos Bois (Itaguaí)</p> <p>Rios São Brás, do Saco, Sahy, Itinguçú (Mangaratiba)</p> <p>Rios Mambucaba, do Frade, Jurumirim, Campo Alegre, Caputera, do Meio, Jacuecanga, Cantagalo (Angra dos Reis)</p>
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo (2025)

<b>Meta</b>	Em 2025, 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: 2021</li> <li>• Mobilizar e dar formação aos novos fiscais: 2023</li> <li>• Iniciar fiscalização reforçada dos cursos de água: 2025</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	ONG INEA Prefeituras municipais de Itaguaí, Mangaratiba e Angra dos Reis Comitê de Bacia Hidrográfica da Baía da Ilha Grande Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim
<b>Tema</b>	- Fiscalização

➤ **Ação “Reforço da fiscalização das condições de operação de fossas sépticas”**

Considerando ainda as ações em curso para melhoria no Litoral Sul Fluminense, 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 usados no futuro, notadamente em área rural (cf. SERENCO, 2016; Prefeitura Municipal de Mangaratiba/RJ, 2013; DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2014), interessa conhecer-se as condições de operação destes dispositivos de esgotamento sanitário.

No escopo do PMSB de Itaguaí o assunto mereceu a proposta de uma ação (SERENCO, 2016): “Elaboração de um programa de monitoramento das fossas sépticas”.

Assim, o reforço da fiscalização impõe-se por 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 continentais, 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 escopo do fator socioeconômico habitação, por 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 “Reforço da fiscalização das condições de operação das fossas sépticas”*

<b>Descrição</b>	<p>Deteção de situações de problemas de operação ou de deficiente manutenção em sistemas individuais de saneamento que possam constituir fonte de poluição para rios e córregos.</p> <p>Sensibilizar 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>
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Fossas sépticas de sistemas de saneamento individuais
<b>Localização</b>	Municípios de Itaguaí, Mangaratiba e Angra dos Reis
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo (2025)
<b>Meta</b>	Em 2025, 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: 2021</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>	ONG Prefeituras municipais de Itaguaí, Mangaratiba e Angra dos Reis INEA Comitê de Bacia Hidrográfica da Baía da Ilha Grande Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim
<b>Tema</b>	- Fiscalização

#### **VIII.2.5.5. Diretriz “Fortalecer a base de conhecimento relativo à qualidade das águas costeiras e dos serviços ambientais das baías de Sepetiba e Ilha Grande”**

##### *Objetivo e descrição*

A diretriz “Fortalecer a base de conhecimento relativo à qualidade das águas costeiras e dos serviços ambientais das baías de Sepetiba e Ilha Grande” relaciona-se com as necessidades de conhecimento para a melhor gestão da qualidade das águas costeiras do Litoral Sul Fluminense.

Esta diretriz visa suprir as 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 e pelas atividades desenvolvidas nas águas.

##### *Ações*

Esta diretriz integra quatro ações:

- “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras”;
- “Criação de uma plataforma para a divulgação de resultados sobre a qualidade das águas costeiras”;

- “Estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras”;
  - “Estudo sobre a importância dos serviços ambientais dados pela baía de Sepetiba”.
- **Ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras”**

No decurso das análises desenvolvidas no âmbito do PAIC verificaram-se lacunas no monitoramento da qualidade das águas costeiras do Litoral Sul Fluminense efetuado pelo INEA.

Embora a interferência dos vazamentos de óleo e de efluentes das indústrias na qualidade das águas costeiras, e nos usos que dela dependem, seja motivo de preocupação na região, o monitoramento efetuado foca-se na qualidade sanitária e nas praias. Deste modo, a concentração de oxigênio dissolvido, os metais, os nutrientes e os hidrocarbonetos, poderiam permitir uma avaliação mais explícita das referidas ações estressoras, não são considerados no monitoramento das águas costeiras. Sugere-se que os parâmetros a monitorar sejam os mesmos que são monitorados no Estado de São Paulo pela CETESB, com a adição do mercúrio no caso dos metais.

Com a presente ação pretende-se contribuir para o esclarecimento da qualidade das áreas costeiras quanto a vários parâmetros que são essenciais para a caracterização da qualidade das águas.

*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 incluir o monitoramento de metais, nutrientes e hidrocarbonetos (e outros parâmetros) nos pontos atualmente monitorados e em novos pontos de monitoramento próximos de emissários e da saída dos rios. Objetivo: Fornecer subsídios para a gestão da qualidade das águas costeiras da região.
------------------	---

<b>Alvo/objeto da ação</b>	Rede de monitoramento de qualidade das águas costeiras
<b>Localização</b>	Águas costeiras do Litoral Sul Fluminense
<b>Prazo implementação</b>	Curto prazo
<b>Meta</b>	Em 2020, dispor do primeiro monitoramento de metais, nutrientes e hidrocarbonetos nos pontos da rede existente e noutra a definir, com duas amostras por ano (frequência semestral).
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de estações com monitoramento</li> <li>• Número de amostras por ano por ponto da rede</li> <li>• Número de parâmetros monitorados por estação por campanha</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	INEA
<b>Tema</b>	Coleta de dados / monitoramento

➤ **Ação “Criação de uma plataforma para a divulgação de resultados sobre a qualidade das águas costeiras”**

No âmbito dos processos de avaliação de impactos ambientais, mas também noutros contextos, como os de fiscalização ou de procedimentos normais de laboração, os empreendimentos realizam monitoramento da qualidade das águas costeiras.

Tendo em conta que existe falta de dados de monitoramento das águas costeiras no estado do Rio de Janeiro, de forma a poder agregar estes dados que são angariados, propõe-se a criação de uma plataforma *online*, a partir da qual seja possível consultar os resultados destas análises, assim como as condições em que foram obtidas.

*Quadro 92 – Caracterização da ação “Criação de uma plataforma para a divulgação de resultados sobre a qualidade das águas costeiras”*

<b>Descrição</b>	Criação de uma plataforma <i>online</i> e gratuita que agregue dados referentes à qualidade das águas costeiras do estado do Rio de Janeiro coletadas no contexto de processos independentes (e.g. avaliação de impactos ambientais)
------------------	--

<b>Alvo/objeto da ação</b>	Rede de monitoramento de qualidade das águas costeiras
<b>Localização</b>	Águas costeiras do Litoral Sul Fluminense
<b>Prazo implementação</b>	Curto prazo
<b>Meta</b>	Em 2021, dispor de plataforma <i>online</i> pronta a receber dados de qualidade das águas costeiras
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de registros de utilizadores</li> <li>• Número de entradas com dados de qualidade</li> <li>• Número de parâmetros com dados</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	INEA Portos do Estado do Rio de Janeiro PETROBRAS IBAMA Outras instituições que realizem análises periódicas de água costeira
<b>Tema</b>	Coleta de dados / monitoramento

➤ **Ação “Estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras”**

Partindo dos dados de monitoramento da qualidade das águas costeiras do Litoral Sul Fluminense concretizados pela ação “Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras” proposta anteriormente, bem como de estudos com modelo numérico efetuados para a região (*e.g.* Santos *et al.*, 2018), propõe-se a construção e validação de um modelo numérico da hidrodinâmica e qualidade das águas costeiras, considerando a abrangência espacial do PAIC da Região 3 (Litoral Sul Fluminense).

Este modelo deverá ser usado para reproduzir a qualidade das águas costeiras no período de abrangência do PAIC, avaliando o efeito das ações estressoras atuando na região, e procurando o aumento da confiança na avaliação de impactos cumulativos.

**Quadro 93 – Caracterização da ação “Estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras”**

<b>Descrição</b>	<p>Esclarecer a condição de qualidade das águas costeiras face ao enquadramento e ao padrão de balneabilidade e outros, quantificando a interferência das ações estressoras relacionadas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) aos empreendimentos em estudo no PAIC;</li> <li>2) à dinâmica populacional;</li> <li>3) aos níveis de atendimento de coleta e tratamento de esgoto sanitário e efluentes industriais, e</li> <li>4) a variabilidade natural da qualidade da água.</li> </ol> <p>Objetivo: Fornecer subsídios para a gestão da qualidade das águas costeiras da região.</p>
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Águas costeiras na abrangência espacial do PAIC
<b>Localização</b>	Região
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo
<b>Meta</b>	Em 2025, existência 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 do Litoral Sul Fluminense.
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo realizado e aprovado: 2025</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	<p>ONG Universidades CEDAE PETROBRAS INEA CBH BIG e Guandu</p>
<b>Tema</b>	Educação / capacitação / formação

### ➤ **Estudo sobre a importância dos serviços ambientais dados pela Baía de Sepetiba**

A qualidade ambiental da Baía de Sepetiba está cada vez mais ameaçada, tendo em vista as condições inadequadas de saneamento básico de suas bacias de drenagem, a contaminação crônica por nutrientes e metais (pelo menos), o assoreamento e a perda de serviços ambientais. Se considerarmos as perspectivas de crescimento demográfico, conjugadas com a ausência de infraestruturas que atendam a esta demanda, os cenários sobre a qualidade ambiental da baía não são otimistas.

Nas décadas passadas, foram feitos vários planos estratégicos ou de gestão da baía para fazer face aos problemas ambientais que esta enfrenta, no entanto, nenhum deles foi posto em prática até hoje.

É necessário que haja um reconhecimento maior do valor que a Baía de Sepetiba possui, seja do ponto de vista econômico, concentrando importantes atividades industriais e portuárias, além do turismo e pesca, seja do ponto de vista ambiental, através dos remanescentes de manguezal, que protegem a linha de costa, retêm sedimento e poluentes, são berçários para espécies marinhas e pouso para aves, da ainda boa qualidade ambiental de algumas áreas que permite o estabelecimento da aquicultura e da atividade pesqueira e favorece o turismo, bem como social através das amenidades que a baía oferece à população em geral.

Por este motivo, será importante promover um estudo sobre a importância dos serviços ambientais dados pela Baía de Sepetiba. Esta mesma conclusão foi obtida por Silva Filho (2015).

Esta ação não inclui a Baía da Ilha Grande porque o INEA participa atualmente em um projeto designado por “Projeto Gestão Integrada do Ecossistema da Baía da Ilha Grande”, que abrange esta componente, particularmente no seu eixo de atuação n.º 4 “Consciência pública e comunicação ambiental”. Este decorre de uma cooperação entre a Secretaria de Estado do Ambiente (SEA) e a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO-ONU), com recursos do *Global Environment Facility* (GEF).

**Quadro 94 – Caracterização da ação “Estudo sobre a importância dos serviços ambientais dados pela baía de Sepetiba”**

<b>Descrição</b>	<p>Estudo não apenas focado no diagnóstico ambiental da Baía de Sepetiba, mas também na valoração econômica dos serviços ambientais que a baía oferece.</p> <p>Objetivo: Demonstrar ao poder público, bem como à sociedade, a importância que o ecossistema apresenta para a região e a necessidade de sua preservação (incluindo da qualidade de suas águas). Em adição, motivar os atores envolvidos a atuar em prol da baía, a fim de compartilhar benefícios entre os diferentes setores.</p>
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Baía de Sepetiba
<b>Localização</b>	Região
<b>Prazo implementação</b>	Curto prazo
<b>Meta</b>	Em 2021, existência de um conhecimento abrangente sobre os serviços ambientais que a baía oferece, de modo a poder divulgar o mesmo pelos canais adequados para obter uma boa cobertura na sociedade em geral, e no poder público em particular.
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo realizado e aprovado: 2021</li> <li>• Número de reuniões e workshops para apresentação dos resultados do estudo</li> <li>• Número de notícias nos mídia sobre o estudo e suas conclusões</li> </ul>
<b>Instituições-chave</b>	<p>ONG</p> <p>Universidades</p> <p>PETROBRAS</p> <p>INEA</p> <p>CBH BIG e Guandu</p>
<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**

Para além da dificuldade na avaliação dos impactos cumulativos, advinda das lacunas de conhecimento sobre a qualidade das águas costeiras, não existe enquadramento aprovado para as águas salinas no Litoral Sul Fluminense, o que complica também a definição da capacidade de suporte, uma vez que os usos preponderantes das águas costeiras não se encontram definidos e reconhecidos oficialmente.

Assim, a diretriz “Proteger a condição de qualidade das águas costeiras para assegurar a manutenção dos seus usos preponderantes” tem por objetivo 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 de qualidade das águas costeiras.

Esta diretriz integra duas ações “Promover o enquadramento das águas costeiras do Litoral Sul Fluminense” e “Desenvolvimento de um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras”.

#### **Ações**

Esta diretriz integra duas ações:

- “Promover o enquadramento das águas costeiras do Litoral Sul Fluminense”
- “Desenvolver um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras”

➤ **Ação “Promover o enquadramento das águas costeiras do Litoral Sul Fluminense”**

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 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 as ações “Identificar e caracterizar as práticas e usos tradicionais” e “Incluir normas efetivas de proteção das práticas tradicionais nos instrumentos de gestão territorial”, propostas para a diretriz “Manutenção e fortalecimento das práticas e usos tradicionais” no fator comunidades tradicionais, as quais esclarecem os usos do território pelas comunidades tradicionais.

*Quadro 95 – Caracterização da ação “Promover o enquadramento das águas costeiras do Litoral Sul Fluminense”*

<b>Descrição</b>	Promover a discussão e definição do enquadramento das águas costeiras do Litoral Sul Fluminense de acordo com os usos preponderantes mais restritivos atuais ou pretendidos. Fornecer subsídios para a gestão da qualidade das águas costeiras da região.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Qualidade das águas costeiras
<b>Localização</b>	Região
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo (2025)
<b>Meta</b>	Em 2025, dispor da 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 costeiras realizado e aprovado: 2025</li> </ul>

<b>Instituições-chave</b>	INEA Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim Comitê de Bacia da Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande
<b>Tema</b>	Gerenciamento costeiro

➤ **Ação “Desenvolver um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras”**

Considerando a ação “Promover o enquadramento das águas costeiras do Litoral Sul Fluminense” 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 é cumprido.

Esta ação poderá beneficiar de articulação com as ações propostas para a diretriz “Fortalecer a base de conhecimento relativo à qualidade das águas costeiras e dos serviços ambientais das baías de Sepetiba e Ilha Grande”, especialmente com a ação “Estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras”.

*Quadro 96 – Caracterização da ação “Desenvolver um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras”*

<b>Descrição</b>	Discutir e propor soluções para efetivar o enquadramento das águas costeiras do Litoral Sul Fluminense, considerando a situação das águas costeiras face ao enquadramento e os estressores da qualidade das águas. Fornecer subsídios para a gestão da qualidade das águas costeiras da região.
<b>Alvo/objeto da ação</b>	Qualidade das águas costeiras
<b>Localização</b>	Região
<b>Prazo implementação</b>	Médio prazo (2025)

<b>Meta</b>	Em 2025, garantir que existem soluções em implementação que asseguram que o enquadramento das águas costeiras é cumprido e a ocorrência de boa condição de qualidade das águas costeiras.
<b>Indicadores de implementação</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras realizado e aprovado: 2025</li></ul>
<b>Instituições-chave</b>	INEA Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim Comitê de Bacia da Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande
<b>Tema</b>	Gerenciamento costeiro

### 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 Litoral Sul Fluminense/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 Litoral Sul Fluminense:

Quadro 97 – Fases de implementação do Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos para a Região Litoral Sul Fluminense/RJ

Prazo implementação	Fases de implementação
Curto prazo	<b>Fase inicial: 2020-2022</b> (3 anos)
Médio prazo	<b>Fase intermediária: 2023-2025</b> (3 anos)
Longo prazo	<b>Fase final: 2026-2030</b> (5 anos)

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 ações relacionadas sobretudo com a realização de levantamentos/monitoramento, estudos, definição de normas, articulação, participação e capacitação.

Na **fase intermediária** estão previstos os levantamentos mais extensos, incluindo 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** esperam-se 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

### **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 Litoral Sul Fluminense/RJ deve almejar alcançar as seguintes **metas**:

#### Fase inicial (2020-2022)

1. Inclusão de normas efetivas de proteção dos territórios tradicionais nos Planos de Manejo de todas as UCs, nos Planos Diretores dos 4 (quatro) municípios, e no Zoneamento Ecológico-Econômico, quando elaborado
2. Levantamento e caracterização de todas as práticas tradicionais
3. Inclusão de normas efetivas de proteção das práticas e usos tradicionais nos Planos de Manejo de todas as UCs, nos Planos Diretores dos 4 (quatro) municípios, e no Zoneamento Ecológico-Econômico a ser elaborado
4. Existência de ações das comunidades com incentivo/financiamento externo, considerando uso dos recursos dos royalties e outros
5. Apresentação de um conjunto de indicadores (comuns) de sustentabilidade e coesão territorial quantificados, para os municípios da região

6. Dispor de uma plataforma de registro por UHP de ocorrências de acidentes naturais hidrológicos e geológicos, com base de dados histórica, e protocolos de comunicação de dados em atividade
7. Dispor do primeiro monitoramento de metais, nutrientes e hidrocarbonetos nos pontos da rede existente e noutra a definir, com duas amostras por ano (frequência semestral)
8. Dispor de plataforma *online* pronta a receber dados de qualidade das águas costeiras
9. Existência de um conhecimento abrangente sobre os serviços ambientais que a baía oferece, de modo a poder divulgar o mesmo pelos canais adequados para obter uma boa cobertura na sociedade em geral, e no poder público em particular.

#### Fase intermediária (2023-2025)

1. Mapeamento de 100% das comunidades caiçaras e quilombolas realizado
2. 100% das comunidades caiçaras com TAUS expedido
3. Estabelecimento de normas legais para o desenvolvimento de todas as práticas tradicionais
4. Avaliação da questão habitacional em todos os grandes empreendimentos da região
5. Apresentação de um sistema de informação geográfica reunindo as áreas de ocupação irregular, os vazios urbanos e as áreas aptas à expansão urbana de todos os municípios da região
6. Garantir um corpo de técnicos das UC com formação robusta sobre a realidade do terreno, ao nível técnico e científico
7. Garantir que existe um sistema integrado de vigilância e 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
8. Obter e publicar o mapa de abrangência da vegetação costeira
9. Obter e publicar o mapa de ambientes submarinos costeiros

10. Dispor de: 1 nova estação de monitoramento do IQA em Itaguaí; 2 novas estações de monitoramento de IQA em Mangaratiba; 4 novas estações de monitoramento do IQA em Angra dos Reis; 2 novas estações de monitoramento do IQA em Paraty
11. Garantir que existe fiscalização regular adequada dos cursos de água em condição mais desfavorável e eficaz encaminhamento e resolução de situações de descargas clandestinas
12. Garantir que existe fiscalização de todas as novas fossas sépticas e fiscalização regular de fossas sépticas em operação
13. Existência 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 do Litoral Sul Fluminense
14. Dispor da definição dos usos preponderantes das águas costeiras e da condição de qualidade da água necessária
15. Garantir que existem soluções em implementação que asseguram que o enquadramento das águas costeiras é cumprido e a ocorrência de boa condição de qualidade das águas costeiras

#### Fase final (2026-2030)

1. Estabelecimento de instrumento legal regional e/ou local para todas as comunidades caiçaras
2. Estabelecimento de instrumento legal (titulação) para 100% das comunidades quilombolas e indígenas
3. Construção de 12 000 unidades habitacionais para arrendamento/ venda
4. Financiamento à construção de 1 200 unidades habitacionais de cooperativas habitacionais
5. Financiamento à requalificação de 5 000 unidades habitacionais até 2030
6. Avaliação da questão habitacional em todos os futuros grandes empreendimentos da região
7. Universalização do serviço de abastecimento de água e redução do índice de perdas físicas para 10%

8. Índice de atendimento (coleta): Itaguaí: 90%; Mangaratiba: 90%; Paraty: 75%; Angra dos Reis: 86%
9. Índice de tratamento de esgoto: 100% do esgoto coletado tratado
10. Índice de micro e macrodrenagem: 90%
11. 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
12. Ter um plano de recuperação de mangue, restinga e vegetação das terras baixas, pronto a ser implementado no terreno
13. Fazer pelo menos duas campanhas de coleta de dados sistemáticos da comunidade biótica selecionada para seguimento e publicar seus resultados.

