

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

Relatório Final (Fase de Levantamento de Dados)

**Litoral Sul Fluminense**



**Volume 1**

E&P

Revisão 01  
Fevereiro/2019

**BR** **PETROBRAS**

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

**Região Litoral Sul Fluminense/RJ**

**Levantamento de Dados - Relatório Final**  
(Produto 3.2.2 - Fase 3)

**Fevereiro / 2019**



**E&P**



## ÍNDICE GERAL

I.	NOTA INTRODUTÓRIA.....	1
II.	METODOLOGIA .....	3
III.	FATORES SOCIOECONÔMICOS.....	6
	III.1. COMUNIDADES TRADICIONAIS LITORÂNEAS.....	6
	III.1.1. Definição dos limites da análise .....	6
	III.1.2. Conceituação .....	7
	III.1.3. Enquadramento legal .....	9
	III.1.4. Número e localização das comunidades.....	11
	III.1.5. Características tradicionais .....	16
	III.1.6. Atividades econômicas.....	28
	III.2. HABITAÇÃO .....	36
	III.2.1. Introdução .....	36
	III.2.2. Emprego formal e informal .....	36
	III.2.3. Produto interno bruto.....	53
	III.2.4. População residente e domicílios.....	56
	III.2.5. Aglomerados subnormais e déficit habitacional .....	61
	III.3. SANEAMENTO BÁSICO .....	65
	III.3.1. Abastecimento de água.....	65
	III.3.2. Esgotamento sanitário.....	71
	III.3.3. Resíduos Sólidos Urbanos .....	81
IV.	FATORES BIÓTICOS.....	85
	IV.1. VEGETAÇÃO COSTEIRA.....	85
	IV.1.1. Introdução .....	85
	IV.1.2. Análise de imagens satélite .....	85
	IV.1.3. Análise dos impactos identificados nos EIA.....	90
	IV.1.4. Síntese conclusiva sobre a condição de base e atual e linha tendencial de evolução.....	91
	IV.2. BIODIVERSIDADE MARINHA .....	92
	IV.2.1. Introdução .....	92
	IV.2.2. Levantamento da biodiversidade marinha na área de estudo...	93
	IV.2.3. Biodiversidade marinha e avaliação de impactos cumulativos	103

IV.2.4. Critérios para uma espécie se qualificar como fator para o PAIC.....	104
IV.2.5. Espécies analisadas .....	105
IV.2.6. Opinião de especialistas sobre a Biodiversidade Marinha .....	142
IV.2.7. Considerações finais.....	155
V. FATORES FÍSICOS.....	158
V.1. ÁGUAS CONTINENTAIS .....	159
V.1.1. Coliformes termotolerantes .....	159
V.1.2. Turbidez.....	164
V.1.3. Índice de Qualidade da Água (IQ <sub>ANFS</sub> ) .....	167
V.1.4. Disponibilidade hídrica.....	174
V.1.5. Demanda de água .....	177
V.2. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS .....	180
V.2.1. Introdução .....	180
V.2.2. Clima.....	183
V.2.3. Coliformes termotolerantes .....	197
V.2.4. Turbidez .....	200
V.2.5. Clorofila-a.....	220
V.2.6. Índice de conformidade.....	237
V.2.7. Balneabilidade .....	239
VI. EVOLUÇÃO DOS FATORES NA REGIÃO.....	249
VI.1. COMUNIDADES TRADICIONAIS .....	249
VI.2. HABITAÇÃO.....	251
VI.3. SANEAMENTO BÁSICO.....	252
VI.4. VEGETAÇÃO COSTEIRA.....	254
VI.5. BIODIVERSIDADE MARINHA .....	254
VI.6. ÁGUAS CONTINENTAIS .....	256
VI.7. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS .....	257
VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	259
VIII. EQUIPE TÉCNICA.....	296

**QUADROS**

Quadro 1 – Terras indígenas no Litoral Sul/RJ .....	12
Quadro 2 – Comunidades quilombolas no Litoral Sul/RJ .....	12
Quadro 3 – Comunidades caiçaras no Litoral Sul/RJ.....	13
Quadro 4 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – Angra dos Reis.....	43
Quadro 5 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – Itaguaí .....	44
Quadro 6 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – Mangaratiba .....	46
Quadro 7 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – Paraty.....	47
Quadro 8 - Dados do emprego e da taxa de ocupação por município em 2010. ...	49
Quadro 9 – Análise do emprego (formal e informal) por município em 2010. ....	49
Quadro 10 – Investimentos realizados no Litoral Sul Fluminense.....	51
Quadro 11 – Indicadores de distribuição de população no Litoral Sul Fluminense. ....	56
Quadro 12 - População residente (10 <sup>3</sup> ) por município e no Estado do Rio de Janeiro entre 2005 e 2018. ....	58
Quadro 13 – Dinâmica populacional no Litoral Sul Fluminense/RJ e no Estado do Rio de Janeiro entre 2000 e 2010. ....	59
Quadro 14 – Domicílios particulares permanentes (10 <sup>3</sup> ) por município e no Estado do Rio de Janeiro (2000 e 2010).....	60
Quadro 15 – Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais na Região Litoral Sul Fluminense/RJ (2000 e 2010).....	62
Quadro 16 – Déficit habitacional para o Litoral Sul Fluminense – 2000 e 2010....	64
Quadro 17 – Investimentos necessário e principais proposições aos sistemas de abastecimento de água dos municípios do Litoral Sul Fluminense.....	69
Quadro 18 – Investimentos realizados no Sistema de Abastecimento de Água nos municípios do Litoral Sul Fluminense entre 2000 e 2016.....	70
Quadro 19 – Descritivo do tratamento de efluentes nos municípios de Itaguaí, Mangaratiba e Paraty.....	77
Quadro 20 – Características das Estações de Tratamento de Esgoto de Angra dos Reis.....	78
Quadro 21 – Investimentos necessário para o sistema de esgotamento sanitário para os municípios do Litoral Sul Fluminense tendo como horizonte o ano de 2035. ....	79
Quadro 22 – Investimentos realizados no Sistema de Esgotamento Sanitário nos municípios do Litoral Sul Fluminense entre 2000 e 2016.....	80
Quadro 23 – Características das imagens de satélite ao longo dos tempos.....	86

Quadro 24 – Evolução da área de abrangência da vegetação costeira na área de estudo .....	88
Quadro 25 – Análise dos parâmetros de qualificação do “critério 1: série temporal de dados” para boto-cinza .....	106
Quadro 26 – Análise dos parâmetros de qualificação do “critério 2: dados comparáveis” para boto-cinza .....	106
Quadro 27 – Análise dos parâmetros de qualificação do “critério 3: dados ecológicos populacionais” para boto-cinza .....	107
Quadro 28 – Projetos do Instituto boto-cinza (época pós-2009) .....	110
Quadro 29 – Publicações do Projeto boto-cinza .....	111
Quadro 30 – Análise dos parâmetros de qualificação do “critério 1: série temporal de dados” para tartaruga-verde.....	116
Quadro 31 – Análise dos parâmetros de qualificação do “critério 2: dados comparáveis” para tartaruga-verde .....	117
Quadro 32 – Análise dos parâmetros de qualificação do “critério 3: dados ecológicos populacionais” para tartaruga-verde .....	119
Quadro 33 – Publicações sobre tartaruga-verde objetivando estimar sua população .....	121
Quadro 34 – Publicações sobre tartaruga-verde com outros objetivos de estudo .....	122
Quadro 35 – Análise dos parâmetros de qualificação do “critério 1: série temporal de dados” para cavalo-marinho.....	132
Quadro 36 – Análise dos parâmetros de qualificação do “critério 2: dados comparáveis” para cavalo-marinho .....	133
Quadro 37 – Análise dos parâmetros de qualificação do “critério 3: dados ecológicos populacionais” para cavalo-marinho .....	133
Quadro 38 – Publicações sobre cavalo-marinho objetivando estimar sua população .....	136
Quadro 39 – Publicações sobre cavalo-marinho com outros objetivos de estudo .....	137
Quadro 40 – Experiência e área de conhecimento dos pesquisadores contatados. ....	143
Quadro 41 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100ml) em rios e córregos do município de Paraty. ....	159
Quadro 42 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100ml) do município de Angra dos Reis. ....	160
Quadro 43 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100ml) do município de Mangaratiba.....	160
Quadro 44 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100ml) do município de Itaguaí.....	160

Quadro 45 – Concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100ml).....	162
Quadro 46 – Estatísticas descritivas dos dados de turbidez (NTU) em rios e córregos do município de Paraty.....	164
Quadro 47 – Estatísticas descritivas dos dados de turbidez (NTU) do município de Angra dos Reis.....	164
Quadro 48 – Estatísticas descritivas dos dados de turbidez (NTU) do município de Mangaratiba.....	165
Quadro 49 – Estatísticas descritivas dos dados de turbidez (NTU) do município de Itaguaí.....	165
Quadro 50 – Evolução da condição de qualidade das águas continentais – turbidez média anual (NTU).....	166
Quadro 51 – Pesos fixados para a consideração de cada variável na obtenção do IQ <sub>NSF</sub> .....	168
Quadro 52 – Classificação de qualidade a partir do IQ <sub>NSF</sub> .....	169
Quadro 53 – Evolução do número de pontos monitorados para a qualidade das águas superficiais desde 2013 por município do Litoral Sul Fluminense.....	169
Quadro 54 – Estatísticas descritivas dos dados de IQ <sub>NSF</sub> do município de Paraty.....	170
Quadro 55 – Estatísticas descritivas dos dados de IQ <sub>NSF</sub> do município de Angra dos Reis.....	170
Quadro 56 – Estatísticas descritivas dos dados de IQ <sub>NSF</sub> do município de Mangaratiba.....	170
Quadro 57 – Estatísticas descritivas dos dados de IQ <sub>NSF</sub> do município de Itaguaí.....	171
Quadro 58 – Evolução da condição de qualidade das águas continentais - IQ <sub>NSF</sub> médio anual.....	171
Quadro 59 – Disponibilidade hídrica e vazão outorgada para as regiões hidrográficas abrangidas pela região Litoral Sul Fluminense na condição atual.....	174
Quadro 60 – Vazão e vazão outorgada para as regiões hidrográficas abrangidas pela região Litoral Sul Fluminense na condição de base.....	175
Quadro 61 – Distribuição da disponibilidade hídrica da RH-I Baía da Ilha Grande por UHP na condição atual.....	175
Quadro 62 – Distribuição da disponibilidade hídrica da RH-II Guandu por UHP.....	176
Quadro 63 – População urbana e estimativa de demanda de água para abastecimento em 2025 nos municípios da região Litoral Sul Fluminense.....	177
Quadro 64 – Demanda de água para uso industrial e de abastecimento em municípios da região Litoral Sul Fluminense.....	178
Quadro 65 – Mananciais superficiais para abastecimento público nos municípios da região Litoral Sul Fluminense.....	178



---

Quadro 66 – Concentração de coliformes termotolerantes (NMP / 100 ml) média nas baías de Ilha Grande e de Sepetiba.....	198
Quadro 67 – Turbidez (UNT) média nas baías de Ilha Grande e de Sepetiba....	202
Quadro 68 – Classificação do índice de conformidade.....	237
Quadro 69 – Índice de conformidade nas baías de Ilha Grande e de Sepetiba. .	238
Quadro 70 – Classificação de balneabilidade de acordo com a Resolução CONAMA n.º 274/2000 de 29 de novembro. ....	239
Quadro 71 – Qualificação anual da balneabilidade pelo INEA.....	240
Quadro 72 – Número de praias com qualificação anual e classificação predominante (CP) para os municípios e total da região Litoral Sul Fluminense no período 2008-2017.....	245
Quadro 73 – Qualificação anual das praias de forma consolidada com porcentual dos boletins próprios emitidos ao longo do ano pelo INEA. ....	247
Quadro 74 – Porcentual de boletins próprios emitidos para praias nos municípios e total da região Litoral Sul Fluminense no período 2010-2017.....	247

**FIGURAS**

Figura 1 – Matriz de emprego proposta pela 17ª CIET.	39
Figura 2 – Evolução dos empregos formais no Litoral Sul Fluminense por município (2005 – 2016).	41
Figura 3 – Evolução dos empregos formais em Angra dos Reis por grande setor (2005 – 2016).	42
Figura 4 – Evolução dos empregos formais em Itaguaí por grande setor (2005 – 2016).	44
Figura 5 – Evolução dos empregos formais em Mangaratiba por grande setor (2005 – 2016).	45
Figura 6 – Evolução dos empregos formais em Paraty por grande setor (2005 – 2016).	46
Figura 7 – Evolução dos empregos formais no Litoral Sul Fluminense por grande setor (2005 – 2016).	48
Figura 8 – PIB a preços correntes nos municípios da Região Litoral Sul Fluminense/RJ (2005 e 2015).	54
Figura 9 – Evolução do PIB (a preços correntes) nos municípios da Região Litoral Sul Fluminense/RJ de 2002 a 2014.	54
Figura 10 – Crescimento do VAB por setores nos municípios da Região Litoral Sul Fluminense de 2005 a 2015.	55
Figura 11 – Densidade populacional na Região Litoral Sul Fluminense/RJ em 2010.	57
Figura 12 – Moradores por domicílio particular permanente nos municípios do Litoral Sul Fluminense e no Estado do Rio de Janeiro em 2000 e 2010.	60
Figura 13 – Proporção da população residente em aglomerados subnormais na Região Litoral Sul Fluminense/RJ (2000 e 2010).	63
Figura 14 – Déficit habitacional relativo nos municípios do Litoral Sul Fluminense em 2000 e 2010.	64
Figura 15 – Índice de Atendimento de Água Total e Índice de Atendimento de Água Urbano para o ano de 2016	67
Figura 16 – Índice de Atendimento de Água em Área Urbana nos municípios do Litoral Sul Fluminense entre 2000 e 2016	68
Figura 17 – Índice de Atendimento adequado do sistema de esgotamento sanitário urbano em 2013	72
Figura 18 – Tecnologias e serviços de esgotamento sanitário nos municípios do Litoral Sul Fluminense em 2013.	73
Figura 19 – População total e urbana atendida com esgotamento sanitário nos municípios Litoral Sul Fluminense em 2016.	74
Figura 20 – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto x Índice de Coleta de Esgoto entre 2010 e 2016.	75

Figura 21 – Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida, Índice de Tratamento de Esgoto, Volume de Esgoto Coletado e Volume de Esgoto Tratado em Angra dos Reis entre 2010 e 2016.	76
Figura 22 – Localização das Estações de Tratamento de Esgoto de Angra dos Reis	78
Figura 23 – Gráfico relacionando o Índice de cobertura de serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares para população total do município e urbana em 2016.	82
Figura 24 – Série histórica 2010-2016 do Índice de cobertura de serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares para população urbana.	83
Figura 25 – Evolução da abrangência da vegetação costeira nos municípios da área de estudo.	89
Figura 26 – Áreas prioritárias para a conservação de mamíferos marinhos no sudeste e sul do Brasil.	102
Figura 27 – Distribuição geográfica da tartaruga marinha <i>Chelonia mydas</i> no Brasil.	115
Figura 28 – Alguns locais de desova e alimentação de tartaruga-verde, no Atlântico.	116
Figura 29 – Evolução da concentração média anual de coliformes termotolerantes em rios e córregos nos municípios do Litoral Sul e na região.	163
Figura 30 – Evolução da concentração média anual de turbidez em rios e córregos nos municípios do Litoral Sul e na região.	167
Figura 31 – Evolução do IQA <sub>NSF</sub> médio anual nos municípios do Litoral Sul Fluminense e na região.	172
Figura 32 – Número de pontos e classificação média anual do IQA <sub>NSF</sub> na região Litoral Sul Fluminense no período 2013-2017.	173
Figura 33 – Sistema de transposição do Paraíba do Sul para o Guandu. A linha amarela corresponde ao túnel que faz a transposição das águas. Preparado por Wasserman	181
Figura 34 – Estações meteorológicas cujos dados foram levantados no presente estudo.	183
Figura 35 - Médias mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Patrimônio (2344006) no município de Paraty	184
Figura 36 - Valores mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Patrimônio (2344006) no município de Paraty	185
Figura 37 - Médias mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Paraty (2344007) no município de Paraty	185
Figura 38 - Valores mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Paraty (2344007) no município de Paraty	186
Figura 39 - Médias mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação São Roque (2344008) no município de Paraty	186

Figura 40 - Valores mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação São Roque (2344008) no município de Paraty	187
Figura 41 - Médias mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Vila Pereque (2344019) no município de Angra dos Reis	187
Figura 42 - Valores mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Vila Pereque (2344019) no município de Angra dos Reis	188
Figura 43 - Médias mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Vila Mambucaba (2344016) no município de Angra dos Reis	188
Figura 44 - Valores mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Vila Mambucaba (2344016) no município de Angra dos Reis	189
Figura 45 - Médias mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Bracui (2344149) no município de Angra dos Reis	189
Figura 46 - Valores mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Bracui (2344149) no município de Angra dos Reis	190
Figura 47 - Médias mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação UHE Nilo Peçanha Lídice (2344099) no município de Rio Claro	190
Figura 48 - Valores mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação UHE Nilo Peçanha Lídice (2344099) no município de Rio Claro	191
Figura 49 - Médias mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Ibicui (2344148) no município de Mangaratiba	191
Figura 50 - Valores mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Ibicui (2344148) no município de Mangaratiba	192
Figura 51 - Médias mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Coroa Grande (2243250) no município de Itaguaí	192
Figura 52 - Valores mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Coroa Grande (2243250) no município de Itaguaí	193
Figura 53 - Pluviosidade anual (dada em mm) para cada uma das estações do Litoral Sul do Estado do Rio de Janeiro	194
Figura 54 - Isoietas com valores médios mensais do Litoral Fluminense no verão para dados obtidos no período entre 2005 e 2018	195
Figura 55 - Isoietas com valores médios mensais do Litoral Fluminense no inverno para dados obtidos no período entre 2005 e 2018	195
Figura 56 - Isoietas com valores médios mensais do Litoral Fluminense, no inverno e no verão para dados obtidos no período entre 2005 e 2018	196
Figura 57 - Relação entre a turbidez (medida por turbidímetro) e a concentração do material particulado em suspensão (Wasserman, 2005).	201
Figura 58 – Imagem de satélite da turbidez de janeiro de 2005.	205
Figura 59 – Imagem de satélite da turbidez de julho de 2005	205
Figura 60 – Imagem de satélite da turbidez de janeiro de 2006.	206
Figura 61 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2006.	206

Figura 62 – 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.	207
Figura 63 – Imagem de satélite da turbidez de fevereiro de 2007.	207
Figura 64 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2007.	208
Figura 65 – Imagem de satélite da turbidez de março de 2008.	208
Figura 66 – Imagem de satélite da turbidez de julho de 2008.	209
Figura 67 – Imagem de satélite da turbidez de fevereiro de 2009.	209
Figura 68 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2009.	210
Figura 69 – Imagem de satélite da turbidez de fevereiro de 2010.	210
Figura 70 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2010.	211
Figura 71 – Imagem de satélite da turbidez de janeiro de 2011.	211
Figura 72 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2011.	212
Figura 73 – Imagem de satélite da turbidez de fevereiro de 2012.	212
Figura 74 – Imagem de satélite da turbidez de julho de 2012.	213
Figura 75 – Imagem de satélite da turbidez de julho de 2012 estendida para mostrar a influência da ressurgência de Cabo Frio na área de estudo.	213
Figura 76 – Imagem de satélite da turbidez de fevereiro de 2013.	214
Figura 77 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2013.	214
Figura 78 – Imagem de satélite da turbidez de janeiro de 2014.	215
Figura 79 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2014.	215
Figura 80 – Imagem de satélite da turbidez de janeiro de 2015.	216
Figura 81 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2015.	216
Figura 82 – Imagem de satélite da turbidez de fevereiro de 2016.	217
Figura 83 – Imagem de satélite da turbidez de julho de 2016.	217
Figura 84 – Imagem de satélite da turbidez de fevereiro de 2017.	218
Figura 85 – Imagem de satélite da turbidez de julho de 2017.	218
Figura 86 – Imagem de satélite da turbidez de fevereiro de 2018.	219
Figura 87 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2018.	219
Figura 88 – Imagens de satélite da clorofila a de janeiro de 2005.	222
Figura 89 – Imagens de satélite da clorofila a de julho de 2005.	223
Figura 90 – Imagens de satélite da clorofila a de janeiro de 2006.	223
Figura 91 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2006.	224
Figura 92 – Imagens de satélite da clorofila a de fevereiro de 2007.	224
Figura 93 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2007.	225
Figura 94 – Imagens de satélite da clorofila a de março de 2008.	225
Figura 95 – Imagens de satélite da clorofila a de julho de 2008.	226
Figura 96 – Imagens de satélite da clorofila a de fevereiro de 2009.	226
Figura 97 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2009.	227
Figura 98 – Imagens de satélite da clorofila a de fevereiro de 2010.	227
Figura 99 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2010.	228

Figura 100 – Imagens de satélite da clorofila a de janeiro de 2011.	228
Figura 101 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2011.	229
Figura 102 – Imagens de satélite da clorofila a de fevereiro de 2012.	229
Figura 103 – Imagens de satélite da clorofila a de julho de 2012.	230
Figura 104 – Imagens de satélite da clorofila a de fevereiro de 2013.	230
Figura 105 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2013.	231
Figura 106 – Imagens de satélite da clorofila a de janeiro de 2014.	231
Figura 107 – Imagens de satélite da clorofila a de janeiro de 2014, estendida para mostrar a influência da ressurgência de Cabo Frio na área de estudo.	232
Figura 108 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2014.	232
Figura 109 – Imagens de satélite da clorofila a de janeiro de 2015.	233
Figura 110 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2015.	233
Figura 111 – Imagens de satélite da clorofila a de fevereiro de 2016.	234
Figura 112 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2016.	234
Figura 113 – Imagens de satélite da clorofila a de fevereiro de 2017.	235
Figura 114 – Imagens de satélite da clorofila a de julho de 2017.	235
Figura 115 – Imagens de satélite da clorofila a de fevereiro de 2018.	236
Figura 116 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2018.	236
Figura 117 – Qualificação anual da balneabilidade das praias no município de Paraty no período 2008-2016.	241
Figura 118 – Qualificação anual da balneabilidade das praias no município de Angra dos Reis no período 2008-2016.	242
Figura 119 – Qualificação anual da balneabilidade das praias no município de Mangaratiba no período 2008-2016.	242
Figura 120 – Qualificação anual da balneabilidade das praias no município de Itaguaí no período 2008-2016.	243
Figura 121 – Qualificação anual da balneabilidade das praias na região Litoral Sul Fluminense no período 2008-2016.	243

## **LISTA DE SIGLAS**

ANA – Agência Nacional de Águas  
APA – Área de Proteção Ambiental  
APP – Área de Preservação Permanente  
BDA – Banco de Dados Ambientais  
CEDAE – Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro  
CIET – Conferência Internacional de Estatísticos do Trabalho  
CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica  
CP – Classificação Predominante  
CTR – Centro de Tratamento de Resíduos  
DBO – Resíduos domiciliares  
EIA – Estudo de Impacto Ambiental  
ETA – Estação de Tratamento de Águas  
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto  
FUNAI – Fundação Nacional do Índio  
IAA – Índice de Atendimento de Água  
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária  
INEA – Instituto Estadual do Ambiente  
INEA – Instituto Estadual do Ambiente  
IQA – Índice de Qualidade de Água  
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego  
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego  
OIT – Organização Internacional do Trabalho  
PAIC – Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos  
PEC – Parque Estadual Cunhambebe  
PEIG – Parque Estadual da Ilha Grande  
PERHI – Plano Estadual de Recursos Hídricos  
PIB – Produto Interno Bruto  
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico  
PNH – Política Nacional de Habitação  
RAIS – Relação Anual de Informações Sociais

RBPS – Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul

RH – Região Hidrográfica

RJ – Rio de Janeiro

RTDI – Relatório Técnico de Identificação e Delimitação

SAAE – Serviço de Autônomo de Água e Esgoto

SCN – Sistema de Contas Nacionais

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SP – São Paulo

TBC – Turismo de Base Comunitária

TI – Terra Indígena

UC – Unidades de Conservação

UHP – Unidade Hidrológica de Planejamento

VAB – Valor Adicionado Bruto



## **I. NOTA INTRODUTÓRIA**

O presente documento constitui o **Relatório Final** do “**Levantamento de informações de base sobre o status dos fatores ambientais e sociais**” (**Fase 3**), e tem como objetivo levantar as informações necessárias para possibilitar a identificação da condição de base e da situação atual dos fatores ambientais e sociais selecionados na fase de escopo:

- Fatores socioeconômicos: comunidades tradicionais litorâneas; habitação; saneamento básico;
- Fatores bióticos: biodiversidade marinha; vegetação costeira;
- Fatores físicos: águas continentais; qualidade das águas costeiras.

O presente relatório parte do Relatório Parcial de Levantamento de Dados, integrando informação adicional recolhida em sequência de um amplo conjunto de contatos com diversas entidades e com a comunidade em geral:

- Reunião pública de apresentação do Relatório Parcial de Levantamento de Dados (Fase 3) (realizada no dia 27 de setembro de 2018, em Caraguatatuba);
- Contatos/pedidos de informação a promotores e entidades detentoras de informação relevante (realizados entre os meses de junho e outubro de 2018);
- Reuniões/entrevistas a 12 pesquisadores e acadêmicos sobre o tema da biodiversidade marinha.

O presente relatório encontra-se estruturado da seguinte forma:

- Capítulo I. Nota introdutória
- Capítulo II. Metodologia
- Capítulo III. Fatores socioeconômicos
- Capítulo IV. Fatores bióticos
- Capítulo V. Fatores físicos
- Capítulo VI. Evolução dos fatores na região
- Capítulo VII. Referências bibliográficas
- Capítulo VIII. Equipe técnica

No Volume 2 apresentam-se os apêndices, incluindo:

- Apêndice II-1: Relatório da reunião de apresentação do levantamento de dados;
- Apêndice II-2: Pedidos de informação e contribuições de entidades;
- Apêndice III-1: Mapas.

## II. METODOLOGIA

O presente relatório parte do Relatório Parcial de Levantamento de Dados, integrando informação adicional recolhida desde então, com vista à identificação da condição de base e da situação atual dos sete fatores ambientais e sociais selecionados na fase de escopo, para os meios socioeconômico, biótico e físico.

Privilegia-se assim a caracterização das variáveis indicadas no Quadro 2 do Relatório Técnico Metodológico não assinaladas com (\*)<sup>1</sup>.

Os indicadores/variáveis selecionados têm em vista permitir a apuração de eventuais mudanças nas condições desses fatores, e subsidiar a determinação de limites de alteração.

As informações levantadas nesta fase abrangeram as seguintes fontes:

- Estudos, relatórios, planos e programas relacionados à gestão do território em análise;
- Bancos de dados socioeconômicos e ambientais (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE; Ministério do Trabalho e Emprego – MTE; INEA – Instituto Estadual do Ambiente, entre outros);
- Planos de manejo;
- Artigos e literatura científica;
- Legislação;
- Fontes abertas de informação (e.g. Observatório de Territórios Sustentáveis e Saudáveis da Bocaina).

No dia 27 de setembro de 2018 em Caraguatatuba foi realizada a reunião pública de apresentação do Relatório Parcial de Levantamento de Dados, onde estiveram presentes 27 (vinte e sete) pessoas representando 16 (dezesesseis) instituições (ver Relatório da Reunião de Apresentação no **Apêndice II-1, Volume 2**).

---

<sup>1</sup> No Quadro 2 do Relatório Técnico Metodológico assinalou-se com \* as variáveis relevantes para a fase de avaliação de impactos cumulativos.

Foram discutidas informações acerca das condições de base de cada fator ambiental e social e as mudanças ocorridas nessas condições ao longo do tempo.

Com vista à obtenção de informação para os relatórios da Fase 3 (e para as fases seguintes) foram contatadas as seguintes entidades:

- Keppel Fels Brasil S.A. (pedido de Estudo de Impacto Ambiental; características do estaleiro Brasfels; empregos gerados; investimentos realizados; principais clientes)
- Eletrobras (pedido de empregos gerados; investimentos realizados)
- Departamento de Estradas de Rodagem – DER/RJ (pedido de Estudo de Impacto Ambiental; empregos gerados e investimentos realizados)
- Transpetro (pedido de Estudo de Impacto Ambiental; empregos gerados e investimentos realizados)
- INEA (pedido de Estudo de Impacto Ambiental /relatórios ambientais ou outros estudos ambientais, bem como licenças emitidas relativamente ao estaleiro Brasfels; sinalização da existência de empreendimentos recentemente licenciados ou em fase de licenciamento que vão iniciar a sua construção/operação até 2030 que fossem relevantes considerar; dados de qualidade das águas costeiras)
- IBAMA (conferência dos empreendimentos propostos analisar na fase de Escopo; sinalização da existência de empreendimentos recentemente licenciados ou em fase de licenciamento que vão iniciar a sua construção/operação até 2030 que considerem relevantes)
- Centro de Hidrografia da Marinha (dados de qualidade das águas costeiras; dados oceanográficos físicos e químicos)
- Marinha do Brasil (cronogramas de implementação; empregos gerados; investimentos realizados)
- Porto Sudeste do Brasil (empregos gerados; investimentos realizados)
- Companhia Siderúrgica Nacional (empregos gerados; investimentos realizados)
- Vale SA (empregos gerados; investimentos realizados)
- Prefeituras de Angra dos Reis, Itaguaí, Mangaratiba e Paraty (unidades habitacionais de interesse social construídas e entregues; Índice de Atendimento de Água; Índice de Atendimento de Esgoto; Índice de

Coleta de Esgoto; Índice de Cobertura de Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares; investimentos no setor do saneamento).

Os pedidos de informação e as respostas obtidas são apresentados no **Apêndice II-2: Pedidos de informação e contribuições de entidades (Volume 2)**. Destaca-se a insistência, ao longo de vários meses, na obtenção de respostas, por várias formas (ofícios enviados via postal por nós, e-mails, ofícios enviados pelo IBAMA, contatos telefônicos, pedidos via portal de informações ao cidadão). Contudo, e apesar do esforço realizado, nem sempre foi possível obter a informação solicitada.

Em outubro e novembro de 2018 foram ainda realizadas **entrevistas** com um conjunto de pesquisadores e acadêmicos, com o objetivo de coletar suas opiniões técnicas e científicas, do fator Biodiversidade Marinha:

1. Cassiano Monteiro-Neto (UFF) – 25 de outubro de 2018;
2. Roberto Villaça (UFF) – 25 de outubro de 2018;
3. Marcelo Viana (UFRJ) – 26 de outubro de 2018;
4. Abílio Soares Gomes (UFF) – 26 de outubro de 2018;
5. Lena Geise (UERJ) – 31 de outubro de 2018;
6. Cristina de Oliveira Dias (UFRJ) – 6 de novembro de 2018;
7. Denise Rivera Tenenbaum (UFRJ) – 6 de novembro de 2018;
8. Paulo César de Paiva (UFRJ) – 6 de novembro de 2018;
9. Rodolfo Pinheiro da Rocha Paranhos (UFRJ) – 6 de novembro de 2018;
10. Marcus Rodrigues da Costa (Ecospesca/UFF) – 7 de novembro de 2018;
11. Márcia Salustiano de Castro (UFRJ) – 7 de novembro de 2018;
12. Andrea de Oliveira Ribeiro Junqueira (UFRJ) – 13 de novembro de 2018.

Além da análise de informação secundária, as principais metodologias utilizadas na fase de levantamento de dados são a análise de tendências e a sobreposição de mapas e análises SIG.

### **III. FATORES SOCIOECONÔMICOS**

O presente capítulo refere-se à caracterização da condição de base e situação atual dos fatores socioeconômicos: comunidades tradicionais litorâneas; habitação; saneamento básico.

#### **III.1. COMUNIDADES TRADICIONAIS LITORÂNEAS**

##### **III.1.1. Definição dos limites da análise**

As comunidades tradicionais que são foco da análise deste item são as comunidades Indígenas, Quilombolas e Caiçaras do Litoral Sul Fluminense, por essas serem as mais vulneráveis e suscetíveis aos impactos dos empreendimentos em estudo.

O levantamento de dados (e a posterior avaliação de impactos cumulativos) levará em conta o modo de vida e a sustentabilidade econômica 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 (peixes e outros organismos como crustáceos e moluscos) ou terrestres (como madeira e sementes).

Com esses dados, torna-se possível a análise da perda dos espaços de reprodução e conseqüente perda da sociodiversidade, ameaçada pelos diversos estressores que influenciam ou influenciarão as comunidades. Ainda como elemento para discussão da perda da sociodiversidade deve-se levar em conta a preservação do etnoconhecimento – sua cultura material e imaterial, entre elas o

artesanato, a canoa caiçara, as danças e rituais e as práticas tradicionais (o saber fazer).

### **III.1.2. Conceituação**

#### **III.1.2.1. Indígenas**

As definições sobre os povos indígenas estão relacionadas a povos nativos de áreas que foram posteriormente colonizadas e que mantiveram os seus costumes e culturas.

Uma classificação oficial é a do Decreto Federal nº 5.051/2004, responsável por promulgar a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho sobre Povos Indígenas e Tribais, onde classifica os povos indígenas em seu artigo 1º como *“povos em países independentes, considerados indígenas pelo fato de descenderem de populações que habitavam o país ou uma região geográfica pertencente ao país na época da conquista ou da colonização ou do estabelecimento das atuais fronteiras estatais e que, seja qual for sua situação jurídica, conservam todas as suas próprias instituições sociais, econômicas, culturais e políticas, ou parte delas.”*

Definições oficiais como essa facilitam o reconhecimento desses povos e auxiliam na garantia dos seus direitos. A Fundação Nacional do Índio (FUNAI), por exemplo, se baseou nessa definição para formar os critérios utilizados para reconhecimento desses povos.

#### **III.1.2.2. Quilombolas**

O termo quilombo deriva de uma palavra originária da cultura dos povos de línguas buntu, originários da África e trazidos para o Brasil (MUNANGA, 1996).

“A palavra quilombo tem a conotação de uma associação de homens, aberta a todos sem distinção de filiação a qualquer linhagem [...]” e esses eram integrados em rituais como “[...] co-guerreiros num regimento de super-homens invulneráveis às armas de inimigos” (MUNANGA, 1996 *apud* MILLER, 1976).

Inicialmente, no Brasil, o termo era utilizado apenas para representar a fuga e a resistência dos escravos. No entanto, com o objetivo de fundamentar teoricamente a atribuição de uma identidade quilombola a um grupo e garantir o seu acesso à terra, foi necessário redimensionar o seu conceito, a fim de

contemplar a variada gama de situações de ocupação de terras por esses grupos (SCHMITT, 2002).

Estudos mais aprofundados para a definição dos quilombolas começaram a ser desenvolvidos após a Constituição Federal de 1988, onde foi estabelecido como direito constitucional o pleito aos seus territórios. Este direito está estabelecido no artigo n.º 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição Federal de 1988, “*Aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhes os títulos respectivos*”.

Hoje, utiliza-se o termo “Remanescentes das Comunidades dos Quilombos” para se referir a esses grupos. O Decreto Federal nº 4.887/2003, que regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por esses grupos, os definem como “os grupos étnico-raciais, segundo critérios de auto-atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida”.

Assim como para os povos indígenas, essa definição oficial, reconhecida pela legislação, auxilia no reconhecimento desses povos e na garantia dos seus direitos. O INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - é a instituição responsável pela titulação das terras desse grupo e utiliza dessa definição para emissão de portarias de reconhecimento dos limites do território quilombola.

### **III.1.2.3. Caiçaras**

Há muitas possibilidades de definição para o termo *caiçara*, como o usado para designar comunidades tradicionais que residem no litoral dos estados do Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro (DIEGUES, 2003 *apud* ADAMS, 2000; CLAUZET *et al.*, 2005).

As definições de Caiçara Tradicional estão relacionadas ao vínculo estabelecido entre o mar e a terra, caracterizada pela “*relação entre a pesca de pequena escala (artesanal) e a agricultura de pequena escala (familiar)*”. O lavrador dos ciclos anuais, das técnicas, dos períodos de chuva e seca, e o pescador é o que domina o conhecimento do mar e da pescaria. Esta articulação entre roça e



*pesca parece ter uma importância fundamental na organização da vida econômica, do universo simbólico e de toda a organização social caiçara” (ADAMS, 2000).*

Entretanto, apesar da importância desse reconhecimento, a definição do termo não é um consenso. Inicialmente, a socioantropologia definia o caiçara como lavrador-pescador, ao passo em que, para trabalhos mais recentes, a pesca é vista como atividade primordial para a constituição da cultura caiçara (ADAMS, 2000).

Não se discute sua origem sob uma perspectiva histórica, diacrônica, deixando de considerar que os caiçaras pescadores artesanais e embarcados surgiram a partir dos *lavradores-pescadores*, e somente após as mudanças ocorridas entre as décadas de 1930-50, período relativamente recente, após a introdução do cerco flutuante e do barco a motor, essas comunidades passaram a dedicar uma parte cada vez maior de seu tempo às atividades da pesca, em detrimento da lavoura.

Por isso, a literatura publicada sobre populações caiçaras, a partir da década de 1970, tende a caracterizá-las como pescadoras tradicionais ou embarcadas, identificando-as com um mundo simbólico e tecnológico marítimo (ADAMS, 2000). Essa dicotomia entre pescador e agricultor indica que elas não são uma coisa só, pois variam conforme sua localização, histórico de ocupação e, principalmente, pelas dinâmicas econômicas a que estão submetidas.

### **III.1.3. Enquadramento legal**

A Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, instituída pelo Decreto n.º 6.040/2007, define Povos e Comunidades Tradicionais como: *“grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição” (BRASIL, 2007).*

Ainda segundo o mesmo Decreto, Territórios Tradicionais são os *“espaços necessários a reprodução cultural, social e econômica dos povos e comunidades tradicionais, sejam eles utilizados de forma permanente ou temporária, observado, no que diz respeito aos povos indígenas e quilombolas, respectivamente, o que dispõem os arts. 231 da Constituição e 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias e demais regulamentações”.*

Conforme preconiza a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (BRASIL, 2007) devem-se garantir aos povos e comunidades tradicionais seus territórios, e o acesso aos recursos naturais que tradicionalmente utilizam para sua reprodução física, cultural e econômica.

Além da criação das unidades de conservação e dos instrumentos de gestão territorial existentes no território (como os Planos de Manejo, Planos Diretores e o Gerenciamento Costeiro), inúmeros instrumentos legais (Leis, Portarias, Resoluções, etc.) incidem e influenciam o modo de vida, o território e o desenvolvimento das atividades tradicionais, tanto de maneira positiva, favorecendo a atividade e protegendo o território, quanto de maneira negativa restringindo áreas e atividades. Entre os mais significantes estão:

- **Decreto Federal nº 4.887, de 20 de novembro de 2003**, regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias.
- **Decreto Nº 5.051, de 19 de abril de 2004**. Promulga a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho - OIT sobre Povos Indígenas e Tribais.
- **Decreto s/n de 5 de janeiro de 1996**, homologa a demarcação administrativa da Terra Indígena Parati-Mirim, localizada no Município de Paraty, Estado do Rio de Janeiro.
- **Decreto de 3 de julho de 1995**, homologa a demarcação administrativa da Terra Indígena Guarani Araponga, localizada no Município de Paraty, Estado do Rio de Janeiro.
- **Decreto s/n de 3 de julho de 1995**, homologa a demarcação administrativa da Terra Indígena Guarani de Bracuí, localizada no Município de Angra dos Reis, Estado do Rio de Janeiro.
- **Despacho do presidente da Fundação Nacional do Índio – Funai - No - 2/PRES, 20 de abril de 2017**, reconhece os estudos de identificação e delimitação da Terra Indígena Tekohá Jevy, de ocupação tradicional dos povos indígenas Guarani Mbyá e Ñandéva.

- **Portaria Incra nº 94/2008**, Certidão expedida à Comunidade Remanescentes de Quilombos Cabral.
- **Portaria Incra nº 28/2013**, Certidão expedida à Comunidade Remanescentes de Quilombos Campinho da Independência.
- **Portaria Incra nº 211/2011**, Certidão expedida à Comunidade Remanescentes de Quilombos Santa Rita Bracui.
- **Portaria Incra nº 23/2005**, Certidão expedida à Comunidade Remanescentes de Quilombos Ilha de Marambaia.
- **Lei nº 7884 de 02 de março de 2018**, institui a Política Estadual de Turismo Comunitário no estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.
- **Lei nº 7790 de 28 de novembro de 2017**, declara patrimônio cultural, histórico e imaterial e considera de especial interesse social as comunidades quilombolas, caiçaras, caboclas, de pescadores, caiçaras e agricultores no âmbito do estado do Rio de Janeiro, inclusive aquelas localizadas em unidades de conservação da natureza, e dá outras providências.
- **Lei nº 7126 de 11 de dezembro 2015**, institui o Plano Estadual de Promoção de Igualdade Racial do Estado do Rio de Janeiro.
- **Lei nº 2471, de 06 de dezembro de 1995**, dispõe sobre a preservação e o tombamento do patrimônio cultural de origem africana no estado do Rio de Janeiro.

### ***III.1.4. Número e localização das comunidades***

De acordo com as diversas fontes consultadas, foram identificadas 116 comunidades tradicionais, dentre elas 106 Caiçaras, 06 indígenas e 04 quilombolas. Em relação às comunidades caiçaras, ressalta-se que esse dado pode estar subestimado, visto não haver um único órgão responsável pela gestão e por políticas públicas relacionadas a este grupo social.

O Quadro 1 apresenta a listagem das comunidades por grupo social e por município.

Quadro 1 – 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 2 – 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 3 – Comunidades caiçaras no Litoral Sul/RJ

Listagem das comunidades caiçaras no Litoral Sul/RJ, por município	
Municípios	Caiçaras (População*)
PARATY 42 Comunidades	<p>Saco do Mamangá/Cruzeiro (143);  Cadeia Velha;  Baixio;  Curupira;  Ponta da Romana;  Regato;  Pontal (Saco do Mamangá);  Praia Grande (Saco do Mamangá);  Ponta do Leão;  Praia Grande de Cajaíba;  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;  Martim de Sá;  Engenho;</p>

<b>Listagem das comunidades caiçaras no Litoral Sul/RJ, por município</b>	
<b>Municípios</b>	<b>Caiçaras (População*)</b>
	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.
ITAGUAÍ 09 Comunidades	Ilha da Madeira (3000); Coroa Grande (10000); Ilha do Martins (20); Comunidade do Rio da Guarda e Afluentes (1000);

<b>Listagem das comunidades caiçaras no Litoral Sul/RJ, por município</b>	
<b>Municípios</b>	<b>Caiçaras (População*)</b>
	Praia da Bica; Praia do Boi; Quatiquara; Sapioeira; Ponte Preta.
<b>MANGARATIBA</b> 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.

A localização das comunidades é apresentada no Mapa 1, em apêndice ao presente documento (salvo cinco comunidades, que não foi possível espacializar).

### **III.1.5. Características tradicionais**

#### **III.1.5.1. Indígenas**

##### *Aspectos culturais*

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, cotidianamente eles realizam cantos e danças na “casa de reza”, tendo início no pôr do sol e podendo durar por várias horas (MACEDO, 2004).

Eles possuem como profecia a busca pela “Terra sem Mal”, considerado como o paraíso para eles. Por conta dessa profecia, os Guaranis realizam migrações guiadas por um líder espiritual. No entanto, a mobilidade dos Guaranis entre as aldeias dispersas na região pode ter outros motivos, como de matrimônios, visitas a parentes, assembleias, entre outros (MACEDO, 2004).

O respeito dos Guaranis pela mata vem do fato deles acreditarem que tudo que eles precisam para viver é sagrado, as árvores, frutas, água e terra, pois, tudo isso foi criado pela entidade sagrada conhecida como Nhanderu (LADEIRA, 2014).

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. Os índios Guarani são tradicionalmente agricultores, eles mantêm roças familiares e plantam alimentos comuns de sua dieta, como milho, mandioca, batata-doce, amendoim e feijão (MUSEU DO ÍNDIO, 2018). Também retiram da natureza o material necessário para a construção de casas, cestos, arcos, ornamentos e objetos de rituais (MUSEU DO ÍNDIO, 2018).



### *Histórico de ocupação*

Os Guaranis pertencem ao tronco linguístico Tupi e se caracterizam por uma grande mobilidade espacial (CHAVES, 2006). Antes do processo de colonização por parte dos europeus, a grande família Guarani-Tupi, como era conhecida, ocupava uma vasta região que, de maneira descontínua descia pelas costas do Oceano Atlântico desde a desembocadura do Amazonas até os contrafortes andinos, especialmente em volta dos rios.

Durante o período de colonização, para não se submeterem aos processos de “domesticação” dos novos povoadores, os índios abandonaram aldeias situadas na costa atlântica. Nos séculos XVIII e XIX a colonização volta-se para o interior, de modo que os registros e os povos indígenas do litoral, considerados extintos ou integrados à população regional, são esquecidos (LADEIRA, 2004).

No século XIX, os Guaranis que escaparam dos colonos e das missões jesuíticas e conservaram sua autonomia, estabeleceram-se num território que durante muito tempo permaneceu inacessível, sendo denominados “caaiguás ou cainguás” - “gente da floresta”. Estimativas apontam que a população Guarani no início do século XVI era, no mínimo, cerca de 1.500.000 (CLASTRES, 1978 *apud* LADEIRA, 2004). Embora não se possa, à época da conquista, precisar as diferenças grupais, é certo que os Guarani dominavam ampla região geográfica, como comprovado por pesquisas arqueológicas (NOELLI, 2003 *apud* LADEIRA, 2004).

No final do século XIX e início do século XX, encontram-se alguns registros sobre a presença dos “remanescentes” guarani no litoral (LADEIRA, 2004).

Diversas fontes apontadas por Ladeira (2004) indicam uma extensa ocupação territorial pelos Índios Guarani (incluindo os Mbyá, Nhandeva (Xiripa) e Kaiowá), que compreende partes do Brasil, do Paraguai, da Argentina e do Uruguai.

No litoral, as aldeias Guarani estão localizadas na faixa geográfica que se estende do Espírito Santo ao Rio Grande do Sul e, a partir daí, seguindo em direção ao Uruguai e são formadas por grupos familiares Mbyá (atualmente predominantes) e Nhandeva (LADEIRA, 2004).

Mesmo tendo sido subjugados, perseguidos e escravizados pelos colonizadores que, de maneira significativa terminaram por interferir no seu modo peculiar de organização comunitária, os Guaranis conseguiram resistir ao longo dos

séculos conservando os traços marcantes de sua cultura: sua língua, religião, a norma de vida, comportamento e costumes. Enfim, seu modo de ser foi preservado.

Os Guaranis formam um grupo étnico diferenciado internamente e o seu deslocamento para o litoral bem como para os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo reconstituem historicamente sua migração ao longo destes últimos 170 anos (CHAVES, 2006).

### *Territórios Tradicionais*

A Terra Indígena (TI) é uma porção do território nacional, de propriedade da União, habitada por um ou mais povos indígenas, por ele(s) utilizada(s) para suas atividades produtivas, imprescindível à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e necessária à sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições. Trata-se de um tipo específico de posse, de natureza originária e coletiva, que não se confunde com o conceito civilista de propriedade privada (FUNAI, 2018).

O direito dos povos indígenas às suas terras de ocupação tradicional configura-se como um direito originário e, conseqüentemente, o procedimento administrativo de demarcação de terras indígenas se reveste de natureza meramente declaratória. Portanto, a terra indígena não é criada por ato constitutivo, e sim reconhecida a partir de requisitos técnicos e legais, nos termos da Constituição Federal de 1988.

Tal direito – congênito e originário – dos indígenas sobre suas terras, independente de titulação ou reconhecimento formal, consagrado ainda no início do processo de colonização, foi mantido no sistema legal brasileiro, por meio da Lei de Terras de 1850 (Lei 601 de 1850), do Decreto 1318, de 30 de janeiro de 1854 (que regulamentou a Lei de Terras), da Lei nº 6.001/73, das Constituições de 1934, 1937 e 1946 e da Emenda de 1969.

Todavia, até os anos 1970, a demarcação das terras indígenas, amparada na Lei 6001/73 (Estatuto do Índio) pautava-se pelo modelo da sociedade dominante, qual seja, a moradia fixa associada exclusivamente ao trabalho agrícola, desconsiderando que a subsistência de vários povos baseia-se na caça, na pesca e na coleta, atividades que exigem extensões mais amplas que o contorno imediato das aldeias.

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.

Os Guaranis ocupam e necessitam conservar, de modo tradicional, uma extensão territorial sobre a qual não detêm o uso exclusivo. E, pelo próprio fato de não deterem o uso e a posse exclusiva de todo o território que ocupam, torna-se inviável, para eles, manterem suas aldeias e seus usos e práticas em lugares fixos, alheios à dinâmica e ao modelo da ocupação envolvente que também não são estáticos (LADEIRA, 2001 *apud* LADEIRA, 2004).

As condições ambientais que privilegiam para exercerem seu “modo de ser” (teko) implicam na existência de áreas contínuas de mata, de espécies e formações florísticas manejadas que denotam indícios de antiga ocupação guarani, de pequenas fontes de água banhadas pelo sol nascente, morros, áreas adequadas aos seus cultivos tradicionais, plantas e animais silvestres “originais” (espécies deixadas pelo criador para os Mbyá). Desse modo, o espaço físico das áreas onde

vivem ou procuram viver deve conter as formas e os recortes naturais, incluindo as matas e as nascentes dos rios que as banham, sendo esta a configuração ideal na definição dos locais de uso, independentemente das demarcações (LADEIRA, 1993 *apud* LADEIRA, 2004).

Os índios Guarani Mbya do litoral procuram fundar suas aldeias com base nos preceitos míticos que fundamentam especialmente a sua relação com a Mata Atlântica, na qual, simbólica ou praticamente, condicionam sua sobrevivência. Esses lugares, procurados ainda hoje pelos Mbya, apresentam, através de elementos da flora e da fauna típicos da Mata Atlântica, de formações rochosas e mesmo de ruínas de edificações antigas, indícios que confirmam essa tradição. Formar aldeias nesses lugares 'eleitos' significa estar mais perto do mundo celestial, pois, para muitos, é a partir desses locais que o acesso a yvy marãey, 'terra sem mal', é facilitado - objetivo histórico perpetuado pelos Mbya através de seus mitos (LADEIRA, 1992 *apud* LADEIRA, 2004).

Portanto, o mar, a Serra do Mar e a Mata Atlântica representam para os Mbyá o seu ideal religioso de vida como transição. "As espécies vegetais, animais, a hidrografia, o relevo que compõem a Mata Atlântica fazem parte do universo material e espiritual Guarani. Quando eles partem em busca de seus verdadeiros lugares, a orientação divina para o assentamento das famílias se dá em consonância também, embora não de forma exclusiva, com recursos naturais existentes, e as condições para o sustento do grupo. Por isso as matas, cada vez mais raras vão se tornando mais significativas para os Mbyá" (CHAVES, 2006).

#### *Transformação das características tradicionais*

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 nº 1775, que regulamenta os procedimentos demarcatórios de TI). 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).

O território Guarani Mbya, enquanto espaço cartográfico e geográfico, é fragmentado e compartilhado por diferentes sociedades e grupos sociais. Em contraposição, as aldeias ou tekoa – “lugar onde vivem segundo seus costumes e leis” – não podem abrigar outros grupos humanos. O espaço físico de um tekoa deve conter recursos naturais preservados e permitir a privacidade da comunidade. Entretanto, em razão do atual modelo de desenvolvimento, do crescimento demográfico e da implantação de obras e infraestruturas (como loteamentos, obras de saneamento e abastecimento de água, sistemas de transmissão de energia elétrica, construção e duplicação de rodovias, usinas nucleares, dutos, entre outras) 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 Caiuruçu, 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, 2002).

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).

### **III.1.5.2. Quilombolas**

#### *Aspectos culturais*

Cada grupo quilombola possui uma identidade única, essa identidade é 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.

### *Histórico de ocupação*

O território em estudo passou pelo auge do tráfico negreiro ilegal. Os portos e entrepostos da região eram responsáveis pela transferência de grande parte das riquezas trocadas entre Brasil e Europa, bem como o recebimento de pessoas do continente africano para serem vendidas como escravos. Diante desse cenário a região caracterizou-se por uma forte presença de comunidades negras rurais (LINHARES, 2014).

Durante o declínio da economia agrícola nesse trecho do litoral, no início do século XIX, as fazendas de café e de cana-de-açúcar foram sendo abandonadas pelos seus proprietários. As comunidades quilombolas são descendentes dos antigos núcleos de negros que trabalhavam como escravos nessas fazendas da região. Em alguns casos os escravos se estabeleceram por doação das terras, em outros por apossamento (ABIRACHED, 2011).

### *Território*

As comunidades quilombolas são grupos étnicos – predominantemente constituídos pela população negra rural ou urbana –, que se autodefinem a partir das relações específicas com a terra, o parentesco, o território, a ancestralidade, as tradições e práticas culturais próprias. Estima-se que em todo o País existam mais de três mil comunidades 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).

O processo para titulação do território quilombola passa por 6 etapas: 1) autodefinição; 2) elaboração do RTDI (Relatório Técnico de Identificação e Delimitação), que identifica os limites das terras das comunidades remanescentes de quilombos; 3) publicação do RTDI, pelo INCRA; 4) Portaria de Reconhecimento, pelo INCRA, que identifica o território e reconhece seus limites; 5) decreto de desapropriação (no caso de haverem imóveis privados no território; 6) Titulação –

pelo presidente do INCRA, mediante outorga de título coletivo, imprescritível e pró-indiviso à comunidade, em nome de sua associação legalmente instituída. É proibida a venda e penhora do território (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) comunidade 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 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 RTDI foi publicado em 2015 (com uma área de 594,20ha) e consta com processo aberto no INCRA.

### *Transformação das características tradicionais*

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). Antes desse aumento populacional dessa região, “as comunidades negras, caiçaras e indígenas viviam basicamente do que produziam, mantendo pequenas relações de comércio com a cidade” (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, o estado do Rio de Janeiro se mobilizou para implementar várias Unidades de Conservação (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 Cairuçu.

### **III.1.5.3. Caiçaras**

#### *Aspectos culturais*

A ideia de tradição refere-se a aspectos culturais – costumes, crenças, leis, língua, usos, modo de viver e pensar – que são referências permanentes para a continuidade de uma comunidade ou sociedade (VIANNA, 2008). A cultura tradicional caiçara é atrelada ao modo de vida, à história das práticas econômicas de subsistência e formas de relação social. 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. Da mesma maneira, habilidades para a lida com o mar, os peixes, as madeiras e ervas da mata. 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.

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. A assimilação de determinados padrões de consumo da sociedade capitalista adjacente não significa

necessariamente mudança radical dos padrões básicos, de seus costumes, modos de vida e formas de obtenção de renda, pois toda cultura tem a capacidade de assimilar elementos culturais externos (DIEGUES, 1996 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).

### *Histórico de ocupação*

Durante o ciclo econômico da cana-de-açúcar, na região sudeste, as altas escarpas da serra do mar, recobertas pela mata atlântica e a pouca disponibilidade de terras para agricultura nas planícies costeiras, não só restringiu o número de engenhos como também forçou as pequenas propriedades caiçaras a se estabelecerem nas planícies menores e nas encostas, onde produziam farinha de mandioca e peixe. Além de ocuparem uma posição político-econômica periférica, os caiçaras foram também empurrados para terras marginais. Ao limitar o tamanho e a mobilidade das comunidades caiçaras, os fatores geográficos e socioeconômicos influenciaram seu modo de ocupação da paisagem e o uso dos recursos naturais (ADAMS, 2002).

Nas décadas de 1940-50, se observou uma reorganização do trabalho limitado ao modo de vida tradicional caiçara, formada a partir de um conjunto de técnicas, crenças e simbolismos que transformaram o trabalho, a sobrevivência e a cultura numa organização social singular (FIDA & RICCI, 2008). A conformação do povoado caiçara era de um grupamento desordenado de casas isoladas umas das outras, escondidas entre a folhagem e protegidas do vento pela vegetação da orla da praia. Apesar de a propriedade ser privada, ela não era cercada e as trilhas permitiam o acesso de todos ao espaço caiçara. Os territórios caiçaras estavam articulados por um sistema de orientação singular, regulado pela natureza: rios, pedreiras, morros e vegetação (FIDA & RICCI, 2008).

### *Território*

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). O período de isolamento da região propiciou o desenvolvimento das atividades produtivas, voltadas para subsistência com bases na agricultura, pesca e extrativismo de recursos florestais e marinhos, e fortalecimento do modo de vida tradicional caiçara (WALM, 2012; NOGARA, 2005). Ressalta-se a inexistência de instrumentos ou políticas territoriais que delimitem e protejam os territórios tradicionais caiçaras.

Vianna (2008) discute a importância de compreensão da dimensão territorial, uma vez que ressalta que o *"território que as "populações tradicionais" ocupam não é fixo, mas que se trata de uma soma de aglomerados populacionais de uma mesma região, onde vivem grupos com o mesmo padrão cultural, esse fluxo de migração de um aglomerado a outro é um movimento natural para sua própria reprodução socioeconômica e cultural. As populações humanas não tendem a se restringir a territórios com limites fixos e, historicamente, apresentam configurações territoriais instáveis"*.

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).

### *Transformação das características tradicionais*

O modo de vida caiçara, apesar de ter suas atividades típicas impactadas pelas restrições ambientais e pelos setores econômicos do turismo e da indústria do petróleo e gás, mantém muitas de suas características tradicionais. Os traços mais fortes da trajetória cultural tradicional foram a sobrevivência baseada nas atividades de agricultura itinerante, na pesca artesanal, no extrativismo vegetal e no artesanato, o conhecimento apurado sobre os ciclos naturais, a força da estrutura familiar e o estabelecimento de práticas de ajuda mútua, revelando a presença da cultura caiçara (ADAMS, 2000; VIANNA & ADAMS, 1995).

Especuladores atraídos pelo crescente interesse imobiliário no litoral dão início ao 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 governamental 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. Em algumas praias, até os antigos ranchos para a guarda de apetrechos e embarcações foram excluídos, em função da expansão dos condomínios turísticos. 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, afastados das atividades de agricultura e pesca (ADAMS, 2002; NOGARA, 2005).

### **III.1.6. Atividades econômicas**

#### **III.1.6.1. 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.

A agricultura está inserida de maneira forte na cultura e no modo de ser dos Guaranis (LADEIRA, 2004). Segundo FELIPIM (2004), a agricultura desses grupos é desenvolvida em pequenas roças familiares no sistema de corte e queima, plantio, colheita e pousio. Ainda segundo essa autora, a agricultura de coivara e de remanejar espécies para diferentes localidades são práticas historicamente atribuídas a esse grupo.

Para os Guaranis, a agricultura é a atividade estrutural da vida comunitária. Pode-se dizer que, para os Mbya o significado da agricultura se encontra na sua própria possibilidade de realização e no que isto implica: organização interna, reciprocidade, intercâmbios de sementes e espécies, experimentos, rituais, renovação dos ciclos. Desse modo, a agricultura faz parte de um sistema mais amplo que envolve aspectos da organização social e princípios éticos e simbólicos fundamentados antes na dinâmica temporal de renovação dos ciclos, do que na quantidade e disponibilidade de alimento para consumo (LADEIRA, 2001 apud LADEIRA, 2001). Pode-se dizer que os Mbya não vivem da agricultura, porém não vivem sem ela (LADEIRA, 2001).

Os Guaranis possuem cultivos tradicionais (variedades de milho e outros grãos, tubérculos etc.) que impõem cuidados maiores na observação das regras e dos períodos de plantio e colheita porque, ao contrário dos outros cultivos, interagem com as demais esferas da vida e sua reprodução é condicionante para a realização dos rituais, sobretudo do *nheemongarai*. Esta cerimônia é exclusiva às plantas tradicionais, isto é, às variedades cultivadas secularmente pelos Guaranis, que não se misturaram às espécies alheias (LADEIRA, 2001).

Embora sendo fonte de alimento, a caça não é prática corriqueira entre os Guaranis. Essa atividade envolve outros significados práticos e simbólicos que só terão continuidade com a sobrevivência das espécies. Possuem regras rigorosas de consumo que implicam em seletividade e sazonalidade. A atividade de caça, apesar de sua importância social e cultural, vem diminuindo em razão da fragmentação das áreas de mata e de outros agentes de pressão na fauna da Mata Atlântica (LADEIRA, 2001).

O artesanato é uma atividade que foi incorporada pelos Guaranis e implica em várias etapas de trabalho. O produto é um bem que pertence à família (família nuclear) em todos os seus aspectos (criação, valor, etc.), sendo de sua responsabilidade todo o processo de realização – coleta e corte de matéria prima na época certa (observando o calendário lunar), qualidade do material (natural e artificial) e da confecção, guarda, preço e venda. As tarefas, da produção à venda, são distribuídas entre os membros da família, segundo critérios de idade, sexo e aptidão. Esta atividade também se insere na dinâmica de intercâmbios (matéria prima e peças) entre famílias. Até o momento, os Guaranis mantêm a autonomia e controle da mesma, o que garantiu a sua inserção e incorporação no conjunto de suas práticas tradicionais. Todavia, os artefatos de uso (doméstico, ritual, corporal) não se confundem com os produzidos para a venda (LADEIRA, 2001). A venda de artesanatos que anteriormente eram utilizados exclusivamente como utensílios domésticos, agora tornam-se a principal fonte de renda. Contudo, as vendas são irregulares, melhorando no verão com a vinda de turistas para o litoral (CHAVES, 2006).

O extrativismo também está entre as atividades dos Guaranis. Da mata retiram diversos tipos de plantas que possuem propriedades medicinais, os remédios do mato (poã ka'aguy're). Coletam materiais (paus, cipós, taquaras, palhas, sementes etc.) para confecção de artesanato (cestarias, aros de cestos e arcos e flechas, colares, etc), pequenas armadilhas e casas (LADEIRA, 2001).

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).

A aposentadoria rural e o auxílio maternidade têm, também, constituído alternativas para o aumento da renda familiar. Devido à escassez da caça, que tradicionalmente predominava na cultura Guarani Mbyá, a agricultura vem ocupando espaço cada vez maior junto a estas comunidades, assim como a criação de galinhas, patos, gansos e porcos (CHAVES, 2006).

O desenvolvimento da cultura e as atividades econômicas dos índios Guarani estão atrelados um com o outro. 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).

### **III.1.6.2. 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.

A agricultura de coivara (também praticada pelos povos indígenas da região) é um modo de plantio muito utilizado pelas comunidades quilombolas da região. Neste tipo de agricultura, a mata nativa é derrubada, seguida pela queima da vegetação. Nessas áreas são cultivadas cana, milho, banana, citros, pupunha, mandioca e legumes (CARVALHO, 2016).

Uma das atividades mais tradicionais dessas comunidades é a produção de farinha de mandioca. Segundo Carvalho (2016), as comunidades dominam todas as etapas do processo de fabricação dessa farinha. A mandioca é produzida nas lavouras, depois colhida, lavada, raspada, ralada, prensada, levada ao forno para torrar e ensacada para a venda. Por vezes, até os instrumentos utilizados na fabricação são feitos pelos próprios quilombolas comunidades, como os fornos de barro, as panelas, as prensas, gamelas e pás, pilão de madeira, balaios de taquaras, tipitis, peneira, dentre outros instrumentos (CARVALHO, 2016).

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, 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. O termo TBC é aplicado a várias atividades, operações e empreendimentos que dizem respeito a uma comunidade que recebe visitantes. São as visitas a um lugar onde a comunidade está envolvida na apresentação dos seus moradores e patrimônios como atrações ou oferecendo um leque de mercadorias (produtos agrícolas ou artesanato), que constitui o elemento “turístico” do conceito. O TBC deve contribuir para uma melhor conservação e desenvolvimento, trazendo benefícios econômicos, sociais e culturais para todos os membros da comunidade e região (MB, 2018).

As atividades e serviços oferecidos incluem trilhas ecológicas, apresentações de danças típicas, pousada para os visitantes, restaurante e vendas de artesanato.

Muitos moradores trabalham nos condomínios de alto padrão localizados próximos às comunidades para completar a renda familiar. As mulheres costumam trabalhar como empregadas domésticas e os homens como caseiros (PETROBRAS/Mineral, 2012).

### **III.1.6.3. 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). É precisamente esta plasticidade que deve ter garantido a sobrevivência dessas populações (ADAMS, 2000).

As roças caiçaras representavam um sistema do tipo itinerante e são uma herança indígena das roças de coivara ou roças de toco. O manejo inclui o corte, a derrubada e a queima da floresta, sendo que o fogo tem um papel fundamental para a ciclagem de nutrientes e para abertura destes espaços cultivados (ADAMS, 2000). As roças representavam um meio de vida fundamental das comunidades tradicionais, entendidas não apenas como um fator econômico, mas também social,



abrangendo parentesco, religião, festas, tecnologia tradicional e os conhecimentos tradicionais (INSTITUTO PÓLIS, 2016).

No entanto, atualmente vemos o caiçara como um povo pescador, aonde grande parte da sua renda vem da pesca e da aquicultura (ADAMS, 2000; VIANNA & ADAMS, 1995).

Apesar das atividades de pesca sempre terem feito parte do cotidiano dos caiçaras, a partir da década de 20 até os anos 40/50 com a introdução dos cercos flutuantes no Saco do Sombrio (Ilhabela) e das traineiras na região da Ilha Grande (RJ) e do estabelecimento de mercado pesqueiro com os barcos de Santos (SP), que se iniciou um redirecionamento de importância das mesmas, em que a pesca começa a assumir a função de atividade principal e a agricultura como atividade secundária. A articulação econômica entre as atividades pesqueira e agrícola contribui para a consolidação de comunidades caiçaras nos locais mais piscosos e protegidos do litoral, bem como contribuiu para uma diminuição na pressão sobre os recursos florestais (NOGARA, 2005).

Mesmo com as mudanças impostas pelo crescimento e urbanização da região, a maioria das comunidades tradicionais caiçaras ainda hoje depende economicamente da pesca, sendo esta uma importante atividade do ponto de vista econômico, social e cultural (HABTEC, 2008; WALM, 2012; PETROBRAS/MINERAL, 2014; PETROBRAS/FIPERJ, 2015; PETROBRAS/MINERAL, 2017).

A pesca artesanal praticada por esses grupos ainda é considerada uma atividade de baixo impacto, por utilizar grande variedade de instrumentos e técnicas que se adaptam à época do ano, ao tipo de tempo e condições do mar; e por permitir a alta diversidade de espécies capturadas, ao selecionar os recursos pesqueiros, a serem capturadas, respeitar o ciclo de vida, de reprodução das diferentes espécies e, portanto, exercer baixa pressão sobre os estoques pesqueiros.

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.

Segundo PETROBRAS/FIPERJ (2015), o município de Angra dos Reis se caracteriza como o maior porto de desembarque de pescado fluminense, em termos de volume desembarcado.

Ainda de acordo com PETROBRAS/FIPERJ (2015) a atividade de maricultura está presente nos municípios de Itaguaí (com 3 fazendas), Angra dos Reis (com 15 fazenda) e Paraty (com 15 fazendas) com as seguintes culturas: miticulturas, pectiniculturas, ostreicultura e as pisciculturas. Destaca-se que essas áreas não são licitadas e ainda não possuem cessão de uso.

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.2. HABITAÇÃO**

### **III.2.1. Introdução**

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

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

- O emprego formal e informal no Litoral Sul Fluminense (ver seção III.2.2);
- A evolução do PIB na região e no Estado do Rio de Janeiro (ver seção 0);
- O crescimento populacional e o número de domicílios particulares permanentes no Litoral Sul Fluminense (ver seção III.2.4);
- Aglomerados subnormais e déficit habitacional na região (ver seção III.2.5).

### **III.2.2. Emprego formal e informal**

A reorganização econômica, caracterizada pelo processo de globalização, provocou alterações nas estruturas produtivas da economia brasileira, e conseqüentemente, mudanças no mercado de trabalho. Mudanças que se refletiram nas características de emprego dos setores econômicos e trouxeram uma grande preocupação quanto às relações de trabalho, à crescente taxa de desemprego e à crescente informalização do trabalho.

Atualmente, tem-se registrado uma tendência de crescimento do emprego com vínculo formal simultaneamente ao crescimento econômico e ao aumento da produtividade setorial, contudo, permanece uma enorme heterogeneidade no mercado de trabalho. Fenômenos como a contratação ilegal de trabalhadores sem registro em carteira, as falsas cooperativas de trabalho, o trabalho em domicílio, os autônomos sem inscrição na previdência social, a evasão fiscal das microempresas, o comércio ambulante e a economia subterrânea, são exemplos

da diversidade de situações que podem caracterizar o que a Organização Internacional do Trabalho (OIT) denomina de “economia informal”. Esta disparidade de manifestações, envolve geralmente, os trabalhadores cuja condição tende a ser mais precária, devido às atividades estarem em desacordo com as normas legais, ou fora do alcance das instituições públicas de seguridade social.

O termo emprego informal foi inicialmente abordado nos estudos para o Programa Mundial de Emprego, realizados pela OIT (Organização Internacional do Trabalho), no início dos anos 1970. O relatório sobre emprego, renda e igualdade para o Quênia tornou-se um marco para a discussão a respeito do conceito de setor informal e teve grande influência sobre trabalhos realizados posteriormente pela OIT em países africanos e asiáticos. O debate prosseguiu com o Programa Regional de Emprego à América Latina e ao Caribe, sendo a partir daqui um tema de destaque nos estudos técnicos e acadêmicos (Neto *et al.*, 2012).

O emprego informal era frequentemente considerado como improdutivo, não podendo obter o apoio governamental que tradicionalmente é dedicado às empresas do setor formal. O relatório sobre o emprego para o Quênia foi o pioneiro a reconhecer que o setor informal é uma importante fonte de oportunidades de trabalho e rendimento para um grande número de pessoas. Levando em conta estes aspectos, o relatório propõe uma atitude positiva do governo no sentido de promover políticas públicas direcionadas a este setor, vinculando pela primeira vez, o termo setor informal, ao modo de organização da unidade produtiva.

Devido às diferentes características de cada país, o conceito de economia informal não gerou consenso, sendo entendido como o agrupamento de dois conceitos: o setor informal e o trabalho informal. Foram desenvolvidas várias abordagens ao longo dos anos, que foram permitindo entender o conceito e a sua abrangência em termos econômicos e sociais.

Sob a perspectiva da estrutura produtiva foram desenvolvidas duas abordagens para definir o setor informal. *“A primeira, concebe a empresa em relação à estrutura legal e administrativa e assume que existe uma relação intrínseca entre o não registro e a noção de informalidade. A segunda reconhece o setor informal como uma maneira particular de produção e o define quanto à forma em que os empreendimentos estão organizados e executam as suas atividades. Entende que*

o não registro é uma característica do setor informal e não um critério para defini-lo” (Neto *et al.*, 2012).

Em 1993, durante a 15ª Conferência Internacional de Estatísticos do Trabalho (CIET), a OIT adaptou uma definição internacional do setor informal a partir do funcionamento e organização das unidades produtivas. E recomendou que, para os países onde o setor representasse um papel importante como fonte de emprego e renda, se estabelecesse um sistema de informação de emprego no setor informal, de forma a que este aperfeiçoamento das estatísticas se tornasse estratégico e permitisse o desenvolvimento de políticas públicas de maneira mais eficiente para o setor informal. Para além disso, o conceito foi incorporado no Sistema de Contas Nacionais (SCN) e classificou as unidades produtivas do setor informal em dois componentes. O primeiro compreende os empreendimentos informais de pessoas que trabalham por conta própria e o segundo refere-se aos empreendimentos informais dos empregadores (Neto *et al.*, 2012).

Sob as perspectivas do mercado de trabalho, a resolução da OIT de 1993, abordou diversas controvérsias sobre o tema da informalidade. No Brasil, as várias discussões sobre a evolução do mercado de trabalho e as investigações sobre o diferencial salarial entre os setores formal e informal, permitiram definir tais setores tendo em conta a contribuição à previdência social ou a posse de carteira de trabalho assinada.

Em 2003, durante a 17ª CIET, a OIT divulgou novas diretrizes que complementaram a resolução de 1993 sobre emprego no setor informal com a inclusão da concepção de economia informal e a adoção de uma definição para o emprego informal. Estabeleceu-se que quando se trata do setor informal, considera-se a perspectiva de unidade produtiva, enquanto o emprego informal está associado a postos de trabalho.

A OIT, de acordo com a 17ª CIET, definiu as modalidades que constituem o emprego informal, sendo elas as seguintes:

- Trabalhadores por conta própria;
- Empregadores proprietários de unidades produtivas no setor informal;
- Trabalhadores em ajuda a membro do domicílio e assalariados;
- Membros de cooperativas e produtores informais;

- Trabalhadores que produzem bens prioritariamente para o próprio uso.

A definição apresentada pela OIT do trabalho informal, contempla como emprego informal todas as modalidades de inserção no trabalho acima descritas, independentemente do tipo de sua unidade produtiva, seja ela, formal, informal ou outras unidades familiares (Neto *et al.*, 2012).

A seguinte matriz de emprego (Figura 1), apresentada pela OIT, ilustra as possibilidades de emprego nos setores e a sua classificação como emprego formal e informal.

Unidades produtivas (por tipo)	Trabalhadores por conta própria		Empregadores		Trabalhadores em ajuda à membro da família	Empregados		Membros de cooperativas produtivas	
	Informal	Formal	Informal	Formal	Informal	Informal	Formal	Informal	Formal
Unidades do setor formal					1	2			
Unidades do setor informal*	3		4		5	6	7	8	
Outras unidades familiares**	9					10			

(\*) Excluindo famílias que empregam trabalhadores domésticos remunerados.  
(\*\*) Famílias produzindo bens exclusivamente para seu próprio uso final e famílias que empregam trabalhadores domésticos remunerados.  
Células de 1 a 6 e 8 a 10: emprego informal;  
Células de 3 a 8: emprego no setor informal;  
Células 1, 2, 9 e 10: emprego informal fora do setor informal;  
Células hachuradas: emprego formal;  
Células em cinza: empregos que não existem na unidade produtiva.

Fonte: Neto *et al.* (2012); OIT (2003).

Figura 1 – Matriz de emprego proposta pela 17ª CIET.

Assim, de acordo com as determinações da 17ª CIET, o emprego no setor informal compreenderia as situações representadas nas células numeradas de 3 a 8, ou seja, na linha correspondente às unidades do setor informal. O emprego informal, abarcaria as células de 3 a 6 e 8 e também as células 1, 2, 9 e 10 que representam modalidades de trabalho informal em outras unidades produtivas.

A metodologia adotada pelo Sistema de Contas Nacionais do Brasil incorpora as recomendações internacionais, tanto no que diz respeito ao cálculo dos agregados por setor produtivo, quanto ao de emprego. O SCN define cada setor institucional como um conjunto de unidades institucionais que possuem objetivos,

funções e fontes de recursos. Para fins do SCN, as unidades são agrupadas e organizadas em cinco grandes setores institucionais: empresas não financeiras, empresas financeiras, instituições sem fins de lucro a serviços das famílias, administrações públicas e famílias (Neto *et al.*, 2012).

Todos os setores institucionais apresentados, exceto as famílias, são entidades jurídicas ou sociais específicas cuja existência é reconhecida pela lei. No Brasil, as unidades institucionais desses setores possuem inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) e podem ser consideradas constituintes do setor formal da economia.

O setor institucional famílias abrange as famílias enquanto unidades de consumo e unidades produtoras e que se podem definir como um pequeno grupo de indivíduos que partilham o mesmo domicílio e reúnem parte, ou a totalidade, de seu rendimento e patrimônio, consumindo coletivamente certos tipos de bens e serviços, principalmente de habitação e alimentação. O setor inclui as unidades produtivas constituídas por trabalhadores por conta própria e empregadores de empresas de comércio, podendo desenvolver qualquer tipo de atividade produtiva: agricultura, indústria extrativa, indústria de transformação, construção, comércio ou produção de outros tipos de serviços.

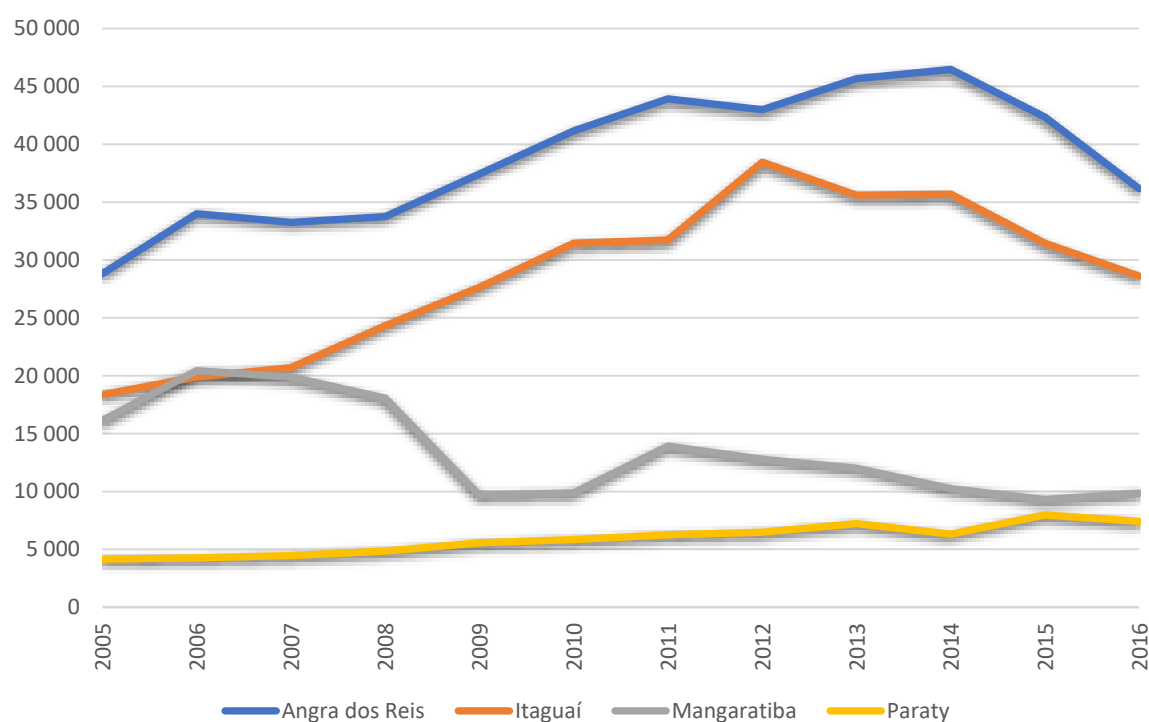
O setor informal da economia pode ser entendido assim como uma subdivisão do setor institucional famílias em que são classificadas as unidades produtivas não agrícolas, as quais se caracterizam por um baixo nível de organização e por não possuírem uma clara divisão entre trabalho e capital enquanto fatores produtivos.

No que se refere ao emprego, o SCN admite o conceito de ocupações ou postos de trabalho, como a pessoa ativa que poderá ter mais de uma ocupação, sendo uma delas, considerada principal. Cada emprego ou ocupação está associado a uma categoria ocupacional ou tipo de inserção no mercado de trabalho. Será classificado como ocupado quem exercer atividade dentro da fronteira de produção, assim, estão considerados os empregados e os trabalhadores autônomos e excluídos os indivíduos desempregados e aqueles que não fazem parte da força de trabalho. A determinação da categoria de empregados pressupõe, entre um indivíduo e uma unidade produtiva, a existência de um acordo formal ou não, normalmente voluntário, para a prestação de trabalho em contrapartida de uma remuneração por um período definido.



O SCN do Brasil divulga resultados de emprego desagregados em ocupações com e sem vínculo. As ocupações com vínculo reúnem os assalariados com carteira de trabalho assinada, os militares, funcionários públicos e empregadores de empresas formais (sociedade). As ocupações sem vínculo formal incluem os assalariados sem carteira de trabalho assinada e trabalhadores autônomos, que agregam trabalhadores por conta própria e não remunerados além dos empregadores informais. Tendo em conta as diretrizes adotadas pela OIT na 17ª CIET, o SCN considera que o emprego, seja ele formal ou informal, pode inserir-se nos diferentes setores de produção (Neto *et al.*, 2012).

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.