O atendimento das metas apresentadas implica o envolvimento de um conjunto de instituições-chave (Quadro 99) 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 Litoral Sul Fluminense 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 98 – Indicadores da implementação do Programa de Gestão e Mitigação de Impactos Cumulativos para a Região Litoral Sul Fluminense, por eixo estratégico*

Eixo	Indicadores
<p>Eixo I – Comunidades tradicionais</p>	<p><u>Caracterizar, mapear e demarcar os territórios tradicionais</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de comunidades com mapeamento concluído</li> </ul> <p><u>Conceder TAUS para as comunidades caiçaras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de comunidades caiçaras com TAUS</li> </ul> <p><u>Reconhecimento legal dos caiçaras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de instrumentos legais sancionado (regional e/ou local)</li> </ul> <p><u>Expedir titulação para os territórios quilombolas e terras indígenas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de comunidades tituladas</li> </ul> <p><u>Incluir normas efetivas de proteção dos territórios tradicionais nos instrumentos de ordenamento territorial</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de instrumentos de ordenamento territorial com normas efetivas de proteção dos territórios tradicionais</li> </ul> <p><u>Identificar e caracterizar as práticas e usos tradicionais</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de práticas levantadas e caracterizadas</li> </ul> <p><u>Estabelecer normas legais de proteção das atividades tradicionais</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecimento de normas legais para o desenvolvimento de todas as práticas tradicionais</li> </ul> <p><u>Incluir normas efetivas de proteção das práticas tradicionais nos instrumentos de gestão territorial</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de instrumentos de ordenamento territorial com normas efetivas de proteção das práticas e usos tradicionais</li> </ul> <p><u>Incentivar e financiar ações que valorizem/fortaleçam as práticas tradicionais</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de ações e práticas desenvolvidas nas comunidades com incentivo/financiamento externo</li> </ul>

Eixo	Indicadores
<p>Eixo II – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade</p>	<p><u>Programa habitacional para famílias de renda baixa e intermédia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades habitacionais construídas e famílias atendidas</li> </ul> <p><u>Programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooperativas financiadas, unidades habitacionais construídas e famílias atendidas</li> </ul> <p><u>Programa de requalificação habitacional</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades habitacionais requalificadas e famílias atendidas</li> </ul> <p><u>Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos no Litoral Sul Fluminense</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de trabalhadores de grandes empreendimentos (futuros) com habitação adequada</li> </ul> <p><u>Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos do Litoral Sul Fluminense</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de trabalhadores de grandes empreendimentos com habitação adequada</li> </ul>
<p>Eixo III – Saneamento e governança</p>	<p><u>Ampliar e aprimorar os sistemas de abastecimento de água</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Índices de abastecimento de água urbana e total;</li> <li>• Índices de perdas na rede de distribuição</li> </ul> <p><u>Ampliar e aprimorar os serviços de coleta e tratamento de esgoto</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de atendimento (coleta)</li> <li>• Índice de tratamento de esgoto</li> </ul> <p><u>Ampliar e aprimorar a infraestrutura de drenagem</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de micro e macrodrenagem</li> </ul> <p><u>Implementação de sistemas de apoio à decisão</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N.º municípios com SIG das áreas de ocupação irregular</li> <li>• N.º municípios com SIG dos vazios urbanos</li> <li>• N.º municípios com SIG das áreas aptas à expansão urbana</li> </ul> <p><u>Capacitação, participação e articulação institucional</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N.º municípios com um conjunto de indicadores (comuns) de sustentabilidade e coesão territorial quantificados</li> </ul>

Eixo	Indicadores
<p>Eixo IV – Biodiversidade e conservação da natureza</p>	<p><u>Conhecimento nas UC</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir plano de fomento à produção de trabalhos científicos sobre a realidade das UC: 2021</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: 2022</li> <li>• Implementar plano de formação para os técnicos das UC (pelo menos uma formação em cada UC, por ano): 2025</li> <li>• Comunicar e divulgar dados científicos produzidos: no mínimo cinco publicações anuais, a partir de 2025</li> </ul> <p><u>Manejo das UC</u></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: 2020</li> <li>• Implementar plano de reforço das atividades das UC: 2030</li> </ul> <p><u>Fiscalização das UC</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejar um sistema integrado de vigilância e fiscalização, com participação de agentes de fiscalização formais e de agentes locais: 2020</li> <li>• Dar formação a agentes locais e iniciar o processo de fiscalização participativa, integrando atividades de orientação, prevenção e controle: 2021</li> <li>• Contratar e dar formação aos novos agentes de fiscalização formal: 2023</li> <li>• Sistema integrado de vigilância e fiscalização das UC plenamente implementado: 2025</li> </ul> <p><u>Mapeamento da vegetação costeira</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obter imagens de satélite recentes: 2019</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>

Eixo	Indicadores
<p>Eixo IV – Biodiversidade e conservação da natureza</p>	<p><u>Plano de recuperação de mangue, restinga e vegetação das terras baixas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhos de campo de determinação do estado de conservação das manchas de mangue, restinga e vegetação 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 vegetação das terras baixas: 2028</li> <li>• Aprovar o plano: 2029</li> <li>• Publicar o plano: 2030</li> </ul> <p><u>Mapeamento de ambientes submarinos costeiros</u></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: até dez. 2019</li> <li>• Trabalhos de campo de mapeamento: até dez. 2021</li> <li>• Tratamento dos dados, trabalhos de campo de validação sistemática, incluindo cálculo do índice de Kappa: 2023</li> <li>• Repetição de trabalhos de campo e análises, se necessário: 2024</li> <li>• Publicação: 2025</li> </ul> <p><u>Estudo de comunidade biótica marinha indicadora</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar uma espécie ou grupo biológico: 2022</li> <li>• Planejar a coleta de dados: 2022</li> <li>• Iniciar a coleta de dados (1.ª campanha de coleta de dados): 2023</li> <li>• Definir métodos de tratamento de dados: 2023</li> <li>• Tratamento dos dados coletados: 2024</li> <li>• Publicar os dados coletados na 1.ª campanha: 2025</li> <li>• Avaliar, adaptar, planejar campanha de coleta seguinte: 2026</li> <li>• 2.ª campanha de coleta de dados: 2027</li> <li>• Tratamento dos dados coletados: 2028</li> <li>• Publicar os dados coletados na 2.ª campanha: 2029</li> </ul> <p>Avaliar sucessos e insucessos, adaptar/alterar de acordo e planejar a continuidade: 2030</p>

Eixo	Indicadores
Eixo V – Qualidade ambiental	<p><u>Ampliar a rede de monitoramento da qualidade da água</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Itaguaí</li> <li>• Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Mangaratiba</li> <li>• Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Angra dos Reis</li> <li>• Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Paraty</li> </ul> <p><u>Registro por bacia hidrográfica de ocorrências de acidentes naturais geológicos e hidrológicos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma implementada e aprovada: 2022</li> <li>• Protocolos de comunicação de dados estabelecidos e em atividade: 2022</li> </ul> <p><u>Reforço da fiscalização de descargas clandestinas de efluentes domésticos nos corpos de água</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar n.º de fiscais e frequência de visitas por município: 2021</li> <li>• Mobilizar e dar formação aos novos fiscais: 2023</li> <li>• Iniciar fiscalização reforçada dos cursos de água: 2025</li> </ul> <p><u>Reforço da fiscalização das condições de operação de fossas sépticas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar n.º de fiscais e frequência de visitas por município: 2021</li> <li>• Mobilizar e dar formação aos novos fiscais: 2023</li> <li>• Iniciar fiscalização reforçada de fossas sépticas: 2025</li> </ul> <p><u>Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de estações com monitoramento</li> <li>• Número de amostras por ano por ponto da rede</li> <li>• Número de parâmetros monitorados por estação por campanha</li> </ul> <p><u>Criação de uma plataforma para a divulgação de resultados sobre a qualidade das águas costeiras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de registros de utilizadores</li> <li>• Número de entradas com dados de qualidade</li> <li>• Número de parâmetros com dados</li> </ul> <p><u>Estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo realizado e aprovado sobre a condição de qualidade das águas costeiras e interferência das fontes de poluição regionais</li> </ul>

Eixo	Indicadores
Eixo V – Qualidade ambiental	<p><u>Estudo sobre a importância dos serviços ambientais dados pela baía de Sepetiba</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo realizado e aprovado: 2021</li> <li>• Número de reuniões e workshops para apresentação dos resultados do estudo</li> <li>• Número de notícias nos mídia sobre o estudo e suas conclusões</li> </ul> <p><u>Promover o enquadramento das águas costeiras do Litoral Sul Fluminense</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enquadramento das águas costeiras realizado e aprovado: 2025</li> </ul> <p><u>Desenvolver um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras</u></p> <p>Plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras realizado e aprovado: 2025</p>

Fonte: Témis/Nemus, 2019.

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 (2022, 2025 e 2030), do grau de execução das ações/metast previstas e verificação da necessidade de revisão às 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 2022 (fase inicial), no final de 2025 (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 Litoral Sul Fluminense/RJ, sumarizam-se no quadro seguinte, para cada um dos cinco eixos, as ações propostas, respectivas metas, indicadores de implementação e principais instituições-chave.

Quadro 99 – 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 – Comunidades tradicionais</b>				
1. Reconhecimento e Proteção dos Territórios Tradicionais	1.1. Caracterizar, mapear e demarcar os territórios tradicionais (terrestres e marinhos)	Até 2025, mapeamento de 100% das comunidades caiçaras e quilombolas realizado	Número de comunidades com mapeamento concluído	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras;</li> <li>- Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais e Quilombolas (CONAQ);</li> <li>- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA);</li> <li>- IBAMA;</li> <li>- INEA;</li> <li>- Empreendedores (por meio de condicionantes de licença).</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
1. Reconhecimento e Proteção dos Territórios Tradicionais	1.2. Conceder TAUS para as comunidades caiçaras	Até 2025, 100% das comunidades caiçaras com TAUS expedido	Número de comunidades caiçaras com TAUS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Secretaria do Patrimônio da União;</li> <li>- Ministério Público Federal;</li> <li>- Fórum de Comunidades Tradicionais (FCT);</li> <li>- Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC);</li> <li>- ICMBio;</li> <li>- INEA;</li> <li>- Prefeituras.</li> </ul>
1. Reconhecimento e Proteção dos Territórios Tradicionais	1.3. Reconhecimento legal dos caiçaras	Até 2030, estabelecimento de instrumento legal regional e/ou local para todas as comunidades caiçaras	Número de instrumentos legais sancionado (regional e/ou local)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fórum de Comunidades Tradicionais (FCT);</li> <li>- Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC);</li> <li>- ICMBio;</li> <li>- INEA;</li> <li>- Secretaria Estadual de Meio Ambiente;</li> <li>- Prefeituras;</li> <li>- Poderes Legislativos municipais, estadual e federal;</li> <li>- Ministério Público Federal.</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
1. Reconhecimento e Proteção dos Territórios Tradicionais	1.4. Expedir titulação para os territórios quilombolas e terras indígenas	Até 2030, estabelecimento de instrumento legal (titulação) para 100% das comunidades quilombolas e indígenas	Número de comunidades tituladas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fórum de Comunidades Tradicionais (FCT);</li> <li>- Comissão Guarani Yvyrupa (CGY);</li> <li>- Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais e Quilombolas (CONAQ);</li> <li>- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA);</li> <li>- Fundação Cultural Palmares (FCP);</li> <li>- Fundação Nacional do Índio (FUNAI);</li> <li>- Ministério Público Federal;</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
1. Reconhecimento e Proteção dos Territórios Tradicionais	1.5. Incluir normas efetivas de proteção dos territórios tradicionais (terrestres e marinhos) nos instrumentos de ordenamento territorial	Até 2020, inclusão de normas efetivas de proteção dos territórios tradicionais nos Planos de Manejo de todas as UCs, nos Planos Diretores dos 4 (quatro) municípios, e no Zoneamento Ecológico-Econômico, quando elaborado	Número de instrumentos de ordenamento territorial com normas efetivas de proteção dos territórios tradicionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fórum de Comunidades Tradicionais (FCT);</li> <li>- Comissão Guarani Yvyrupa (CGY)</li> <li>- Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais e Quilombolas (CONAQ)</li> <li>- Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC);</li> <li>- ICMBio;</li> <li>- INEA;</li> <li>- Secretaria Estadual de Meio Ambiente;</li> <li>- Prefeituras.</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
2. Manutenção e fortalecimento das práticas e usos tradicionais	2.1. Identificar e caracterizar as práticas e usos tradicionais	Até 2020 levantamento e caracterização de todas as práticas tradicionais	Número de práticas levantadas e caracterizadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fórum de Comunidades Tradicionais (FCT);</li> <li>- Comissão Guarani Yvyrupa (CGY)</li> <li>- Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais e Quilombolas (CONAQ)</li> <li>- Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC);</li> <li>- ICMBio;</li> <li>- INEA;</li> <li>- Prefeituras;</li> <li>- Fundação Nacional do Índio (FUNAI);</li> <li>- IBAMA;</li> <li>- Empreendedores (por meio de condicionantes de licença).</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
2. Manutenção e fortalecimento das práticas e usos tradicionais	2.2. Estabelecer normas legais de proteção das atividades tradicionais	Até 2025 estabelecimento de normas legais para o desenvolvimento de todas as práticas tradicionais	Estabelecimento de normas legais para o desenvolvimento de todas as práticas tradicionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fórum de Comunidades Tradicionais (FCT);</li> <li>- Comissão Guarani Yvyrupa (CGY)</li> <li>- Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais e Quilombolas (CONAQ)</li> <li>- Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC);</li> <li>- ICMBio;</li> <li>- INEA;</li> <li>- Prefeituras;</li> <li>- Poderes Legislativos municipais e estadual</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
2. Manutenção e fortalecimento das práticas e usos tradicionais	2.3. Incluir normas efetivas de proteção das práticas tradicionais nos instrumentos de gestão territorial	Até 2020, inclusão de normas efetivas de proteção das práticas e usos tradicionais nos Planos de Manejo de todas as UCs, nos Planos Diretores dos 4 (quatro) municípios, e no Zoneamento Ecológico-Econômico a ser elaborado	Número de instrumentos de ordenamento territorial com normas efetivas de proteção das práticas e usos tradicionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fórum de Comunidades Tradicionais (FCT);</li> <li>- Comissão Guarani Yvyrupa (CGY)</li> <li>- Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais e Quilombolas (CONAQ)</li> <li>- Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC);</li> <li>- ICMBio;</li> <li>- INEA;</li> <li>- Secretaria Estadual de Meio Ambiente;</li> <li>- Prefeituras.</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
2. Manutenção e fortalecimento das práticas e usos tradicionais	2.4. Incentivar e financiar ações que valorizem/fortaleçam as práticas tradicionais	Até 2020, existência de ações das comunidades com incentivo/financiamento externo, considerando uso dos recursos dos royalties e outros	Número de ações e práticas desenvolvidas nas comunidades com incentivo/financiamento externo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fórum de Comunidades Tradicionais (FCT);</li> <li>- Comissão Guarani Yvyrupa (CGY)</li> <li>- Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais e Quilombolas (CONAQ)</li> <li>- Coordenação Nacional de Comunidades Tradicionais Caiçaras (CNCTC);</li> <li>- ICMBio;</li> <li>- INEA;</li> <li>- Prefeituras;</li> <li>- IBAMA;</li> <li>- Empreendedores (por meio de condicionantes de licença e responsabilidade social);</li> <li>- Fundação Nacional do Índio (FUNAI)</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
<b>Eixo II – Desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade</b>				
3. Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação	3.1. Programa habitacional para famílias de renda baixa e intermédia	Construção de 12 000 unidades habitacionais para arrendamento/venda 1 200 unidades habitacionais por ano (2021-2030)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades habitacionais construídas</li> <li>• Famílias atendidas</li> </ul>	- Prefeituras municipais de Angra dos Reis, Itaguaí, Mangaratiba e Paraty - Governo do Estado do Rio de Janeiro (Secretaria das Cidades) - Governo Federal
	3.2. Programa de financiamento para promoção de habitação cooperativa	Financiamento à construção de 1 200 unidades habitacionais de cooperativas habitacionais (até 2030)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooperativas financiadas</li> <li>• Unidades habitacionais construídas</li> <li>• Famílias atendidas</li> </ul>	- Prefeituras municipais de Angra dos Reis, Itaguaí, Mangaratiba e Paraty - Governo do Estado do Rio de Janeiro (Secretaria das Cidades) - Governo Federal - Organizações da sociedade civil

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
3. Aumentar e diversificar as políticas públicas de habitação	3.3. Programa de requalificação habitacional	Financiamento à requalificação de 5 000 unidades habitacionais até 2030	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unidades habitacionais requalificadas</li> <li>Famílias atendidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prefeituras municipais de Angra dos Reis, Itaguaí, Mangaratiba e Paraty</li> <li>- Governo do Estado do Rio de Janeiro (Secretaria das Cidades)</li> <li>- Organizações da sociedade civil</li> </ul>
4. Responsabilidade social corporativa na habitação	4.1. Estabelecer a habitação como contrapartida para instalação de empreendimentos no Litoral Sul Fluminense	Até 2030, avaliação da questão habitacional em todos os futuros grandes empreendimentos da região	Proporção de trabalhadores de grandes empreendimentos (futuros) com habitação adequada	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prefeituras municipais de Angra dos Reis, Itaguaí, Mangaratiba e Paraty</li> <li>-Governo do Estado do Rio de Janeiro (Secretaria do Ambiente e Sustentabilidade)</li> <li>-INEA</li> <li>- IBAMA</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
4. Responsabilidade social corporativa na habitação	4.2. Promover o levantamento de necessidades habitacionais nos grandes empreendimentos do Litoral Sul Fluminense	Até 2025, avaliação da questão habitacional em todos os grandes empreendimentos da região	Proporção de trabalhadores de grandes empreendimentos com habitação adequada	- Prefeituras municipais de Angra dos Reis, Itaguaí, Mangaratiba e Paraty - 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 e governança</b>				
5. Ampliar e aprimorar os serviços de saneamento ambiental	5.1. Ampliar e aprimorar os sistemas de abastecimento de água	Até 2030, universalização do serviço de abastecimento de água e redução do índice de perdas físicas para 10%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Índices de abastecimento de água urbana e total;</li> <li>Índices de perdas na rede de distribuição</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prefeituras Municipais Concessionária Águas de Paraty (CAPY)</li> <li>- Companhia Estadual de Águas e Esgoto do Rio de Janeiro (CEDAE);</li> <li>- Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE);</li> <li>- Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro – AGENERSA</li> <li>- Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim</li> <li>- Comitê de Bacia da Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
5. Ampliar e aprimorar os serviços de saneamento ambiental	5.2. Ampliar e aprimorar os serviços de coleta e tratamento de esgoto	- Índice de atendimento (coleta) em 2030: . Itaguaí: 90% . Mangaratiba: 90% . Paraty: 75% . Angra dos Reis: 86% - Índice de tratamento de esgoto em 2030: 100% do esgoto coletado tratado	- Índice de atendimento (coleta): . Itaguaí: 50% (2022); 90% (2027); 90% (2030) . Mangaratiba: 50% (2022); 80% (2027); 90% (2030) . Paraty: 25% (2022); 50% (2027); 75% (2030) . Angra dos Reis: 68% (2022); 80% (2027); 86% (2030) - Índice de tratamento de esgoto: 100% do esgoto coletado tratado a partir de 2022 para todos os municípios da região	- Municipais Companhia Estadual de Águas e Esgoto do Rio de Janeiro (CEDAE); - Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro – AGENERSA; - Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) - Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim - Comitê de Bacia da Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
	5.3. Ampliar e aprimorar a infraestrutura de drenagem	Índice de micro e macrodrenagem: 100% (2040)	Índice de micro e macrodrenagem: 90% em 2030; 100% em 2040	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prefeituras municipais de Paraty, Angra dos Reis, Itaguaí e Mangaratiba;</li> <li>- Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro – AGENERSA;</li> <li>- Instituto Estadual do Meio Ambiente – INEA</li> <li>- Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim</li> <li>- Comitê de Bacia da Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande</li> </ul>
6. Articulação, capacitação e gestão da informação territorial e socioambiental	6.1. Implementação de sistemas de apoio à decisão	Até 2025, apresentação de um sistema de informação geográfica reunindo as áreas de ocupação irregular, os vazios urbanos e as áreas aptas à expansão urbana de todos os municípios da região	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N.º municípios com SIG das áreas de ocupação irregular</li> <li>• N.º municípios com SIG dos vazios urbanos</li> <li>• N.º municípios com SIG das áreas aptas à expansão urbana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prefeituras municipais de Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
6. Articulação, capacitação e gestão da informação territorial e socioambiental	6.2. Capacitação, participação e articulação institucional	Até 2020, apresentação de um conjunto de indicadores (comuns) de sustentabilidade e coesão territorial quantificados, para os municípios da região	N.º municípios com um conjunto de indicadores (comuns) de sustentabilidade e coesão territorial quantificados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prefeituras municipais de Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí</li> <li>- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA</li> <li>- INEA</li> <li>- ICMBio</li> <li>- IPHAN</li> <li>- Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim</li> <li>- Comitê de Bacia da Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
<b>Eixo IV – Biodiversidade e conservação da natureza</b>				
7. Fortalecimento da gestão das unidades de conservação	7.1. Melhoria do conhecimento nas UC	Em 2025, 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: 2021</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: 2022</li> <li>Implementar plano de formação para os técnicos das UC (pelo menos uma formação em cada UC, por ano): 2025</li> <li>Comunicar e divulgar dados científicos produzidos: no mínimo cinco publicações anuais, a partir de 2025</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IBAMA</li> <li>- ICMBio</li> <li>- INEA</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
7. Fortalecimento da gestão das unidades de conservação	7.2. Reforço do manejo das UC	Em 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.	<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: 2020</li> <li>Implementar plano de reforço das atividades das UC: 2030</li> </ul>	- IBAMA - ICMBio - INEA