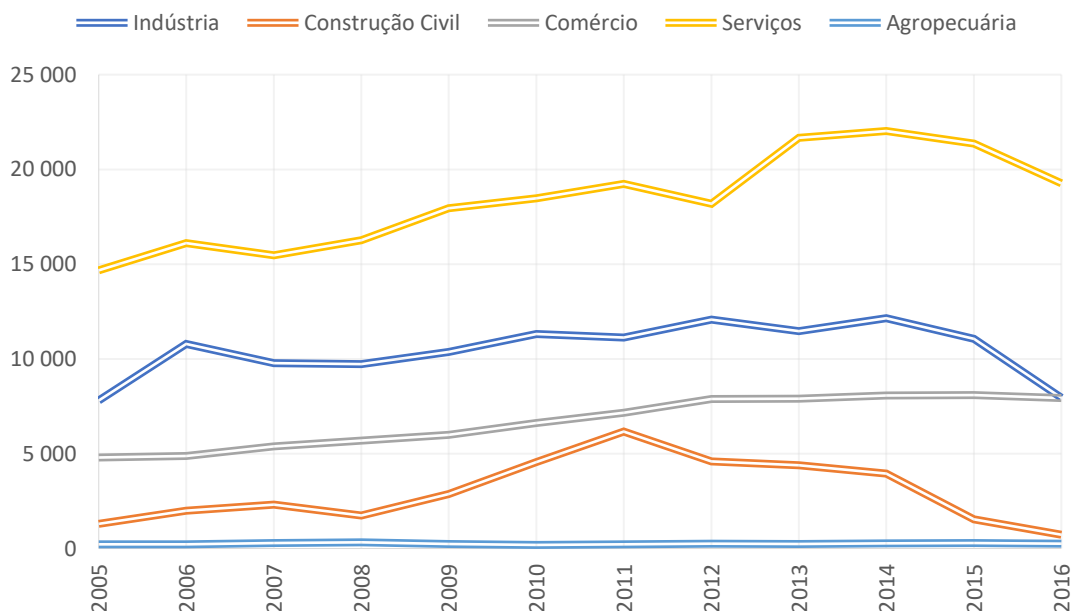
Fonte: MTE (2018) com cálculos próprios.

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

O 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%).

O crescimento do emprego formal em Angra dos Reis foi particularmente significativo de 2008 a 2014, em particular no setor da construção (entre 2008 e 2011), como é possível ver na Figura 3. Contudo, de 2014 a 2016, o município perdeu mais de dez mil empregos formais. Apesar do crescimento do setor da construção até 2011, os grandes impulsionadores do crescimento do emprego formal, no período em estudo, foram os setores do comércio e dos serviços. O setor da indústria, apesar de importante no município (segundo setor mais concentrador de emprego no município) teve um comportamento relativamente estável no período de 2005 a 2016. O setor agropecuário é pouco representativo no município. Ao longo da década em análise (2005-2016), Angra dos Reis registra uma taxa média de crescimento de 2,1%.

## ANGRA DOS REIS



Fonte: MTE (2018) com cálculos próprios.

*Figura 3 – Evolução dos empregos formais em Angra dos Reis por grande setor (2005 – 2016).*

O crescimento do emprego formal em Angra dos Reis pode ser igualmente verificado pelas estatísticas do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) do Ministério do Trabalho e do Emprego (conferir Quadro 4). 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 4 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – Angra dos Reis*

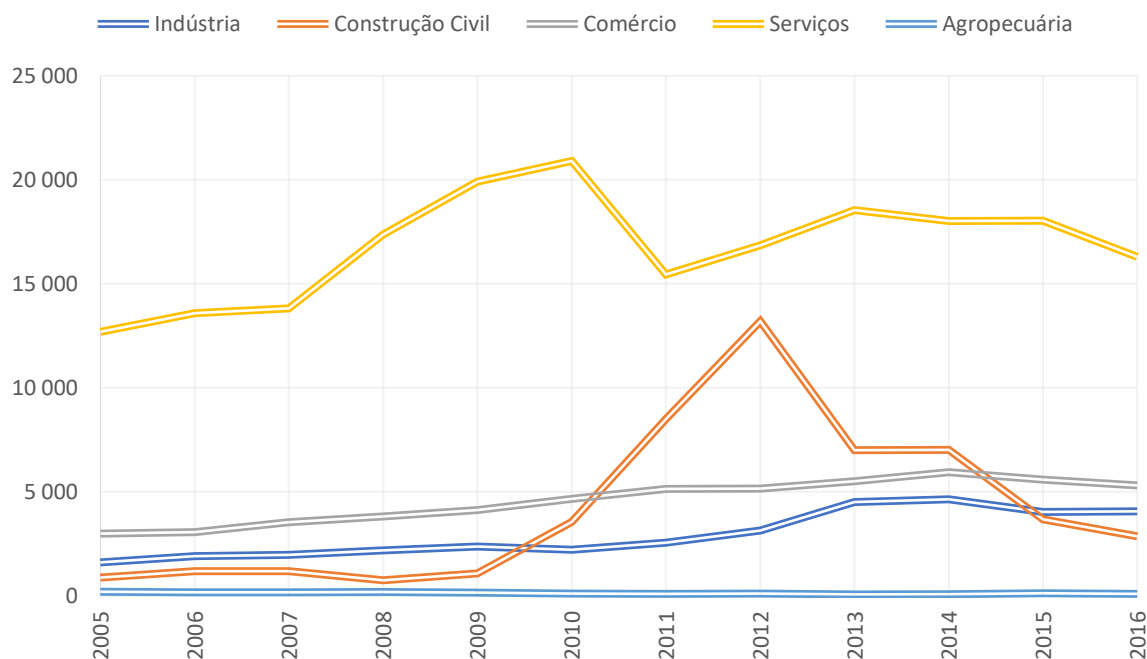
Ano	Admissões	Desligamentos	Saldo	Variação %
2005	11 359	8 908	2 451	11,1%
2006	11 668	9 456	2 212	8,9%
2007	11 456	10 680	776	2,9%
2008	14 304	13 713	591	2,0%
2009	14 004	12 384	1 620	5,7%
2010	18 843	14 978	3 865	13,1%
2011	18 855	17 114	1 741	5,1%
2012	17 550	17 412	138	0,4%
2013	15 163	15 197	-34	-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.

Em Itaguaí, a taxa de crescimento média do emprego formal foi de 4,1%, ao longo dos anos de 2005 a 2016. Apesar da tendência geral de crescimento neste período, nos anos mais recentes registrou-se uma diminuição do número dos empregos formais (cerca de dez mil empregos formais perdidos entre 2012 e 2016) (cf. Figura 2). Como é possível verificar na Figura 4, a queda do emprego formal entre 2012 e 2016 resulta, em grande parte, do setor de construção, que perdeu mais de dez mil empregos formais neste período. Adicionalmente, este município é particularmente dependente do setor dos serviços, sendo este o principal setor empregador formal, seguindo-se os setores do comércio, indústria e construção

civil (que apenas superou os anteriores dois setores de 2010 a 2014). O setor da agropecuária é pouco representativo no emprego formal do município.

## ITAGUAÍ



Fonte: MTE (2018) com cálculos próprios.

Figura 4 – Evolução dos empregos formais em Itaguaí por grande setor (2005 – 2016).

O crescimento do emprego formal em Itaguaí pode ser igualmente verificado pelas estatísticas do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) do Ministério do Trabalho e do Emprego (conferir Quadro 5).

Quadro 5 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – Itaguaí

Ano	Admissões	Desligamentos	Saldo	Varição %
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%

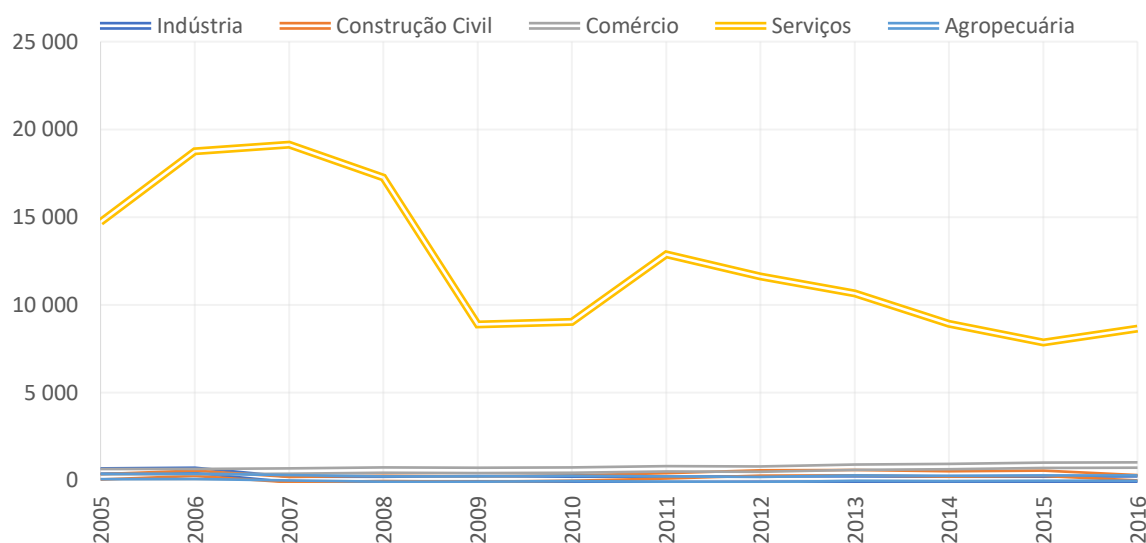
Ano	Admissões	Desligamentos	Saldo	Varição %
2012	18 735	17 185	1 550	6,4%
2013	16 594	17 649	-1 055	-3,4%
2014	18 227	17 336	891	3,8%
2015	9 979	14 644	-4 665	-17,0%
2016	7 499	9 162	-1 663	-7,0%
2017	7 645	7 261	384	1,6%
2018	6 709	6 362	347	1,6%

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

Ao contrário dos restantes municípios em avaliação, o município de Mangaratiba apresenta uma evolução negativa do emprego formal entre 2005 e 2016, como é possível verificar na Figura 2 e na Figura 5. Nesta última, é possível ainda verificar que: o emprego formal em Mangaratiba está concentrado no setor dos serviços (representando cerca de 90% do emprego formal ao longo do período em análise); o setor dos serviços apresentou uma tendência negativa desde 2007 até 2015 (à exceção dos anos de 2010 e 2011).

Desta forma, o município de Mangaratiba apresenta uma baixa diversidade produtiva e uma estrutura econômica assimétrica, assente quase exclusivamente no setor dos serviços.

## MANGARATIBA



Fonte: MTE (2018) com cálculos próprios.

Figura 5 – Evolução dos empregos formais em Mangaratiba por grande setor (2005 – 2016).

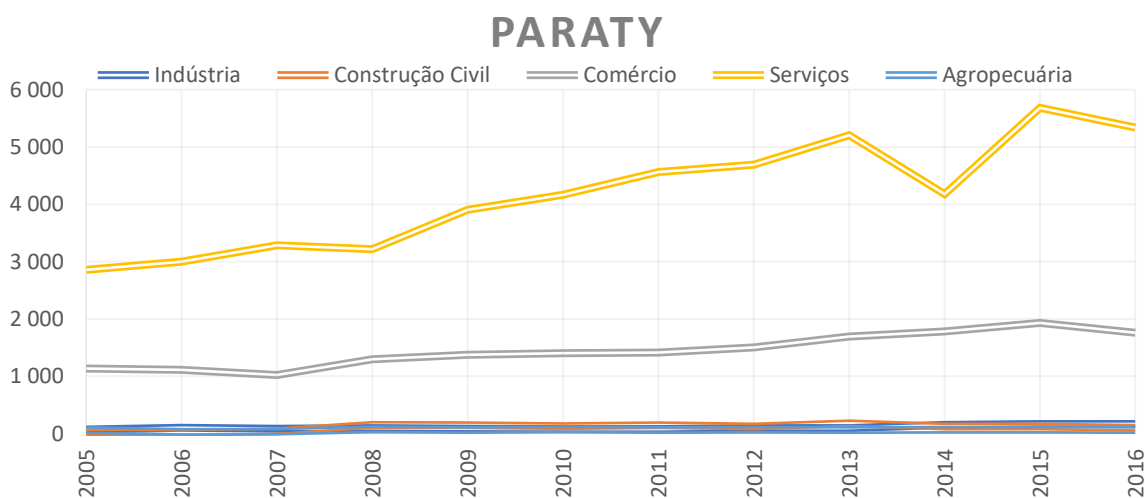
As estatísticas do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) do Ministério do Trabalho e do Emprego para Mangaratiba estão apenas disponíveis para o ano de 2014 e seguintes (conferir Quadro 6). Tal como se verificou na Figura 5, o saldo entre admissões e desligamentos é particularmente positivo no ano de 2016.

*Quadro 6 – 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.

O município de Paraty apresenta o menor número de empregos formais de entre os municípios em análise e, simultaneamente, o maior crescimento desta variável no período em avaliação (5,4%/ano entre 2005 e 2016). Dois setores dominam o emprego formal no município: serviços e comércio. Estes são responsáveis por uma média de 96% do emprego formal em Paraty entre 2005 e 2016 (verificar Figura 6). Os restantes setores são, portanto, relativamente residuais no município, no que se refere ao seu peso no emprego formal.



Fonte: MTE (2018) com cálculos próprios.

*Figura 6 – Evolução dos empregos formais em Paraty por grande setor (2005 – 2016).*

As estatísticas do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) do Ministério do Trabalho e do Emprego para Paraty estão também apenas disponíveis para o ano de 2014 e seguintes (conferir Quadro 6). O saldo entre admissões e desligamentos é, de forma geral, positivo entre 2014 e 2018.

*Quadro 7 – 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%

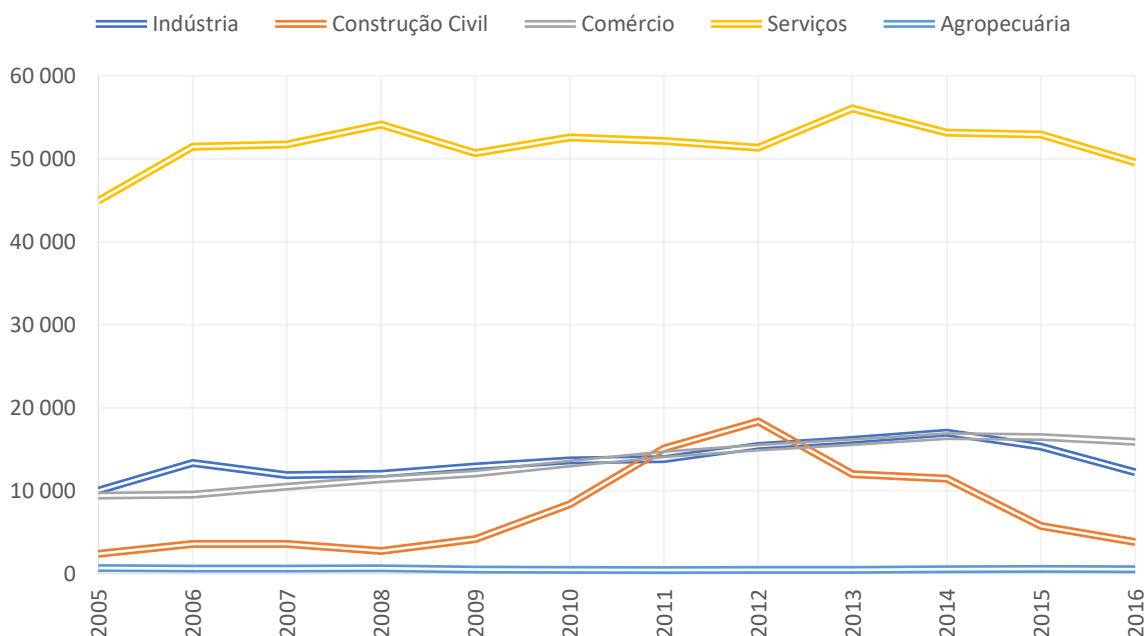
Fonte: CAGED/MTE (2019) com cálculos próprios.

No conjunto dos quatro municípios, o setor dos serviços é claramente o maior empregador formal, abrangendo, em média, 60% do emprego formal entre 2005 e 2016 (conferir Figura 7). Os setores do comércio e da indústria representam, cada um, cerca de 15% do emprego formal no período em avaliação (2005 – 2016). Desta forma, estes três setores são responsáveis por grande parte do emprego formal na região Litoral Sul Fluminense neste período (mais de 90% do total, em média).

O emprego no setor da construção é o mais mutável na região: era responsável por apenas 4% do emprego formal em 2005; em 2012 representava mais de 18% do total do emprego formal do Litoral Sul Fluminense; e em 2016 representava apenas 5% do total do emprego formal.

O setor agropecuário é pouco importante na região do Litoral Sul Fluminense, no que se refere ao emprego formal, representando menos de 1% do total desta variável no período em avaliação.

## LITORAL SUL FLUMINENSE



Fonte: MTE (2018) com cálculos próprios.

*Figura 7 – Evolução dos empregos formais no Litoral Sul Fluminense por grande setor (2005 – 2016).*

No Quadro 8, 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.

Apresenta-se também, no Quadro 9, a taxa de ocupação por município, tendo em conta a informação do último censo.

Existiam cerca de 172 mil pessoas economicamente ativas na Região Litoral Sul Fluminense em 2010 (*cf.*Quadro 8). O município de Angra dos Reis possuía o maior número de habitantes economicamente ativos (cerca de 83 mil); Mangaratiba, o município com menor número de habitantes, tinha cerca de 18 mil pessoas economicamente ativas.

As taxas de ocupação registradas em 2010 nos municípios em estudo eram muito semelhantes. Itaguaí registrava a menor taxa de ocupação, 88%, seguindo-se Angra dos Reis com uma taxa de ocupação de 91%. Os municípios de Mangaratiba e Paraty, apresentavam taxas de ocupação de 92% e 95%, respectivamente.



Quadro 8 - 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 9).

Quadro 9 – 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.

No Brasil, a tradicional existência do setor informal esteve associada a uma insuficiente dinâmica na geração de emprego no setor formal, e ainda ao incremento da população em idade ativa e ao crescimento das migrações. Com a reduzida dinamização da atividade econômica e do setor formal, a informalidade ganhou relevo nos últimos anos e representa para muitas pessoas a única forma de subsistência. Nos municípios da Região Litoral Sul Fluminense e em 2010, o emprego informal representa 44% do emprego (*cf.* Quadro 9).

Tendo em conta as necessidades metodológicas relativas à avaliação do fator habitação no Litoral Sul Fluminense contataram-se várias entidades (Apêndice II-2, Volume 2) no sentido de obter informações relativas a emprego direto gerado e investimento dos empreendimentos em avaliação. Relativamente ao pedido sobre o emprego direto gerado (variável anual expressa em número de empregos), o ponto de situação é o seguinte:

- Companhia Siderúrgica Nacional – *não foi recebida qualquer informação;*
- Departamento de Estradas de Rodagem – DER/RJ – *não foi recebida qualquer informação;*
- Eletrobras – *a informação recebida não responde totalmente ao pedido (não foi disponibilizada informação anual);* os empregos diretos são aproximadamente 600 para Angra 1 e 700 para Angra 2; adicionalmente, foram estimados em 5 000 os empregos diretos na fase de construção e de 700 na fase de exploração para Angra 3;
- Keppel Fels Brasil S.A. – *a informação recebida não responde ao pedido (informação incompleta, apenas para um ano);* o Relatório de Auditoria de 2015 afirma que “atualmente o Estaleiro BrasFELS Ltda. conta com cerca de 4 500 empregados e contratados em regime de produção de 24 horas por dia, 7 dias por semana, todas as semanas do ano” (EcoQuality, 2016);
- Marinha do Brasil – *informação recebida não responde totalmente ao pedido;* resposta afirma que a expectativa é de geração de 13 717 empregos diretos por ano (segundo modelo de geração de cálculo de empregos constante da Sinopse Econômica n.º 133, do BNDES);

- Porto Sudeste do Brasil – *informação não recebida* por não haver obrigação legal para o efeito e por ser informação sensível;
- Transpetro – *informação não recebida* por impossibilidade de a obter por parte da empresa;
- Vale SA – *não foi recebida qualquer informação*.

Relativamente ao pedido sobre o investimento dos empreendimentos em avaliação (variável anual expressa em R\$), a informação recebida foi a seguinte:

- Companhia Siderúrgica Nacional – *não foi recebida qualquer informação*;
- Departamento de Estradas de Rodagem – DER/RJ – *não foi recebida qualquer informação*;
- Eletrobras – *a informação recebida não responde totalmente ao pedido*; investimento total até 2018 para Angra 3 de aproximadamente R\$ 6,6 bilhões;
- Keppel Fels Brasil S.A. – *informação não recebida por questões de confidencialidade*;
- Marinha do Brasil – *informação recebida (ver Quadro 10)*;
- Porto Sudeste do Brasil – *informação não recebida* por não haver obrigação legal para o efeito e por ser informação sensível;
- Transpetro – *informação recebida (ver Quadro 10)*;
- Vale SA – *não foi recebida qualquer informação*.

Quadro 10 – 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

Ano	Empreendedor	
	Marinha do Brasil	Transpetro
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

Fonte: conferir Apêndice II-2, Volume 2.

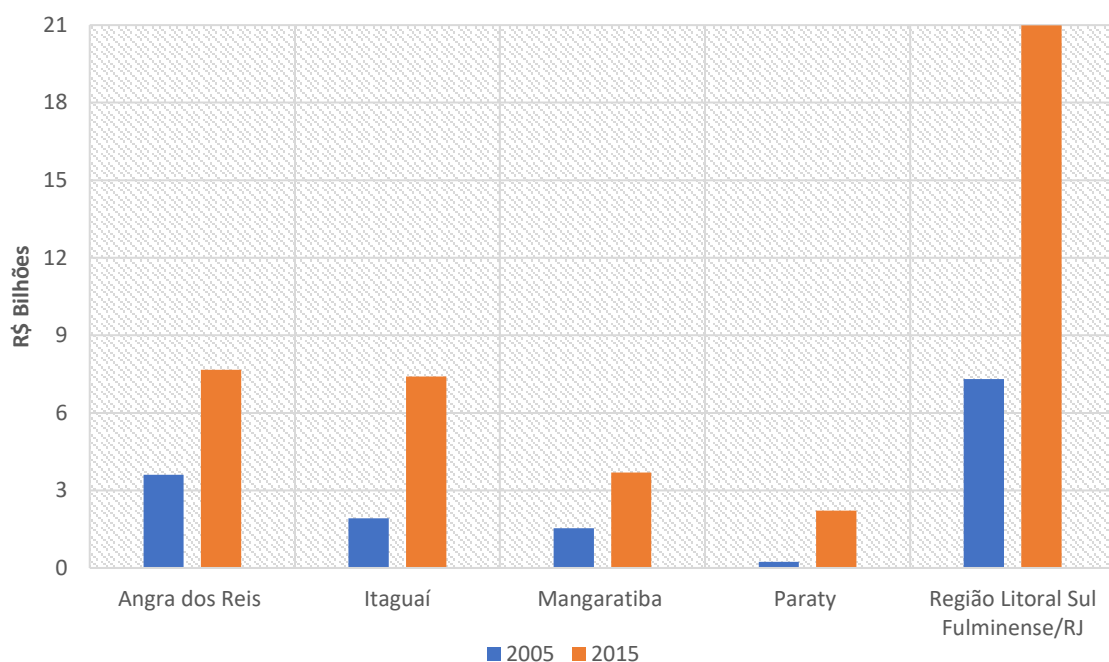
### **III.2.3. Produto interno bruto**

O produto interno bruto (PIB) corresponde ao valor adicionado bruto (VAB) de todos os setores de atividade de uma economia em determinado ano, acrescido dos impostos sobre produtos e excluindo eventuais subsídios à produção. De acordo com os 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 8. 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.

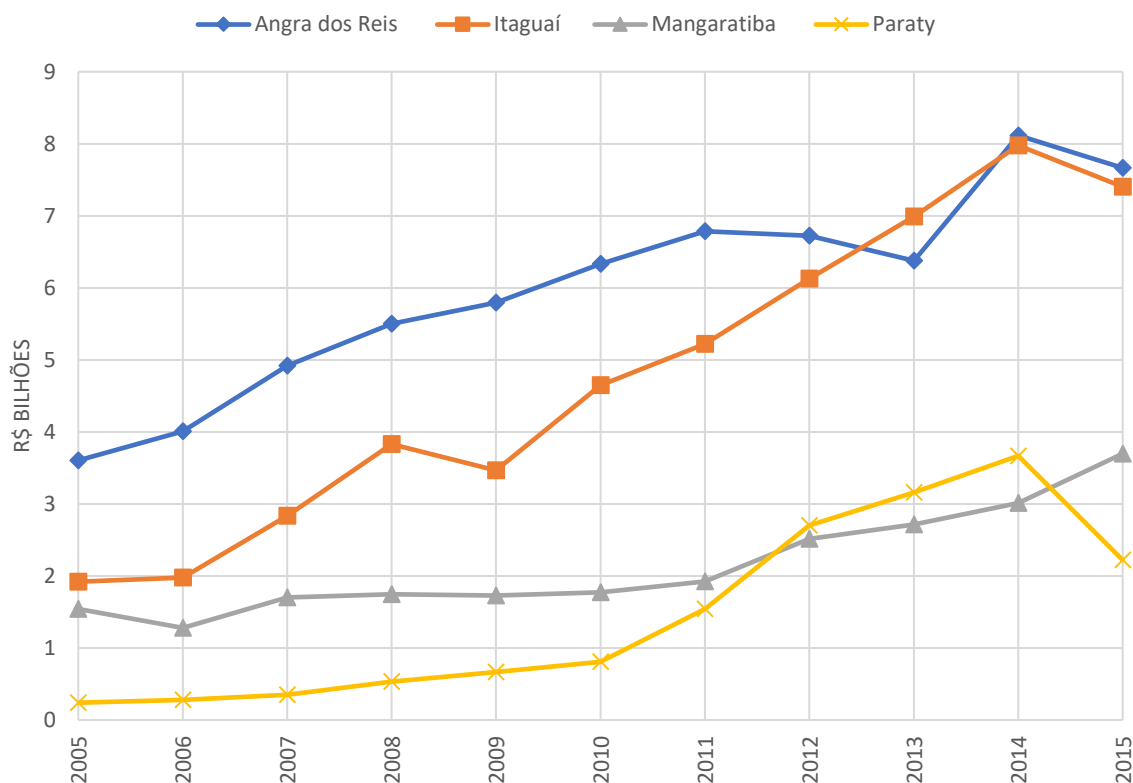
Em 2015, a distribuição era relativamente mais equitativa entre os municípios da região: Angra dos Reis e Itaguaí apresentavam um produto interno bruto idêntico (cerca de R\$ 7,5 bilhões, 35% do total da região); Mangaratiba apresentava um PIB de cerca de R\$ 3,7 bilhões, o que correspondia a 18% do 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 9).



Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

**Figura 8 – PIB a preços correntes nos municípios da Região Litoral Sul Fluminense/RJ (2005 e 2015).**

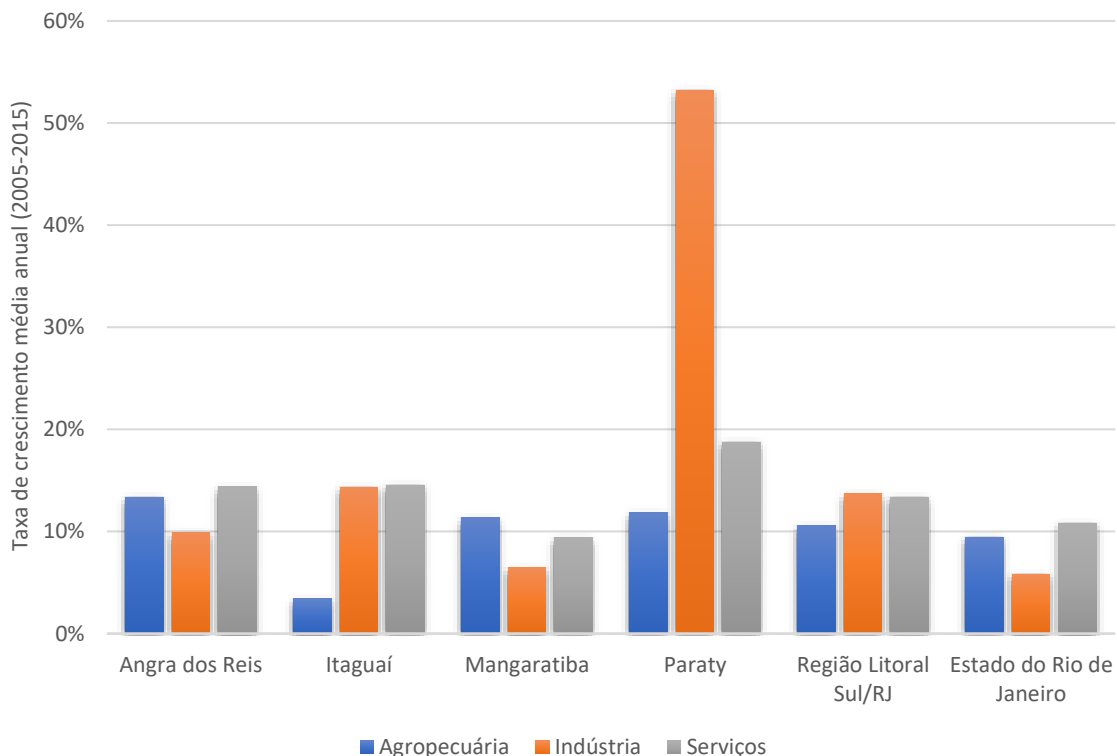


Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

**Figura 9 – 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 (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).

O crescimento médio anual, de 2005 a 2015, do valor adicionado bruto (VAB) da agropecuária, da indústria e do setor de serviços dos municípios da região Litoral Sul Fluminense e do Estado pode ser verificado na Figura 10. Em geral, verifica-se um grande crescimento da indústria na região, sobretudo em Paraty. O setor de serviços tem crescido também de forma expressiva. No global, os setores econômicos da região Litoral Sul têm crescido a taxas ligeiramente superiores às que ocorreram no Estado do Rio de Janeiro.



Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

*Figura 10 – Crescimento do VAB por setores nos municípios da Região Litoral Sul Fluminense de 2005 a 2015.*

### III.2.4. População residente e domicílios

No Quadro 11, 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 11 – 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%)
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.

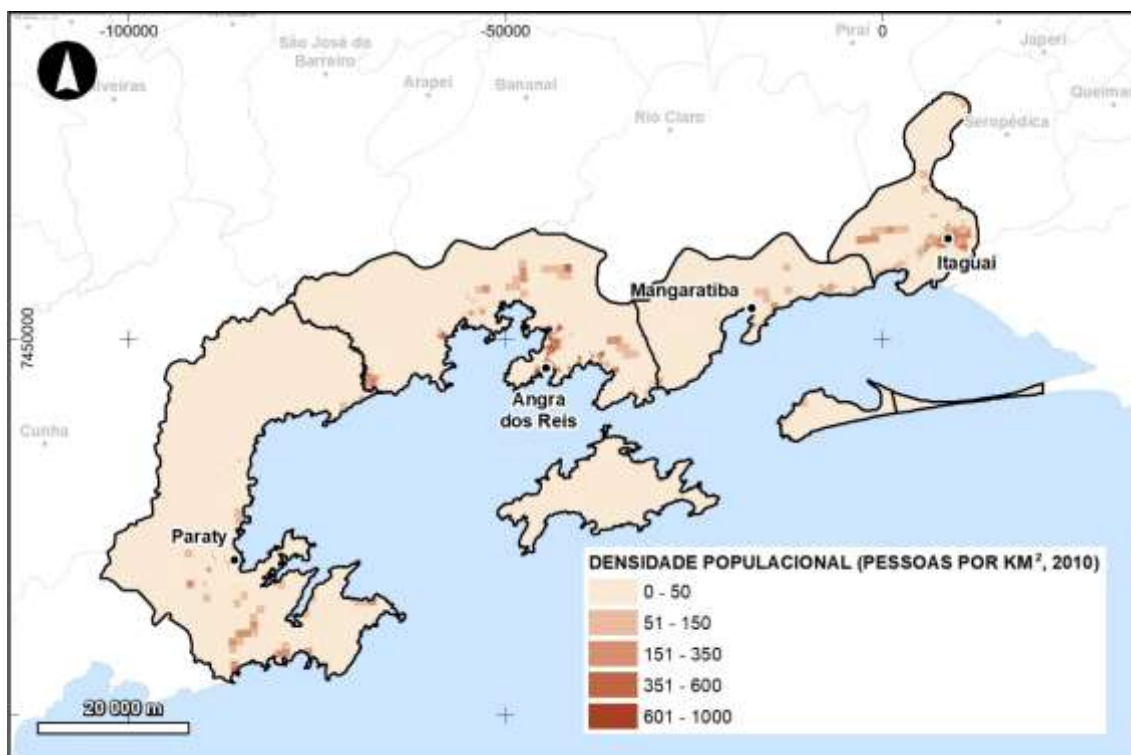
Estima-se que, em 2018, vivam cerca de 413 mil pessoas no Litoral Sul Fluminense/RJ, o que representa 2,4% da população do Estado de Rio de Janeiro.



Este estado representa cerca de 8% da população do Brasil, sendo um dos Estados mais populosos do País. 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.

Em 2018, o Litoral Sul Fluminense apresentava uma densidade populacional média de 173 habitantes por km<sup>2</sup>, sendo que o município de Itaguaí registrava o valor mais alto da região, com 460 habitantes por km<sup>2</sup>. Segue-se o município de Angra dos Reis (243 hab./km<sup>2</sup>), Mangaratiba (122 hab./km<sup>2</sup>) e, por fim, Paraty, que detinha o valor mais baixo, com uma densidade de 46 hab./km<sup>2</sup>.

A densidade populacional por km<sup>2</sup> para 2010, no Litoral Sul Fluminense, é apresentada na Figura 11. Nesta figura pode-se observar que as áreas com maior densidade populacional na região situam-se no centro do município de Itaguaí e em certas localidades no litoral de Angra dos Reis.



Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

Figura 11 – Densidade populacional na Região Litoral Sul Fluminense/RJ em 2010.

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% (conferir Quadro 12).

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 12 - População residente (10<sup>3</sup>) 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<sup>3</sup>).

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 (cf. Quadro 11).

Como é possível observar no Quadro 13, a população urbana aumentou em todos os municípios em estudo, com destaque para o município de Paraty que viu a sua população urbana crescer 7%/ano entre 2000 e 2010. Pelo contrário, a população rural diminuiu em Mangaratiba e em Paraty, o que resultou numa diminuição da população rural em toda a região (decréscimo a uma taxa média anual de -1,5%/ano), na década de 2000.

No geral, todos os territórios em estudo verificaram um aumento no seu número de habitantes na primeira década do presente século e essa tendência permanece até 2018, ainda que a taxas relativamente inferiores.

Desta forma, é possível verificar que os municípios de Mangaratiba e de Paraty sofreram, na década de 2000, um processo de migração da população rural para áreas urbanas. A mesma tendência se observa no Estado do Rio de Janeiro, que foi capaz de absorver os migrantes das zonas rurais e continuar a crescer, embora a um ritmo menor comparativamente com os municípios do Litoral Sul Fluminense.

Quadro 13 – Dinâmica populacional no Litoral Sul Fluminense/RJ e no Estado do Rio de Janeiro entre 2000 e 2010.

Território	Taxa de crescimento média anual da população 2000-10		
	Urbana	Rural	Total
Angra dos Reis	3,6%	2,3%	3,6%
Itaguaí	2,9%	2,6%	2,9%
Mangaratiba	4,9%	-1,5%	3,9%
Paraty	7,0%	-4,4%	2,4%
Região Litoral Sul/RJ	3,8%	-1,5%	3,3%
Estado do Rio de Janeiro	1,1%	-0,8%	1,1%

Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

Relativamente aos domicílios particulares permanentes (ver Quadro 14), 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

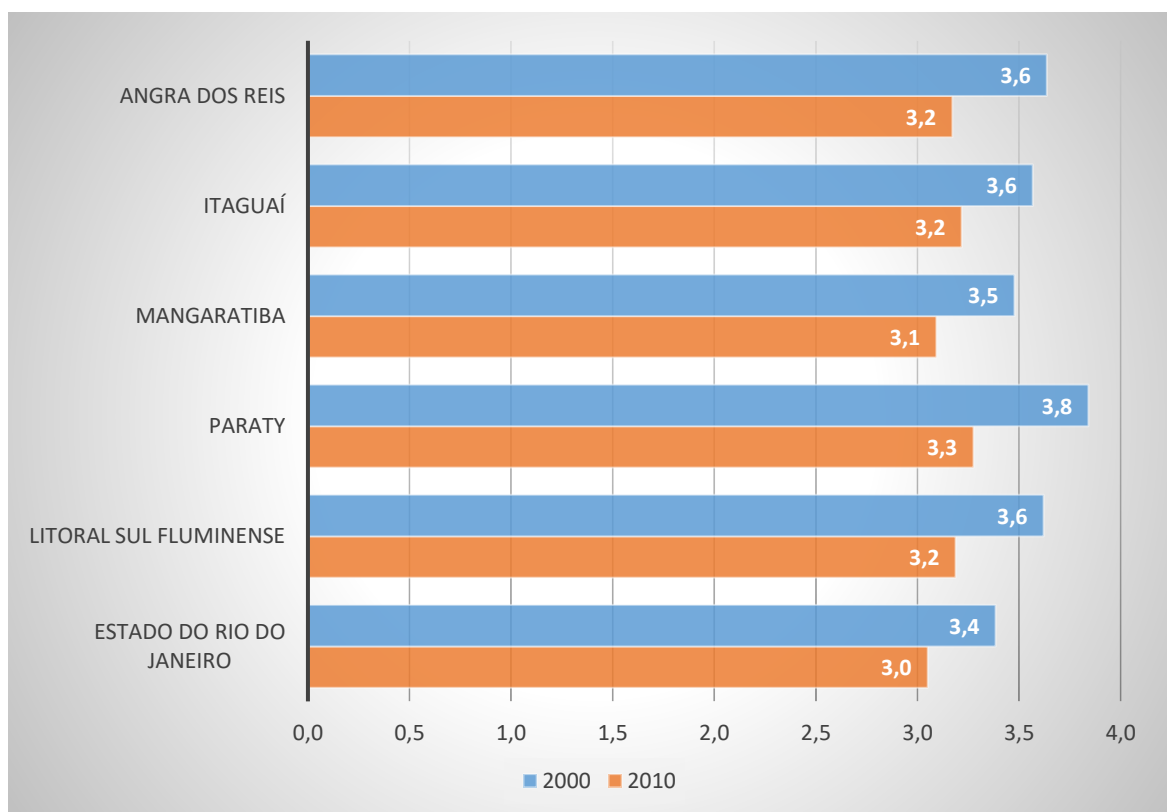
os territórios em estudo (ver Figura 12). Assim, cerca de 111 mil domicílios particulares permanentes existiam no Litoral Sul em 2010, representando um crescimento de 56% em relação ao valor de 2000 (crescimento médio anual de 4,6%).

Quadro 14 – Domicílios particulares permanentes ( $10^3$ ) 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 ( $10^3$ ).

Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.



Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

Figura 12 – 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 das prefeituras dos municípios em análise relativas 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 (conferir Apêndice II-2, Volume 2).

### ***III.2.5. 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. Caracterizam-se por serem porções do território urbano predominantemente residenciais, habitadas por famílias de baixa renda e pela precariedade das condições de moradia, que apresentam inúmeras carências e inadequações, tais como irregularidade fundiária, ausência de infraestrutura de saneamento ambiental, localização em áreas mal servidas por sistema de transporte e equipamentos sociais, terrenos alagadiços e sujeitos a riscos geotécnicos.

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.

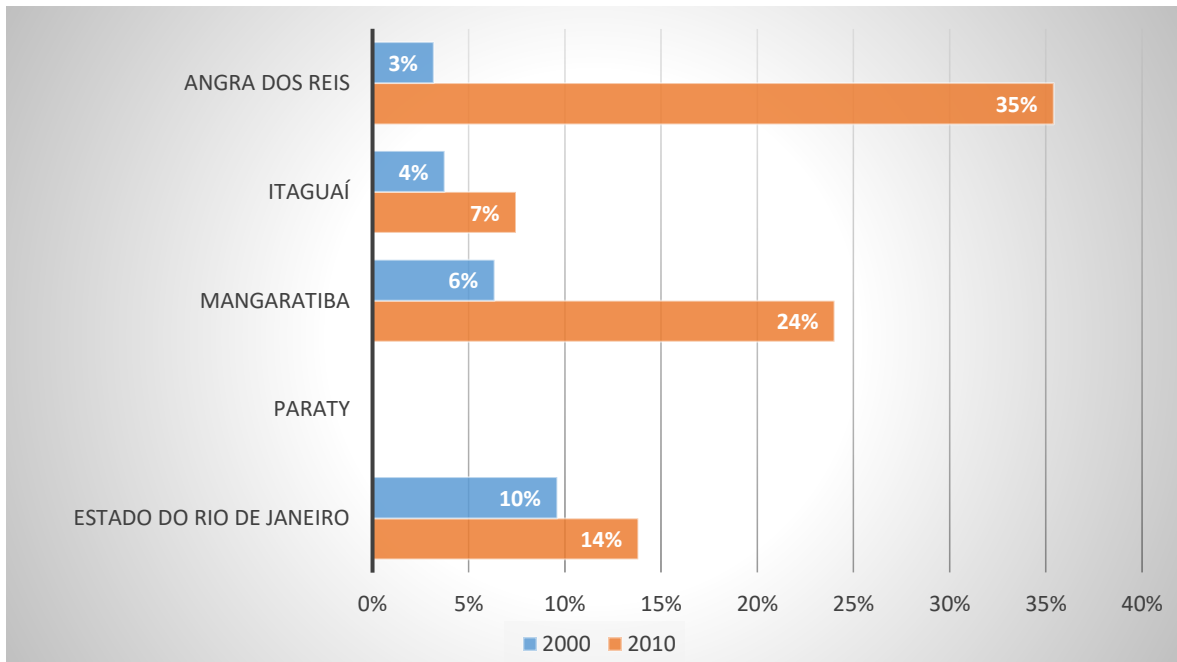
Na região Litoral Sul Fluminense, o número de domicílios em aglomerados subnormais cresceu exponencialmente na década de 2000, em especial no município de Angra dos Reis (cf. Quadro 15). Em 2000, apenas mil domicílios estavam situados em aglomerados subnormais em Angra do Reis. Uma década depois esse 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 13).

*Quadro 15 – 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.



Nota: TCMA – Taxa de crescimento média anual.

Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

*Figura 13 – 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 16 e na Figura 14 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.

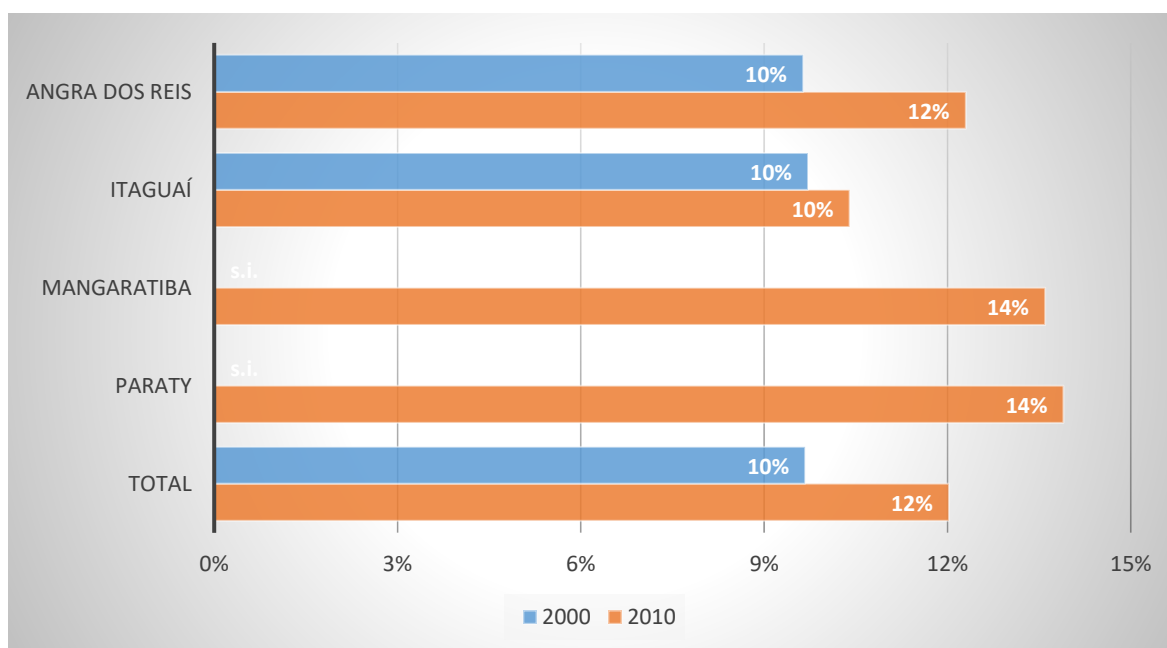
Adicionalmente, é de notar que é nos municípios menos populosos (Mangaratiba e Paraty) que se verifica um maior déficit habitacional relativo (ao estoque de domicílios), cerca de 14%, em 2000.

Quadro 16 – 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.



Nota: sem informação para dados de Mangaratiba e Paraty para o ano de 2000.

Fonte: FJP (2018) com cálculos próprios.

Figura 14 – Déficit habitacional relativo nos municípios do Litoral Sul Fluminense em 2000 e 2010.



### **III.3. 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, 2013)
- Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS)
- Companhia Estadual de Águas e Esgoto do Rio de Janeiro
- Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB)

Com vista a completar os dados obtidos, foram enviados ofícios às prefeituras dos municípios da região Litoral Sul Fluminense (no final de setembro e início de outubro de 2018), pedindo informação sobre: Índice de Atendimento de Água; Índice de Atendimento de Esgoto; Índice de Coleta de Esgoto; Índice de Cobertura de Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares; investimentos realizados e previstos realizar no setor de saneamento (Apêndice II-2, Volume 2).

#### **III.3.1. Abastecimento de água**

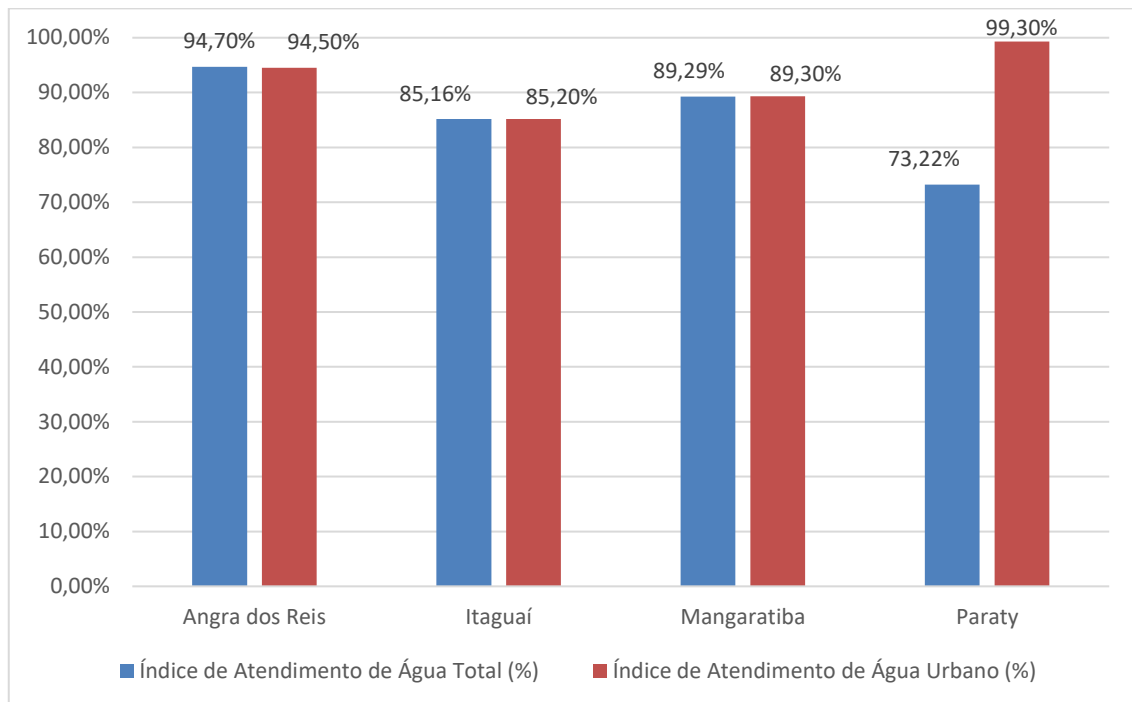
Os municípios do Litoral Sul Fluminense possuem diferentes mananciais para captação de água para o abastecimento público, sempre adotando como tecnologia a captação em águas superficiais.

Os municípios de Angra dos Reis, Mangaratiba e Paraty realizam a captação de água em pequenas bacias hidrográficas sem compartilhar o manancial com outros municípios, se caracterizando como sistemas isolados. Já o município de Itaguaí realiza a captação em sistema integrado compartilhando o seu manancial - o Ribeirão das Lajes, com outros seis municípios, dentre eles a capital do Estado (ANA, 2015).

O fato de contar apenas com pequenos mananciais em sistema isolado, coloca o município mais populoso - Angra dos Reis, em condição de risco, necessitando de um novo manancial de abastecimento, conforme diagnóstico do Atlas Abastecimento Urbano de Água da Agência Nacional de Águas (ANA) em 2015. Dos municípios estudados neste relatório e diagnosticados no Atlas da ANA, somente Paraty tem abastecimento satisfatório no âmbito do Litoral Sul Fluminense, com Itaguaí necessitando de ampliação do sistema, e Mangaratiba não dispondo de dados dessa natureza.

Por conta de os sistemas de captação nos municípios estudados em geral serem bastante difusos, a maioria destes não conta com Estações de Tratamento de Água Convencionais, dispondo somente das etapas de filtração e/ou desinfecção com cloro (ANA, 2015). A exceção está em Paraty, que com investimentos recentes, colocou em operação duas Estações de Tratamento de Água de ciclo completo (Águas de Paraty, 2018).

O Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) em 2016, indicou que dentre os municípios da Região Litoral Sul/RJ, o município de Angra dos Reis é o melhor qualificado quanto ao Índice de Atendimento Total de Água (porcentagem da relação entre a população total atendida e população total residente no município) com 94,7%, seguido por Itaguaí (85,2%), Mangaratiba (89,3%) e Paraty (73,2%). No entanto, em 2016 o município de Paraty 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 99,3 % de atendimento, seguido por Angra dos Reis (94,5%), Mangaratiba (89,3%) e Itaguaí (85,2%).

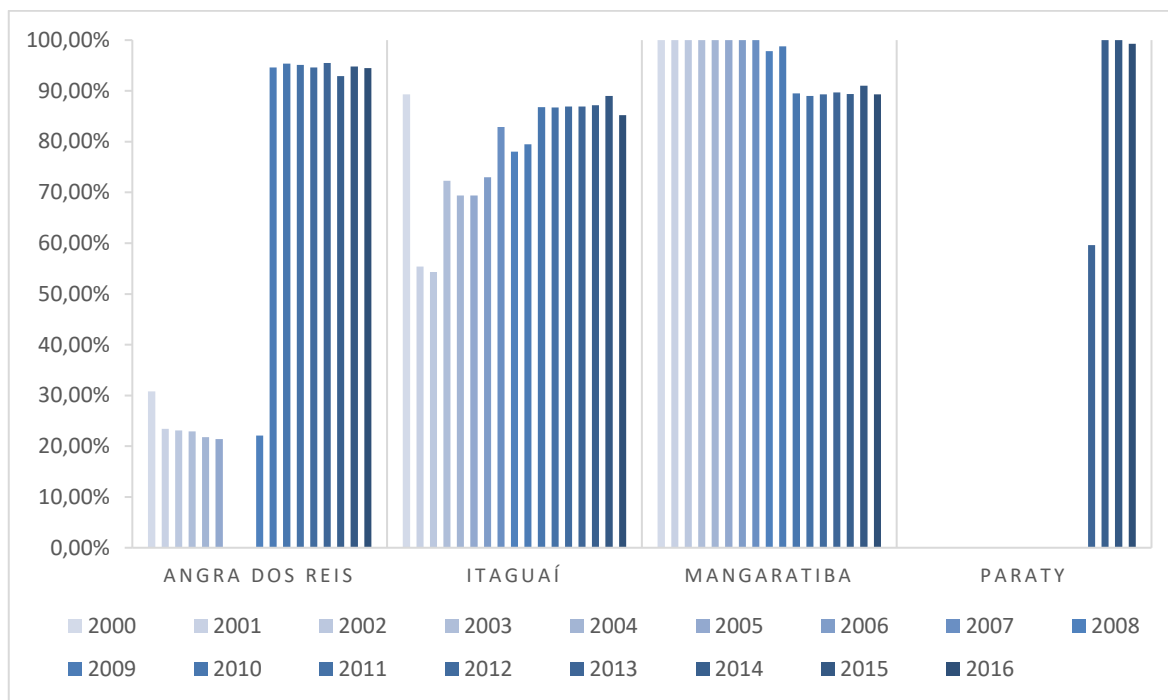


Fonte: SNIS (2018)

*Figura 15 – Índice de Atendimento de Água Total e Índice de Atendimento de Água Urbano para o ano de 2016*

Considerando os Índices de Atendimento de Água Total e Urbano (com base em dados do SNIS de 2016), o abastecimento público de água é realizado quase que totalmente nas áreas urbanas de Angra dos Reis, Itaguaí e Mangaratiba, não havendo população rural não atendida pelo serviço de abastecimento de água em quantidade representativa que gerasse grande diferença entre os dados. No caso de Paraty, em 2016 há uma diferença de 22,1% entre os Índices de Abastecimento Total e Urbano. Esse valor se deve ao fato da população considerada rural no cálculo, representar 26,2% do total, sendo muito superior aos demais municípios estudados.

Como forma de observar a evolução do serviço de abastecimento de água nos municípios do Litoral Sul Fluminense, principalmente no meio urbano, onde há maior população e densidade demográfica, a Figura 16 apresenta um gráfico baseado na série de dados disponibilizado no SNIS para os municípios estudados entre os anos 2000 a 2016.



Fonte: SNIS (2018)

*Figura 16 – Índice de Atendimento de Água em Área Urbana nos municípios do Litoral Sul Fluminense entre 2000 e 2016*

Quando analisada a série de dados do Índice de Atendimento de Água em Área Urbana (IAA-urbano) para os municípios do Litoral Sul Fluminense, verificam-se lacunas de informações principalmente para o município de Paraty, que tem sistema de abastecimento de água operado por Parceria Público-Privada desde 2014 e dados disponíveis no SNIS apenas desde 2013. Neste município o abastecimento de água em meio urbano estava quase que universalizado em 2016 (índice de atendimento em 99,3%), registrando uma pequena queda no IAA-urbano de 0,7% entre 2015 e 2016.

Chamam também a atenção os valores discrepantes para Angra dos Reis entre os anos 2000 e 2008. Neste município o abastecimento de água é atualmente operado em sua maior parte pelo Serviço de Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), e pela Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (CEDAE), mas também por empresas instaladas no município, como a Petrobras e Eletronuclear (PMSB – Angra dos Reis, 2014). Portanto, os dados disponíveis para o município entre 2000 e 2008 são referentes ao sistema operado somente pela CEDAE, registrando pouco mais de 20% da operação do Sistema de Abastecimento de Água.

O município de Itaguaí apresenta uma evolução geral ao longo do período analisado, registrando um IAA-urbano médio de 87,0% nos últimos 5 anos. O IAA-urbano de Itaguaí apresenta uma amplitude de 34,7% entre os anos 2001 e 2015, quando desconsiderado o valor atribuído para o ano 2000, que se apresenta fora do padrão observado na série de dados.

O único município que mostrou regressão no Índice de Atendimento de Água em Área Urbana disponibilizado no SNIS foi Mangaratiba, onde havia a universalização do abastecimento de água até o ano de 2007, posteriormente mantendo um IAA médio de 91,5%. Possivelmente, a redução IAA-urbano de Mangaratiba está associada ao aumento da população no município ao longo do período analisado sem o acompanhamento da cobertura do serviço na mesma proporção, situação que será analisada em relatórios posteriores. Os dados de população urbana de Mangaratiba indicam um crescimento de 85,1% entre 2000 e 2016, representando um acréscimo de 16.754 habitantes.

Para suprir as carências nos sistemas de abastecimento de água, a ANA, através do Atlas de Abastecimento Urbano de Água, estimou em 2015 a necessidade de investimento para cada município, indicando também mudanças no sistema de abastecimento de água através de croquis dos sistemas. Essas informações estão compiladas no Quadro 17 a seguir.

*Quadro 17 – Investimentos necessário e principais proposições aos sistemas de abastecimento de água dos municípios do Litoral Sul Fluminense.*

Município	Necessidade de Investimento	Principais proposições ao sistema
Angra dos Reis	R\$ 30.751.691,06	Adicionar mais um manancial de captação, o Rio Bracuí, associado a construção de duas estações de tratamento de água convencionais e duas estações elevatórias.
Itaguaí	R\$174.919.538,65	Instalar sistema de filtração com capacidade de vazão de 5.500 litros por segundo no sistema compartilhado com outros seis municípios.

Município	Necessidade de Investimento	Principais proposições ao sistema
Mangaratiba	Informação não disponível	Informação não disponível
Paraty	Não foi identificada a necessidade de investimento.	O sistema de abastecimento de água foi considerado satisfatório.

Fonte: ANA – Atlas de Abastecimento Urbano (2015)

O SNIS também realiza compilação de informações econômico-financeiras associadas ao saneamento por município, considerando o valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo próprio prestador de serviços, em equipamentos e instalações incorporados aos sistemas de abastecimento de água, contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível. A série de dados está apresentado a seguir.

Quadro 18 – Investimentos realizados no Sistema de Abastecimento de Água nos municípios do Litoral Sul Fluminense entre 2000 e 2016.

Ano	Angra dos Reis	Itaguaí	Mangaratiba	Paraty
2000	-	R\$ 23.374,00	-	-
2001	R\$ 0	R\$ 18.708,76	R\$ 0	-
2002	R\$ 0	R\$ 76.339,00	R\$ 0	-
2003	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
2004	R\$ 0	R\$ 77.684,00	R\$ 0	R\$ 0
2005	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-
2006	-	R\$ 0	R\$ 0	-
2007	-	R\$ 0	R\$ 0	-
2008	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-
2009	R\$ 33.463,00	R\$ 0	R\$ 0	-
2010	R\$ 59.272,62	R\$ 0	R\$ 0	-
2011	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-
2012	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-
2013	R\$ 230.120,69	-	R\$ 0	-
2014	R\$ 137.286,65	R\$ 860.376,48	R\$ 0	R\$ 273.457,23
2015	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 827.000,00
2016	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 831.000,00

Fonte: SNIS,2018; (-) Dados não disponíveis

De acordo com os dados apresentados no SNIS, não há continuidade nos investimentos em abastecimento de água, sendo Itaguaí o município onde houve maior investimento ao longo da série histórica, com o aporte total de R\$ 2.942.962,24.

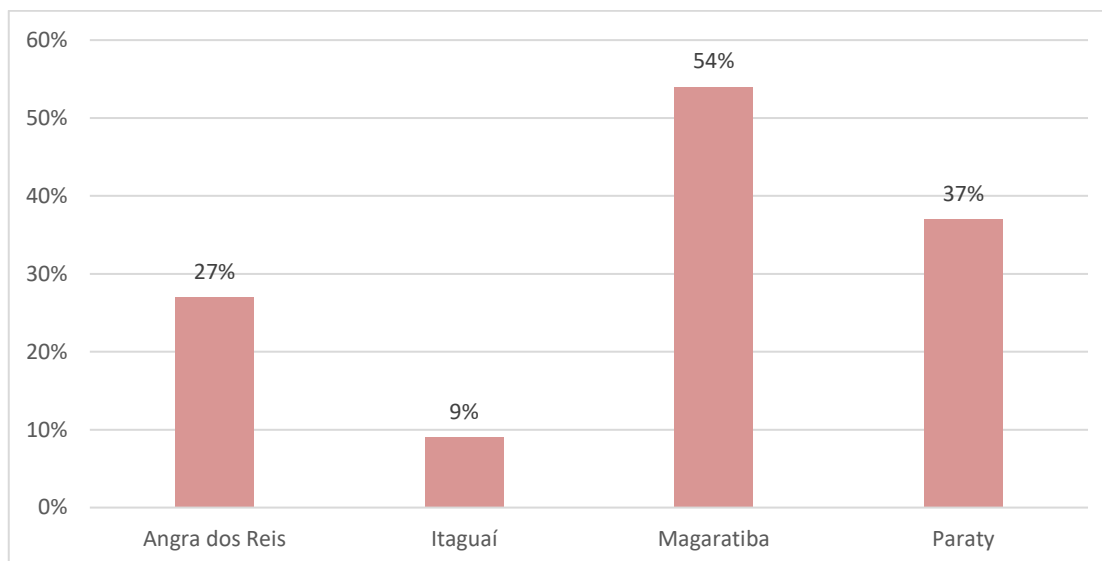
Os dados do SNIS também revelam (Quadro 18) Paraty como o município que tem realizado maior investimento recente com o aporte total de R\$ 1.931.457,23 entre os anos de 2014 a 2016. Este aporte melhorou o sistema de abastecimento de água com a construção da ETA Pedra Branca e ETA Corisquinho, este último associado ao reforço no sistema de captação com operação do Sistema Corisco (Águas de Paraty, 2018).

O município de Mangaratiba, que apresentou redução no IAA-urbano ao longo da série histórica, não dispôs de investimento entre 2000 e 2016, como apresentado no Quadro 18. No entanto, a CEDAE juntamente com a Prefeitura de Mangaratiba, iniciou em novembro de 2017 obras para ampliação do sistema de abastecimento de água para benefício de 35 mil pessoas, com investimento de 15 milhões de reais (CEDAE, 2017).

### **III.3.2. Esgotamento sanitário**

O sistema de esgotamento sanitário pode ser subdividido em três etapas: coleta de esgoto, tratamento de esgoto e destino final. No aspecto geral, os municípios do Litoral Sul Fluminense apresentam um percentual muito superior de coleta de esgotos quando comparado ao seu tratamento.

Em 2013 a ANA realizou o diagnóstico de esgotos lançando um Atlas, onde considerou um “índice de atendimento adequado do serviço de esgotamento sanitário”. Neste Atlas foi considerado como adequado, a realização de coleta, tratamento e destino final. Nesse sentido, foram considerados como adequados, sistemas que utilizam soluções individuais/coletivas como fossas sépticas ou quando são realizados coleta e tratamento de esgoto de modo convencional. Os fatores considerados inadequados, foram a realização de coleta sem tratamento e quando inexistente coleta e tratamento.

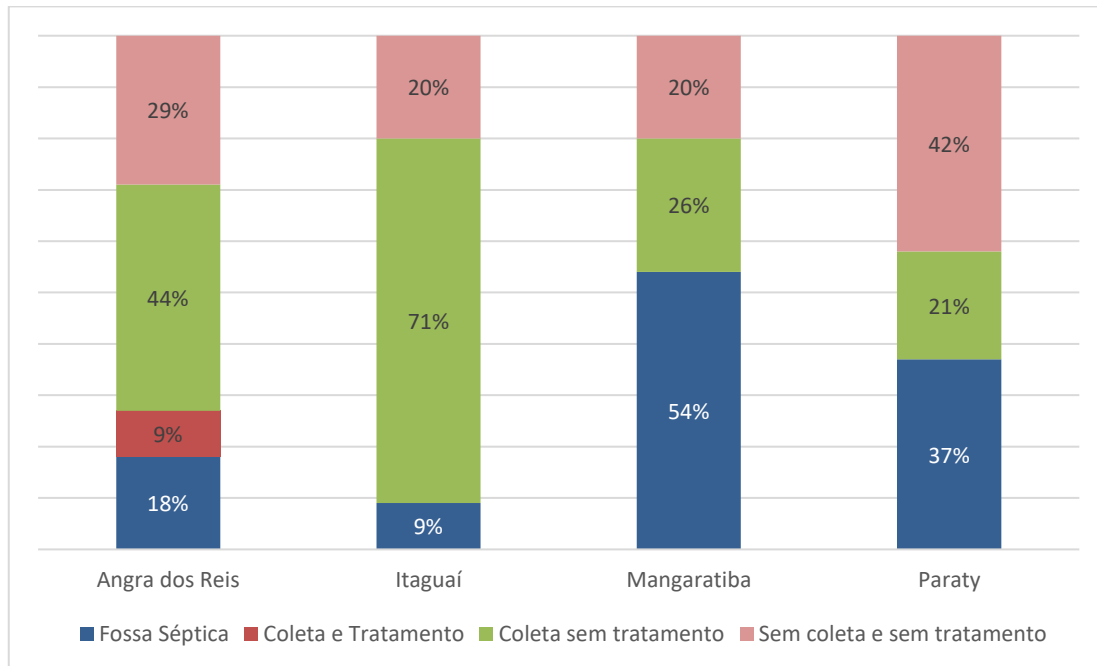


Fonte: ANA - Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (2013)

*Figura 17 – Índice de Atendimento adequado do sistema de esgotamento sanitário urbano em 2013*

Perante a metodologia adotada pela ANA para o Atlas Esgotos, o município de Mangaratiba é o que possui melhor atendimento do sistema de esgotamento sanitário para a população urbana, com 54%, seguidos por Paraty (37%), Angra dos Reis (27%) e Itaguaí (9%). Quando se verificam as soluções do sistema de esgotamento sanitário existentes nos municípios, percebe-se que quando há coleta, tratamento e destino final, a solução preferencialmente adotada são as fossas sépticas, conforme apresentado na Figura 18.



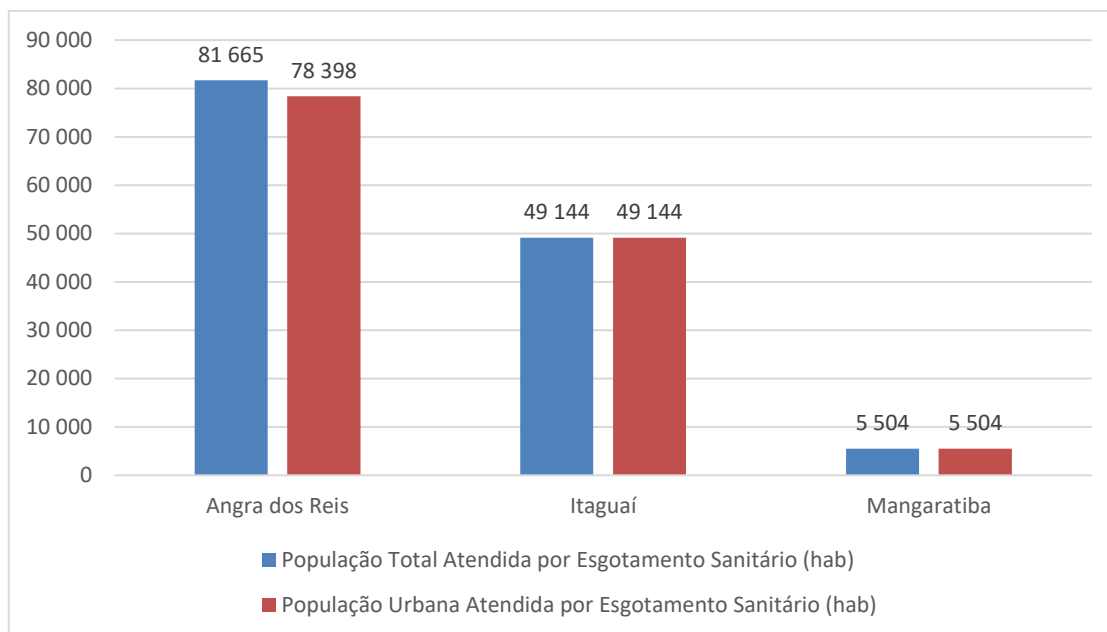


Fonte: ANA - Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (2013)

Figura 18 – Tecnologias e serviços de esgotamento sanitário nos municípios do Litoral Sul Fluminense em 2013.

Como apresentado no Atlas Esgotos da ANA, a situação de Itaguaí era a mais crítica, com 91% da população urbana produzindo efluentes sem qualquer tratamento. O município que apresentou a maior taxa de população atendida adequadamente, Mangaratiba, utilizava somente fossas sépticas como tecnologia para tratamento e destino final. O único município que apresentou sistema com coleta associada ao tratamento de esgoto foi Angra dos Reis, servindo 9% da população urbana.

Os dados mais recentes desta temática no SNIS, para o ano de 2016, indicam que os serviços de esgotamento sanitário, em geral, somente existem em meio urbano nos municípios do Litoral Sul Fluminense, como apresentado no gráfico da Figura 19. Paraty não dispõe de dados sobre esgotamento sanitário no SNIS.



Fonte: SNIS,2018

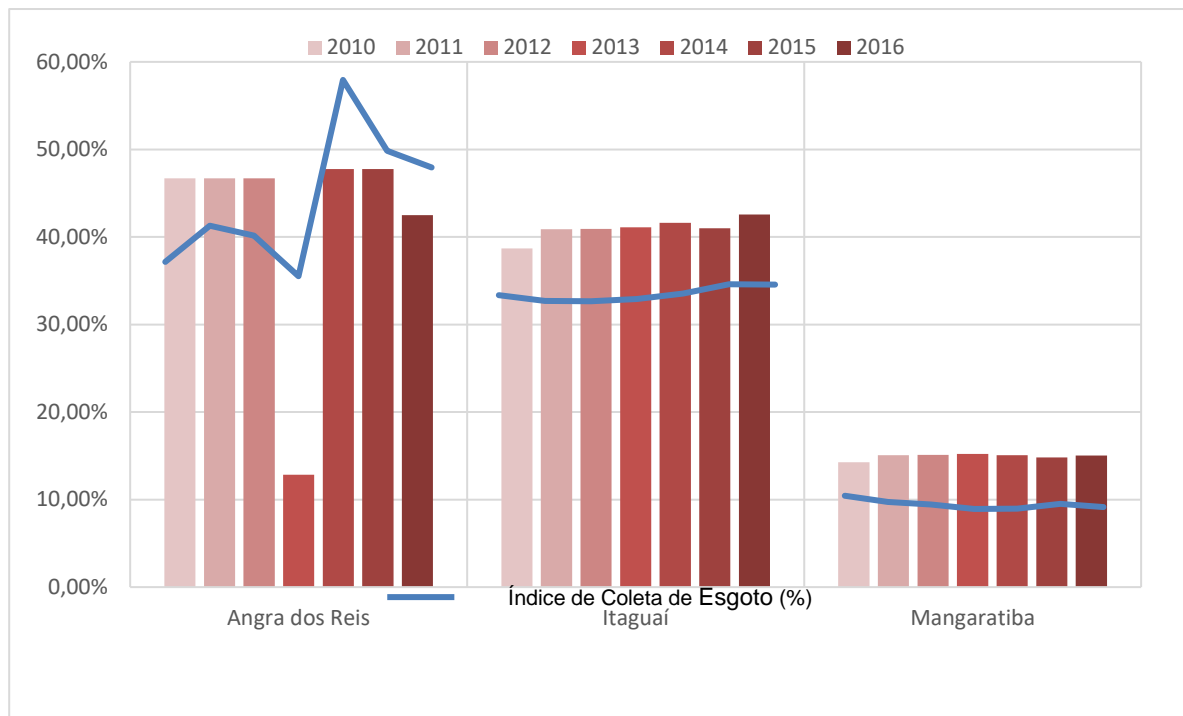
*Figura 19 – População total e urbana atendida com esgotamento sanitário nos municípios Litoral Sul Fluminense em 2016.*

De acordo com a Figura 19, apenas Angra dos Reis possui esgotamento sanitário para áreas que não são consideradas urbanas, atendendo uma população de 3.267 habitantes. Quando avaliados os dados para 2016 em áreas urbanas, o município que possui melhor índice de atendimento urbano de esgoto (porcentagem da população urbana atendida por esgotamento sanitário em relação a população urbana residente) é Itaguaí com 42,6% seguido por Angra dos Reis com 42,5% e Mangaratiba 15,0% (ver Figura 20).

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.

Para compreensão da evolução do esgotamento sanitário nos municípios do Litoral Sul Fluminense, foi consultado o SNIS com série histórica entre o ano 2010

e 2016, sendo confrontado o índice de atendimento urbano de esgoto e o índice de coleta de esgoto.



Fonte: SNIS, 2018

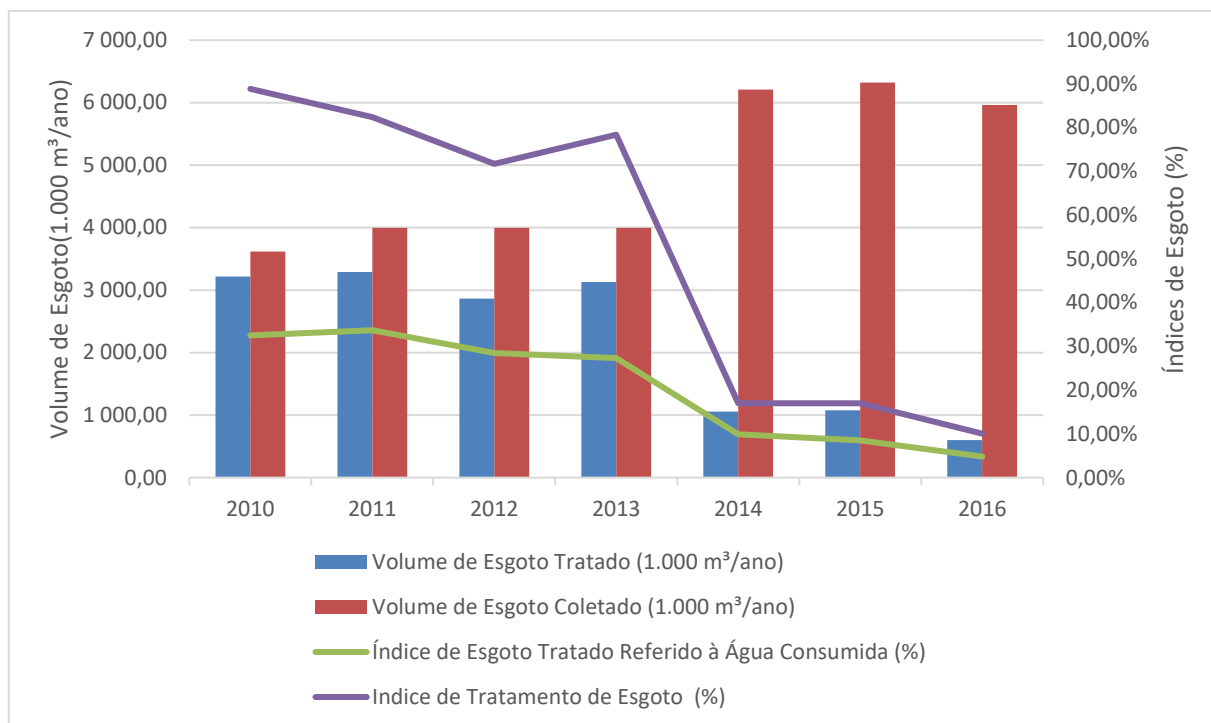
Figura 20 – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto x Índice de Coleta de Esgoto entre 2010 e 2016.

O gráfico do índice de atendimento urbano de esgoto revela que a oferta deste serviço se mantém relativamente estável no período analisado, mesmo com os baixos índices registrados.

Na série de dados envolvendo o município de Angra dos Reis, há a possibilidade de erro nos dados oficiais, pois ocorre uma queda de 33,9% entre os anos de 2012 e 2013. No ano seguinte, a informação do SNIS é que há um crescimento de 1% quando comparado com 2012, havendo nova redução do índice de atendimento entre 2015 e 2016.

Quanto ao índice de coleta de esgotos nos municípios de Itaguaí e Mangaratiba, tem apresentado pouca variação entre 2010 e 2016, com índices médios 34,3% e 10,9% respectivamente. Já em Angra dos Reis, há um crescimento considerável entre 2013 e 2014, voltando a decrescer em 2015 e 2016.

No que se refere ao tratamento de efluentes, o SNIS apresenta dados somente para Angra dos Reis (Figura 21).



Fonte: SNIS, 2018

*Figura 21 – Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida, Índice de Tratamento de Esgoto, Volume de Esgoto Coletado e Volume de Esgoto Tratado em Angra dos Reis entre 2010 e 2016.*

Diante do apresentado pela Figura 21, houve uma queda significativa ao longo da série histórica analisada, no volume de esgoto tratado e nos índices de tratamento de esgoto, e de esgoto tratado referido à água consumida, de modo antagônico com o volume de esgoto coletado, onde houve crescimento. A variação mais acentuada para todas as informações ocorre entre os anos de 2013 e 2014.

De acordo com o PMSB de Angra dos Reis elaborado em 2014, o SAAE realizou a atualização do cadastro de esgoto de alguns sistemas de tratamento do município em 2013, especificando a vazão do sistema, nível de tratamento e corpo receptor. Possivelmente a diferença entre os dados de 2013 e 2014 sejam produto desse recadastramento, tornando o dado mais fidedigno.

Portanto, pode-se inferir que nos últimos anos, em Angra dos Reis, uma quantidade maior de efluentes domésticos foi coletada, mas que não houve tratamento dessa nova vazão de esgotos.

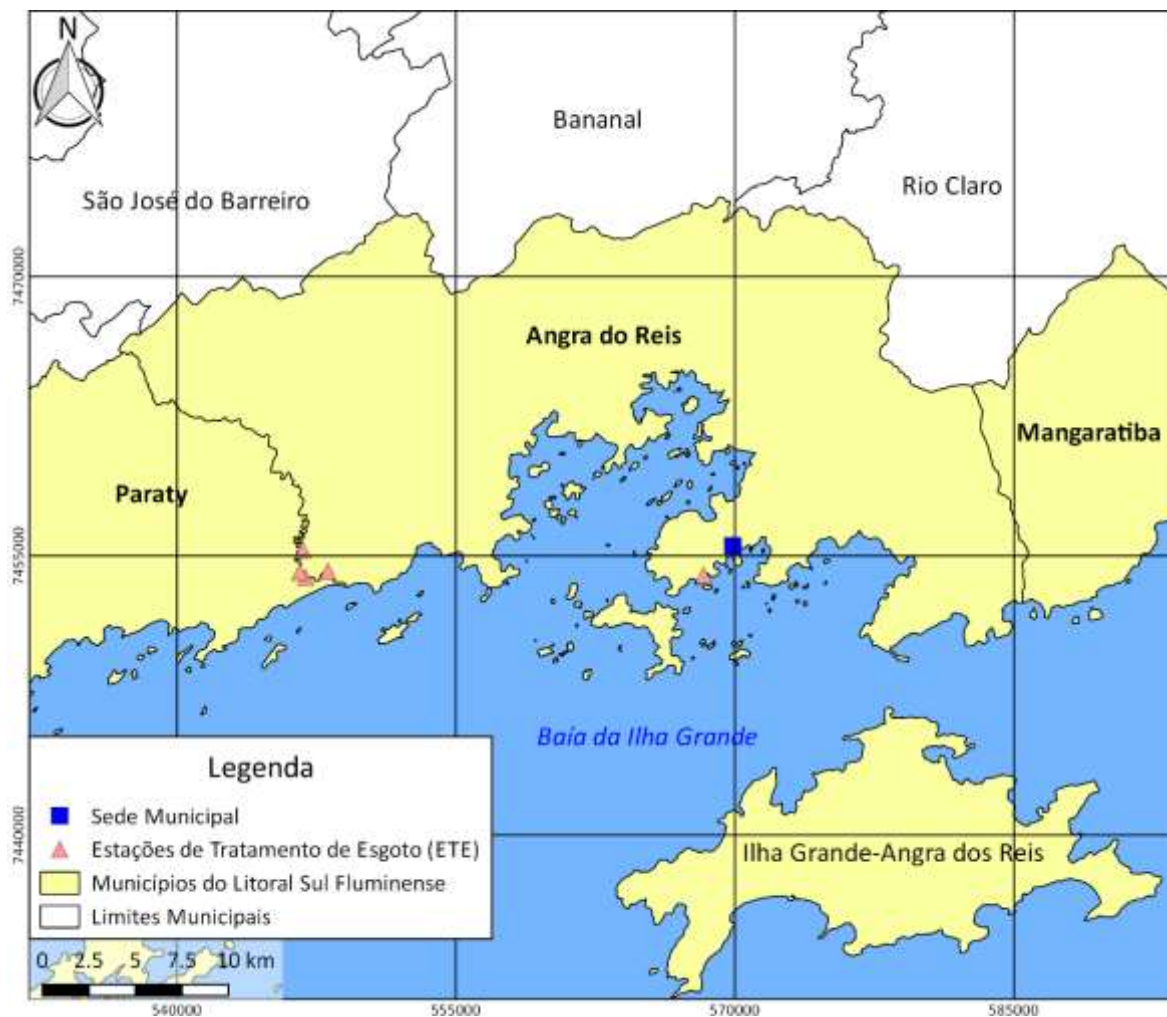
Para o entendimento das condições de tratamento de efluentes nos outros municípios do Litoral Sul Fluminense foram consultados os respectivos Planos de Saneamento, os quais tem breve descrição apresentada no Quadro 19.