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
	7.3. Reforço de fiscalização no interior das UC	Em 2025, garantir que existe um sistema integrado de vigilância e 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>• Planejar um sistema integrado de vigilância e fiscalização, com participação de agentes de fiscalização formais e de agentes locais: 2020</li> <li>• Dar formação a agentes locais e iniciar o processo de fiscalização participativa, integrando atividades de orientação, prevenção e controle: 2021</li> <li>• Contratar e dar formação aos novos agentes de fiscalização formal: 2023</li> <li>• Sistema integrado de vigilância e fiscalização das UC plenamente implementado: 2025</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IBAMA</li> <li>- ICMBio</li> <li>- INEA</li> <li>- Representantes de comunidades locais residentes em UC</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
8. Proteção e recuperação dos recursos naturais	8.1. Atualizar o mapa de abrangência da vegetação costeira	Em 2025, obter e publicar o mapa de abrangência da vegetação costeira	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obter imagens satélite recentes: 2019</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>	- INEA

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
8. Proteção e recuperação dos recursos naturais	8.2. Plano de recuperação de mangue, restinga e vegetação das terras baixas	Em 2030 ter um plano de recuperação de mangue, restinga e vegetação 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 vegetação 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 vegetação das terras baixas: 2028</li> <li>Aprovar o plano: 2029</li> <li>Publicar o plano: 2030</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IBAMA</li> <li>ICMBio</li> <li>INEA</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
9. Melhorar o conhecimento sobre a biota costeira e os ecossistemas marinhos	9.1. Mapa de ambientes submarinos costeiros	Em 2025, 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: até dez. 2019</li> <li>• Trabalhos de campo de mapeamento: até dez. 2021</li> <li>• Tratamento dos dados, trabalhos de campo de validação sistemática, incluindo cálculo do índice de Kappa: 2023</li> <li>• Repetição de trabalhos de campo e análises, se necessário: 2024</li> <li>• Publicação: 2025</li> </ul>	- ICMBio - INEA

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
9. Melhorar o conhecimento sobre a biota costeira e os ecossistemas marinhos	9.2. Estudo de comunidade biótica marinha indicadora	Até 2030, fazer pelo menos duas campanhas de coleta de dados sistemáticos da comunidade biótica selecionada para seguimento e publicar seus resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar uma espécie ou grupo biológico que permita a coleta sistemática de dados: 2022</li> <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>• 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>• Avaliar sucessos e insucessos, adaptar/alterar de acordo e planejar a continuidade: 2030</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ICMBio</li> <li>- INEA</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
<b>Eixo V – Qualidade ambiental</b>				
10. Fortalecer a gestão das bacias hidrográficas para garantir a boa qualidade da água	10.1. Ampliar a rede de monitoramento da qualidade da água	Em 2025, dispor de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 nova estação de monitoramento do IQA em Itaguaí</li> <li>• 2 novas estações de monitoramento de IQA em Mangaratiba;</li> <li>• 4 novas estações de monitoramento do IQA em Angra dos Reis</li> <li>• 2 novas estações de monitoramento do IQA em Paraty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Itaguaí</li> <li>• Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Mangaratiba</li> <li>• Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Angra dos Reis</li> <li>• Número de estações de monitoramento de qualidade da água em Paraty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONG</li> <li>- Universidades</li> <li>- INEA</li> <li>- Comitê de Bacia Hidrográfica da Baía da Ilha Grande</li> <li>- Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
10. Fortalecer a gestão das bacias hidrográficas para garantir a boa qualidade da água	10.2. Registro por bacia hidrográfica de ocorrências de acidentes naturais geológicos e hidrológicos	Em 2022, dispor de uma plataforma de registro por UHP de ocorrências de acidentes naturais hidrológicos e geológicos, com base de dados histórica, e protocolos de comunicação de dados em atividade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma implementada e aprovada: 2022</li> <li>• Protocolos de comunicação de dados estabelecidos e em atividade: 2022</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comitê de Bacia Hidrográfica da Baía da Ilha Grande</li> <li>- Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim</li> <li>- INEA</li> <li>- Prefeituras municipais de Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí</li> <li>- Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro</li> </ul>
11. Promover a eliminação de descargas de esgoto sanitário não tratado em cursos de água	11.1. Reforço da fiscalização de descargas clandestinas de efluentes domésticos nos corpos de água	Em 2025, 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: 2021</li> <li>• Mobilizar e dar formação aos novos fiscais: 2023</li> <li>• Iniciar fiscalização reforçada dos cursos de água: 2025</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONG</li> <li>- INEA</li> <li>- Prefeituras municipais de Itaguaí, Mangaratiba e Angra dos Reis</li> <li>- Comitê de Bacia Hidrográfica da Baía da Ilha Grande</li> <li>- Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
11. Promover a eliminação de descargas de esgoto sanitário não tratado em cursos de água	11.2. Reforço da fiscalização das condições de operação de fossas sépticas	Em 2025, 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: 2021</li> <li>Mobilizar e dar formação aos novos fiscais: 2023</li> <li>Iniciar fiscalização reforçada de fossas sépticas: 2025</li> </ul>	- ONG - Prefeituras municipais de Itaguaí, Mangaratiba e Angra dos Reis - INEA - Comitê de Bacia Hidrográfica da Baía da Ilha Grande - Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim
12. Fortalecer a base de conhecimento relativo à qualidade das águas costeiras e dos serviços ambientais das	12.1. Ampliar a rede de monitoramento da qualidade das águas costeiras	Em 2020, dispor do primeiro monitoramento de metais, nutrientes e hidrocarbonetos nos pontos da rede existente e noutra a definir, com duas amostras por ano (frequência semestral)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de estações com monitoramento</li> <li>Número de amostras por ano por ponto da rede</li> <li>Número de parâmetros monitorados por estação por campanha</li> </ul>	- INEA

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
baías de Sepetiba e Ilha Grande	12.2. Criação de uma plataforma para a divulgação de resultados sobre a qualidade das águas costeiras	Em 2021, dispor de plataforma <i>online</i> pronta a receber dados de qualidade das águas costeiras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de registros de utilizadores</li> <li>• Número de entradas com dados de qualidade</li> <li>• Número de parâmetros com dados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- INEA</li> <li>- Portos do Estado do Rio de Janeiro</li> <li>- PETROBRAS</li> <li>- IBAMA</li> <li>- Outras instituições que realizem análises periódicas de água costeira</li> </ul>
12. Fortalecer a base de conhecimento relativo à qualidade das águas costeiras e dos serviços ambientais das baías de Sepetiba e Ilha Grande	12.3. Estudo com modelo numérico da qualidade das águas costeiras	Em 2025, existência 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 do Litoral Sul Fluminense	Estudo realizado e aprovado sobre a condição de qualidade das águas costeiras e interferência das fontes de poluição regionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONG</li> <li>- Universidades</li> <li>- CEDAE</li> <li>- PETROBRAS</li> <li>- INEA</li> <li>- Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim</li> <li>- Comitê de Bacia da Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande</li> </ul>

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
12. Fortalecer a base de conhecimento relativo à qualidade das águas costeiras e dos serviços ambientais das baías de Sepetiba e Ilha Grande	12.4. Estudo sobre a importância dos serviços ambientais dados pela baía de Sepetiba	Em 2021, existência de um conhecimento abrangente sobre os serviços ambientais que a baía oferece, de modo a poder divulgar o mesmo pelos canais adequados para obter uma boa cobertura na sociedade em geral, e no poder público em particular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo realizado e aprovado: 2021</li> <li>• Número de reuniões e workshops para apresentação dos resultados do estudo</li> <li>• Número de notícias nos mídia sobre o estudo e suas conclusões</li> </ul>	- ONG -Universidades -PETROBRAS - INEA - Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim - Comitê de Bacia da Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande
13. Proteger a condição de qualidade das águas costeiras para assegurar a manutenção dos	13.1. Promover o enquadramento das águas costeiras do Litoral Sul Fluminense	Em 2025, dispor da definição dos usos preponderantes das águas costeiras e da condição de qualidade da água necessária	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enquadramento das águas costeiras realizado e aprovado</li> </ul>	- INEA - Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim - Comitê de Bacia da Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande

Diretriz	Ações	Metas	Indicadores	Instituições-chave
seus usos preponderantes	13.2. Desenvolver um plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras	Em 2025, garantir que existem soluções em implementação que asseguram que o enquadramento das águas costeiras é cumprido e a ocorrência de boa condição de qualidade das águas costeiras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de efetivação do enquadramento das águas costeiras realizado e aprovado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>INEA</li> <li>Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim</li> <li>Comitê de Bacia da Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande</li> </ul>

## IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIRACHED, C. F. A. 2011. **Ordenamento territorial e áreas protegidas: conflitos entre instrumentos e direitos de populações tradicionais de Ubatuba-Paraty**. Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. Brasília: 2011.

ADAMS, C. 2000. **As populações caiçaras e o mito do bom selvagem: a necessidade de uma nova abordagem interdisciplinar**. Revista de Antropologia, São Paulo, USP, v. 43 nº 1.

ADAMS, C. 2002. **Identidade Caiçara: exclusão histórica e sócio-ambiental**. In: **Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia**. Palestras Convidadas do IV Simpósio Brasileiro de Etnobiologia e Etnoecologia. Ulysses P. de Albuquerque (org.), Recife: Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia. P. 27 – 43.

ALMEIDA, M. C. A. 1997. **Concepções de natureza e conflitos pelo uso do solo em Parati-RJ**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) - Departamento de Desenvolvimento Agricultura e Sociedade, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ANA, Agência Nacional de Águas. 2006. **Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Guandu, Guarda e Guandu-Mirim Relatório do Diagnóstico – Final**. Dezembro de 2006. Disponível em: <<http://www.comiteguandu.org.br/plano-de-bacia.php>>. Acessado em: setembro de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. 2010. **ATLAS – Abastecimento Urbano de Água**. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/home.aspx>>. Acessado em: setembro de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. 2017. **Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas**. Agência Nacional de Águas, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: ANA, 2017. Disponível em: <http://atlasesgotos.ana.gov.br>. Acessado em: setembro de 2018.

ARCADIS Tetraplan (2011). **Estudo de Impacto Ambiental do Projeto de Capacitação TIG**. Vale SA. dezembro 2011.

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.

BARBOSA, Z. N. T., OLIVEIRA, N. W., & ALVES, R. P. 2011. **Uso de geotecnologias para mapeamento de áreas de riscos Estudo de Caso: Angra dos Reis-RJ**. Proceeding of Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.

BARCELLOS, C., L. D. DE LACERDA, AND S. CERADINI. 1997. **Sediment origin and budget in Sepetiba Bay (Brazil) - an approach based on multielemental analysis**. Environmental Geology 32 (3):203-209.

BEGOSSI, A. 2006. **Temporal stability in fishing spots: conservation and co-management in Brazilian artisanal coastal fisheries**. Ecology & Society 11(1): 5 ([www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1](http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1)).

BERGALLO, H.G.; ROCHA, C.F.D.; ALVES, M.A.S.; SLUYS, M.V. 2000. **A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Ed. Universidade do Estado do Rio de Janeiro - EDUERJ. Apud. CREED, JOEL C., PIRES, DÉBORA O. E FIGUEIREDO, MARCIA A. DE O., organizadores. (2007) **Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande**. Brasília: MMA / SBF, 417p.: il. color.; 30cm (Série Biodiversidade 23).

BRANDINI, F.P.; LOPES, R.M.; GUTSEIT, K.S.; SPACH, H.L.; SASSI, R. 1997. **Planctonologia na plataforma continental do Brasil: diagnose e revisão bibliográfica**. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar – Femar. Apud. CREED, JOEL C., PIRES, DÉBORA O. E FIGUEIREDO, MARCIA A. DE O., organizadores. (2007) Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande. Brasília: MMA / SBF, 417p.: il. color.; 30cm (Série Biodiversidade 23).

BRASIL, 2007. **Decreto n.º 6.040 de 7 de fevereiro de 2007**. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.

CAGED/MTE – Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) do Ministério do Trabalho e do Emprego. **Evolução de Emprego do CAGED – EEC**. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/eec/pages/consultas/evolucaoEmprego/consultaEvolucaoEmprego.xhtml#relatorioSetor>. Acessado em: fevereiro de 2019.

CARDOSO, E. S. 2014. **Espaço e pesca no município de São Sebastião – SP**. Revista GeoAmazônia, Belém, v. 02, n. 04, p. 91 – 107.

CARVALHO, Maria Letícia de Alvarenga. 2016. **Quilombo Cabral** - Belo Horizonte: NUQ/ FAFICH: OJB/FAFICH.

CEPED UFSC, 2013. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012**. Disponível em: <<https://s2id.mi.gov.br/paginas/atlas>>. Acessado em fevereiro de 2019.

CETESB, 2019. **Variáveis de Qualidade das Águas**. Governo do Estado de São Paulo, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2017/11/Ap%C3%AAndice-E-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-2016.pdf>. Acessado em fevereiro de 2019.

CHAVES, M. B. G., 2006. **A política de Saúde Indígena no Município de Angra dos Reis: um estudo de caso**. Dissertação apresentada com vistas à obtenção do título de Mestre em Ciências na área de Saúde Pública. Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ Escola Nacional de Saúde Pública - ENSP Mestrado em Saúde Pública – Sub-Área de Políticas Públicas. 2006.

COBRAPE; OIKOS. 2016a. **Elaboração do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Rio de Janeiro, Caracterização da Base física e Ecossistemas do Estado do Rio de Janeiro, Parte I – Caracterização da base física**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA). Agosto, 2016. Disponível em: <<http://200.20.53.7:8081/Produto>>. Acessado em: outubro de 2017 e maio de 2018.

COBRAPE; OIKOS. 2016b. **Elaboração do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Rio de Janeiro, Diretrizes para Políticas de Desenvolvimento Regional do Estado do Rio de Janeiro**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA). junho, 2016. Disponível em: <[www.zee-rj.com.br/](http://www.zee-rj.com.br/)>. Acessado em: fevereiro de 2018.

CPI – Comissão Pró-Índio, 2018. **Observatório Terras Quilombolas** <http://cpisp.org.br/direitosquilombolas/observatorio-terras-quilombolas/>. Acesso em 31 de outubro de 2018.

CREED, JOEL C., PIRES, DÉBORA O. E FIGUEIREDO, MARCIA A. DE O., organizadores. 2007. **Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande**. Brasília: MMA / SBF, 417p.: il. color.; 30cm (Série Biodiversidade 23).

CTI – Centro de Trabalho Indigenista, 2018. **Mapa Guarani Digital**, disponível em <https://trabalhoindigenista.org.br>. Acesso em 29 de outubro de 2018.

DIEGUES, A.C. 2003. **Sociedades e comunidades sustentáveis**. NUPAUB-USP, SP.

DNIT, 2017. **Plano Nacional de Contagem de Tráfego**. Disponível em: <<http://servicos.dnit.gov.br/dadospnct/ContagemContinua>>. Acessado em fevereiro de 2019.

DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA, 2014. **Plano Municipal de Saneamento Básico, Município de Angra dos Reis**. Versão Preliminar do PMSB. Prefeitura do Município de Angra dos Reis. Disponível em: <[http://www.angra.rj.gov.br/downloads/SMA/Produto%209%20-%20Vers%C3%A3o%20Preliminar%20do%20PMSB%20-%20com%20minuta%20de%20lei%20\(Reparado\).pdf](http://www.angra.rj.gov.br/downloads/SMA/Produto%209%20-%20Vers%C3%A3o%20Preliminar%20do%20PMSB%20-%20com%20minuta%20de%20lei%20(Reparado).pdf)>. Acessado em: setembro de 2017.

ECOLOGUS (2014). **Estudo de Impacto Ambiental do Terminal de Granéis Sólidos – TECAR - 70 Mtpa**. Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). Março 2014.

ECOLOGY BRASIL (2008). **Estudo de Impacto Ambiental do Porto Sudeste**. Itaguaí, RJ, Brasil.

ECOQUALITY. 2016. **Relatório de Auditoria de Conformidade Legal em Atendimento à Lei Estadual 1.898/91 conforme a Diretriz – 056 R.3 Do INEA/RJ – Ano Base 2015**. Estaleiro Brasfels LTDA.

ERM. 2011. **Relatório de Impacto Ambiental: Ampliação do Porto Sudeste para Movimentação de Granéis Sólidos para 100 Mtpa**. Rio de Janeiro: INEA.

FEITOSA, RENATO C., PAULO C. C. ROSMAN, JOÃO L. B. CARVALHO, MYRIAM B. V. CÔRTEZ, AND JULIO C. WASSERMAN. 2013. **Comparative study of fecal bacterial decay models for the simulation of plumes of submarine sewage outfalls**. Water Science and Technology 68 (3):622-631. doi: 10.2166/wst.2013.286.

FIDA, A. & RICCI, F. 2008. Litoral Norte Paulista: **A Exclusão do Caiçara no Século XX**. Anais do XIX Encontro Regional de História: Poder Violência e Exclusão. ANPUH/SP – USP. São Paulo, 8 a 12 de setembro de 2008.

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: julho de 2018.

FREITAS, S.; BARBOSA FILHO, O.; GIRODANO, G. 2011. **Diretrizes para Projeto de Sistema Disposição Oceânica de Esgotos para Comunidade de Pequeno Porte**. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://www.coamb.eng.uerj.br/download/coamb-TA-Volume2.pdf>>. Acessado em: outubro de 2017.

FUNAI – Fundação Nacional do Índio. **Terras indígenas**. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>. Acesso em 29 de outubro de 2018.

GOMES, Laura Jane; CARMO, Maristela Simões do; SANTOS, Rosely Ferreira dos. 2004. **Conflitos de Interesses em Unidades de Conservação do Município de Parati, estado do Rio de Janeiro**. Informações Econômicas, v. 34, n. 6, p. 17-27.

HABTEC. 2008. **Caracterização das Comunidades Pesqueiras Tradicionais e de Baixa Mobilidade localizadas no litoral norte paulista**. Atividade de Produção de Gás e Condensado no Campo de Mexilhão, Bacia de Santos - Complementação ao Atendimento ao Parecer Técnico CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 432/07.

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.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2011. **Censo demográfico 2010 – Aglomerados Subnormais**. Rio de Janeiro. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/92/cd\\_2010\\_aglomerados\\_subnormais.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/92/cd_2010_aglomerados_subnormais.pdf)>. Acessado em: setembro de 2018.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acessado em: agosto de 2017; setembro de 2018; fevereiro de 2019.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2018. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Cairuçu**. Paraty/RJ.

IFC, INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION. 2013. **Good Practice Handbook. Cumulative Impact Assessment and Management: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets**.

INCRA, 2018. Quilombolas. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/quilombola> Acesso em 21 de outubro de 2018.

INEA – Instituto Estadual do Ambiente, 2015. Versão Preliminar. Diagnóstico do Setor Costeiro da Baía da Ilha Grande. Subsídios à elaboração do zoneamento ecológico-econômico costeiro. Volume 1. Rio de Janeiro, 2015.

INEA - Instituto Estadual do Ambiente. 2018a. **Qualidade das Águas por Região Hidrográfica (RHs)**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/aguasInteriores/Qualificaodeguas/RHI-BaadallhaGrande1/index.htm&lang=>. Acessado em: setembro 2018.

INEA – Instituto Estadual do Ambiente. 2018b. **RH I Região Hidrográfica Baía da Ilha Grande**. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanodeRecursosHidricos/IlhaGrandeAgendaAzul/index.htm>. Acessado em setembro 2018.

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. 2011. **O Estado do Ambiente – Indicadores Ambientais do Rio de Janeiro 2010**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://200.20.53.3:8081/cs/groups/public/documents/document/zwew/mde1/~edis/inea0015448.pdf>>. Acessado em: outubro de 2017.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2013a. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica I – Baía da Ilha Grande 2013**. Disponível em: <http://200.20.53.3:8081/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/aguasInteriores/Qualificaodeguas/RHI-BaadallhaGrande1/index.htm&lang=#/BoletimConsolidadoAnual>>. Acessado em: outubro de 2017.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2013b. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica II – Guandu 2013**. Disponível em:

<http://200.20.53.3:8081/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/aguasInteriores/Qualificaodeguas/RHII-Guandu1/index.htm&lang=#/BoletimConsolidadoAnual>. Acessado em: outubro de 2017.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2014a. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, Relatório Gerencial, maio 2014**. 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>>. Acessado em: fevereiro de 2018.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2014b. **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, R7 – Relatório Diagnóstico, março 2014**. 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>>. Acessado em: outubro de 2017.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2014d. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica I – Baía da Ilha Grande 2014**. Disponível em: <<http://200.20.53.3:8081/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/aguasInteriores/Qualificaodeguas/RHI-BaadilhaGrande1/index.htm&lang=#/BoletimConsolidadoAnual>>. Acessado em: outubro de 2017.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2014e. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica II – Guandu 2014**. Disponível em:

[http://200.20.53.3:8081/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/aguasInteriores/Qualificaodeguas/RHII-](http://200.20.53.3:8081/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/aguasInteriores/Qualificaodeguas/RHII-Guandu1/index.htm&lang=#/BoletimConsolidadoAnual)

[Guandu1/index.htm&lang=#/BoletimConsolidadoAnual](http://200.20.53.3:8081/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/aguasInteriores/Qualificaodeguas/RHII-Guandu1/index.htm&lang=#/BoletimConsolidadoAnual). Acessado em: outubro de 2017.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2015a. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica I – Baía da Ilha Grande 2015**.

Disponível em:

[http://200.20.53.3:8081/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/aguasInteriores/Qualificaodeguas/RHI-](http://200.20.53.3:8081/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/aguasInteriores/Qualificaodeguas/RHI-BaadallhaGrande1/index.htm&lang=#/BoletimConsolidadoAnual)

[BaadallhaGrande1/index.htm&lang=#/BoletimConsolidadoAnual](http://200.20.53.3:8081/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/aguasInteriores/Qualificaodeguas/RHI-BaadallhaGrande1/index.htm&lang=#/BoletimConsolidadoAnual)>. Acessado em: outubro de 2017.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2015b. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica II – Guandu 2015**. Disponível em:

<http://200.20.53.3:8081/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/aguasInteriores/Qualificaodeguas/RHII-Guandu1/index.htm&lang=#/BoletimConsolidadoAnual>>. Acessado em: outubro de 2017.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2015c. **Diagnóstico do Setor Costeiro da Baía da Ilha Grande, Subsídios à Elaboração do Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro, Volume I**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), Instituto Estadual do Ambiente (INEA).

Rio de Janeiro, janeiro 2015. Disponível em: <http://200.20.53.7:8081/Produto>>. Acessado em: outubro de 2017.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2016a. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica I – Baía da Ilha Grande 2016**. Disponível em: <<http://200.20.53.3:8081/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/aguasInteriores/Qualificaodeguas/RHI-BaadallhaGrande1/index.htm&lang=#/BoletimConsolidadoAnual>>. Acessado em: outubro de 2017.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2016b. **Boletim Consolidado de Qualidade das Águas da Região Hidrográfica II – Guandu 2016**. Disponível em: <<http://200.20.53.3:8081/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/aguasInteriores/Qualificaodeguas/RHII-Guandu1/index.htm&lang=#/BoletimConsolidadoAnual>>. Acessado em: outubro de 2017.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2017. **Balneabilidade – Praias Monitoradas pelo INEA – Estado do Rio de Janeiro – 2017**. Disponível em: <<http://www.comiteguandu.org.br/conteudo/Balneabilidade-2017-Palestra-INEA.pdf>>. Acessado em: abril de 2018.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2018. **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. **Dados de qualidade das águas costeiras**. Comunicação escrita de março de 2018.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2018b. Portal do INEA. **Balneabilidade por Município.** Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Qualidadedaagua/Praias/BalneabilidadeporMunicpio/index.htm&lang=>. Acessado em: setembro de 2018.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2018c. **Plano de Recursos Hídricos da região Hidrográfica da baía da Ilha Grande.** RD 05 – Relatório sobre políticas, Planos, Programas e Projeto setoriais que incidem sobre a gestão de recursos hídricos, outubro, 2018.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2018d. **Atlas dos Mananciais de Abastecimento Público do Estado do Rio de Janeiro.** Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria do Estado do Ambiente (SEA), Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Disponível em: <[http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter\\_vpres\\_geiat/documents/document/zwew/mjax/~edisp/inea0201473.pdf](http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter_vpres_geiat/documents/document/zwew/mjax/~edisp/inea0201473.pdf)>. Acessado em: fevereiro de 2019.

INSTITUTO BIOATLÂNTICA, 2009. **Síntese do Diagnóstico Socioambiental das Comunidades de Pescadores Artesanais da Baía da Ilha Grande (RJ).** Projeto Mares da Ilha Grande. Begossi, A.; Lopes, P. F., Oliveira, L. E. C. e Nakano, H. – Rio de Janeiro.

IPEA. 2017. **Brasil 2035: Cenários para o desenvolvimento.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Associação Nacional dos Servidores da Carreira de Planejamento e Orçamento. – Brasília: Ipea: Assecor, 2017. 320 p.: il., gráfs. color.

ISA – Instituto Socioambiental, 2018a. **Terras Indígenas do Brasil.** Disponível em <https://terrasindigenas.org.br>. Acesso em 29 de outubro de 2018.

ISA – Instituto Socioambiental, 2018b. **Guarani Mbya.** Disponível em: [https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Guarani\\_Mbya](https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Guarani_Mbya) . Acesso em 29 de outubro de 2018.

JESUS, C.; GITAHY, L., 2010. **Indústria da Construção Naval e Desenvolvimento Regional em Angra dos Reis no Início do Século XXI**. XI Seminario Internacional RII, IV Taller Rier, Red Iberoamericana de Investigadores sobre Globalización y Territorio, Red Iberoamericana de Editores de Revistas. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/280052018\\_INDUSTRIA\\_DA\\_CONSTRUCAO\\_NAVAL\\_E\\_DESENVOLVIMENTO\\_REGIONAL\\_EM\\_ANGRA\\_DOS\\_REIS\\_NO\\_INICIO\\_DO\\_SECULO\\_XXI](https://www.researchgate.net/publication/280052018_INDUSTRIA_DA_CONSTRUCAO_NAVAL_E_DESENVOLVIMENTO_REGIONAL_EM_ANGRA_DOS_REIS_NO_INICIO_DO_SECULO_XXI)>. Acessado em fevereiro de 2019.

KRONKA, FRANCISCO. 2007. **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo: Regiões Administrativas de São José dos Campos (Litoral), Baixada Santista e Registro**. Ed.: Instituto Florestal. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. 140p.: il.

LADEIRA, M. I. 2001. "Espaço Geográfico Guaran-mbya: significado, constituição e uso". FFLCH / USP.

LADEIRA, M. I. 2004. Terras indígenas e unidades de conservação na Mata Atlântica - áreas protegidas? Revista Eletrônica do CTI, Centro de Trabalho Indigenista. Ano I No 2. agosto 2004.

LADEIRA, M.I. 2014. **Condições ambientais do território guarani: implicações no modo de vida**. Tellus, n. 6, p. 51-63.

LANA, P.C.; CAMARGO, M.G.; BROGIM, R.A.; ISAAC, V.J. 1996. **O bentos da costa brasileira**. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar - Femar, v. I. Apud. CREED, JOEL C., PIRES, DÉBORA O. E FIGUEIREDO, MARCIA A. DE O., organizadores. (2007) Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande. Brasília: MMA / SBF, 417p.: il. color.; 30cm (Série Biodiversidade 23).

MACEDO, Valéria. 2004. **Terras Indígenas e Unidades de Conservação da natureza: o desafio das sobreposições**. Instituto Socioambiental.

MALDONADO, S. C. 1986. **Pescadores do mar**. Série Princípios. Editora Ática, São Paulo.

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE (2015). **EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 2**. PETROBRAS.

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE (2017). **EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 2**. PETROBRAS.

MMA. 2002. **Biodiversidade brasileira - avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas, v. I. Apud. CREED, JOEL C., PIRES, DÉBORA O. E FIGUEIREDO, MARCIA A. DE O., organizadores. (2007) Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande. Brasília: MMA / SBF, 417p.: il. color.; 30cm (Série Biodiversidade 23).

MRS – Estudos Ambientais, Lda. 2006. **Estudo de Impacto Ambiental da Unidade 3 da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto**. Rio de Janeiro, v. 2.

MRS. 2009. **Estudo de Impacto Ambiental do Estaleiro e Base Naval para a Construção de Submarinos Convencionais e de Propulsão Nuclear, em Itaguaí, Rio de Janeiro**. Odebrecht. Agosto de 2009.

MTE – Ministério do Trabalho. **Bases Estatísticas RAIS e CAGED**. Disponível em: < <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/inicial.php>>. Acessado em: setembro de 2018.

NASCIMENTO, Márcio José Alvim do. 2010. **Manejo Sustentável: uma Questão de Sobrevivência**. Experiências de Assistência Técnica e Extensão Rural junto aos Povos Indígenas: O Desafio da Interculturalidade, p. 157.

NOGARA, P.J. (coord.). 2005. **Subsídios para o Plano de Manejo do Parque Estadual de Ilhabela: inserção das comunidades tradicionais caiçaras**. São Paulo; Instituto Florestal/KFW.

PACS, Instituto Políticas Alternativas para o Cone Sul (2015). **Baía de Sepetiba: fronteira do desenvolvimentalismo e os limites para a construção de alternativas**. 1ª Edição. Rio de Janeiro. Maio 2015.

PELLEGATTI, F., A.M.G. FIGUEIREDO, AND J.C. WASSERMAN. 2001. **Neutron activation analysis applied to the determination of heavy metals and other trace elements in sediments from Sepetiba bay (RJ), Brazil**. Geostandards Newsletter 25 (2):163-171.

PETROBRAS, 2018. **Projeto de Caracterização dos Territórios Tradicionais (PCTT) – Caiçaras, Quilombolas e Indígenas**. Angra dos Reis (RJ), Paraty (RJ) e Ubatuba (SP). Projeto Executivo. Fevereiro/2018.

PETROBRAS/Mineral, 2012. **PEA-RIO. Relatório Consolidado de Caracterização Ambiental**. Junho de 2012.

PETROBRAS/Mineral, 2014. **PEA-RIO. Programa de Educação Ambiental do Rio de Janeiro – PEARio**. Relatório de Diagnóstico Participativo. Relatório Final - Baía de Ilha Grande e Baía de Sepetiba. Novembro de 2014.

PETROBRAS/MINERAL, 2017. **Projeto de Educação Ambiental da Costa Verde**. Relatório Descritivo e Analítico da Retomada de março a julho de 2017. novembro/2017.

PIR2 - Consultoria Ambiental Ltda. 2009. **RIMA da Linha de transferência de água de formação e emissário para escoamento de efluentes industriais tratados do terminal da Baía de Ilha Grande (TEBIG)**, Angra dos Reis, RJ. Transpetro. Fevereiro 2009.

PIRRÓ, M. S. A. 2008. **BELA ILHA: Relatório Socioambiental das Comunidades Tradicionais Caiçaras do Arquipélago de Ilhabela - SP: Impactos do de saneamento ambiental nas comunidades contempladas.** Projeto Bela Ilha/ Sagatiba; Ilhabela/SP.

PORTAL ECODEBATE. 2009. **RJ inicia a descontaminação do terreno da Companhia Ingá Mercantil, um dos maiores passivos ambientais do estado.** 05 jun. 2009. Disponível em: <http://www.ecodebate.com.br/2009/06/05/rj-inicia-adescontaminacao-do-terreno-da-companhia-inga-mercantil-um-dos-maiorespassivos-ambientais-do-estado/> Acesso em: outubro 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS. 2015. **Aterro Sanitário de Angra dispõe de tecnologia de ponta.** Disponível em: [www.angra.rj.gov.br/noticia.asp?vid\\_noticia=43743&IndexSigla=imp](http://www.angra.rj.gov.br/noticia.asp?vid_noticia=43743&IndexSigla=imp). Acessado em: setembro de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAGUAÍ. 2016. **Plano Municipal do Serviço Público de Saneamento Básico de Itaguaí.** Itaguaí, RJ.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANGARATIBA/RJ, 2013. **Plano Municipal do Serviço Público de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, Mangaratiba/RJ.** Relatório Base (Outubro/13). Disponível em: <<http://www.mangaratiba.rj.gov.br/portal/arquivos/plano-municipal-saneamento-basico/pmm-pmsb-abastecimento-agua-esgotamento-sanitario.pdf>>. Acessado em: setembro de 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARATY. 2011. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Paraty.** Paraty, RJ.

PROFILL, 2017a. **PERH Guandu, Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim.** Diagnóstico, Tomo II, outubro de 2017. Comitê de Bacia Hidrográfica Guandu, AGEVAP Agência de Bacia. Disponível em: < <http://www.comiteguandu.org.br/plano-de-bacia.php>>. Acessado em: fevereiro de 2019.

PROFILL, 2017b. **PERH Guandu, Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim.** Diagnóstico, Tomo I, outubro de 2017. Comitê de Bacia Hidrográfica Guandu, AGEVAP Agência de Bacia. Disponível em: < <http://www.comiteguandu.org.br/plano-de-bacia.php>>. Acessado em: fevereiro de 2019.

PROFILL, 2018a. **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 (RP-05). Comitê de Bacia Hidrográfica Guandu, AGEVAP Agência de Bacia. Disponível em: < <http://www.comiteguandu.org.br/plano-de-bacia.php>>. Acessado em: abril de 2019.

PROFILL, 2018b. **PRH-BIG, Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande. RAQ00 Relatório das Análises Qualiquantitativas 00, outubro 2018.** Governo do Rio de Janeiro, Secretaria do Ambiente, INEA. Disponível em: < [https://drive.google.com/drive/folders/1Lr5\\_ys20O9BOXRrkQshw8gYMSKfMRTGC](https://drive.google.com/drive/folders/1Lr5_ys20O9BOXRrkQshw8gYMSKfMRTGC)>. Acessado em março de 2019.

PROFILL, 2019a. **PRH-BIG, Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande. RD08 Relatório de Demandas Hídricas, junho 2019.** Governo do Rio de Janeiro, Secretaria do Ambiente, INEA. Disponível em: < [https://drive.google.com/drive/folders/1Lr5\\_ys20O9BOXRrkQshw8gYMSKfMRTGC](https://drive.google.com/drive/folders/1Lr5_ys20O9BOXRrkQshw8gYMSKfMRTGC)>. Acessado em: junho de 2019.

PROFILL, 2019b. **PRH-BIG, Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía da Ilha Grande. RD01 Relatório de Caracterização Física e Biótica, janeiro 2019.** Governo do Rio de Janeiro, Secretaria do Ambiente, INEA. Disponível em: <[https://drive.google.com/drive/folders/1Lr5\\_ys20O9BOXRrkQshw8gYMSKfMRTGC](https://drive.google.com/drive/folders/1Lr5_ys20O9BOXRrkQshw8gYMSKfMRTGC)>. Acessado em: fevereiro de 2019.

RIBEIRO, A. P., A. M. G. FIGUEIREDO, J. O. DOS SANTOS, E. DANTAS, M. E. B. COTRIM, R. C. L. FIGUEIRA, E. V. SILVA, AND J. C. WASSERMAN. 2013. **Combined SEM/AVS and attenuation of concentration models for the assessment of bioavailability and mobility of metals in sediments of Sepetiba Bay (SE Brazil).** Marine Pollution Bulletin 68 (1-2):55-63. doi: 10.1016/j.marpolbul.2012.12.023.

RIO DE JANEIRO, Governo do Estado. 2007. **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA): Projeto de Implantação do Arco Metropolitano do Rio de Janeiro, BR-493/RJ-109.** Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/download/meio-ambiente/acoes-e-atividades/estudos-ambientais/br-493-rj/br-493-rj.pdf>>. Acessado em agosto de 2017.

RIO DE JANEIRO, Governo do Estado. 2011. **Plano Diretor do Arco Metropolitano do Rio de Janeiro.** Disponível em: <<http://www.camarametropolitana.rj.gov.br/PlanoDiretor.pdf>>. Acessado em agosto de 2017.

SANTOS, A.L.F.; PONTE, L.; PEIXOTO, R.S.; ROSMAN, P.A.; ROSMAN, P.C.C. 2018. **Projeto Baías do Brasil – Baías de Ilha Grande e Sepetiba, Rio de Janeiro.** Relatório Descritivo. <http://baiasdobrasil.ivig.coppe.ufrj.br>

SEP, SECRETARIA DE PORTOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. 2014. **Plano Mestre do Porto de Itaguaí.** Disponível em: <<http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/arquivos/planos-mestres-sumarios-executivos/se13.pdf>>. Acessado em agosto de 2017.

SEP, SECRETARIA DE PORTOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. 2015. **Plano Mestre do Porto de Angra dos Reis**. Disponível em: <<http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/arquivos/planos-mestres-sumarios-executivos/se01.pdf>>. Acessado em agosto de 2017.

SERENCO, SERVIÇOS DE ENGENHARIA CONSULTIVA, 2016. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Itaguaí (RJ), Março/2016**. Prefeitura Municipal de Itaguaí (RJ). Disponível em: <[http://transparencia.itaguai.rj.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/Produto-06\\_PMSB-Itagua%C3%AD\\_Vers%C3%A3o-Final\\_1115\\_R1.pdf](http://transparencia.itaguai.rj.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/Produto-06_PMSB-Itagua%C3%AD_Vers%C3%A3o-Final_1115_R1.pdf)>. Acessado em: junho de 2018.

SETRANS, 2015. PELC RJ 2045, **Plano Estratégico de Logística e Cargas do Estado do Rio de Janeiro, Documento 5 – Componente 2, Pesquisas de Tráfego e Matrizes OD**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado de Transportes (SETRANS). Disponível em: <[http://arquivos.proderj.rj.gov.br/setrans\\_pelc\\_imagens/SCSEditalImprensa/arquivo/upload/D05.pdf](http://arquivos.proderj.rj.gov.br/setrans_pelc_imagens/SCSEditalImprensa/arquivo/upload/D05.pdf)>. Acessado em fevereiro de 2019.