*Quadro 19 – Descritivo do tratamento de efluentes nos municípios de Itaguaí, Mangaratiba e Paraty.*

<b>Município</b>	<b>Descrição do Tratamento de Esgoto</b>
Itaguaí	A sede municipal contava com uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), que na época da elaboração do PMSB (2016) encontrava-se desativada.
Mangaratiba	De acordo com o PMSB de Mangaratiba (Prefeitura Municipal de Mangaratiba, 2013), não há esgotamento sanitário no município. O pouco que existe não recebe manutenção ou é em rede mista.
Paraty	O PMSB de Paraty (2011) indica que a maioria das localidades utilizam fossas e sumidouros para destino final dos esgotos domésticos. Há exceções, principalmente onde existem pequenas ETES ou sistemas Fossa-Filtro associados a condomínios residenciais e pequenos vilarejos. Para a sede municipal, o sistema de esgotamento sanitário é deficiente, com despejo de esgotos na rede de drenagem pluvial.

Fonte: PMSB de Itaguaí, Mangaratiba e Paraty.

Na região Litoral Sul Fluminense, a ANA, quando realizou o diagnóstico para o Atlas Esgotos, apenas identificou ETES no Município de Angra dos Reis, conforme apresentado na Figura 22 e caracterizado no Quadro 20.



Fonte: ANA - Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (2013)

Figura 22 – Localização das Estações de Tratamento de Esgoto de Angra dos Reis

Quadro 20 – Características das Estações de Tratamento de Esgoto de Angra dos Reis

ETE	Pop. atendida	Vazão de Efluente	Carga lançada (Kg DBO/dia)	Eficiência na Remoção de DBO	Corpo Receptor
ETE Bomfim	4.272	7,5 l/s	11,5	95%	Oceano
ETE Morro dos Morenos	1.213	2,1 l/s	16,4	75%	Rio Manbucaba
ETE Francisco Guedes	4.357	7,7 l/s	23,5	90%	Rio Manbucaba
ETE Getúlio Vargas	2.762	4,9 l/s	4,5	97%	Rio Manbucaba
ETE Francisco Magalhães de Castro	2.107	3,7 l/s	11,4	90%	Rio Manbucaba

Fonte: ANA - Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (2013)

Entretanto, a Prefeitura Municipal de Paraty, no ano de 2018, via termo de parceria de responsabilidade socioambiental com a Eletronuclear, revitalizou e reestruturou a Estação de Tratamento de Esgoto Municipal Jovêncio Soares de Oliveira na localidade de Praia Grande. Essa ETE inaugurada em junho de 2018, atende 600 famílias e turistas que se hospedam nas 15 pousadas da região. Há também a perspectiva de investimento para a construção de uma ETE em Trindade, que beneficiará 1.200 moradores e toda a população de turistas (Prefeitura de Paraty, 2018).

A última etapa do sistema de esgotamento sanitário é o destino final, sendo as alternativas mais comuns o despejo no solo, rios, lagos ou no oceano. A solução geral adotada nos municípios do Litoral Sul Fluminense, mesmo muitas vezes não cumprindo a etapa de coleta e tratamento adequadamente, é o deságue em rios locais ou no solo através de sumidouros. De acordo com o Atlas Esgotos da ANA, o único município do Litoral Sul Fluminense que escoar seus efluentes para o oceano é Angra dos Reis através do sistema de esgotamento sanitário Bomfim, onde parte desse efluente é tratado na ETE Bomfim.

No Diagnóstico do Setor Costeiro da Baía da Ilha Grande, elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente do Rio de Janeiro e INEA em 2015, identificou três pontos de lançamento de efluente no mar em Angra dos Reis, caracterizados como Emissários. Estes pontos de lançamento estão sob responsabilidade do SAAE e estão localizados em Abraão/Ilha Grande, Jacuecanga e Vila Velha.

Visando propor melhorias aos sistemas de esgotamento sanitário, o Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (2013), indicou as alternativas técnicas e investimentos para o sistema de esgotamento sanitário dos municípios visando o ano de 2035 (Quadro 21).

*Quadro 21 – Investimentos necessário para o sistema de esgotamento sanitário para os municípios do Litoral Sul Fluminense tendo como horizonte o ano de 2035.*

Município	Necessidade de Investimento	Tipo de Solução Proposta
Angra dos Reis	Coleta de esgoto R\$ 59.860.366,86	Convencional: Os corpos receptores possuem capacidade de diluição

Município	Necessidade de Investimento	Tipo de Solução Proposta
	Tratamento de esgoto R\$ 147.495.312,54	superior a 2.000L/hab.dia, demandando tratamento compatível a classe do corpo receptor.
Itaguaí	Coleta de esgoto R\$ 64.716.336,06.	Avançado: Os corpos receptores têm capacidade de diluição abaixo de 2.000L/hab.dia, demandando tratamento de esgoto com remoção de DBO > 80%
	Tratamento de esgoto R\$ 53.196.613,00	
Mangaratiba	Coleta de esgoto R\$ 52.025.195,52	Avançado: Os corpos receptores têm capacidade de diluição abaixo de 2.000L/hab.dia, demandando tratamento de esgoto com remoção de DBO > 80%
	Tratamento de esgoto R\$ 23.572.687,02	
Paraty	Coleta de esgoto R\$ 35.124.439,05	Avançado: Os corpos receptores têm capacidade de diluição abaixo de 2.000L/hab.dia, demandando tratamento de esgoto com remoção de DBO > 80%
	Tratamento de esgoto R\$ 11.586.078,45	

Fonte: ANA – Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas (2013)

O SNIS também realiza a compilação de informações econômico-financeiras associadas ao esgotamento sanitário, considerando o valor do investimento realizado no ano de referência, diretamente ou por meio de contratos celebrados pelo próprio prestador de serviços, em equipamentos e instalações incorporados aos sistemas de esgotamento sanitário, contabilizado em Obras em Andamento, no Ativo Imobilizado ou no Ativo Intangível. A série de dados está apresentada a seguir.

Quadro 22 – Investimentos realizados no Sistema de Esgotamento Sanitário nos municípios do Litoral Sul Fluminense entre 2000 e 2016.

Ano	Angra dos Reis	Itaguaí	Mangaratiba	Paraty
2000	-	-	-	-
2001	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-



Ano	Angra dos Reis	Itaguaí	Mangaratiba	Paraty
2002	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-
2003	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
2004	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
2005	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-
2006	-	R\$ 0	R\$ 0	-
2007	-	R\$ 0	R\$ 0	-
2008	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-
2009	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	-
2010	R\$ 70.445,14	R\$ 0	R\$ 0	-
2011	R\$ 277.401,04	R\$ 0	R\$ 0	-
2012	R\$ 330.987,00	R\$ 0	R\$ 0	-
2013	R\$ 2.381.348,47	R\$ 0	R\$ 0	-
2014	R\$ 1.513.918,18	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
2015	R\$ 97.567,19	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
2016	R\$ 53.877,23	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 264.540,29

Fonte: SNIS, 2018

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 apresentado na Figura 20.

Chama atenção a falta de investimento no Sistema de Esgotamento Sanitário em Itaguaí e Mangaratiba, municípios que mantêm índice de atendimento de esgoto estáveis, sem qualquer melhoria significativa.

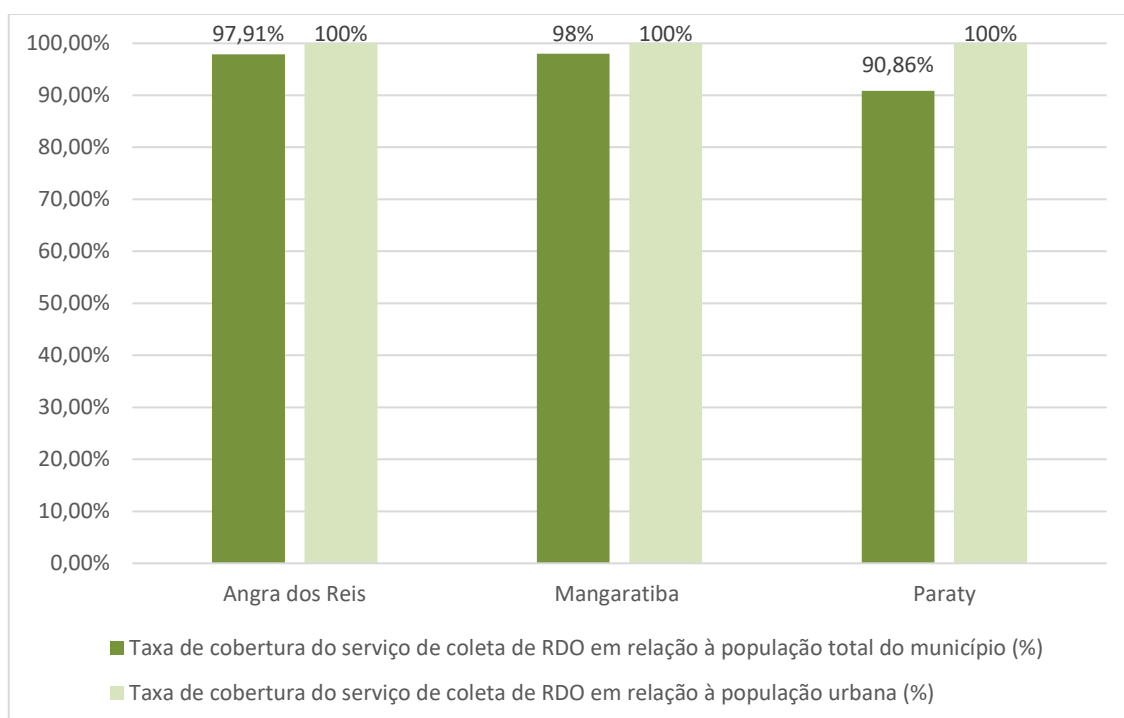
### III.3.3. Resíduos Sólidos Urbanos

O ciclo envolvendo a gestão de resíduos sólidos pode ser particionado pelas etapas: coleta, tratamento e destino final, sendo que a solução muitas vezes aplicada no Brasil para resíduos sólidos urbanos, envolve o tratamento e destino final realizados no mesmo espaço, utilizando aterros sanitários.

A geração de resíduos per capita no Estado do Rio de Janeiro em 2016 foi de 1,14 kg/hab/dia, considerando os resíduos domiciliares (rdo) e resíduos públicos

(rpu) envolvendo varrição, roçagem, sacheamento, podas de árvores, entre outros. Quando analisados os dados existentes de Angra dos Reis, Mangaratiba e Paraty, para o mesmo índice 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). Logo, a geração de resíduos per capita (rdo+rpu) em Mangaratiba e Paraty é muito superior quando comparado ao Estado do Rio de Janeiro e ao Brasil com geração per capita de 0,94 kg/hab/dia (SNIS, 2018). O município de Itaguaí não apresentou esse dado no SNIS em 2016.

Em análise as informações do SNIS, 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.



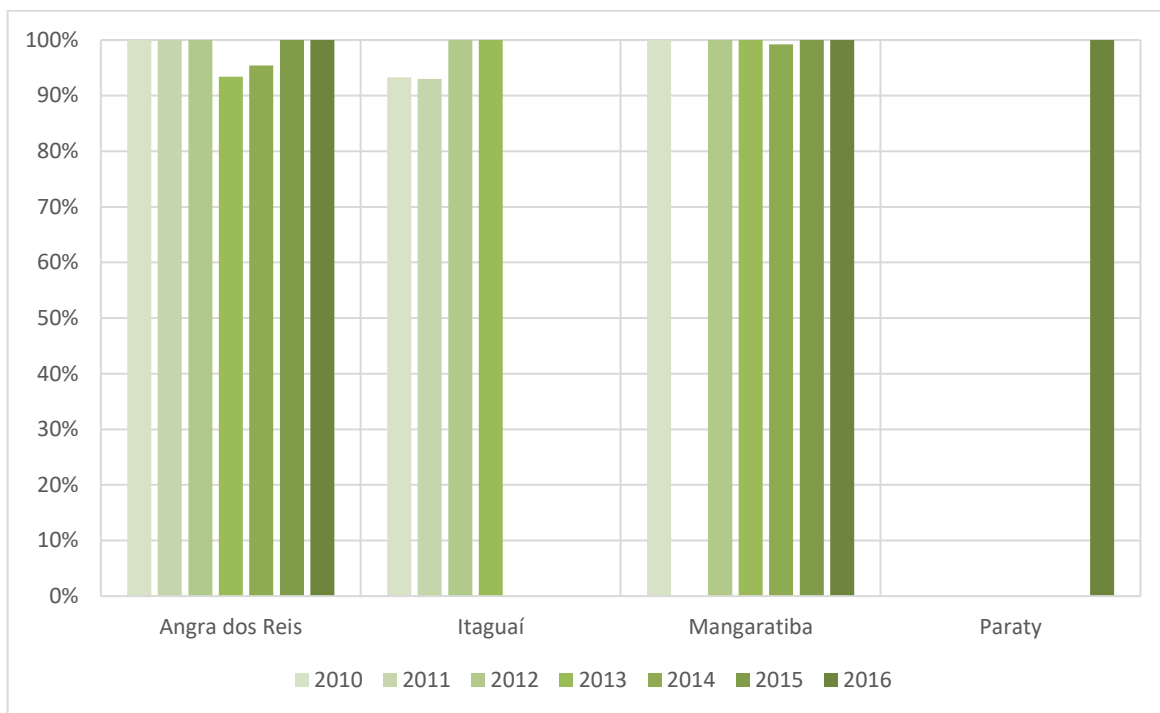
Fonte: SNIS,2018

*Figura 23 – Gráfico relacionando o Índice de cobertura de serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares para população total do município e urbana em 2016.*

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.

Quando observada a série histórica do SNIS entre 2010 e 2016 da taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação a população urbana, verifica-se que o serviço somente foi universalizado em Angra do Reis e Mangaratiba em 2012, havendo recuos nas taxas nos anos seguintes, sendo retomada a universalização em 2015 para ambos.



Fonte: SNIS, 2018

*Figura 24 – Série histórica 2010-2016 do Índice de cobertura de serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares para população urbana.*

A Figura 24 mostra que, ao longo da série histórica 2010-2016, há dados faltantes principalmente para Paraty que informou a universalização dos serviços em meio urbano em 2016. Itaguaí também não apresenta informações contínuas, faltando dados recentes; contudo, os dados disponíveis indicam que havia 100%

de serviço de coleta de resíduos domiciliares (rdo) em meio urbano nos anos de 2012 e 2013.

Há um desafio particular para o serviço de coleta em municípios que possuem área continental e insular. A exemplo de Itaguaí, que conforme o seu Plano de Saneamento (2016) conta com uma embarcação para realização dos serviços de transporte de resíduos sólidos nas ilhas e praias do município.

Após a coleta, os resíduos sólidos seguem para o tratamento e destino final. No total em 2016, Angra dos Reis, Mangaratiba e Paraty enviaram para o destino final 142.990 toneladas considerando resíduos domiciliares e públicos. Angra dos Reis gerou 61.440 toneladas, Mangaratiba 41.040 toneladas e Paraty 40.510 toneladas. O município de Itaguaí não apresentou este dado no SNIS em 2016, sendo o último dado de 2013, indicando a geração de 54.512,20 toneladas de resíduos.

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).

## **IV. FATORES BIÓTICOS**

### **IV.1. VEGETAÇÃO COSTEIRA**

#### **IV.1.1. Introdução**

O presente capítulo visa analisar a tendência de evolução da vegetação costeira (restinga, manguezais e vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas) no Litoral Sul, a partir de dados secundários.

A linha evolutiva é necessariamente estabelecida a partir de dados secundários, porque não é possível, num dado momento, recolher dados primários do passado. Assim, propôs-se numa fase anterior (cf. Relatório Técnico Metodológico - Fase 2), avaliar a evolução da área ocupada por três tipos de vegetação costeira (restinga, manguezais e vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas) através da recolha de informação geográfica, notadamente, de imagens satélite de várias datas, que representassem a condição do fator “vegetação costeira” nesses momentos.

Na seção IV.1.2 faz-se uma análise de mapas de uso do solo/tipos de vegetação de várias datas, que foram compostos a partir de imagens satélite. Complementarmente, faz-se na seção seguinte (IV.1.3) uma análise dos dados que constam dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) dos empreendimentos, buscando pistas relativas à afetação da abrangência da vegetação costeira. As principais conclusões sobre a condição de base e a situação atual para o fator vegetação costeiras são apresentados na seção IV.1.4.

#### **IV.1.2. Análise de imagens satélite**

Foi efetuada uma busca exaustiva de todos os dados existentes para a área 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 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 23 – 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></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>
			<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 aliás reconhecido por Kronka (2007), que fez, para o Estado de São Paulo, diversas tentativas de tratamento dessas imagens

com o objetivo de torná-las comparáveis ao longo de uma série temporal para detectar alterações na cobertura vegetal desse Estado.

Relativamente à **evolução do desmatamento** nos 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>2</sup> e não apenas às fitofisionomias de vegetação costeira – demonstram que praticamente não houve alteração da cobertura vegetal natural nesses municípios.

Focando nas **fitofisionomias de vegetação costeira** (mangue, restinga e vegetação secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas), que são o fator em análise [motivos para sua seleção estão detalhados na seção “V.2.2.2. Pré-seleção de fatores” do “relatório técnico final (fase de escopo)”], destacam-se os dados cartográficos disponibilizados pelo INEA que representam o uso do solo (incluindo tipos de vegetação) em 2007 e em 2015 (INEA, 2007 e INEA, 2015), abrangendo todo o Estado do Rio de Janeiro, à escala 1:100.000. Esses mapas discriminam as seguintes classes de usos do solo/tipos de vegetação:

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

Destas classes, observa-se que apenas mangue e restinga (marcados a negrito) se enquadram nas fitofisionomias de vegetação costeira (“vegetação

---

<sup>2</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

secundária da floresta ombrófila densa das terras baixas” não é possível discriminar).

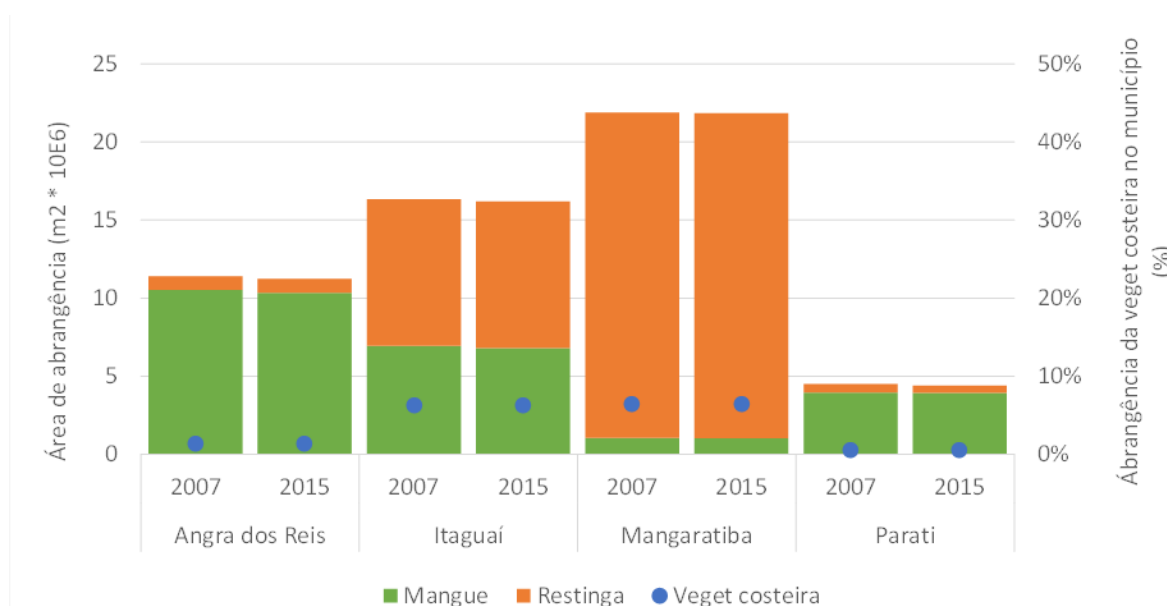
O quadro e figura seguintes (Quadro 24 e Figura 25) apresentam a evolução da abrangência (área ocupada) do mangue e da restinga nos quatro municípios que compõem a área de estudo.

*Quadro 24 – Evolução da área de abrangência da vegetação costeira na área de estudo*

Município	Ano	Mangue	Restinga	Veget. costeira
		(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(% da área do município)
Angra dos Reis	2007	10.518.240	880.147	1,4%
	2015	10.341.972	889.106	1,4%
Itaguaí	2007	6.936.278	9.390.700	6,3%
	2015	6.793.180	9.396.933	6,3%
Mangaratiba	2007	1.046.778	20.824.656	6,5%
	2015	1.023.346	20.822.474	6,5%
Paraty	2007	3.951.799	554.277	0,5%
	2015	3.927.732	488.455	0,5%
<b>TOTAL</b>	<b>2007</b>	<b>22.453.096</b>	<b>31.649.778</b>	<b>2,4%</b>
	<b>2015</b>	<b>22.086.230</b>	<b>31.596.968</b>	<b>2,3%</b>

Fonte: INEA (2007) e INEA (2015c).





Fonte: INEA (2007 e 2015) com cálculos próprios

Figura 25 – Evolução da abrangência da vegetação costeira nos municípios da área de estudo.

Os dados apresentados demonstram, em primeiro lugar, a **baixa representatividade** (porcentagem da área total) que a vegetação costeira possui na área de estudo; De fato, consultando o Quadro 24, 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 2,3% em 2007 e 2,4% em 2015. Considerando o erro associado às delimitações das áreas em ambiente SIG através de imagens satélite, suspeita-se que esta variação poderá estar abrangida pelo erro associado às alterações da tecnologia de detecção (cf. Quadro 23), pelo que se interpreta que, entre 2007 e 2015, a tendência do fator “vegetação costeira” é de manutenção da área de abrangência. Esta suspeita será confirmada na seção seguinte, onde se avalia a tendência de evolução a partir da análise dos EIA.

Observando os **municípios** da área de estudo individualmente, verifica-se, em termos absolutos (Quadro 24 e Figura 25), uma ligeira tendência de redução da área ocupada quer por mangue, quer por restinga, entre 2007 e 2015; em **termos**

**porcentuais** (porcentagem da área do município; Quadro 24), comprova-se que esta redução não tem relevância (não é detectável): em todos os municípios a área porcentual de abrangência em 2007 é igual à de 2015.

### **IV.1.3. 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.

#### ***IV.1.4. Síntese conclusiva sobre a condição de base e atual e linha tendencial de evolução***

Para o fator vegetação costeira pode assim assumir-se que a linha tendencial no período analisado (2000- 2017) é de manutenção das áreas de abrangência, sem aumento ou diminuição evidente e/ou significativa em qualquer dos quatro municípios.

Esta conclusão é suportada pelas imagens satélite e pelas análises que constam dos EIA, notadamente, pela avaliação dos impactos sobre a abrangência da vegetação costeira. Ela pode ser explicada pela proteção legal associada às classes de vegetação selecionadas para análise - mangue e restinga, que por serem Áreas de Preservação Permanente (APP), estão protegidas por lei.

Para condição de base (condição do fator no início do período de abrangência temporal), será assumida 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.

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

## **IV.2. BIODIVERSIDADE MARINHA**

### **IV.2.1. Introdução**

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.

No presente capítulo, apresentam-se em detalhe, os dados levantados relacionados e expõem-se também, sempre que aplicável, as condicionantes e limitações associadas à utilização da biodiversidade marinha como fator.

Tal como acontece com os restantes fatores abordados neste relatório, o presente capítulo, relacionado à biodiversidade marinha, tem como objetivo estabelecer a tendência de evolução do fator no Litoral Sul, a partir de dados secundários. A linha evolutiva é necessariamente estabelecida a partir de dados secundários, porque não é possível, num dado momento, recolher dados primários do passado.

Todo o processo de análise de impactos cumulativos é embasado nesse conceito de “linha de tendência evolutiva”. De fato, 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.

#### **IV.2.2. Levantamento da biodiversidade marinha na área de estudo**

O conceito de biodiversidade marinha é muito amplo e subjetivo. No entanto, um estudo publicado recentemente (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.

Sendo considerado de extrema prioridade para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade regionais, apesar disso, 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). Isso porque os dados biológicos disponíveis indicavam que, devido às particularidades da forma, da influência de suas bacias hidrográficas e gradientes das características oceanográficas, os habitats da região são bem variáveis em níveis regionais.

O elevado número de espécies novas detectadas, na região ou mesmo para a ciência demonstra a evidente falta de conhecimento e de dados que se tem sobre o meio marinho.

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.»

Nas seções seguintes apresentam-se dados sobre biodiversidade marinha na área de estudo.

#### **IV.2.2.1. Macroalgas e fanerógamas marinhas**

##### *Histórico de dados*

Creed, *et al.* (2007) mencionam que levantamentos de cunho florístico foram restritos a alguns pontos da região, como parte do Município de Paraty (Figueiredo, 1989; Figueiredo-Creed & Yoneshigue-Valentin, 1997; Figueiredo *et al.*, 2004), a Ilha Grande (Falcão *et al.*, 1992; Gestinari *et al.*, 1998) e arredores da Ilha Grande (Széchy & Paula, 2000; Brito *et al.*, 2002). Alguns estudos mais abrangentes incluíram citações de macroalgas na região ou áreas circunvizinhas (Joly, 1965; Mitchell *et al.*, 1979; Pedrini, 1980; Horta, 2000) ou de fanerógamas marinhas (Oliveira *et al.*, 1983; Creed, 2000). No total, os estudos indicam que a região apresenta cerca de 50% dos táxons de macrófitas listados para o Estado do Rio de Janeiro. Entretanto, pouco se conhece sobre a abundância dos grupos mais representativos e padrões de distribuição sazonal das macrófitas na região, com algumas exceções (Széchy & Paula, 2000; Figueiredo *et al.*, 2004).

##### *Dados de campanha*

Nas campanhas de coleta de dados sobre a biodiversidade marinha relacionada a macroalgas e fanerógamas marinhas, Creed, *et al.* (2007) mencionam que foram identificadas 111 espécies e 35 famílias de macroalgas, representando cerca de 1/4 da riqueza de algas para o Estado de Rio de Janeiro e metade do citado para a Baía de Ilha Grande. Registraram-se sete novas ocorrências na região, sendo duas para o Estado do Rio de Janeiro. O grupo de macroalgas mais abundante foi o de coriáceas, seguido por foliáceas/cortiçadas.

Os pesquisadores notaram que a região da Baía tem uma alta riqueza de espécies, incluindo algas raras. Nesse levantamento listaram-se sete novas ocorrências para a região, o que os levou a concluir que «há a necessidade de inventários mais detalhados e revisões taxonômicas de grupos pouco conhecidos».

#### **IV.2.2.2. Mollusca**

##### *Histórico de dados*

São poucos os estudos sobre os moluscos da região, como reconhecido e apontado por Creed, *et al.* (2007). Dentre estes, destacam-se os de Hass (1953), Penna (1972) e Galvão & Tommasi (1977). Em 1989, Silva *et al.* publicaram uma síntese sobre os pelecípodes perfurantes de madeira do litoral do Rio de Janeiro, que incluiu amostragens na Baía da Ilha Grande. Somente em 2001, Alencar abordou os moluscos de uma pequena enseada da Ilha Grande de maneira mais integrada, abordando aspectos taxonômicos, de distribuição geográfica e de associações interespecíficas dos moluscos do sedimento não consolidado. Ou seja, os Mollusca, a despeito de sua importância (traduzida na sua frequência, biomassa e/ou diversidade) têm sido estudados de maneira fragmentada na região.

##### *Dados de campanha*

Na campanha realizada por pesquisadores, descrita por Creed, *et al.* (2007), identificaram-se 378 espécies, compreendidas em 88 famílias, sendo 72% gastrópodes e 26% pelecípodes. Foram reportados pela primeira vez os gêneros Tornus e Eatoniella para o Atlântico Sudoeste.

Os pesquisadores afirmaram que a Baía de Ilha Grande se mostrou como um dos locais com maior diversidade malacológica da costa brasileira e concluíram que «há fortes indícios de existirem espécies desconhecidas para a Ciência dentre os gastrópodes *Chrysallida*, *Peristichia*, *Miralda*, *Turbonilla*, *Eulimastoma* e *Cyclodostomia* e o pelecípode *Ennucula*», o que reflete a falta de dados sobre este assunto.

### **IV.2.2.3. Crustacea**

#### *Histórico de dados*

Os crustáceos da região da Ilha Grande têm sido estudados do ponto de vista taxonômico por diversos pesquisadores, mas quando Creed, *et al.* (2007) observaram esses estudos em detalhe, notaram que lidam quase exclusivamente com crustáceos Decapoda de costão rochoso. A fauna de crustáceos associada ao substrato não consolidado é praticamente desconhecida. Esta fauna é reconhecidamente muito abundante e bastante diversa, sendo sua riqueza concentrada nos crustáceos peracáridas. Apenas algumas espécies de isópodes e anfípodes foram registradas para a região (Young, 1998).

#### *Dados de campanha*

Nas campanhas realizadas, tal como descrito por Creed, *et al.* (2007) os pesquisadores identificaram 60 táxons de Crustacea distribuídos em 39 famílias. Os três grupos mais abundantes foram os Amphipoda (48%), seguidos dos Isopoda (42%) e de Decapoda (10%). Dos 24 táxons identificados no nível específico (40%), sete foram ocorrências novas para a Baía de Ilha Grande e Estado do Rio de Janeiro. Duas espécies novas de Pulche (Plathyschnopidae) foram encontradas, além de *Hutchinsoniella macracantha*, espécie rara de Cephalocarida.

A elevada porcentagem (40%) de espécies “novas” detectada é um indício da inexistência de dados históricos e de quanto será necessário investir no estudo deste grupo de seres vivos marinhos.

### **IV.2.2.4. Peixes**

#### *Histórico de dados*

Apesar da diversidade ecossistêmica, «pouco se conhece sobre a ictiofauna da região» (Creed, *et al.*, 2007). Nesse documento os autores apontam que a listagem disponível de peixes é baseada apenas em poucos trabalhos realizados em fundos consolidados e não consolidados (Maciel *et al.*, 1984; Macedo, 1991; Guimarães, 1996; Bizerril & Costa, 2001).



### Dados de campanha

Nas campanhas realizadas e descritas por Creed, *et al.* (2007) identificaram-se 174 espécies de **peixes de recifes**, pertencentes a 50 famílias. Apesar da alta diversidade, os autores sugeriram que nestas comunidades as cadeias tróficas talvez estejam desestruturadas pela alta pressão de pesca e outros impactos.

Os autores mencionam ainda a detecção da espécie exótica *Omobranchus punctatus*, e indicam «sugerindo transporte via cascos de embarcações».

No que se refere a “**peixes de praias**” (fundos arenosos), identificaram-se 43 espécies de peixes de praias, pertencentes a 28 famílias (2.144 indivíduos).

#### IV.2.2.5. Quelônios marinhos

##### Histórico de dados

A taxonomia vigente reconhece sete espécies em todo o mundo, das quais cinco ocorrem no litoral brasileiro: a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) e a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) (Domingo *et al.*, 2006, apud ICF International, 2012).

A maioria das espécies apresenta comportamento migratório, podendo realizar migrações transoceânicas através de milhares de quilômetros entre áreas de reprodução e de alimentação em diferentes países e, em alguns casos, diferentes continentes (López-Mendilaharsui & Rocha, 2009; Márquez, 1990 apud Moraes, 2007). Com isso, diversos projetos de conservação têm somado esforços para identificar a origem e o destino das espécies que ocorrem nos seus respectivos litorais.

No litoral sudeste, especialmente na região do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo, observa-se a ocorrência das cinco espécies de tartarugas marinhas presentes no Brasil. Para as espécies *C. mydas*, *L. olivacea* e *E. imbricata* há registros pontuais, esporádicos e não-reprodutivos, ou seja, os registros não estão relacionados a temporadas de nidificação e sim à presença das espécies devido à importância da região como área de alimentação (Domingos, *et al.*, 2006; Soto & Beheregaray, 1997, apud ICF International, 2012).

Para as espécies *C. caretta* e *D. coriacea* há registros reprodutivos, especialmente para o litoral do Rio de Janeiro e Espírito Santo, respectivamente

(López-Mendilaharsui & Rocha, 2009; Barata & Fabiano, 2002, apud ICF International, 2012), mas localizados fora da área de estudo.

ICF International (2012) refere ainda que em geral, a região onde estão localizados os blocos constituintes do Polo Pré-Sal pode ser considerada uma área importante durante os deslocamentos migratórios, principalmente, das espécies com hábitos mais pelágicos, como a *D. coriacea* e *C. caretta* e que a presença dessas espécies na região pode ser atestada através dos registros de capturas incidentais na pesca industrial realizada no sudeste e sul do Brasil (Marcovaldi, *et al.*, 2006).

Mais detalhes sobre esse grupo e sobre a espécie *C. caretta* em particular são apresentados na seção IV.2.5.2 Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*).

#### *Dados de campanha*

Não foi realizada coleta de dados sobre esse grupo na campanha “biodiversidade marinha da Baía da Ilha Grande”, no entanto, o foco deste passo do processo de avaliação de impactos cumulativos é o estabelecimento de uma linha tendencial de evolução, pelo que a ausência de dados de campanha não é problemática. Importante é a existência de dados históricos comparáveis, como se discute na seção IV.2.4 Critérios para uma espécie se qualificar como fator para o PAIC.

#### **IV.2.2.6. Aves marinhas**

##### *Diversidade e abrangência deste grupo*

Estudo de coleta de informação secundária recente (ICF International, 2012) apresenta diversos dados gerais sobre a diversidade e abrangência deste grupo de seres vivos, que se copiam no seguimento.

Dentre os diferentes grupos da avifauna, as aves marinhas e costeiras correspondem a 8,8% do total de aves registradas para o Brasil, o que equivale a aproximadamente 148 espécies (Vooren & Brusque, 1999).

As aves marinhas e costeiras podem ser classificadas como espécies que se alimentam desde a linha da baixa-mar até as regiões oceânicas (Nunes & Tomas, 2008). Segundo Vooren & Brusque (1999), estão divididas em nove ordens e 29 famílias, dentre estas as ordens Procellariiformes, Pelecaniformes e

Charadriiformes abrangem 81% das espécies de aves marinhas e costeiras identificadas para o Brasil: Procellariiformes (albatrozes e petréis) 26%; Charadriiformes - subordem Charadrii (maçaricos, batuíras e afins) 24%; Charadriiformes - subordem Lari (gaivotas, trinta-réis e afins) 22% e Pelecaniformes (fragatas, atobás e afins) 9%.

A região tropical sul do Brasil, entre as latitudes de 06° 00' S e 28° 30' S, inclui a costa dos estados do Rio Grande do Norte até Santa Catarina. O limite sul da região corresponde ao limite austral de distribuição geográfica de feições ambientais tropicais importantes, como a vegetação do manguezal. Além disso, é a área limite para nidificação de aves marinhas, como *Fregata magnificens* (tesourão) e *Sula leucogaster* (atobá).

Na costa dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo há diversas feições rochosas, praias arenosas, reentrâncias, baías, sistemas lagunares, estuários e outros ecossistemas que contribuem para a ocorrência de um grande número de espécies de aves marinhas e costeiras. Na costa do estado do Rio de Janeiro, por exemplo, algumas regiões são consideradas prioritárias para a conservação desse grupo. Dentre essas, destacam-se como de extrema importância: ilha dos Papagaios, ilha Santana, ilha do Costa, ilha Pombas e ilha Trinta-Réis-da-Barra (ilhas ao largo de Macaé); ilha Comprida; ilha do Cabo Frio, ilhas da baía de Guanabara; ilha Cagarras; ilha Redonda; além de Jaguanum e Jorge Grego (ilhas da baía de Sepetiba e da ilha Grande). Destacam-se ainda como áreas de muito alta importância para conservação das aves marinhas a Restinga da Marambaia e a Baía de Sepetiba (MMA, 2002).

No litoral do estado de São Paulo destacam-se como de extrema importância: ilha Rapada, ilha de Cabras, ilha Figueira, ilha Codó e ilha Sumítica (ilhas da costa norte de São Paulo); arquipélago de Alcatrazes, laje de Santos, ilha do Bom Abrigo e ilha do Castilho. Como área de muito alta importância destaca-se ainda a região de Peruíbe (MMA, 2002).

As aves tipicamente oceânicas, especialmente os Procellariiformes são as que possuem maior probabilidade de ocorrência no polígono formado pelos Blocos do Polo Pré-Sal na Bacia de Santos. As Charadriiformes das famílias Stercorariidae e Laridae utilizam mais a região costeira do Rio de Janeiro e São Paulo como área de nidificação e descanso durante seu ciclo de vida.

### *Histórico de dados*

À semelhança do que acontece para os outros grupos de seres vivos marinhos, não existe histórico de dados comparáveis também para este grupo. Uma parte significativa das aves marinhas é migratória e não se conhecem suas rotas, seus efetivos populacionais ou outros dados essenciais que permitam traçar uma linha de tendência, notadamente, para a área de abrangência espacial da presente avaliação de impactos cumulativos.

### *Dados de campanha*

Não foi realizada coleta de dados para este grupo na campanha “biodiversidade marinha da Baía da Ilha Grande”. No entanto o foco deste passo do processo de avaliação de impactos cumulativos é o estabelecimento de uma linha tendencial de evolução, pelo que a ausência de dados de campanha não é problemática. Importante é a existência de dados históricos comparáveis, como se discute nas seções IV.2.4 Critérios para uma espécie se qualificar como fator para o PAIC.

## **IV.2.2.7. Mamíferos marinhos**

### *Diversidade e abrangência deste grupo*

Os mamíferos marinhos são representados por duas ordens principais: cetáceos e sirênios.

Estudo de coleta de informação secundária recente (ICF International, 2012) apresenta diversos dados gerais sobre a diversidade e abrangência deste grupo de seres vivos, que se copiam no seguimento.

A **ordem Sirenia** compreende quatro espécies, todas preferencialmente herbívoras: o dungongo (*Dugong dugon*), o peixe-boi-amazônico (*Trichechus inunguis*), o peixe-boi-africano (*Trichechus senegalensis*) e o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*). No Brasil, são encontradas duas dessas espécies, o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*) e o peixe-boi-amazônico mas nenhuma delas ocorre na região em estudo.

Relativamente à **ordem Cetácea**: existem 86 espécies viventes, sendo 14 pertencentes à subordem Mysticeti e 72 pertencentes à subordem Odontoceti. Na costa brasileira já foram registradas oficialmente 39 espécies, dentre elas oito

espécies de mysticetos e 31 de odontocetos. O modo de vida dos cetáceos varia entre as diferentes espécies. Algumas são tipicamente migratórias a exemplo de grandes baleias, como a jubarte, (*Megaptera novaeangliae*), enquanto outras permanecem restritas a determinadas áreas, como as toninhas (*Pontoporia blainvillei*) (Corkeron & Van Parijs, 2001, apud ICF International, 2012). De um modo geral, a literatura apresenta diversos estudos que descrevem a ecologia de muitos cetáceos, englobando, dentre outros, aspectos comportamentais e de alimentação. Contudo, há um déficit de trabalhos que permita compreender melhor a migração dos mamíferos aquáticos. Com isso, faz-se necessário ampliar essa linha de estudo para que seja possível identificar e compreender essas rotas e avaliar possíveis impactos às populações das diversas espécies.

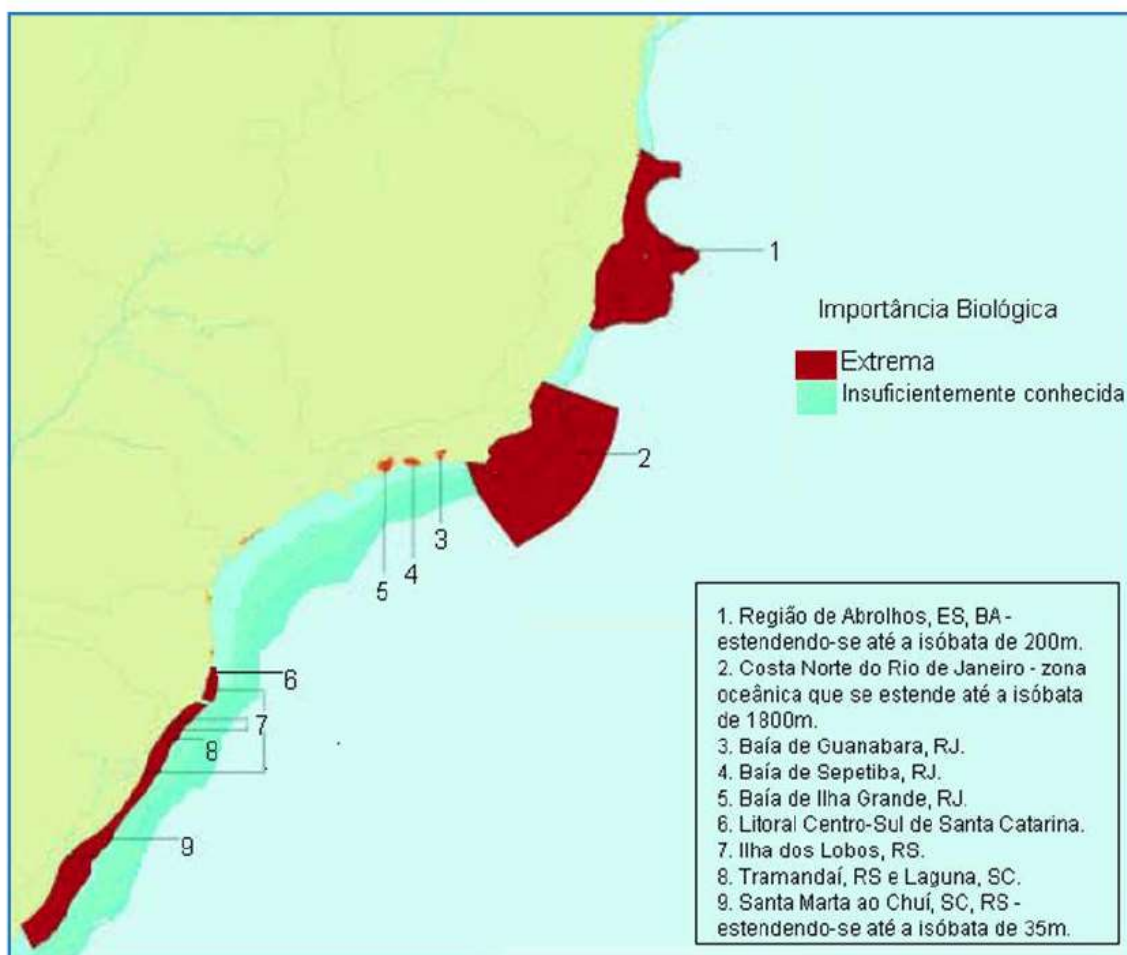
#### *Dados de campanha*

Em ICF International (2012) refere-se que Cremer *et al.* (2011) identificaram as principais espécies avistadas da plataforma de petróleo P-XIV (Petrobras) (26°46'02,2"S; 46°47'02,15"W), na área do talude continental. Durante o período de julho de 2000 a agosto de 2002 foram registradas 75 avistagens de cetáceos em 38 dias de esforço. Dentre as espécies mais avistadas, o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) foi o mais comum. Dentre os mysticetos, foi possível identificar com confiança apenas a baleia-minke (*Balaenoptera acutorostrata*). Estas foram as únicas espécies que se aproximaram da plataforma, permanecendo próximo à estrutura. Entre os demais cetáceos foram observados na região o golfinho-comum (*Delphinus sp.*) e a orca (*Orcinus orca*), além de espécies não identificadas de odontocetos, da família Ziphiidae e Delphinidae, e espécies não identificadas de mysticetos.

#### *Histórico de dados*

Para os cetáceos os parâmetros necessários para a determinação do status populacional, como identificação dos estoques, estimativas de abundância, taxas de mortalidade e sobrevivência não estão estabelecidos e esse passo é essencial para que se possa quantificar verdadeiramente quaisquer impactos (ICF International, 2012).

De fato não existem dados históricos comparáveis e, na verdade, há uma extensa região oceânica insuficientemente conhecida (Figura 26), o que reforça a real necessidade de maiores estudos na região, direcionados a este grupo de seres vivos marinhos.



Fonte: ICF International (2012)

Figura 26 – Áreas prioritárias para a conservação de mamíferos marinhos no sudeste e sul do Brasil.

Mais detalhes sobre este grupo de seres vivos marinhos e sobre a espécie *Sotalia guianensis* em particular são apresentados na seção IV.2.5.1 Boto-cinza (*Sotalia guianensis*).

### **IV.2.3. Biodiversidade marinha e avaliação de impactos cumulativos**

Um fator deve ser um componente do ambiente, um elemento que se entenda (de forma pericial, técnica, científica ou por via da opinião) que é afetado, de forma objetiva, pelo(s) empreendimento(s) em estudo. Nesse sentido, o fator tem que ser um elemento **objetivo, quantificável**, cujas alterações sejam **observáveis e mensuráveis**, na abrangência espacial e temporal.

Assim, elementos que são alterados por processos muito lentos (por ex.: altura das árvores) ou muito rápidos não se qualificam porque suas mudanças não se enquadram na escala temporal; igualmente, elementos de dimensão muito reduzida ou muito vasta (número de peixes no oceano; quantidade de espécies de animais numa floresta) não se qualificam porque sua dimensão impede a sua contabilização, especificamente na abrangência espacial.

O caso específico da “biodiversidade marinha” é emblemático, porque agrega duas questões que contrariam as características que um fator de um PAIC deve ter:

- Em primeiro lugar “biodiversidade” não é um conceito **objetivo**. Uma das definições mais completas atualmente aceita define biodiversidade como «*A variabilidade entre organismos vivos, de todas as origens, incluindo terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; este inclui a diversidade dentro das espécies, entre espécies e entre ecossistemas*» (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; tradução livre).
- Relacionado à sua subjetividade, ocorre a dificuldade ou impossibilidade de **medir ou quantificar** este conceito. De fato, de acordo com o estudo já citado Millennium Ecosystem Assessment (2005) realizado ao nível mundial, «*não é possível atualmente, fazer a quantificação da biodiversidade porque não existem dados suficientes que o permitam. Mesmo para o nível taxonômico [quantidade de espécies], que é o que tem mais informação, a incerteza é muito considerável sobre a verdadeira dimensão da diversidade e das mudanças que ocorrem ou ocorreram nesse nível*».

A seleção de “biodiversidade marinha” para fator tem ainda um grau de condicionamento adicional por se tratar do **meio marinho**. No meio marinho a recolha de dados sistemáticos é escassa devido às limitações técnicas (vastidão, dificuldade de permanência e de deslocação) que acarretam importantes limitações financeiras. De fato, se no meio terrestre não existe quantificação de biodiversidade, essa situação é ainda mais verdadeira no meio marinho, como se demonstra nas análises apresentadas na seção anterior.

Assim, o que é habitual encontrar em PAIC elaborados em vários locais do mundo, é a seleção de **uma espécie** que se suspeite (por dados técnicos e científicos ou por opinião esclarecida) que seja afetada, de forma específica e quantificável por determinado estressor ou empreendimento, que será alvo de análise no PAIC.

#### ***IV.2.4. Critérios para uma espécie se qualificar como fator para o 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).

#### **IV.2.5. Espécies analisadas**

Após consulta bibliográfica e contatos com especialistas, 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, como se verá na seção IV.2.5.3).

##### **IV.2.5.1. Boto-cinza (*Sotalia guianensis*)**

###### *Notas prévias sobre a espécie*

Boto-cinza é um cetáceo de hábitos costeiros, cuja área de distribuição é de Florianópolis (27°35'S 48°34'W), no Brasil, até Honduras (15°58'N 85°42'W). Não tem estatuto de ameaça atribuído: a falta de informação sobre as populações de boto-cinza e seus hábitos levou a que a IUCN lhe atribuisse a classificação “insuficientemente conhecida” (IUCN, 2018).

###### *Análise do cumprimento dos critérios para se qualificar para fator do PAIC*

###### **Análise dos critérios**

Relativamente ao boto-cinza, sintetizam-se, nos quadros seguintes, a análise detalhada que foi feita para a espécie, do grau de cumprimento / incumprimento dos critérios de qualificação da espécie para a avaliação de impactos cumulativos.

*Quadro 25 – Análise dos parâmetros de qualificação do “critério 1: série temporal de dados” para boto-cinza*

<b>Avaliação</b>	Não cumpre.
<b>Justificativa</b>	Só há menção a coleta de dados de estimativa populacional para a espécie desde 2011 (no Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia, Sul de SP, fora da área de estudo). Na área de estudo, a coleta de dados populacionais mais antiga foi em 2002 e novamente outra em 2005 (baía de Sepetiba).
<b>Referências</b>	<p><b>Reconhecimento da necessidade de séries temporais de dados para avaliar impactos cumulativos em animais marinhos:</b> «<i>Já foi demonstrado que uma grande série temporal de estimativas de abundância ou índices de abundância é necessária para uma determinação de tendências de declínio ou aumento da população (GIBBS, 2000). Para cetáceos, uma série temporal adequada para detecção com poder estatístico aceitável de declínios ou aumentos da população são geralmente superiores a 10 anos de dados (TAYLOR et al., 2007a). Um poder estatístico aceitável para detectar pequenas mudanças na população (por exemplo, 5% de declínio) implica em estimativas com grande precisão.</i>» (Socioambiental, 2015)</p> <p><b>Único plano de monitoramento consistente começou em 2015:</b> Plano Monitoramento Cetáceos na Bacia de Santos (iniciado em 2015, para a Petrobras), que pretendia «<i>Avaliar potenciais impactos das atividades de petróleo e gás na Bacia de Santos sobre os cetáceos</i>» se deparou com esse problema de inexistência de séries temporais de dados para todos os cetáceos. De tal modo que foi alterado o objetivo para: «<i>Estabelecer bases metodológicas e de dados para o monitoramento de longo prazo de cetáceos na Bacia de Santos e de possíveis interferências sobre estes, gerando parâmetros para a avaliação de impactos potenciais das atividades de produção e escoamento de petróleo e gás, e de outras atividades antrópicas da área de abrangência</i>».</p>

*Quadro 26 – Análise dos parâmetros de qualificação do “critério 2: dados comparáveis” para boto-cinza*

<b>Avaliação</b>	Não cumpre.
<b>Justificativa</b>	Foi precisamente um dos problemas com que a equipe do Plano Monitoramento Cetáceos na Bacia de Santos se deparou (cf. Quadro 25): inexistência de dados recolhidos de forma consistente.
<b>Referências</b>	(ver critério 1 “série temporal de dados”; cf. Quadro 25)

---

Quadro 27 – Análise dos parâmetros de qualificação do “critério 3: dados ecológicos populacionais” para boto-cinza

---

<b>Avaliação</b>	Não cumpre.
<b>Justificativa</b>	A falta de dados sobre a população é reconhecida a nível internacional pela entidade mundialmente responsável pelo seguimento e classificação de espécies (IUCN, 2018).
<b>Referências</b>	<b>IUCN entende que não há dados suficientes para dar sequer uma classificação do nível de ameaça da espécie: <i>S. guianensis</i> se encontra inserida na categoria “dados deficientes”<sup>3</sup> na lista vermelha de espécies ameaçadas gerenciada pela IUCN (SECCHI, 2003, in: Aiuká, 2016).</b>  <b>Em 2016 se reconhecia que era necessário colocar em marcha planos para começar a recolher dados para estimar o tamanho populacional e outros dados básicos:</b> O plano de ação para pesquisa e conservação de cetáceos em águas brasileiras propõe projetos prioritários para o melhor conhecimento do boto-cinza, que incluem estimativas de tamanho populacional, a caracterização dos habitats preferidos pela espécie, e o estudo dos movimentos diários e sazonais para definição de áreas mínimas de conservação e manejo de populações (IBAMA, 2001; in: Aiuká, 2016).

---

### Conclusão

Dos três critérios, nenhum é cumprido, o que impede a definição de uma linha tendencial de evolução. Sendo assim, considera-se que “boto-cinza” não se qualifica para a avaliação de impactos cumulativos do PAIC.

---

<sup>3</sup> “Um taxon é enquadrado nesta categoria quando a informação que existe sobre ele não é adequada para fazer uma avaliação direta ou indireta do risco de extinção, embasado na distribuição ou no estado da população. Um taxon desta categoria pode estar até bem estudado e sua biologia pode até ser muito bem conhecida, mas os **dados sobre abundância e/ou distribuição não são suficientes ou adequados.**” (IUCN, 2018; Tradução livre do original em inglês)

### *Sobre o Instituto boto-cinza*

Seguindo as sugestões e participações no processo participado deste PAIC, fez-se análise dos dados que são produzidos e disponibilizados pelo Instituto Boto-cinza (IBC). O IBC é uma associação sem fins lucrativos, de cunho sócio-ambiental, que foi criada em 2009 para alavancar as ações do Projeto Boto Cinza que, desde 1997, desenvolve estudos sobre ecologia e biologia do boto-cinza, *Sotalia guianensis*, na Baía de Sepetiba, litoral sul fluminense, visando estabelecer as melhores estratégias de conservação para esta espécie.

O IBC faz campanhas de monitoramento ocasionais, em alguns casos muito intensivas no tempo (monitoramentos quase diários) mas não produz séries de dados temporais consistentes porque: a) não são usados os mesmos métodos de um estudo para outro; b) não se percorrem as mesmas áreas; c) não se procuram as mesmas coisas (objetivos distintos, por exemplo: observar seu comportamento, detectar número de indivíduos com doenças ou deformações).

Por exemplo:

- Density, abundance and distribution of the guiana dolphin, (*Sotalia guianensis* van Benéden, 1864) in Sepetiba Bay, Southeast Brazil (Flach, *et al.*, 2008)
- Aggregations of Guiana dolphins in Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, south-eastern Brazil: distribution patterns and ecological characteristics (Dias, *et al.*, 2009)

Esses estudos foram feitos em épocas seguidas: agosto 2002 – julho 2003 (um ano) e agosto 2005 – julho 2007 (dois anos). Cada estudo produziu uma quantidade muito significativa de dados, mas que são claramente insuficientes para o objetivo do PAIC (abarcam períodos muito curtos que não permitem traçar uma linha de tendência). São apenas acumulados de dados de um período (1 ano ou 2 anos). Mais grave: cada estudo usou sua metodologia específica; os dados dos dois estudos não são comparáveis. O mesmo acontece com outros estudos, do Instituto boto-cinza ou de outras entidades. Não usam métodos comparáveis, não monitoram as mesmas áreas, não buscam os mesmos objetivos.

Alguns exemplos de artigos científicos produzidos pelo instituto, sobre a espécie, disponíveis em seu website (14 artigos estão disponíveis), que não buscaram quantificar a população de boto-cinza. Esses artigos se referem a

características genéticas, doenças, tipos de chamamentos, entre outros, que não têm qualquer utilidade como fonte de dados para a avaliação de impactos cumulativos do PAIC:

- “A preliminary overview of skin and skeletal diseases and traumata in small cetaceans from South American Waters” (2007)
- “Miscellaneous skin lesions of unknown aetiology in cetaceans from South America” (2008)
- “Epidemiological pattern of tattoo skin disease: a potential general health indicator for cetaceans” (2009)
- “Microsatellite data reveal fine genetic structure in male Guiana dolphins in two geographically close embayments at South-eastern coast of Brazil” (2010)
- “Trophic relationships and mercury biomagnification in Brazilian tropical coastal food webs” (2012)
- “Case Report of Flipper Anatomic Anomaly of Sotalia guianensis From Sepetiba Bay, Rio de Janeiro” (2013)
- “Trophic Relationships and Habitat Preferences of Delphinids from the Southeastern Brazilian Coast Determined by Carbon and Nitrogen Stable Isotope Composition” (2013)
- “Variation in Guiana dolphin (*Sotalia guianensis*) whistles: using a broadband recording system to analyze acoustic parameters in three areas of southeastern Brazil” (2014)
- “Epidemiological characteristics of skin disorders in cetaceans from South American Waters” (2015)
- “Toxic heritage: Maternal transfer of pyrethroid insecticides and sunscreen agents in dolphins from Brazil” (2015)
- “Epidemiology of lobomycosis-like disease in bottlenose dolphins *Tursiops* spp. from South America and Southern Africa” (2015)

### *Outros estudos e pesquisas mais antigas (projeto boto-cinza)*

O projeto boto-cinza é, possivelmente, um dos projetos mais antigos do Brasil dedicado a uma única espécie, com um histórico de atuação na região do Lagamar, entre o litoral sul do Estado de São Paulo e norte do Estado do Paraná.

Desde 1981 que fazem estudos sobre aspectos da biologia e ecologia do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) para conhecer os comportamentos de pesca e o repertório sonoro da espécie. Em 2009 o projeto passou para o Instituto Boto-cinza e em 2011-2012 passou a ser financiado pela Petrobras.

### *Quadro 28 – Projetos do Instituto boto-cinza (época pós-2009)*

<b>Projetos boto-cinza objetivando <u>estimar sua população</u></b>		<b>Período coleta de dados</b>
1	Estimativa de densidade populacional do boto-cinza no Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia <sup>a</sup>	2011-2012
<b>Projetos boto-cinza com <u>outros objetivos</u> de estudo</b>		<b>Período coleta de dados</b>
1	Ecologia Alimentar do boto-cinza e da toninha encalhados no Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia e áreas adjacentes	2010-2013
2	Captura acidental da toninha e do boto-cinza em redes de pesca	2011-2013
3	Repertório sonoro e comportamento noturnos do boto-cinza em estuários dos estados de São Paulo e Paraná	2011-2012
4	Interações entre o boto-cinza e embarcações no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia	2011-2013
5	Comportamento de pesca do boto-cinza em diferentes ambientes no Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia e sua influência na arte pesqueira artesanal de cerco-fixo	2011-2013
6	Estudo do repertório comportamental do boto-cinza através de registro audiovisual	2011-2012
7	Avaliação de metais pesados e poluentes orgânicos persistentes em cetáceos no complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia	2009-2012
8	Interações alimentares entre aves marinhas e o boto-cinza no Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia	2008-2010

a: Sul de SP (fora da área de estudo).

## Quadro 29 – Publicações do Projeto boto-cinza

<b>Publicações boto-cinza objetivando <u>estimar sua população</u></b>		<b>Período coleta de dados</b>
1	Population density of Sotalia guianensis (Cetacea: Delphinidae) in the Cananéia region <sup>a</sup> , Southeastern Brazil. (2011)	Mai '03 a Abr '04
2	Group structure of Sotalia guianensis in the bays on the coast of Paraná State <sup>b</sup> , south of Brazil (2009)	Mar '99 a Fev '00 Jul '02 a Jun '03
<b>Publicações boto-cinza com <u>outros objetivos</u> de estudo</b>		<b>Período coleta de dados</b>
1	The economic evaluation of estuarine dolphin (Sotalia guianensis) watching tourism in the Cananéia region <sup>a</sup> , south-eastern Brazil. (2012)	2005 e 2006
2	Efficiency of wear and decalcification technique for estimating the age of estuarine dolphin Sotalia guianensis (2011)	(?)
3	A contribuição do olhar e da percepção do turista na conservação de áreas naturais: o turismo de observação do boto-cinza na região de Cananéia (SP) (2009)	(?)
4	Monitoring tourism schooners observing estuarine dolphins (Sotalia guianensis) in the Estuarine Complex of Cananéia, south-east Brazil (2009)	(?)
5	O desenvolvimento do turismo náutico e a sua ligação com a observação do boto-cinza (Sotalia guianensis) na região de Cananéia, litoral sul do Estado de São Paulo (2009)	(?)
6	Proposal for creation of a “zoning with regulation of use in the Cananéia estuarine-lagoon complex” aiming the conservation of the estuarine dolphin Sotalia guianensis (van Bénédén) (Cetacea: Delphinidae)	1981 a 2007 (26 anos) <sup>c</sup>
7	Individual identification and habitat use of the estuarine dolphin Sotalia guianensis (Cetacea: Delphinidae) in Cananéia, south-eastern Brazil, using video images (2008)	Jun. '01 – Ago. '02
8	Organ weights of Pontoporia blainvillei and Sotalia guianensis (Cetacea: Pontoporiidae and Delphinidae) (2007)	(?)
9	Nocturnal Activity of the Estuarine Dolphin (Sotalia guianensis) in the Region of Cananéia, São Paulo State, Brazil (2006)	Mar. – Out. '03
10	Skull shape and size divergence in dolphins of the genus Sotalia: a tridimensional morphometric analysis (2002)	(?)
11	Reproduction of the Estuarine Dolphin (Sotalia Guianensis) on the Coast of Paraná <sup>b</sup> , Southern Brazil. (2002)	1997-99
12	Age and growth of the estuarine dolphin (Sotalia guianensis) (2002)	(?)

Publicações boto-cinza com <u>outros objetivos</u> de estudo	Período coleta de dados
13 Low-frequency sounds emitted by <i>Sotalia fluviatilis guianensis</i> (Cetacea: Delphinidae) in an estuarine region <sup>b</sup> in southeastern Brazil (2001)	1989 - 1998
14 Group organization of the dolphin <i>Sotalia fluviatilis guianensis</i> in an estuary of southeastern Brazil (2000)	(?)
15 Pesca interativa entre o golfinho <i>Sotalia fluviatilis guianensis</i> e a comunidade pesqueira da região de Cananéia <sup>a</sup> (1995)	(?)

a - Sul de SP (fora da área de estudo). b – Fora da área de estudo; c – Em 26 anos de estudos, apenas dois se dedicaram a estimar população (Jan.-Set. 2001 e Mai.2003 a Mai.2004).

### Conclusão

O boto-cinza (uma das duas espécies selecionadas para análise da viabilidade de utilização para a avaliação de impactos cumulativos após consulta bibliográfica e contatos com especialistas) não se qualifica como fator para o PAIC, essencialmente devido à inexistência de dados históricos consistentes e comparáveis que permitam estabelecer uma linha de tendência de evolução.

#### IV.2.5.2. Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*)

##### Notas prévias sobre a espécie

##### Biologia e distribuição

Tartarugas marinhas (e tartaruga-verde, em particular) são animais com ciclo de vida muito longo (vivem até perto de 100 anos, sua maturidade sexual é aos 20-25 anos) e sabe-se muito pouco sobre seus movimentos ao longo da vida. Notadamente, as tartarugas-verdes que ocorrem no Brasil:

- Nascem de **ovos colocados em praias** localizadas em ilhas no oceano Atlântico (não se conhecem locais de desova de tartaruga-verde em praias localizadas no continente, em território Brasileiro<sup>4</sup>); (cf. Figura 27).

<sup>4</sup> Apenas há registros isolados numa pequena faixa litorânea no limite Norte da Bahia.



- Dos ovos nascem **apenas machos ou apenas fêmeas**, dependendo da temperatura de incubação (temperaturas mais altas produzem fêmeas e mais baixas produzem machos).
- As **fêmeas** regressam à praia onde nasceram para desovar, a partir de 40-60 anos de idade.
- Para os **machos** não se conhece seu percurso de vida. Saem para o oceano e alguns vão sendo encontrados em áreas de alimentação, quando estas são monitoradas. É difícil saber sua origem.
- A **alimentação** nos primeiros anos de vida, é uma dieta onívora, com tendência carnívora; após esta fase pelágica torna-se herbívora, com uma dieta principalmente de macroalgas e fanerógamas. Como a espécie tem ampla distribuição, as preferências alimentares podem variar de acordo com disponibilidade em cada área (herbivoria).
- Nas **áreas de alimentação** existentes no Brasil encontram-se “stocks mistos” de tartarugas: várias espécies, várias idades, ambos os sexos, proveniências muito diversas (nascidos em ilhas do oceano Atlântico: desde as mais próximas da costa brasileira, como Fernando Noronha (a 400 km), até ilhas como Trindade (a 1.140 km, no meio do oceano Atlântico), ou mesmo São Tomé (no Atlântico Este); (cf. Figura 28).

Assim, é importante notar que, devido ao seu ciclo de vida muito longo, as alterações nas populações demoram muito a serem percebidas e é extremamente difícil identificar as causas da variação. O tempo geracional da tartaruga-verde está estimado em mínimo 35,5 anos (Almeida, *et al.*, 2011), portanto, para detectar tendências no tamanho populacional são necessárias várias décadas (um pouco mais de 100 anos de dados, para abranger pelo menos 3 gerações).

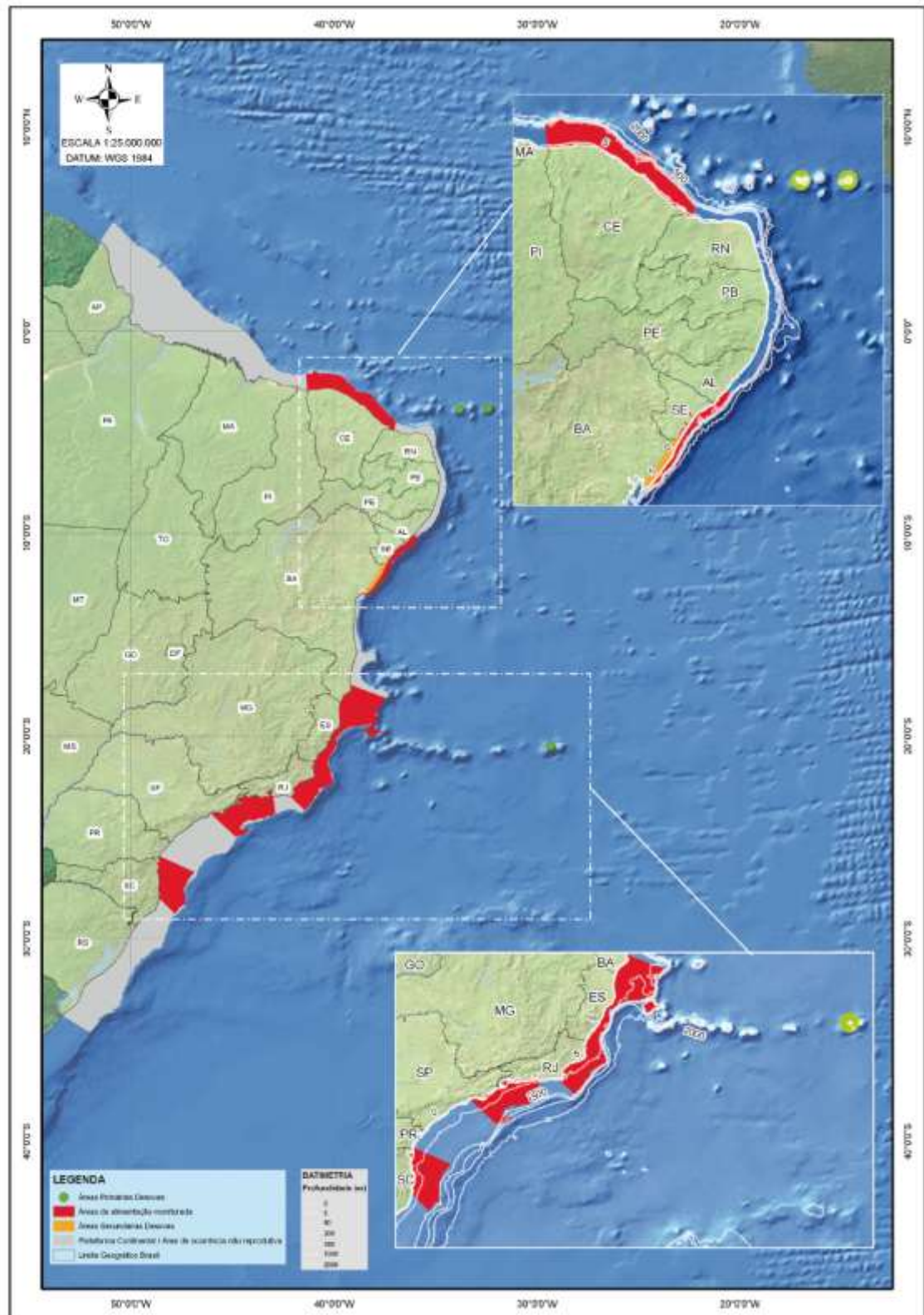
### **Abundância populacional**

Para a avaliação de impactos cumulativos, seria necessário determinar uma linha de tendência de abundância populacional de tartarugas-verdes na área de estudo.

Em tartarugas, adota-se, normalmente, o **número de ninhos numa praia de desova** como indicador da população. Mas este indicador tem várias limitações: a)

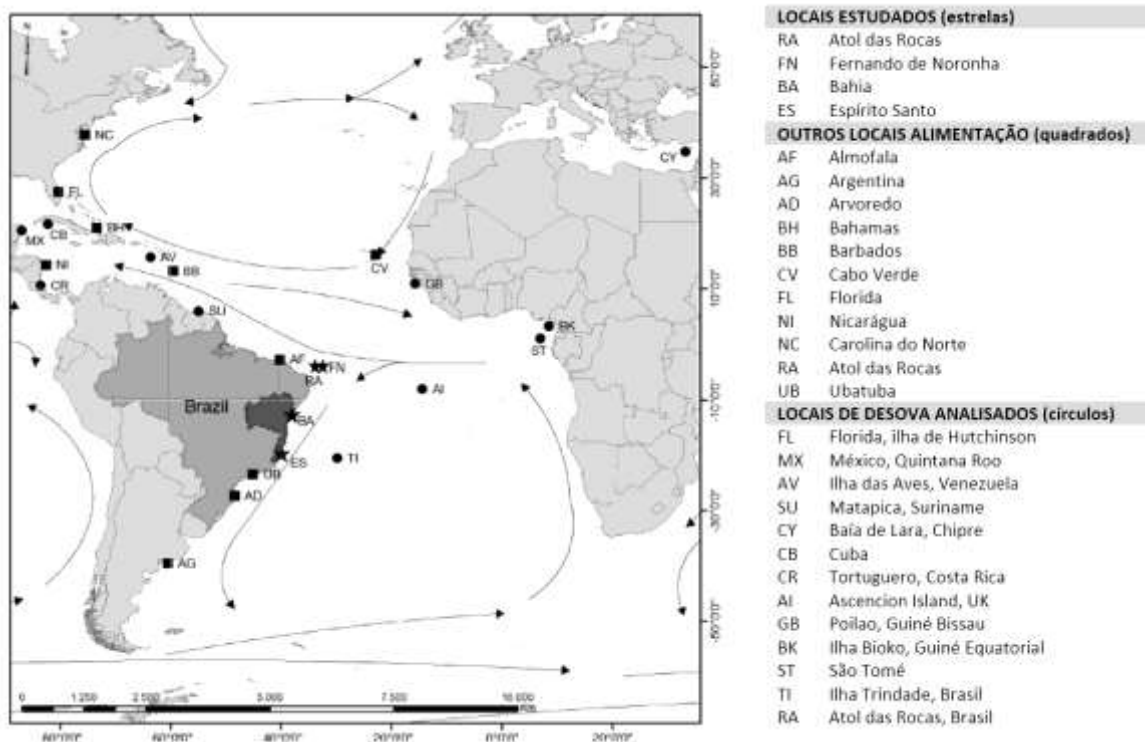
refere-se apenas a esse local particular; b) refere-se apenas a esse ano (estão descritas variações de 10 a 20 vezes entre uma época e a seguinte); c) indica apenas o número de fêmeas reprodutoras (que não se sabe que porcentagem representam na totalidade da população, devido à forma de determinação do sexo, por temperatura de incubação e devido à elevada variação de número de nascimentos, que pode provocar desequilíbrios etários significativos). Assim, Almeida *et al.* (2011), apontam que «*a manutenção do número de ninhos ou do tamanho populacional estimado [a partir desses dados] só poderá ser considerada consistente quando a série histórica de dados for mais longa, incluindo várias décadas*».

Alguns pesquisadores começaram, mais recentemente, a fazer **contagens em áreas de alimentação** em vez de contagens de ninhos nas suas praias de desova. Mas concluiu-se que variações que possam acontecer no número de tartarugas de uma população nem sempre se refletem nas áreas de alimentação, porque as áreas de alimentação têm tartarugas de muitas origens diferentes, o que dilui as variações que possam ocorrer nas suas áreas de origem. O inverso também acontece: as praias de nidificação são usadas por tartarugas que se alimentam em locais muito distintos durante o ano.



Fonte: Banco de dados do TAMAR/SISTAMAR em: Almeida, et al. (2011)

Figura 27 – Distribuição geográfica da tartaruga marinha *Chelonia mydas* no Brasil.



Fonte: Naro-Maciel, et al. (2012)

Figura 28 – Alguns locais de desova e alimentação de tartaruga-verde, no Atlântico.

## Análise do cumprimento dos critérios para se qualificar para fator do PAIC

### Análise dos critérios

Relativamente à tartaruga-verde, sintetiza-se, nos quadros seguintes, a análise detalhada que foi feita para a espécie, do grau de cumprimento/ incumprimento dos critérios de qualificação da espécie para a avaliação de impactos cumulativos no âmbito do PAIC.

#### Quadro 30 – Análise dos parâmetros de qualificação do “critério 1: série temporal de dados” para tartaruga-verde

<b>Avaliação</b>	Cumpre parcialmente.
<b>Justificativa</b>	Existem séries temporais de dados para a tartaruga-verde, no Brasil, mas elas são muito mais curtas do que o recomendado; não cobrem sequer uma geração (35,5 anos), sendo o mínimo recomendado três gerações, para permitir traçar uma linha de tendência da abundância populacional.

<b>Referências</b>	<p>Séries temporais de dados, para a tartaruga-verde, no Brasil<sup>5</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>1988 a 2013 (25 anos)</b>, (Colman, <i>et al.</i>, várias datas): o estudo mais longo conhecido para tartaruga-verde; é um estudo de captura-recaptura de tartarugas-verde juvenis, em áreas de alimentação, em Fernando de Noronha (fora da área de estudo);</li> <li>• <b>1995 a 2016 (22 anos)</b>, Silva <i>et al.</i> (2017): monitoramento de capturas acidentais em cinco aparelhos de pesca fixos na faixa costeira de Ubatuba (fora da área de estudo); é uma zona de alimentação de juvenis;</li> <li>• <b>1990 a 2008 (18 anos)</b>, Bellini, <i>et al.</i> (várias datas): monitoramento (contagem) de ninhos em cada ano, no Atol das Rocas (fora da área de estudo);</li> <li>• <b>1982 a 2009 (27 anos, em regime descontínuo)</b>, Almeida, <i>et al.</i> (várias datas): monitoramento de ninhos, de forma descontínua, na ilha de Trindade (fora da área de estudo); são dados de várias expedições, cada uma com seu objetivo, por isso os dados coletados não são sempre os mesmos;</li> <li>• <b>jun. 2005 a mai. 2011 (6 anos)</b>, Barata <i>et al.</i> (2016): análise de dados de várias entidades que monitoram tartarugas em três países: Brasil, Uruguai e Argentina. Estudo tem dados dispersos por uma grande área geográfica e inclui: indivíduos vivos e mortos, encalhados em praias, em deslocação em oceano aberto, apanhados acidentalmente em artes de pesca, apanhados propositamente para estudos, entre outros.</li> </ul>
--------------------	---

Dados de séries temporais inferiores a 6 anos também existem (e são mencionados nas seções seguintes), mas não são aqui listadas devido a sua irrelevância para a definição de uma linha tendencial da população de tartarugas-verdes na área de estudo.

*Quadro 31 – Análise dos parâmetros de qualificação do “critério 2: dados comparáveis” para tartaruga-verde*

<b>Avaliação</b>	Cumprir parcialmente.
<b>Justificativa</b>	Considerando as cinco principais séries de dados (cf. Quadro 30, “critério 1”) produzidas para a espécie, no Brasil, verifica-se que os dados são comparáveis (isto é: foram coletados usando as mesmas metodologias) para algumas das séries temporais, mas os próprios autores reconhecem uma baixa confiança em suas conclusões.

<sup>5</sup> Vários autores pegaram nessas séries de dados, fizeram suas análises e produziram artigos muito diversos. Alguns desses artigos são apresentados nas seções seguintes deste documento.

---

**Referências**

Comentam-se abaixo as séries temporais de dados que foram coletadas usando as mesmas metodologias ou metodologias semelhantes ao longo do período em que cada estudo decorreu:

**Silva, et al. (2017):**

Monitoramento de capturas acidentais em cinco aparelhos de pesca fixos na faixa costeira de Ubatuba (zona de alimentação de juvenis). Autores tentaram perceber se este método poderia dar indicação sobre «a tendência populacional da tartaruga-verde» e concluíram que é um método com potencial, que pode eventualmente indicar: a) variações no recrutamento de juvenis naquela zona em particular (fora da área de estudo) para se alimentarem; b) variações (se forem feitos estudos de muito longo prazo) nas populações “fonte” (populações de onde aquelas tartarugas são originárias): Ascencion island (50%), Ilha Trindade, Brasil (15%) e Aves Island, Venezuela (<15%).

**Colman, et al. (várias datas):**

O estudo mais longo conhecido para tartaruga-verde, feito pelo método captura-recaptura de tartarugas-verde juvenis, em áreas de alimentação, em Fernando de Noronha.

Após análise de dados relativos a 25 anos de monitoramento, autores concluíram: *«A confiança associada às estimativas de abundância foi baixa, não havendo nenhum padrão significativo ao longo do período, apesar de aumentos populacionais terem sido recentemente reportados para as populações da Ilha de Ascensão, no Oceano Atlântico, considerada uma das principais áreas de origem para os indivíduos encontrados se alimentando nas águas de Fernando de Noronha»* e *«As probabilidades de recaptura foram utilizadas para estimar a abundância anual da população através do estimador do tipo Horwitz-Thompson, a qual variou entre 420 e 1148 indivíduos por ano, não mostrando tendência significativa ao longo do período.»*

**Bellini, et al. (várias datas):**

Monitoramento (contagem) de ninhos em cada ano, no Atol das Rocas para tentar estimar a população de fêmeas nidificantes nessa ilha. Obtiveram valores anuais muito variáveis (média de 335 ninhos/ano, com desvio padrão muito elevado, de 139 ninhos). Os autores concluíram assim que *«há uma enorme incerteza na estimação de tendência de evolução do número anual de ninhos, o que obriga a alargar muito a banda de variação possível quando se tenta fazer um exercício de regressão»*<sup>6</sup>.

---

De notar que nenhuma destas séries de dados foi coletada na área de estudo.

*Quadro 32 – Análise dos parâmetros de qualificação do “critério 3: dados ecológicos populacionais” para tartaruga-verde*

<b>Avaliação</b>	Cumprido parcialmente.
<b>Justificativa</b>	<p>A determinação de abundância populacional para tartarugas é extremamente difícil. Alguns pesquisadores adotam a contagem de ninhos nas praias de desova, outros têm feito contagens (com vários métodos) em áreas de alimentação.</p> <p>Os pesquisadores alertam que “<i>conclusões sobre variações dos efetivos populacionais só devem ser feitas para séries de dados longas, que abrangem no mínimo três gerações</i>”. Em tartarugas, isso significa que seria necessário uma série de dados de um período um pouco superior a 100 anos.</p> <p>Importante referir também que as estimativas feitas em todos os estudos se referem sempre a sub-populações de fêmeas nidificantes em um determinado local ou de juvenis em alimentação (stocks mistos de indivíduos de origem indeterminada).</p> <p>Entretanto, não são conhecidos dados ecológicos populacionais (mesmo que apenas de fêmeas nidificantes ou de stocks mistos de juvenis em alimentação) de tartaruga-verde para a área de estudo definida.</p>
<b>Referências</b>	(cf. seção Notas prévias sobre a espécie; sub-seção “Abundância populacional”)

## Conclusão

Todos os critérios são cumpridos parcialmente, o que impede a definição de uma linha tendencial de evolução. Sendo assim, considera-se que “tartaruga-verde” não se qualifica para proceder à avaliação de impactos cumulativos.