SILVA FILHO, L.C.R. 2015. **Análise da Gestão Costeira em Baías: O Caso da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro**. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 120 pp.

SIMÕES, E. 2010. **O Dilema das Decisões sobre Populações Humanas em Parques: Jogo compartilhado entre Técnicos e Residentes no Núcleo Picinguaba**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Campinas, SP.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. 2017. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2017**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2017>>. Acessado em: julho de 2019.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. 2018. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>.

UERJ (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO). 2011. **Plano Municipal de Saneamento Básico da Prefeitura Municipal de Paraty, Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**. Setembro / 2011. Disponível em:

<<http://pmparaty.rj.gov.br/API/Areas/Admin/Conteudo/Servico/Plano%20Municipal%20de%20Saneamento%20-%20C3%81gua%20e%20Esgotos.pdf>>. Acessado em: setembro de 2017.

VIANNA, L. P & ADAMS, C. 1995. **Conflitos entre Populações Humanas e Unidades de Conservação e Mata Atlântica**. NUPAUB Núcleo de Apoio à Pesquisa Sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras – USP.

VILLELA, L.; GUEDES, C.; VIDAL, M.; FRANCISCO, D. 2014. **Desenvolvimento versus crescimento: as contradições no município de Itaguaí – RJ**. Revista Cadernos do Desenvolvimento Fluminense n.º 5. <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/cdf/article/view/14231>

WALM, 2012. **Programa de Educação Ambiental de São Paulo - PEA-SP**. Relatório Final de Diagnóstico Participativo - Litoral Norte. novembro/2012.

WASSERMAN, J. C., A. M. G. FIGUEIREDO, F. PELLEGGATTI, AND E. V. SILVA. 2001. **Elemental composition of sediment cores from a mangrove environment using neutron activation analysis**. Journal of Geochemical Exploration 72 (2):129-146.

WASSERMAN, J.C., A.M.G. FIGUEIREDO, AND D.T.I. FÁVARO. 1996. **A Preliminary Study on a Mangrove Core Using Neutron Activation Technique**. International Symposium on Environmental Geochemistry in Tropical Countries, Cartagena.

---

WASSERMAN, J.C., E.V. SILVA-FILHO, J.J. ABRÃO, S.R. PATCHINEELAM, AND M. BIDARRA. 1991. **Carreadores geoquímicos de Cu, Fe, Mn e Zn na Baía de Sepetiba (RJ): trocas entre o material em suspensão e o sedimento.** III Congresso Brasileiro de Geoquímica, São Paulo, outubro de 1991.

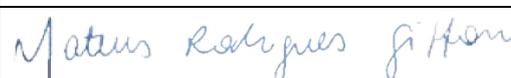
## X. EQUIPE TÉCNICA

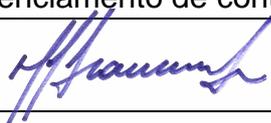
### Equipe da Empresa Consultora Témis/Nemus

<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>	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>	Carolina Rodrigues Bio Poletto
<b>Empresa</b>	Témis
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	CRBio: 047070/01-D
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	578511
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

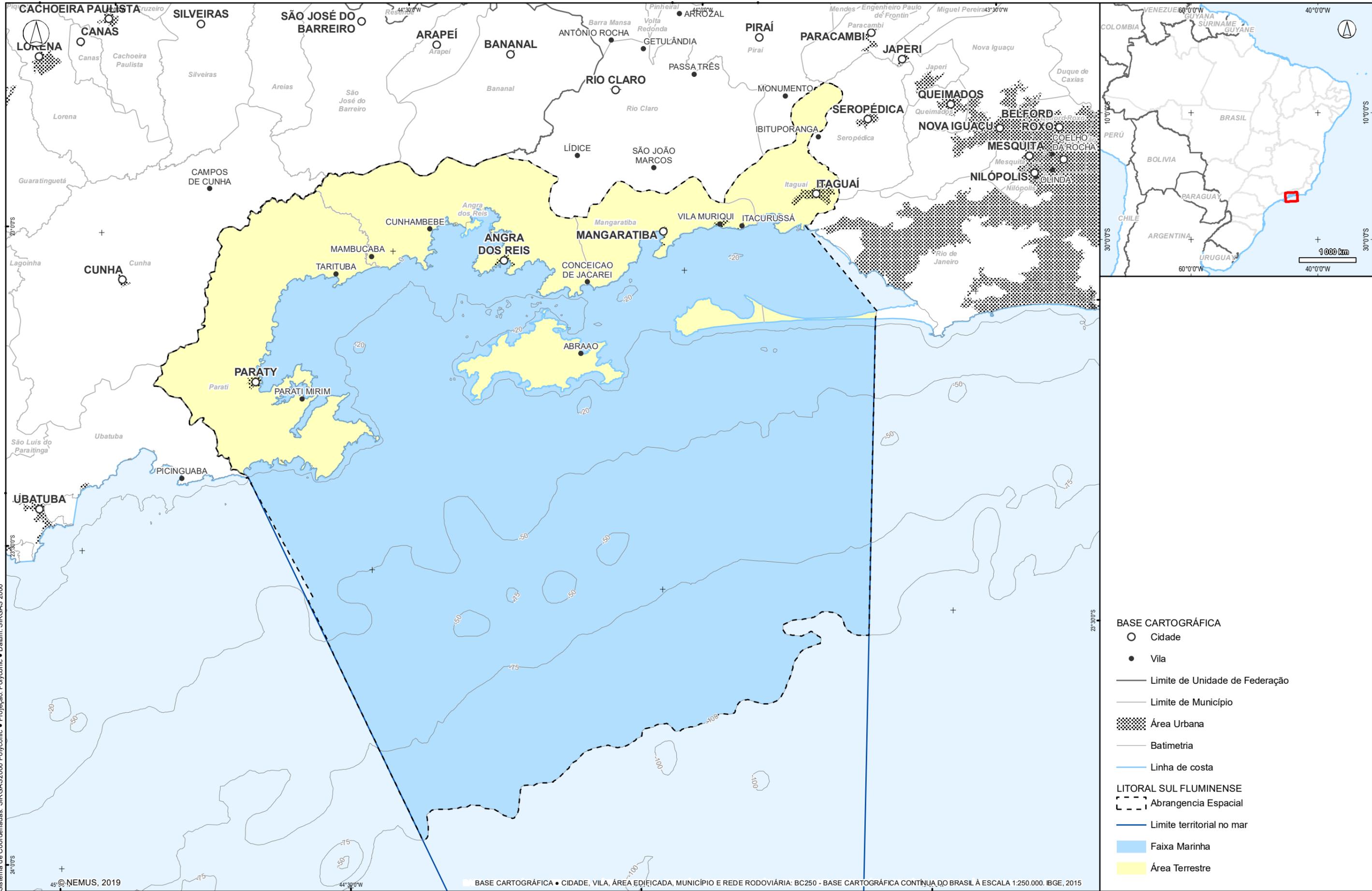
<b>Profissional</b>	Mateus Rodrigues Giffoni
<b>Empresa</b>	Témis / Nemus
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	CRBio: 92.192/08-D
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	5651923
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	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>	Júlio Cesar de Faria A. Wasserman
<b>Empresa</b>	Témis / Nemus
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	AOCEANO - 597
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	99384
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

---

## **APÊNDICE – MAPAS**



Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polyconic • Projeção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000

BASE CARTOGRÁFICA • CIDADE, VILA, ÁREA EDIFICADA, MUNICÍPIO E REDE RODOVIÁRIA: BC250 - BASE CARTOGRÁFICA CONTÍNUA DO BRASIL À ESCALA 1:250.000. IBGE, 2015



Projeto	Cláudia Fulgêncio
Verificou	Cláudia Fulgêncio
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

**Abrangência espacial: Litoral Sul Fluminense / RJ**

Escala **1:600 000**

Sistema de referência  
SIRGAS 2000 em projeção policônica

Escala gráfica

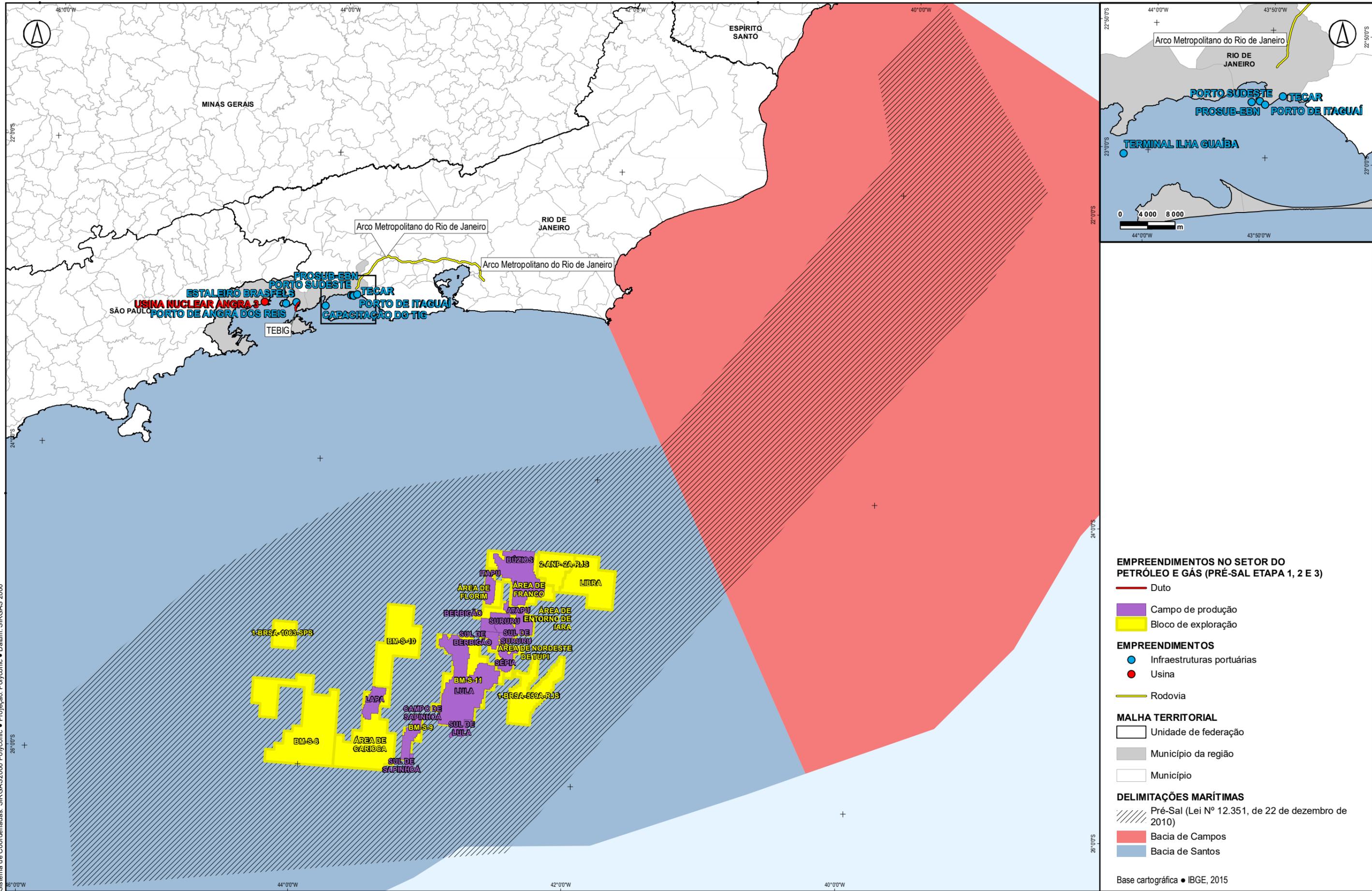


Número **1**

Data julho 2019

Folha 1/1

Código T16077\_MAPA\_01\_R3\_1907



Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polyconic • Projeção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000

Projeto	Cláudia Fulgêncio
Verificou	Cláudia Fulgêncio
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

**Empreendimentos: Litoral Sul Fluminense / RJ**

Escala **1:2 500 000**

Sistema de referência  
SIRGAS 2000 em projeção policônica

Escala gráfica



Número **2**

Código julho 2019 Folha 1/1

Data

T16077\_MAPA\_02\_R3\_EM\_1907

**EMPREENDIMENTOS NO SETOR DO PETRÓLEO E GÁS (PRÉ-SAL ETAPA 1, 2 E 3)**

-  Duto
-  Campo de produção
-  Bloco de exploração
- EMPREENDIMENTOS**
-  Infraestruturas portuárias
-  Usina
-  Rodovia
- MALHA TERRITORIAL**
-  Unidade de federação
-  Município da região
-  Município
- DELIMITAÇÕES MARÍTIMAS**
-  Pré-Sal (Lei Nº 12.351, de 22 de dezembro de 2010)
-  Bacia de Campos
-  Bacia de Santos

Base cartográfica • IBGE, 2015



**BASE CARTOGRÁFICA**

- Cidade
- Limite de Unidade de Federação
- Limite de Município
- Batimetria
- Linha de costa

**COMUNIDADES TRADICIONAIS**

- Caiçaras e pescadores artesanais
- Indígena
- Quilombola

**REGIÃO LITORAL SUL FLUMINENSE**

Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polyconic • Projeção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000

© NEMUS, 2019

44°30'0"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	Cláudia Fulgêncio
Verificou	Cláudia Fulgêncio
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

**Comunidades tradicionais litorâneas da Região Litoral Sul Fluminense**

Escala: **1:300 000**

Sistema de referência: SIRGAS 2000 em projeção policônica

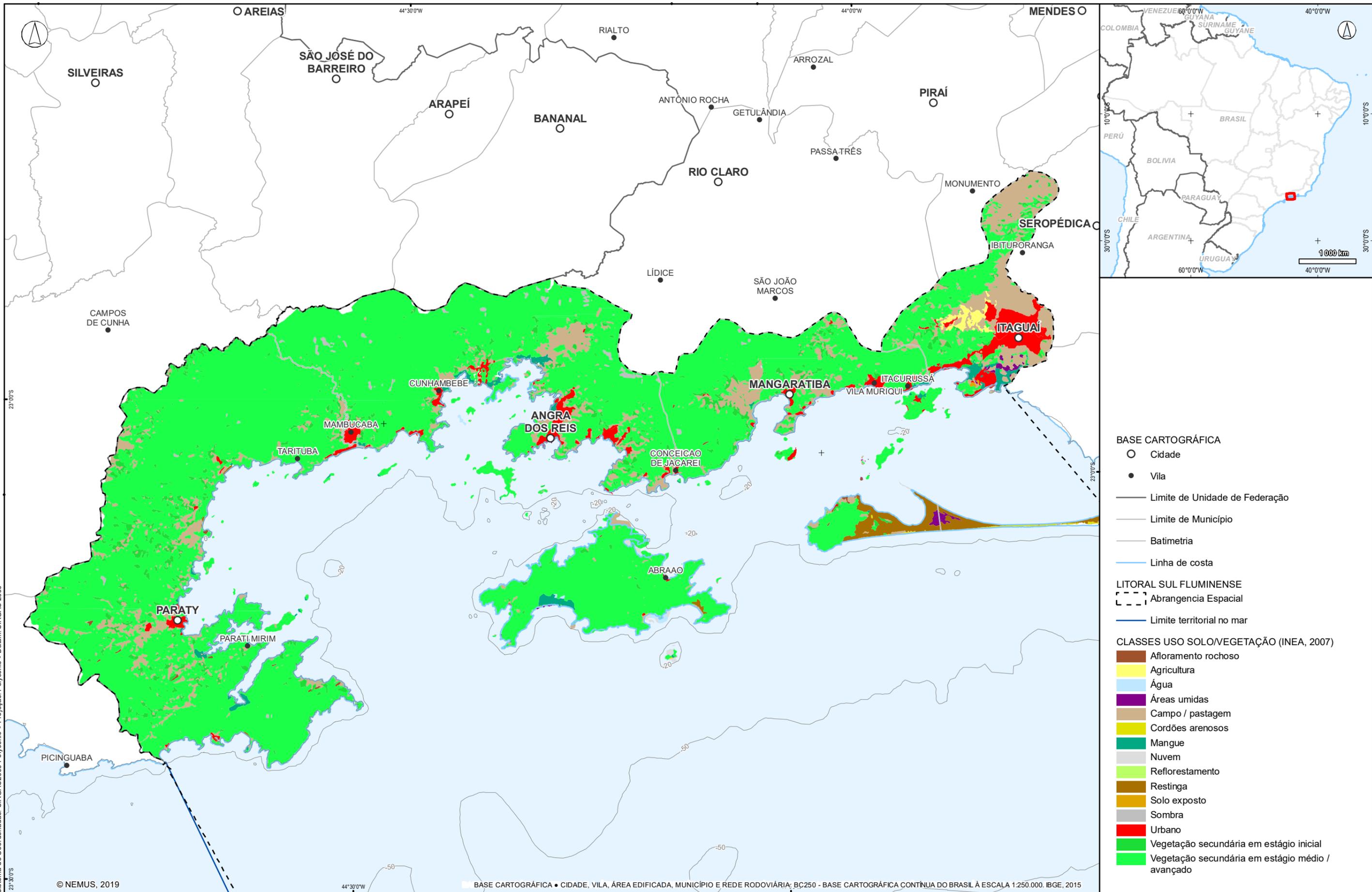
Escala gráfica: 0 5 000 10 000 m

Número: **3**

Data: julho 2019

Folha: 1/1

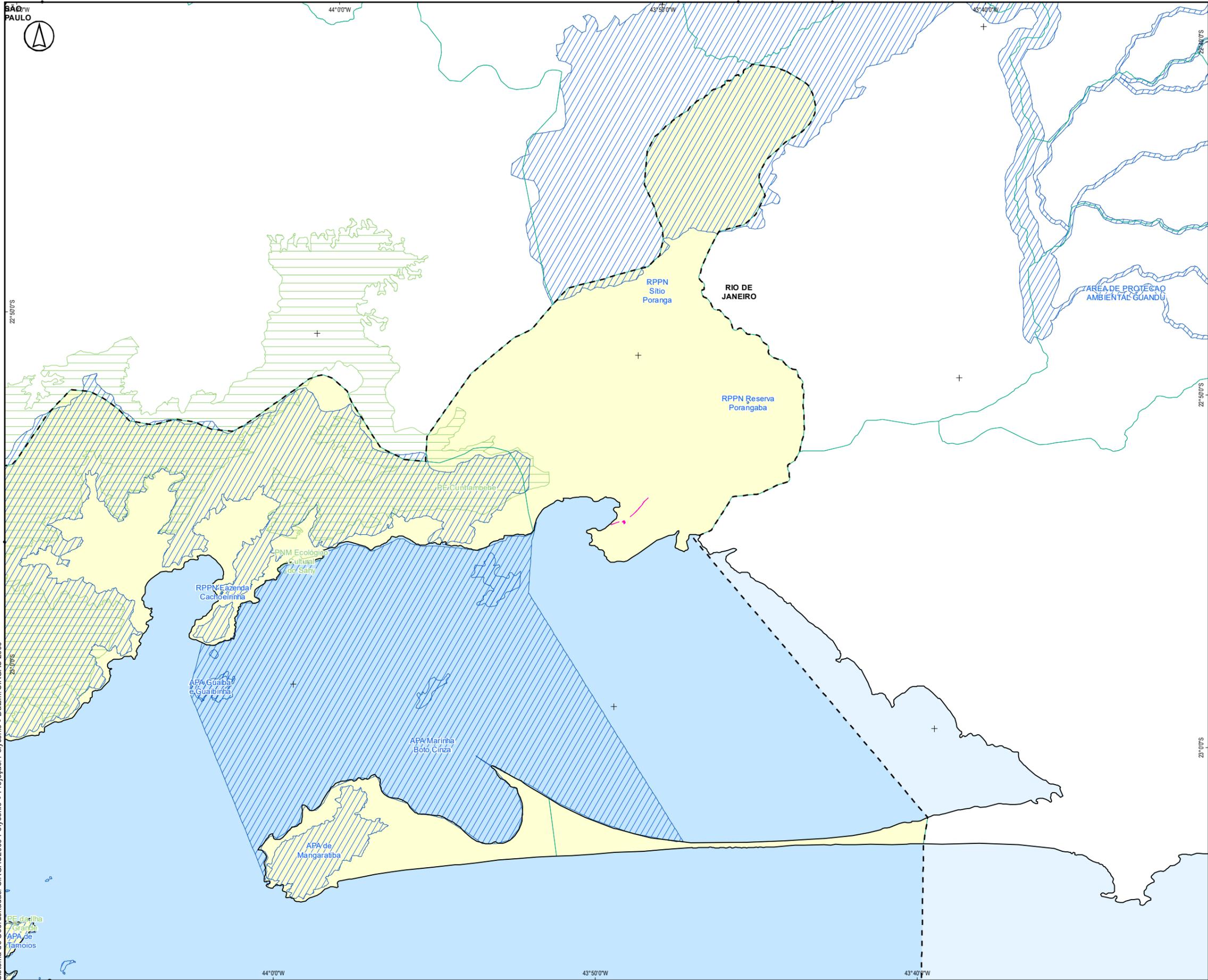
Código: T16077\_MAPA\_03\_R3\_COM\_1907



Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polyconic • Projeção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000

Projeto	Sara de Sousa
Verificou	Sara de Sousa
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

Escala	<b>1:400 000</b>	Número	<b>4</b>
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica	Data	julho 2019
Escala gráfica		Folha	1/1
		Código	T16077_MAPA_04_R3_USV_1907



Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polyconic • Projeção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000

**MALHA TERRITORIAL**

- Unidade de federação
- Município

**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

- Uso Sustentável
- Proteção Integral

**ABRANGENCIA ESPACIAL**

- Faixa Marinha
- Área Terrestre

**IMPACTO**

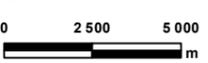
- Áreas afetadas pelo impacto direto "supressão da vegetação"

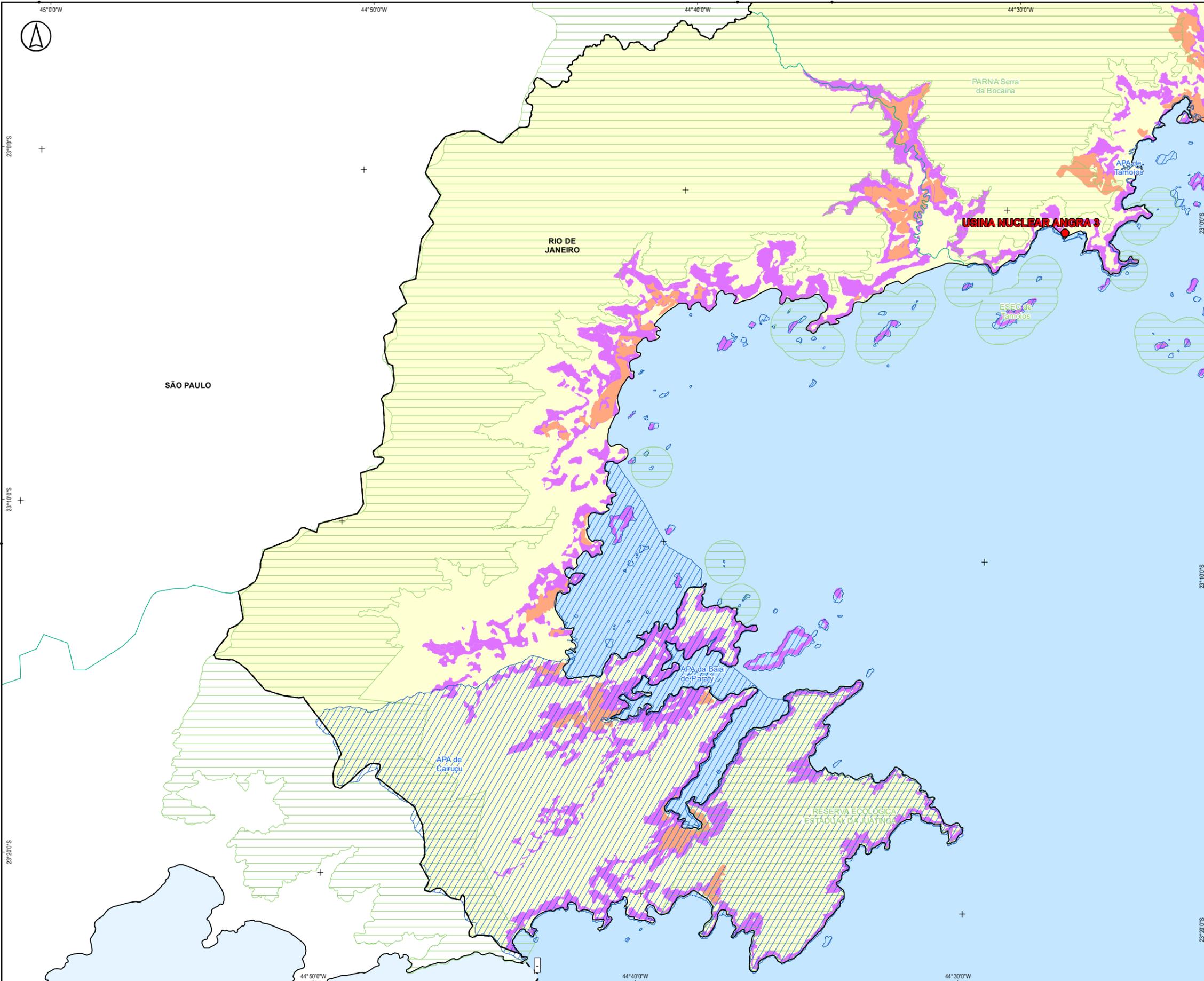
Base cartográfica • IBGE, 2015

Projeto	Sara de Sousa
Verificou	Sara de Sousa
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

**Áreas de afetação do fator "vegetação costeira" por impactos diretos (supressão da vegetação): ITAGUAÍ**

Escala	<b>1:200 000</b>	Número	<b>5</b>
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica	Código	julho 2019
Escala gráfica		Folha	1/1
Data		T16077_MAPA_05_R3_I17_1907	



**MALHA TERRITORIAL**

- Unidade de federação
- Município

**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

- Uso Sustentável
- Proteção Integral

**ABRANGENCIA ESPACIAL**

- Faixa Marinha
- Área Terrestre

**IMPACTO**

- Áreas de afetação indireta por um empreendimento
- Áreas de afetação indireta cumulativa por dois empreendimentos
- Áreas de afetação indireta cumulativa por três empreendimentos
- Áreas afetadas por impactos indiretos adicionais (origem não diretamente ligada aos empreendimentos)

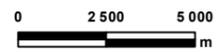
**EMPREENDIMENTOS**

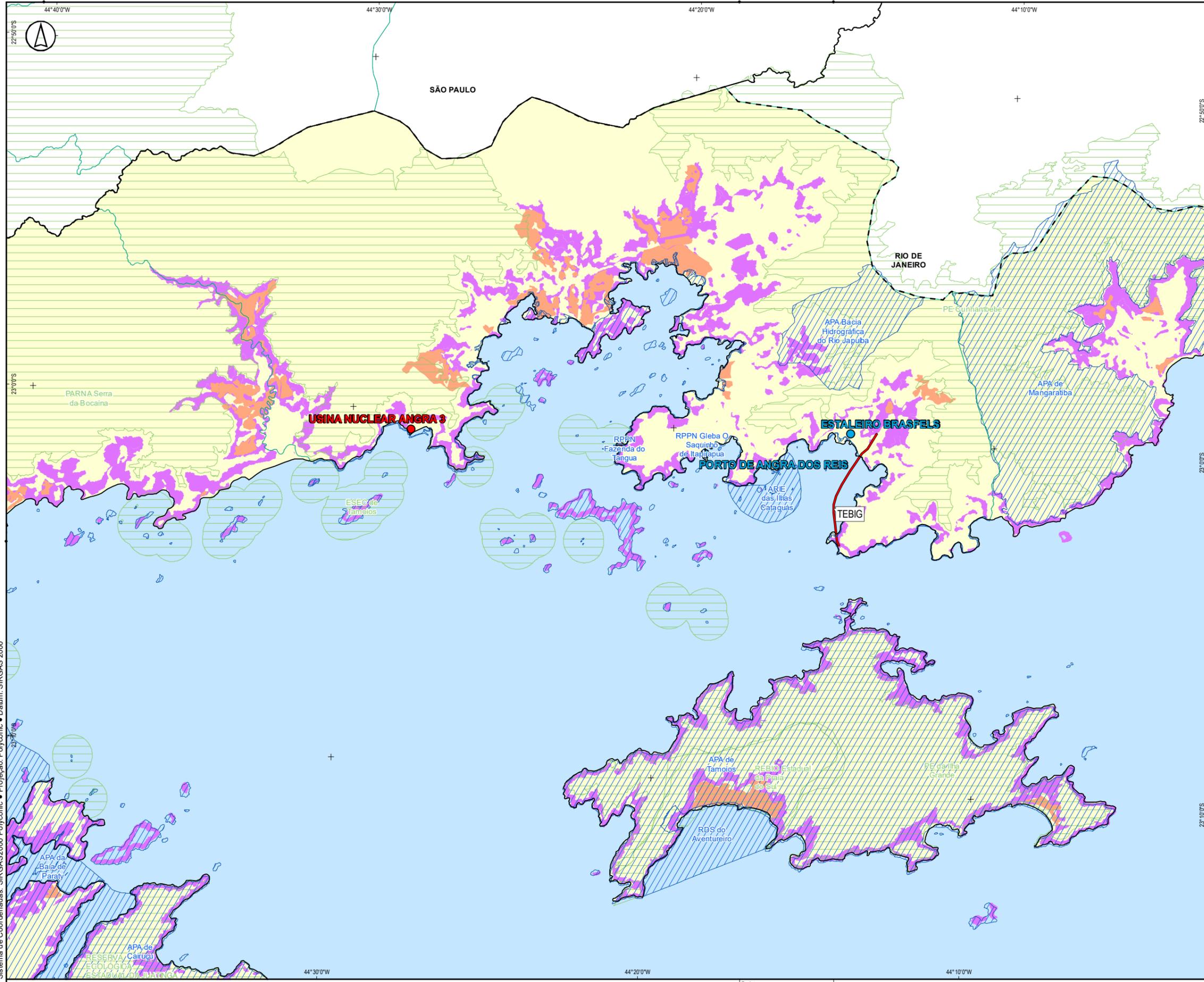
- Usina

Base cartográfica • IBGE, 2015

Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polyconic • Projeção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000

Projeto	Sara de Sousa
Verificou	Sara de Sousa
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

Escala	<b>1:200 000</b>	Número	<b>6.A</b>
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica	Código	julho 2019
Escala gráfica		Folha	1/1
Data	T16077_MAPA_06A_R3_I18_1907		



Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000, Polycônic • Projeção: Polycônic • Datum: SIRGAS 2000

**MALHA TERRITORIAL**

- Unidade de federação
- Município

**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

- Uso Sustentável
- Proteção Integral

**ABRANGENCIA ESPACIAL**

- Faixa Marinha
- Área Terrestre

**IMPACTO**

- Áreas de afetação indireta por um empreendimento
- Áreas de afetação indireta cumulativa por dois empreendimentos
- Áreas de afetação indireta cumulativa por três empreendimentos
- Áreas afetadas por impactos indiretos adicionais (origem não diretamente ligada aos empreendimentos)

**EMPREENDIMENTOS**

- Infraestruturas portuárias
- Usina

**EMPREENDIMENTOS NO SETOR DO PETRÓLEO E GÁS (PRÉ-SAL ETAPA 1, 2 E 3)**

- Duto

Base cartográfica • IBGE, 2015

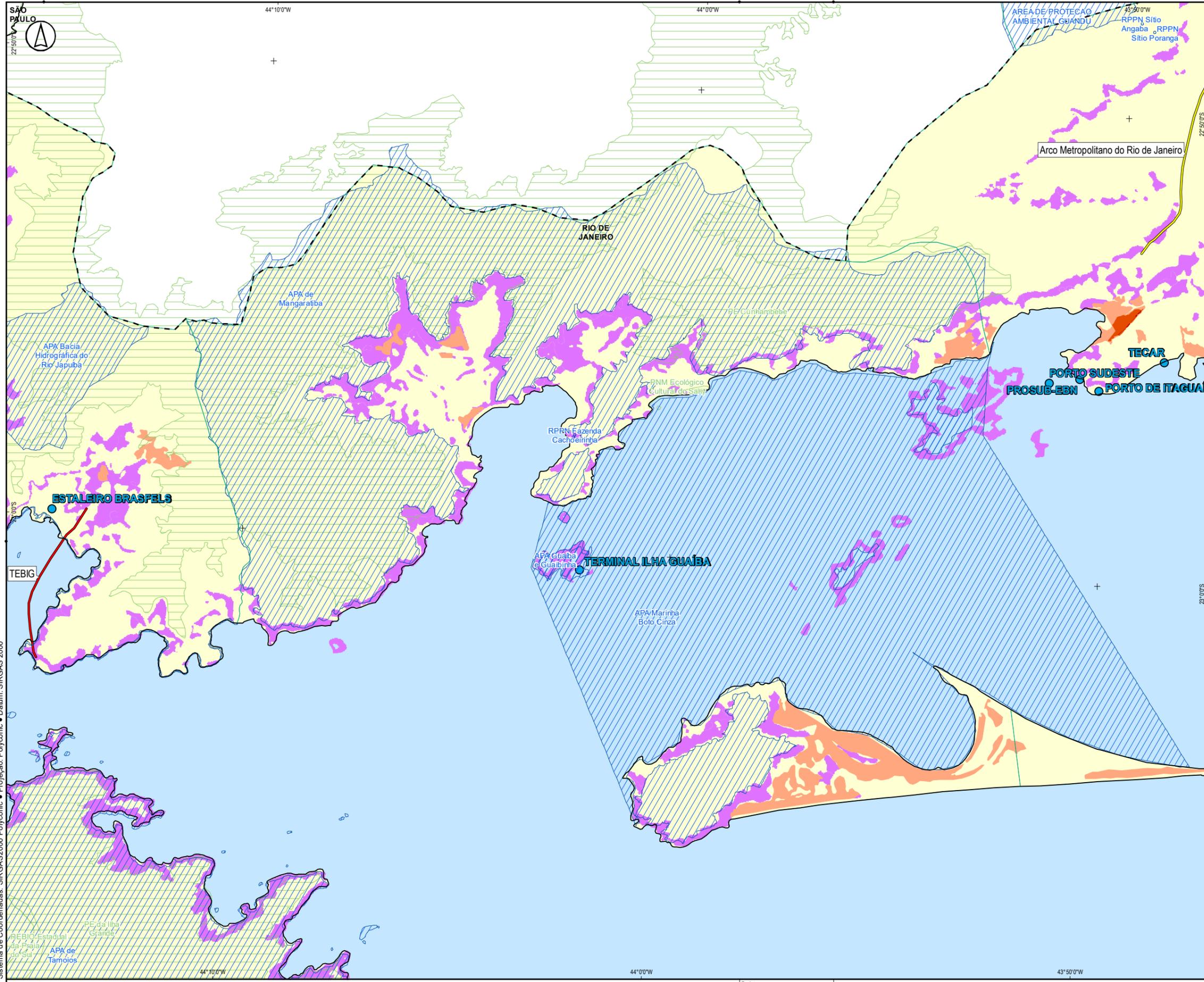


Projeto	Sara de Sousa
Verificou	Sara de Sousa
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

**Áreas de afetação do fator “vegetação costeira” por impactos indiretos (degradação da vegetação e dos ecossistemas): ANGRA DOS REIS**

Escala	<b>1:200 000</b>	Número	<b>6.B</b>
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica	Código	julho 2019
Escala gráfica		Folha	1/1
		Data	T16077_MAPA_06B_R3_I18_1907



**MALHA TERRITORIAL**

- Unidade de federação
- Município

**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

- Uso Sustentável
- Proteção Integral

**ABRANGENCIA ESPACIAL**

- Faixa Marinha
- Área Terrestre

**IMPACTO**

- Áreas de afetação indireta por um empreendimento
- Áreas de afetação indireta cumulativa por dois empreendimentos
- Áreas de afetação indireta cumulativa por três empreendimentos
- Áreas afetadas por impactos indiretos adicionais (origem não diretamente ligada aos empreendimentos)

**EMPREENDIMENTOS**

- Infraestruturas portuárias
- Rodovia

**EMPREENDIMENTOS NO SETOR DO PETRÓLEO E GÁS (PRÉ-SAL ETAPA 1, 2 E 3)**

- Duto

Base cartográfica • IBGE, 2015

Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000, Polyconic • Projeção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000

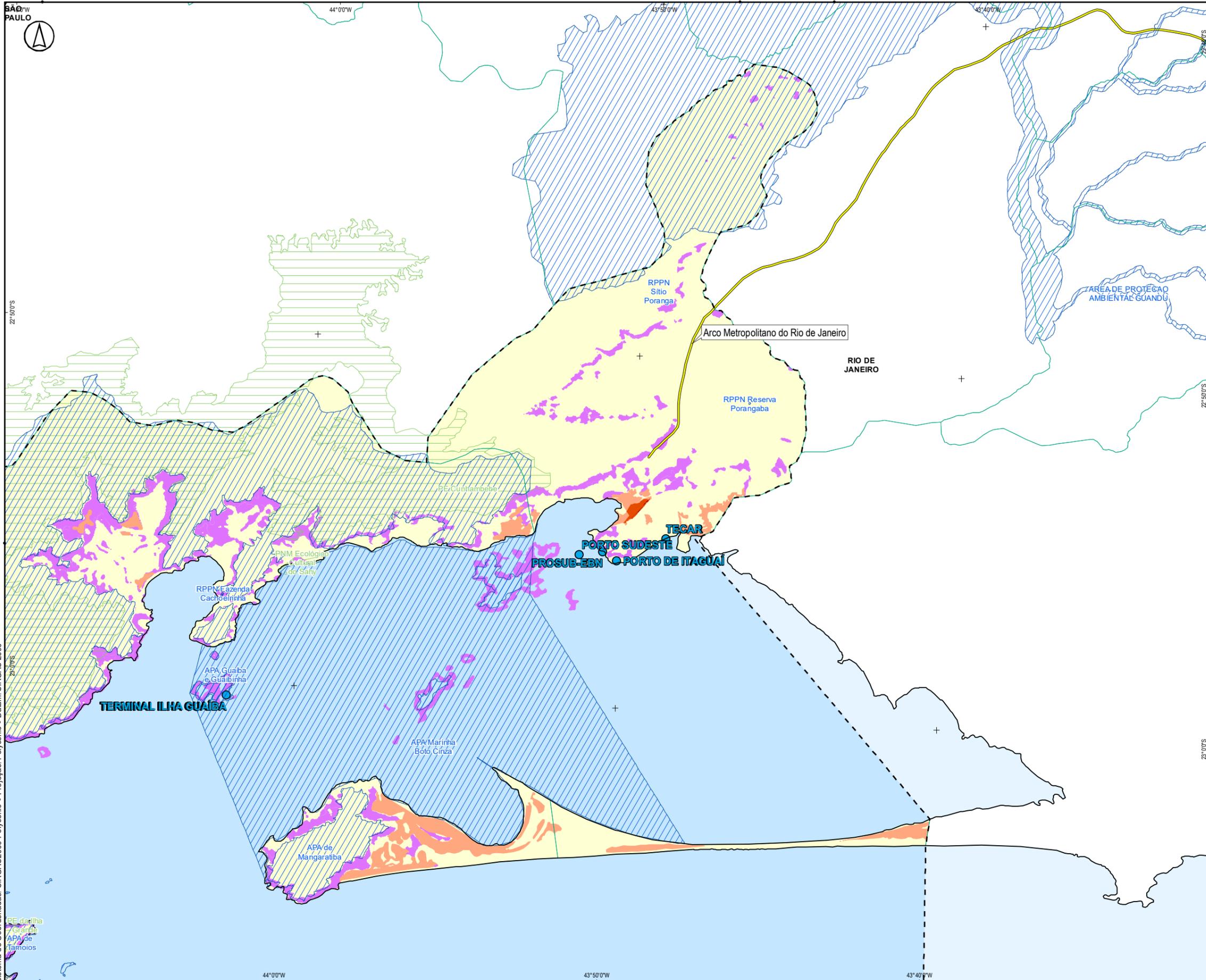


Projetou	Sara de Sousa
Verificou	Sara de Sousa
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