<sup>6</sup> Tradução livre do original em inglês.

### *Sobre o projeto TAMAR*

Seguindo as sugestões e participações no processo participado deste PAIC, fez-se análise dos dados que são produzidos e disponibilizados pelo Projeto Tamar; este foi criado em 1980, pelo antigo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal-IBDF, que mais tarde se transformou no Ibama-Instituto Brasileiro de Meio Ambiente. A missão do projeto é a pesquisa, conservação e manejo das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil. O TAMAR protege cerca de 1.100km de praias, em 26 localidades em áreas de alimentação, desova, crescimento e descanso desses animais, no litoral e ilhas oceânicas, em nove estados brasileiros.

A expressão Tamar passou, em certo momento, a designar o **Programa Nacional de Conservação de Tartarugas Marinhas**, executado em cooperação entre o Centro Brasileiro de Proteção e Pesquisa das Tartarugas Marinhas-Centro Tamar, vinculado à Diretoria de Biodiversidade do **Instituto Chico Mendes da Biodiversidade-ICMBio**, órgão do Ministério do Meio Ambiente, e a Fundação Pró-Tamar<sup>7</sup>, instituição não governamental, sem fins lucrativos, fundada em 1988 e considerada de Utilidade Pública Federal desde 1996.

O Tamar conta com patrocínio nacional da Petrobras, através do Programa Petrobras Socioambiental, apoios e patrocínios regionais de governos estaduais e prefeituras, empresas e instituições nacionais e internacionais, além de organizações não governamentais.

### *Publicações e estudos sobre tartaruga-verde no Brasil*

Em sua página web ([tamar.org.br](http://tamar.org.br)), o projeto TAMAR lista diversas publicações relacionadas às cinco espécies de tartarugas-marinhas que ocorrem no Brasil, produzidas desde a década de 80 até ao ano de 2017: resumos nacionais e internacionais, eventos nacionais e internacionais, artigos científicos, monografias,

---

<sup>7</sup> A Fundação Pró-Tamar foi criada para executar o trabalho de conservação das tartarugas marinhas, como responsável pelas atividades do Projeto Tamar nas áreas administrativa, técnica e científica; pela captação de recursos junto à iniciativa privada e agências financiadoras; e pela gestão do programa de autossustentação.



teses de doutorado, dissertações de mestrado, capítulos de livros, livros e publicações internas, em um total de 875 publicações.

Foi feita análise minuciosa de todas as publicações entre 2010 e 2017 (uma vez que se entende que os dados anteriores, quando relevantes, acabaram sendo considerados nessas publicações mais recentes), procurando buscar: a) dados sobre tendências e avaliações populacionais de tartaruga-verde; b) outros dados e informações existentes sobre tartaruga-verde.

Os quadros seguintes sintetizam o resultado dessa busca.

Quadro 33 – Publicações sobre tartaruga-verde objetivando estimar sua população

Publicações tartaruga-verde objetivando <u>estimar sua população</u>	Período coleta de dados
1 Silva, <i>et al.</i> (2017) Long-term trends in abundance of green sea turtles ( <i>Chelonia mydas</i> ) assessed by non-lethal capture rates in a coastal fishery <sup>a</sup>	1995-2016 (22 anos)
2 Barata, <i>et al.</i> (2016) Geographical and temporal patterns of green turtle occurrence along the southwestern Atlantic coast <sup>b</sup>	Jun. 2005 a Mai. 2011 (6 anos)
3 Colman, <i>et al.</i> (2016) Insights from long-term in-water capture-mark-recapture on a green turtle foraging population <sup>c</sup> in Brazil	1988 a 2013 (25 anos)
4 Colman, <i>et al.</i> (2015). Estudo de crescimento de longo prazo e sobrevivência de tartarugas verdes ( <i>Chelonia mydas</i> ) no Arquipélago de Fernando de Noronha c, Brasil.	1988 a 2013 (25 anos)
5 Colman, <i>et al.</i> (2014). Long-term growth and survival dynamics of green turtles ( <i>Chelonia mydas</i> ) at an isolated tropical archipelago <sup>c</sup> in Brazil.	1988 a 2013 (25 anos)
6 Bellini, <i>et al.</i> (2013). Green turtle ( <i>Chelonia mydas</i> ) nesting on Atol das Rocas e, north-eastern Brazil, 1990–2008.	1990 a 2008 (18 anos)
7 Colman, <i>et al.</i> (2013) Crescimento, sobrevivência e abundância de tartarugas-verdes ( <i>Chelonia mydas</i> ) juvenis no Brasil <sup>c</sup> : evidências a partir de marcação e recaptura.	1988 a 2013 (25 anos)
8 Bellini, <i>et al.</i> (2012) Green Turtle ( <i>Chelonia Mydas</i> ) Nesting on Atol Das Rocas <sup>e</sup> , Brazil.	1989/90 a 2007/08
9 Jardim (2012). Aspectos do uso de hábitat e estrutura populacional de <i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758) em um ambiente recifal no Litoral Norte da Bahia <sup>d</sup> , Brasil.	Jun 2009 a Set 2012 (3 anos)
10 Naro-Maciel, <i>et al.</i> (2012). The Interplay of Homing and Dispersal in Green Turtles: A Focus on the Southwestern Atlantic <sup>g</sup> .	

11 Almeida, <i>et al.</i> (2012). Green Turtle Nesting on Trindade Island <sup>f</sup> , Brazil.	1982 – 2009 (27 anos) (descontínuo)
12 Almeida, <i>et al.</i> (2011). Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha <i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758) no Brasil.	
13 Bellini, <i>et al.</i> (2011) Desovas de Tartarugas-verdes ( <i>Chelonia mydas</i> ) no Atol das Rocas <sup>e</sup> , Brasil, 1990 – 2008.	1990 – 2008
14 Almeida, <i>et al.</i> (2011) Green Turtle Nesting on Trindade Island <sup>f</sup> : Trend, Abundance and Biometrics.	1982 – 2009 (27 anos) (descontínuo)

a – Ubatuba (fora da área de estudo). b – Área geográfica muito extensa (3 países). c – Fernando de Noronha (fora de área de estudo). d – Bahia (fora da área de estudo). e – Atol das Rocas (fora da área de estudo). f – Ilha Trindade (fora da área de estudo). g – Todos os locais estudados estão fora da área de estudo.

#### Quadro 34 – Publicações sobre tartaruga-verde com outros objetivos de estudo

Publicações tartaruga-verde com <u>outros objetivos</u> de estudo	Período coleta de dados
1 Green turtle health assessment on the southern coast of Brazil <sup>a</sup> (2016)	(uma semana)
2 SILVA, J. da; TANIGUCHI, S.; BECKER, J.H.; WERNECK, M. R.; MONTONE, R.C. Occurrence of organochlorines in the green sea turtle ( <i>Chelonia mydas</i> ) on the northern coast of the state of São Paulo, Brazil. Marine Pollution Bulletin, v. 112, p. 411–414, 2016.	
3 GOLDBERG, D.W.; CEGONI, C.T.; ROGÉRIO, D.W.; WANDERLINDE, J.; PAES E LIMA, E.; LEANDRO, H.J.; CARVALHO, E.C.Q. Fatal <i>Citrobacter</i> septicemia in a juvenile green turtle ( <i>Chelonia mydas</i> ): a case report. In: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 36., 2016, Lima. Proceedings... [S.l.: s.n.], 2016.	
4 SILVA, B.M.G.; GIFFONI, B.B.; ALVARENGA, F.S.; OTTONI-NETO, G.F.; BORSATTO, L.O.; BECKER, J.H. Collaborative research with local fishermen to reduce green turtle bycatch in Ubatuba, Brazil. In: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 36., 2016, Lima. Proceedings... [S.l.: s.n.], 2016	

- 
- 5 MIGUEL, C.; FREITAS, B.S.; BECKER, J.H.; OLIVEIRA, G.T. Efeitos fisiológicos da captura incidental de tartarugas verdes juvenis. In: CONGRESO ARGENTINO-PARAGUAYO DE HERPETOLOGÍA, 17., CONGRESO PARAGUAYO DE HERPETOLOGÍA, 2. Universidad Nacional de Misiones - Argentina. Proceedings... [S.l.: s.n.], 2016. APRESENTAÇÃO ORAL.
- 
- 6 D´AZEREDO, F.; PIRES, T.; MONTE, T.; MELO, T.D.; VELLOSO, R.; GOLDBERG, D.; BAPTISTOTTE, C.; ALMOSNY, N.; BRUNO, S. Prevalence of internal tumor in Green Turtles (*Chelonia mydas*) affected by Fibropapillomatosis in Brazil: preliminary data. In: ENCUESTRO BIENAL DE LA WILDLIFE DISEASE ASSOCIATION SECCIÓN LATINOAMERICANA, 2., Bogotá. Proceedings... [S.l.: s.n.], p.150-151. 2015.
- 
- 7 JARDIM, A.; LOPEZ-MENDILAHARSU, M.; BARROS, F. 2009 - 2013  
Demography and foraging ecology of *Chelonia mydas* on tropical shallow reefs in Bahia <sup>d</sup>, Brazil. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. p.1-10. 2015.
- 
- 8 MACÊDO, G. R.; TARANTINO, T.B.; BARBOSA, I, S.; PIRES, T.; ROSTAN, G.; GOLDBERG, D.W.; PINTO, L.F.B.; KORN, M. G. A.; FRANKE, C.R. Trace elements distribution in hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) and green turtle (*Chelonia mydas*) tissues on the northern coast of Bahia, Brazil. Marine Pollution Bulletin, [S.l.], n. 94, p.284-289, 2015.
- 
- 9 CAMPOS, P. 2015. Comparação de parâmetros sanguíneos e de corticosterona de *Chelonia mydas* criadas em cativeiro com enriquecimento ambiental e de vida livre. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Oceanografia) – Universidade do Vale Itajaí (UNIVALI), Itajaí, 2015.
- 
- 10 NETO, L. D.; SANTOS, A. J. B.; BORTOLON, L. F. Impacto de 2013-2014  
espécies exóticas em ninhos de tartarugas-verdes no Arquipélago de Fernando de Noronha, PE, <sup>c</sup> com uso de armadilhas fotográficas. In: ENCONTRO DE PESQUISA DE FERNANDO DE NORONHA, SÃO PEDRO E SÃO PAULO E ATOL DAS ROCAS, 1., Fernando de Noronha, Resumos... [S.l.: s.n.], 2015.
- 
- 11 SHAMBLIN, B. M.; DUTTON, P. H.; BJORNDAL, K. A.; BOLTEN, A. B.; NARO-MACIEL, E.; SANTOS, A. J. B.; BELLINI, C.; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M. A.; NAIRN, C. J. Deeper mitochondrial sequencing reveals cryptic diversity and structure in Brazilian green turtle rookeries. Chelonian Conservation and Biology. v. 14, n. 2, p.167-172, 2015.
-

- 
- 12 BEZERRA, M. F.; LACERDA, L. D.; JORGE, C. S.; LIMA, E. H. S. M.; MELO, M. T. D. Mercury Concentration in Tissues of a Captive Green Turtle (*Chelonia mydas* L.). Marine Turtle Newsletter, n.141, p.9-11, 2014.
- 
- 13 RODENBUSCH, C. R.; BAPTISTOTTE, C.; WERNECK, M. R.; PIRES, T. T.; MELO, M. T. D.; ATAÍDE, M. W.; REIS, K. D. H. L.; TESTA, P.; ALIEVE, M. M.; CANAL, C. W. Fibropapillomatosis in green turtles *Chelonia mydas* in Brazil: characteristics of tumors and virus. Diseases of aquatic organisms, v. 111, p. 207-217, 2014.
- 
- 14 GOLDBERG, D. W.; STAHELIN, G. D.; CEGONI, C. T.; WANDERLINDE, J.; LIMA, E. P. E.; MEDINA, R. M.; RIBEIRO, R. B.; SILVA, M. A.; CARVALHO, E. C. Q. Case report: Lung Spirorchidiasis in a Green Turtle (*Chelonia mydas*) in Southern Brazil. Marine Turtle Newsletter , v.139, p.14 - 15, 2013.
- 
- 15 MORAIS, A. R.; LONGO, G. O.; SANTOS, R. A.; YOSHIDA, E. T. E.; STAHELIN, G. D.; HORTA, P. A. Cephalopod Ingestion by Juvenile Green Sea Turtles (*Chelonia mydas*): Predatory or Scavenging Behavior? Herpetological Review, v. 1, n. 43, p.47-50, 2012.
- 
- 16 STAHELIN, G.D.; HENNEMANN, M.C.; CEGONI, C.T.; WANDERLINDE, J.; PAES E LIMA, E.; GOLDBERG, D.W. Case report: Ingestion of a massive amount of debris by a green turtle (*Chelonia mydas*) in Southern Brazil. Marine Turtle Newsletter, Wales, n. 135, p.6-8, 2012.
- 
- 17 BEZERRA, M. F.; LACERDA, L. D.; COSTA, B. G.B.; LIMA, E. H.S.M. Mercury in the sea turtle *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) from Ceará coast, NE Brazil. In: Anais da Academia Brasileira de Ciências, 2012. Anais... [S.l.], v. 84, n.1, p. 123-128, 2012.
- 
- 18 ROSSI, S.; SANCHEZ-SARMIENTO, A.M.; VALE, L.A.S.; GENOY-PUERTO, E. A.; PRIOSTE, F.E.S.; GATTAMORTA, M.A.; KINOSHITA, D.; HAZARBASSANOV, N.G.T.Q.; BECKER, J.H. ; LIMA, E.H.S.M. ; BAPTISTOTTE, C. ; GOLDBERG, D.W. ; SANTOS, A.J.B.; BORTOLON, L. F ; MATUSHIMA, E. R. Application of flow cytometry and gas chromatography to Study fibropapillomatosis in *Chelonia mydas* (testudines, Cheloniidae) in Brazil and their contributions for conservation of this species. In: JOINT 61ST WDA/BIENNIAL EWDA CONFERENCE 'CONVERGENCE IN WILDLIFE HEALTH', 10., 2012, France. Resumo... [S.l.:s.n.], p.250, 2012.
-

- 
- 19 STAHELIN, G. D.; HENNEMANN, M. C.; GOLDBERG, D. W.; CEGONI, C. T.; and WANDERLINDE, J. Marine Debris Ingestion By *Chelonia mydas* In Santa Catarina Coast, Southern Brazil. IN: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 31., 2011, San Diego. Proceedings... Miami: U.S.Department of Commerce, p. 277-278. 2012.
- 
- 20 MACEDO, G. R. de; TARANTINO, T. B. ; BARBOSA. I.S. ;Pires, T.T. ; KORN, M.G.A. ; FRANKE, C. R. . Determinação de elementos traço em amostra de fígado de tartaruga marinha *Chelonia mydas* encalhadas no litoral do Estado da Bahia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 35., 2012, Águas de Lindóia. CD-ROM.
- 
- 21 ROSSI, S.; SÁNCHEZ-SARMIENTO, A.M.; VALE, L.A.S.; GENOY-PUERTO, E.A.; KINOSHITA, D.; HAZARBASSANOV, N.G.T.Q.; BECKER, J.H.; MATUSHIMA, E.R. Contributions of flow cytometry and gas chromatography for conservation of *Chelonia mydas* (Testudines, Cheloniidae) in Brazil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE REABILITAÇÃO DE FAUNA MARINHA, 2., 2012, Rio Grande. Resumo... [S.l.:s.n.], p. 135, 2012.
- 
- 22 ROSSI, S.; SÁNCHEZ-SARMIENTO, A.M.; VANSTREEL, R.E.T.; SANTOS, R.G.; BAPTISTOTTE, C.; LIMA, E.H.S.M.; BECKER, J.H.; MATUSHIMA, E.R. Establecimiento de escores para determinar el grado de severidad de la fibropapilomatosis em *Chelonia mydas* (Testudines, Cheloniidae) capturadas em la costa brasilera. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE REABILITAÇÃO DE FAUNA MARINHA, 2., 2012, Rio Grande. Resumo... [S.l.:s.n.], p. 136, 2012.
- 
- 23 SÁNCHEZ-SARMIENTO, A.M.; ROSSI, S.; VANSTREEL, R.E.T.; SANTOS, R.G.; MARIGO, J.; BERTOZZI, C.P.; BAPTISTOTTE, C.; BECKER, J.H.; MATUSHIMA, E.R. Comparison between corporal subjective classification and body condition index (BCI) for *Chelonia mydas* (Testudines, Cheloniidae) caught in Brazilian coast. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE REABILITAÇÃO DE FAUNA MARINHA, 2., 2012, Rio Grande. Resumo... [S.l.:s.n.], p. 137, 2012.
-

- 
- 24 SÁNCHEZ-SARMIENTO, A.M.; ROSSI, S.; VANSTREEL, R.E.T.; SANTOS, R.G.; BAPTISTOTTE, C.; BECKER, J.H.; LIMA, E.H.S.M.; MATUSHIMA, E.R. Distribución anatómica de fibropapilomas em tortugas verdes, *Chelonia mydas* (Testudines, Cheloniidae), capturadas en la costa brasileira. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE REABILITAÇÃO DE FAUNA MARINHA, 2., 2012, Rio Grande. Resumo... [S.l.:s.n.], p. 137, 2012.
- 
- 25 MACEDO, G. R. de. Distribuição de elementos traço nos tecidos de tartarugas de pente (*Eretmochelys imbricata*) e tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) no litoral norte da Bahia, Brasil. 2012. 75 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.
- 
- 26 LIMA, E.H.S.M.; FELIX, M.L.; KLEFASZ, A.; MELO, M.T.D.; GODFREY, M.H.; From Suriname to Ceará. Green Turtle Found Dead on the Coast of Ceará, Brazil. Marine Turtle Newsletter, Wales, n. 135, p.18-19, 2012
- 
- 27 SANCHEZ-SARMIENTO, A. M. ; VILAÇA, F.Z.; ROSSI, S.; BECKER, J.H.; MARIGO, J.; TORNISIELO, V.L.; MATUSHIMA, E. R. Monitoring of Organochlorine pesticides in green sea turtle fat using a multiresidue approach method and GC- ECD. In: ANNUAL FLORIDA PESTICIDE RESIDUE WORKSHOP AND NORTH AMERICAN CHEMICAL RESIDUE WORKSHOP, 49., 2012, Florida. Resumo... [S.l.:s.n.], p.68, 2012.
- 
- 28 JÚNIOR, J. C. R.; VERÍSSIMO, L. F.; LARA, P. H. Análise da Decomposição de *Chelonia mydas* em Ambiente Marinho. In: IX CONGRESSO LATINO- AMERICANO DE HERPETOLOGIA, 9., 2011, Curitiba. Resumo... [S.l.:s.n.], 2011.
- 
- 29 NARO-MACIEL, E.; BONDILOLO, A. C. V.; MARTIN, M.; BAPTISTITTE, C.; BELLINI, C.; ALMEIDA, A. P.; MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. J. B.; TOREZANI, E.; AMATO, G. Conservations genetics of the green turtle (*Chelonia mydas*) in Brazil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA, 57., 2011, Águas de Lindóia. Anais... [S.l.:s.n.], 2011.
-

- 
- 30 BARATA, P. C. R.; CARMAN, V. G.; SANTOS, A. S.; BONDIOLI, A. C. V.; ALMEIRA, A. P.; SANTOS, A. J.B. S.; SILVA, A. C. C. D.; GALLO, B. M. G.; GIFFONI, B. B.; DOMIT, C.; BAPTISTOTTE, C.; BELLINI, C. BATISTA, C. M. P.; BEZERRA, D. P.; MONTEIRO, D. S.; ALBAREDA, D.; LIMA, E. H. S. M.; LIMA, E. P.; GUEBERT-BARTOLO, F.; SALES, G.; LOPEZ, G. G.; STAHELIN, G. D.; BRUNO, I.; CASTILHO, J. C.; THOMÉ, J. C. A.; NUNES, J. A. A.; BECKER, J. H.; WANDERLINDE, J.; ROSA, L.; MARCOVALDI, M. A. G.; MELO, M. T. D.; MASCARENHAS, R.; ESTIMA, S. C.; NARO-MACIEL, E. Variação Latitudinal na Distribuição do Tamanho de Tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) ao Longo de Parte da Costa Leste da América do Sul. In: JORNADA DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE TARTARUGAS MARINHAS NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL, 5., 2011 Florianópolis. Livro de Resumos... Florianópolis, [s.n], p. 18-22. 2011.
- 
- 31 OTTONI-NETO, G. F.; BECKER, J. H.; GIFFONI, B. B.; ALVARENGA, F. S.; TAVARES, R. I. S.; BRITO, M. K.; GALLO, B. M. G. Influência da Luminosidade na Captura Incidental de Tartarugas Verdes (*Chelonia mydas*) e de Peixes nas Redes de Emalhe. In: JORNADA DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE TARTARUGAS MARINHAS NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL, 5. Florianópolis, 2011. Livro de Resumos... Florianópolis, [s.n], p.171-174, 2011.
- 
- 32 RODENBUSCH, C. R.; PIRES, T. T.; BAPTISTOTTE, C.; CANAL, C. W. Fibropapilomatose em Tartarugas Verdes (*Chelonia mydas*) da Bahia - Caracterização Molecular do chhv. In: JORNADA DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE TARTARUGAS MARINHAS NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL, 5. Florianópolis, 2011. Livro de Resumos... Florianópolis, [s.n], p.92-94, 2011.
- 
- 33 SANTOS, R. G.; MARTINS, A. S.; FARIAS J. N.; HORTA, P. A.; PINHEIRO, H. T.; TOREZANI, E.; BAPTISTOTTE, C.; SEMINOFF, J. A.; BALAZS, G. H.; WORK, T. M. Coastal Habitat Degradation and Green Sea Turtle Diets in Southeastern Brazil. Marine Pollution Bulletin, v. 62, p. 1297-1302, 2011.
- 
- 34 SANTOS, R. G.; MARTINS, A. S.; TOREZANI, E.; BAPTISTOTTE, C.; FARIAS, J. N.; HORTA, P. A.; WORK, T. M.; BALAZS, G. H. Relationship between fibropapillomatosis and environmental quality: a case study with *Chelonia mydas* off Brazil. Diseases of aquatic organisms, v. 89, p. 87-95, 2010.
-

- 
- 35 TOREZANI, E.; BAPTISTOTTE, C.; MENDES, S. L.; BARATA, P. C. R. Juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) in the effluent discharge channel of a steel plant, Espírito Santo, Brazil, 2000-2006. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v. 90, n. 2, p. 233-246, 2010.
- 
- 36 BEZERRA, M. F.; LACERDA, L. D. de L.; COSTA, B. G. B.; LIMA, E. H. S. M; MELO, M. T. D. Concentração de Mercúrio Total em Tecido de Tartarugas Verdes (*Chelonia mydas*) Encontradas na Costa Oeste do Ceará. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 62. Rio Grande do Norte, Anais..., [S.l.:s.n.], 2010.
- 
- 37 WERNECK, M. R.; GALLO, B.; SILVA, R. J. Ocorrência de *Amphiorchis indicus* Gupta & Mefrotra, 1981 (Digenea, Spirorchidae) infectando tartaruga marinha verde *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758 (testudines, Cheloniidae) no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 16., 2010, Campo Grande. Resumos... [S.l.:s.n.], 2010.
- 
- 38 RODENBUSCH, C. R.; BAPTISTOTTE, C.; MELO, M. T. D.; PIRES, T. T.; WERNECK, M. R.; TOREZANI, E.; CANAL, C. W. Characterization of Fibropapilloma Associated Turtle Herpesvirus in Green Turtle From Brazil. In: ENCONTRO NACIONAL DE VIROLOGIA, 21. Gramado, Resumos... [S.l.:s.n.], p 77-78, 2010.
- 
- 39 NARO-MACIEL, E.; MARTIN, M.; BONDIOLI, A. C. V.; ALMEIDA, A. P.; TOREZANI, E.; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M. A.; AMATO, G. & DE SALLE, R. Not just another mixed stock analysis: green turtles of Espírito Santo, Brazil. In: INTERNATIONAL SEA TURTLE SYMPOSIUM, 30., 2010, Goa, Índia. Book of Abstract... [S.l.:s.n.], 2010.
- 

a – Baía Paranaguá (Paraná): fora da área de estudo. b – É um pôster, não tem discussão, apenas gráficos de resultados que se referem a uma área enorme (3 países). c – Fernando de Noronha (fora de área de estudo). d – Bahia (fora da área de estudo). e – Atol das Rocas (fora da área de estudo). f – Ilha Trindade (fora da área de estudo).

Como se observa, a maioria dessas publicações (39) relaciona-se a aspectos da biologia e/ou ecologia da tartaruga-verde que não têm relação direta com estimativas da população. Entretanto, as publicações direcionadas a estimar números populacionais de tartaruga-verde (14) se referem a estudos ou monitoramentos de sub-tipos de população (fêmeas nidificantes ou juvenis em alimentação), todos em áreas localizadas fora da área de estudo.



## Conclusão

A tartaruga-verde não se qualifica para a avaliação de impactos cumulativos, essencialmente devido à inexistência de dados históricos que abranjam um período temporal minimamente representativo e porque a maior parte dos estudos se direciona a aspectos da ecologia e/ou biologia da espécie.

### IV.2.5.3. Cavalo-marinho (*Hippocampus* sp.)

#### IV.2.5.3.1. Notas prévias sobre a espécie

##### Biologia

Cavalo-marinho é a denominação dada aos peixes do género *Hippocampus* que engloba cerca de 50 espécies em todo o mundo, 32 das quais ocorrem nos mares de regiões de clima tropical e temperado.

No Brasil ocorrem três espécies:

- cavalo-marinho-do-focinho-longo (*Hippocampus reidi*): consta das Listas de Espécies Ameaçadas dos Estados do Rio de Janeiro, Paraná e São Paulo e, além disso, foi incluída no Anexo II (Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Sobreexploração) da IN no.5 de 21 de maio de 2004; Pela IUCN está considerada como “dados deficientes”<sup>8</sup>;
- cavalo-marinho-raiado (*Hippocampus erectus*): classificada como “vulnerável” pela IUCN (a nível mundial);
- cavalo-marinho-do-focinho-curto (*Hippocampus patagonicus*): classificado como “em perigo” na Lei Brasileira (MMA, 2014) e “vulnerável” pela IUCN.

Os cavalos-marinhos são peixes ósseos, sedentários e pouco ativos, que vivem, em média, 4 anos. Não têm período reprodutor (reprodução ocorre durante

---

<sup>8</sup> “Um taxon é enquadrado nesta categoria quando a informação que existe sobre ele não é adequada para fazer uma avaliação direta ou indireta do risco de extinção, embasado na distribuição ou no estado da população. Um taxon desta categoria pode estar até bem estudado e sua biologia pode até ser muito bem conhecida, mas os **dados sobre abundância e/ou distribuição não são suficientes ou adequados.**” (IUCN, 2018; Tradução livre do original em inglês)

todo o ano); A maturação sexual ocorre ao 1 ano, os machos, e não as fêmeas, engravidam (tempo de gestação depende da temperatura da água e dura entre 12-25 dias) e calcula-se que os casais formados consigam produzir mais de mil alevinos por gestação.

São animais carnívoros (se alimentam preferencialmente de zooplâncton) e não têm predador específico, devido aos anéis ósseos que possuem no corpo, o que os torna 'impalatáveis'.

### **Distribuição e ecologia**

No Rio de Janeiro, a distribuição desses animais é bastante ampla: há registros desde a região da Costa Verde (Angra dos Reis e Parati) até a Costa do Sol (Arraial do Cabo e Armação de Búzios).

Seus habitats preferenciais são: manguezais, recifes de corais, recifes rochosos e bancos de gramas marinhas.

De forma geral, são considerados "espécies ameaçadas ou sobreexploradas" em todas as publicações consultadas e, principalmente na mídia. Os cavalos-marinhos sofrem pressão por duas formas: a) a pesca comercial direta (para aquários, para medicina tradicional e para decoração) ou indireta (bycatch); e b) a degradação do seu ambiente [estuários, manguezais e baías são, muitas vezes, transformados em corpos receptores de efluentes domésticos e industriais com ou sem tratamento prévio; a especulação imobiliária, os aterramentos e a retirada da mata ciliar também promoveram a descaracterização do ambiente natural (Lourie *et al.* 1999 e Silveira, 2001 *in*: Silveira, 2011)].

### **Abundância populacional**

Para a avaliação de impactos cumulativos, seria necessário determinar uma linha de tendência de abundância populacional de cavalos-marinhos na área de estudo.

Recentemente, Silveira (2011) realizou ampla revisão bibliográfica em periódicos de zoologia, ecologia, oceanografia e biologia marinha e consultou monografias, dissertações e teses sobre distribuição de cavalos-marinhos ao longo da costa brasileira. A autora considerou ainda, nessa revisão bibliográfica resumos apresentados em anais de congressos científicos, acessou a base NEO DATA III

(www.neodat.org), fez entrevistas com pescadores e nativos de algumas regiões da costa brasileira (Piauí, Pernambuco e Paraná) e realizou ainda pesquisas nos acervos de coleções científicas de nove instituições. A autora optou por consultar todas essas fontes, devido a «**incipiência dos estudos com cavalos-marinhos no Brasil e o reduzido número de pesquisadores trabalhando na área**». Seu objetivo era obter um mapa da distribuição (presença / ausência) das espécies de cavalos marinhos e conseguiu alcançá-lo, concluindo que «*ocorrência do gênero Hippocampus estende-se de Norte a Sul da costa brasileira, sendo sugerida para as duas espécies [H. reidi e H. erectus] uma distribuição contínua ao longo de nosso litoral.*». Silveira acrescentou ainda que «*Em um trabalho de revisão e compilação de dados baseados em amostragens pontuais que utilizaram metodologias variadas, a confiabilidade das interpretações sobre a frequência de ocorrências das espécies fica comprometida*», justificando assim a impossibilidade de traçar uma linha de tendência populacional.

Importa referir, no entanto, que é opinião (não sustentada por dados) da população e de investigadores, que as populações de cavalos-marinhos parecem estar a diminuir. Contudo, a inexistência de dados limita fortemente a utilização desta espécie como fator (como se analisa em grande detalhe nas seções seguintes), porque coloca em causa quaisquer conclusões que possam ser obtidas no final, devido à reduzida confiança nos dados de base. Esta afirmação é justificada detalhadamente, através da apresentação de dados e de suas fontes, nas seções seguintes.

#### *IV.2.5.3.2. Análise do cumprimento dos critérios para se qualificar para fator do PAIC*

##### **Análise dos critérios**

Relativamente ao cavalo-marinho, sintetiza-se, nos quadros seguintes, a análise detalhada que foi feita para a espécie, do grau de cumprimento/incumprimento dos critérios de qualificação da espécie para a avaliação de impactos cumulativos no âmbito do PAIC.

*Quadro 35 – Análise dos parâmetros de qualificação do “critério 1: série temporal de dados” para cavalo-marinho*

<b>Avaliação</b>	Não cumpre.
<b>Justificativa</b>	Não existe uma série temporal de dados populacionais para nenhuma das espécies existentes na costa brasileira. A maioria dos estudos disponíveis focaram-se em analisar a distribuição (presença/ausência) pontual (no momento do estudo) sem intenção de seguir temporalmente uma dada população.
<b>Referências</b>	<p>Silveira (2011) realizou extensa (e intensiva) revisão bibliográfica e concluiu não ser possível traçar uma linha de tendência da evolução populacional, devido a «<i>incipiência dos estudos com cavalos-marinhos no Brasil e o reduzido número de pesquisadores trabalhando na área</i>»</p> <p>Entretanto conhecem-se os seguintes estudos/monitorizações/tentativas de estabelecimento de linhas de evolução temporal relacionadas a populações de cavalos-marinhos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo de ocorrência e distribuição de cavalos-marinhos na ilha de Araraquara, Paraty, RJ (Ramineli, <i>et al.</i>, 2016), cujas primeiras investigações de campo foram feitas em 2014 e se estenderam por 16 meses. No total foram avistados e registrados 22 cavalos-marinhos, em 20 mergulhos.</li> <li>• Carvalho, <i>et al.</i> (2017) estudaram as ocorrências de cavalos-marinhos na região de Paraty; as pesquisas ocorreram de 04 de julho a 14 de agosto de 2016, em 17 dias não consecutivos, totalizando 28 mergulhos. No total avistaram 46 indivíduos, com um máximo de 19 (na ilha Comprida).</li> <li>• Freret-Meurer, <i>et al.</i>, (2008) estudaram <i>Hippocampus reidi</i> em um costão rochoso da praia de Araçatiba, Ilha Grande, desde Dez. 2002 a Nov. 2004; Efetuaram visitas 2-2 meses ao mesmo local e contabilizaram um total de 20 indivíduos.</li> <li>• Análise tentada (em curso; anunciada no website Projeto Cavalos-Marinhos do Rio de Janeiro, mas dados não disponíveis) de comparação da população atual de cavalos-marinhos de Aracatiba, Ilha Grande, com a que existia há dez anos (e que foi estudada pelo mesmo Projeto); Mesmo que esta tentativa tenha sucesso, irá gerar apenas dois pontos da linha de tendência (reduzida confiança; GIBBS, 2000).</li> </ul> <p>Todos estes estudos foram de curta duração, pelo que não houve a criação de séries temporais de dados.</p>

*Quadro 36 – Análise dos parâmetros de qualificação do “critério 2: dados comparáveis” para cavalo-marinho*

<b>Avaliação</b>	Não cumpre.
<b>Justificativa</b>	Os dados que existem foram recolhidos em locais diferentes, com métodos diferentes (contagens em pontos de monitorização, observações de presença/ausência, análise de pesca de outras espécies...), em situações muito distintas e, por isso, não são comparáveis.
<b>Referências</b>	(ver critério 1 “série temporal de dados”) e quadros de listagem bibliográfica (Quadro 38 e Quadro 39)

*Quadro 37 – Análise dos parâmetros de qualificação do “critério 3: dados ecológicos populacionais” para cavalo-marinho*

<b>Avaliação</b>	Cumprir parcialmente.
<b>Justificativa</b>	<p>A maioria dos estudos disponíveis sobre cavalos-marinhos com alguma relação com avaliações populacionais é focada na presença/ ausência da espécie e não no tamanho/densidade populacional ou outros parâmetros que possam ser seguidos para avaliar sua evolução.</p> <p>Acontece ainda que as publicações que procuraram contabilizar populações de cavalos-marinhos se referem a localizações fora da área de estudo (por ex.: Arraial do Cabo, RJ; Estado de Santa Catarina; Estado do Ceará).</p> <p>Entretanto, não se conhece nenhum estudo que tenha repetido o procedimento amostral numa mesma localização em diversos anos (apenas se conhecem repetições num mesmo ano ou, no máximo, em 23 meses seguidos (Freret-Meurer, <i>et al.</i>, 2008), o que seria o ideal para estabelecer uma “condição de base”, mas não permite definir uma linha tendencial temporal, uma vez que não cobre sequer o tempo de uma geração de cavalos-marinhos, que se recorda que vivem cerca de 4 anos, em média).</p>
<b>Referências</b>	(ver critério 1 “série temporal de dados”; cf. Quadro 35) e quadros de listagem bibliográfica (Quadro 38 e Quadro 39)

## Conclusão

Após avaliação e análise detalhada de todas as publicações disponíveis, observa-se que os dois primeiros critérios (“existência de série temporal de dados” e “existência de dados comparáveis”) não são cumpridos, enquanto o terceiro critério (“dados ecológicos populacionais”) é cumprido parcialmente, porque alguns dos estudos se focaram na análise da estrutura populacional e na contabilização de indivíduos. No entanto, esses estudos não foram continuados no tempo (são dados pontuais) e a maior parte foi realizada em localizações fora da área de estudo (por ex.: Arraial do Cabo, RJ; Estado de Santa Catarina; Estado do Ceará).

### *IV.2.5.3.3. Sobre o projeto cavalos-marinhos do Rio de Janeiro*

Consulta ao website do projeto (Projeto Cavalos-Marinhos do Rio de Janeiro, 2018) indica que esse projeto foi criado há dez anos, e que «*monitora os animais presentes na Ilha Grande, na Praia João Fernandes, em Búzios e na Praia da Urca, no município do Rio*».

Dessas três localizações, apenas Ilha Grande se insere na área de estudo e sobre ele se escreve no mesmo website «*O monitoramento da população de cavalos-marinhos vem sendo realizado de forma que se possa comparar com a população que existia há 10 anos atrás estudado pelo Projeto Cavalos-Marinhos do Rio de Janeiro*». Analisando a produção científica listada no website desse projeto, encontram-se 11 publicações (6 artigos em revistas científicas e 5 teses de graduação). Nenhuma refere a existência de monitorizações realizadas ou em curso na Ilha Grande. Igualmente, uma procura exaustiva em motores de busca da web não devolveu quaisquer resultados sobre a existência de tais estudos em Ilha Grande, efetuados no escopo deste projeto. Poderá estar suspenso ou não ter chegado a acontecer. Acredita-se que, se a monitorização tivesse de fato iniciado há dez anos e estivesse a ocorrer de forma continuada, haveriam dados publicados ou, pelo menos, menções à existência de tal estudo de monitorização; a ausência de quaisquer referências na web leva a crer que esse dito monitoramento possa não ter chegado a iniciar-se, ou não terá chegado a produzir dados, pelo menos.

#### IV.2.5.3.4. Sobre o projeto Hippocampus

Nasceu em 1994, juntamente com o Laboratório de Aquicultura Marinha-Labaquac, em Porto Alegre (Rio Grande do Sul). Estuda a biologia dos cavalos-marinhos brasileiros em laboratório e em ambientes naturais. Em março de 2001 esse projeto foi transferido para o município de Ipojuca, em Pernambuco, e tem sua sede em Porto de Galinhas.

As publicações iniciais deste projeto referiam-se apenas a dados de laboratório. Desde a mudança para Porto de Galinhas, com o apoio da prefeitura de Ipojuca (2001-2003; 2016) e da Petrobras (2008-2015), passaram a fazer registros em meio natural, essencialmente em Pernambuco, mas também em vários estados brasileiros: RS, SC, PR, RJ, BA, PE, CE e PI.

Sobre esse projeto se refere (Folha do Meio Ambiente, 2017) que «*Um dos principais objetivos (...) é fornecer dados para a formulação de políticas públicas, através de um programa de manejo para as espécies brasileiras de cavalos-marinhos, que tornou-se possível após muitos anos de estudos de dinâmica populacional e biologia básica pelo litoral do Brasil e, ainda continua.*»

O projeto desenvolve pesquisas nas áreas: genética de populações, morfologia e histologia, taxonomia, cultivo em cativeiro e dinâmica populacional em ambientes naturais. No escopo desse último, pode ler-se em seu website (Projeto Hippocampus, 2018) que analisam «*parâmetros populacionais, tais como, período reprodutivo, alta estação reprodutiva (pico), fertilidade/fecundidade, idade/altura de formação da bolsa incubadora do macho, idade/altura de primeira maturação sexual são obtidos para cada espécie para aplicação em planos de manejo regionais e Nacional*».

Em seu portal, listam 32 publicações (7 artigos em revistas científicas, 1 capítulo em livro, 4 resumos expandidos publicados em anais de congressos e 20 resumos publicados em anais de congressos). Todos eles foram analisados; a maior parte se refere a estudos não relacionados com populações de cavalos-marinhos (são mais focados em aspectos da biologia reprodutiva ou preferências ecológicas e alimentação) e/ou a estudos realizados fora da área de estudo. Nenhuma das publicações apresenta dados temporais relacionados a populações de cavalos-marinhos na área de estudo nem contém dados que pudessem ser extraídos para desenhar uma linha de tendência evolutiva. Todas essas

publicações são listadas na seção seguinte, onde se faz uma breve análise do seu conteúdo.

#### IV.2.5.3.5. *Publicações e estudos sobre cavalos-marinhos no Brasil*

Foi feita análise minuciosa de todas as publicações entre 2000 e 2017 (uma vez que se entende que os dados anteriores, quando relevantes, acabaram sendo considerados nessas publicações mais recentes), procurando buscar: a) dados sobre tendências e avaliações populacionais de cavalo-marinho; b) outros dados e informações existentes sobre estes peixes; dividem-se, neste último, as publicações em “Publicações sobre preferências ecológicas (incluindo estudos de presença / ausência com associação a fatores bióticos e abióticos)” e “Outros temas”, devido à existência de grande número de publicações que se focaram em estudar a presença/ausência de cavalos-marinhos associados a determinadas características do meio (profundidade, tipos de substrato, tipos de habitats, entre outras). Estes estudos, embora possam conter dados preliminares úteis de presença/ausência, não objetivam, no entanto, estimar populações e a evolução de seus efetivos – condição essencial para traçar uma linha de tendência evolutiva, a partir da qual se possa, posteriormente, prever alterações relacionadas aos impactos cumulativos dos empreendimentos em análise.

Os quadros seguintes sintetizam o resultado dessa busca.

Quadro 38 – *Publicações sobre cavalo-marinho objetivando estimar sua população*

Publicações cavalo-marinho objetivando <u>estimar sua população</u>	Período coleta de dados
1 FRERET-MEURER, Natalie Villar; ANDREATA, José Vanderli. Field studies of a Brazilian seahorse population, Hippocampus reid Ginsburg, 1933. Brazilian Archives of Biology and Technology, Paraná - Aceito com Correções, v. 51, n.00, p. 543-551, 2008.	Dez.2002 a Dez. 2004



Publicações cavalo-marinho objetivando <u>estimar sua população</u>	Período coleta de dados
2 FORTES, S.; CARDOSO, W.E.; SANTOS, L.; TAVARES, C. P.; SILVEIRA, R. B. Dados preliminares sobre o cavalo-marinho <i>Hippocampus reidi</i> (Syngnathidae) no Parque nacional de Jericoacoara, CE. In: III Seminário de Pesquisa e Iniciação Científica do ICMBio, 2011, Brasília. <sup>a</sup>	Estudo de ocorrência em 2006 Estudo de densidade em 2011 (abr, mai e jun) em dois pontos apenas.
3 Lara Vidon. ESTADO DE CONSERVAÇÃO DOS CAVALOS-MARINHOS NA PRAIA DO ABRAÃOZINHO, REGIÃO NOROESTE DA BAIÁ DE ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO; 2012; Trabalho de Conclusão de Curso; (Graduação em Ciências Biológicas) - Faculdades Integradas Maria Thereza; Orientador: Rosana Beatriz Silveira.	

a – Ceará (fora da área de estudo).

*Quadro 39 – Publicações sobre cavalo-marinho com outros objetivos de estudo*

Publicações sobre preferências ecológicas (incluindo estudos de presença / ausência com associação a fatores bióticos e abióticos)	Período coleta de dados
1 Laila Maria de Carvalho; Suzana Muniz Ramineli; Rafael Keiji Kureki; Leticia Schabiuk Cruz; Ana Claudia Navarro. Sibila Carvalho. <b>AS OCORRÊNCIAS DE CAVALOS-MARINHOS, <i>Hippocampus</i> spp. (Rafinesque, 1810) ASSOCIADAS ÀS VARIÁVEIS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE PARATY/RJ.</b> 6º Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade (20 a 23 de junho 2017). 10 pp.	De 04 de julho a 14 de agosto de 2016 (em 17 dias não consecutivos)
2 Ramineli, S. M. ; Banderali, K; Figueiredo, A. C. N.; Carvalho, L. M.; Gonzalez, A. P. S. 2016. <b>OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE CAVALOS-MARINHOS <i>Hippocampus reidi</i>. Ginsburg, 1933 NA ILHA DE ARARAQUARA, PARATY, RJ.</b> XVIII Simpósio de Biologia Marinha, Unisanta, Santos, SP.	De 04 de julho a 14 de agosto de 2016 (em 17 dias não consecutivos)
3 RAMINELI, S.M.; SILVEIRA, R. B. Estudos sobre a ocorrência de cavalos-marinhos (Syngnathidae: <i>Hippocampus</i> ) em Paraty-Mirim (Paraty-RJ). In: XXIX Congresso Brasileiro de Zoologia, 2012, Salvador.	

<b>Publicações sobre preferências ecológicas (incluindo estudos de presença / ausência com associação a fatores bióticos e abióticos)</b>	<b>Período coleta de dados</b>
4 OLIVEIRA, V. M.; Freret-Meurer, N.V.. <b>Distribuição vertical do cavalo-marinho <i>Hippocampus reidi</i> Ginsburg, 1933 na região de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brasil.</b> Biotemas (UFSC), v. 25, p. 59-66, 2012. <sup>a</sup>	
5 RAMINELI, S.M.; SILVEIRA, R. B. Resultados parciais das pesquisas com cavalos-marinhos (Syngnathidae: Hippocampus) em Paraty, RJ como subsidio a um projeto de conservação. In: XIV Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar, 2011, Balneário Camboriú.	
6 SILVEIRA, R. B. 2011 Registros de cavalos-marinhos (Syngnathidae: Hippocampus) ao longo da costa brasileira. Oecologia Australis, 15: 316-325.	
7 CORRÊA, A. S.; MARTINHAGO, M.; MARTINHAGO, M.; HIRON, L.; QUIMBAYO, J.P.; SILVEIRA, R. B. Ocorrência de <i>Hippocampus reidi</i> Ginsburg 1933 (Teleostei: Syngnathidae) em ambientes naturais no estado de Santa Catarina, Brasil. In: XIV Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar, 2011, Balneário Camboriú. Livro de resumos do Colacmar. <sup>b</sup>	
8 SILVEIRA, R. B.; VEGA, M.K. ; ROSA, R.A.; AZEVEDO, M.G.; FLOETER, S.; QUIMBAYO, J.P.; CORRÊA, A. S.; HIRON, L.; RAMINELI, S.M.; FORTES, S.; SANTOS, L.; CARDOSO, W.E. ; SOUZA, E.G.A. Dados preliminares sobre o cavalo-marinho <i>Hippocampus reidi</i> (Syngnathidae) ao longo da costa Brasileira. In: XIV Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar, 2011. Livro de resumos do Colacmar.	
9 SILVEIRA, R. B.; FONTOURA, N. F. Aspectos da dinâmica populacional de <i>Hippocampus reidi</i> (Pisces: Syngnathidae) em estuário tropical no nordeste brasileiro. In: III Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 2011, Natal. Livro de resumos, 2011. <sup>c</sup>	
10 Viviane Martins de Oliveira. <b>Influência da profundidade e hidrodinamismo sobre a densidade populacional de <i>Hippocampus reidi</i> Ginsburg, 1933 (Syngnathidae) na região de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro.</b> 2008. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Gama Filho. <sup>a</sup>	

Publicações sobre preferências ecológicas (incluindo estudos de presença / ausência com associação a fatores bióticos e abióticos)	Período coleta de dados
11 Oliveira, R.P.R. 2007. ECOLOGIA POPULACIONAL DE HIPPOCAMPUS REIDI (TELEOSTEI: SYNGNATHIDAE) EM DOIS ESTUÁRIOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. João Pessoa, PB. <sup>d</sup>	
12 SILVEIRA, R. B.; SAMIRE, K. B. Levantamento preliminar sobre a ocorrência de cavalos-marinhos (teleostei:Syngnathidae, Hippocampus) no litoral brasileiro. In: XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2005, João Pessoa.	
Outros temas	Período coleta de dados
1 SILVEIRA, R. B. 2000. Desenvolvimento osteológico de Hippocampus reidi Ginsburg (Pisces, Syngnathidae) em laboratório. I. Período Embrionário. Revista Brasileira de Zoologia. 17(2): 505-513.	
2 SILVEIRA, R. B. 2000. Desenvolvimento osteológico de Hippocampus reidi Ginsburg (Pisces, Syngnathidae) em laboratório. II. Período Juvenil. Revista Brasileira de Zoologia. 17(2): p. 515-531, 2000.	
3 SILVEIRA, R. B. 2000. Influência dos óleos e graxas sobre o comportamento e crescimento inicial de Hippocampus reidi (Pisces, Syngnathidae) em laboratório. Atlântica, Rio Grande. 22: 141-147.	
4 SILVEIRA, R. B. 2001. Alguns aspectos da reprodução e desenvolvimento de cavalos-marinhos. In: Garcia, Jackel & Garcia. (Org.). Embriologia. 2 <sup>o</sup> ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.	
5 WILLADINO, L.; SANTOS, L.P.S.; RIBEIRO, A.; BARROS, N.; GALVÃO, D.; BRITO, A. P.; DANTAS, E.; SILVEIRA, R. B.; CAVALLI, R. Ingestion rate of copepods tisbe biminensis by juvenile seahorse Hippocampus reidi. In: Aquaculture 2010, San Diego. Sustainable Profitable Aquaculture, 2010.	
6 SILVEIRA, R. B.; FONTOURA, N. F. Reproductive period and size of the first gonad maturation in the seahorse Hippocampus reidi in brazilian northeast region.. In: VI Congress International of biology of fishes, 2004, Manaus. Fish Communities and Fisheries, 2004. p. 29-31.	

<b>Publicações sobre preferências ecológicas (incluindo estudos de presença / ausência com associação a fatores bióticos e abióticos)</b>	<b>Período coleta de dados</b>
7 SILVEIRA, R. B.; OLIVEIRA, C. Taxonomic revision of the genus Hippocampus Rafinesque 1810 in Brazil. In: Simpósio Latino-Americano de Coleções Biológicas e Biodiversidade, 2012, Rio de Janeiro.	
8 SILVEIRA, R. B. O cavalo-marinho como fauna acompanhante na pesca com mangote no Canal de Santa Cruz, Pernambuco, Brasil. In: III Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 2011, Natal.	
9 SILVEIRA, R. B.; RAMINELI, S.M. Cavalos-marinhos do estuário do Rio Ariquindá-Tamandaré, PE. Turismo x Conservação: prevenir para não remediar. In: III Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 2011, Natal.	
10 SILVEIRA, R. B.; FONTOURA, N. F. Período reprodutivo, altura média de formação da bolsa incubadora e altura média de primeira maturação do cavalo-marinho Hippocampus reidi, espécie sobre-explotada no Brasil. In: III Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 2011, Natal.	
11 SILVEIRA, R. B.; VEGA, M.K. ; ROSA, R.A.; AZEVEDO, M.G. Cavalos-marinhos do estuário do Rio Maracaípe-Ipojuca, PE. Turismo x Conservação: hora de remediar. In: III Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 2011, Natal.	
12 RAMINELI, S.M.; SILVEIRA, R. B. Potencial dos cavalos-marinhos (Syngnathidae:Hippocampus) como espécie bandeira. In: 3º Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 2011, Natal.	
13 SILVEIRA, R. B.; SANTOS, L. P. S.; SIQUEIRA, A. J. . Cultivo do cavalo-marinho Hippocampus reidi utilizando diferentes dietas vivas. In: XXXVIII Congresso Brasileiro de Zoologia, 2010, Belém.	
14 SILVEIRA, R. B.; SANTOS, L. P. S.; SIQUEIRA, A. J. Fechamento do ciclo de vida do cavalo-marinho Hippocampus reidi em laboratório. In: XXXVIII Congresso Brasileiro de Zoologia, 2010, Belém.	
15 SILVEIRA, R. B. Vida reprodutiva e fertilidade inicial no cavalo-marinho Hippocampus reidi em laboratório. In: IV Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2010, Recife. Aquaciência 2010.	
16 SILVEIRA, R. B. Influência do contexto social sobre o metabolismo respiratório de Hippocampus reidi Ginsburg, 1933 em laboratório. In: XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2005, João Pessoa.	

Publicações sobre preferências ecológicas (incluindo estudos de presença / ausência com associação a fatores bióticos e abióticos)	Período coleta de dados
--	-------------------------

17 SILVEIRA, R. B.; MACEDO, M. E. P. Dieta aplica a rotina de laboratório do Projeto Hippocampus e consequente formação de prole em Hippocampus reidi Ginsburg, 1933 (Teleostei: Syngnathidae). In: XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2005, João Pessoa.

18 SILVEIRA, R. B.; FONTOURA, N. F. Estrutura do ovário, tipo do ovo, fecundidade e tipo de desova no cavalo-marinho Hippocampus reidi (Teleostei:Syngnathidae) no nordeste. In: XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2005, João Pessoa.

19 SILVEIRA, R. B.; FONTOURA, N. F. Período de prenhez e fertilidade no cavalo-marinho Hippocampus reidi (Teleostei:Syngnathidae) no nordeste brasileiro. In: XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2005, João Pessoa.

20 SILVEIRA, R. B. Comportamento reprodutivo e desenvolvimento inicial do cavalo marinho Hippocampus reidi Ginsburg (Pisces, Syngnathiformes, Syngnathidae) em laboratório. In: XXIII Congresso Brasileiro de Zoologia, 2000, Cuiabá.

21 SILVEIRA, R. B. Toxicologia Aquática: influência dos óleos e graxas sobre o comportamento e desenvolvimento inicial em Hippocampus reidi Ginsburg em laboratório. In: XXI Congresso Brasileiro de Zoologia, 1996, Porto Alegre.

22 Silveira, R.B., Barcelos, B.T., Machado, R., Oliveira, L. & Santos-Silva, J.R. 2018. Records of bycatch of Hippocampus patagonicus (Pisces: Syngnathidae) in commercial fishing in southern Brazil. Lat. Am. J. Aquat. Res., 46(4): 744-755.

a – Arraial do Cabo (fora da área de estudo). b – Estado de Santa Catarina (fora da área de estudo). c – Nordeste brasileiro (fora da área de estudo). d – Fora da área de estudo.

A análise das listas apresentadas de publicações sobre cavalos-marinhos demonstra que a maioria das publicações (22) é relacionada a aspectos muito específicos da biologia ou comportamentais destas espécies. Entretanto, estão também listadas 12 publicações relacionadas a preferências ecológicas dos cavalos-marinhos, onde se incluem estudos de presença / ausência de indivíduos, associados a fatores bióticos e abióticos ou apenas na forma de avaliação preliminar de ocorrência (por exemplo: abrangendo a costa brasileira).

Destacam-se, por fim, três publicações que objetivaram estimar populações de cavalos-marinhos. Destas, uma decorreu no Ceará (portanto, fora da área de estudo), duas (incluindo a anterior) foram estudos pontuais no tempo (isto é: definiram um ponto hipotético na linha de tendência evolutiva, mas não fizeram seguimento temporal) e a terceira não está disponível (admite-se, pelo título, que possa conter igualmente dados pontuais no tempo, mas não foi possível confirmar).

#### *IV.2.5.3.6. Conclusão*

Os dados existentes sobre cavalos-marinhos na área de estudo não são suficientes nem adequados para que possa definir-se uma linha de tendência evolutiva e prosseguir a sua análise no escopo do PAIC.

### **IV.2.6. 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 (duas – boto-cinza e tartaruga-verde – sugeridas por especialistas por intermédio da Petrobras e uma – cavalo-marinho – indicada por atores presentes na reunião de setembro 2018 em Angra dos Reis), 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. O quadro seguinte identifica a experiência e as áreas de conhecimento (temáticas e geográficas) dos entrevistados.

Quadro 40 – Experiência e área de conhecimento dos pesquisadores contatados.

Nome e entidade	Área de especialização temática	Anos de experiência	Área geográfica de trabalho
Cassiano Monteiro-Neto (UFF)	Ecologia peixes e pesca	29 anos (mas trabalha com ecologia peixes desde 1979)	Baía Guanabara (e também um pouco Litoral Sul)
Roberto Villaça (UFF)	Algas marinhas bentônicas e ecologia comunidades bentônicas	33 anos	Baía Ilha Grande, Baía Guanabara. Pesca camaroeira (camarão branco) em Paraty
Marcelo Viana (UFRJ)	Biólogo pesqueiro e ictiobiólogo	31 anos	Região Sudeste e sul do Brasil (particular ênfase Litoral Norte e litoral do Estado RJ)
Abílio Soares Gomes (UFF)	Ecologia de bentos marinho	29 anos	Litoral Sul Fluminense e Litoral Norte SP
Lena Geise (UERJ)	Estuda <i>Sotalia guianensis</i> desde 1984. Biogeografia, evolução e filogeografia de pequenos mamíferos	24 anos	Principalmente Baía de Guanabara (RJ) e Região Estuarino Lagunar de Cananéia (SP)

Nome e entidade	Área de especialização temática	Anos de experiência	Área geográfica de trabalho
<p>Marcus Rodrigues da Costa (Ecospesca/UFF)</p>	<p>Ecologia de peixes costeiros e continentais (peixes de ambientes rasos e peixes de importância econômica)</p>	<p>13 anos</p>	<p>Litoral Norte de São Paulo até o litoral leste fluminense. Pesca de Ilhabela (SP) até Ubatuba (SP)</p>
<p>Andrea de Oliveira Ribeiro Junqueira (UFRJ)</p>	<p>Bioinvasão marinha, avaliação de risco da introdução de espécies por água de lastro, diagnóstico ambiental e ecologia do bentos de substrato consolidado</p>	<p>20 anos</p>	<p>Rio Janeiro</p>
<p>Cristina de Oliveira Dias (UFRJ)</p>	<p>Monitoramento ambiental e ecologia do zooplâncton de ecossistemas estuarinos, costeiros e de regiões oceânicas</p>	<p>Mais de 20 anos</p>	



Nome e entidade	Área de especialização temática	Anos de experiência	Área geográfica de trabalho
Denise Rivera Tenenbaum (UFRJ)	Taxonomia e ecologia do fitoplâncton marinho, ecologia de microorganismos marinhos, eutrofização, algas nocivas.	23 anos	Sistemas costeiros e oceânico do Rio de Janeiro e Continente Antártico
Márcia Salustiano de Castro (UFRJ)	Ictiofauna (ovos e larvas de peixes) costeiros e oceânicos	20 anos	Toda a costa brasileira
Paulo César de Paiva (UFRJ)	Sistemática de anelídeos poliquetas, filogeografia marinha, ecologia bentônica e ecologia de anelídeos poliquetas	23 anos	Litoral Norte SP. Biodiversidade de poliquetas: toda Costa Brasileira [incluindo: RJ (Litoral Sul e Norte) e Bacia de Campos
Rodolfo Pinheiro da Rocha Paranhos (UFRJ)	Oceanografia Química e Microbiológica, com ênfase em nutrientes, qualidade de água e bacterioplâncton	35 anos	Baía de Guanabara

Como o quadro evidencia, todos os pesquisadores têm muita experiência (11 dos 12 têm mais de 20 anos de experiência e metade tem em torno de 30 anos de experiência) e todos eles vêm atuando na área geográfica em estudo (Litoral Sul Fluminense).

As subseções seguintes detalham os resultados desta tentativa de desenhar uma linha de tendência evolutiva para o fator biodiversidade marinha, partindo dos dados e opiniões fornecidas por estes 12 especialistas. Apresentam-se as respostas (tratamento agregado para manter o anonimato) relacionadas aos seguintes temas:

1. **Evolução da biodiversidade marinha** na região Litoral Sul Fluminense desde 2005;
2. Dados específicos que indiquem alterações no fator, **causados pelos empreendimentos** em análise;
3. **Espécies que tenham dados adequados para traçar uma linha de tendência evolutiva;**
4. **Limite de alteração** para o fator biodiversidade marinha (ou para uma espécie ou grupo biológico indicador do fator).

#### ***IV.2.6.1. 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 e não ousaram arriscar uma opinião pessoal relacionada à evolução da biodiversidade marinha na região Litoral Sul Fluminense desde 2005.

Nos restantes nove, as opiniões se dividem da seguinte forma:

##### **A. A biodiversidade marinha tem vindo a «piorar»/«diminuir» desde 2005**

Quatro pesquisadores são desta opinião, embora quase todos assumam que essa avaliação seja indireta, ou seja:

- Aditem que deve ter diminuído com base no **aumento de pressões**: «aumento da pesca industrial e amadora», «aumento do tráfego de embarcações», «aumento do número de construções costeiras», «contaminação»:

- Aditem que deve ter diminuído com base em **indícios**, notadamente, foi mencionada a presença de espécies exóticas e a diminuição do volume pesqueiro (pesca artesanal e industrial)<sup>9</sup>;

Um dos entrevistados desta opinião sublinhou que «não há dados categóricos para confirmar essa diminuição, mas percebe-se que algo vem sendo perdido».

Dois outros pesquisadores (que emitiram opinião no sentido da estabilidade da biodiversidade marinha, como mencionado abaixo), fizeram notas específicas para áreas localizadas:

- **Terminais portuários:** «De 2005 para cá é que o número de espécies exóticas vem aumentando. Coral-sol por exemplo está presente nas áreas desses dois terminais portuários (em Ilha Grande e Sepetiba), que vem sendo falado desde de 2000, mas que desde 2005 outros organismos não nativos também têm ocorrência reportada para o litoral sul fluminense.»;
- **Zonas costeiras:** «principalmente na Baía de Guanabara e enseada de Botafogo houve uma redução muito grande nos últimos 10 anos, ou seja, um decréscimo nas áreas costeiras».

## B. A biodiversidade marinha está estável desde 2005

Dos nove pesquisadores que emitiram sua opinião sobre este tema, três indicaram que sua percepção é que a biodiversidade marinha se mantém estável na região, desde 2005, notadamente «confirmado por dados de composição da assembleia de larvas de peixes».

Um outro pesquisador acrescentou: «A perspectiva da manutenção da biodiversidade, conforme opinião e trabalhos que vem sendo acompanhados, se mantém estável», especificamente na área das duas baías (Ilha Grande e Sepetiba).

---

<sup>9</sup> O volume pesqueiro não pode ser considerado indicador da biodiversidade marinha, tal como a caça não é usada para a biodiversidade terrestre. São conceitos distintos, que indicam “disponibilidade” de um determinado grupo de animais com interesse comercial, mas que não serve o propósito de avaliar a saúde de um ecossistema e ainda menos sua biodiversidade.

Essa opinião (de estabilidade) foi também emitida por outro pesquisador, relativamente à área de Sepetiba: «Em Sepetiba as condições já eram ruins em 2005 e mantiveram-se iguais (estáveis) até à atualidade»<sup>10</sup>.

### **C. A biodiversidade marinha vem aumentando desde 2005**

Dos nove pesquisadores que emitiram sua opinião sobre este tema, nenhum indicou que sua percepção seja no sentido de aumento da biodiversidade. No entanto, dois indicaram que há muito estudos, que foram feitos com outros objetivos (notadamente: monitorização de passagem, estado de saúde, entre outros) que podem ser erradamente interpretados no sentido do aumento de biodiversidade, se seus dados forem usados forçosamente para buscar “valores de biodiversidade”. Destaca-se o seguinte comentário: «os grandes pelágicos, grandes organismos na plataforma continental, de 2005 para cá, verifica-se um trânsito maior de mamíferos aquáticos, notadamente baleias e golfinhos, mas isso pode estar associado ao maior número de pesquisadores nessas áreas, o que eleva a frequência dos registros».

Em conclusão, as opiniões não são unânimes e se dividem (desde diminuição a estabilidade e avisos para não interpretar dados de estudos específicos de monitorização de determinados parâmetros – cada vez mais comuns – como aumento), relativamente à tendência de evolução da biodiversidade marinha na região Litoral Fluminense desde 2005. Ressalta que, cada pesquisador tem um conhecimento próprio e específico de determinada área geográfica (Ilha Grande, Sepetiba, áreas portuárias, entre outras) e/ou de determinado tema (cetáceos, peixes, plâncton, entre outros).

De notar ainda que o conhecimento da área marinha está muito focado na estreita costeira; um dos pesquisadores mencionou mesmo «por se ter um conhecimento muito restrito das águas mais profundas não se tem uma percepção de mudança. Na plataforma continental, não é possível dizer se houve ou se não

---

<sup>10</sup> O pesquisador se referia especificamente à faixa costeira do município.

houve alguma mudança, porque não se tem um conhecimento muito estabelecido, são conhecimentos muito pontuais.»

Assim, mesmo após consulta a especialistas da área da biodiversidade marinha, não foi possível obter unanimidade de resposta, nem uma tendência de resposta, que permita estabelecer uma linha de tendência evolutiva para o fator.

#### ***IV.2.6.2. Alterações na biodiversidade marinha causadas pelos empreendimentos em estudo***

Questionaram-se os pesquisadores sobre se tinham conhecimento de alguma relação (comprovada por dados) entre alterações na biodiversidade marinha na região Litoral Sul Fluminense e a presença/funcionamento dos empreendimentos em estudo nessa região. É importante estabelecer esta relação para determinar que nível de declive da curva de evolução temporal do fator se deve à influência dos fatores em estudo e que nível de declive é alteração de base (ou seja: ausência de influência dos empreendimentos).

De fato, este item só tem cabimento, quando se consegue estabelecer primeiramente uma linha de tendência evolutiva, o que não foi possível até ao momento, mesmo usando todas as fontes e meios ao alcance. No entanto, e uma vez que a questão foi colocada aos pesquisadores, apresenta-se seguidamente o resultado desse questionamento.

Dos doze pesquisadores entrevistados, dois responderam diretamente não possuírem informação para responder a esta questão específica. Dos restantes dez, um não conseguiu apresentar dados específicos que respondesse à questão.

Sobram assim nove respostas válidas, cujo conteúdo se resume nos pontos abaixo.

##### **A. Dados indicam impactos negativos dos empreendimentos sobre a biodiversidade marinha**

Dos nove pesquisadores que ofereceram respostas válidas sobre este tema, três mencionaram que «é conhecida» a influência negativa (impactos negativos) da

presença/funcionamento dos empreendimentos em análise sobre a biodiversidade marinha, notadamente os seguintes:

- Presença de **espécies exóticas** (notadamente o coral-sol, mas também algumas espécies de peixes) associadas a:
  - **Infraestruturas off-shore:** «fauna exótica que vem nas plataformas de petróleo»;
  - **Portos:** «espécies introduzidas na área portuária de Angra dos Reis», «fauna exótica associada às áreas portuárias», «Número de espécies exóticas vem aumentando em função das demandas portuárias (teoricamente chega com a água-de-lastro)»;
- **Alterações do substrato**, associadas a:
  - **Usinas nucleares:** «alteração bem documentada nas usinas nucleares de Angra dos Reis. (...) Sabe-se que já houve modificação do substrato na enseada do pingo de água, frente à central (enseada Piroquara de Fora, baía Ilha Grande)»,

De destacar, nesta altura, a menção (três pesquisadores) a estudos realizados na bacia de Guanabara, «um ambiente afetado por várias atividades antrópicas»; os pesquisadores mencionaram vários resultados específicos de estudos realizados nesse local: «a composição das comunidades de larvas de peixes varia entre as áreas mais impactadas e as áreas menos impactadas» por exemplo. Mas todos referem que ali atuam vários fatores, as causas são múltiplas e nenhum estudo conseguiu até ao momento estabelecer relação entre o estado do ambiente marinho nesse local e algum/alguns dos estressores, sejam eles «vazamento de óleo acidental», «eutrofização», «assoreamento», «efluentes» entre outros mencionados.

## **B. Dados indicam impactos positivos dos empreendimentos sobre a biodiversidade marinha**

Dos nove pesquisadores que responderam a esta questão, dois mencionaram dados específicos que comprovam a existência de relações positivas (impactos positivos) entre os empreendimentos em análise e os ecossistemas marinhos. São eles:

- Em um estudo sobre **dragagens na baía Sepetiba**, analisou-se a alteração da disponibilidade de camarão. O pesquisador mencionou que «os resultados foram inconclusivos; surpreendentemente, houve aumento do camarão após dragagens»;
- Uma outra resposta especificou: «No início da implantação desses empreendimentos as atividades sísmicas são prejudiciais aos organismos, modificando o ambiente, ainda que seja temporário. Depois, as estruturas instaladas servem de substrato para a adesão e o incrustamento de novos organismos gerando um “oásis” no meio de oceano, **agregando a diversidade de vida**, incluindo espécies de valor econômico.»

Em conclusão, e como já havia acontecido com o item anterior (evolução da biodiversidade marinha), embora haja vários estudos que objetivaram estabelecer relação entre alguns dos empreendimentos em análise e o estado dos ecossistemas marinhos localmente, os resultados são inconclusivos. Na maioria dos casos parece haver degradação local do(s) parâmetro(s) analisado(s), mas esta nem sempre é clara, e em alguns casos houve aparente melhoria (por exemplo, da disponibilidade de camarão ou da biodiversidade associada a estruturas off-shore).

Citando a opinião de um pesquisador com mais de 20 anos de experiência de trabalho nesta região e especialista em diagnóstico ambiental e ecologia bentônica: «É muito difícil, entretanto, estabelecer relações de causa e efeito entre as alterações verificadas e os empreendimentos. Existem algumas evidências, mas não são conclusivas.»

De fato, até ao momento, nenhum estudo conseguiu estabelecer uma relação inequívoca entre a presença/funcionamento de um empreendimento e os efeitos observados no ambiente marinho. Conseguiram-se detectar diferenças óbvias entre áreas com empreendimentos (notadamente: portos, usinas nucleares e ainda estruturas off-shore como plataformas petrolíferas fixas ou móveis) e áreas controle, mas não se conseguiu relacionar diretamente a influência de determinado fator sobre a biodiversidade marinha (ou sobre algum indicador da biodiversidade marinha).

#### ***IV.2.6.3. Espécies que tenham dados adequados para traçar uma linha de tendência evolutiva***

Perante um cenário de comprovada impossibilidade de traçar uma linha de tendência evolutiva para o fator biodiversidade marinha, procurou-se determinar uma espécie ou grupo de espécies para a(s) qual/quais existam dados adequados à definição de uma linha de tendência evolutiva.

Recorda-se que em fase anterior já se havia feito procura e análise intensivas de dados para as espécies/grupos de espécies: boto-cinza, tartaruga-verde, cavalo-marinho (cf. seção **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** REF\_Ref531252300 \h \\* MERGEFORMAT **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**).

A questão foi colocada aos doze entrevistados. As respostas estão sistematizadas nos pontos seguintes.

##### **A. Desconhece a existência de espécies marinhas que possuam dados adequados à definição de uma linha de tendência**

Dos doze entrevistados – onze dos quais trabalham há mais de 20 anos nesta região e especificamente no tema dos ecossistemas marinhos – mais de metade (sete) afirmaram não ter conhecimento da existência de nenhuma espécie com dados que permitissem definir uma linha de tendência temporal.

Sobre esse tema, destacam-se os seguintes comentários, obtidos nas entrevistas realizadas:

- «Não existe uma política de monitoramento da biodiversidade marinha [na região]. O que há são resultados de projetos que são isolados».
- «Há falta de dados. Não há projetos de longo prazo, porque há pouco investimento nas instituições que estão capacitadas para fazer essa investigação».
- «Desconheço a existência de dados sistematizados nesta escala temporal [2005 até ao presente] e espacial [região Litoral Sul Fluminense] que possam subsidiar tal questionamento. Além disso, salvo um impacto agudo, a biota não apresenta uma resposta



imediatamente, pois efeitos sinérgicos e cumulativos podem mascarar ou mesmo impedir tal percepção».

### **B. Sugere a investigação de espécies/grupos de espécies para analisar a possibilidade de usar seus dados para desenhar uma linha de tendência evolutiva**

Dos doze entrevistados, nenhum afirmou possuir dados sobre uma espécie ou grupo de espécies que permitissem definir uma linha de tendência temporal. No entanto, cinco pesquisadores sugeriram consultar dados sobre espécies ou grupos de espécies, que pensam que talvez possam servir. Listam-se abaixo essas sugestões e acrescentam-se comentários sobre a disponibilidade/adequabilidade desses dados, entretanto averiguada.

- «Séries de **dados de bentos** coletadas pelo TEBIG e usina nuclear em locais afetados/ não afetados» [*Comentário: são dados localizados que indicam impacto desses empreendimentos em particular e não a evolução do estado da região no âmbito marinho*]
- «**Elasmobrânquios**: região tem muita riqueza e são espécies bem estudadas (...) taxas de crescimento e mortalidade foram estudadas». [*Comentário: os elasmobrânquios são majoritariamente espécies ubíquas, que fazem grandes deslocamentos oceânicos, conhecendo-se pouco sobre suas populações; dados sobre taxas de crescimento e mortalidade são dados biológicos, que não se adequam ao objetivo, porque não permitem traçar uma linha de tendência*].
- «**Golfinho** na baía Sepetiba: parece que reduziu muito, mas já foi das maiores populações mundiais». [*Comentário: a espécie foi analisada na fase inicial do processo e verificou-se que os dados disponíveis não permitem rebocar uma linha de tendência para a população, cf. seção IV.2.5.1 Boto-cinza (Sotalia guianensis)*].
- «**Sargaço** (três espécies) que são muito sensíveis a alterações da salinidade e poluição» [*Comentário: pesquisa não devolveu resultados com dados adequados ao objetivo*];
- «**Caranguejo-de-praia** (*Ocypode quadrata*) é bom indicador de impactos em substrato arenoso» [*Comentário: pesquisa devolveu resultados relacionados a diversos estudos de comparação espacial*]

- locais afetados / não afetados – à semelhança dos dados de bentos, são dados localizados que indicam impacto de alguns empreendimentos em particular e não a evolução do estado da região no âmbito marinho].
- Um pesquisador mencionou que «Em estudos realizados na bacia de Campos, ao longo dos anos observou-se que o incremento do conhecimento dos estádios iniciais de desenvolvimento dos **peixes**, permitiu uma melhor avaliação da biodiversidade local. Entretanto, como há uma descontinuidade, até o momento não é possível avaliar a evolução da biodiversidade». [Comentário está feito pelo próprio pesquisador].
  - Alguns pesquisadores mencionaram ainda a **sardinha, camarão e espécies pescadas** e sugeriram recorrer a dados da pesca. [Comentário: os dados da pesca não se adequam a análises da biodiversidade marinha, tal como os dados da caça não se adequariam a análises da biodiversidade terrestre. São conceitos muito distintos, que indicam a facilidade de captura de determinado recurso, em determinado local, durante determinado tempo, de acordo com determinado esforço de pesca ou de caça.].

Em conclusão, relativamente à existência de espécies que possuam séries de dados que permitam desenhar uma linha de tendência, a maioria dos pesquisadores contatados confirmou o postulado inicial: não existem 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. Ainda assim, alguns pesquisadores avançaram com sugestões de espécies ou grupos de espécies. Todas foram analisadas, e não se identificou nenhuma que possua séries de dados adequadas ao objetivo.

#### **IV.2.6.4. Limite de alteração para o fator**

A definição do limite de alteração não é do escopo do presente produto (Relatório Final de Levantamento de Dados), sendo a sua determinação objeto de

um produto posterior. No entanto, aproveitando o contato com doze pesquisadores com experiência de anos de trabalho na região e especializados no tema da biodiversidade marinha, 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.

Recorda-se que, de acordo com a metodologia aceita (Relatório Técnico Metodológico), uma das formas de determinar o limite de alteração de um fator é consultar opiniões técnicas e científicas sobre este assunto. Assim, colocou-se a questão e apresenta-se seguidamente, os resultados deste questionamento.

Todos os doze 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.

#### **IV.2.7. Considerações finais**

Para 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.

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 espécie marinha que se pudesse utilizar para a avaliação de impactos cumulativos. Na sequência das participações obtidas e após consulta a especialistas, selecionaram-se duas espécies (boto-cinza e tartaruga-verde) que foram analisadas exaustivamente.

Estes elementos foram apresentados e discutidos com os atores presentes na reunião de apresentação do Relatório Parcial de Levantamento de Dados (27 set. 2018, em Angra dos Reis). Nessa reunião foi sugerida 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 três critérios essenciais 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 (é o caso das três espécies e da esmagadora maioria das espécies marinhas, em geral) comporta elevada dificuldade técnica e implica investimentos avultados. Assim, verifica-se que não existem, para estas espécies, dados populacionais robustos, que obedecem 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”).

Na sequência, contataram-se 12 académicos e pesquisadores, especialistas na matéria e com larga experiência (mais de 20 anos) de trabalho da região, para obter sua opinião técnica e científica sobre o tema e orientação na busca de dados que pudessem ser utilizados no âmbito do PAIC. 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 muito 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 a 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 existem 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 académicos 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.

## V. FATORES FÍSICOS

O presente capítulo refere-se à caracterização da condição de base e situação atual dos fatores físicos: águas continentais e qualidade das águas costeiras.

A caracterização das águas continentais baseia-se nos seguintes indicadores:

- Coliformes termotolerantes;
- Turbidez;
- Índice de Qualidade da Água (IQA<sub>NSF</sub>);
- Disponibilidade hídrica;
- Demanda de água.

Nas águas costeiras analisam-se:

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

Com vista a completar a informação bibliográfica consultada, contactou-se o INEA (outubro de 2018) (Apêndice II-2, Volume 2), tendo-se pedido a disponibilização de dados complementares de:

- Concentração média anual de coliformes termotolerantes e de turbidez em rios e córregos;
- Índice de Qualidade de Água para rios e córregos;
- Disponibilidade e demanda hídrica nos municípios;
- Índice de conformidade de águas costeiras nas baías de Ilha Grande e Sepetiba;
- Parâmetros individuais constituintes do índice de conformidade de águas costeiras nas baías de Ilha Grande e Sepetiba.

## V.1. ÁGUAS CONTINENTAIS

### V.1.1. Coliformes termotolerantes

Os coliformes termotolerantes são micro-organismos do grupo coliforme, que inclui algumas espécies de origem fecal bem como outras que podem ocorrer também em águas, poluídas ou não, com altos teores de matéria orgânica. A sua presença é um possível indicador de micro-organismos patogênicos para a saúde humana.

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).

Quadro 41 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100ml) em rios e córregos do município de Paraty.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2013	6	6	4488	10075	1338	3455
2014	6	6	10051	52950	188	12061
2015	6	6	6830	13900	1210	5527
2016	5	5	1585	3600	284	1392
2017	4	4	11725	13000	7900	2550

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2018*	6	6	1243	3300	180	1173

Nota: \* apenas primeiro semestre.

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

**Quadro 42 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100ml) do município de Angra dos Reis.**

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2013	9	9	14774	103000	763	33232
2014	9	9	71432	572500	362	188321
2015	9	9	115678	851000	87	276778
2016	9	9	10908	81650	188	26574
2017	9	9	95089	160000	7900	66562
2018*	9	9	4859	13000	200	5288

Nota: \* apenas primeiro semestre.

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

**Quadro 43 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100ml) do município de Mangaratiba.**

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2013	5	5	16001	72500	930	31608
2014	5	5	58041	230750	1433	98717
2015	5	5	22747	78533	1387	21814
2016	5	5	3546	15950	200	6936
2017	5	5	21359	54000	233	23021
2018*	5	5	4519	10250	795	4666

Nota: \* apenas primeiro semestre.

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

**Quadro 44 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100ml) do município de Itaguaí.**

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2005	1	1	20000	20000	20000	-
2006	1	1	30000	30000	30000	-
2007	1	1	1600000	1600000	1600000	-
2008	0	0	-	-	-	-
2009	1	1	27500	27500	27500	-



Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2010	1	1	23000	23000	23000	-
2011	0	0	-	-	-	-
2012	1	1	24980	24980	24980	-
2013	4	4	188808	635000	24525	297956
2014	4	4	233550	875000	12700	427663
2015	4	4	635917	1600000	36333	706711
2016	4	4	145638	525000	12450	252985
2017	4	4	16357	28598	6013	11951
2018*	4	4	326738	1260000	10250	622194

Nota: \* apenas primeiro semestre.

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

Considerando a generalidade das estatísticas apresentadas, 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.

Em todos os municípios, tratam-se de amostras esparsas e muito variáveis, de ano para ano e estação para estação, como é assinalado pelo facto de os valores de desvio padrão serem da mesma ordem de grandeza dos valores médios obtidos. Apenas para um corpo de água do município de Itaguaí, rio da Guarda, se dispõem de resultados desde 2005, embora com falta de alguns anos (2008 e 2011). Os valores disponíveis sugerem, apesar do curto período monitorado, uma tendência genericamente decrescente no valor do parâmetro de 2013 para 2018.

Os valores médios para os municípios e para a região são sintetizados estatisticamente no Quadro 45. 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 45 – Concentração média anual de coliformes termotolerantes (NMP/100ml).