**Áreas de afetação do fator “vegetação costeira” por impactos indiretos (degradação da vegetação e dos ecossistemas): MANGARATIBA**

Escala	<b>1:150 000</b>	Número	<b>6.C</b>
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica	Código	julho 2019
Escala gráfica		Folha	1/1
		Data	T16077_MAPA_06C_R3_118_1907



Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polycônico • Projeção: Polycônico • Datum: SIRGAS 2000

**MALHA TERRITORIAL**

- Unidade de federação
- Município

**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

- Uso Sustentável
- Proteção Integral

**ABRANGENCIA ESPACIAL**

- Faixa Marinha
- Área Terrestre

**IMPACTO**

- Áreas de afetação indireta por um empreendimento
- Áreas de afetação indireta cumulativa por dois empreendimentos
- Áreas de afetação indireta cumulativa por três empreendimentos
- Áreas afetadas por impactos indiretos adicionais (origem não diretamente ligada aos empreendimentos)

**EMPREENDIMENTOS**

- Infraestruturas portuárias
- Rodovia

Base cartográfica • IBGE, 2015

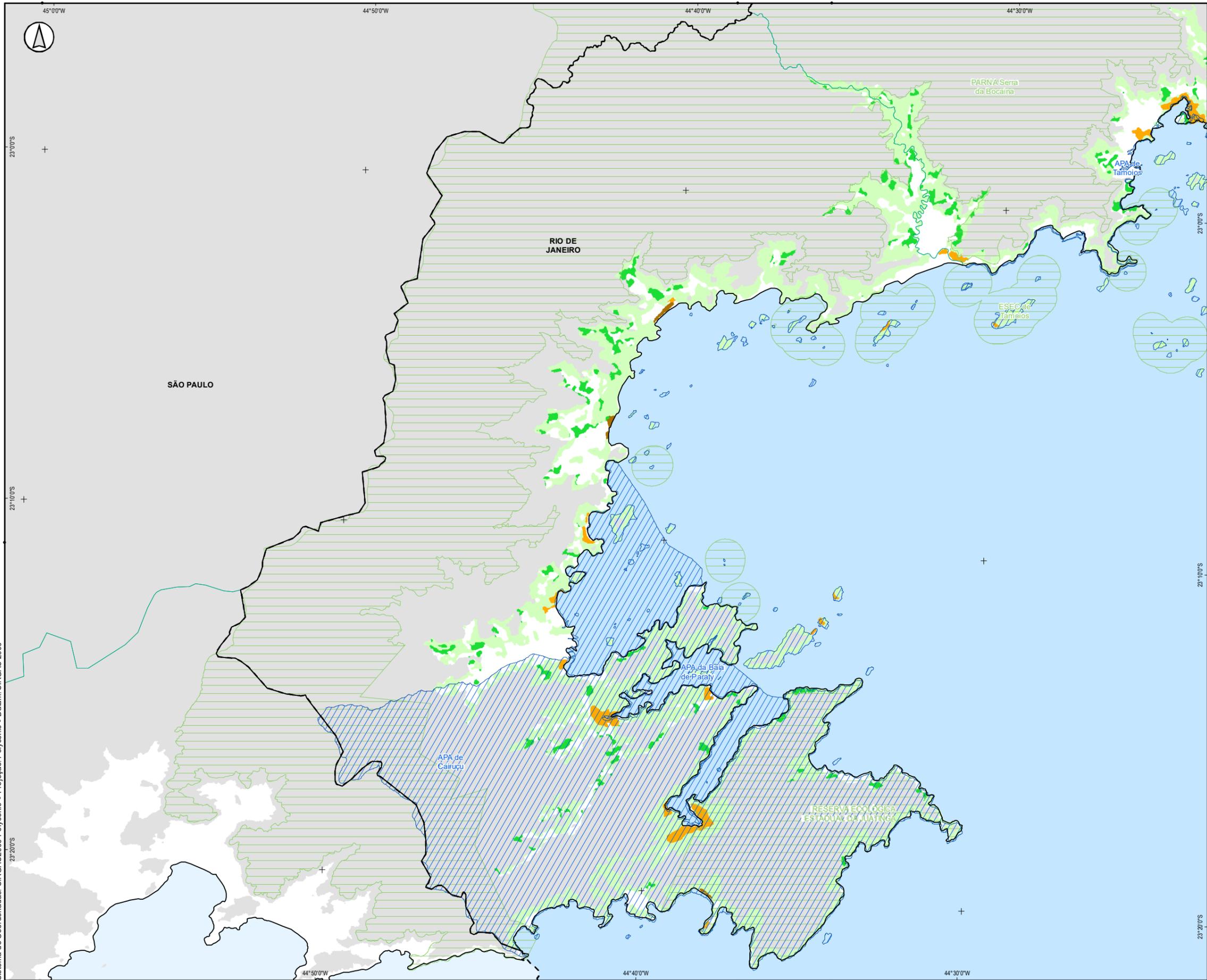


Projeto	Sara de Sousa
Verificou	Sara de Sousa
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

**Áreas de afetação do fator “vegetação costeira” por impactos indiretos (degradação da vegetação e dos ecossistemas): ITAGUAÍ**

Escala	<b>1:200 000</b>	Número	<b>6.D</b>
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica	Código	julho 2019
Escala gráfica		Folha	1/1
		Data	T16077_MAPA_06D_R3_I18_1907



**MALHA TERRITORIAL**

- Unidade de federação
- Município

**ABRANGENCIA ESPACIAL**

- 

**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

- Uso Sustentável
- Proteção Integral

**ZONA DE EXCLUSÃO**

- Acima de 100 m

**CLASSES USO SOLO/VEGETAÇÃO (INEA, 2007)**

- Áreas úmidas
- Mangue
- Restinga
- Vegetação secundária em estágio inicial
- Vegetação secundária em estágio médio / avançado
- Faixa Marinha

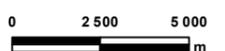
Base cartográfica • IBGE, 2015

Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polyconic • Projeção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000

Projeto	Sara de Sousa
Verificou	Sara de Sousa
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

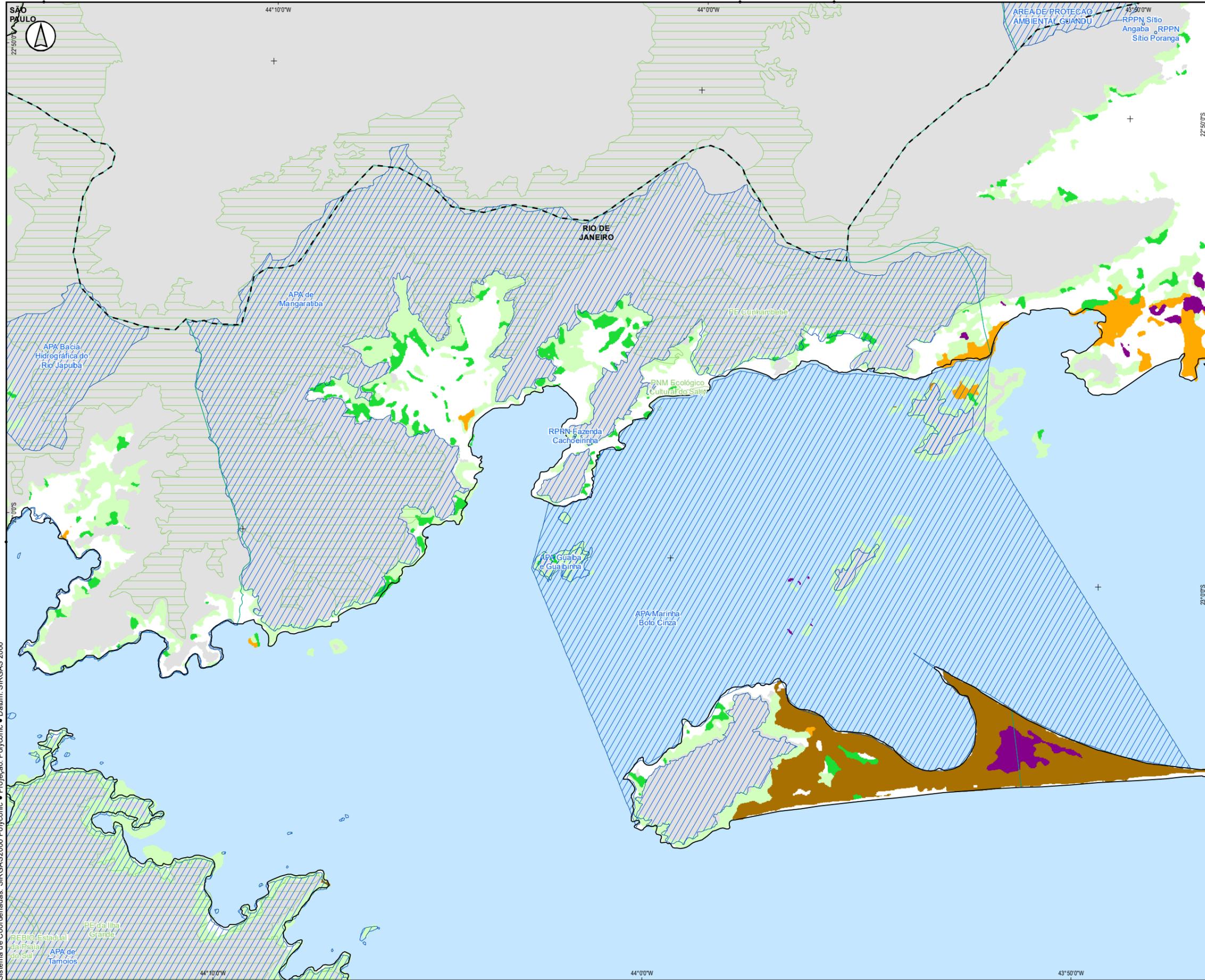
**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

**Classes de vegetação costeira e Unidades de Conservação: PARATY**

Escala	<b>1:200 000</b>
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica
Escala gráfica	

Número	<b>7.A</b>	
Código	julho 2019	Folha 1/1
Data	T16077_MAPA_07A_R3_VU_1907	





Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000, Polycônic • Projeção: Polycônic • Datum: SIRGAS 2000

- MALHA TERRITORIAL**
- Unidade de federação
  - Município
- ABRANGENCIA ESPACIAL**
- 
- UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**
- Uso Sustentável
  - Proteção Integral
- ZONA DE EXCLUSÃO**
- Acima de 100 m
- CLASSES USO SOLO/VEGETAÇÃO (INEA, 2007)**
- Áreas úmidas
  - Mangue
  - Restinga
  - Vegetação secundária em estágio inicial
  - Vegetação secundária em estágio médio / avançado
  - Faixa Marinha
- Base cartográfica • IBGE, 2015

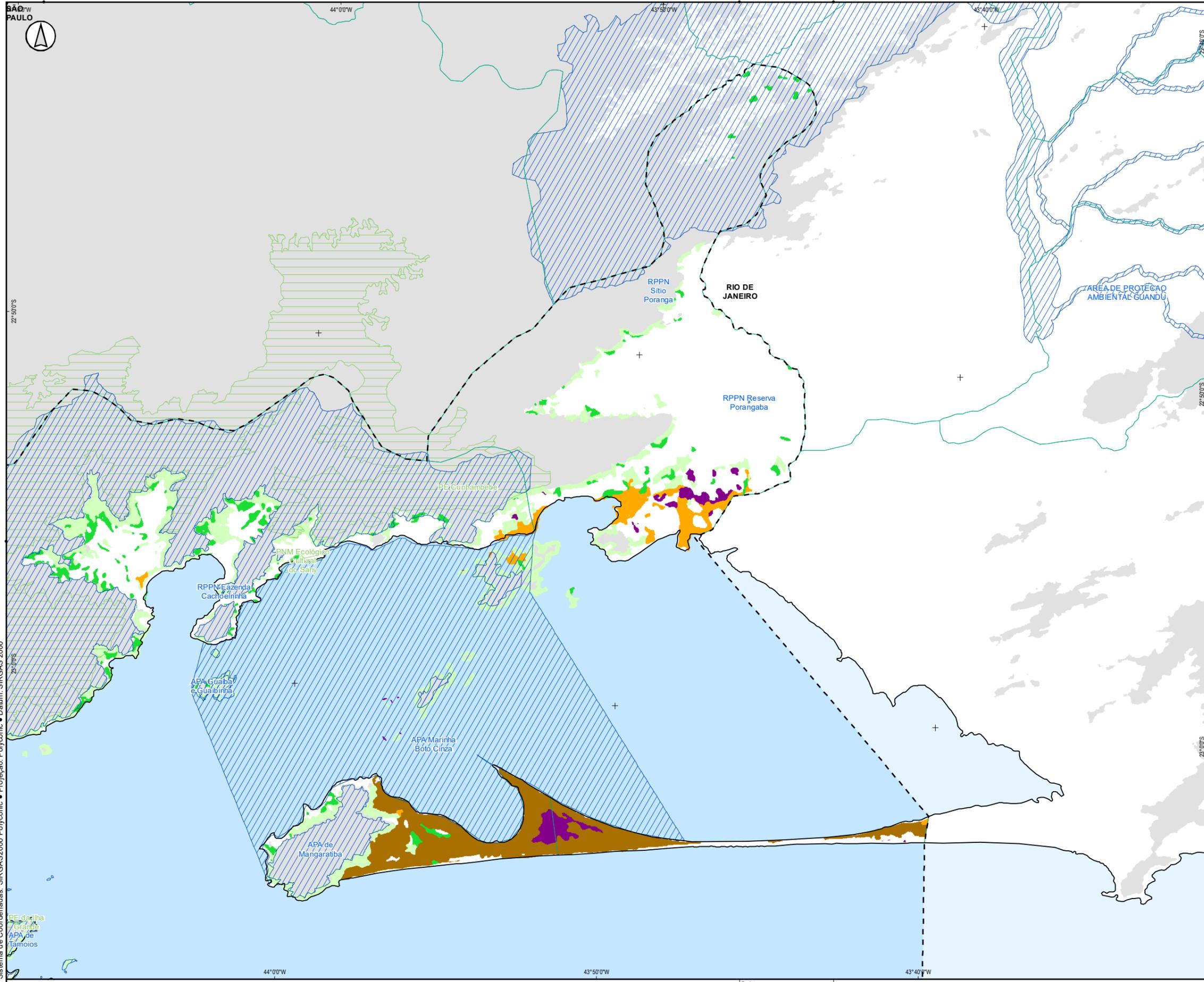


Projeto	Sara de Sousa
Verificou	Sara de Sousa
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

**Classes de vegetação costeira e Unidades de Conservação: MANGARATIBA**

Escala	<b>1:150 000</b>	Número	<b>7.C</b>	
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica	Código	julho 2019	Folha 1/1
Escala gráfica	0 2 000 4 000 m	Data	T16077_MAPA_07C_R3_VU_1907	



Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polycônico • Projeção: Polycônica • Datum: SIRGAS 2000

**MALHA TERRITORIAL**

- Unidade de federação
- Município

**ABRANGENCIA ESPACIAL**

- 

**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

- Usos Sustentável
- Proteção Integral

**ZONA DE EXCLUSÃO**

- Acima de 100 m

**CLASSES USO SOLO/VEGETAÇÃO (INEA, 2007)**

- Áreas úmidas
- Mangue
- Restinga
- Vegetação secundária em estágio inicial
- Vegetação secundária em estágio médio / avançado
- Faixa Marinha

Base cartográfica • IBGE, 2015

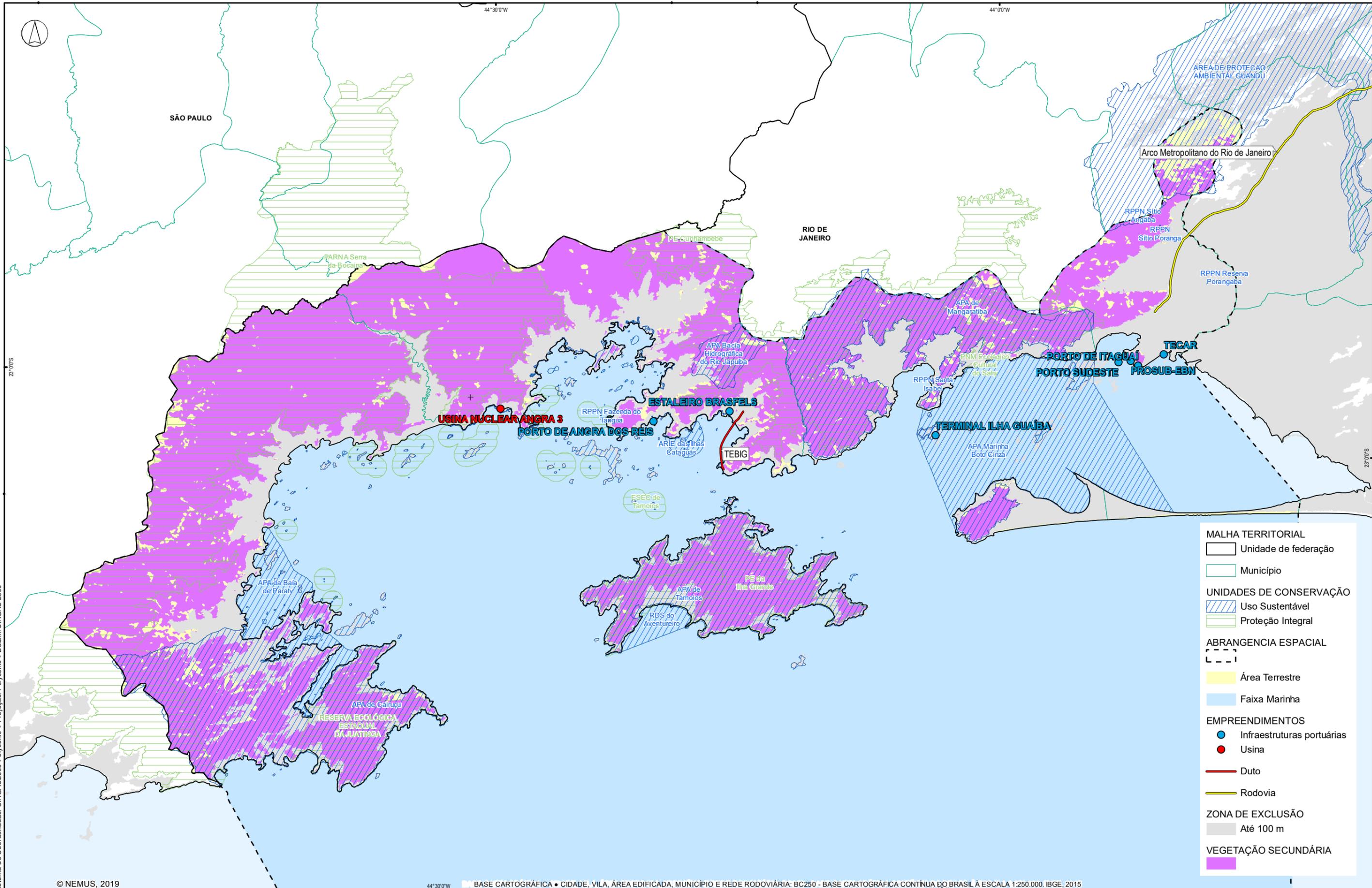


Projeto	Sara de Sousa
Verificou	Sara de Sousa
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

**Classes de vegetação costeira e Unidades de Conservação: ITAGUAI**

Escala	<b>1:200 000</b>	Número	<b>7.D</b>	
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica			
Escala gráfica			Código	Folha
			julho 2019	1/1
			Data	T16077_MAPA_07D_R3_VU_1907



Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000, Polycônic • Projeção: Polycônic • Datum: SIRGAS 2000