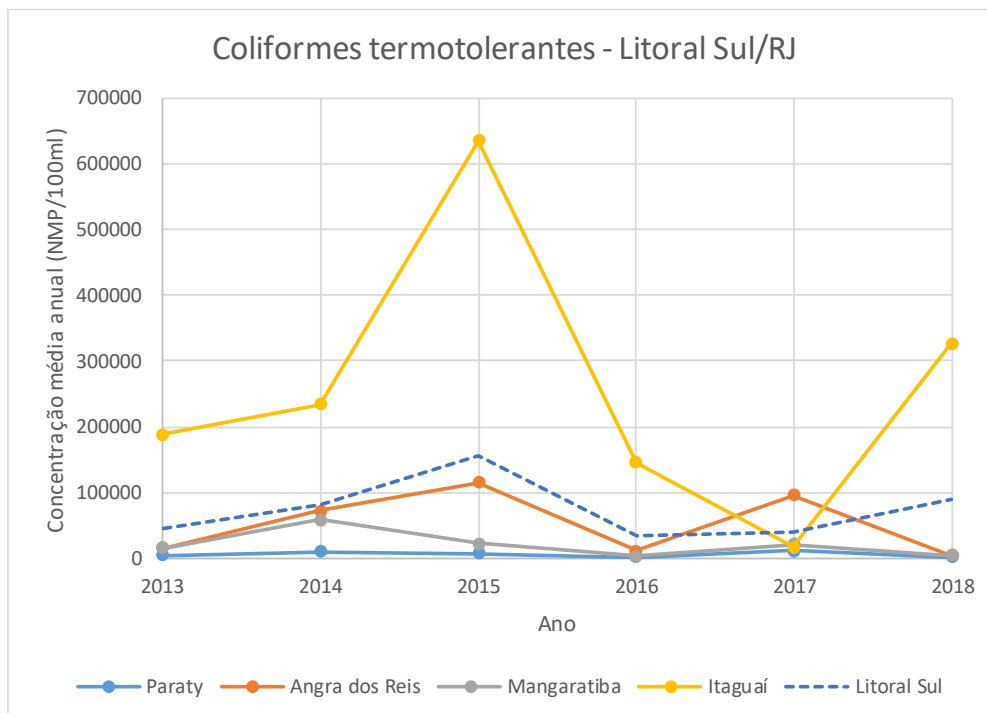
Ano	Paraty	Angra dos Reis	Mangaratiba	Itaguaí	Litoral Sul Fluminense
2013	4488	14774	16001	188808	56018
2014	10051	71432	58041	233550	93268
2015	6830	115678	22747	635917	195293
2016	1585	10908	3546	145638	40419
2017	11725	95089	21359	16357	36132
2018*	1243	4859	4519	326738	84340
Var. 2013-2017	161%	544%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

Nota: \* apenas 1º semestre.

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

Esses resultados são representados na Figura 29, em que se destacam os valores de concentração de coliformes termotolerantes nos rios e córregos de Itaguaí. Tanto no caso de Itaguaí como de Angra dos Reis, registrou-se um aumento do parâmetro para o ano de 2015. Em ambos os casos, esse aumento foi mais que compensado em 2016, resultando em valores inferiores no ano 2016 face ao ano de 2014.

Nos municípios de Paraty e Mangaratiba, os valores de concentração de coliformes termotolerantes têm vindo a descer progressivamente desde 2014, enquanto em Angra dos Reis e Itaguaí se nota uma evolução mais irregular.



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

**Figura 29 – Evolução da concentração média anual de coliformes termotolerantes em rios e córregos nos municípios do Litoral Sul e na região.**

Estes 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 muito 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.

### V.1.2. 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.

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

*Quadro 46 – Estatísticas descritivas dos dados de turbidez (NTU) em rios e córregos do município de Paraty.*

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2013	6	6	5,0	7,8	1,5	2,6
2014	6	6	3,4	6,5	1,3	2,1
2015	6	6	6,5	9,6	3,4	2,5
2016	5	5	9,5	17,4	4,1	7,1
2017	4	4	12,0	20,7	2,3	7,5
2018*	6	6	5,2	9,4	1,5	3,0

Nota: \* apenas 1º semestre.

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

*Quadro 47 – Estatísticas descritivas dos dados de turbidez (NTU) do município de Angra dos Reis.*

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2013	9	9	4,5	7,6	1,4	2,3
2014	9	9	2,8	5,2	1,4	1,5
2015	9	9	6,3	12,8	2,5	3,0
2016	9	9	4,7	14,0	1,8	3,7
2017	9	9	3,9	6,2	0,7	1,9
2018*	9	9	11,9	37,9	2,3	10,7

Nota: \* apenas 1º semestre.

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

**Quadro 48 – Estatísticas descritivas dos dados de turbidez (NTU) do município de Mangaratiba.**

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2013	5	5	3,1	4,0	1,1	1,2
2014	5	5	2,6	3,9	1,2	1,1
2015	5	5	11,3	25,3	2,0	8,8
2016	5	5	5,6	17,2	1,2	6,5
2017	5	5	4,7	9,2	1,3	3,0
2018*	5	5	3,9	5,9	1,0	1,8

Nota: \* apenas 1º semestre.

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

**Quadro 49 – Estatísticas descritivas dos dados de turbidez (NTU) do município de Itaguaí.**

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2010	1	1	32,0	-	-	-
2011	1	1	31,9	-	-	-
2012	1	1	26,0	-	-	-
2013	4	4	38,8	65,1	12,7	29,3
2014	4	4	18,5	37,5	5,0	13,8
2015	4	4	53,1	87,2	27,7	27,1
2016	4	4	13,1	20,9	4,4	6,9
2017	4	4	35,9	50,8	17,8	15,6
2018*	4	4	24,7	33,7	14,5	10,1

Nota: \* apenas 1º semestre.

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

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.

Os resultados obtidos por município mostram importante variabilidade entre corpos d'água, municípios e momentos de monitoramento, assinalada pelos valores relativamente elevados de desvio padrão. 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 conformes 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 50, 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 50 – Evolução da condição de qualidade das águas continentais – turbidez média anual (NTU).*

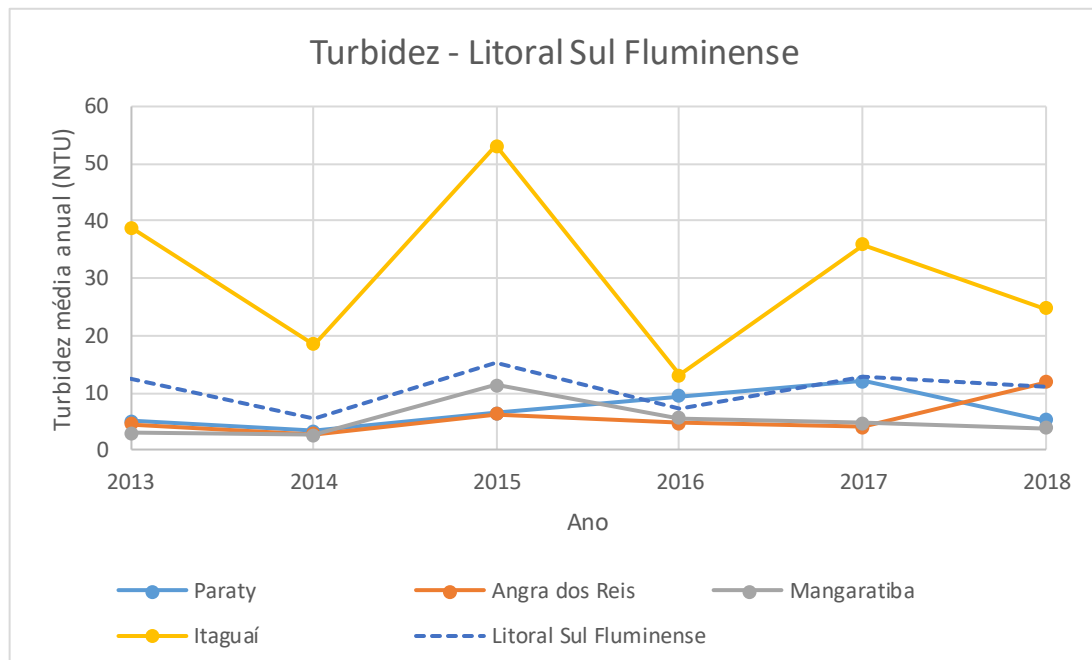
Ano	Paraty	Angra dos Reis	Mangaratiba	Itaguaí	Litoral Sul Fluminense
2013	5,0	4,5	3,1	38,8	12,8
2014	3,4	2,8	2,6	18,5	6,8
2015	6,5	6,3	11,3	53,1	19,3
2016	9,5	4,7	5,6	13,1	8,2
2017	12,0	3,9	4,7	35,9	14,1
2018*	5,2	11,9	3,9	24,7	11,4
Var. 2013-2017	140%	-13%	53%	-7%	-11%

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.

A evolução temporal dos valores médios por município é representada na Figura 30, destacando-se os valores obtidos no município de Itaguaí face aos dos restantes municípios.



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

Figura 30 – Evolução da concentração média anual de turbidez em rios e córregos nos municípios do Litoral Sul e na região.

### V.1.3. 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 abaixo indica os pesos fixados para cada variável de qualidade de água que compõe o  $IQA_{NSF}$ .

Quadro 51 – Pesos fixados para a consideração de cada variável na obtenção do  $IQA_{NSF}$ .

Variáveis - $IQA_{NSF}$	Unidade de medida	Pesos ( $w_i$ )
Coliformes Termotolerantes	NMP / 100 mL	0,16
DBO	mg / L O <sub>2</sub>	0,11
Fosfato Total	mg / L	0,10
Nitratos	mg / L	0,10
Oxigênio Dissolvido	% Saturação	0,17
pH	-	0,11
Sólidos Totais Dissolvidos	mg / L	0,07
Temperatura	°C	0,10
Turbidez	uT	0,08

Desta forma, o valor de  $IQA_{NSF}$  é determinado como o produto ponderado da qualidade da água das nove variáveis selecionadas, elevadas ao seu respectivo peso. A seguinte fórmula é utilizada:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Onde:

$IQA$  = Índice de Qualidade de Água, um valor entre 0 e 100;

$q_i$  = qualidade do  $i$ -ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva curva média de variação de qualidade (resultado da análise);

$w_i$  = peso correspondente ao  $i$ -ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

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



Quadro 52 – 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, distribuídas por município de acordo com o Quadro 53.

Quadro 53 – Evolução do número de pontos monitorados para a qualidade das águas superficiais desde 2013 por município do Litoral Sul Fluminense.

Município	2013	2014-2017
Paraty	6	6
Angra dos Reis	9	9
Mangaratiba	3	5
Itaguaí	4	4
<b>Total</b>	22	24

Fonte: INEA (2018a)

Verifica-se que, entre 2013 e 2017, o número de pontos de monitoramento se manteve aproximadamente constante, tendo-se verificado apenas um acréscimo de um ponto, no município de Mangaratiba, em 2014.

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

Os resultados do  $IQA_{NSF}$  encontram-se disponíveis apenas desde 2013. Assinalam-se os valores relativamente mais altos de desvio padrão no município de Itaguaí quando comparados com os valores dos restantes municípios, identificando uma dispersão relativamente maior de classificações de  $IQA_{NSF}$  dos corpos d'água monitorados. No caso, o corpo de água com classificação mais favorável (rio Cação) apresentou uma classificação média para este período de 51

(na categoria “Média”), enquanto que o corpo de água com classificação menos favorável (rio Piranema) apresentou uma classificação média de 29 (perto do limite inferior da categoria “Ruim”).

Quadro 54 – Estatísticas descritivas dos dados de  $IQA_{NSF}$  do município de Paraty.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2013	6	6	64	67	59	3,2
2014	6	6	67	73	51	8,2
2015	6	6	62	69	53	5,4
2016	6	6	65	77	54	8,3
2017	6	6	57	60	52	4,1

Fonte: INEA (2018a) com cálculos próprios.

Quadro 55 – Estatísticas descritivas dos dados de  $IQA_{NSF}$  do município de Angra dos Reis.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2013	9	9	66	72	59	5,3
2014	9	9	63	71	57	5,7
2015	9	9	62	77	54	6,8
2016	9	9	66	75	61	4,5
2017	9	9	53	62	46	5,0

Fonte: INEA (2018a) com cálculos próprios.

Quadro 56 – Estatísticas descritivas dos dados de  $IQA_{NSF}$  do município de Mangaratiba.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2013	3	3	61	67	51	8,8
2014	5	5	62	71	49	8,8
2015	5	5	59	71	42	11,3
2016	5	5	65	72	55	6,6
2017	5	5	62	77	54	10,1

Fonte: INEA (2018a) com cálculos próprios.

Quadro 57 – Estatísticas descritivas dos dados de  $IQA_{NSF}$  do município de Itaguaí.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2013	4	4	41	56	32	11,5
2014	4	4	39	54	24	13,0
2015	4	4	33	38	30	3,5
2016	4	4	44	59	27	13,4
2017	4	4	37	47	30	7,4

Fonte: INEA (2018a) com cálculos próprios.

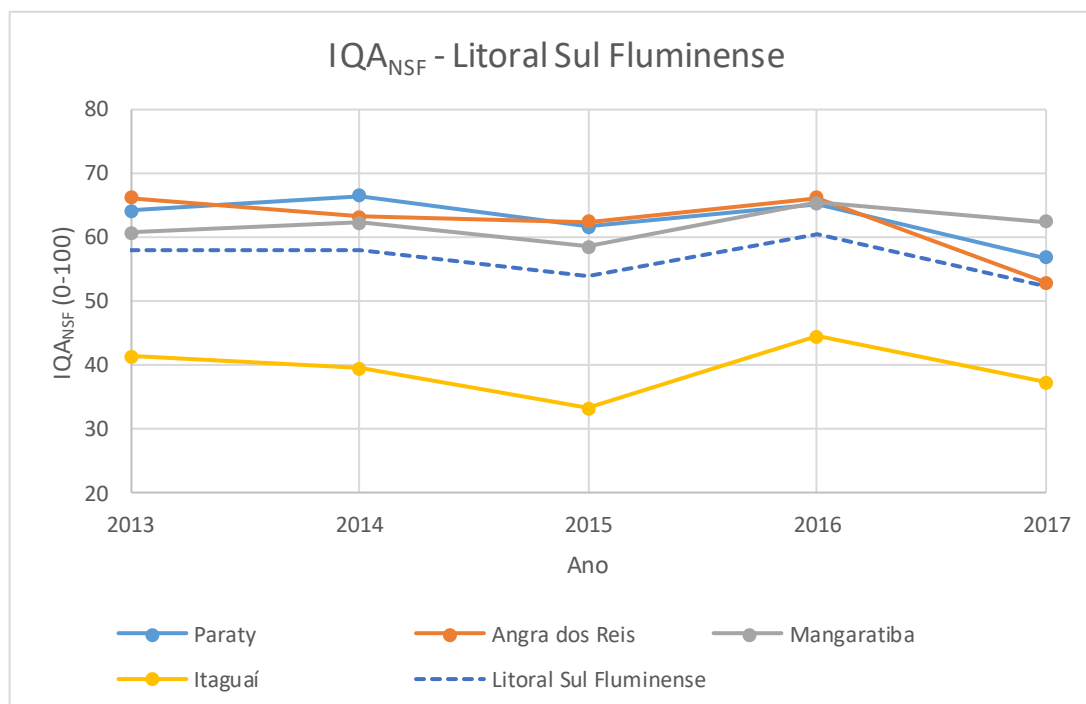
No Quadro 58 são resumidos os resultados médios anuais para o IQA para cada município e para a Região Litoral Sul, posteriormente representados na Figura 31.

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 58 – 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.

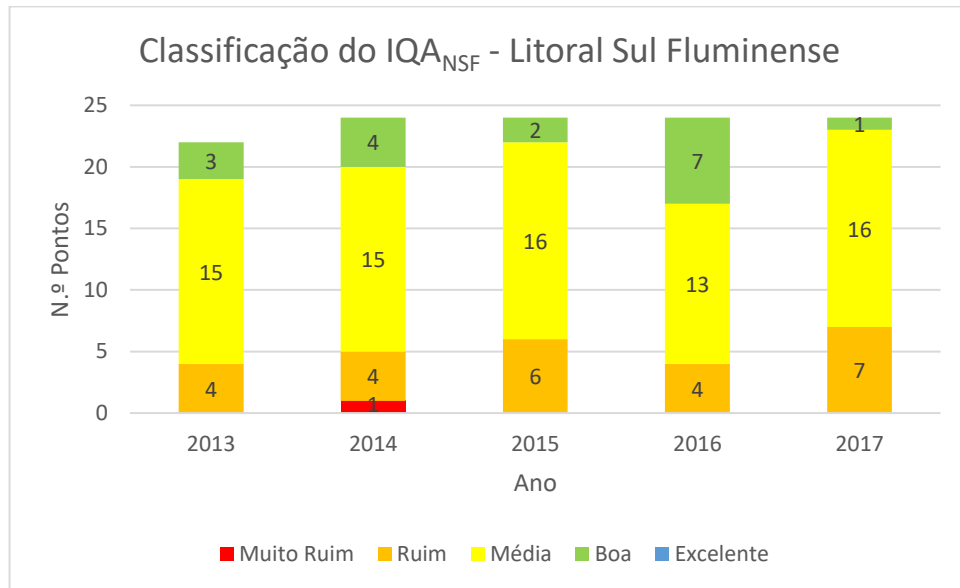


Fonte: INEA (2018a) com cálculos próprios.

**Figura 31 – Evolução do IQA<sub>NSF</sub> médio anual nos municípios do Litoral Sul Fluminense e na região.**

Considerando o total de pontos monitorados, a evolução desde 2013 (cf. Figura 32) 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”. Em nenhum dos pontos se verifica uma qualidade “Excelente”, e apenas num ponto se observa qualidade “Muito Ruim” (Rio Piranema, município de Itaguaí), em 2014.

Considerando os diversos municípios, verifica-se que as piores classificações, notadamente “Ruim” e “Muito Ruim”, são geralmente encontradas em corpos de água de Itaguaí. Destes, ressalta 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 no 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 32 – 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, notadamente (COBRAPE; OIKOS, 2016):

- A qualidade dos trechos finais dos rios do Corisco e Perequê-Açu, os quais atravessam o centro urbano de Paraty, é influenciada pelos despejos urbanos sem tratamento deste município;
- Em Angra dos Reis, os rios sofrem influência semelhante, no escopo de uma situação de crescimento populacional e ausência de adequada infraestrutura básica; existe uma estação de tratamento de esgotos de tempo seco (operando apenas no período sem chuvas) que trata parte do esgoto produzido.

Em Mangaratiba e Itaguaí, aos despejos urbanos juntam-se despejos industriais, usualmente sem tratamento (COBRAPE; OIKOS, 2016). Na RH-II embora o índice de atendimento por rede coletora de esgotos seja atualmente superior ao da RH-I (38% da população face a 34%, este último valor determinado essencialmente pelo município de Angra dos Reis), o índice de atendimento com tratamento é muito baixo (3% face a 33%), o que penaliza os corpos de água receptores do esgoto.

#### V.1.4. Disponibilidade hídrica

Relativamente à **disponibilidade hídrica** na região Litoral Sul Fluminense assinalam-se duas situações diferenciadas nas duas regiões hidrográficas (INEA, 2011):

- RH-I (principalmente Paraty e Angra dos Reis): devido à grande abundância de precipitação ao longo de todo o ano mesmo no verão não há déficit hídrico e no inverno existe excedente hídrico, pelo que não ocorrem problemas de disponibilidade hídrica;
- RH-II (Mangaratiba e Itaguaí): a taxa de evaporação é, em geral, maior que a precipitação, tendendo para uma situação em que não há déficit hídrico no verão, mas pouco excedente hídrico no inverno, sendo a região, nesta estação, seca.

Esta diferença entre regiões encontra-se também refletida nos valores de disponibilidade hídrica natural e de vazão outorgada apresentados no quadro seguinte. Estão sujeitos à outorga os seguintes usos dos recursos hídricos:

- Derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água, para consumo;
- Extração de água de aquíferos;
- Lançamento em corpo de água, de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou deposição final;
- Aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;
- Quaisquer outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo hídrico.

*Quadro 59 – Disponibilidade hídrica e vazão outorgada para as regiões hidrográficas abrangidas pela região Litoral Sul Fluminense na condição atual.*

Região Hidrográfica	Disponibilidade hídrica natural (m <sup>3</sup> /s)	Vazão outorgada (m <sup>3</sup> /s)
I – Baía da Ilha Grande	9,8	0,163
II – Guandu	141	88,5

Fonte: INEA (2011)

Contextualizando historicamente estes valores, são sintetizados no quadro seguinte os valores registrados no Plano Estratégico de Recursos Hídricos (PERH) da região hidrográfica de primeira geração de Guandu (ANA, 2006). Para a região hidrográfica da Baía da Ilha Grande encontra-se ainda em desenvolvimento o primeiro PERH no contexto do Projeto BIG (INEA, 2018b). Assinala-se, para a região Hidrográfica II, uma grande disparidade na estimativa de vazão média (aumento de 171% face ao valor na condição atual) e um crescimento de vazões outorgadas de 36%.

*Quadro 60 – Vazão e vazão outorgada para as regiões hidrográficas abrangidas pela região Litoral Sul Fluminense na condição de base.*

Região Hidrográfica	Vazão média (m <sup>3</sup> /s)	Vazão outorgada (m <sup>3</sup> /s)
I – Baía da Ilha Grande	s.i.	s.i.
II – Guandu	52	64,96

Nota: s.i.: sem informação.

Fonte: INEA (2018b); ANA (2006).

A distribuição da disponibilidade hídrica da RH-I pelas Unidades Hidrológicas de Planejamento (UHP) que a constituem é apresentada no quadro seguinte, de acordo com informação do PERHI-RJ (INEA, 2014a).

*Quadro 61 – Distribuição da disponibilidade hídrica da RH-I Baía da Ilha Grande por UHP na condição atual.*

UHP	Área (km <sup>2</sup> )	Disponibilidade hídrica (m <sup>3</sup> /s)*
I-a – Paraty	704,1	9,6 (39%)
I-b – Rio Mambucaba	355,6	5,4 (22%)
I-c – Angra dos Reis	494,5	9,7 (39%)
I-d – Ilha Grande	180,3	-

Nota: \* Com base na vazão Q<sub>95%</sub>.

Fonte: INEA (2014a)

Na RH-II encontram-se os valores máximos de disponibilidade hídrica natural e de vazão outorgada do Estado do Rio de Janeiro. Estes valores traduzem principalmente disponibilidades hídricas exteriores à região Litoral Sul Fluminense (e aos municípios de Mangaratiba e Itaguaí), associadas ao rio Guandu (que recebe águas transpostas do rio federal Paraíba do Sul), manancial do principal sistema hídrico de abastecimento de água para os municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

No Quadro 62 apresenta-se a distribuição da disponibilidade hídrica da RH-II pelas UHP que a constituem, de acordo com informação do PERHI-RJ (INEA, 2014a).

*Quadro 62 – Distribuição da disponibilidade hídrica da RH-II Guandu por UHP.*

UHP	Área (km <sup>2</sup> )	Disponibilidade hídrica (m <sup>3</sup> /s)*
II-a Rio Piraí – montante Tocos	274,7	3,7 (2%)
II-b – Rio Piraí	501,6	6,7 (4%)
II-c Foz Rio Piraí – Rio Sacra Família	236,4	1 (1%)
II-d Reservatório de Lajes	334,2	16,5 (10%)
II-e Rio Guandu	1.059,8	129,3 (77%)
II-f Rios Litorâneos	384,4	3,4 (2%)
II-g Rio da Guarda	345,1	3,0 (2%)
II-h Rio Guandu-Mirim e rios Litorâneos	478,9	4,21 (3%)

Nota: \* Com base na vazão  $Q_{95\%}$  exceto para II-d, considerada disponibilidade mínima igual a vazão regularizada pelo reservatório de Lajes

Fonte: INEA (2014a)

Os municípios de Itaguaí e Mangaratiba na RH-II inserem-se principalmente na UHP II-f Rios Litorâneos (71% é Mangaratiba e 28% é Itaguaí) e na UHP de II-g Rio da Guarda (23% é Itaguaí), sendo que a UHP II-e Guandu é ocupada pelo município de Itaguaí apenas numa muito pequena parte (5% da UHP, INEA, 2014e). As UHP



II-f e II-g correspondem a apenas 4% das disponibilidades hídricas estimadas da RH-II, enquanto a II-e Guandu corresponde a cerca de 77% da estimativa desta região.

A evolução das disponibilidades na Região Sul Fluminense indica, a par da tendência da precipitação, uma redução de vazão disponível, em particular em situações de vazões outorgadas mais elevadas e de precipitações mais baixas, i.e., nos municípios da região hidrográfica II – Guandu (Mangaratiba e Itaguaí).

### V.1.5. Demanda de água

A **demanda** de água no estado do Rio de Janeiro é determinada, essencialmente, pelo abastecimento humano e pelo setor industrial. A Agência Nacional de Águas disponibiliza, no Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010), os valores de população urbana em 2007 e de demanda estimada para 2025. Os valores respectivos são sintetizados no quadro seguinte.

*Quadro 63 – População urbana e estimativa de demanda de água para abastecimento em 2025 nos municípios da região Litoral Sul Fluminense.*

Município	População urbana 2007 (hab)	Demanda 2025 (l/s)
Paraty	15628	42
Angra dos Reis	142318	496
Mangaratiba	23328	74
Itaguaí	90945	308

Fonte: ANA (2010)

Na região do Litoral Sul Fluminense a demanda consuntiva é relativamente mais elevada nos municípios de Angra dos Reis e Itaguaí, coincidindo com a distribuição da população (cf. seção de Meio Socioeconômico – Conhecimento da Região). A demanda de água (principalmente de origem superficial) para uso industrial e de abastecimento estimada pelo PERHI-RJ (INEA, 2014a) é

apresentada no quadro seguinte. Verifica-se que a demanda para abastecimento humano é mais elevada nos municípios de Angra dos Reis e Itaguaí, sendo menor e aproximadamente semelhante em Paraty e Mangaratiba. A demanda para uso industrial só se verifica nos municípios de Itaguaí (predominantemente) e Paraty.

Assinala-se o incremento dos valores de demandas apresentados face à estimativa da ANA para 2025 (em particular no município de Paraty, com um aumento de 149% face à estimativa).

*Quadro 64 – Demanda de água para uso industrial e de abastecimento em municípios da região Litoral Sul Fluminense.*

Município	Abastecimento humano (l/s)	Indústria (l/s)	
		Superficial	Subterrânea
Paraty	104,71	4,72	-
Angra dos Reis	575,98	-	-
Mangaratiba	106,57	-	-
Itaguaí	426,79	388,89	4,67

Fonte: INEA (2014a)

Ao nível da Região Hidrográfica, a demanda estimada para a RHII Guandu (que cobre, entre outros, os municípios de Mangaratiba e Itaguaí) pelo PERH respectivo (ANA, 2006) alcançava à data um valor de 318,56 m<sup>3</sup>/s.

Os mananciais superficiais para abastecimento público em cada município da região são caracterizados no quadro seguinte, quanto a número de captações, capacidade de atendimento à demanda (défice) e localização em unidade de conservação.

*Quadro 65 – Mananciais superficiais para abastecimento público nos municípios da região Litoral Sul Fluminense.*

Município	Manancial	N.º de captações	Défice	Localização em UC
Paraty	Rio do Corisquinho	144	Alternativa	APA de Cairuçu
	Cachoeira do Caboclo (rio Jabaquara)	9	Sim	-

Município	Manancial	N.º de captações	Défice	Localização em UC
	Cachoeira Pedra Branca	10	Sim	-
	Rio Perequê Açu	142	Alternativa	-
	Rio Carrasquinho	143	Alternativa	-
Angra dos Reis	Rio Cabo Severino	12	Sim	Parque Estadual Cunhambebe
	Barragem Banqueta (Rio Japuiba)	11	Sim	-
	Rio Bracuí	136	Alternativa	-
Mangaratiba	Rio do Saco	15	Não	APA de Mangaratiba

Fonte: INEA (2014b)

Verifica-se que em Paraty e Angra dos Reis os mananciais explorados atualmente têm dificuldade em atender as necessidades da população, tendo sido propostas alternativas no PERHI-RJ. Adicionalmente estes encontram-se apenas parcialmente abrangidos por unidades de conservação, potencialmente perigando as condições de armazenamento e qualidade das águas.

Com a consideração da evolução da situação desde a situação de base e a estimativa apresentada para 2025 (cf. Quadro 63) face à situação atual (cf. Quadro 64), conclui-se que a tendência é de aprofundamento das dificuldades de atendimento das necessidades da população e outros utilizadores dos recursos hídricos.

## **V.2. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS**

### **V.2.1. Introdução**

As baías de Ilha Grande e de Sepetiba vêm sofrendo de forma diferenciada a ocupação e degradação de suas bacias de drenagem, refletindo diretamente na qualidade das águas costeiras. A principal diferenciação entre as duas regiões é geomorfológica (MUEHE, D. et. al., 1998).

Na baía de Sepetiba, em toda a porção Leste, até a altura do Rio da Guarda (que recebe as águas do Rio Guandú), o relevo é arrasado, com baixa declividade e bacias bastante extensas que drenam boa parte da baixada fluminense (região de elevada taxa de ocupação demográfica). Segundo Molisani et al (2004), a região também tem um acentuado desenvolvimento industrial, com a presença de mais de 400 indústrias de grande porte, incluindo metalúrgicas, siderúrgicas e indústrias químicas, todas com alto potencial poluidor. A bacia de drenagem mais plana e mais ocupada, também se caracteriza como uma área de baixíssima cobertura vegetal, elemento importante no fornecimento de material particulado em suspensão (Wasserman et al, 1991). Por outro lado, a intensa ocupação urbana, em grande parte sub-normal constitui fonte relevante de contaminação fecal para a Baía, não apenas oriunda de esgotos domésticos, mas também de numerosos depósitos não controlados de lixo, espalhados pela região.

Talvez um dos pontos mais relevantes para a caracterização dos aportes de contaminantes para a baía de Sepetiba seja a existência de um sistema de transposição de águas do Rio Paraíba do Sul, para o Rio Guandu, representado na Figura 33. Na figura, a linha amarela indica a localização de um túnel que transpõe  $40 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  de água da represa de Santa Cecília (no Paraíba do Sul). A água passa pelos reservatórios de Santana e Vigário e deste para o Guandu. O sistema foi construído nos anos 1950 com o objetivo de permitir o abastecimento de água para a Estação de tratamento do Guandú e resolver definitivamente o problema (então crônico) de abastecimento de água para a cidade do Rio de Janeiro.

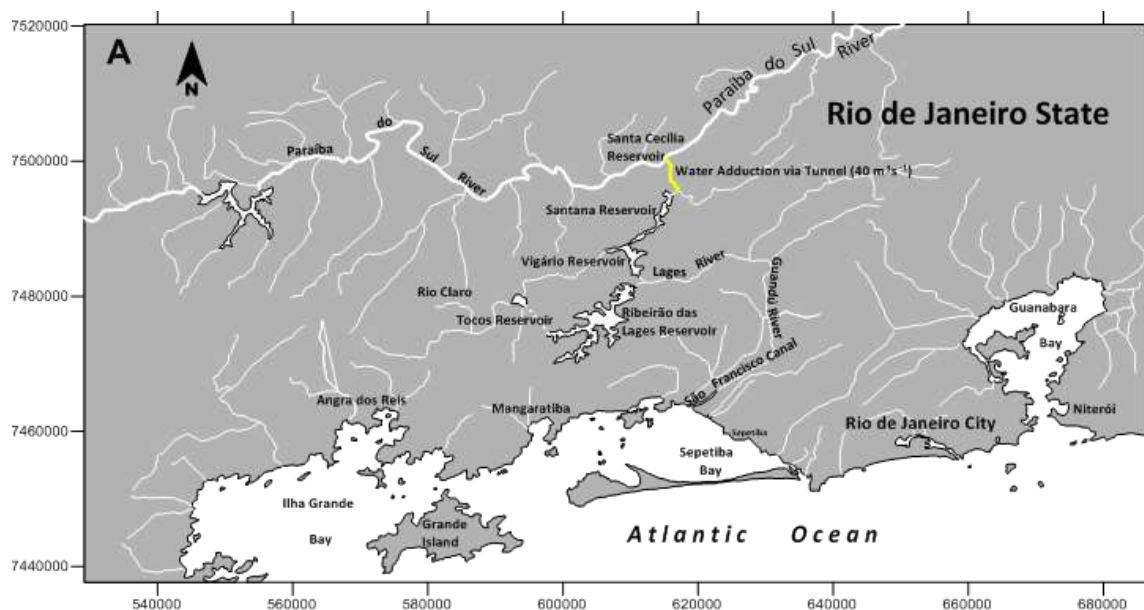


Figura 33 – Sistema de transposição do Paraíba do Sul para o Guandu. A linha amarela corresponde ao túnel que faz a transposição das águas. Preparado por Wasserman

A água do Rio Paraíba do Sul entra na bacia do Guandu com contaminantes, oriundos da industrialização do Vale do Paraíba do Sul e com significativas concentrações de material particulado em suspensão. Ao chegar na estação de tratamento, o material particulado é separado, mas os filtros são retrolavados e o material particulado retorna ao Guandu e acaba desaguando na Baía de Sepetiba, mais contaminado com alumínio (utilizado no tratamento da água) e outros poluentes.

Muitos trabalhos têm sido realizados na baía de Sepetiba para avaliar a contaminação da água e do sedimento por metais pesados (a exemplo de Ribeiro et al 2013; Wasserman et al 2013; Gredilla et al., 2015; Wasserman et al 2016; Araújo et al 2017). Uma planta de beneficiamento de chapas de zinco, instalada nos anos 1970 - a Companhia Mercantil e Industrial Ingá Metais, realizou sua operação até o início dos anos 1990 e deixou uma pilha de rejeitos que vazou continuamente durante os anos 1990 e 2000, contaminando os sedimentos da baía com zinco (concentrações que chegam a 4000 mg kg<sup>-1</sup>) e cádmio (concentrações que chegam a 8 mg kg<sup>-1</sup>). Outro elemento que começa a aparecer em

concentrações relativamente elevadas nos sedimentos é o mercúrio, tendo sido observados valores da ordem de  $0,6 \text{ mg kg}^{-1}$  (Lopes et al. 2018).

Muitos outros contaminantes estão presentes na coluna d'água e no sedimento, sendo que a interação entre estes dois compartimentos é relevante, na medida que a granulometria na baía é muito fina (Souza, 2004) e os processos de ressuspensão são relevantes (Barcellos, 1998). Estes processos recolocam poluentes na coluna d'água, gerando valores de turbidez elevados. Estes sedimentos podem apresentar elevada contaminação fecal, por nutriente e por metais.

A baía da Ilha Grande é um ambiente muito distinto da baía de Sepetiba, com bacia de drenagem muito estreita e um relevo muito íngreme. Apesar de ter índices de pluviosidade muito mais elevados do que a baía de Sepetiba, os aportes de água doce e de material particulado são muito menos intensos, em razão das bem preservadas e curtas bacias (uma análise da pluviosidade na região será apresentada e discutida mais a frente). Além disso, devido ao relevo muito acidentado, a região da Baía da Ilha Grande tem um grau de ocupação muito menor.

Trata-se de uma região cuja economia está muito focada no turismo e veraneio, levando a uma maior conscientização ambiental da comunidade. As poucas atividades industriais presentes na região estão relacionadas à indústria do petróleo, sendo o Terminal da Baía da Ilha Grande e o Estaleiro Brasfels os mais relevantes. Não se pode negligenciar também os impactos das usinas nucleares de Angra I, II e III (ainda em construção) capazes de gerar impactos na água do mar através do aumento da emissão de esgotos domésticos e, sobretudo a poluição térmica, muito intensa na Enseada de Piraquara de Fora (no Município de Angra dos Reis). Em estudo não publicado sobre a avaliação do impacto da pluma térmica da usina de Angra III, um grupo de pesquisadores da UERJ verificou que o volume de água que sai da usina é da mesma ordem de grandeza do volume de água do mar que entra nas marés da Enseada de Piraquara de Fora. Chegaria a ser  $20 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  quando as três usinas estiverem operando ao mesmo tempo.

Relativamente importantes também são as atividades pesqueiras e a maricultura, principalmente de bivalves na região. Quando muito intensa, a maricultura pode provocar relevantes impactos nos sedimentos por baixo das

fazendas, promovendo também a queda da qualidade da água. Deve-se ressaltar, porém, que a existência de boias não implica necessariamente a existência de fazendas, já que proprietários de residências em ilhas costumam colocar boias para impedir turistas de utilizar as praias.

### V.2.2. Clima

Para fazer a análise do clima da região, dados da Agência Nacional de Águas, obtidos em nove estações meteorológicas abrangendo os municípios de Paraty, Angra dos Reis, Rio Claro, Mangaratiba e Itaguaí. As estações estão apresentadas no mapa representado na Figura 34.

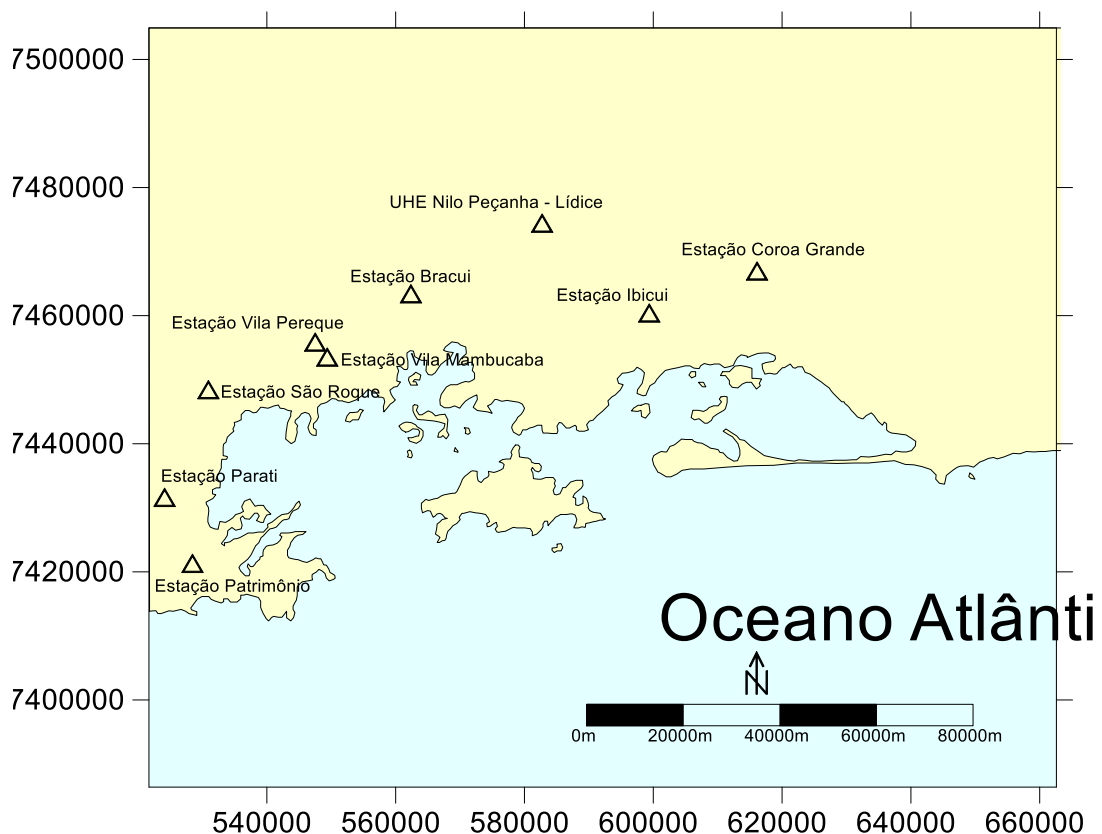


Figura 34 – Estações meteorológicas cujos dados foram levantados no presente estudo.

Os dados de pluviosidade são apresentados na forma de médias mensais, valores que permitem identificar o padrão normal da pluviosidade da região<sup>11</sup>. Outra forma de apresentação são os valores mensais de pluviosidade em um gráfico com a variação da pluviosidade mês a mês. Com este gráfico é possível verificar se os dados mensais estão semelhantes ou não aos dados normais, o que pode ser importante na interpretação dos dados de qualidade das águas costeiras. Estes gráficos para as nove estações são representados na Figura 35 à Figura 52. Apresenta-se ainda a oscilação na pluviosidade anual de 2005 a 2017, a fim de identificar os períodos de alta ou de baixa pluviosidade em relação à normalidade (Figura 53).

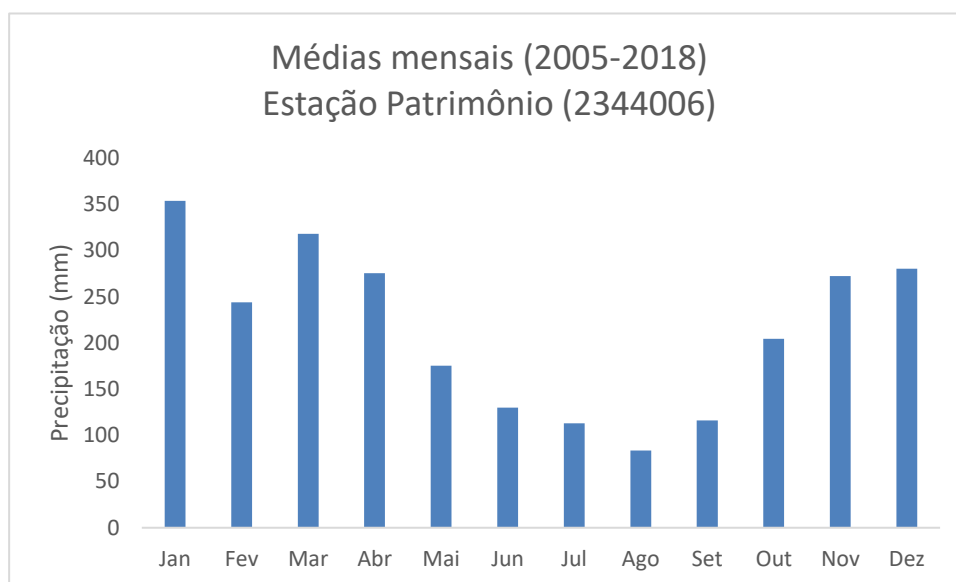


Figura 35 - Médias mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Patrimônio (2344006) no município de Paraty

<sup>11</sup> A rigor em Climatologia, os valores normais para uma região só podem ser estabelecidos para períodos de levantamento de no mínimo 30 anos. Portanto, os valores indicados são simples médias do período estudado.





Figura 36 - Valores mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Patrimônio (2344006) no município de Paraty

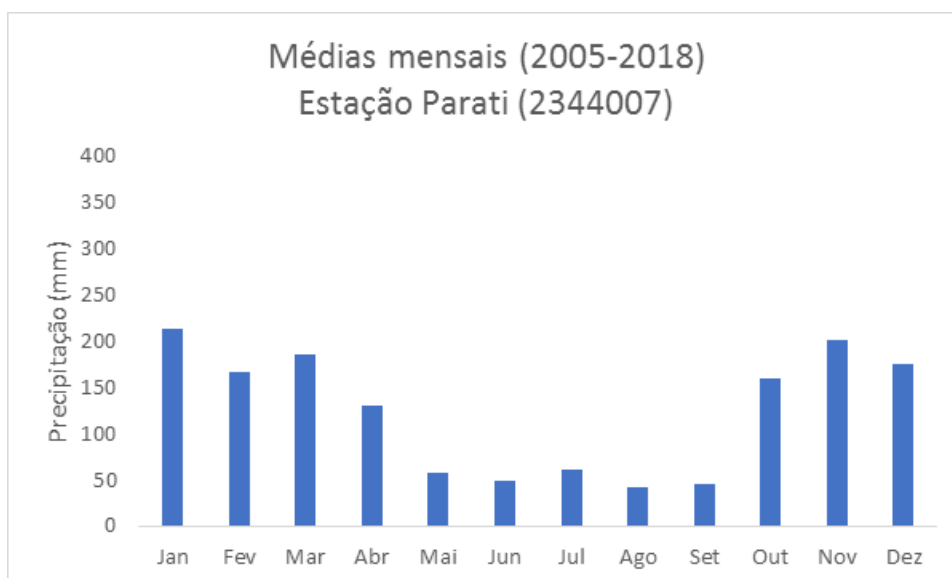


Figura 37 - Médias mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Paraty (2344007) no município de Paraty



Figura 38 - Valores mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Paraty (2344007) no município de Paraty

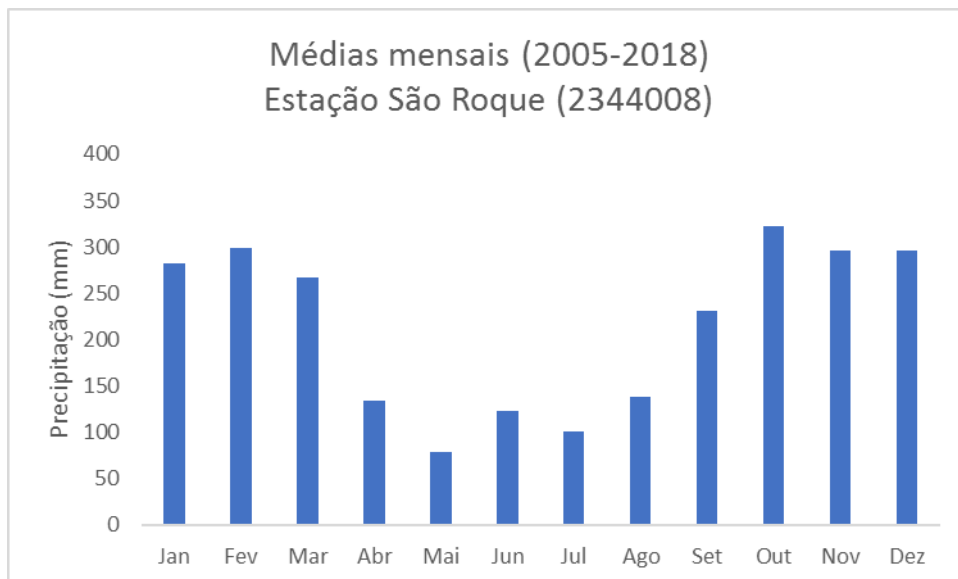


Figura 39 - Médias mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação São Roque (2344008) no município de Paraty



Figura 40 - Valores mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação São Roque (2344008) no município de Paraty

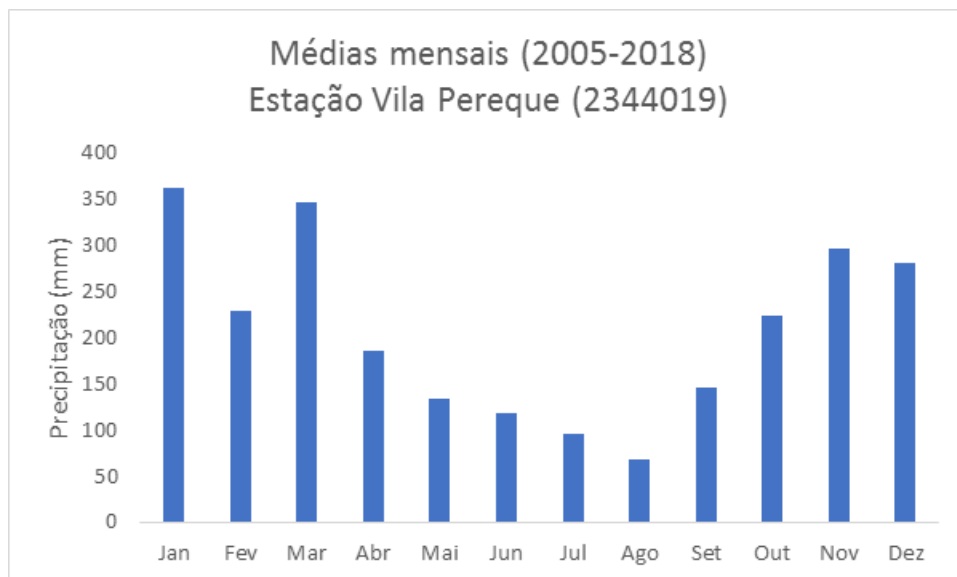


Figura 41 - Médias mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Vila Pereque (2344019) no município de Angra dos Reis

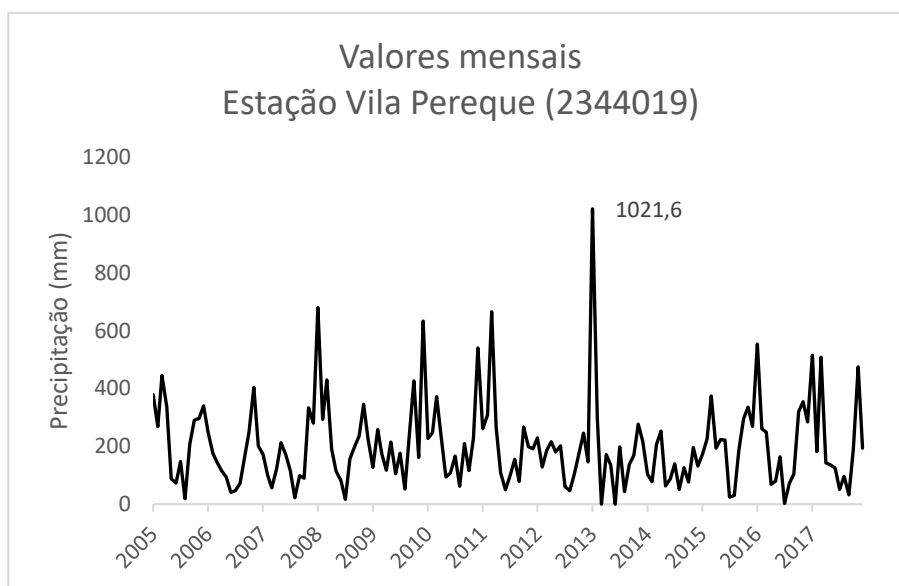


Figura 42 - Valores mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Vila Pereque (2344019) no município de Angra dos Reis

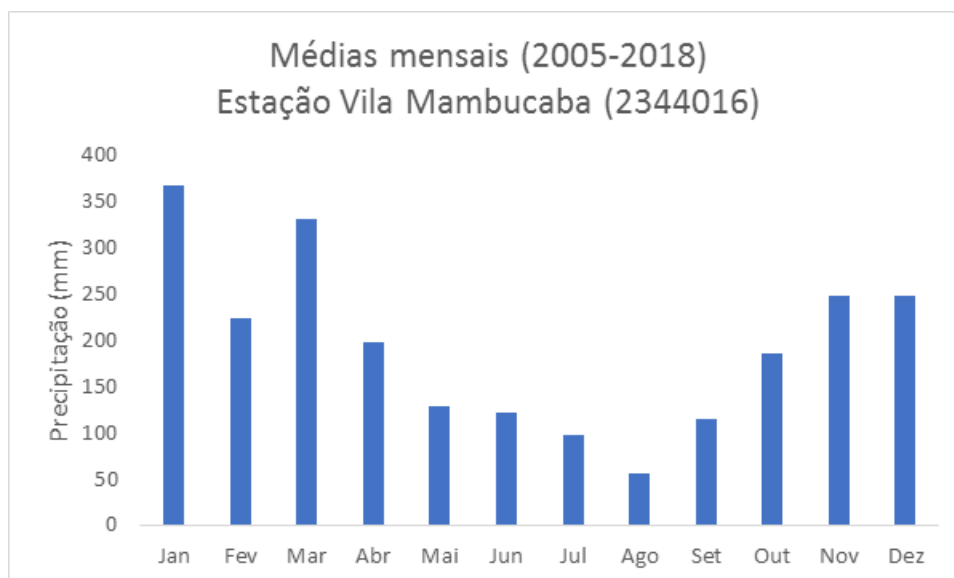


Figura 43 - Médias mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Vila Mambucaba (2344016) no município de Angra dos Reis

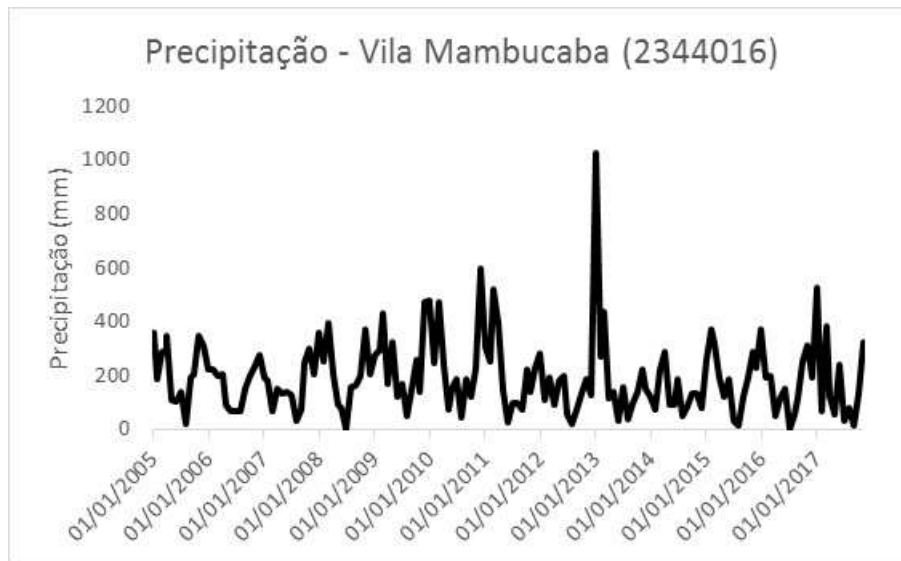


Figura 44 - Valores mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Vila Mambucaba (2344016) no município de Angra dos Reis

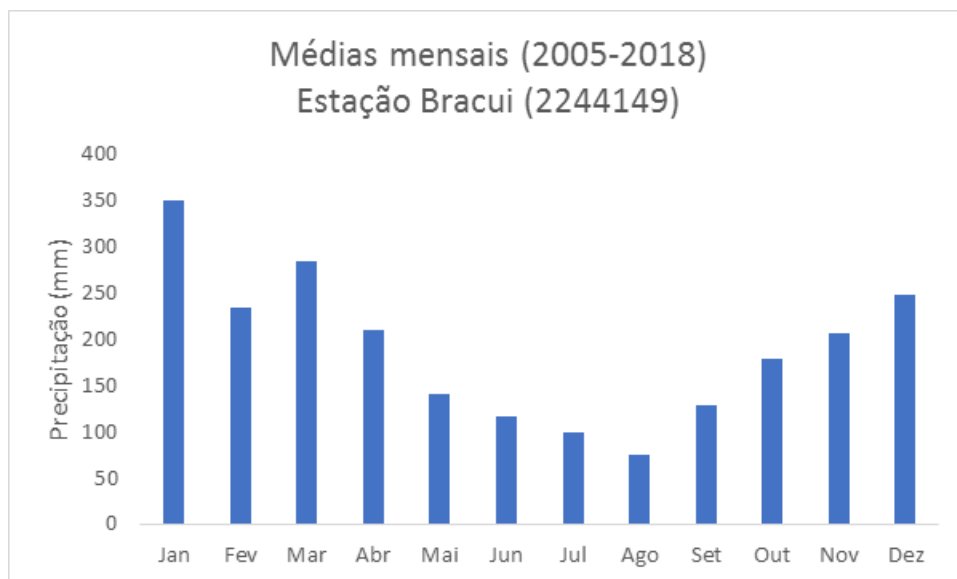


Figura 45 - Médias mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Bracui (2344149) no município de Angra dos Reis

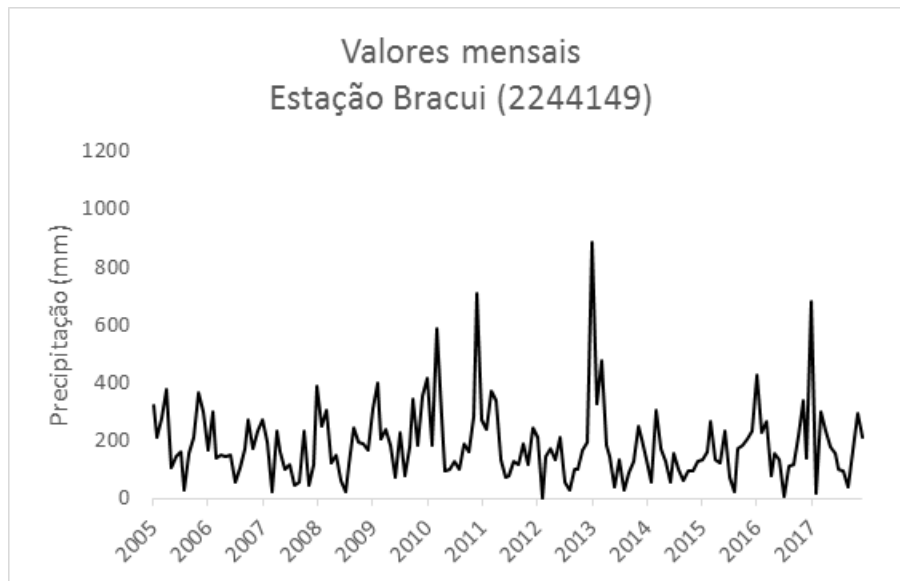


Figura 46 - Valores mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Bracui (2344149) no município de Angra dos Reis

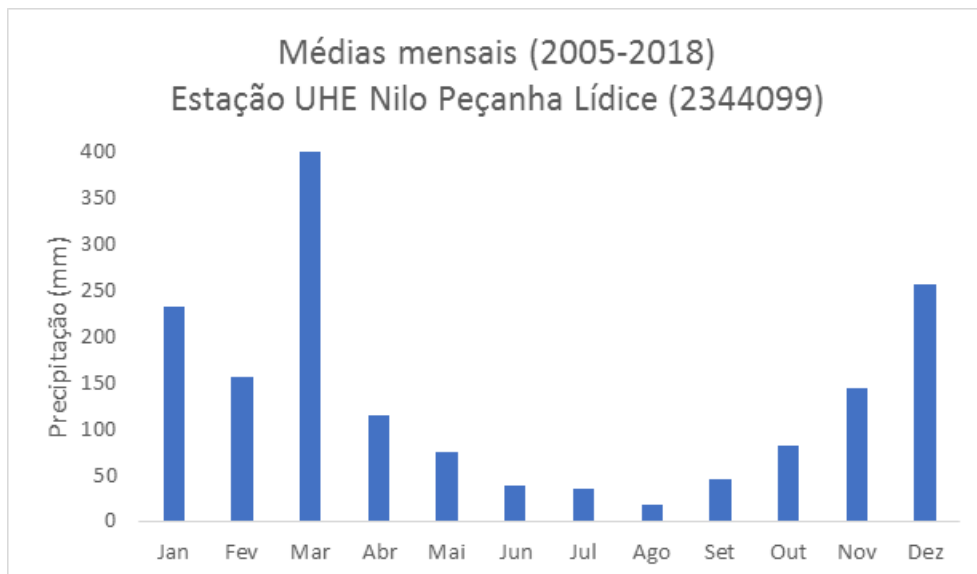


Figura 47 - Médias mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação UHE Nilo Peçanha Lídice (2344099) no município de Rio Claro



Figura 48 - Valores mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação UHE Nilo Peçanha Lídice (2344099) no município de Rio Claro

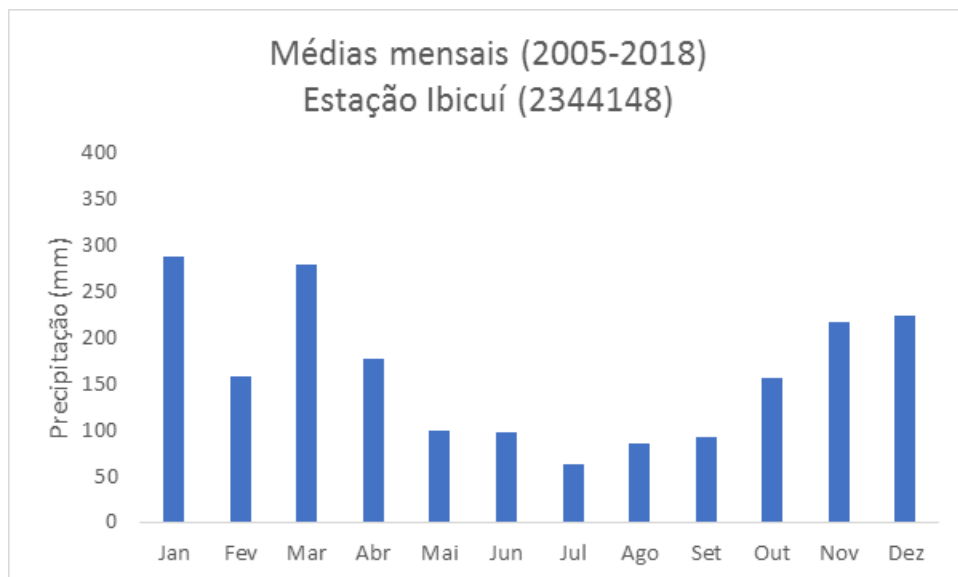


Figura 49 - Médias mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Ibicuí (2344148) no município de Mangaratiba

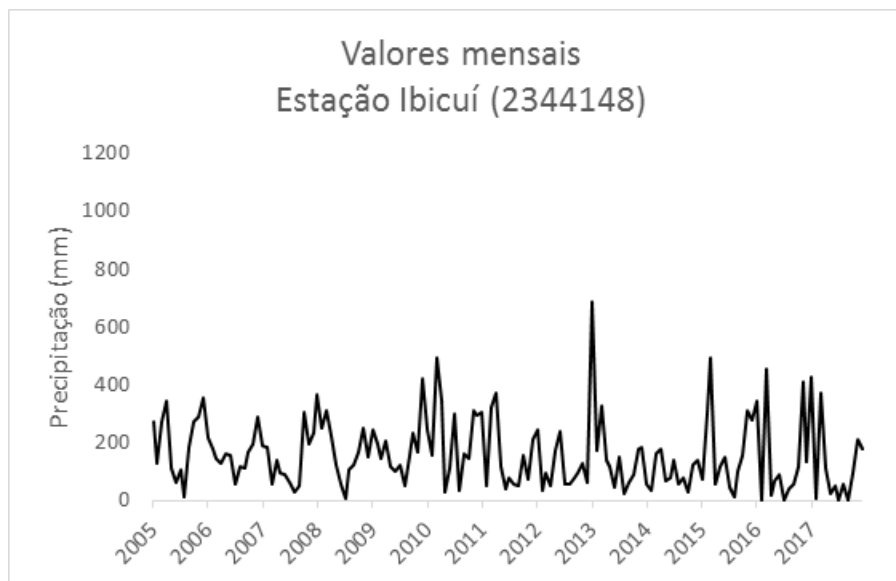


Figura 50 - Valores mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Ibicuí (2344148) no município de Mangaratiba

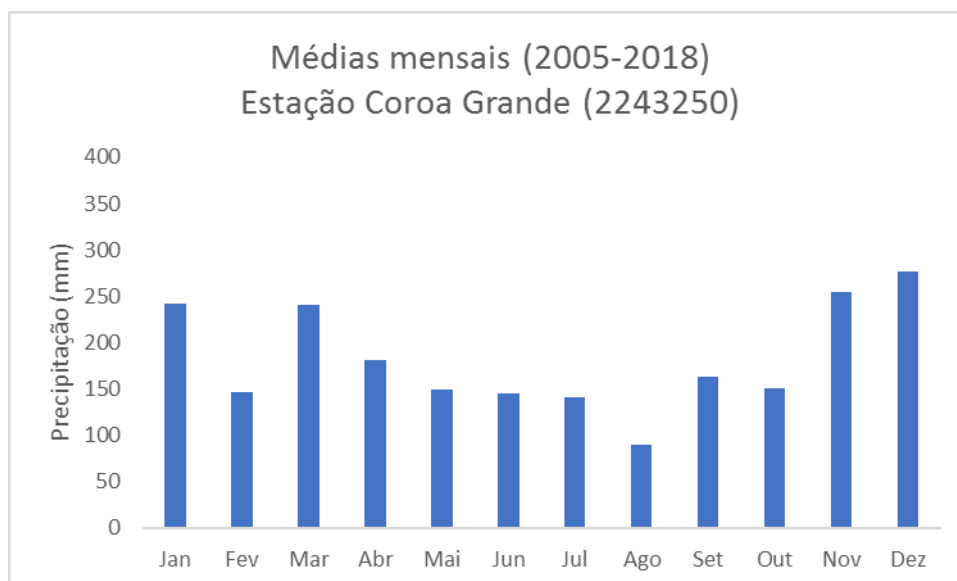


Figura 51 - Médias mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Coroa Grande (2243250) no município de Itaguaí



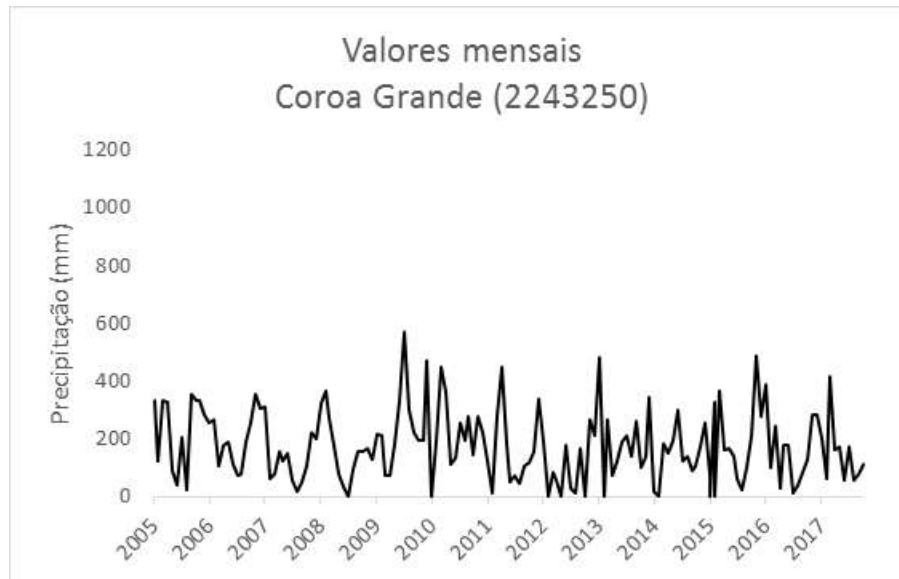


Figura 52 - Valores mensais das pluviosidades dadas em mm para a Estação Coroa Grande (2243250) no município de Itaguaí

A partir dos gráficos das médias de pluviosidade observa-se que existe forte sazonalização das chuvas em toda a região. A sazonalização só passa a ser menos evidente na estação de Coroa Grande, já sob influência da bacia da Baía de Sepetiba.

Com relação aos valores mensais, desde 2005 até 2018, observa-se, para todas as estações, uma distribuição de chuvas relativamente constante, com períodos de elevada pluviosidade intercalados com períodos de baixa pluviosidade. Não obstante, observam-se valores extremamente elevados em alguns meses, como em janeiro de 2013, na Estação Vila Pereque em Angra (Figura 42), onde a pluviosidade ultrapassou 1000 mm em um único mês. Apesar das bacias de drenagem na Baía da Ilha Grande serem muito estreitas, estes processos eventuais devem influenciar na turbidez das águas costeiras.

Na Figura 53, pode-se observar que há uma redução da pluviosidade normal entre as estações mais a Oeste e aquelas mais no entorno da baía de Sepetiba, que pode ser atribuída ao relevo em cada estação. O ano de 2005 é caracterizado como mais chuvoso em boa parte das estações e o ano de 2014 pode ser considerado como bastante seco. Os anos de 2009 e 2010 também apresentaram pluviosidades elevadas em muitas das estações. Deve-se observar ainda que

embora o ano de 2013 não tenha registrado um valor de chuva anual muito elevado, a observação dos valores mês a mês indica que houve fortes picos no verão. É muito provável que esta oscilação influencie na qualidade da água na região.

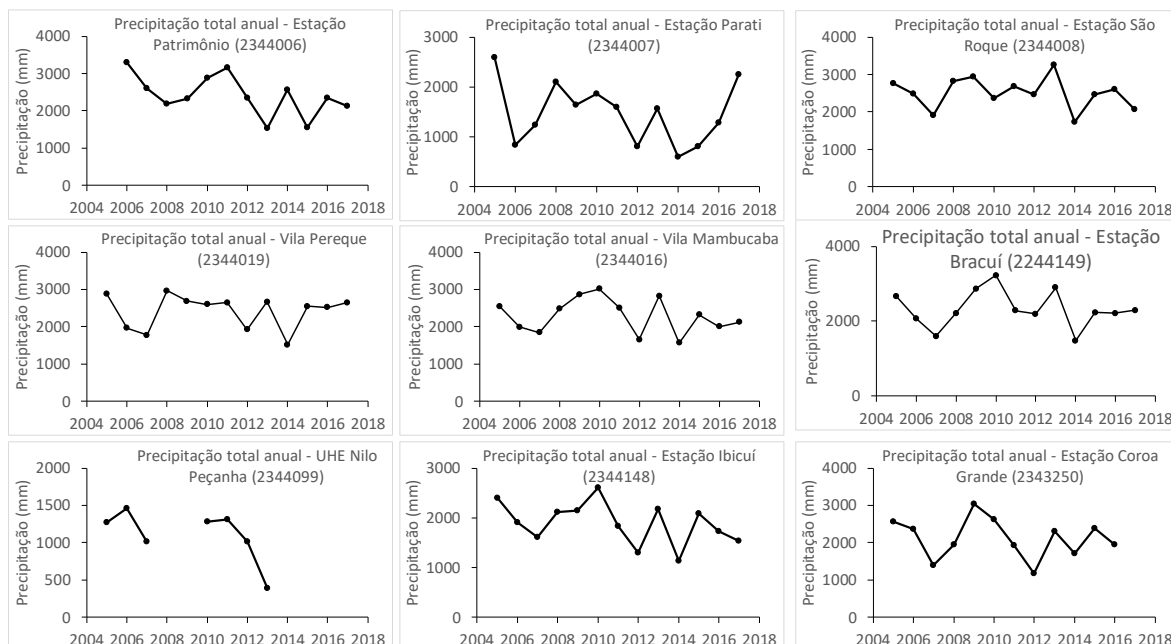


Figura 53 - Pluviosidade anual (dada em mm) para cada uma das estações do Litoral Sul do Estado do Rio de Janeiro

As isoietas de verão, de inverno e do ano todo estão representadas na Figura 54 à Figura 56, respectivamente.

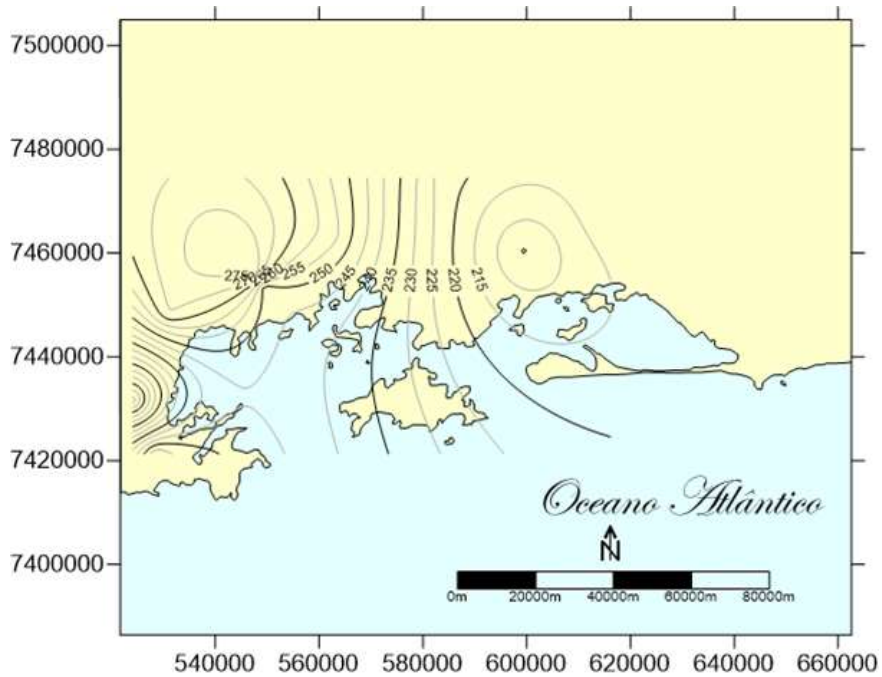


Figura 54 - Isoietas com valores médios mensais do Litoral Fluminense no verão para dados obtidos no período entre 2005 e 2018

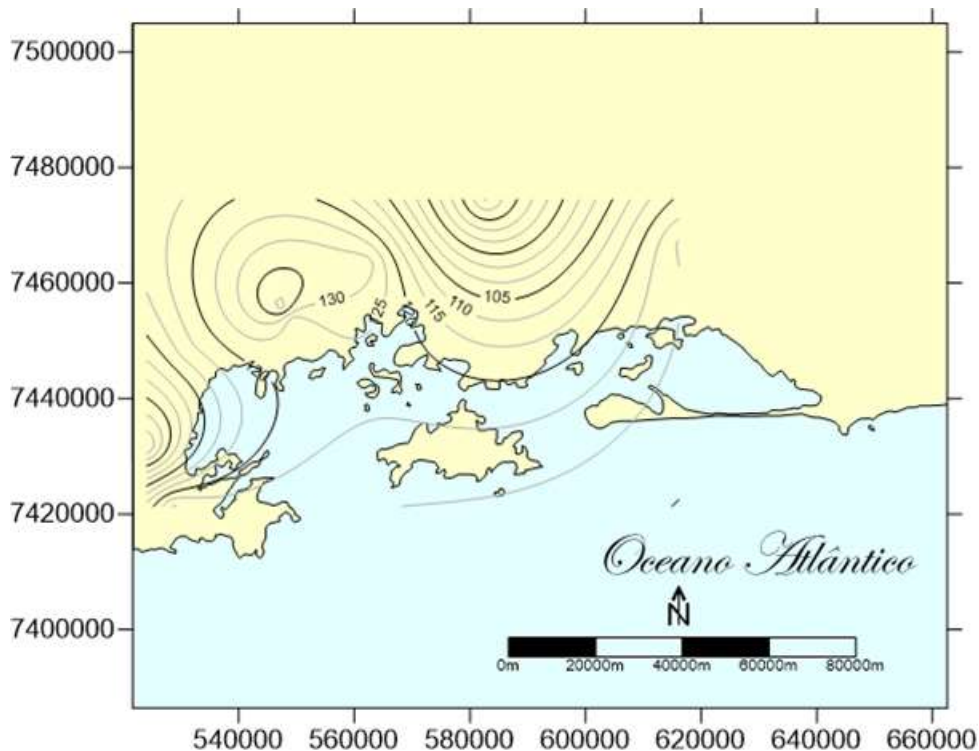


Figura 55 - Isoietas com valores médios mensais do Litoral Fluminense no inverno para dados obtidos no período entre 2005 e 2018

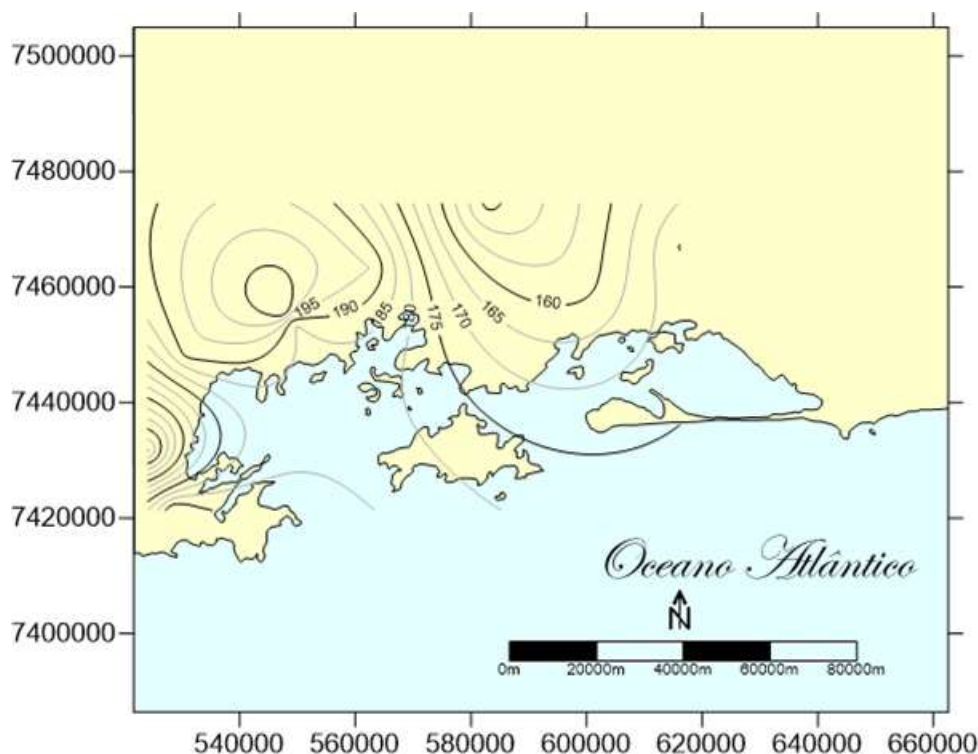


Figura 56 - Isoietas com valores médios mensais do Litoral Fluminense, no inverno e no verão para dados obtidos no período entre 2005 e 2018

Na Figura 54 observa-se que no verão existe um intenso gradiente pluviométrico, onde os valores mais elevados encontram-se a Oeste. Na Figura 55 observa-se ainda um gradiente que aumenta de Leste para Oeste, mas já menos evidente, com valores médios bem mais baixos. Este comportamento indica que no verão, ocorre predomínio de uma massa de ar continental equatorial que favorece a ocorrência de chuvas de convecção. No caso da região da Baía da Ilha Grande, a orografia promove a intensificação destes fenômenos. No inverno, com a redução na temperatura do ar, não ocorrem mais chuvas de convecção, fazendo com que a pluviosidade caia de maneira significativa. Neste período, assim como no outono e primavera, aumenta a ocorrência de frentes frias, as quais geram chuvas mais constantes, mas de menor intensidade.

As curvas de isoietas totais (Figura 56) mostram também um relevante gradiente de Leste para Oeste, mas da mesma forma que no inverno, demonstram um certo gradiente da costa para o continente, denotando uma certa influência orográfica. Nestas condições, é provável que uma maior intensidade de chuvas

ocorrendo em regiões mais elevadas e com melhor cobertura vegetal, não conduza a erosão intensa dos solos, verificando-se um baixo aporte de turbidez à região costeira.

Não região Leste, na altura da baía de Sepetiba é provável que os processos sejam distintos, pois a região de baixada drenada pelo Rio Guandu, Guarda e Canal de São Francisco recebe águas de uma área bem mais extensa e mais interior (provavelmente com chuvas menos intensas); recebe ainda águas do Rio Paraíba do Sul, através do sistema de transposição descrito na Figura 33.

### V.2.3. Coliformes termotolerantes

Antes de analisar os dados dos levantamentos, é necessário discutir a utilização dos diversos indicadores de qualidade sanitária da água, já que a CETESB, para o Estado de São Paulo, utiliza preferencialmente os *Enterococcus* spp., enquanto o INEA utiliza, para o Estado do Rio de Janeiro, os Coliformes termotolerantes.

Existem diversos indicadores de qualidade sanitária da água, dentre eles os mais utilizados são os coliformes totais, os coliformes termotolerantes, a *Escherichia coli* e os *Enterococcus* sp. A distinção entre cada uma destas espécies é estabelecida de maneira operacional metodológica, onde o que se busca não é a determinação da presença de microrganismos patogênicos (que seria extremamente complicado), mas a medição de indicadores, normalmente enzimáticos da presença destes microrganismos (Larrea-Murrel et al, 2013).

Para ilustrar, é interessante fazer uma breve descrição do método colilert (coliformes totais e *E.coli*). O método é padrão, descrito em APHA (1995) e consiste em um teste de substrato enzimático que usa substratos cromogênicos e fluorogênicos hidrolizáveis resultantes da presença de coliformes totais (cromogênicos) e *E.coli* (fluorogênicos). O princípio é o seguinte: a amostra a ser analisada é colocada em contato com o meio de cultura (substrato enzimático) e após uma incubação de 16 a 24 horas gera formação de uma coloração esbranquiçada (indicando os coliformes totais), e sob luz UV fluoresce (indicando as *E.coli*). As *E.coli*, assim como outras espécies indicadoras são medidas entre os coliformes totais, os quais podem ser considerados uma família genérica de

indicadores de qualidade sanitária da água. Estes indicadores mais genéricos estão associados à presença de bactérias que não são necessariamente associadas à contaminação antropogênica (fezes humanas), mas podem estar indicando a presença de bactérias (também patogênicas) resultantes de decomposição de compostos orgânicos (por exemplo, chorume de lixo e necro-chorume de cemitérios, resíduos de matadouros).

Por sua vez, o gênero *Enterococcus* (também conhecido como enterococos), é um indicador mais específico, que está relacionado mais fortemente à contaminação antrópica. A CETESB escolhe de preferência este indicador, face aos mais genéricos, escolhidos pelo INEA.

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 descrita no item anterior, 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 66.

Quadro 66 – 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
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.

Entretanto, realça-se que, enquanto o valor mínimo é semelhante em todos os anos e em ambas as baías, o valor máximo e o desvio padrão tendem a ser mais elevados na baía de Sepetiba, dada a maior ocupação urbana na região. Realça-se em particular que o valor máximo na baía de Sepetiba, observado em 2001, ocorre na porção leste desta baía, próximo ao município do Rio de Janeiro.

Por outro lado, deve-se considerar também que as águas na Baía de Sepetiba são mais turbidas (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).

Em um trabalho realizado no inverno de 1998, Copeland et al. (2003) mostraram que as concentrações médias de coliformes totais entre a Ilha de Itacuruçá e Mangaratiba variaram entre 150 e 1901 NMP 100 mL<sup>-1</sup>, valores consistentes com os observados nos levantamentos do INEA para a região. Naquele estudo, os autores também construíram um modelo de elementos finitos para simular as concentrações de coliformes totais, baseado em dados demográficos, na circulação hidrodinâmica e na taxa de decaimento das bactérias ( $T_{90\%} = 4$  horas). As simulações mostraram razoável reprodutividade em relação aos dados medidos mostrando que a construção de modelos de elementos finitos pode permitir as condições atuais, passadas e a construção de cenários futuros.

Cunha et al. (2002), utilizando o software FIST-ADEQ, simulou as concentrações de oxigênio dissolvido (OD) e de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO<sub>5</sub>), como indicadores da qualidade sanitária da Baía de Sepetiba. Da mesma forma que Copeland et al (2003), Cunha et al (2002) também utiliza a população, para estimar uma contribuição de esgoto sanitário (dada em m<sup>3</sup> dia<sup>-1</sup>). Como os autores publicam o trabalho em 2002, eles constroem cenários para o ano de 2000, 2010 e 2020. Nos 20 anos, a carga orgânica aumentaria em uma faixa de 46 %, fazendo com que a qualidade da água na Baía caísse de maneira muito significativa.

Embora não existam trabalhos sistematizados na Baía da Ilha Grande, algumas contribuições permitem ter uma ideia dos processos de contaminação na região. Monteiro et al (2016) publicaram um trabalho, cujas datas de coleta não são apresentadas, mas fazem medidas de diversos parâmetros, incluindo a colimetria na região externa da Baía da Ilha Grande, quase na fronteira com o Estado de São Paulo. Embora seja uma região bem preservada, chegam a medir concentrações de coliformes termotolerantes de até 15000 NMP 100 mL<sup>-1</sup>. Aparentemente, mesmo nesta região de alta hidrodinâmica e baixa densidade demográfica, ocorrem situações de forte contaminação. Em uma dissertação de mestrado Lopes (2014) coleta amostras entre 2012 e 2013 em uma região de Muriqui (Angra dos Reis) e observa valores próximos de zero em algumas situações, mas contaminações podem chegar a 10000 NMP 100 mL<sup>-1</sup>. De uma forma geral os valores encontram-se em torno de 100 NMP 100 mL<sup>-1</sup>.

Há ainda muito a ser estudado sobre o comportamento da colimetria na região, a fim de se determinar o papel do crescimento populacional, a efetividade da construção de estações de tratamento de esgoto, a importância dos aportes não antrópicos, o papel da hidrodinâmica e da taxa de decaimento. Outro aspecto que vem sendo estudado é a real representatividade dos testes de coliformes como indicadores de risco à saúde. Questões relacionadas ao caráter genético das bactérias presentes nos diversos ecossistemas e como elas podem evoluir para grupos diarreiogênicos e outros mais perigosos do ponto de vista da saúde humana ainda demandam muitos estudos (Cortes, 2015). O aspecto genético que oscila de região para região também parece importante na determinação dos tempos de decaimento, fazendo com que a presença de bactérias coliformes em alguns sistemas seja menos intensa do que em outros (Carneiro et al, 2018).

#### **V.2.4. Turbidez**

A turbidez é um parâmetro que permite estimar a concentração do material particulado em suspensão, este realmente de interesse do ponto de vista ambiental. Para entender o significado do parâmetro turbidez (dado em NTU) e sua distinção da concentração do material particulado em suspensão (dado em mg L<sup>-1</sup>), é



necessário abordar o processo como ambos os parâmetros são medidos. A turbidez é uma medida de dispersão de um feixe de luz incidente na amostra. Normalmente, os turbidímetros utilizam uma lâmpada de tungstênio, cuja luz incide na amostra e se espalha à medida que encontra partículas. Do outro lado da amostra, existe um detector que analisa a quantidade de luz recebida. Se houver muitas partículas em suspensão, o espalhamento é intenso e o detector medirá pouca luz, se houver poucas partículas, o espalhamento é pequeno, e o valor medido quase igual ao da lâmpada. A turbidez é uma medida muito prática que, inclusive, pode ser realizada *in situ* de maneira contínua.

A concentração do material particulado em suspensão é uma medição simplesmente gravimétrica. Uma amostra da água é filtrada em um filtro com abertura de 0.42  $\mu\text{m}$ . O material retido no filtro é então pesado e quantificado em termos de mg de material particulado por litro de água. As duas medições deveriam dar resultados similares, mas normalmente é difícil determinar qual tipo de material na suspensão provocará o espalhamento da luz na turbidimetria. Assim, amostras com grande quantidade de compostos dissolvidos não vão ser detectados pelo método gravimétrico, mas vão afetar a turbidez da amostra. Em um estudo da concentração do material particulado em suspensão e da turbidez, Wasserman (2005) estabeleceu uma relação entre os dois parâmetros, obtendo a curva indicada na Figura 57. Observa-se que, embora exista uma relativa correlação, o valor da variância foi de apenas 0,755, indicando que ambos os parâmetros não correlacionam muito bem.

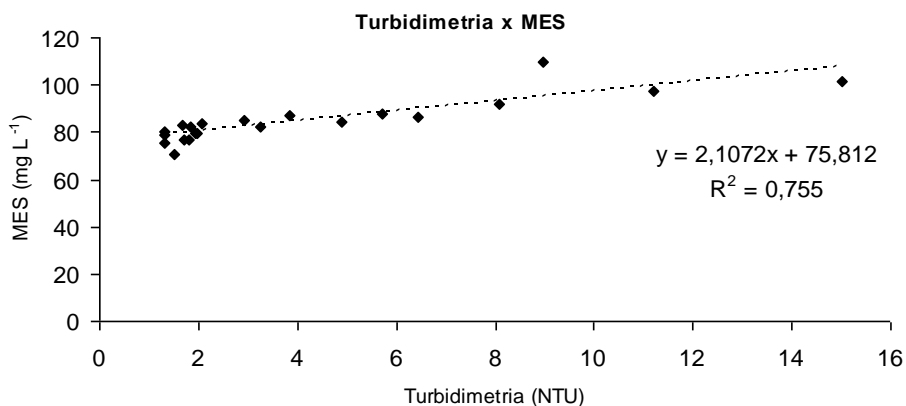


Figura 57 - Relação entre a turbidez (medida por turbidímetro) e a concentração do material particulado em suspensão (Wasserman, 2005).

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 resumizam no Quadro 67.

Quadro 67 – Turbidez (UNT) 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.

As imagens utilizadas para os estudos de clorofila-a e turbidez foram obtida a partir do site “Ocean Color Browse” (<https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/cgi/browse.pl?sen=am>), onde foram especificados os parâmetros para o realce da turbidez da água. Observaram-se os meses correspondentes ao verão (dezembro a março – período de chuvas) e ao inverno (junho a setembro – período de estiagem), sempre procurando a imagem com as melhores respostas para cada estação do ano.

As imagens foram processadas e tratadas no software SeaDAS 7.4 e os mapas elaborados no ambiente ArcMap do software Arcgis 10.2, sendo apresentados na Figura 58 à Figura 87.

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 (como já discutido anteriormente). 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 a 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. A Figura 62 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). Fez-se uma extensão da imagem de julho de 2012, mas ela também não dá nenhuma indicação sobre a origem da turbidez.

Os anos de 2009, 2011 e 2013, também considerados pluviosos, não apresentaram uma turbidez particularmente relevante, indicando que as chuvas parecem não afetar de maneira muito significativa a turbidez nas regiões costeiras. É possível que o processo de ressuspensão seja mais relevante e associado à hidrodinâmica causada pelos ventos e pelas correntes de maré.

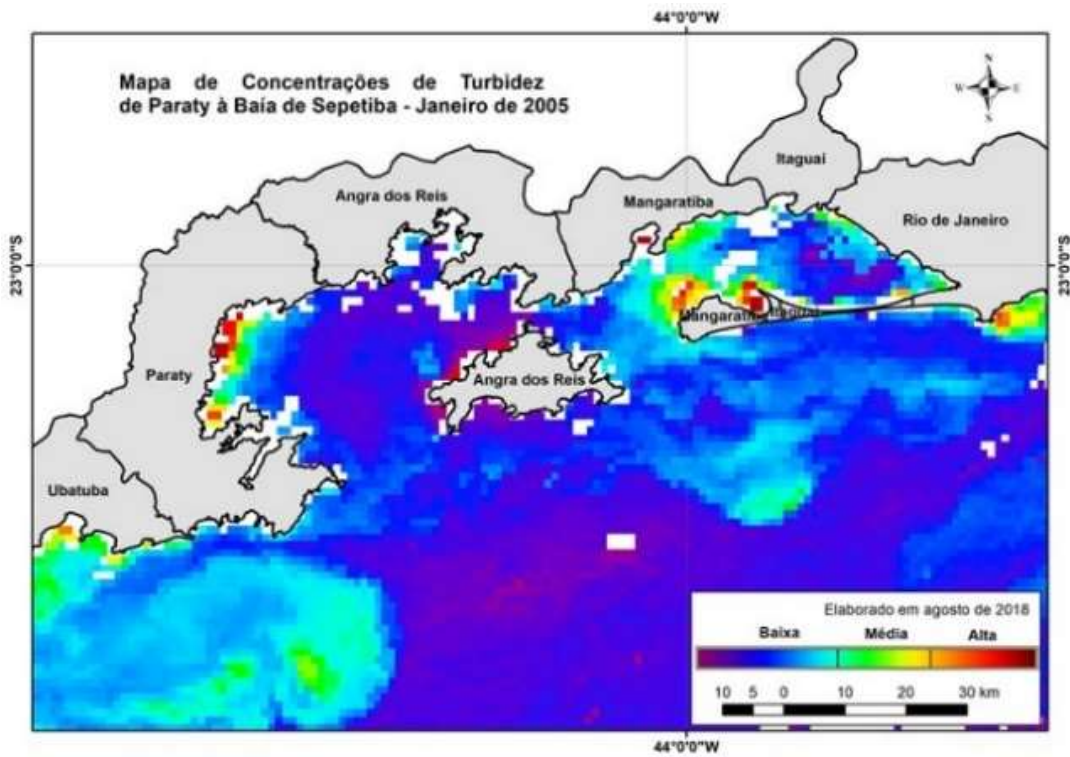


Figura 58 – Imagem de satélite da turbidez de janeiro de 2005.

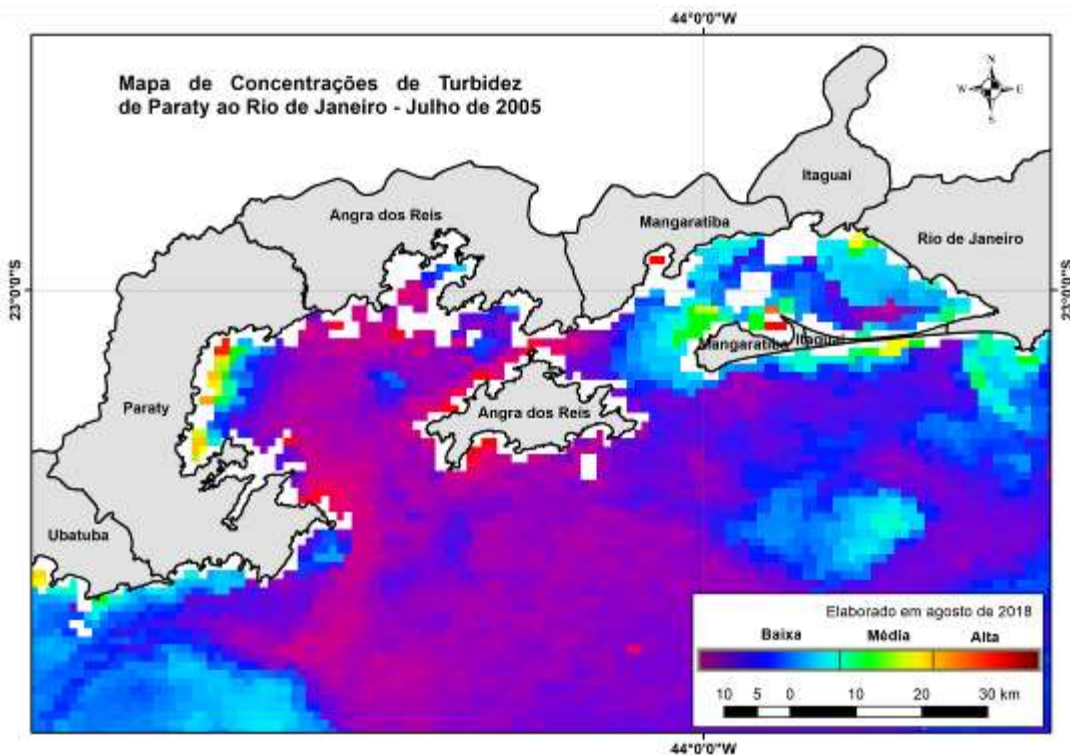


Figura 59 – Imagem de satélite da turbidez de julho de 2005

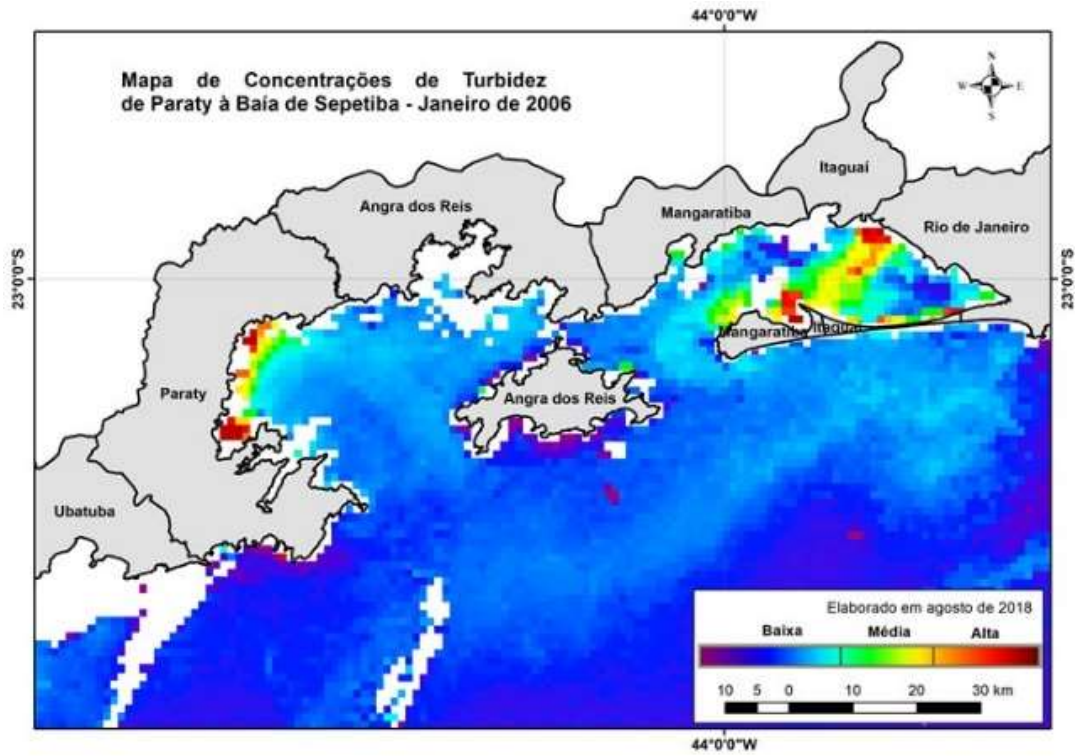


Figura 60 – Imagem de satélite da turbidez de janeiro de 2006.

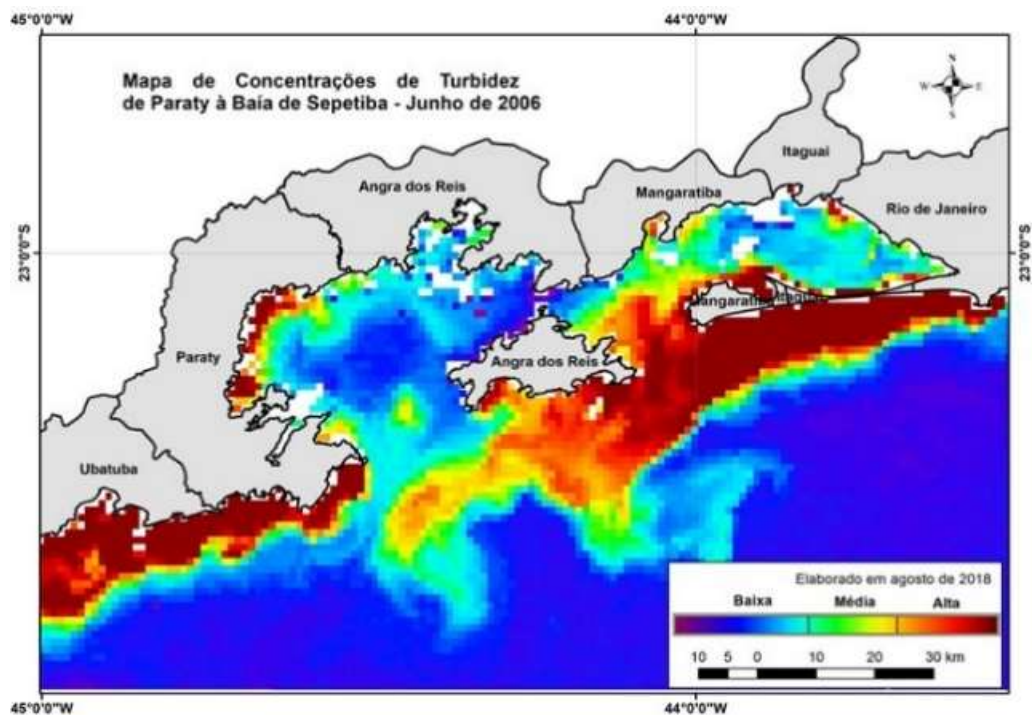


Figura 61 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2006.

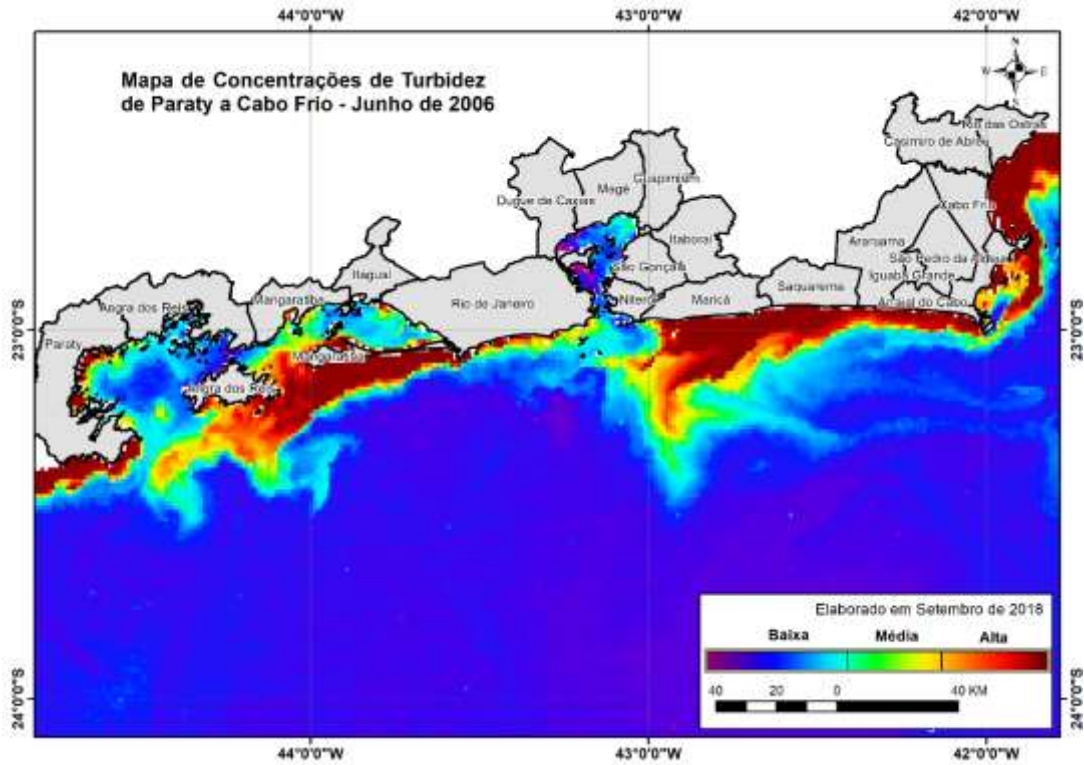


Figura 62 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2006 estendida, a fim de permitir a identificação do impacto da ressurgência de Cabo Frio na região de estudo.

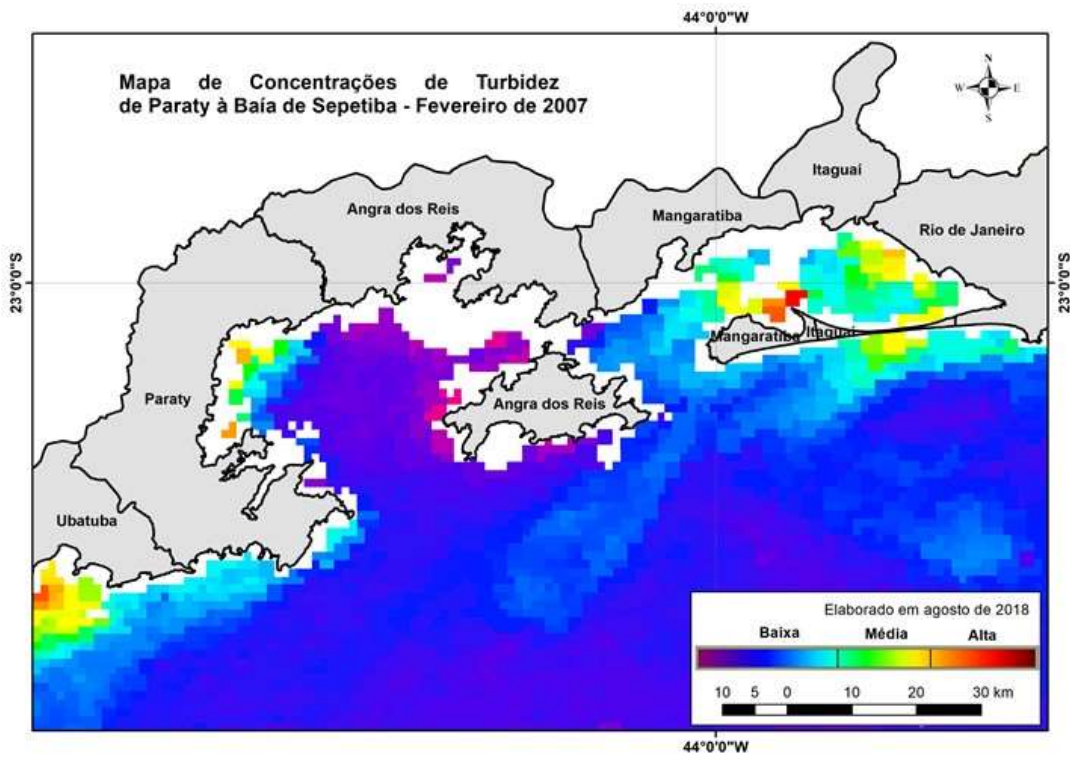


Figura 63 – Imagem de satélite da turbidez de fevereiro de 2007.

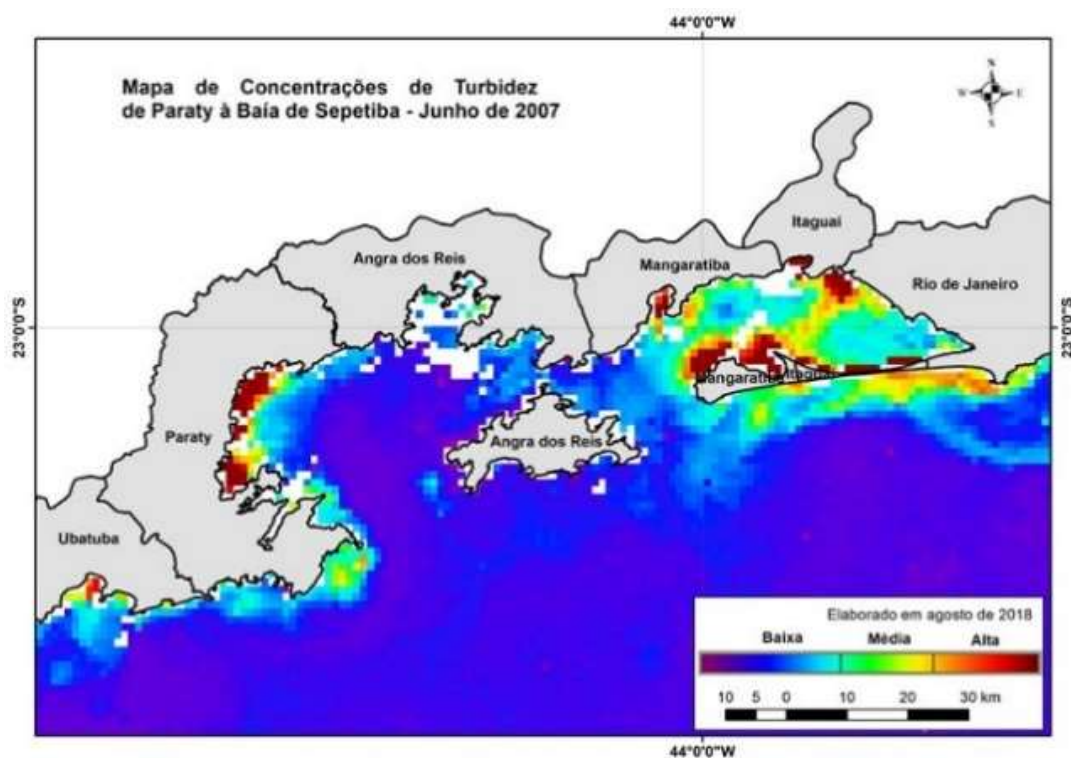


Figura 64 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2007.

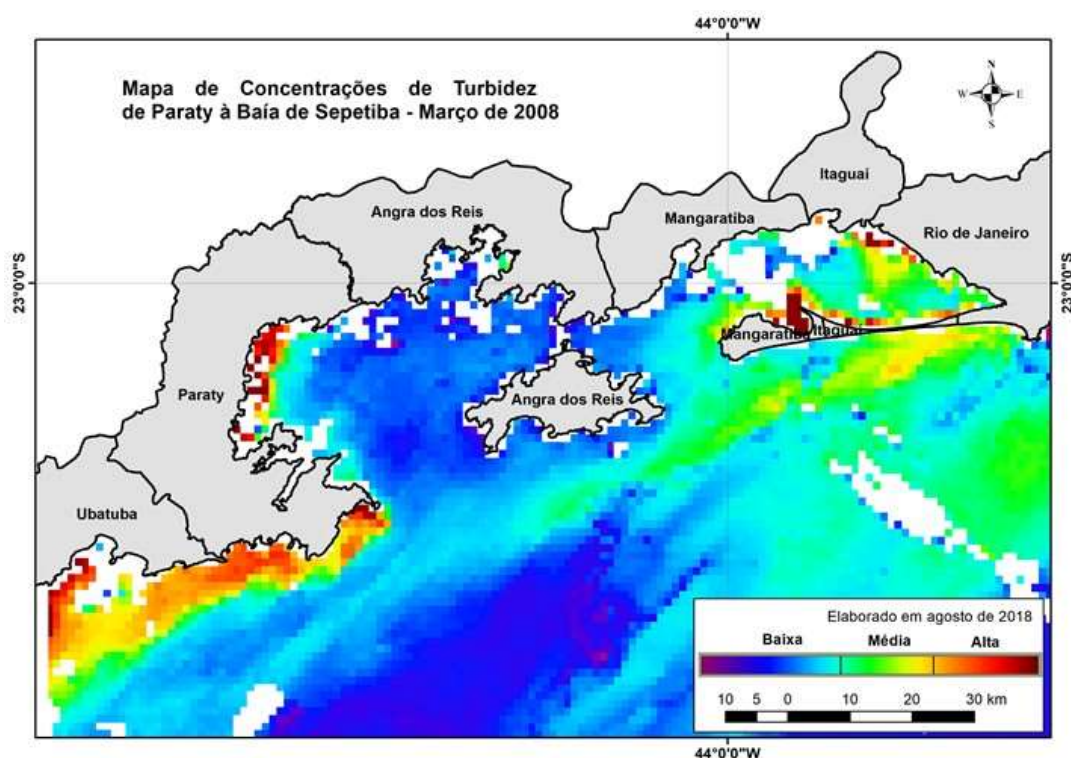


Figura 65 – Imagem de satélite da turbidez de março de 2008.



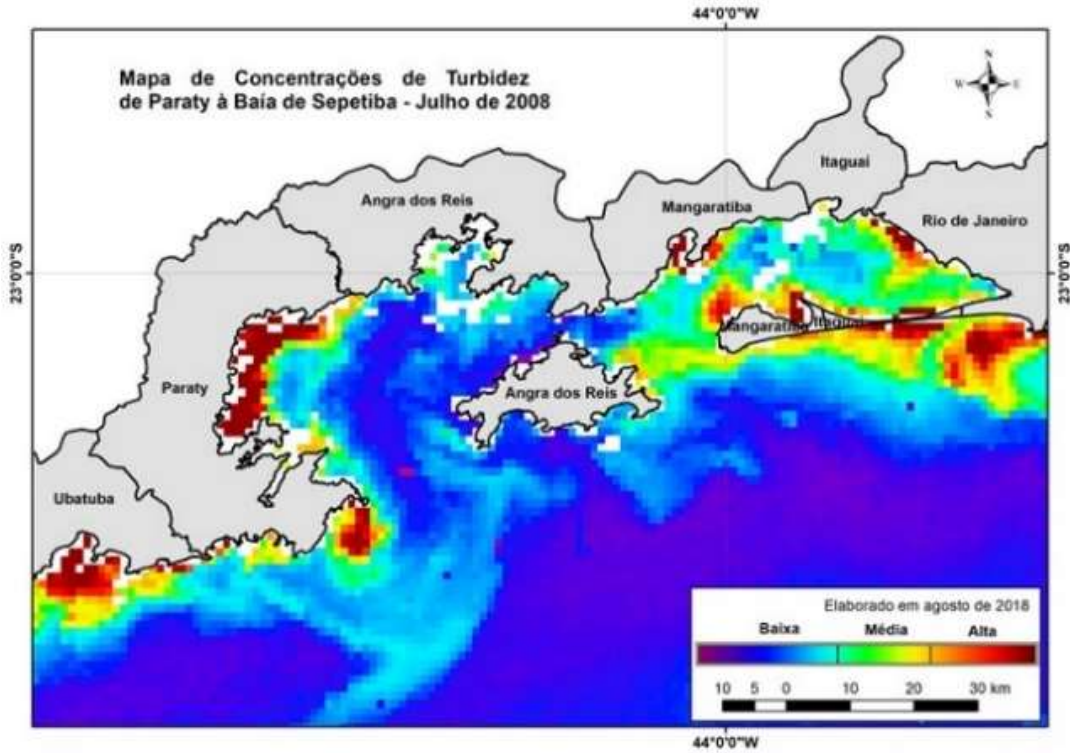


Figura 66 – Imagem de satélite da turbidez de julho de 2008.

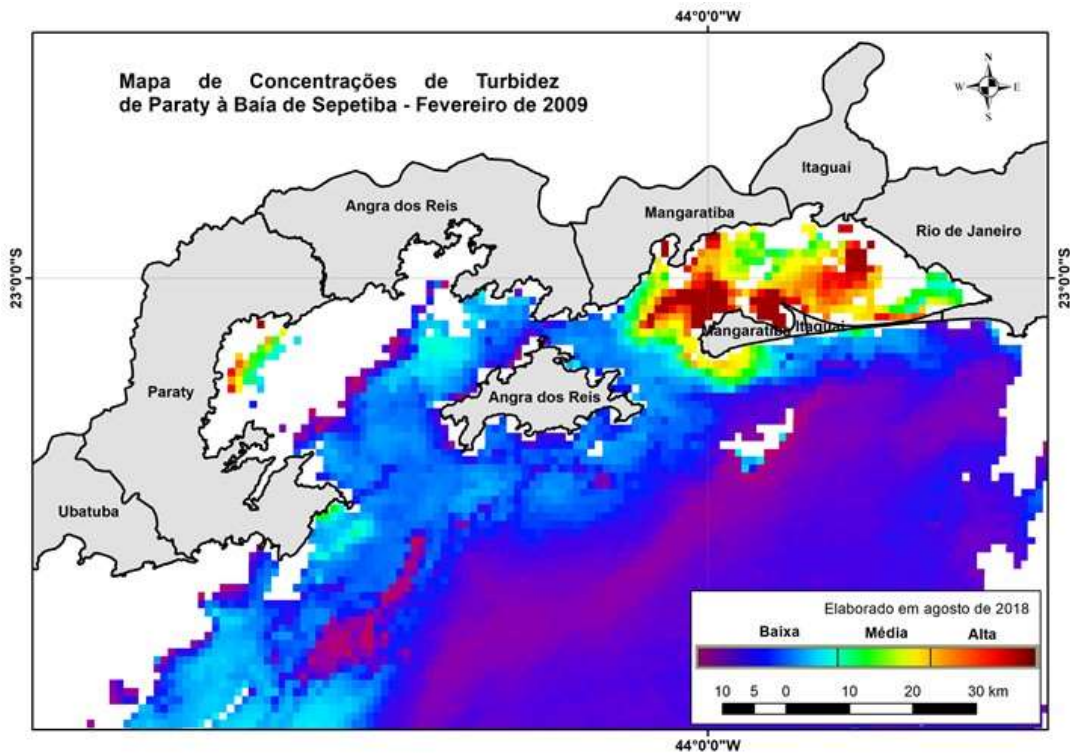


Figura 67 – Imagem de satélite da turbidez de fevereiro de 2009.

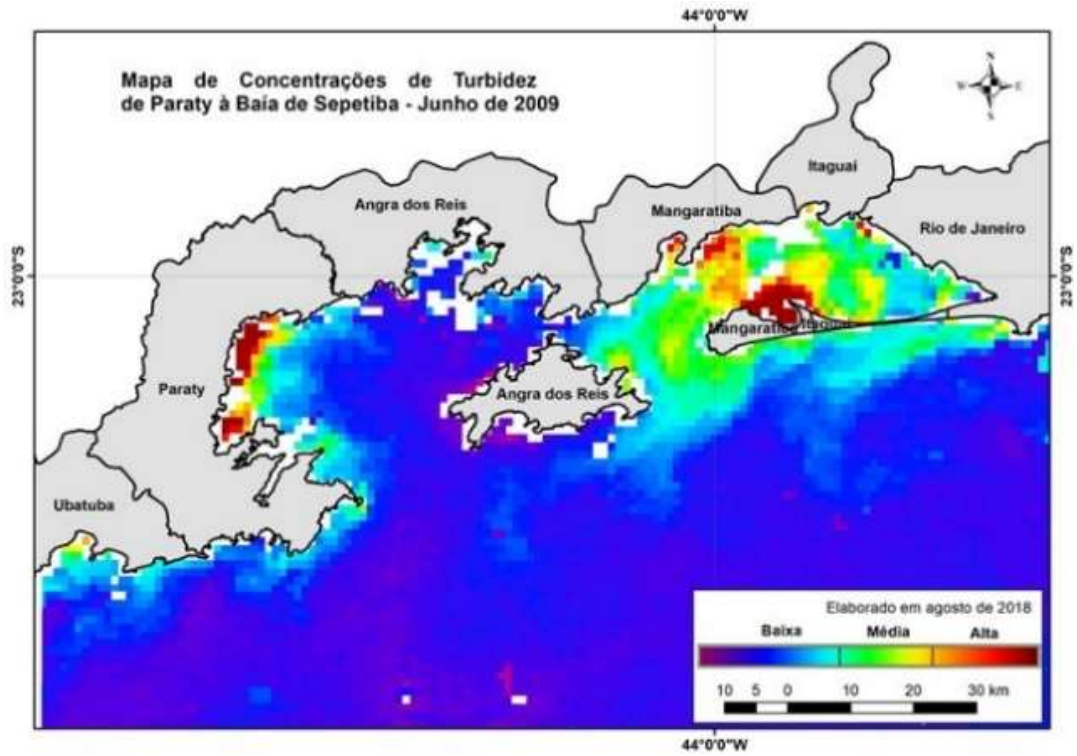


Figura 68 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2009.

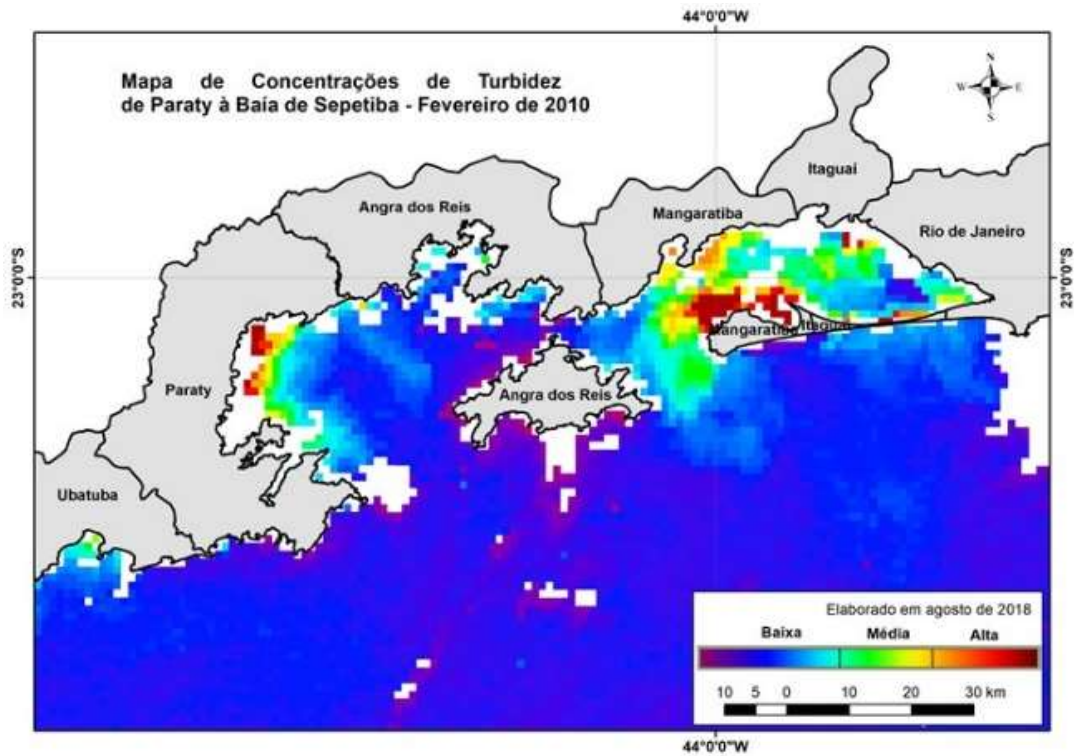


Figura 69 – Imagem de satélite da turbidez de fevereiro de 2010.

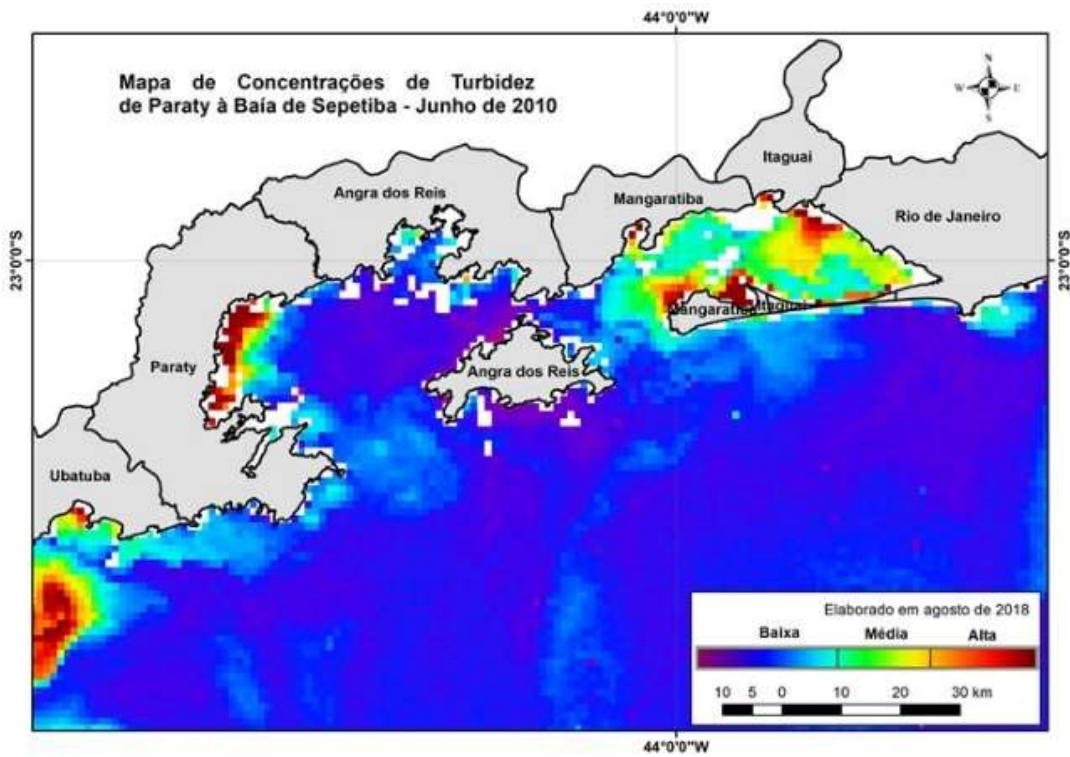


Figura 70 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2010.

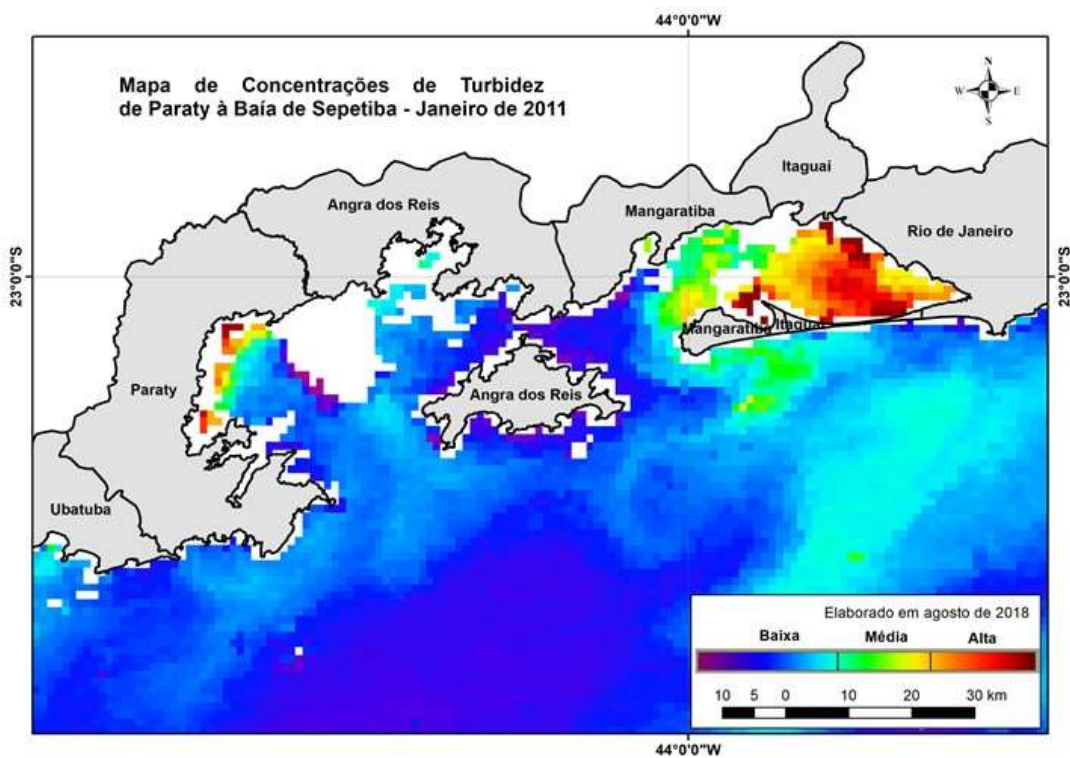


Figura 71 – Imagem de satélite da turbidez de janeiro de 2011.

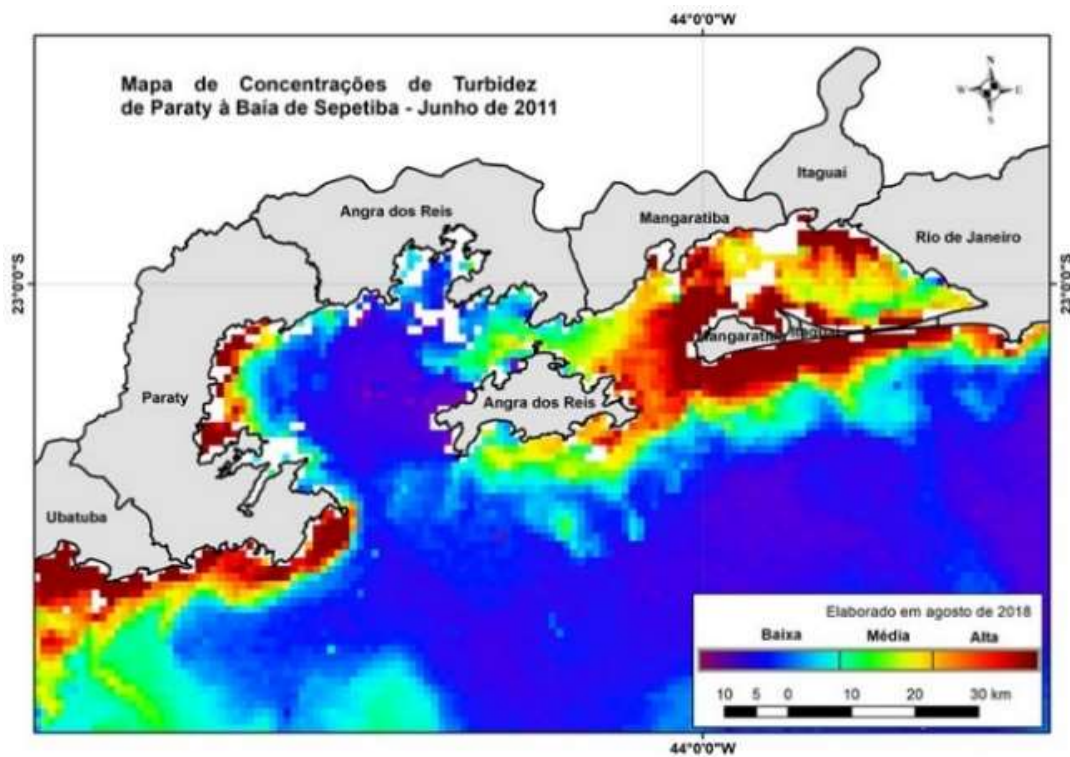


Figura 72 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2011.

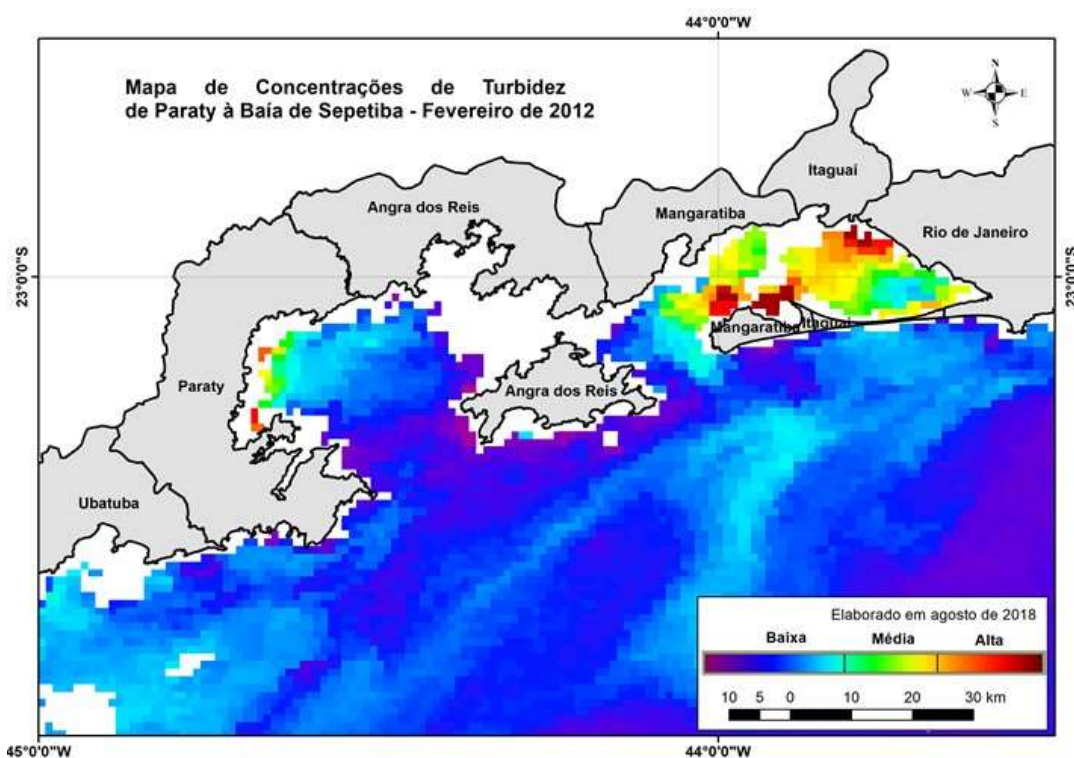


Figura 73 – Imagem de satélite da turbidez de fevereiro de 2012.

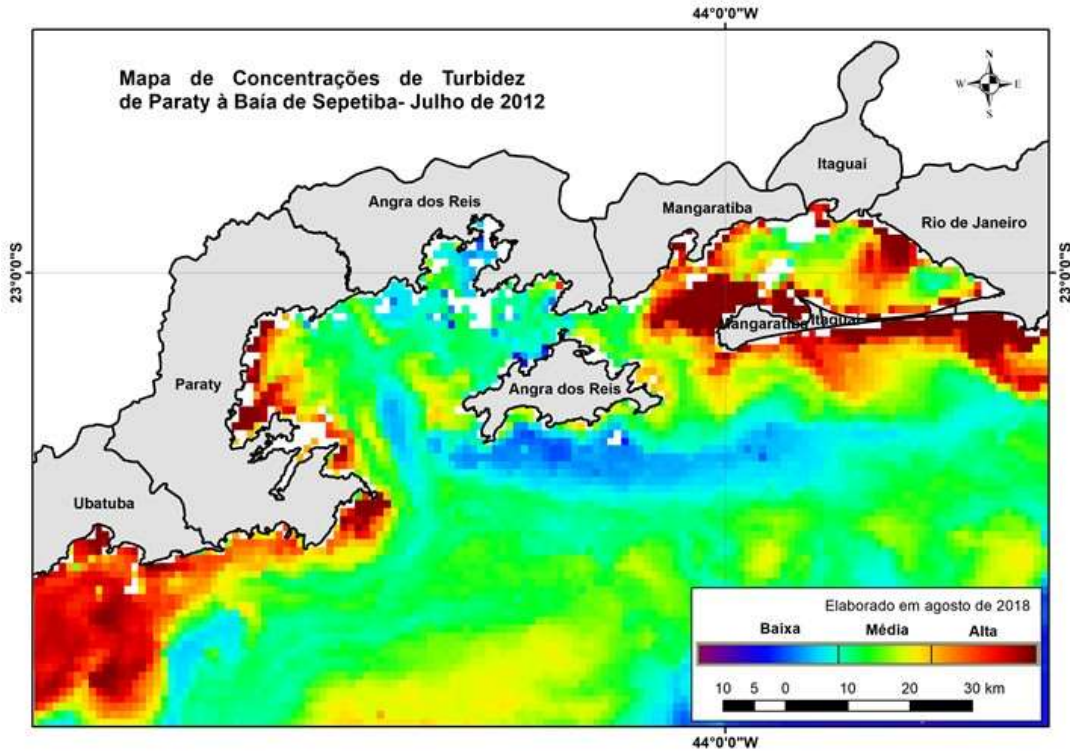


Figura 74 – Imagem de satélite da turbidez de julho de 2012.

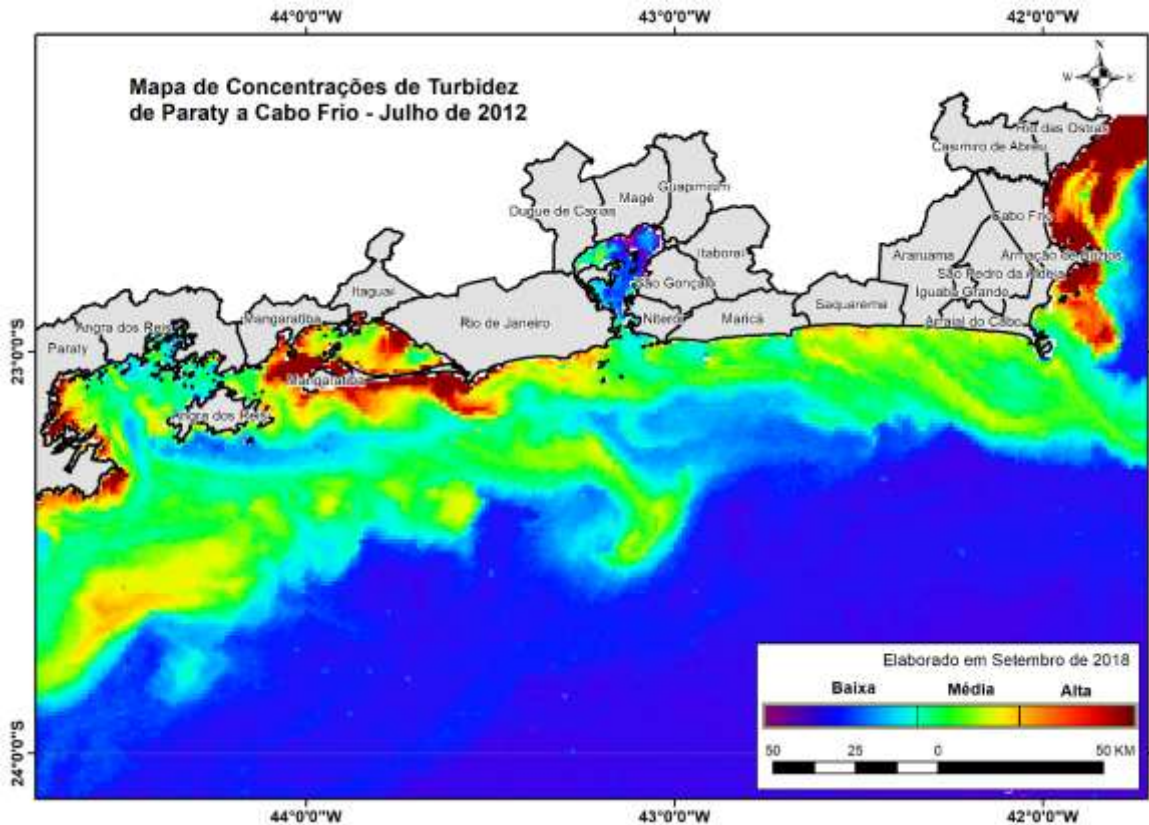


Figura 75 – Imagem de satélite da turbidez de julho de 2012 estendida para mostrar a influência da ressurgência de Cabo Frio na área de estudo.

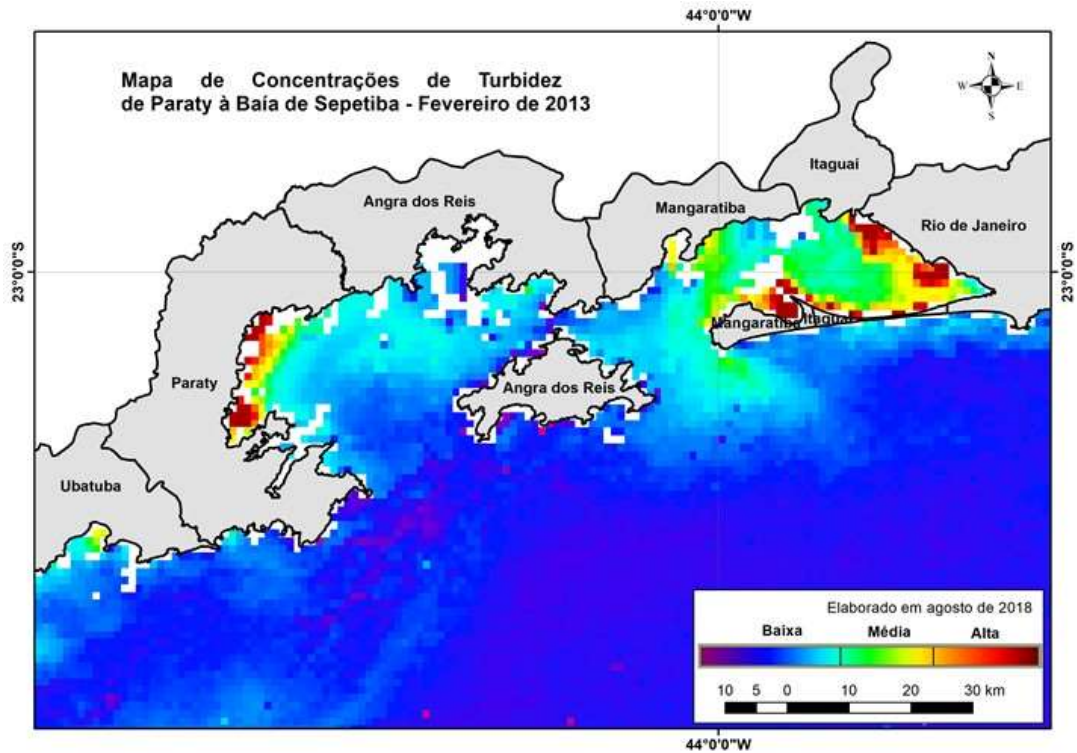


Figura 76 – Imagem de satélite da turbidez de fevereiro de 2013.

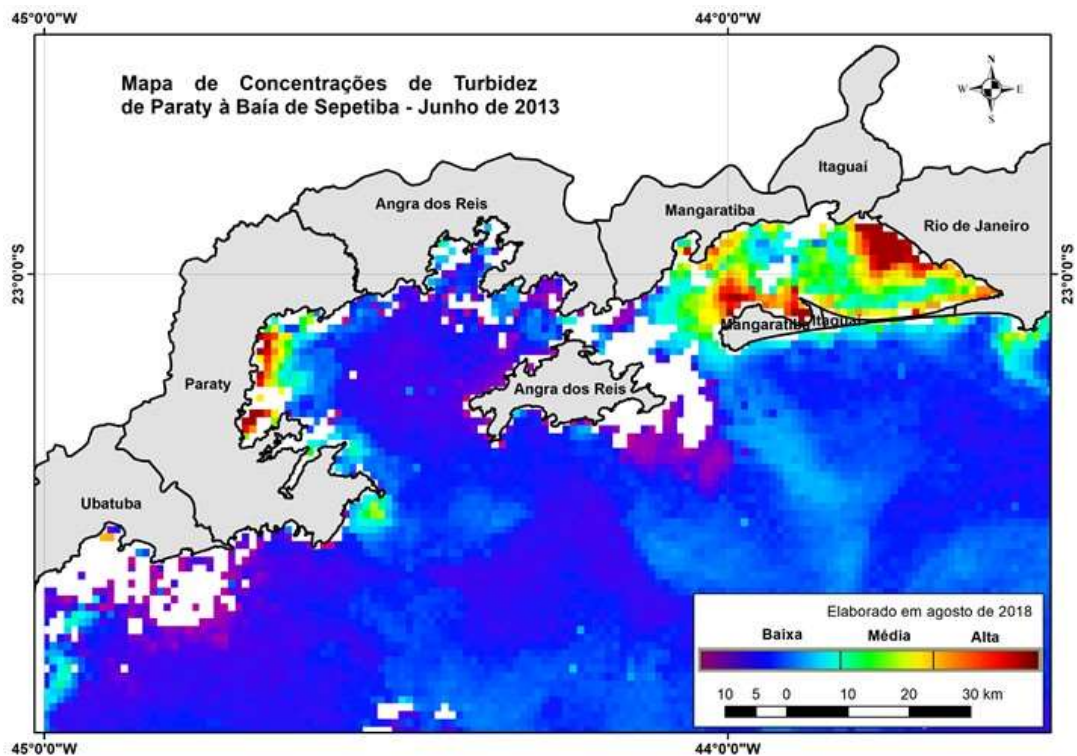


Figura 77 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2013.

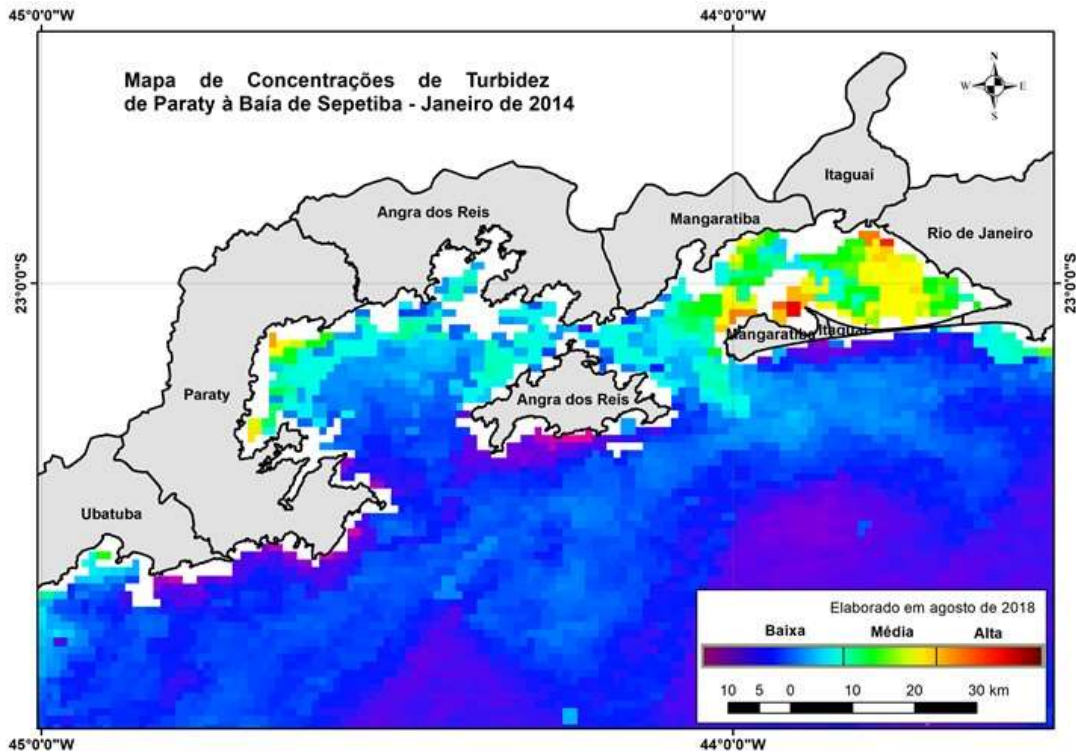


Figura 78 – Imagem de satélite da turbidez de janeiro de 2014.

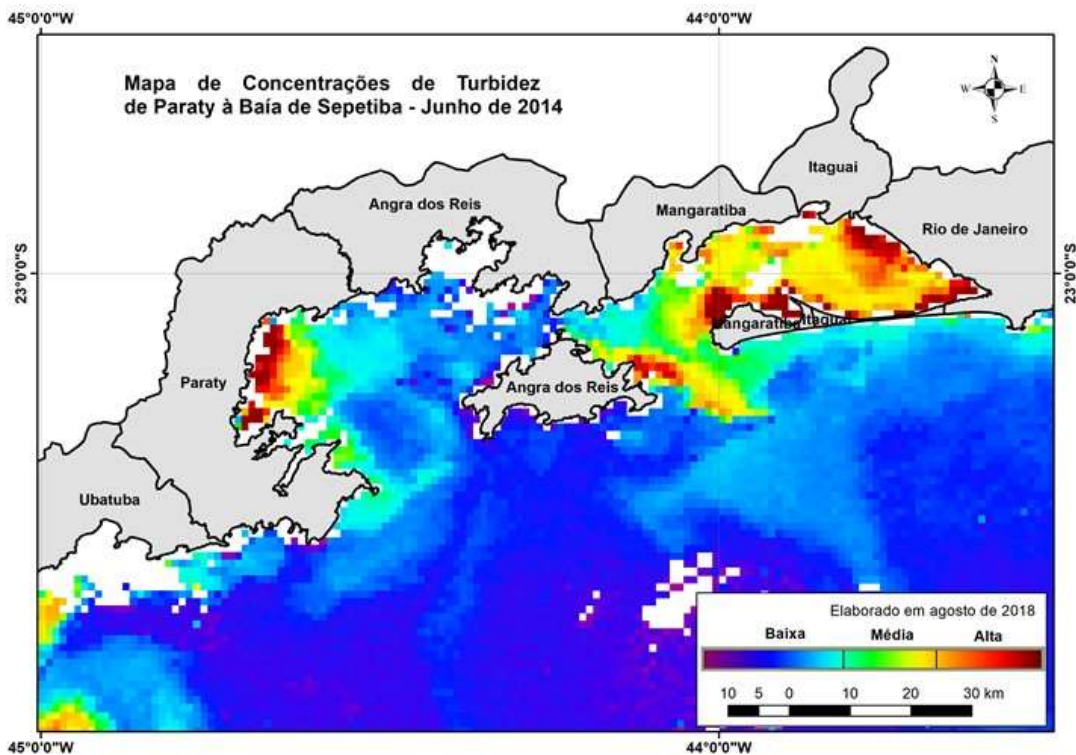


Figura 79 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2014.

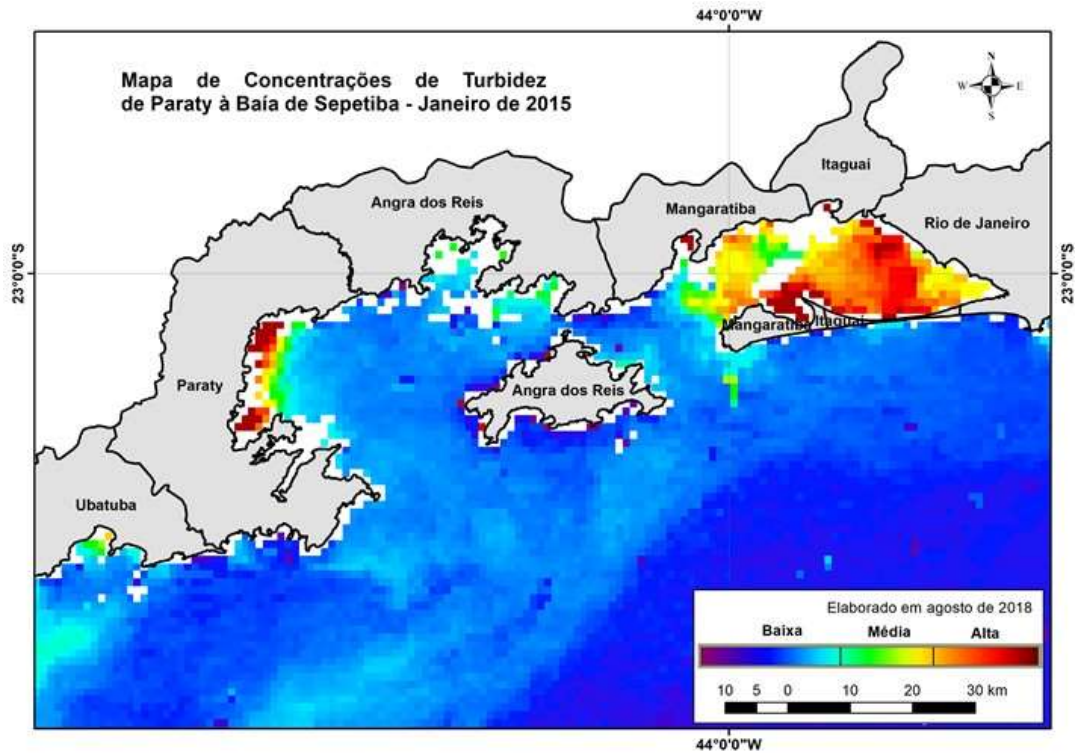


Figura 80 – Imagem de satélite da turbidez de janeiro de 2015.

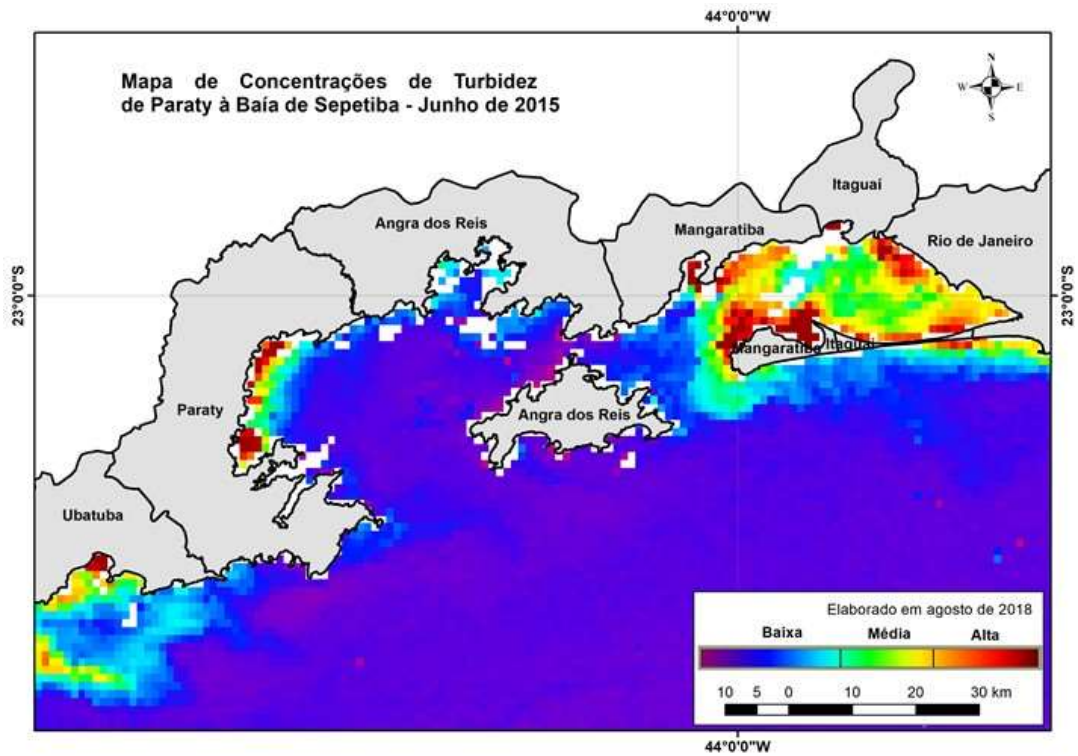


Figura 81 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2015.



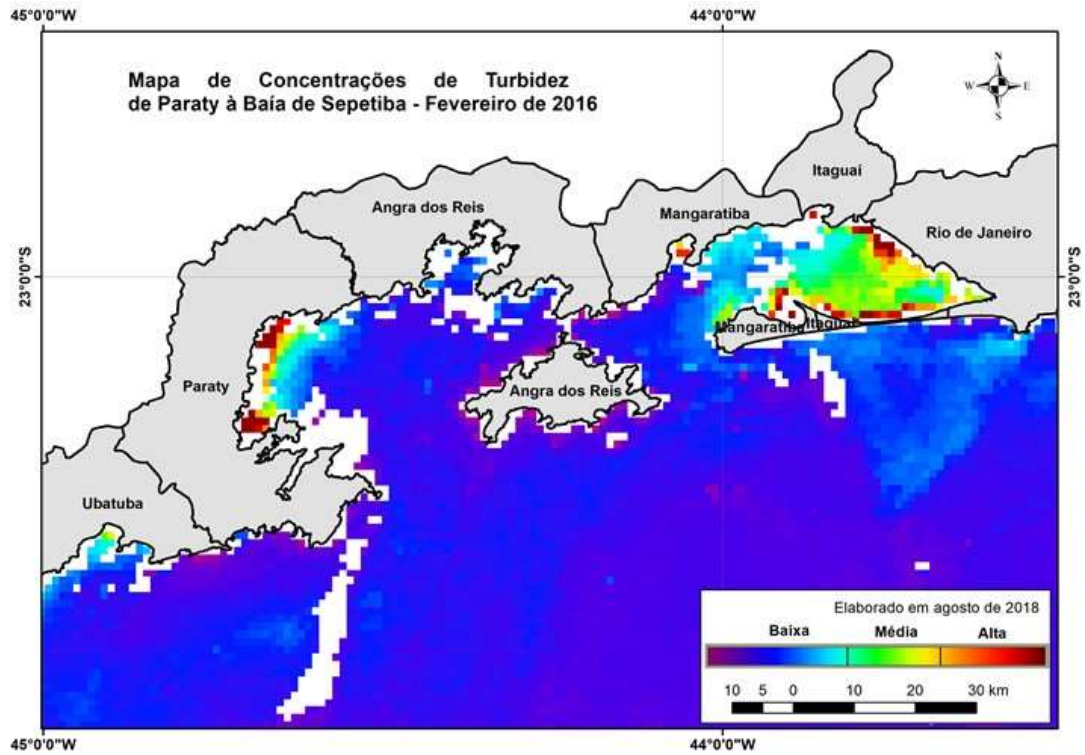


Figura 82 – Imagem de satélite da turbidez de fevereiro de 2016.

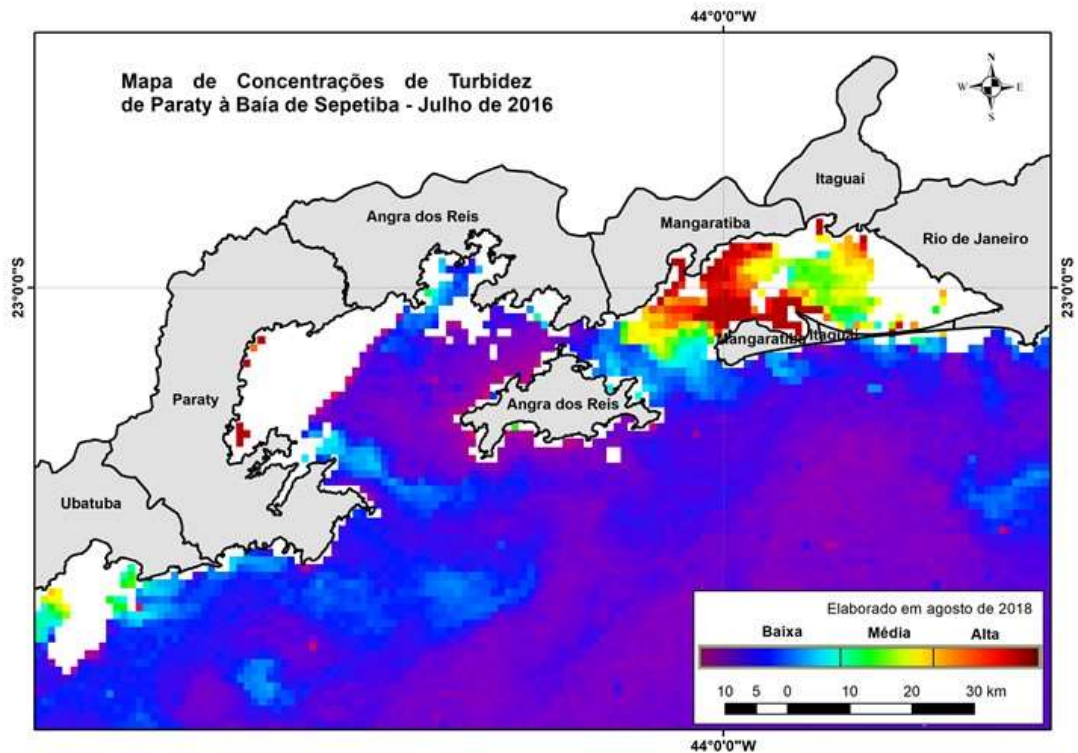


Figura 83 – Imagem de satélite da turbidez de julho de 2016.

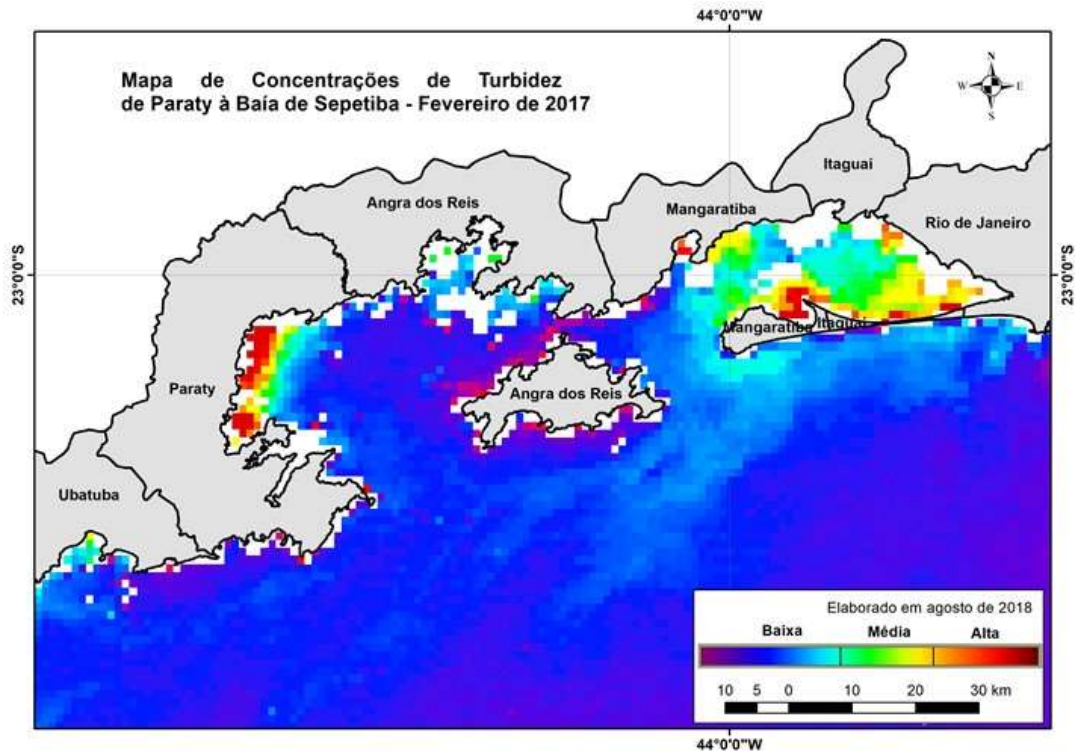


Figura 84 – Imagem de satélite da turbidez de fevereiro de 2017.