© NEMUS, 2019

44°30'0"W BASE CARTOGRÁFICA • CIDADE, VILA, ÁREA EDIFICADA, MUNICÍPIO E REDE RODOVIÁRIA: BC250 - BASE CARTOGRÁFICA CONTÍNUA DO BRASIL À ESCALA 1:250.000. IBGE, 2015



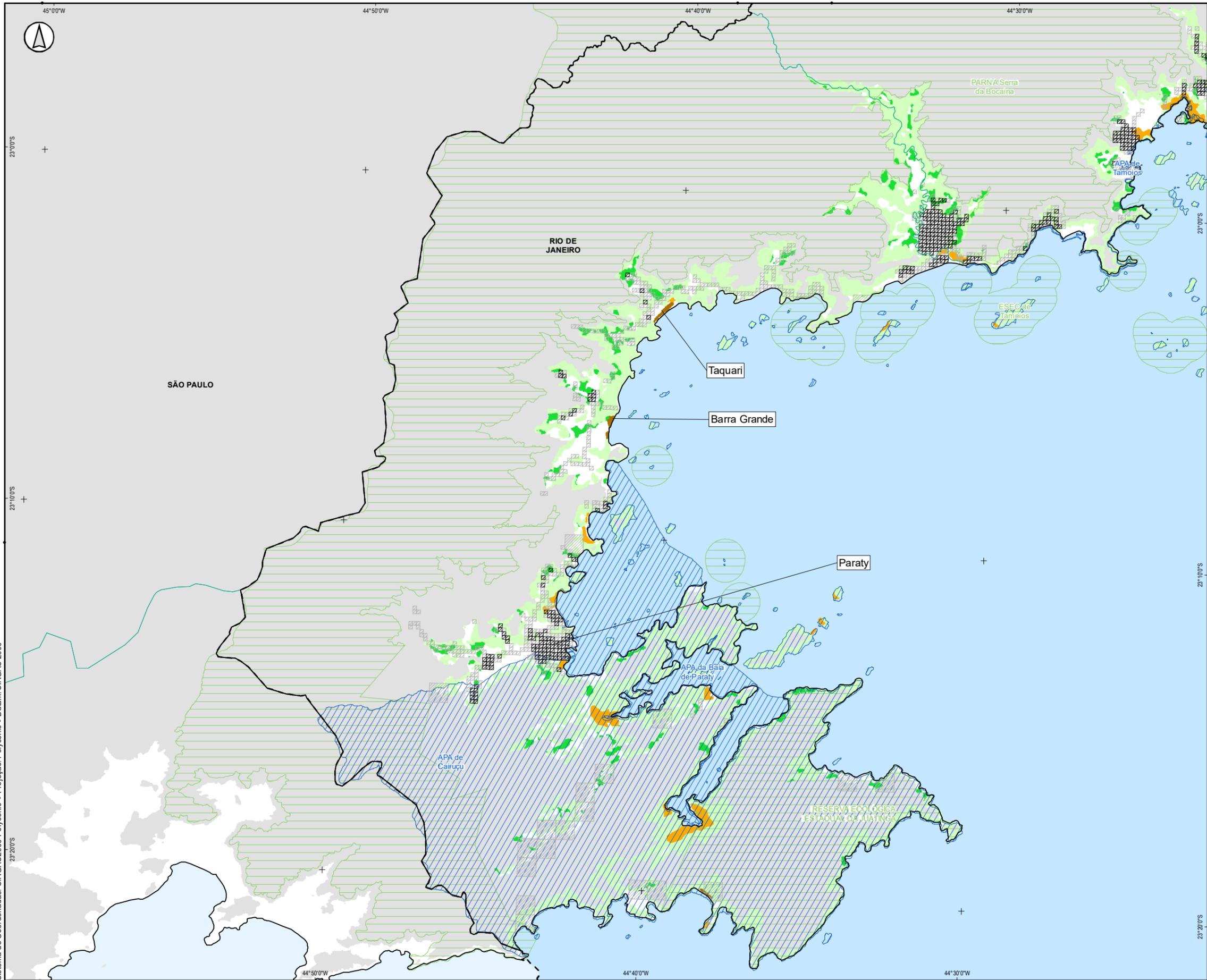
Projeto	Cláudia Fulgêncio
Verificou	Cláudia Fulgêncio
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

Outras áreas afetadas por impactos indiretos

Escala	<b>1:350 000</b>
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica
Escala gráfica	0 5 000 10 000 m

Número	<b>8</b>	
Data	julho 2019	Folha 1/1
Código	T16077_MAPA_08_R3_OI_1907	



**MALHA TERRITORIAL**

- Unidade de federação
- Município

**ABRANGENCIA ESPACIAL**

- 

**DENSIDADE POPULACIONAL 2010 (IBGE, 2018)**  
(Habitantes / km<sup>2</sup>)

- 0 - 100
- 101 - 1000
- > 1000

**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

- Uso Sustentável
- Proteção Integral

**ZONA DE EXCLUSÃO**

- Acima de 100 m

**CLASSES USO SOLO/VEGETAÇÃO (INEA, 2007)**

- Áreas úmidas
- Mangue
- Restinga
- Vegetação secundária em estágio inicial
- Vegetação secundária em estágio médio / avançado
- Faixa Marinha

Base cartográfica • IBGE, 2015

Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polyconic • Projeção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000

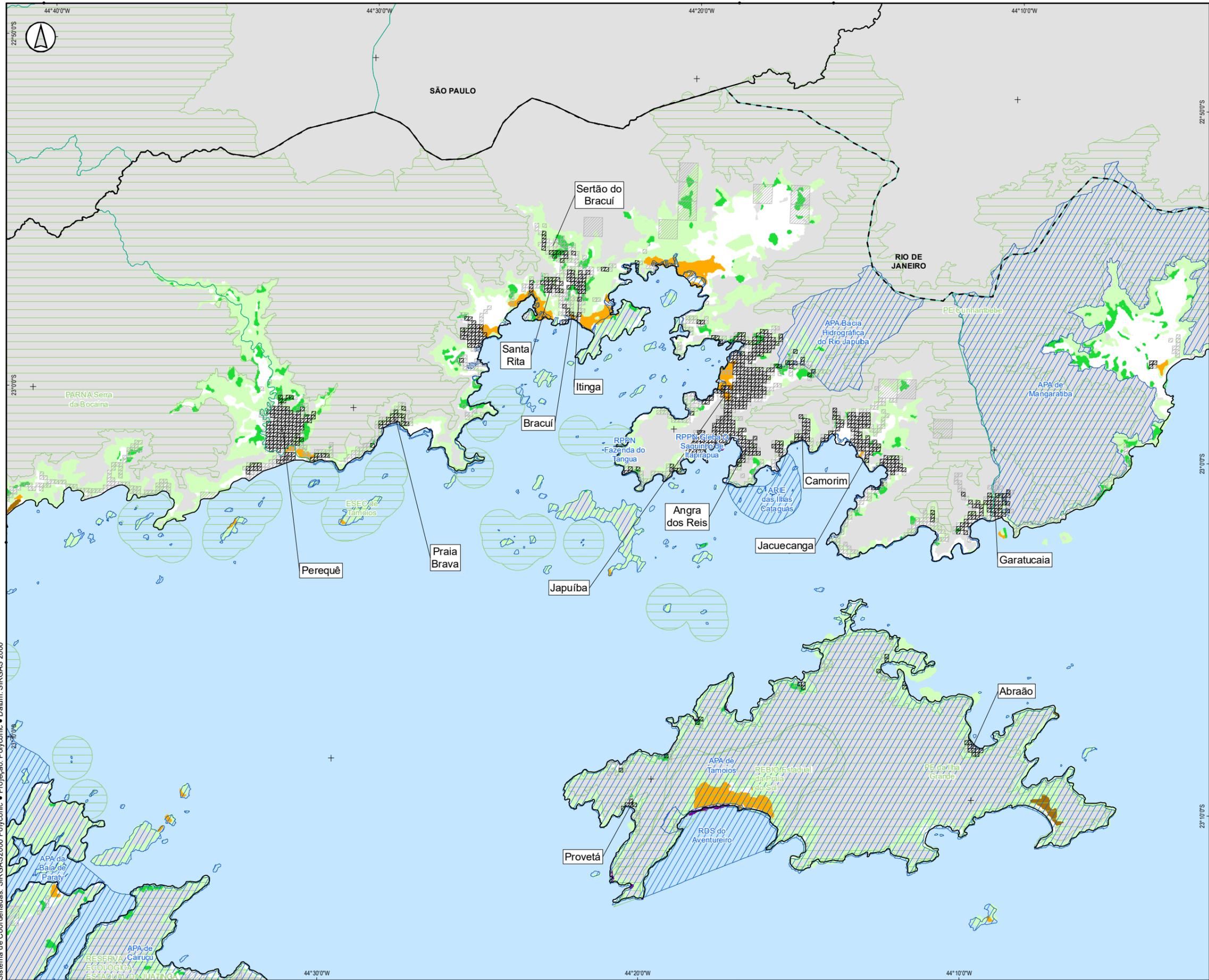


Projeto	Sara de Sousa
Verificou	Sara de Sousa
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

**Relação entre densidade populacional e vegetação costeira: PARATY**

Escala	<b>1:200 000</b>	Número	<b>9.A</b>
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica	Código	julho 2019
Escala gráfica		Folha	1/1
Data	T16077_MAPA_09A_R3_VUD_1907		



**MALHA TERRITORIAL**

- Unidade de federação
- Município

**ABRANGENCIA ESPACIAL**

**DENSIDADE POPULACIONAL 2010 (IBGE, 2018)**  
(Habitantes / km<sup>2</sup>)

- 0 - 100
- 101 - 1000
- > 1000

**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

- Uso Sustentável
- Proteção Integral

**ZONA DE EXCLUSÃO**

- Acima de 100 m

**CLASSES USO SOLO/VEGETAÇÃO (INEA, 2007)**

- Áreas úmidas
- Mangue
- Restinga
- Vegetação secundária em estágio inicial
- Vegetação secundária em estágio médio / avançado
- Faixa Marinha

Base cartográfica • IBGE, 2015

Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000, Policonic • Projeção: Policonic • Datum: SIRGAS 2000

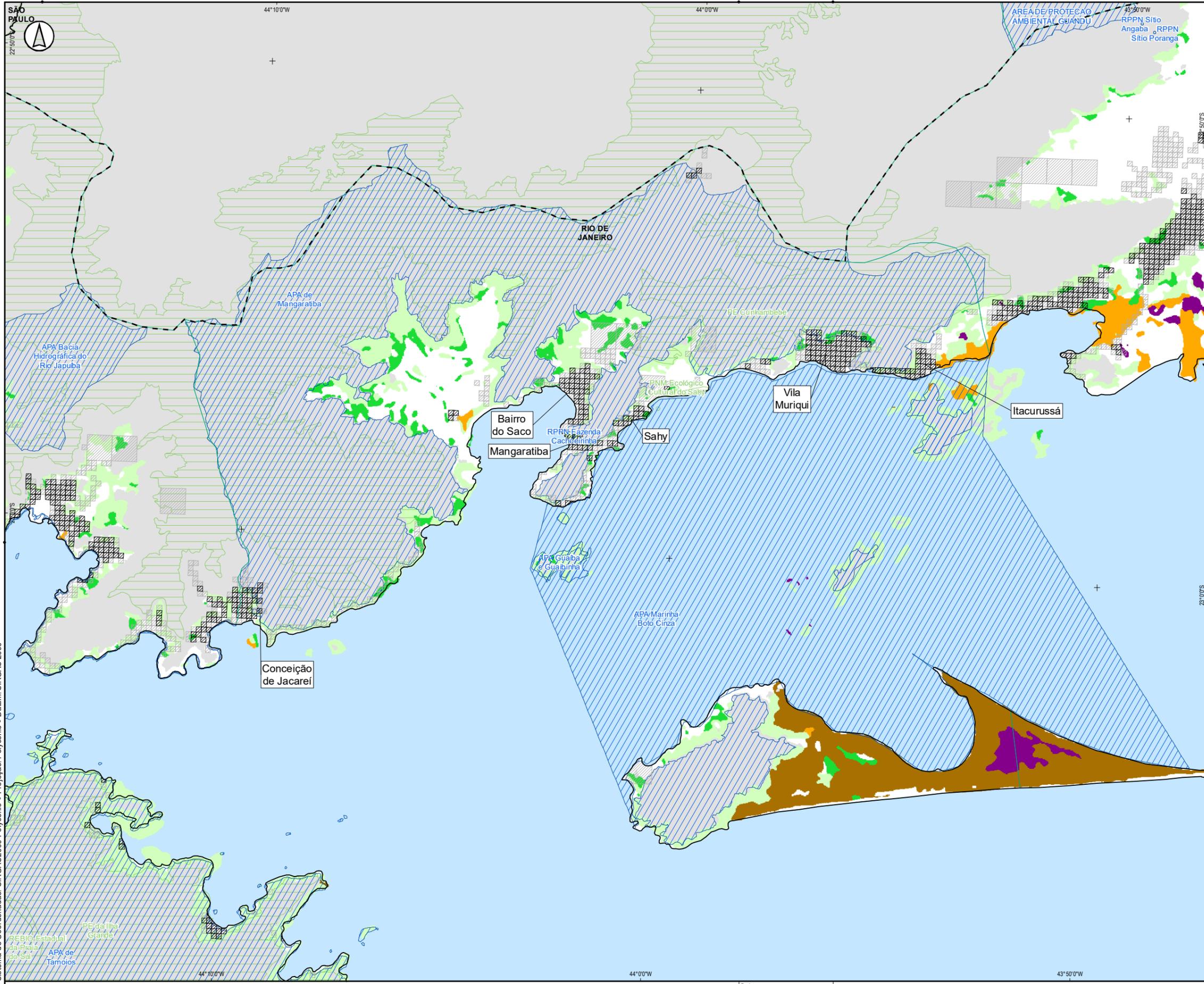


Projeto	Sara de Sousa
Verificou	Sara de Sousa
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

**Relação entre densidade populacional e vegetação costeira: ANGRA DOS REIS**

Escala	<b>1:200 000</b>	Número	<b>9.B</b>
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica	Código	julho 2019
Escala gráfica		Folha	1/1
		Data	T16077_MAPA_09B_R3_VUD_1907

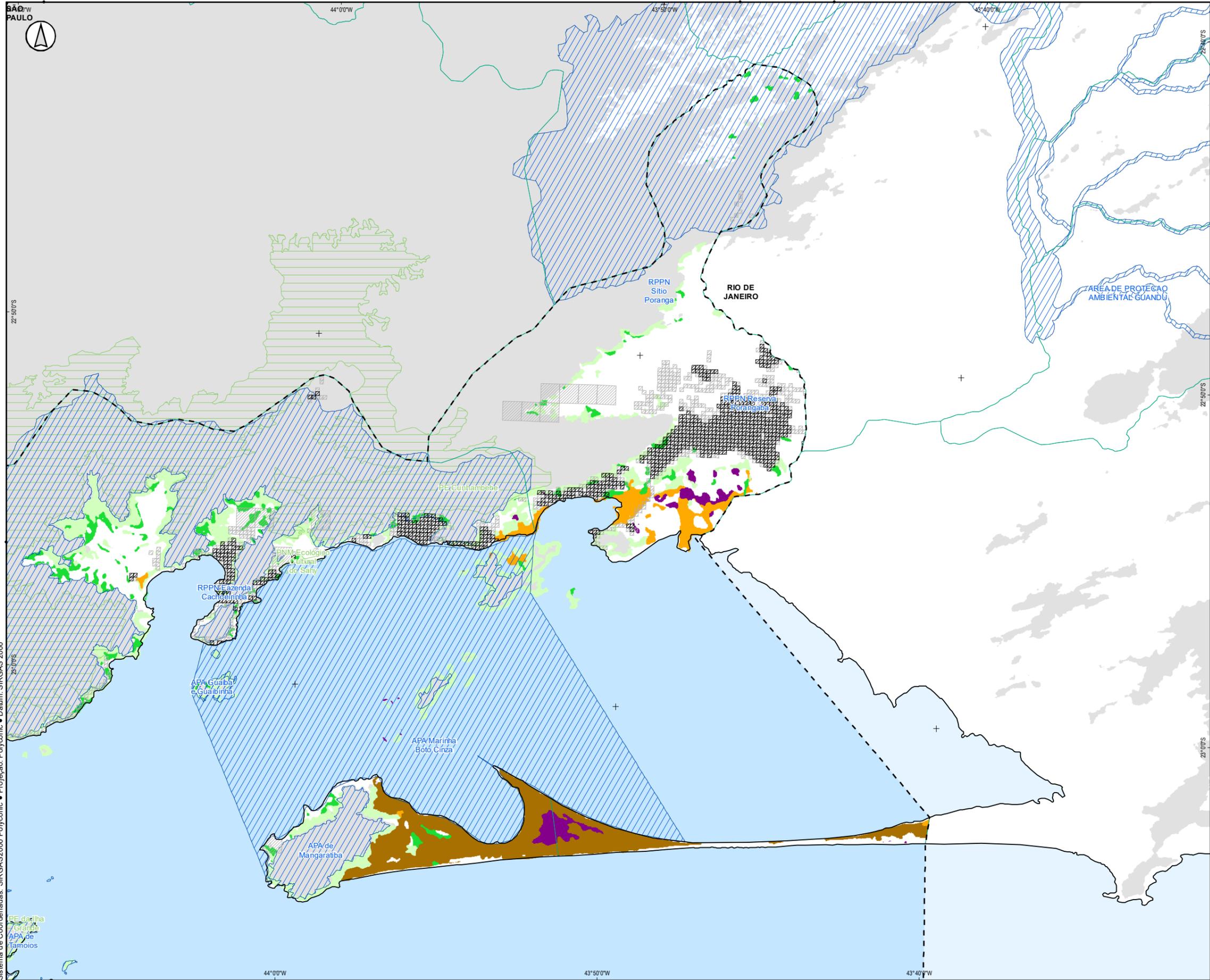


Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000, Policonic • Projeção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000

- MALHA TERRITORIAL**
- Unidade de federação
  - Município
- ABRANGENCIA ESPACIAL**
- 
- DENSIDADE POPUCIONAL 2010 (IBGE, 2018)**  
(Habitantes / km<sup>2</sup>)
- 0 - 100
  - 101 - 1000
  - > 1000
- UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**
- Uso Sustentável
  - Proteção Integral
- ZONA DE EXCLUSÃO**
- Acima de 100 m
- CLASSES USO SOLO/VEGETAÇÃO (INEA, 2007)**
- Áreas úmidas
  - Mangue
  - Restinga
  - Vegetação secundária em estágio inicial
  - Vegetação secundária em estágio médio / avançado
  - Faixa Marinha
- Base cartográfica • IBGE, 2015

Projeto	Sara de Sousa
Verificou	Sara de Sousa
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

Escala	<b>1:150 000</b>	Número	<b>9.C</b>
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica	Código	julho 2019
Escala gráfica		Folha	1/1
Data	T16077_MAPA_09C_R3_VUD_1907		



**MALHA TERRITORIAL**

- Unidade de federação (2)
- Município

**ABRANGENCIA ESPACIAL**

---

**DENSIDADE POPULACIONAL 2010 (IBGE, 2018)**  
(Habitantes / km<sup>2</sup>)

- 0 - 100 (4 450)
- 101 - 1000 (567)
- > 1000 (711)

**UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**

- Usos Sustentável
- Proteção Integral

**ZONA DE EXCLUSÃO**

- Acima de 100 m

**CLASSES USO SOLO/VEGETAÇÃO (INEA, 2007)**

- Áreas úmidas
- Mangue
- Restinga
- Vegetação secundária em estágio inicial
- Vegetação secundária em estágio médio / avançado
- Faixa Marinha

Base cartográfica • IBGE, 2015

Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polyconic • Projeção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000



Projeto	Sara de Sousa
Verificou	Sara de Sousa
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

**PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS**

**Relação entre densidade populacional e vegetação costeira: ITAGUAI**

Escala	<b>1:200 000</b>	Número	<b>9.D</b>
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica	Código	julho 2019
Escala gráfica		Folha	1/1
Data	T16077_MAPA_09D_R3_VUD_1907		



**PETROBRAS**