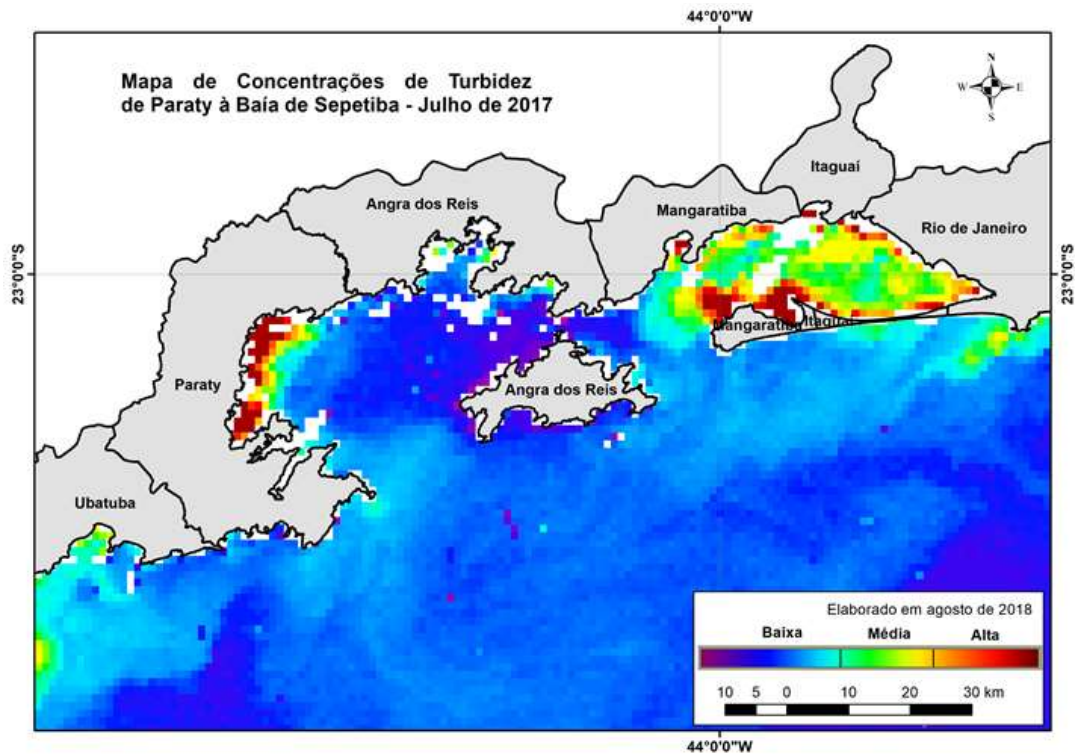


Figura 85 – Imagem de satélite da turbidez de julho de 2017.

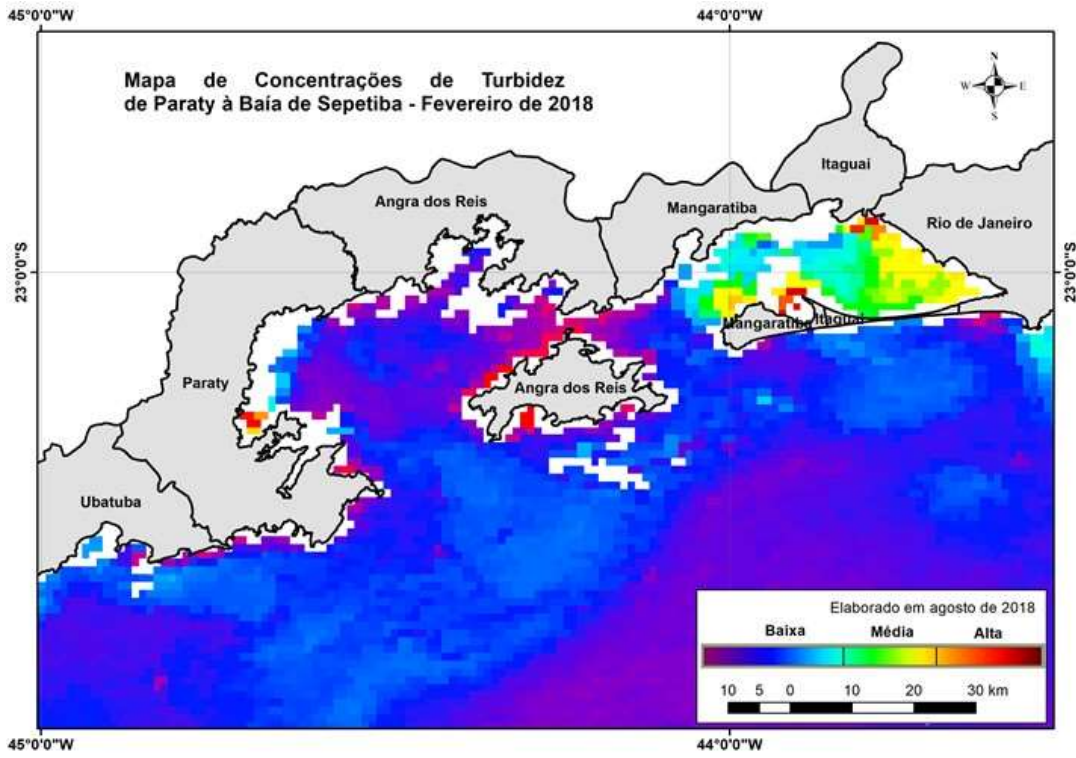


Figura 86 – Imagem de satélite da turbidez de fevereiro de 2018.

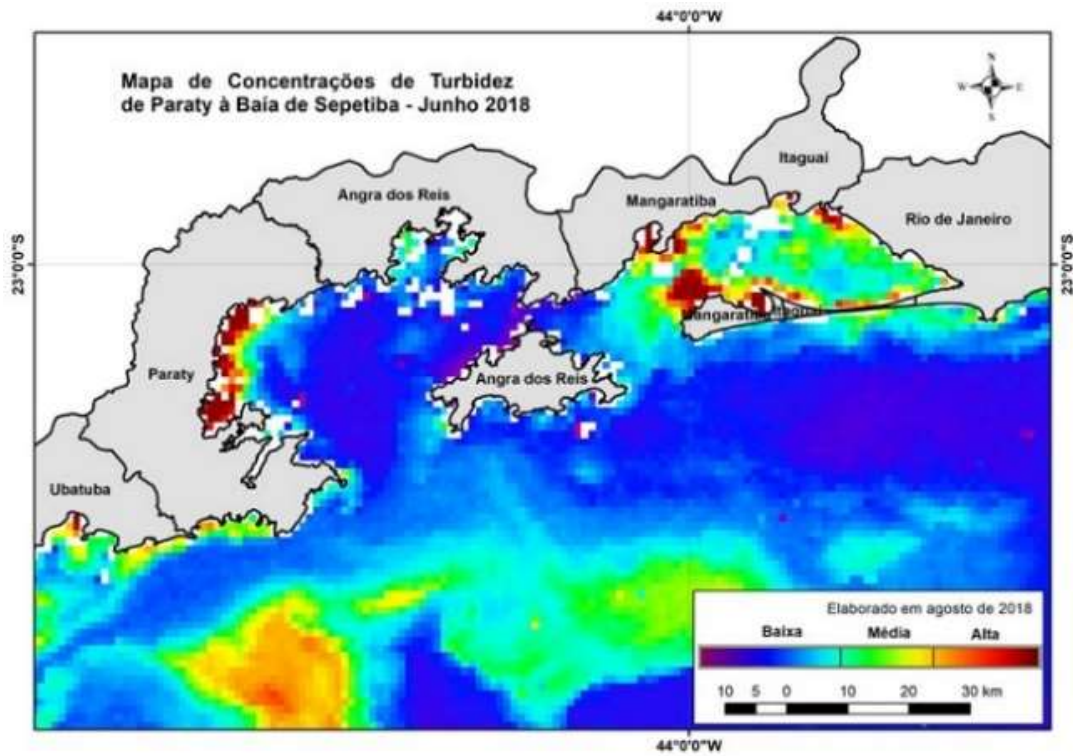


Figura 87 – Imagem de satélite da turbidez de junho de 2018.

A análise das interpretações acima permite chegar a algumas conclusões importantes para o contexto do PAIC. 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. Caso isto ocorresse, os sedimentos erodidos nas bacias seriam lixiviados para a costa nos períodos de elevada pluviosidade e isto seria notado na turbidez da água. 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.

### V.2.5. 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. As imagens utilizadas para os estudos de clorofila-a foram obtida a partir do site “Ocean Color Browse” (<https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/cgi/browse.pl?sen=am>), onde foram especificados os seguintes parâmetros:

- Foram escolhidas imagens de detecção de Clorofila no oceano, portanto a seguinte caixa da página foi selecionada para “CHL”. Para as imagens de turbidez, a caixa SST foi selecionada.



- O ano da missão, o mês e o dia foram selecionados. Observaram-se os meses correspondentes ao verão (dezembro a março – período de chuvas) e ao inverno (junho a setembro – período de estiagem), sempre procurando a imagem com as melhores respostas para cada estação do ano.
- Foi especificada a região da Costa Brasileira (*Brasilcoast*) para obter apenas as imagens pertinentes à região do estudo.

As imagens foram processadas e tratadas no software *SeaDAS 7.4* e os mapas elaborados no ambiente *ArcMap* do software *Arcgis 10.2*

Estas imagens são apresentadas na Figura 88 à Figura 116, evidenciando-se níveis de clorofila a tendencialmente mais elevados no inverno face ao verão e na baía de Sepetiba face à de Ilha Grande. Como observado no Litoral Norte de São Paulo, 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 consequentemente 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 (Figura 106), ano particularmente seco (Figura 53), 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 107, 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. É exatamente isto que se observa na Figura 107, 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. Embora não existam estudos muito consistentes, há alguns anos, a redução na ocorrência de ressurgências promoveu a redução na produção de bivalves das baías de Sepetiba e Ilha Grande.

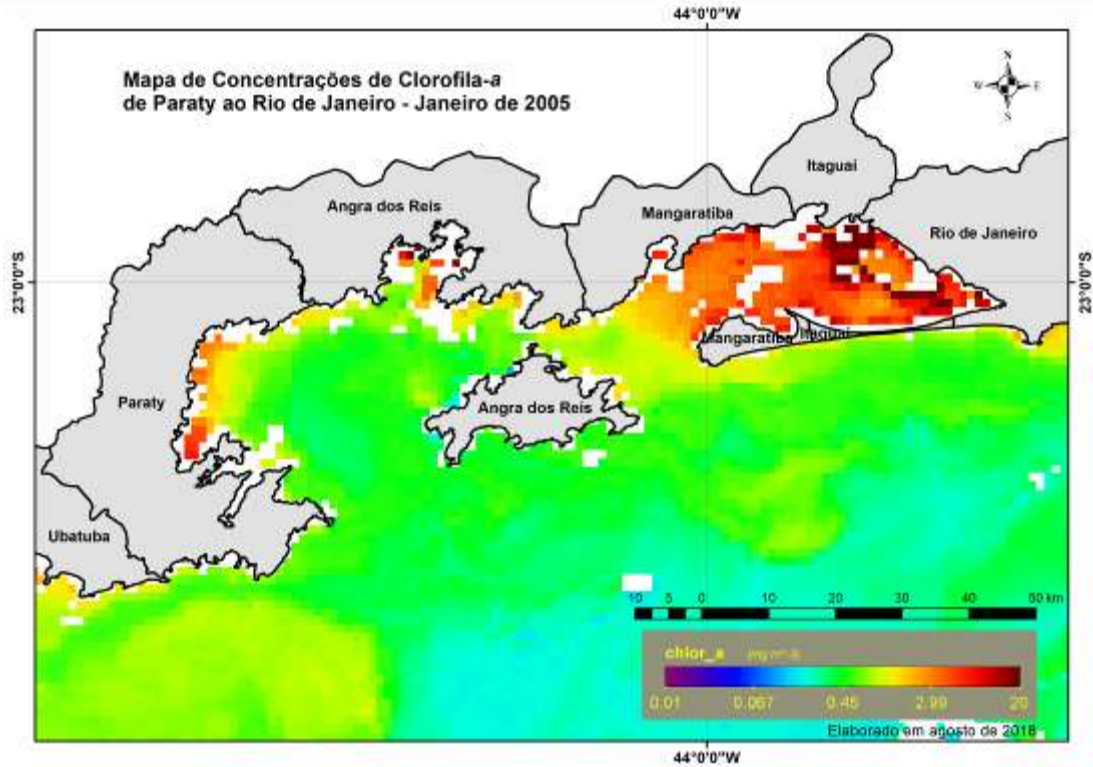


Figura 88 – Imagens de satélite da clorofila a de janeiro de 2005.

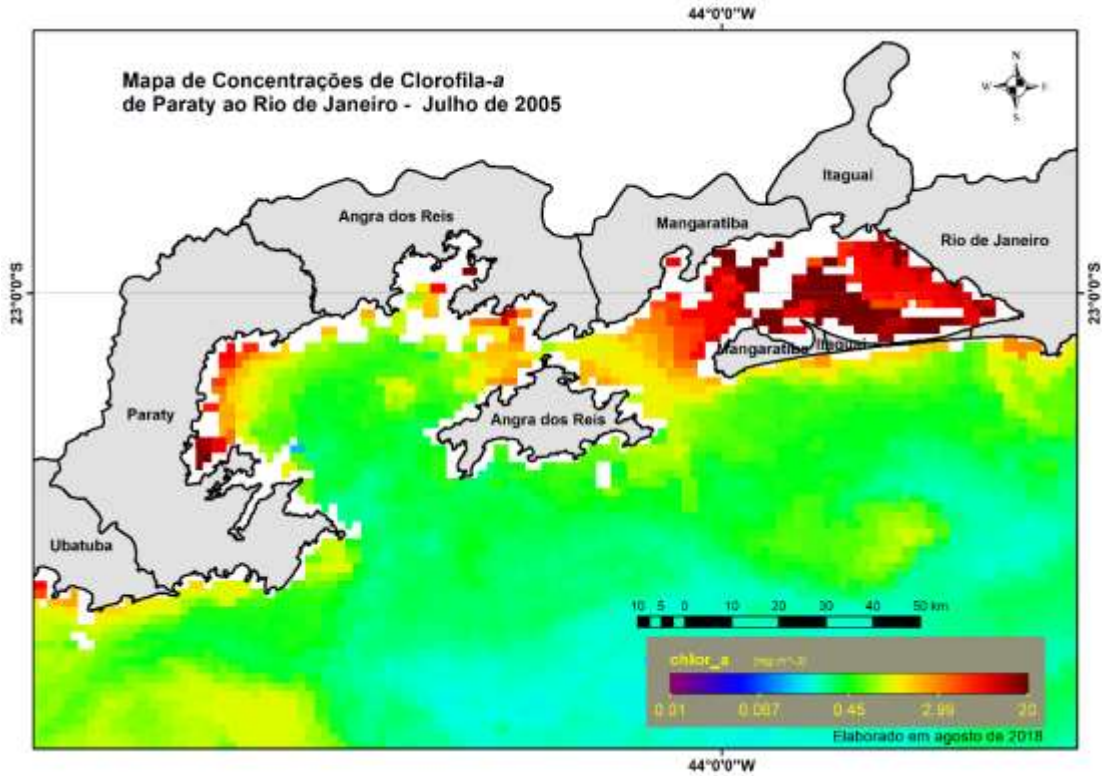


Figura 89 – Imagens de satélite da clorofila a de julho de 2005.

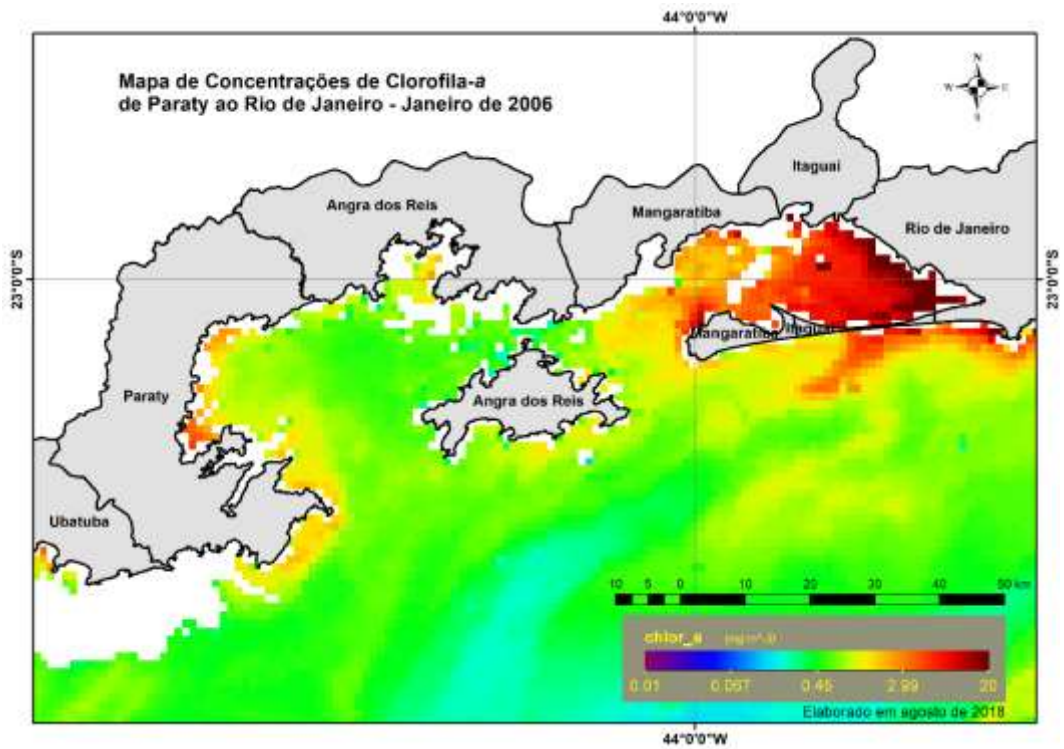


Figura 90 – Imagens de satélite da clorofila a de janeiro de 2006.

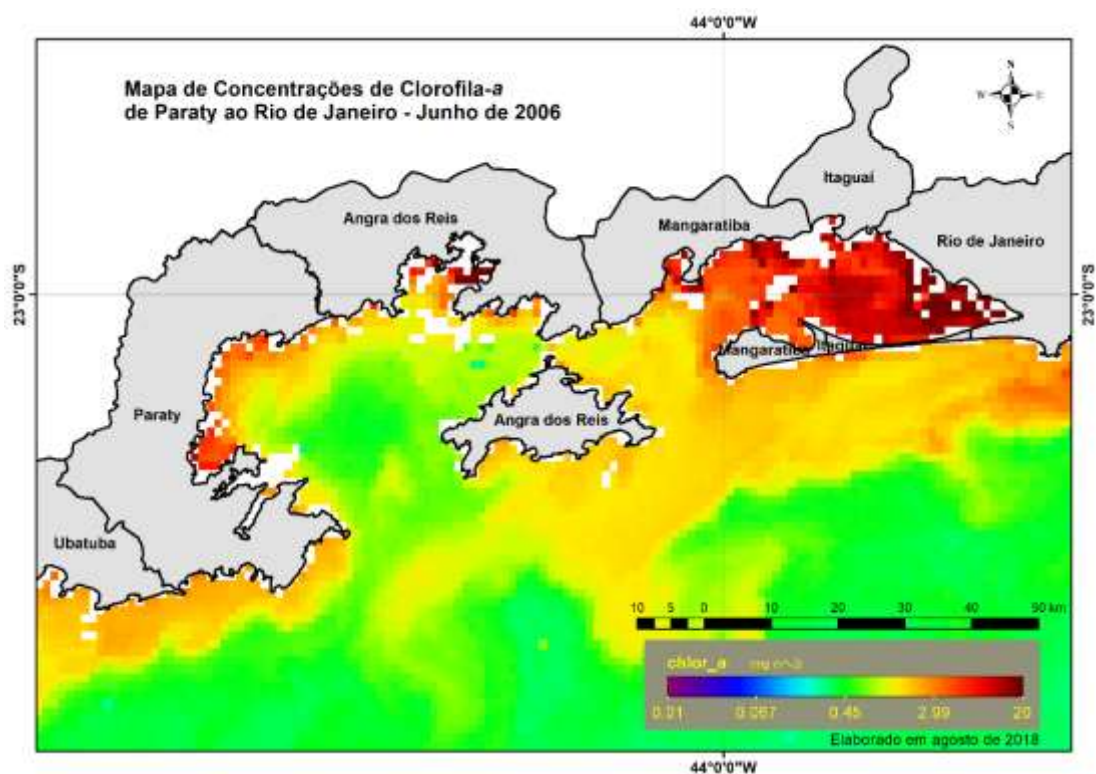


Figura 91 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2006.

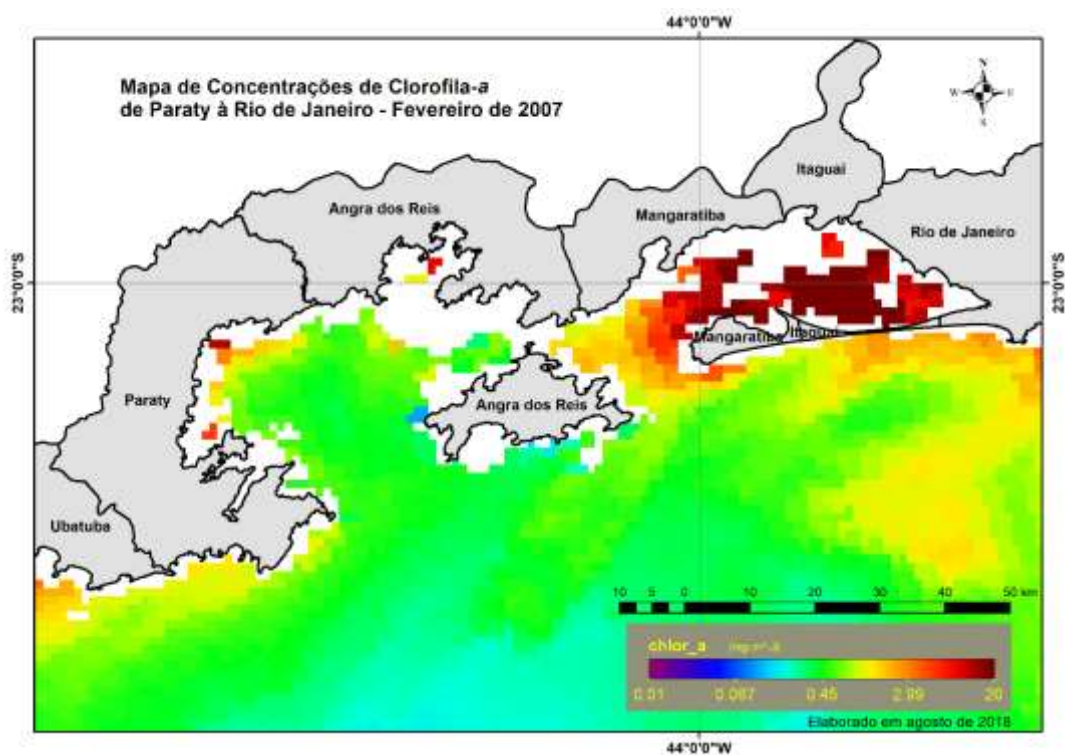


Figura 92 – Imagens de satélite da clorofila a de fevereiro de 2007.



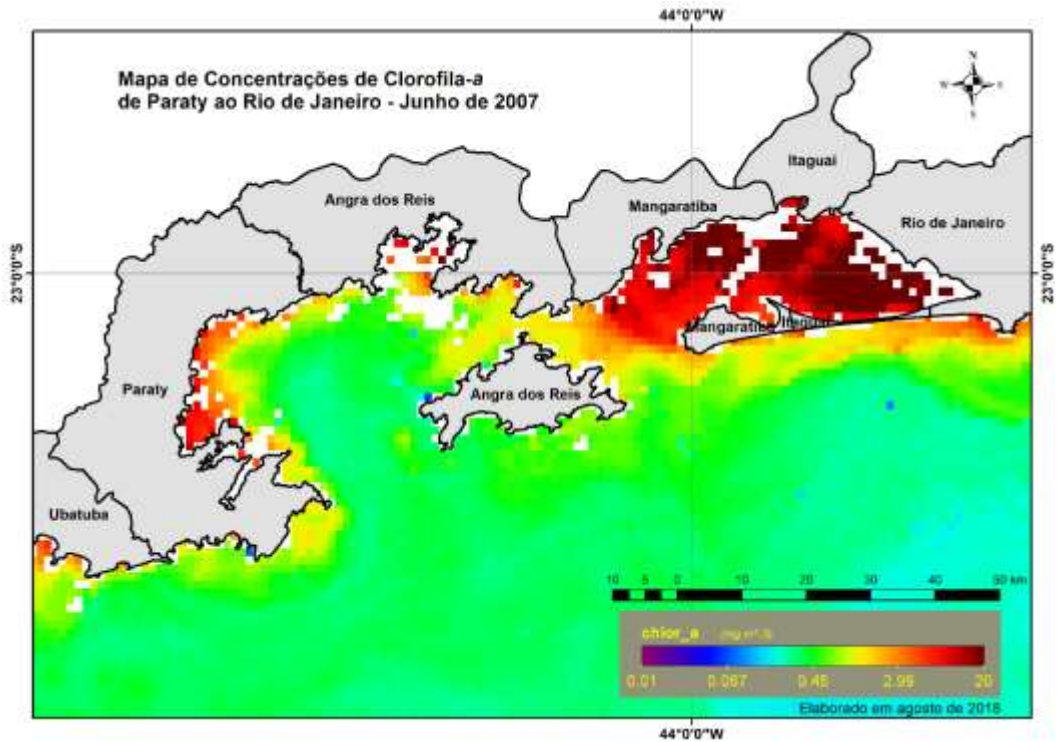


Figura 93 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2007.

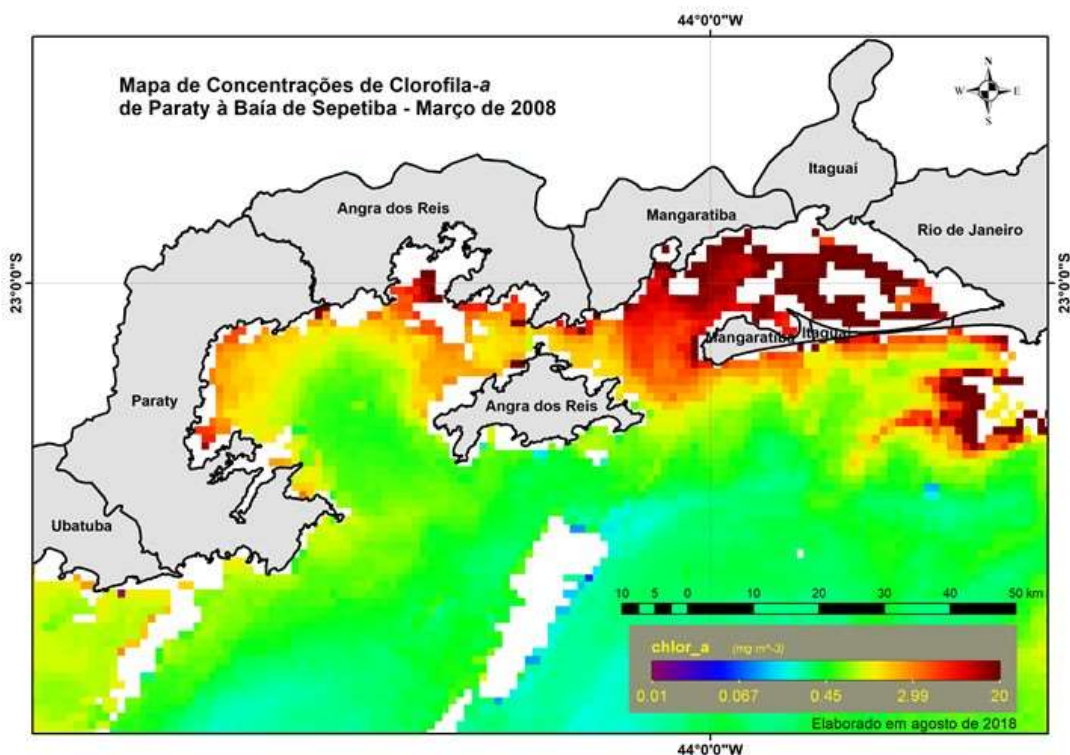


Figura 94 – Imagens de satélite da clorofila a de março de 2008.

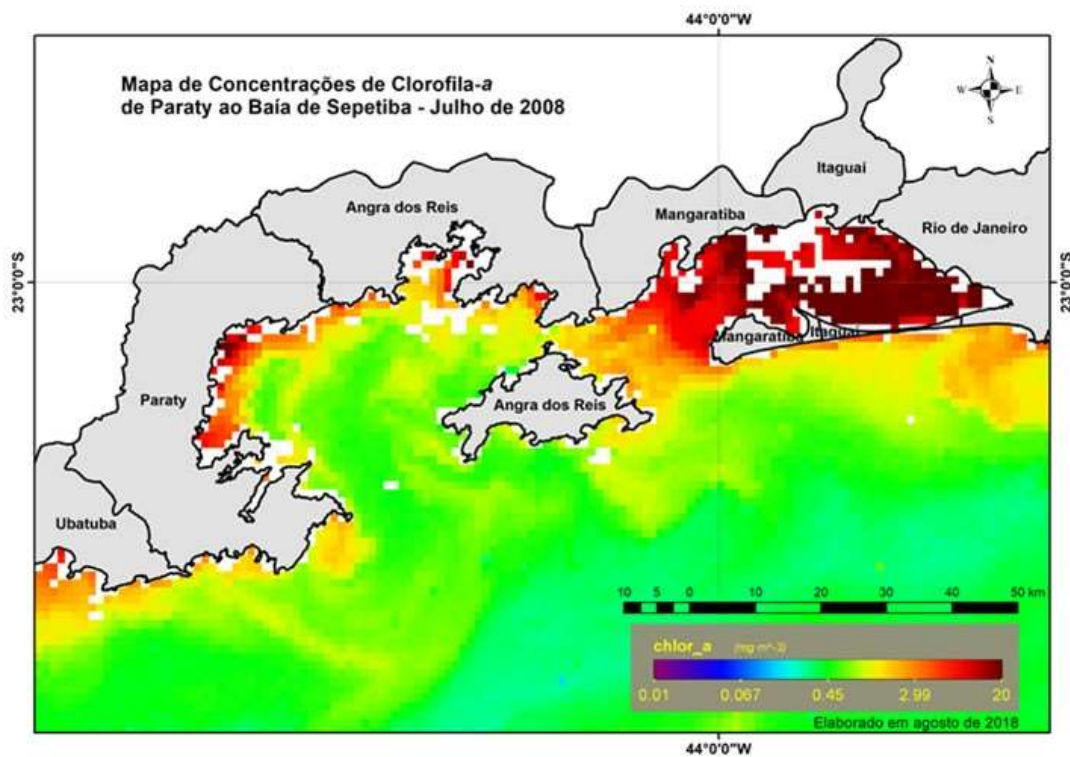


Figura 95 – Imagens de satélite da clorofila a de julho de 2008.

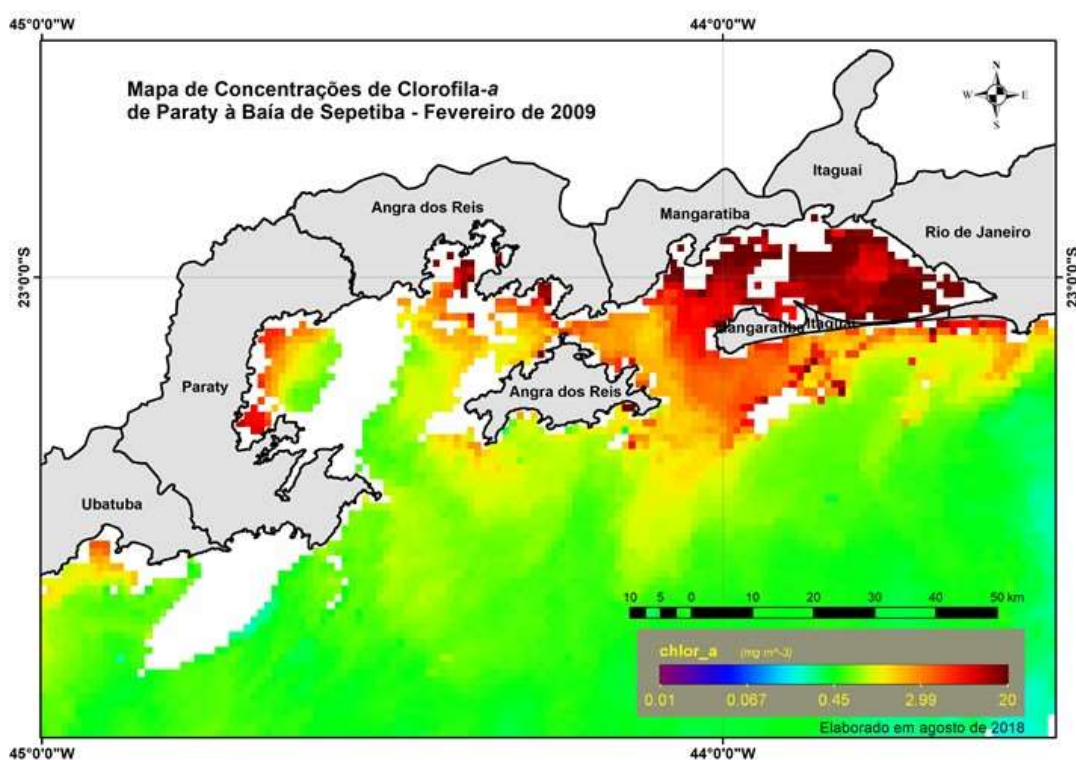


Figura 96 – Imagens de satélite da clorofila a de fevereiro de 2009.

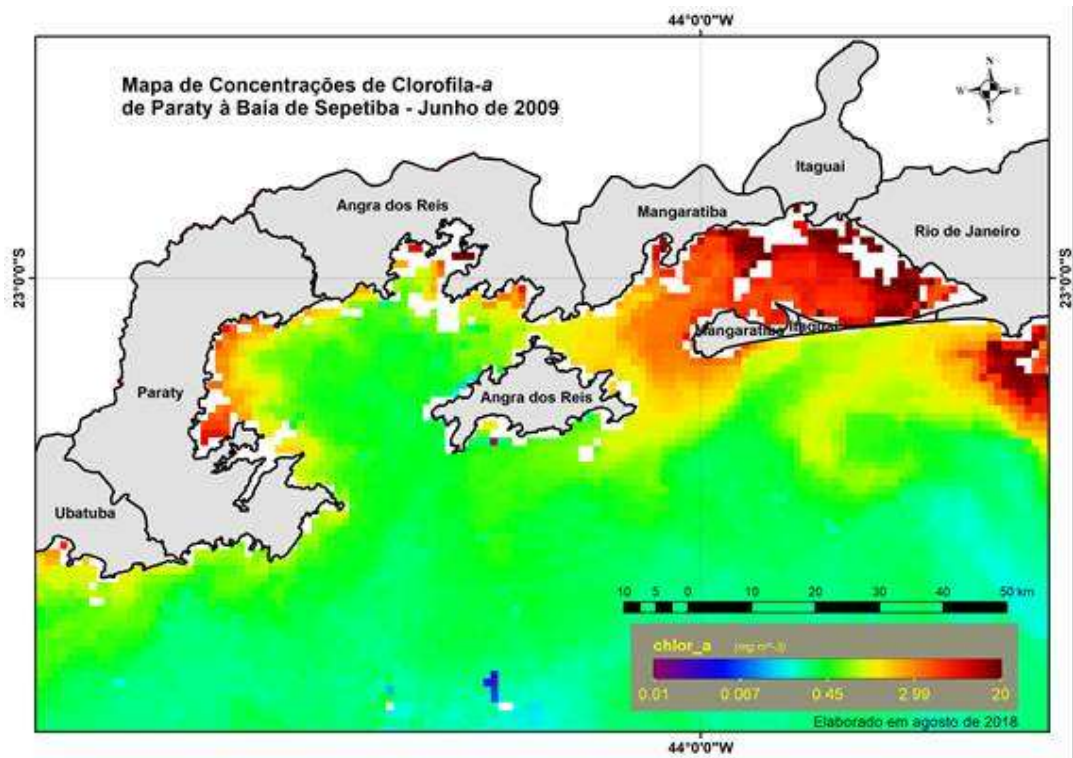


Figura 97 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2009.

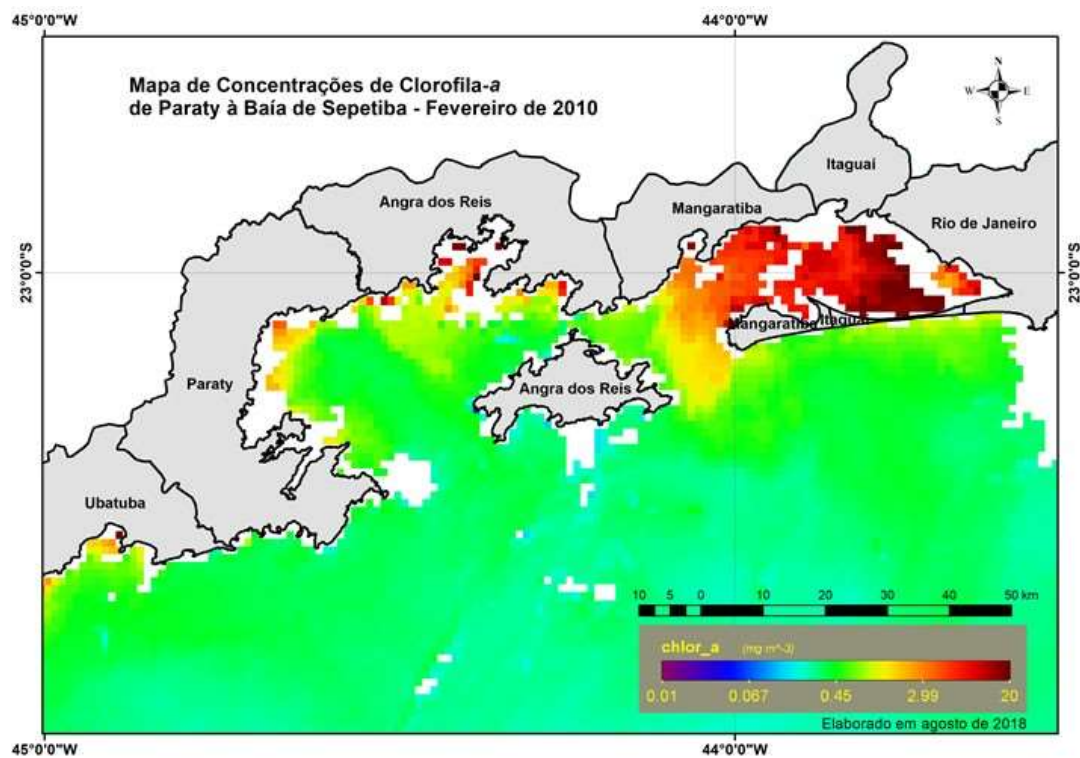


Figura 98 – Imagens de satélite da clorofila a de fevereiro de 2010.

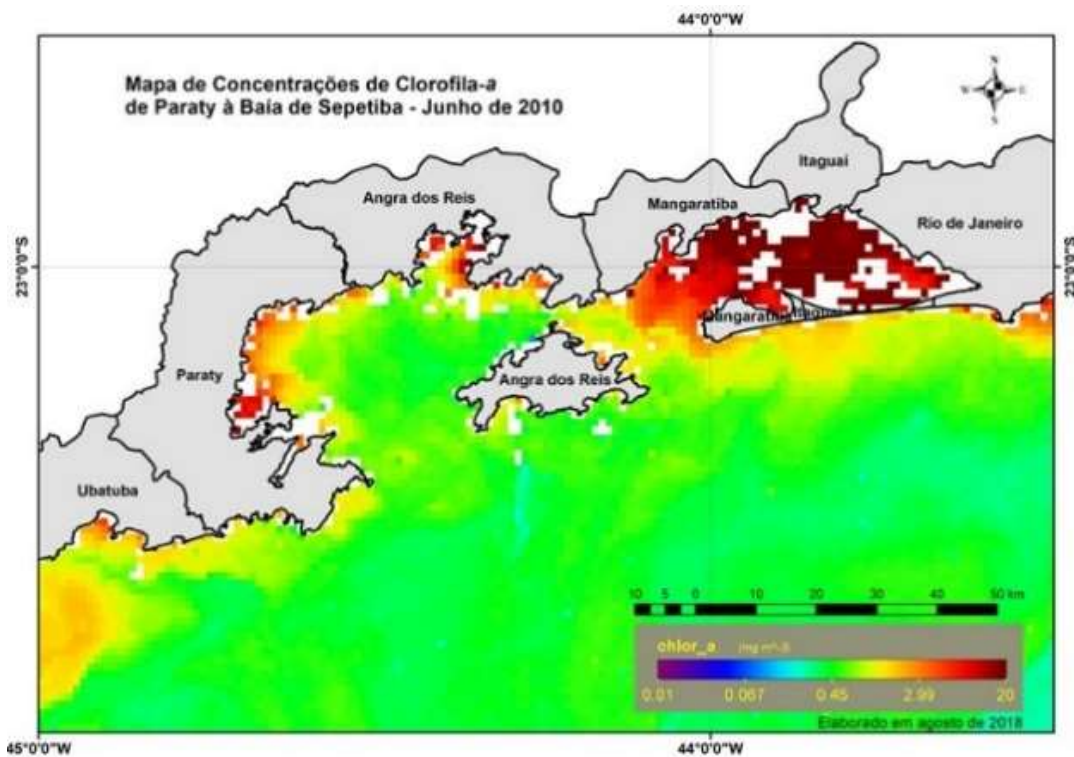


Figura 99 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2010.

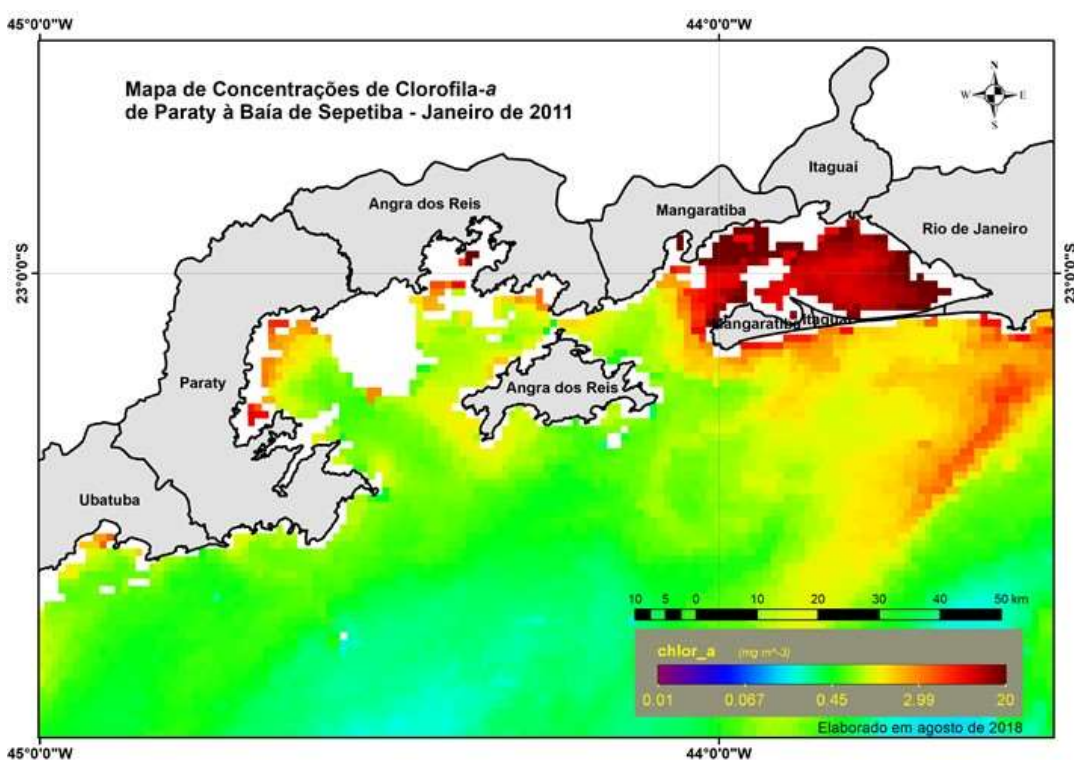


Figura 100 – Imagens de satélite da clorofila a de janeiro de 2011.

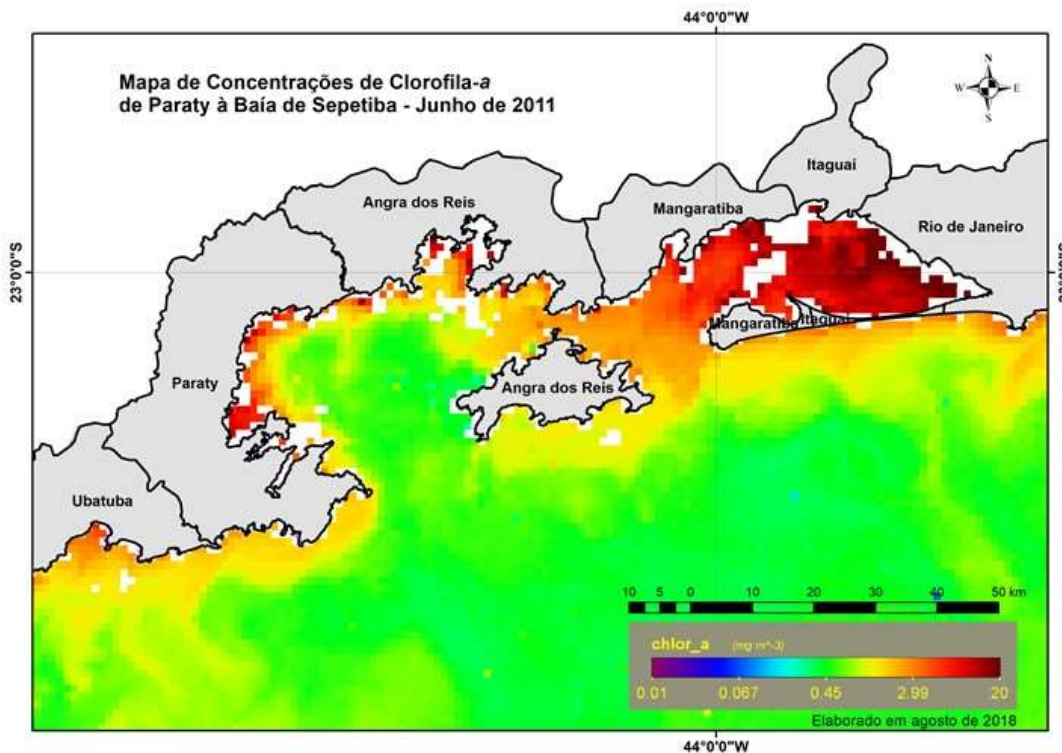


Figura 101 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2011.

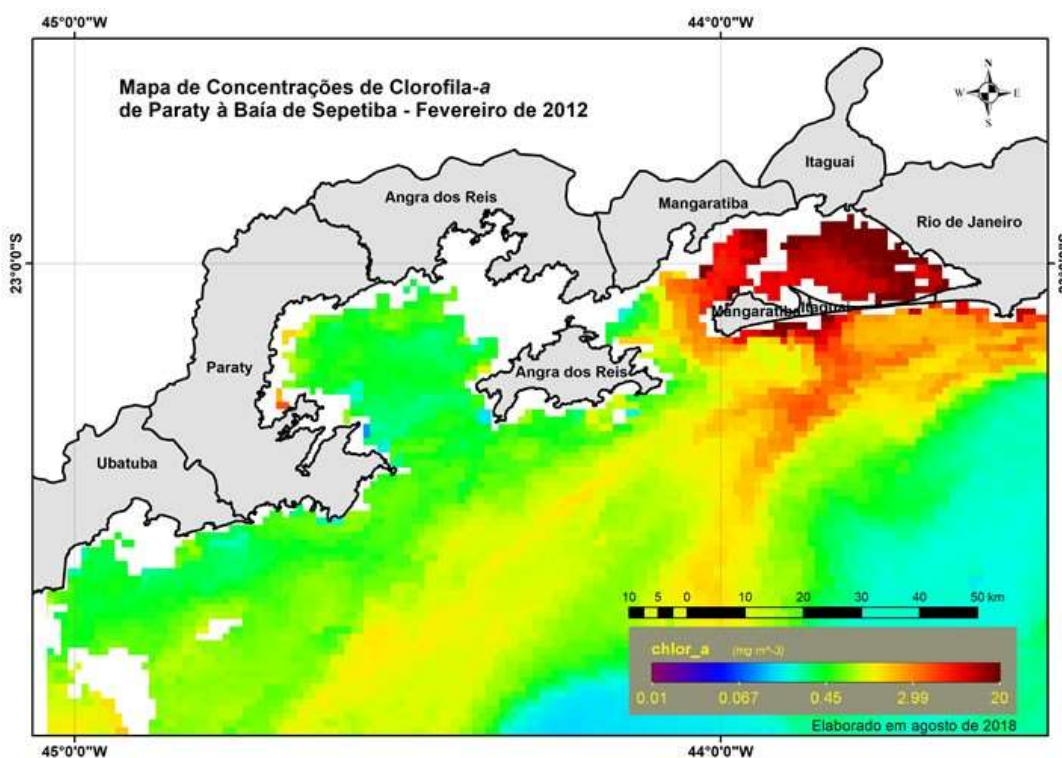


Figura 102 – Imagens de satélite da clorofila a de fevereiro de 2012.

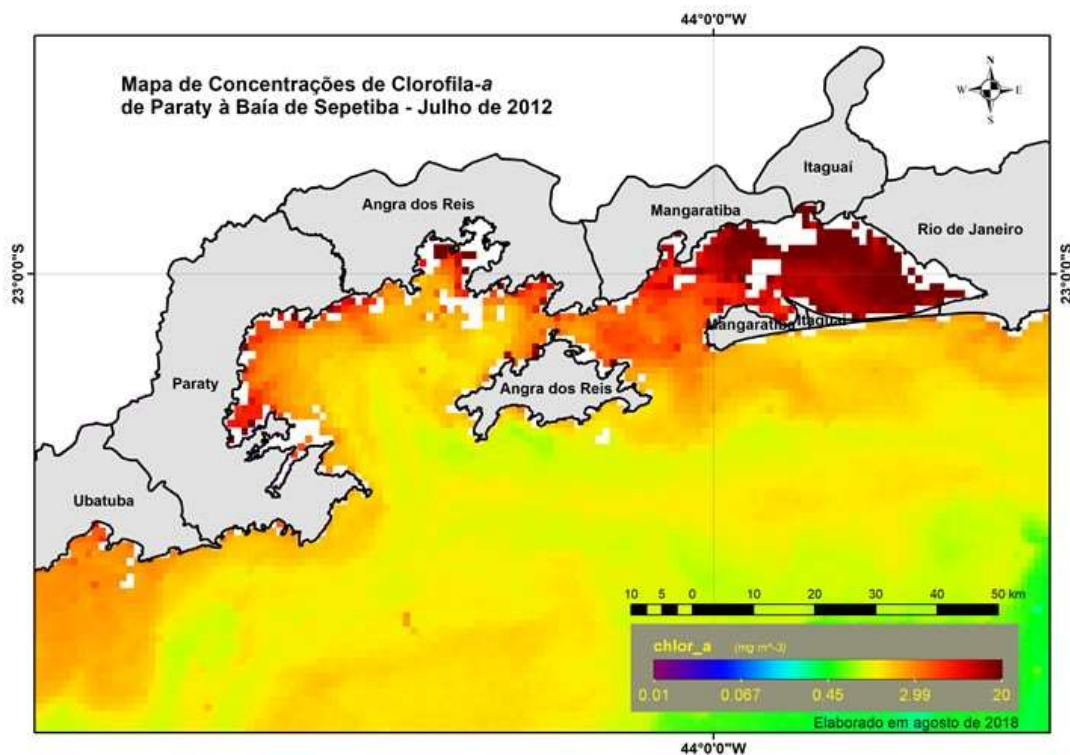


Figura 103 – Imagens de satélite da clorofila a de julho de 2012.

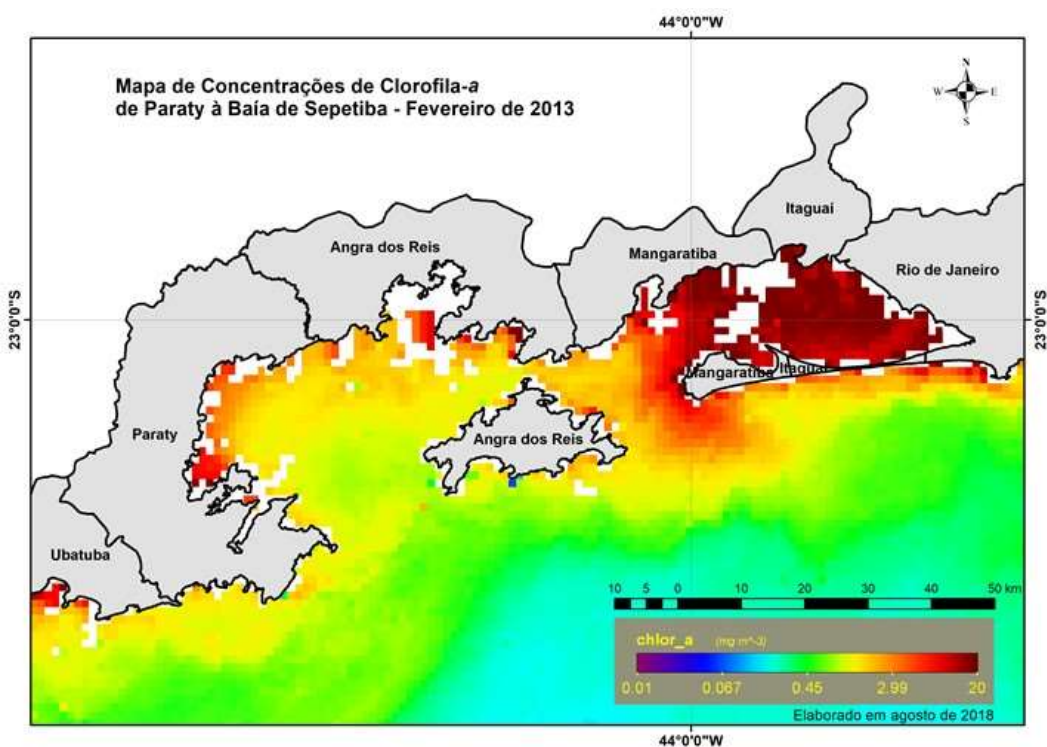


Figura 104 – Imagens de satélite da clorofila a de fevereiro de 2013.

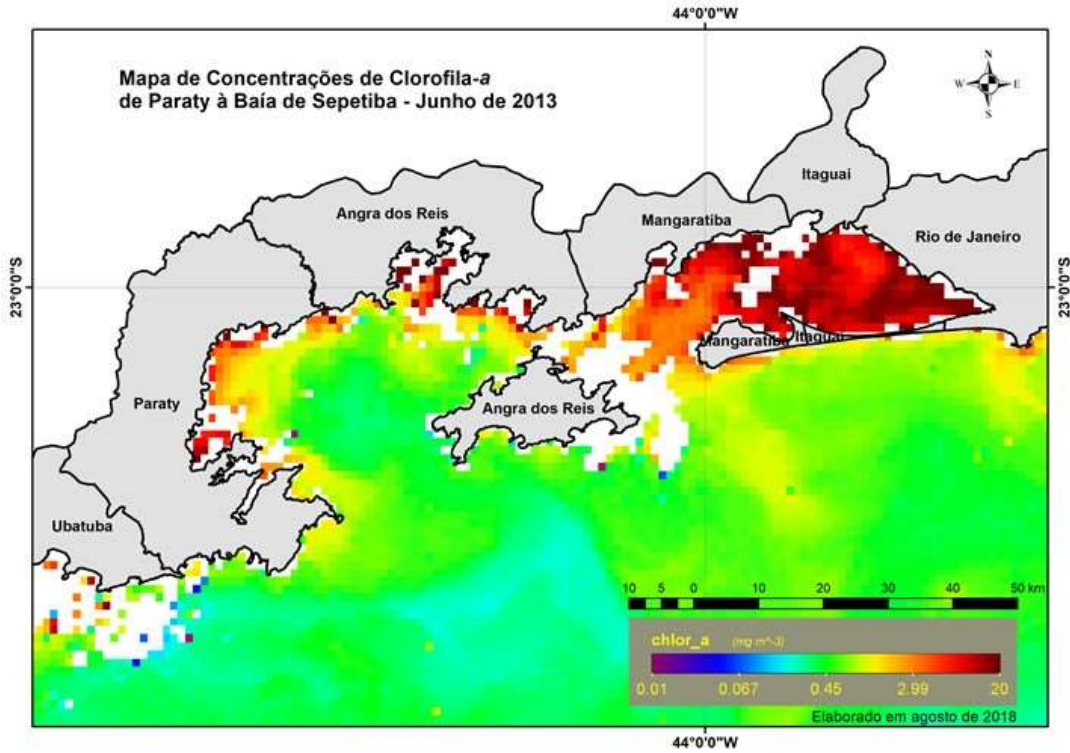


Figura 105 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2013.

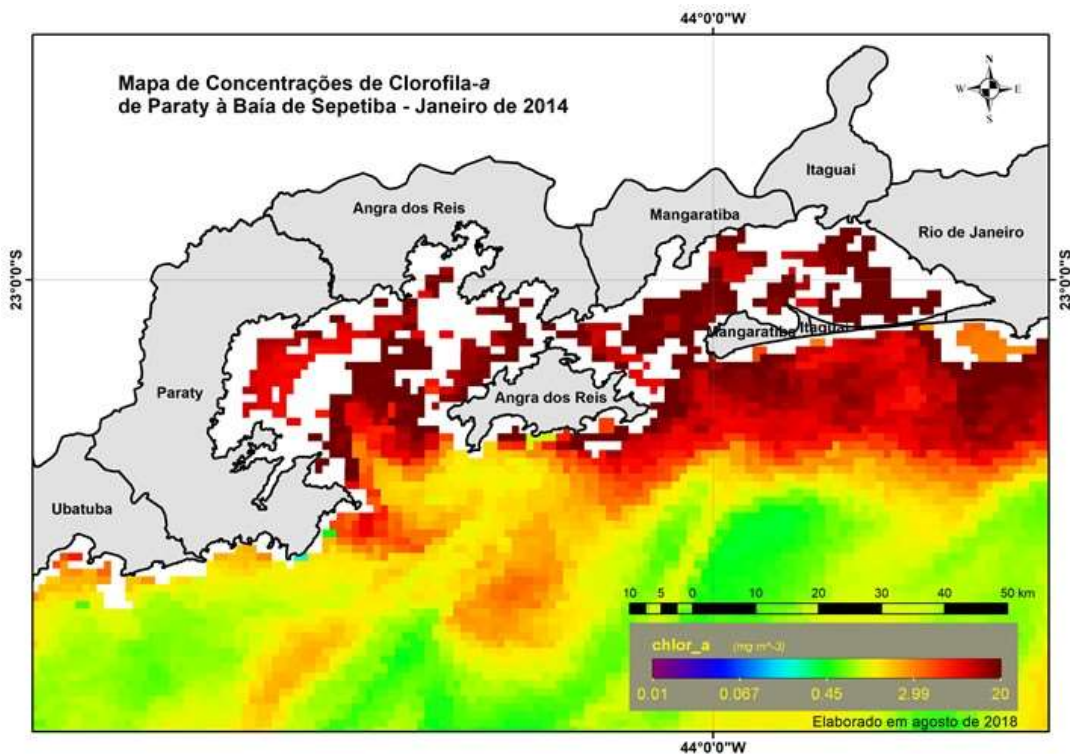


Figura 106 – Imagens de satélite da clorofila a de janeiro de 2014.

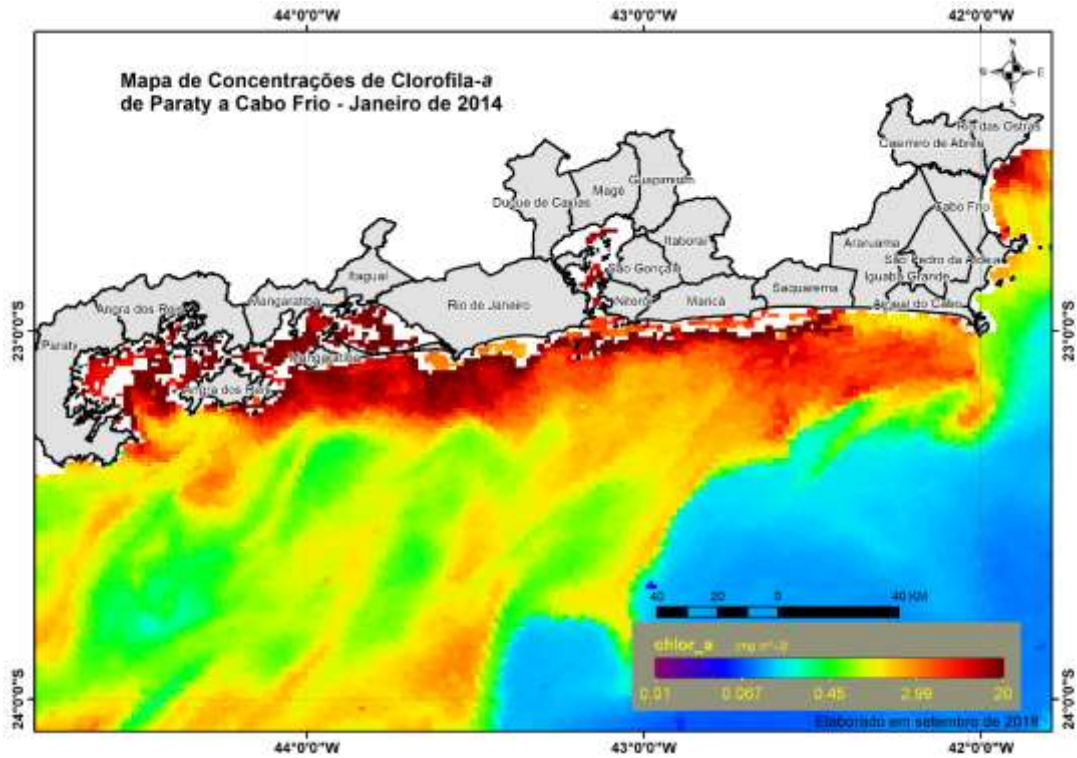


Figura 107 – Imagens de satélite da clorofila a de janeiro de 2014, estendida para mostrar a influência da ressurgência de Cabo Frio na área de estudo.

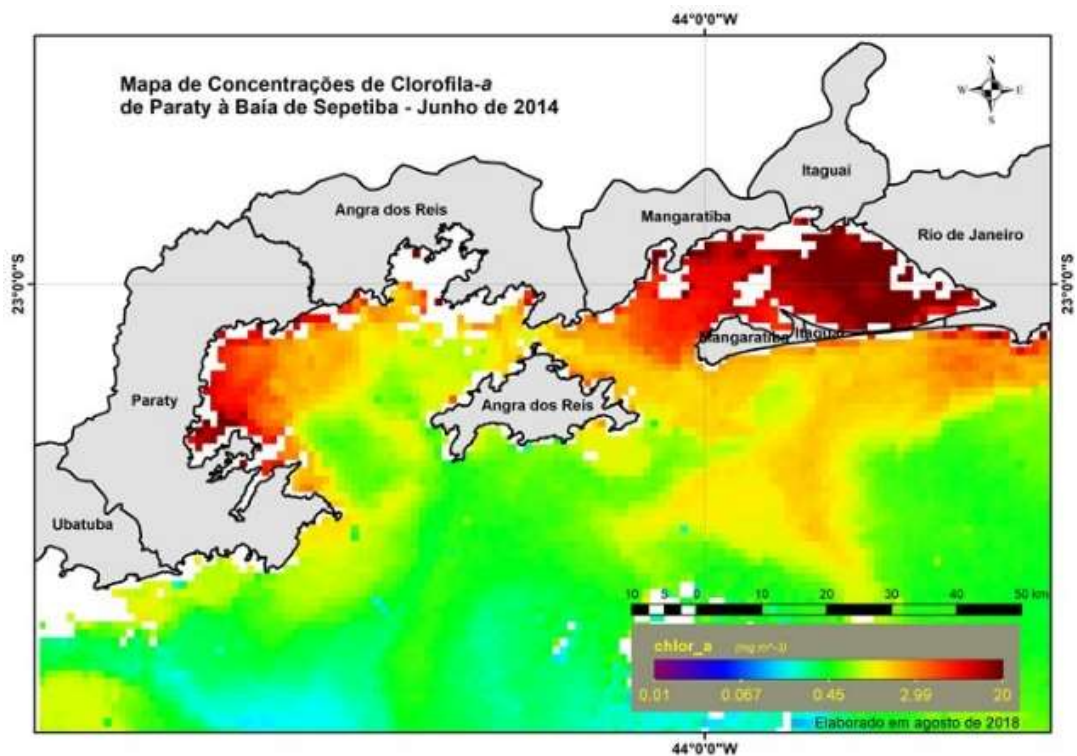


Figura 108 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2014.



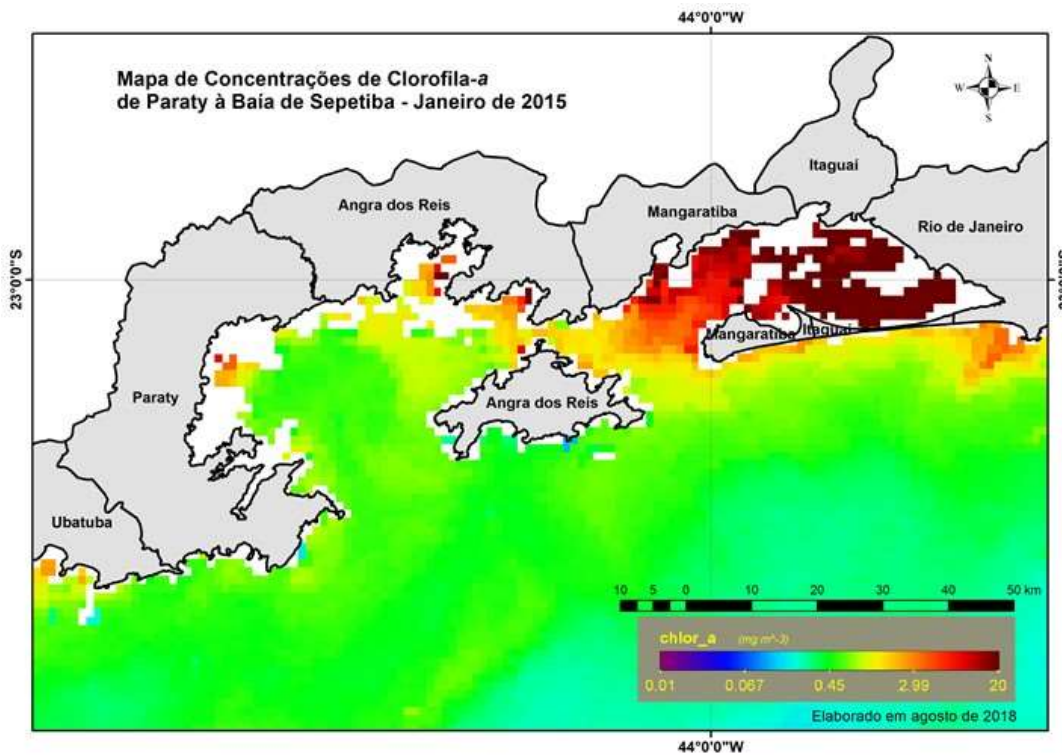


Figura 109 – Imagens de satélite da clorofila a de janeiro de 2015.

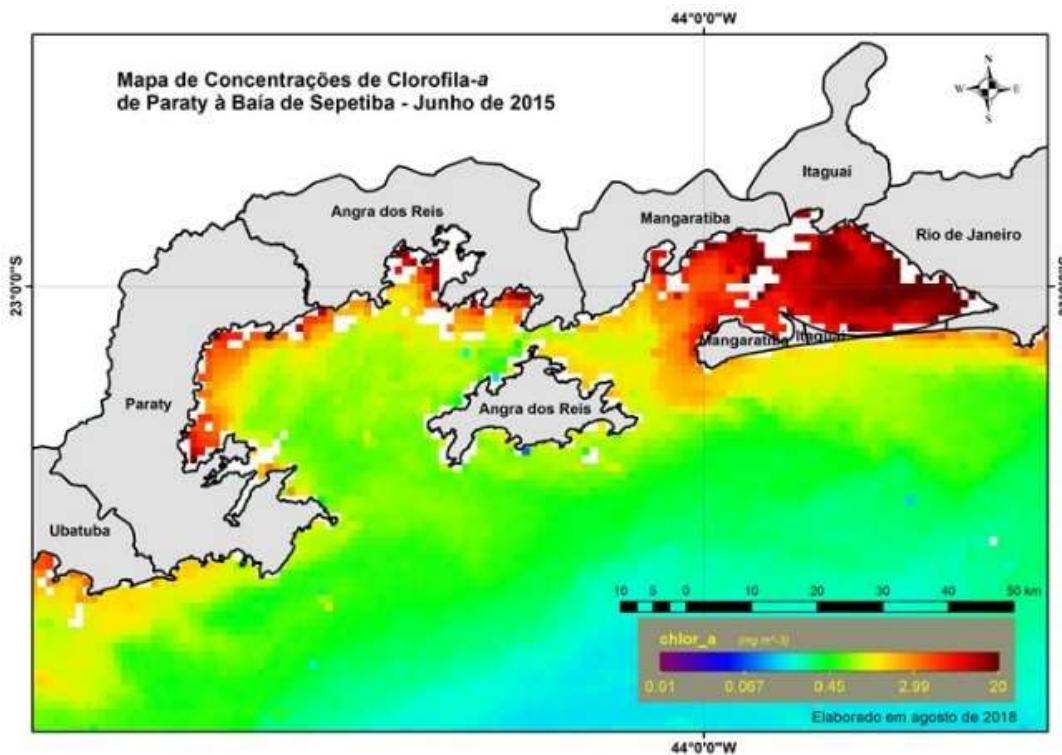


Figura 110 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2015.

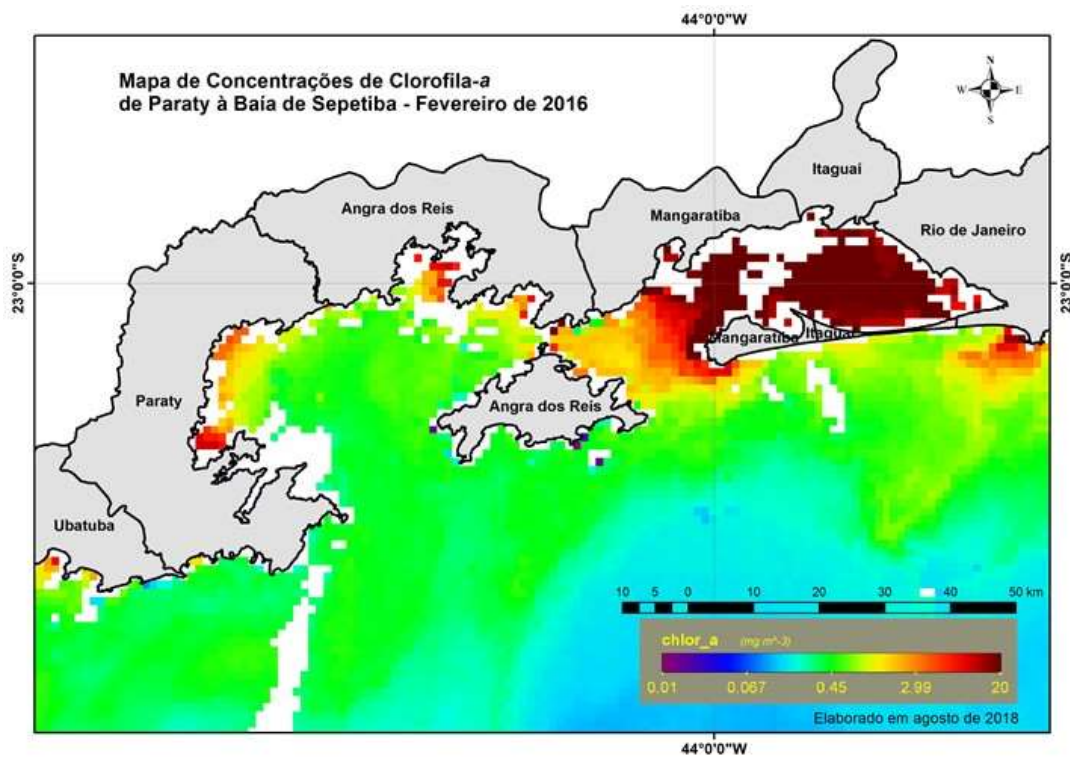


Figura 111 – Imagens de satélite da clorofila a de fevereiro de 2016.

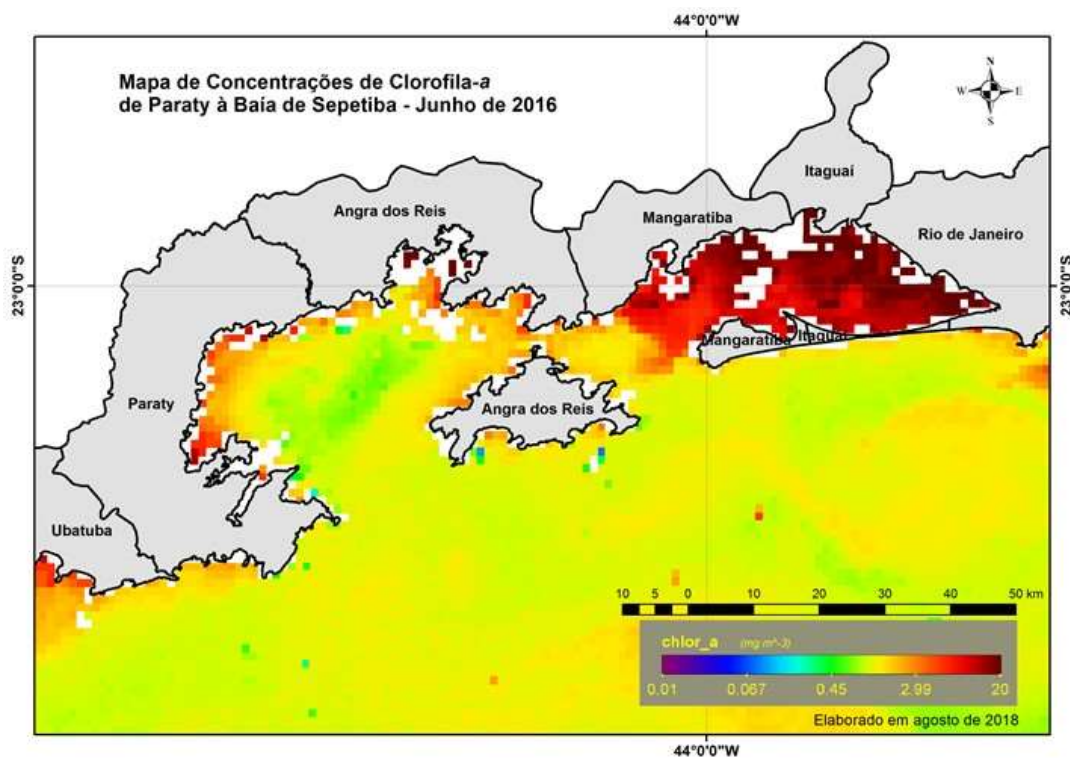


Figura 112 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2016.

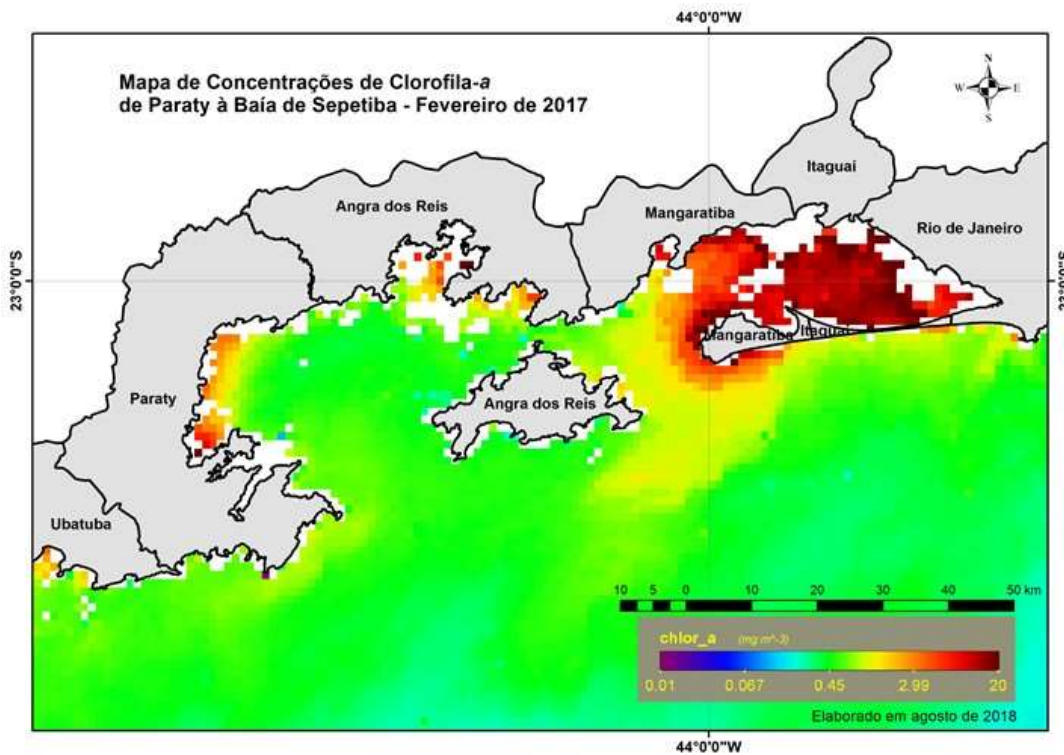


Figura 113 – Imagens de satélite da clorofila a de fevereiro de 2017.

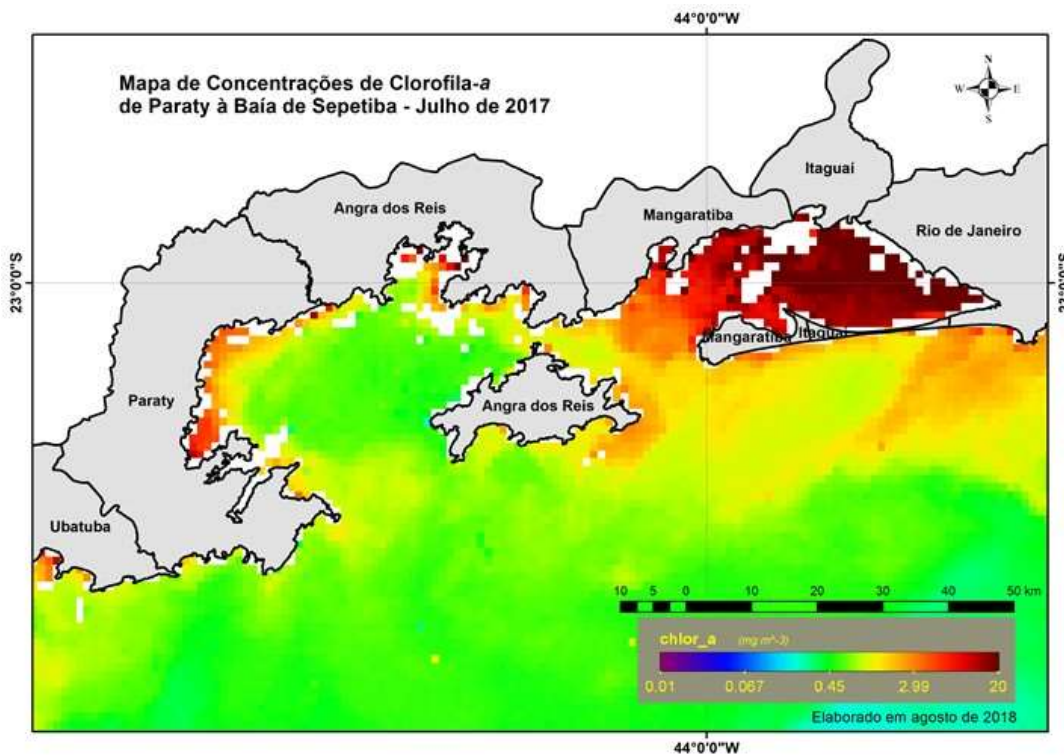


Figura 114 – Imagens de satélite da clorofila a de julho de 2017.

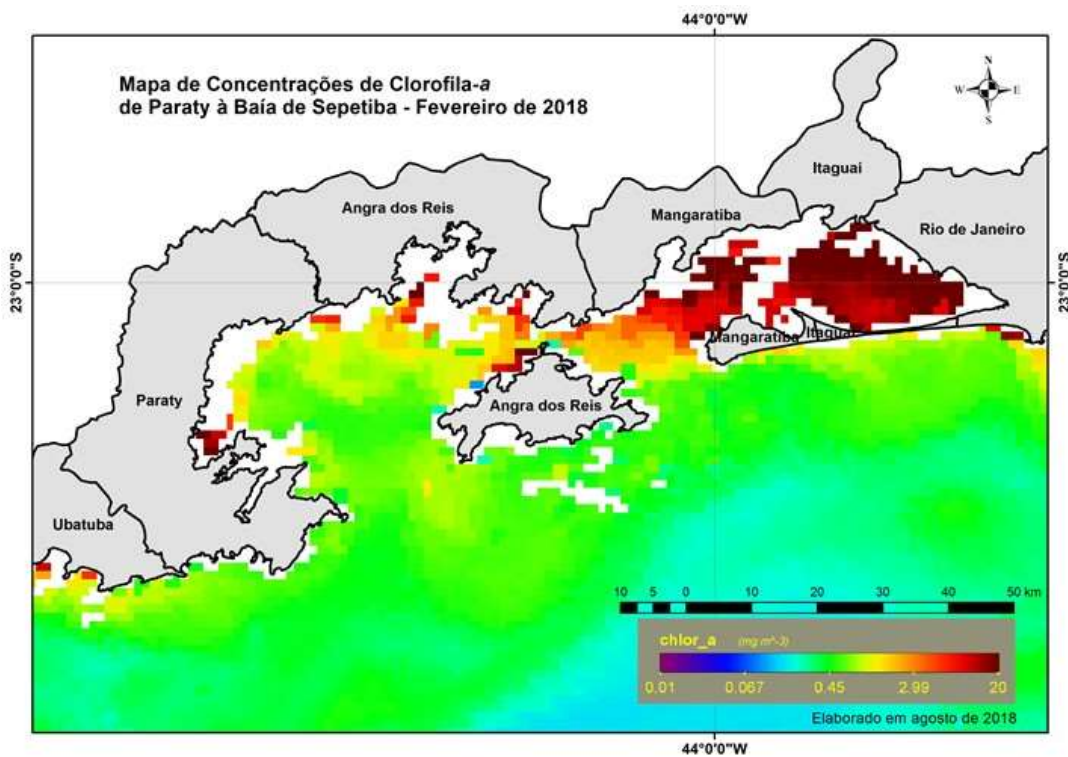


Figura 115 – Imagens de satélite da clorofila a de fevereiro de 2018.

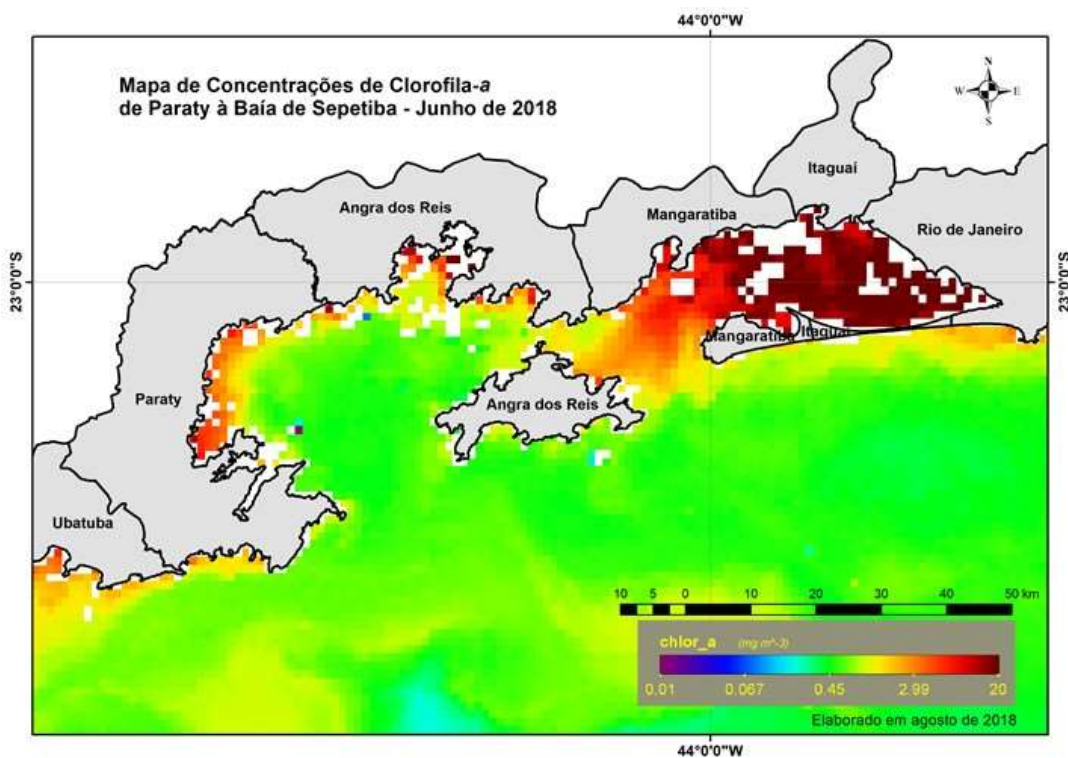


Figura 116 – Imagens de satélite da clorofila a de junho de 2018.

### V.2.6. 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 68.

Quadro 68 – 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 69 – 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, cf. seção V.1.1).

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 a verificarem 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).

É interessante notar que estes dados corroboram as avaliações de clorofila a por imagens de satélite, já que a produção primária é um fator influenciado fortemente pelas concentrações de nutrientes, incorporadas no índice.

### V.2.7. 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 70.

Quadro 70 – 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 71. 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 71 – 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.
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.



Categoria	Critérios*
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 117, Figura 118, Figura 119 e Figura 120, respectivamente, para Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí, e na Figura 121 para a região.

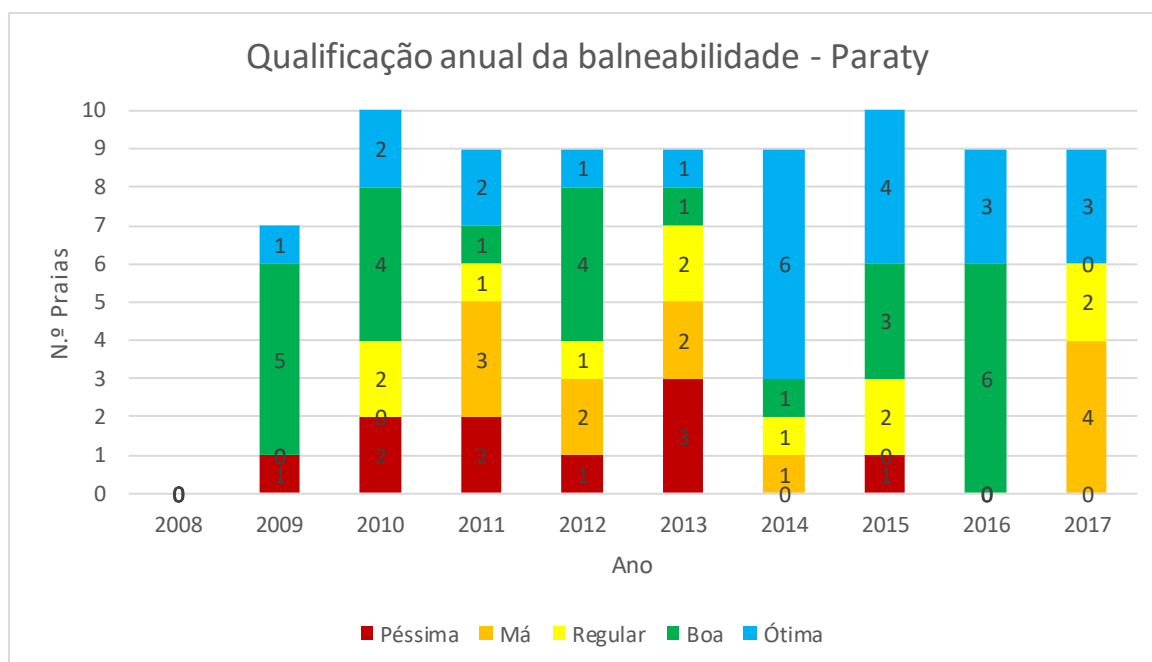
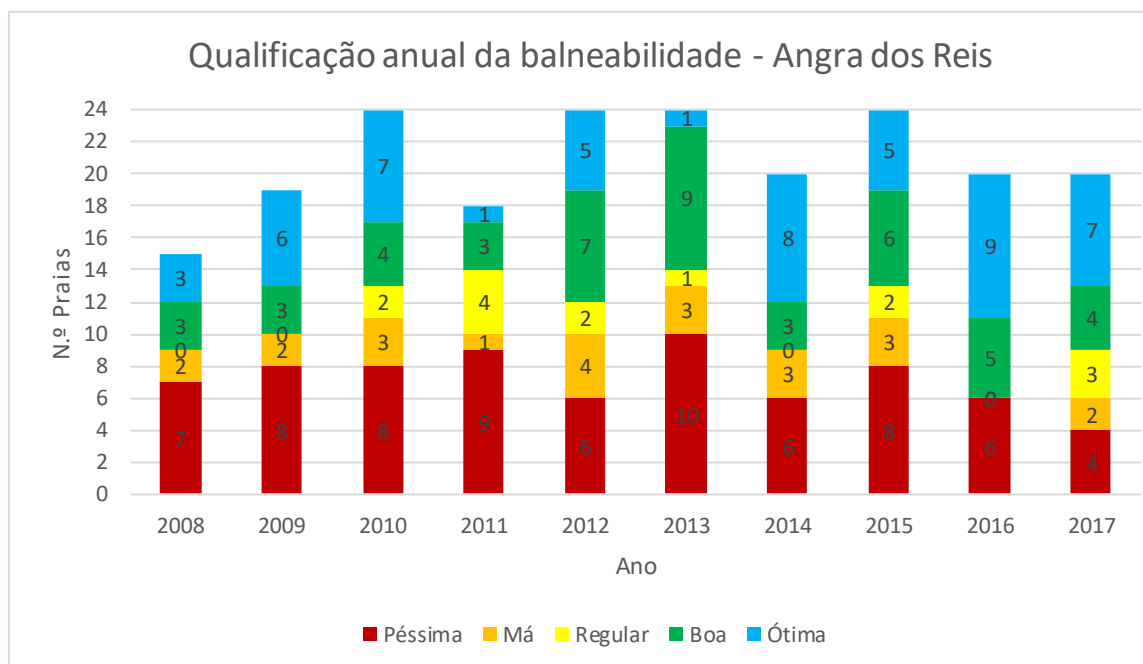
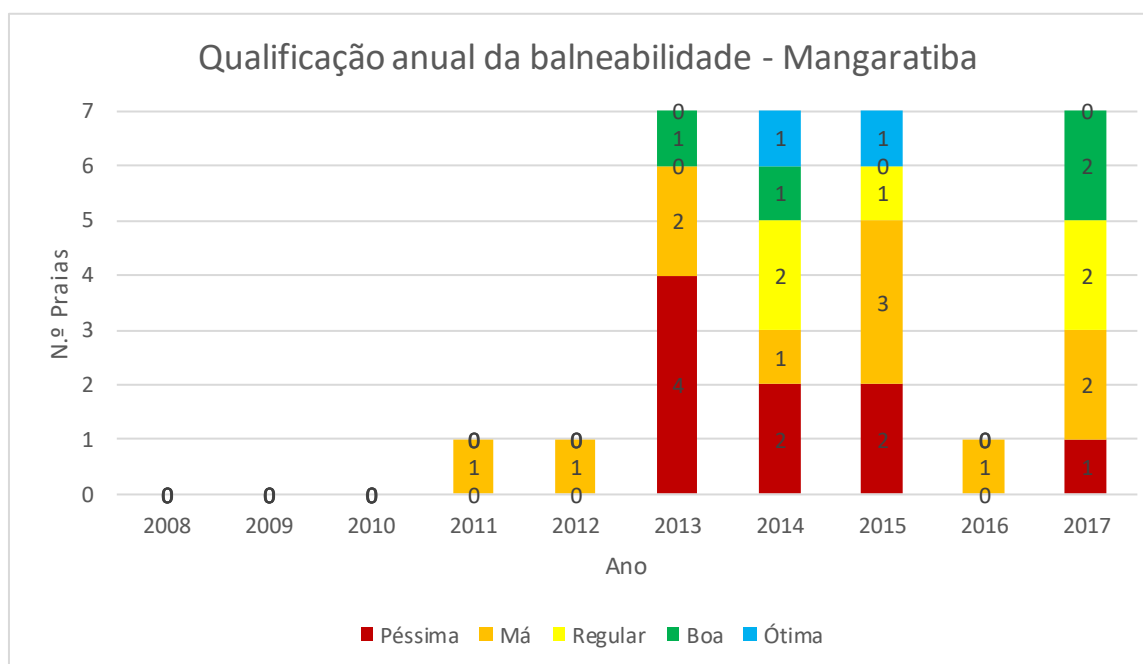


Figura 117 – Qualificação anual da balneabilidade das praias no município de Paraty no período 2008-2017.



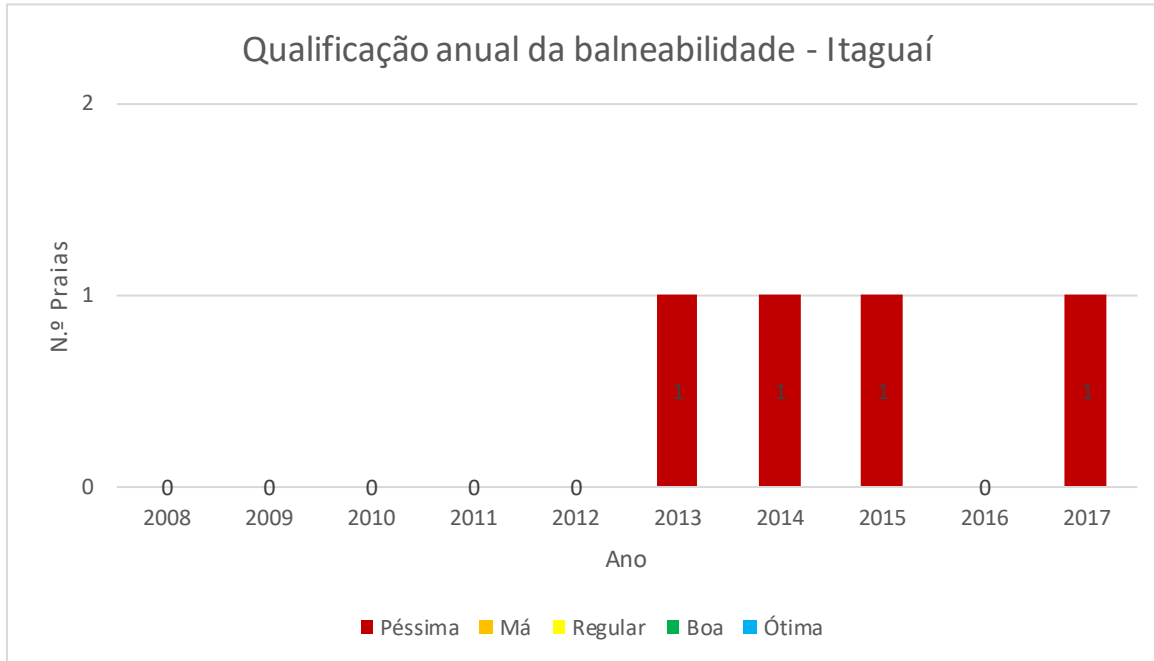
Fonte: INEA (2018b) com cálculos próprios.

**Figura 118 – Qualificação anual da balneabilidade das praias no município de Angra dos Reis no período 2008-2017.**



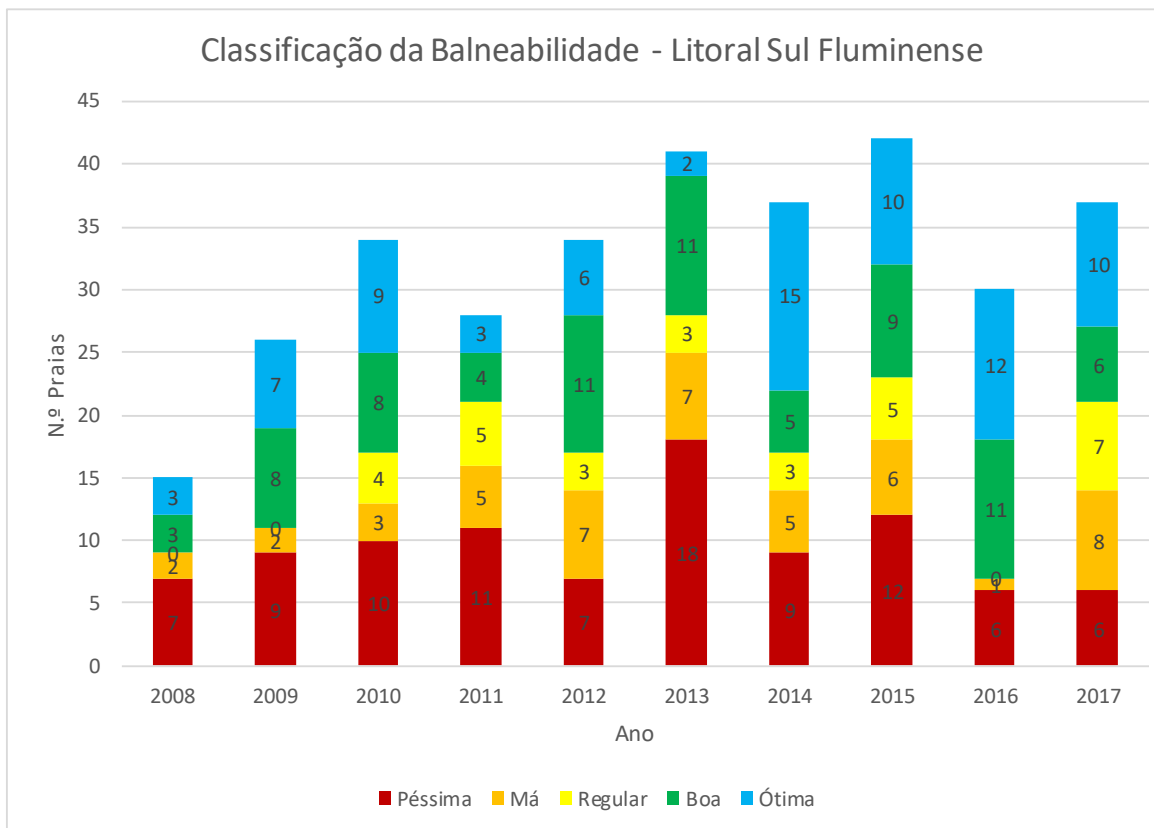
Fonte: INEA (2018b) com cálculos próprios.

**Figura 119 – Qualificação anual da balneabilidade das praias no município de Mangaratiba no período 2008-2017.**



Fonte: INEA (2018b) com cálculos próprios.

**Figura 120 – Qualificação anual da balneabilidade das praias no município de Itaguaí no período 2008-2017.**



Fonte: INEA (2018b) com cálculos próprios.

**Figura 121 – Qualificação anual da balneabilidade das praias na região Litoral Sul Fluminense no período 2008-2017.**

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). Esta variabilidade é mais notória no município de Angra dos Reis, devido ao maior número de praias monitoradas (29 no total, face a 7 e 11 em Mangaratiba e Paraty, e 1 em Itaguaí). Entretanto, em Mangaratiba assinala-se que, em três dos sete anos com qualificação anual, esta é obtida apenas para uma única praia.

Verifica-se uma significativa relação entre a balneabilidade e a incidência de chuvas. Observa-se que nos anos de 2009, 2010 e 2011, anos com maior pluviosidade, a balneabilidade se degrada, com maior incidência de valores péssimos. No ano de 2013, como comentado na interpretação dos dados pluviométricos, embora a pluviosidade anual não tenha sido muito elevada, ocorreram muitos eventos concentrados de alta pluviosidade que também devem ter influenciado os valores de balneabilidade, promovendo uma mais forte degradação da água.

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. De fato, a balneabilidade, dada pelas concentrações de bactérias, é um processo influenciado por diversos parâmetros, inclusive a incidência de radiação solar, que promove a esterilização da água (Kay et al., 2005; Kashfipour et al., 2002). Em estudos sobre a taxa de degradação de coliformes em ambientes naturais (conhecido como  $T_{90\%}$ ), após uma exposição de 2 horas à intensa radiação solar, a colimetria cai a valores próximos de zero (Feitosa et al, 2013). Esta forte variabilidade faz com que os valores de colimetria respondam muito rapidamente à fortes chuvas e à incidência de radiação solar.

O número de praias qualificadas e a classificação predominante (correspondendo ao percentual mais elevado entre as várias classes de qualidade) obtida em cada município, entre 2008 e 2017, são sumarizados no Quadro 72 para cada ano.

Quadro 72 – Número de praias com qualificação anual e classificação predominante (CP) para os municípios e total da região Litoral Sul Fluminense no período 2008-2017.

Ano	Paraty		Angra dos Reis		Mangaratiba		Itaguaí		Litoral Sul Fluminense	
	N.º	CP	N.º	CP	N.º	CP	N.º	CP	N.º	CP
2008	0	-	15	Pés. (47%)	0	-	0	-	15	Pés. (47%)
2009	7	Boa (71%)	19	Pés. (42%)	0	-	0	-	26	Pés. (35%)
2010	10	Boa (40%)	24	Pés. (33%)	0	-	0	-	34	Pés. (29%)
2011	9	Má (33%)	18	Pés. (50%)	1	Má (100%)	0	-	28	Pés. (39%)
2012	9	Boa (44%)	24	Boa (29%)	1	Má (100%)	0	-	34	Boa (32%)
2013	9	Pés. (33%)	24	Pés. (42%)	7	Pés. (57%)	1	Pés. (100%)	41	Pés. (44%)
2014	9	Ótima (67%)	20	Ótima (40%)	7	Reg. / Pés. (9%)	1	Pés. (100%)	37	Ótima (41%)
2015	10	Ótima (40%)	24	Pés. (33%)	7	Má (43%)	1	Pés. (100%)	42	Pés. (29%)
2016	9	Boa (67%)	20	Ótima (45%)	1	Má (100%)	0	-	30	Ótima (40%)
2017	9	Má (44%)	20	Ótima (35%)	7	Boa / Reg. / Má (29%)	1	Pés. (100%)	37	Ótima (27%)

Notas: Pés. = Péssima, Reg. = Regular.

Fonte: INEA (2018b) com cálculos próprios.

Verifica-se que em Paraty predominam, no período analisado, as categorias de qualidade conforme a classificação de água Própria segundo a Resolução CONAMA n.º 274/2000 de 29 de novembro, notadamente, as categorias Ótima ou Boa, representando anualmente entre 40% e 71% das praias qualificadas no município. Excetuam-se os anos de 2011, 2013 e 2017, em que predominam as categorias Má ou Péssima (numa porcentagem de 33 a 44%).

Para os restantes municípios as categorias predominantes são, na maior parte dos anos, conforme a classificação Imprópria (categorias Regular, Má ou Péssima).

No caso de Itaguaí, com uma única praia monitorada, a classificação Péssima foi constante nos quatro anos (2013-2015 e 2017). Em Mangaratiba, a classificação predominante foi sempre na gama de águas Impróprias, mais frequentemente Má, sendo que apenas em 2017 se obteve uma porcentagem importante das praias com classificação Boa (29%, em paralelo às categorias Regular e Má). Neste município, o número de praias qualificadas desde 2013 foi quase sempre 7.

Para Angra dos Reis verifica-se a classificação predominante mais frequente de Péssima (em 33%-47% das praias do município), embora se assinala nos últimos anos (2014-2017) a ocorrência da classificação Ótima como predominante (entre 35 e 45% das praias), coincidindo com anos com menor número de praias com qualificação anual. Os resultados obtidos para a região considerando o total de praias com qualificação anual são semelhantes aos obtidos para este município, o que resulta da grande concentração de praias monitoradas (60%).

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  $\frac{1}{4}$  das praias (27%), determinada pelas praias de Angra dos Reis. Nos restantes municípios, as classificações predominantes são características de condições de balneabilidade Impróprias.

Entre 2010 e 2013, conforme a disponibilidade de dados em cada município, a classificação predominante oscila entre Péssima em Angra dos Reis e Itaguaí e Boa em Paraty, sendo Má em Mangaratiba, e em geral Péssima para o mesmo período considerando os dados de toda a região (classificação obtida entre 29 e 44% das praias). Identifica-se aqui, mais uma vez, a ocorrência de uma forte influência da pluviosidade nos períodos de 2009/2010 e 2013.

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 para tanto as categorias apresentadas no Quadro 73.

*Quadro 73 – Qualificação anual das praias de forma consolidada com percentual dos boletins próprios emitidos ao longo do ano pelo INEA.*

<b>Categoria</b>	<b>Crítérios</b>
Excelente	Percentual => 95%.
Bom	80% =< Percentual < 95%.
Regular	60% => Percentual < 80%.
Ruim	40% =< Percentual < 60%.
Péssimo	Percentual < 40%.

Fonte: INEA (2017).

Para o PAIC coletaram-se os valores deste indicador para o período 2010-2017 nas praias dos municípios da região, os quais se sumarizam no Quadro 74.

*Quadro 74 – Percentual de boletins próprios emitidos para praias nos municípios e total da região Litoral Sul Fluminense no período 2010-2017.*

Ano	Paraty		Angra dos Reis		Mangaratiba		Itaguaí		Litoral Sul Fluminense	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
2010	8	65	22	48	0	-	0	-	30	52
2011	0	-	18	39	0	-	0	-	18	39
2012	9	61	24	54	0	-	0	-	33	56
2013	9	40	24	47	7	21	1	0	41	40
2014	9	79	20	57	7	53	1	5	37	60
2015	9	74	20	45	7	40	1	7	37	50
2016	9	92	20	64	7	17	1	0	37	60
2017	9	66	20	61	7	49	1	21	37	59

Nota: - número de amostragens insuficiente para cálculo do indicador.

Fonte: INEA (2018b), INEA (2017) com cálculos próprios.

A classificação obtida, considerando o percentual de boletins próprios emitidos nas 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. No caso de Angra dos Reis, os resultados são condicionados pelo número variável de praias. Em geral, nos últimos anos, a amostragem em cada praia incidiu sobre vários pontos, o que poderá também contribuir para um maior número de boletins próprios emitidos nos últimos anos.

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.



## **VI. EVOLUÇÃO DOS FATORES NA REGIÃO**

### **VI.1. COMUNIDADES TRADICIONAIS**

De acordo com as pesquisas realizadas durante a elaboração deste relatório, o Litoral Sul Fluminense possui 116 comunidades tradicionais, sendo 106 Caiçaras, 06 Indígenas e 04 Quilombolas.

O processo de alteração do modo de vida dessa população tradicional ocorreu rapidamente, tendo início na década de 70, após a construção da BR-101. Antes da implantação da BR-101 essas comunidades viviam de forma isolada do resto da sociedade sobrevivendo em sua maior parte de atividades de subsistência. O acesso a maior parte delas só poderia ser realizado através de longas trilhas ou embarcações.

A construção da rodovia permitiu o acesso a uma terra ainda pouco explorada e com grande potencial para o setor turístico. Investimentos privados começaram a ser atraídos para a região e grandes empreendimentos foram implantados em terras que antes eram utilizadas pelas comunidades tradicionais residentes da região.

Mesmo com as mudanças impostas pelo crescimento e urbanização da região, a maioria das comunidades tradicionais caiçaras ainda hoje depende economicamente da pesca, sendo esta uma importante atividade do ponto de vista econômico, social e cultural (HABTEC, 2008; WALM, 2012; PETROBRAS/MINERAL, 2017).

Ainda assim, as comunidades tradicionais encontram-se hoje enredadas em um contexto caracterizado pelo conflito de vocações entre atividades econômicas diferenciadas e usos e formas de ocupação do solo diversas. Por sua vez, a tensão entre preservação/conservação ambiental e cultural e desenvolvimento econômico são bem acentuados. Em geral, as comunidades tradicionais encontram dificuldades para fazer valer seu direito ao uso do território, seja da maneira como tradicionalmente o fazem, seja de modo a se inserir no desenvolvimento econômico propiciado pelo turismo. (PETROBRAS/Mineral, 2014).

A atividade pesqueira é de suma importância no litoral do Rio de Janeiro. Abrigando um dos maiores mercados consumidores do país, a pesca é uma importante atividade socioeconômica que enfrenta constante disputa por territórios

na região costeira e restrição de espaço de navegação através de áreas de restrição temporárias ou permanentes oriundas de atividades como a exploração de campos petrolíferos e a crescente utilização dos terminais portuários fluminenses. Além disso, as principais localidades pesqueiras do estado sofrem diretamente com as dificuldades oriundas da pressão urbana sobre os principais corpos hídricos do estado (PETROBRAS/FIPERJ, 2015).

As comunidades consultadas em diversos estudos e diagnósticos participativos relatam conflitos que ameaçam seus territórios e a prática de suas atividades tradicionais. Os mais evidentes relacionam-se quer com conflitos territoriais: pela implantação de empreendimentos terrestres; especulação imobiliária e crescimento populacional; empreendimentos e atividades turísticas; e pela sobreposição de Unidades de Conservação aos territórios tradicionais; quer com conflitos com os múltiplos usuários do espaço marinho pela sobreposição de atividades conflitantes: empreendimentos marítimos; indústria do petróleo e gás; pesca industrial, turismo marítimo. A disputa pelos espaços terrestres e marinhos, utilizados historicamente pelas comunidades tradicionais e, necessários à sua permanência em seus territórios e à prática de suas atividades, ameaça a manutenção e a sustentabilidade dessas comunidades.

Em resumo, esse cenário geral demonstra que as comunidades tradicionais estão sujeitas a conflitos cujos fundamentos estão associados à disputa pelo uso e ocupação de espaços marítimos e terrestres entre atividades concorrentes, e a restrição de atividades tradicionais, cujos principais atores são as comunidades tradicionais, os setores ligados à indústria (atividade portuária, nuclear, naval e da cadeia de petróleo e gás), as Unidades de Conservação, à pesca industrial e o setor de turismo (condomínios de luxo ou empreendimentos turísticos incluindo o ramo imobiliário). Esses conflitos são marcantes no que tange a sustentabilidade das atividades tradicionais e a exclusão ou inserção precária das comunidades tradicionais na atividade econômica por excelência do município, o turismo (PETROBRAS/Mineral, 2014).

## VI.2. HABITAÇÃO

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%). No conjunto dos quatro municípios, o setor dos serviços é claramente o maior empregador formal, abrangendo, em média, 60% do emprego formal entre 2005 e 2016.

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.

O PIB estimado dos municípios em análise da Região Litoral Sul Fluminense/RJ, equivalia a cerca de R\$ 21 bilhões de reais em 2015.

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.

Estima-se que, em 2018, vivam cerca de 413 mil pessoas no Litoral Sul Fluminense/RJ. O município de Angra dos Reis é o mais populoso (49% da população em 2018); o município de Itaguaí é o segundo município mais populoso da região (31% da população, em 2018); o município de Paraty é o menos populoso, com cerca de 43 mil habitantes (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%.

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 existe um crescimento mais do que proporcional em relação à população em todos os municípios em avaliação entre 2000 e 2010

Cerca de 111 mil domicílios particulares permanentes existiam no Litoral Sul em 2010, representando um crescimento de 56% em relação ao valor de 2000 (crescimento médio anual de 4,6%).

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. 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. 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.

### **VI.3. SANEAMENTO BÁSICO**

Ao nível do abastecimento de água, a série de dados disponibilizada no SNIS para os municípios do Litoral Sul Fluminense, entre os anos 2000 a 2016, para o Índice de Atendimento de Água em Área Urbana (IAA-urbano) não permite evidenciar uma clara linha de tendência no período analisado, verificando-se situações distintas entre os municípios:

- Angra dos Reis apresentou um IAA de pouco mais de 20% até 2008, passando a valores ligeiramente acima dos 90% entre 2009-2016 (o

que estará relacionado à disponibilização de dados pela entidade gestora);

- Itaguaí apresentou uma tendência crescente nos valores do IAA, com valores acima dos 80% desde 2010, e um valor médio de 87% nos últimos 5 anos;
- Mangaratiba, pelo contrário, apresentou um decréscimo nos valores do IAA de 2009 para 2010, mantendo-se desde então um IAA médio de 91,5%
- Paraty apenas tem dados disponíveis para os últimos 4 anos, apresentando valores próximos de 100% nos últimos 3 anos.

Quanto ao esgotamento sanitário, de acordo com os dados do SNIS, apenas Angra dos Reis possui esgotamento sanitário fora das áreas urbanas. Este é também o único município com dados sobre o índice de tratamento de esgoto (entre 2010 e 2016), tendo-se verificado um decréscimo neste índice, apesar do aumento no esgoto coletado.

Angra dos Reis mostra oscilações no período 2010-2016 no índice de coleta de esgotos, com um pico em 2014 e uma tendência de decréscimo desde então. Os municípios de Itaguaí e Mangaratiba têm apresentado pouca variação, com índices médios 34,3% e 10,9% respectivamente.

O Índice de cobertura de serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação a população urbana apresenta também lacunas de informação, observada a série histórica do SNIS entre 2010 e 2016. Verifica-se que o serviço somente foi universalizado em Angra do Reis e Mangaratiba em 2012, havendo recuos nas taxas nos anos seguintes, sendo retomada a universalização em 2015 para ambos. Itaguaí não apresenta informações contínuas, faltando dados recentes; contudo, os dados disponíveis indicam que havia 100% de serviço de coleta de resíduos domiciliares em meio urbano nos anos de 2012 e 2013. Paraty apenas tem dados para 2016, dados estes que apontam para a universalização dos serviços.

## **VI.4. VEGETAÇÃO COSTEIRA**

Para o fator vegetação costeira pode assumir-se que a linha tendencial no período analisado (2000- 2017) é de manutenção das áreas de abrangência, sem aumento ou diminuição evidente e/ou significativa em qualquer dos quatro municípios.

Esta conclusão é suportada pelas imagens de satélite e pelas análises que constam dos EIA, notadamente, pela avaliação dos impactos sobre a abrangência da vegetação costeira. Ela pode ser explicada pela proteção legal associada às classes de vegetação selecionadas para análise - mangue e restinga, que por serem áreas de preservação permanente (APP), estão protegidas por lei.

Para condição de base (condição do fator no início do período de abrangência temporal), será assumida a abrangência 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.

## **VI.5. BIODIVERSIDADE MARINHA**

Na sequência da definição do fator “biodiversidade marinha” na Oficina realizada em Angra dos Reis, fez-se uma busca intensiva e exaustiva para encontrar uma espécie marinha que se pudesse utilizar para a avaliação de impactos cumulativos.

Após consulta bibliográfica e contatos com especialistas, as seguintes duas espécies foram selecionadas para análise da viabilidade de utilização: boto-cinza e tartaruga-verde. A análise realizada passou pela verificação de três critérios essenciais para que sejam viáveis as análises de cumulatividade: i) existir, para a espécie, uma série temporal de dados; ii) comparabilidade entre datas, dos dados da série temporal; iii) dados relacionados ao estado ecológico da população. As análises efetuadas no âmbito do Relatório Parcial de Levantamento de Dados permitiram concluir pela não existência, para essas espécies, de dados populacionais robustos que obedecessem aos três critérios.

Estes elementos foram apresentados e discutidos com os atores presentes na reunião de apresentação do Relatório Parcial de Levantamento de Dados (27 set. 2018, em Angra dos Reis). Nessa reunião foi sugerida a análise do cavalo-marinho (que inclui não uma, mas três espécies), análise essa apresentada no presente relatório (seção IV.2.5.3).

Em sequência, contataram-se 12 acadêmicos e pesquisadores, especialistas na matéria e com larga experiência (mais de 20 anos) de trabalho da região, para obter sua opinião técnica e científica sobre o tema e orientação na busca de dados que pudessem ser utilizados no âmbito do PAIC.

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 possuem 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 muito 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 possuem informação para responder a esta questão; três mencionaram que «é conhecida» a influência negativa a 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 existem 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.

## VI.6. ÁGUAS CONTINENTAIS

Apenas existem dados disponíveis no INEA de coliformes termotolerantes e turbidez para os anos de 2013 a 2018. Todos os municípios apresentam valores altos de concentração de coliformes termotolerantes face aos padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 357/2005 de 17 de março, ainda que na maioria dos municípios se assinale uma tendência decrescente. Entre 2013 e 2017, verificou-se uma tendência para descida dos valores de turbidez em Itaguaí (município que apresentou sempre turbidez superior aos restantes), enquanto que nos restantes municípios se verificou geralmente uma tendência para o aumento deste parâmetro nos últimos anos.

O Índice de Qualidade da Água apresenta dados entre 2013 e 2017, destacando-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).

A evolução das disponibilidades na Região Sul Fluminense indica, a par da tendência da precipitação, uma redução de vazão disponível, em particular em situações de vazões outorgadas mais elevadas e de precipitações mais baixas, i.e., nos municípios da região hidrográfica II – Guandu (Mangaratiba e Itaguaí). Em Paraty e Angra dos Reis os mananciais explorados atualmente têm dificuldade em atender as necessidades da população.



## VI.7. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS

A disponibilidade de dados de monitoramento, por parte do INEA, da concentração de coliformes termotolerantes e da turbidez, nas baías de Ilha Grande e de Sepetiba é muito reduzida (dois anos com dados para a Baía de Ilha Grande e cinco anos com dados na Baía de Sepetiba), o que dificulta a detecção de tendências de evolução no período em análise. Por outro lado, observa-se que a pluviosidade mascara de maneira significativa as oscilações que podem existir dadas pelo aumento populacional e desenvolvimento de atividades antrópicas. No caso da balneabilidade e da turbidez, a maior incidência de chuvas piora a qualidade das águas, através da lixiviação dos solos e dos sistemas aquáticos continentais.

Foram analisados os níveis de turbidez e as concentrações de clorofila-a nas águas costeiras da região Litoral Sul por sensoriamento remoto, caracterizando situações de verão e de inverno para o período 2005-2018. Assinalam-se níveis de clorofila a tendencialmente mais elevados no inverno face ao verão e na baía de Sepetiba face à de Ilha Grande; os níveis de turbidez também são geralmente mais elevados na baía de Sepetiba face à de Ilha Grande. Esta oscilação indica que a maior incidência de chuvas (no verão) parece promover a diluição da disponibilização dos nutrientes para os produtores primários. Por outro lado, a menor incidência de radiação solar (dada pela cobertura de nuvens) promove uma menor produtividade primária (menores concentrações de clorofila a). Por sua vez, a baía de Sepetiba apresenta maior concentração de clorofila a e de turbidez devido à diversidade de fontes de contaminação e também devido à maior extensão das bacias de drenagem. A transposição de águas do Rio Paraíba do Sul para a bacia do rio Guandu, que aflui à baía de Sepetiba certamente tem papel relevante.

O índice de conformidade é utilizado pelo INEA como indicativo da contaminação da água de baías e outros ambientes lênticos por efluentes sanitários. A classificação do índice de conformidade predominante no período disponível é “Satisfatório” (2013-2014 para baía de Ilha Grande de 2005-2018 para baía de Sepetiba). Esta situação verifica-se em todas as estações de monitoramento da baía de Ilha Grande, embora se verifiquem na baía de Sepetiba classificações de Regular ou Péssima em algumas estações em alguns anos.

Sendo este índice fortemente influenciado pelas concentrações de nutrientes e pelo oxigênio dissolvido, os períodos secos apresentam uma maior degradação do índice, ao passo que nos períodos úmidos ocorre uma forte diluição das contaminações.

Ao nível da balneabilidade verifica-se uma tendência de 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. 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); em Itaguaí a classificação manteve-se sempre Péssima (2013 a 2017); em Mangaratiba, apesar da reduzida disponibilidade de dados, verifica-se uma tendência positiva ligeira, passando de uma classificação Péssima em 2013 (4 praias com classificação Péssima, 2 com classificação Má e 1 Boa) para Boa / Regular / Má em 2017 (1 praia Péssima, 2 Más, 2 Regulares e 2 Boas). Em Itaguaí, praticamente não existem dados.

## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIRACHED, Carlos Felipe de Andrade. 2011. **Ordenamento territorial e áreas protegidas: conflitos entre instrumentos e direitos de populações tradicionais de Ubatuba-Paraty.**

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.

AIUKÁ, 2016. **Plano de Proteção à Fauna (PPAF).** Integrante do “Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Santos”. Ed. Petrobras. Jan. 2016.

ALMEIDA, A. de P.; SANTOS, A. J. B., THOMÉ, J. C. A.; BELLINI C.; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M. Â., SANTOS, A. S. dos; LOPEZ, Milagros. 2011. **Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Chelonia mydas*** (Linnaeus, 1758) no Brasil. Biodiversidade Brasileira, Ano 1 - No 1, p. 12-19.

ALMEIDA, A. P., MOREIRA, L.M.P.; BRUNO, S. C.; MARCOVALDI, M. A.; MARTINS, A.; BOLTEN, A. B.; and BJORN DAL, K. A. 2011. **Green Turtle Nesting on Trindade Island, Brazil.** In: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 31., 2011, San Diego. Proceedings... Miami: U.S.Department of Commerce, p. 193.

ALMEIDA, A. P.; MOREIRA, L. M. P.; BRUNO, S. C.; THOMÉ, J .C. A.; MARTINS, A. S.; BOLTEN, A. B.; BJORDAL, K. A. 2011, **Green Turtle Nesting on Trindade Island: Trend, Abundance and Biometrics**. *Endangered Species Research*. 14(3): 193-201.

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.

APHA. 1995. **Standard Methods for the Examination of Waters and Wastewaters**. 16th ed. Washington, DC: American Public Health Association.

ARAÚJO, DANIEL F., GERALDO R. BOAVENTURA, WILSON MACHADO, JEROME VIERS, DOMINIK WEISS, SAMBASIVA R. PATCHINEELAM, IZABEL RUIZ, ANA PAULA C. RODRIGUES, MARLY BABINSKI, AND ELTON DANTAS. 2017. **Tracing of anthropogenic zinc sources in coastal environments using stable isotope composition**. *Chemical Geology* 449:226-235. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2016.12.004>.

ARNESTO, L. ; FRERET-MEURER, Natalie Villar. **Testing for camouflage of the Brazilian seahorse *Hippocampus reidi* (Syngnathidae) using the territorial damselfish *Stegastes fuscus* (Cuvier,1830) (Pomacentridae)**. Aqua (Neu-Isenburg), v. 18, p. 165-170, 2012.

ARNESTO, Leonardo de Oliveira. **Eficiência da camuflagem do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 (Syngnathidae) em Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brasil**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Gama Filho.

BARATA, P. C. R. & FABIANO, F. F. C., 2002. **Evidence for Leatherback Sea Turtle (*Dermochelys coriacea*) Nesting in Arraial do Cabo, State of Rio de Janeiro, and a Review of Occasional Leatherback Nests in Brazil**. Marine Turtle Newsletter 96:13-16. Apud. ICF International (2012). EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 1. EIA - Estudo de Impacto Ambiental. Revisão 02. Petrobras.

BARATA, P.C.R.; CARMAN, V.G.; FALLABRINO, A.; SANTOS, A.S.; BONDIOLI, C.V.; ESTRADES, A.; SANTOS, A.J.B.; SILVA, A.C.C.D.; SILVA, B.M.G.; GIFFONI, B.B.; DOMIT, C.; BAPTISTOTTE, C.; BELLINI, C.; BATISTA, C.M.P.; BEZERRA, D.P.; MONTEIRO, D.S.; RIETH, D.; ALBAREDA, D.; LIMA, E.H.S.M.; LIMA, E.P.; GUEBERT, F.; VELEZ-RUBIO, G.M.; SALES, G.; LOPEZ, G.G.; STAHELIN, G.D.; BRUNO, I.; CASTILHOS, J.C.; THOME, J.C.A.; BECKER, J.H.; WANDERLINDE, J.; BARROS, J.; ROSA, L.; MARCOVALDI, M.A.; MELO, M.T.D.; MASCARENHAS, R.; ESTIMA, S.C.; NARO-MACIEL, E. 2016. **Geographical and temporal patterns of green turtle occurrence along the southwestern Atlantic coast**. In: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 36., Lima, 2016. Proceedings... [S.l.: s.n.].

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.

BARCELLOS, C., L.D. LACERDA, AND S. CERADINI. 1998. **Metal scavenging and cycling in a tropical coastal region.** In Environmental Geochemistry in the Tropics, edited by J.C. Wasserman, E.V. Silva-Filho and R. Villas-Boas, 157-169. Heidelberg: Springer-Verlag.

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)).

BELLINI, C.; SANTOS, A. J. B.; BARATA, P. C. R. 2011. **Desovas de Tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) no Atol das Rocas, Brasil, 1990 – 2008.** In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 14., 2011, Balneário Comburui. Anais... [S.l.:s.n.].

BELLINI, C.; SANTOS, A. J. B.; GROSSMAN, A.; MARCOVALDI, M. A. and BARATA, P. C. R. 2013. **Green turtle (*Chelonia mydas*) nesting on Atol das Rocas e, north-eastern Brazil, 1990–2008.**, Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 93, n. 4, p. 1117–1132.

BELLINI, C.; SANTOS, A.J. B.; AND BARATA, P. C. R. 2012. **Green Turtle (*Chelonia Mydas*) Nesting on Atol Das Rocas, Brazil.** In: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 31., 2011, San Diego. Proceedings... Miami: U.S.Department of Commerce, p.30.

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).

BIZERRIL, C.R.S.F.; COSTA, P.A. 2001. **Peixes marinhos do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar – Femar, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio de Janeiro. 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 Nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007**. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.

BRASIL. Decreto n.º 5.051, de 19 de abril de 2004. **Promulga a Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho - OIT sobre Povos Indígenas e Tribais**. DOU de 20/12/2004.

BRITO, L.V.R.; SZÉCHY, M.T.M. de; CASSANO, V. 2002. **Levantamento taxonômico das macroalgas da zona entre-marés de costões rochosos adjacentes ao Terminal Marítimo Almirante Maximiano Fonseca, Baía da Ilha Grande, RJ**. Atlântica, v. 24, p. 17-26. 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).

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.

CARBONEL, C. A. A., AND J. L. VALENTIN. 1999. **Numerical modelling of phytoplankton bloom in the upwelling ecosystem of Cabo Frio (Brazil).** Ecological Modelling 116 (2-3):135-148.

CARNEIRO, MARCOS TAVARES, MYRIAM BANDEIRA VIANNA CORTES, AND JULIO CESAR WASSERMAN. 2018. **Critical evaluation of the factors affecting Escherichia coli environmental decay for outfall plume models.** 2018 13 (4):18. doi: 10.4136/ambi-agua.2106.

CARVALHO, L.M.; SUZANA MUNIZ RAMINELI; RAFAEL KEIJI KUREKI; LETICIA SCHABIUK CRUZ; ANA CLAUDIA NAVARRO. SIBILA CARVALHO. **AS OCORRÊNCIAS DE CAVALOS-MARINHOS, Hippocampus spp. (Rafinesque, 1810) ASSOCIADAS ÀS VARIÁVEIS AMBIENTAIS NA REGIÃO DE PARATY/RJ.** 6º Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade (20 a 23 de junho 2017). 10 pp.

CARVALHO, Maria Letícia de Alvarenga. 2016. **Quilombo Cabral** - Belo Horizonte: NUQ/ FAFICH: OJB/FAFICH.

CBH GUANDU – Comitê de Bacia Hidrográfica. 2017. **Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim – Diagnóstico – Tomo I.** Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA). Outubro de 2017.

CEDAE, Companhia Estadual de Águas e Esgoto do Rio de Janeiro. 2017. **Demonstrativo Financeiro de 2017.** Rio de Janeiro-RJ.



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.

CLAUZET, M.; RAMIRES, M.; BARRELA, W. 2005. **Pesca Artesanal e Conhecimento Local de Duas Populações Caiçaras (Enseada do Mar Virado e Barra do Una) no Litoral de São Paulo**, Brasil. Multiciência, São Paulo, n.º 4, p. 1-22.

COBRAPE; OIKOS. 2016. **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.

COLMAN, L. P., GODLEY, B. J. G., GIFFONI, B., SANTOS, A. J. B. 2013. **Crescimento, sobrevivência e abundância de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) juvenis no Brasil: evidências a partir de marcação e recaptura**. In: JORNADA, 6. REUNIÓN DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN EL ATLÁNTICO SUR OCCIDENTAL, 7., Piriápolis. Livro de Resumos... [S.l.:s.n], p. 113.

COLMAN, L. P.; PATRÍCIO, A. R. C.; MCGOWAN, A.; SANTOS, A. J. B.; MARCOVALDI, M. A.; BELLINI, C.; GODLEY, B.B.J. 2016. **Insights from long-term in-water capture-mark-recapture on a green turtle foraging population in Brazil**. In: ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 36., 2016, Lima. Proceedings... [S.l.: s.n.].

COLMAN, L. P.; PATRÍCIO, A. R. C.; MCGOWAN, A.; SANTOS, A. J. B.; MARCOVALDI, M. A.; BELLINI, C.; GODLEY, B. J. 2015. **Estudo de crescimento de longo prazo e sobrevivência de tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) no Arquipélago de Fernando de Noronha, Brasil.** In: ENCONTRO DE PESQUISA DE FERNANDO DE NORONHA, SÃO PEDRO E SÃO PAULO E ATOL DAS ROCAS, 1., Fernando de Noronha, Resumos... [S.l.: s.n.]

COLMAN, L. P.; PRATRÍCIO, A. R. C.; MCGOWAN, A.; SANTOS, A. J. B.; MARCOVLADI, M. Â; BELLINI, C.; GODLEY, B. J. 2014. **Long-term growth and survival dynamics of green turtles (*Chelonia mydas*) at an isolated tropical archipelago in Brazil.** Marine Biology.

COPELAND, G., T. MONTEIRO, S. COUCH, AND A. BORTHWICK. 2003. **Water quality in Sepetiba Bay, Brazil.** Marine Environmental Research 55 (5):385-408. doi: 10.1016/s0141-1136(02)00289-1.

CORKERON, P. J. & VAN PARIJS, S. M. 2001. **Marine Mammal Migrations and Movement Patterns.** Encyclopedia of Ocean Sciences, p. 1603-1611. Apud. ICF International (2012). EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 1. EIA - Estudo de Impacto Ambiental. Revisão 02. Petrobras.

CORRÊA, A. S.; MARTINHAGO, M.; MARTINHAGO, M.; HIRON, L.; QUIMBAYO, J.P.; SILVEIRA, R. B. **Ocorrência de *Hippocampus reidi* Ginsburg 1933 (Teleostei: Syngnathidae) em ambientes naturais no estado de Santa Catarina, Brasil.** In: XIV Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar, 2011, Balneário Camboriú. Livro de resumos do Colacmar.

CÔRTEZ, MYRIAM BANDEIRA VIANNA. 2015. **Isolamento e classificação das *Escherichia coli* diarreiogênicas selvagens no ambiente costeiro como agentes contaminantes causadores de patologias.** Ph.D. Doctorate, Programa de Pós-Graduação em Biologia Marinha, Universidade Federal fluminense.

CPI – Comissão Pró-Índio, 2018. **Observatório Terras Quilombolas** <http://cpisp.org.br/direitosquilombolas/observatorio-terras-quilombolas/>. Acesso em 31 de outubro de 2018.

CREED, J.C. 2000. **The biodiversity of Brazil's seagrasses and seagrass habitats: a first analysis**. *Biologia Marina Mediterranea*, v. 7, p. 207-210. 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).

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).

CREMER, J., HARDT, F., TONELLO JR, A., SIMÕES-LOPES, P. 2011. **Distribution and status of the Guiana dolphin *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) population in Babitonga. Bay, southern Brazil**. *Zoological Studies* 50(3): 327-337 (2011).

CTI – Centro de Trabalho Indigenista, 2018. **Mapa Guarani Digital**, disponível em <https://trabalhoindigenista.org.br>. Acesso em 29 de outubro de 2018.

CUNHA, CYNARA DE LOURDES DA NÓBREGA, PAULO CESAR COLONNA ROSMAN, AND TEÓFILO CARLOS DO NASCIMENTO MONTEIRO. 2002. **Avaliação da poluição por esgoto sanitário na Baía de Sepetiba usando modelagem ambiental**. XXVIII Congresso Iberoamericano de Ingenieria Sanitaria y Ambiental, Cancún - Mexico, 27-31/10/2002.

DE MATTOS, V.C. E DA SILVA, T.M. 2016. **Ocorrência de Chuvas Extremas e Desencadeamento de Eventos Geomorfológicos no Litoral Sul Fluminense.** Revista de Geografia – Universidade Federal de Juiz de Fora. V.6, n.º 1, 2016, p.35-49. Disponível em: <<https://geografia.ufjf.emnuvens.com.br/geografia/article/download/132/127>>. Acessado em: setembro de 2018.

DIAS, L., HERZING, D., & FLACH, L. 2009. **Aggregations of Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*) in Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, south-eastern Brazil: Distribution patterns and ecological characteristics.** Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 89(5), 967-973.

DIEGUES, A.C. 2003. **Sociedades e comunidades sustentáveis.** NUPAUB-USP, SP.

DOMINGO A., L. BUGONI, L. PROSDOCIMI, P. MILLER, M. LAPORTA, D.S. MONTEIRO, A. ESTRADES Y D. ALBAREDA. 2006. **El impacto generado por las pesquerías en las tortugas marinas en el Océano Atlántico sud occidental.** WWF Programa Marino para Latinoamérica y el Caribe, San José, Costa Rica. 72 p. Apud. ICF International. 2012. **EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 1.** EIA - Estudo de Impacto Ambiental. Revisão 02. Petrobras.

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.

FALCÃO, C.; MAURAT, M.C.; NASSAR, C.A.G.; SZECHY, M.T.M.; MITCHELL, G.J.P. 1992. **Benthic marine flora of the northeastern and southeastern coast of Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil: phytogeographic considerations.** Botânica Marina, v. 35, p. 357-364. 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).

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.

FIGUEIREDO, M.A.O. 1989. **Ficoflora marinha bentônica do município de Paraty, Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. 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).

FIGUEIREDO, M.A.O.; BARRETO, M.B.B.; REIS, R.P. 2004. **Caracterização das macroalgas nas comunidades marinhas da Área de Proteção Ambiental de Cairuçu, Parati, RJ - subsídios para futuros monitoramentos.** Revista Brasileira de Botânica, v. 27, p. 11-17. 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).

FIGUEIREDO-CREED, M.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y. 1997. **Chlorophyta, Phaeophyta, Rhodophyta.** In: MARQUES, M.C.M. (Ed.). **Mapeamento da cobertura vegetal e listagem das espécies ocorrentes na Área de Proteção Ambiental de Cairuçu, município de Parati, RJ.** Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, v. 13, p 30-36. 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).

FILHO, Alfredo Pereira de Queiroz. 2015. **As definições de assentamentos precários e favelas e suas implicações nos dados populacionais: abordagem da análise de conteúdo.** Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, SP.

FJP, FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit Habitacional no Brasil.** Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/produtos-e-servicos/2742-deficit-habitacional-no-brasil-3>>. Acessado em: julho de 2018.

FLACH, L.; FLACH, P. A. & CHIARELLO, A. 2008. **Density, abundance and distribution of the guiana dolphin (*Sotalia guianensis* van Benéden, 1864) in Sepetiba Bay, Southeast Brazil.** Journal of Cetacean Research and Management 10(1):31-36.

FOLHA DO MEIO AMBIENTE. 2017. **O projeto que luta para salvar os cavalos-marinhos do Brasil.** Disponível em: <[http://www.folhadomeio.com.br/fma\\_nova/noticia.php?id=4290](http://www.folhadomeio.com.br/fma_nova/noticia.php?id=4290)>. Acessado em: outubro de 2018.

FONSECA, ESTEFAN MONTEIRO DA, JOSÉ ANTÔNIO BAPTISTA NETO, CARLOS MARCLEI ARRUDA RANGEL, LEONARDO DA SILVA LIMA, AND PRISCILA S DE OLIVEIRA. 2016. **Utilização do Índice de Qualidade da Água como indicador da gestão do impacto do turismo em Paraty, Rio de Janeiro/Brasil.** Sistemas & Gestão 11 (4):466-474. doi: 10.20985/1980-5160.2016.v11n4.

FORTES, S.; CARDOSO, W.E.; SANTOS, L.; TAVARES, C. P.; SILVEIRA, R. B. 2011. **Dados preliminares sobre o cavalo-marinho *Hippocampus reidi* (Syngnathidae) no Parque nacional de Jericoacoara, CE.** In: III Seminário de Pesquisa e Iniciação Científica do ICMBio, 2011, Brasília.

FRERET-MEURER, N.V.; ANDREATA, José V; Alves, M. A. S. 2013. **Seahorse fingerprints: a new individual identification technique.** Environmental Biology of Fishes, v. 94, p. 1-10, 2013.

FRERET-MEURER, Natalie Villar; ANDREATA, José Vanderli; Alves, Maria Alice S. **Activity rate of the seahorse *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 (Syngnathidae)**. Acta Ethologica (Print), v. 7, p. 1, 2012.

FRERET-MEURER, Natalie Villar; ANDREATA, José Vanderli. 2008. **Field studies of a Brazilian seahorse population, *Hippocampus reid* Ginsburg, 1933**. Brazilian Archives of Biology and Technology, Paraná - Aceito com Correções, v. 51, n.00, p. 543-551, 2008.

FRERET-MEURER, Natalie Villar; ANDREATA, Jose Vanderli; Alves, M. A. S. 2009. **Padrão de atividade diurna do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* no estado do Rio de Janeiro**. Oecologia Brasiliensis (Impresso), v. 13, p. 89-98, 2009.

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.

GALVÃO, S.M.F.G.; TOMMASI, L.R. 1977. **As espécies do gênero *Nucula* (Bivalvia) na região de Ilha Grande - RJ**. Dusenía, v. 10, p. 69-75. 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).

GESTINARI, L.M.S.; NASSAR, C.A.G.; ARANTES, P.V.S. 1998. **Algas marinhas bentônicas da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brazil**. Acta Botânica Brasílica, v. 12, p. 67-76, 1998. 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).

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.

GREDILLA, A., S. F. O. DE VALLEJUELO, A. DE DIEGO, G. ARANA, T. STOICHEV, J. M. AMIGO, J. C. WASSERMAN, A. V. BOTELLO, S. K. SARKAR, J. SCHAFER, C. MORENO, M. DE LA GUARDIA, AND J. M. MADARIAGA. 2015. **A chemical status predictor. A methodology based on World-Wide sediment samples**. Journal of Environmental Management 161:21-29. doi: 10.1016/j.jenvman.2015.06.044.

GRUPO ÁGUAS DE PARATY. **Estação de Tratamento de Água**. 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.

GUIMARÃES, R.Z.P. 1996. **First record of Apogon planifrons Longley et Hildebrand (Teleostei: Apogonidae) from southeastern Brazil**. Revue Française d'Aquariologie et Herpetologie, v. 23, p. 61-63. 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).

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.



HORTA, P.A. 2000. **Macroalgas do infralitoral do sul e sudeste do Brasil: taxonomia e biogeografia**. São Paulo. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo. 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).

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: setembro de 2018.

ICF International. 2012. **EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 1**. EIA - Estudo de Impacto Ambiental. Revisão 02. Petrobras.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2018. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Cairuçu**. Paraty/RJ.

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/Qualificaoodeguas/RHI-BaadilhaGrande1/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 p/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-BaadilhaGrande1/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-](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. 2014a. **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, R7 – Relatório Diagnóstico, Versão Final**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Disponível em: <http://200.20.53.3:8081/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanosdeBaciaHidrografica/index.htm&lang=PT-BR#ad-image-0>. Acessado em: outubro de 2017.

INEA, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. 2014b. **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro, R7 – Diagnóstico Parcial, Unidades de Conservação e Área de Proteção de Mananciais, Versão Final**. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Março de 2014. Disponível em: <http://200.20.53.3:8081/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PlanosdeBaciaHidrografica/index.htm&lang=PT-BR#ad-image-0>. 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.

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.

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.

IUCN (**The IUCN Red List of Threatened Species**). Versão 2018-1. Disponível em <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)> Acessado em: junho 2018.

JARDIM, A. 2012. **Aspectos do uso de hábitat e estrutura populacional de *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) em um ambiente recifal no Litoral Norte da Bahia, Brasil.** 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia e Biomonitoramento, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

JOLY, A.B. 1965. **Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas.** Boletim da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo, Botânica, v. 294, p. 1-393. 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).

KASHEFIPOUR, S. M., B. LIN, E. HARRIS, AND R. A. FALCONER. 2002. **Hydro-environmental modelling for bathing water compliance of an estuarine basin.** Water Research 36 (7):1854-1868.

KAY, D., C. M. STAPLETON, M. D. WYER, A. T. MCDONALD, J. CROWTHER, N. PAUL, K. JONES, C. FRANCIS, J. WATKINS, J. WILKINSON, N. HUMPHREY, B. LIN, L. YANG, R. A. FALCONER, AND S. GARDNER. 2005. **Decay of intestinal enterococci concentrations in high-energy estuarine and coastal waters: towards real-time T-90 values for modelling faecal indicators in recreational waters.** Water Research 39 (4):655-667.

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).

LARREA-MURRELL, JENY ADINA, MARCIA MARÍA ROJAS-BADÍA, BEATRIZ ROMEU-ÁLVAREZ, NIDIA MERCEDES ROJAS-HERNÁNDEZ, AND MAYRA HEYDRICH-PÉREZ. 2013. **Bacterias indicadoras de contaminación fecal en la evaluación de la calidad de las aguas: revisión de la literatura.** Revista CENIC. Ciencias Biológicas 44 (3):24-34.

LINHARES, J.S.S. 2014. **Os Projetos de Etnodesenvolvimento no Quilombo Campinho da Independência - PARATY/RJ**. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Ciências Humanas e Sociais. Rio de Janeiro.

LOPES, MONIQUE OLIVEIRA. 2014. **Diagnóstico ambiental dos Rios da Prata e Catumbi e balneabilidade da praia: estudo de caso em Muriqui, Mangaratiba RJ**. M.Sc. Dissertation, Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

LOPES, PAULO ROBERTO S., MARIA DAS GRAÇAS S. BISPO, MIRIAM A.C. CRAPEZ, AND JULIO CESAR WASSERMAN. 2018. **Role of bacterial esterase on mercury dynamics in mangrove sediments**. *Geochimica Brasiliensis* Número Especial ((no prelo)):1-16.

LÓPEZ-MENDILAHARSU, M & ROCHA, C.F.D. 2009. **Comportamento de movimentação horizontal e vertical da tartaruga-de-couro *Dermochelys coriacea***. *Oecol. Bras.*, 13(1): 99-114. Apud. ICF International (2012). EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 1. EIA - Estudo de Impacto Ambiental. Revisão 02. Petrobras.

M.G. Silva, B. & Bugoni, L. & A.D.L. Almeida, B. & Giffoni, B. & S. Alvarenga, F. & Brondízio, L. & Becker, J. 2017. **Long-term trends in abundance of green sea turtles (*Chelonia mydas*) assessed by non-lethal capture rates in a coastal fishery**. *Ecological Indicators*. 79. 254-264.

MACEDO, S. 1991. **SOS Baía da Ilha Grande**. *Ecologia e Desenvolvimento*, v. 10, p. 17-25. 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.

MACIEL, E.C.; ARAÚJO, D.S.D.; MAGNANI, A. 1984. **Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ): contribuição para o conhecimento da fauna e flora**. Boletim da Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza, v. 19, p. 126-148. 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).

MALDONADO, S. C. 1986. **Pescadores do mar**. Série Princípios. Editora Ática, São Paulo.

MARCOVALDI, M. A.; SALES, G.; THOMÉ, J. C. A.; DIAS DA SILVA, A. C.; GALLO, B. M. G.; LIMA, E. H. S. M.; LIMA, E. P.; BELLINI, C., 2006. **Sea Turtles and Fishery Interactions in Brazil: Identifying and Mitigating Potential Conflicts**. Marine Turtle Newsletter, 112: 4-8. Apud. ICF International (2012). EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 1. EIA - Estudo de Impacto Ambiental. Revisão 02. Petrobras.

MB – Mosaico Bocaina, 2018. **Turismo Comunitário**. Disponível em: <http://mosaicobocaina.org.br/turismo/turismo-comunitario>. Acesso em 01 de novembro de 2018.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2005. **Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis**. World Resources Institute, Washington, DC. 100 pp.

MITCHELL, C.L.P.; SZÉCHY, M.T.M.; MITSUYA, L.A. 1979. **Sinopse das clorofíceas bentônicas do litoral do Estado do Rio de Janeiro**. Leandra, v. 8/9, p. 91-123-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).

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).

MOLISANI, M. M., R.V. MARINS, W. MACHADO, H. H. M. PARAQUETTI, E. D. BIDONE, AND L. D. LACERDA. 2004. **Environmental Changes in Sepetiba Bay, SE, Brazil**. Regional Environmental Change 4 (1):17-27.

MORAES, K.R. 2007. **Dieta da tartaruga-verde (Chelonia mydas)**. Monografia de Especialização “Lato Sensu” em Biologia Marinha, Depto. de Biologia, Universidade de Taubaté, SP. 16p. Apud. ICF International (2012). EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 1. EIA - Estudo de Impacto Ambiental. Revisão 02. Petrobras.

MTE – Ministério do Trabalho. **Bases Estatísticas RAIS e CAGED**. Disponível em: < <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/inicial.php>>. Acessado em: setembro de 2018.

MUEHE, D.; VALENTINI, E. 1998. **O litoral do estado do Rio de Janeiro uma caracterização físico-ambiental**. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar, 1998. 121 ISBN 85-85966-09-2.

MUNANGA, Kabengele. 1996. **Origem e histórico do quilombo na África**. Revista usp, n. 28, p. 56-63.

MUSEU DO ÍNDIO. 2018. **Os Guarani no Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://www.museudoindio.gov.br/educativo/pesquisa-escolar/243-os-guarani-no-rio-de-janeiro/> Acesso em: 16 de setembro de 2018.

NARO-MACIEL, E.; BONDIOLI, A.C.V.; MARTIN, M.; ALMEIDA, A.P.; BAPTISTOTTE, C.; BELLINI, C.; MARCOVALDI, M.A.; SANTOS, A.J.B.; AMATO, G. 2012. **The Interplay of Homing and Dispersal in Green Turtles: A Focus on the Southwestern Atlantic**. Journal of Heredity.v.103, n.6, p.792-805.

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.

NETO, João Hallak; NAMIR, Katia; KOZOVITS, Luciene. 2012. **Setor e emprego informal no Brasil: análise dos resultados da nova série do sistema de contas nacionais – 2000/07**. Economia e Sociedade, 21(1), 93-113.

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.

OIT – Organização Internacional do Trabalho. 2003. **Informe de la Conferencia – Decimoséptima Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo**. Genebra. Disponível em: < [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/--stat/documents/meetingdocument/wcms\\_087570.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/--stat/documents/meetingdocument/wcms_087570.pdf)>. Acessado em: setembro de 2018.

OKADA, NAYARA BRANDÃO. 2012. **Seleção sexual de cavalo - marinho brasileiro da espécie Hippocampus reidi Ginsburg, 1933 do litoral do Rio de Janeiro, Brasil**. Início: 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Gama Filho.

OLIVEIRA, E.C.; PIRANI, J.R.; GIULIETTI, A.M. 1983. **The Brazilian seagrasses**. Aquatic Botany, v. 16, p. 251-267. 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).

OLIVEIRA, R.P.R. 2007. **Ecologia Populacional de Hippocampus Reidi (Teleostei: Syngnathidae) em dois estuários do Estado de Pernambuco, Brasil**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. João Pessoa, PB.

OLIVEIRA, V. M.. **Influência da profundidade e hidrodinamismo sobre a densidade populacional de Hippocampus reidi Ginsburg, 1933 (Syngnathidae) na região de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Gama Filho.

OLIVEIRA, V. M.; Freret-Meurer, N.V. 2012. **Distribuição vertical do cavalo-marinho Hippocampus reidi Ginsburg, 1933 na região de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brasil**. Biotemas (UFSC), v. 25, p. 59-66, 2012.

PEDRINI, A.G. 1980. **Algas marinhas bentônicas da baía de Sepetiba e arredores (Rio de Janeiro)**. Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. 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).

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.

PENNA, L. 1972. **Moluscos da Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil.** I. Scaphopoda (Dentaliidae). Papéis Avulsos de Zoologia, v. 25, p. 229-236. 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).

PEREIRA, OLIVER ALEXANDRE. **Aspectos morfológicos e ecológicos na utilização do substrato pelo cavalo-marinho Hippocampus reidi Ginsburg, 1933 no estado do Rio de Janeiro.** 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências do Mar) - Universidade Santa Úrsula,

PEREIRA, OLIVER ALEXANDRE. **Preferência por substrato e dimorfismo sexual do cavalo-marinho brasileiro Hippocampus reidi no estado do Rio de Janeiro, Brasil.** 2006. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Santa Úrsula.

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/FIPERJ, 2015. Projeto de Caracterização Socioeconômica da Atividade de Pesca e Aquicultura na Bacia de Santos – PCSPA-BS. Relatório Final. Junho de 2015.

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.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS. 2014. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Angra dos Reis-RJ.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS. 2018. **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 de Saneamento Básico**. Itaguaí-RJ.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANGARATIBA. 2013. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Mangaratiba-RJ.

PROJETO CAVALOS-MARINHOS DO RIO DE JANEIRO. 2018. Disponível em: <http://cavalosmarinhosrj.wixsite.com/home>>. Acessado em: setembro de 2018.

PROJETO HIPPOCAMPUS. 2018. Disponível em: <http://www.projetohippocampus.org/site/>>. Acessado em: setembro de 2018.

RAMINELI, S. M.; BANDERALI, K; FIGUEIREDO, A. C. N.; CARVALHO, L. M.; GONZALEZ, A. P. S. 2016. **OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE CAVALOS-MARINHOS Hippocampus reidi. Ginsburg, 1933 NA ILHA DE ARARAQUARA, PARATY, RJ**. XVIII Simpósio de Biologia Marinha, Unisanta, Santos, SP.

RAMINELI, S.M.; SILVEIRA, R. B. 2011. **Potencial dos cavalos-marinhos (Syngnathidae:Hippocampus) como espécie bandeira**. In: 3º Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 2011, Natal.

RAMINELI, S.M.; SILVEIRA, R. B. 2011. **Resultados parciais das pesquisas com cavalos-marinhos (Syngnathidae: Hippocampus) em Paraty, RJ como subsidio a um projeto de conservação**. In: XIV Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar, 2011, Balneário Camboriú.

RAMINELI, S.M.; SILVEIRA, R. B. 2012. **Estudos sobre a ocorrência de cavalos-marinhos (Syngnathidae: Hippocampus) em Paraty-Mirim (Paraty-RJ)**. In: XXIX Congresso Brasileiro de Zoologia, 2012, Salvador.

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.

RODRIGUES, R. R., AND J. A. LORENZZETTI. 2001. **A numerical study of the effects of bottom topography and coastline geometry on the Southeast Brazilian coastal upwelling**. Continental Shelf Research 21 (4):371-394.

SCHMITT, Alessandra et al. 2002. **A atualização do conceito de quilombo: identidade e território nas definições teóricas**. Ambiente & Sociedade.

SILVA, B.M.G.; BUGONI, L.; ALMEIDA, B.A.D.L.; GIFFONI, B.B.; ALVARENGA, F.S.; BRONDIZIO, L.S.; BECKER, J.H. 2017. **Long-term trends in abundance of green sea turtles (*Chelonia mydas*) assessed by non-lethal capture rates in a coastal fishery**. Ecological Indicators. v.79 p.254–264.

SILVA, S.H.G.; JUNQUEIRA, A.O.R.; MARTINS-SILVA, M.J.; ZALMON, I.R.; LAVRADO, H.P. 2007. **Fouling and wood-boring communities distribution on the coast of Rio de Janeiro**. In: NEVES, C. (Ed.). Coastlines of Brazil. New York: Am. Soc. Civil Engin., p. 95-109, 1989. Apud. CREED, JOEL C., PIRES, DÉBORA O. E FIGUEIREDO, MARCIA A. DE O., organizadores. Biodiversidade Marinha da Baía da Ilha Grande. Brasília: MMA / SBF, 417p.: il. color.; 30cm (Série Biodiversidade 23).

SILVEIRA, R. B. 1996. Toxicologia Aquática: **influência dos óleos e graxas sobre o comportamento e desenvolvimento inicial em Hippocampus reidi Ginsburg em laboratório**. In: XXI Congresso Brasileiro de Zoologia, 1996, Porto Alegre.

SILVEIRA, R. B. 2000. **Comportamento reprodutivo e desenvolvimento inicial do cavalo marinho Hippocampus reidi Ginsburg (Pisces, Syngnathiformes, Syngnathidae) em laboratório**. In: XXIII Congresso Brasileiro de Zoologia, 2000, Cuiabá.

SILVEIRA, R. B. 2000. **Desenvolvimento osteológico de Hippocampus reidi Ginsburg (Pisces, Syngnathidae) em laboratório. I. Período Embrionário**. Revista Brasileira de Zoologia. 17(2): 505-513.

SILVEIRA, R. B. 2000. **Desenvolvimento osteológico de Hippocampus reidi Ginsburg (Pisces, Syngnathidae) em laboratório. II. Período Juvenil**. Revista Brasileira de Zoologia. 17(2): p. 515-531, 2000.

SILVEIRA, R. B. 2000. **Influência dos óleos e graxas sobre o comportamento e crescimento inicial de Hippocampus reidi (Pisces, Syngnathidae) em laboratório**. Atlântica, Rio Grande. 22: 141-147.

SILVEIRA, R. B. 2001. **Alguns aspectos da reprodução e desenvolvimento de cavalos-marinhos**. In: Garcia, Jackel & Garcia. (Org.). Embriologia. 2ªed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.

SILVEIRA, R. B. 2005. **Influência do contexto social sobre o metabolismo respiratório de Hippocampus reidi Ginsburg, 1933 em laboratório**. In: XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2005, João Pessoa.



SILVEIRA, R. B. 2009. **Sobre o comportamento sexual do cavalo-marinho Hippocampus reidi Ginsburg, 1933 (Pisces: Synganthidae) em laboratório.** Biociências 17: 20-32. SILVEIRA, R. B. 2000. Comportamento reprodutivo e crescimento inicial de Hippocampus reidi Ginsburg, 1933 em laboratório. Biociências 8 (1): 115-122.

SILVEIRA, R. B. 2010. **Vida reprodutiva e fertilidade inicial no cavalo-marinho Hippocampus reidi em laboratório.** In: IV Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2010, Recife. Aquaciência 2010.

SILVEIRA, R. B. 2011 **Registros de cavalos-marinhos (Syngnathidae: Hippocampus) ao longo da costa brasileira.** Oecologia Australis, 15: 316-325.

SILVEIRA, R. B. 2011. **O cavalo-marinho como fauna acompanhante na pesca com mangote no Canal de Santa Cruz, Pernambuco, Brasil.** In: III Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 2011, Natal.

SILVEIRA, R. B.; FONTOURA, N. F. 2004. **Reproductive period and size of the first gonad maturation in the seahorse Hippocampus reidi in Brazilian northeast region.** In: VI Congress International of biology of fishes, 2004, Manaus. Fish Communities and Fisheries, 2004. p. 29-31.

SILVEIRA, R. B.; FONTOURA, N. F. 2005. **Estrutura do ovário, tipo do ovo, fecundidade e tipo de desova no cavalo-marinho Hippocampus reidi (Teleostei:Syngnathidae) no nordeste.** In: XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2005, João Pessoa.

SILVEIRA, R. B.; FONTOURA, N. F. 2005. **Período de gestação e fertilidade no cavalo-marinho Hippocampus reidi (Teleostei:Syngnathidae) no nordeste brasileiro.** In: XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2005, João Pessoa.

SILVEIRA, R. B.; FONTOURA, N. F. 2011. **Aspectos da dinâmica populacional de Hippocampus reidi (Pisces: Syngnathidae) em estuário tropical no nordeste brasileiro.** In: III Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 2011, Natal. Livro de resumos, 2011.

SILVEIRA, R. B.; FONTOURA, N. F. 2011. **Período reprodutivo, altura média de formação da bolsa incubadora e altura média de primeira maturação do cavalo-marinho Hippocampus reidi, espécie sobre-explotada no Brasil.** In: III Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 2011, Natal.

SILVEIRA, R. B.; MACEDO, M. E. P. 2005. **Dieta aplica a rotina de laboratório do Projeto Hippocampus e consequente formação de prole em Hippocampus reidi Ginsburg, 1933 (Teleostei: Syngnathidae).** In: XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2005, João Pessoa.

SILVEIRA, R. B.; OLIVEIRA, C. 2012. **Taxonomic revision of the genus Hippocampus Rafinesque 1810 in Brazil.** In: Simpósio Latino-Americano de Coleções Biológicas e Biodiversidade, 2012, Rio de Janeiro.

SILVEIRA, R. B.; RAMINELI, S.M. 2011. **Cavalos-marinhos do estuário do Rio Ariquindá-Tamandaré, PE. Turismo x Conservação: prevenir para não remediar.** In: III Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 2011, Natal.

SILVEIRA, R. B.; SAMIRE, K. B. 2005. **Levantamento preliminar sobre a ocorrência de cavalos-marinhos (teleostei:Syngnathidae, Hippocampus) no litoral brasileiro.** In: XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2005, João Pessoa.

SILVEIRA, R. B.; SANTOS, L. P. S.; SIQUEIRA, A. J. 2010. **Cultivo do cavalo-marinho Hippocampus reidi utilizando diferentes dietas vivas.** In: XXXVIII Congresso Brasileiro de Zoologia, 2010, Belém. [<https://www.projetohippocampus.org/site/#publicacoes>]

SILVEIRA, R. B.; SANTOS, L. P. S.; SIQUEIRA, A. J. 2010. **Fechamento do ciclo de vida do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* em laboratório**. In: XXXVIII Congresso Brasileiro de Zoologia, 2010, Belém. [<https://www.projetohippocampus.org/site/#publicacoes>]

SILVEIRA, R. B.; SICCHA-RAMIREZ, R.; SILVA, J. R.S.; OLIVEIRA, C. 2014. **Morphological and molecular evidence for the occurrence of three *Hippocampus* species (Teleostei: Syngnathidae) in Brazil**. Zootaxa 3861: 317-332.

SILVEIRA, R. B.; VEGA, M.K. ; ROSA, R.A.; AZEVEDO, M.G. 2011. **Cavalos-marinhos do estuário do Rio Maracaípe-Ipojuca, PE. Turismo x Conservação: hora de remediar**. In: III Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, 2011, Natal.

SILVEIRA, R. B.; VEGA, M.K.; ROSA, R.A.; AZEVEDO, M.G.; FLOETER, S.; QUIMBAYO, J.P.; CORRÊA, A. S.; HIRON, L; RAMINELI, S.M.; FORTES, S.; SANTOS, L.; CARDOSO, W.E.; SOUZA, E.G.A. 2011. **Dados preliminares sobre o cavalo-marinho *Hippocampus reidi* (Syngnathidae) ao longo da costa Brasileira**. In: XIV Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar, 2011. Livro de resumos do Colacmar.

SILVEIRA, R. B; FONTOURA, N. F. 2010. **Fecundity and fertility of the longsnout seahorse, *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae) in tropical Brazil**. Revista Brasileira de Biociências 8: 362-367.

SILVEIRA, R.B., BARCELOS, B.T., MACHADO, R., OLIVEIRA, L. & SANTOS-SILVA, J.R. 2018. **Records of bycatch of *Hippocampus patagonicus* (Pisces: Syngnathidae) in commercial fishing in southern Brazil**. Lat. Am. J. Aquat. Res., 46(4): 744-755.

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.

SOARES, F.S., FRANCISCO, C.N., CARVALHO, C. N. **Análise dos fatores que influenciam a distribuição espacial da precipitação no litoral sul fluminense, RJ**. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 3365-3370. Acessado em: <http://marte.sid.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.22.23.42/doc/3365.pdf>. Acessado em: setembro 2018.

SOCIOAMBIENTAL, 2015. **Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacia de Santos – PMC-BS** - Projeto Executivo. Ed. Petrobras. 216 pp.

SOTO, J.M.R. & BEHEREGARAY, R.C.P., 1997. **New records of Lepidochelys olivacea (Eschscholtz, 1829) and Eretmochelys imbricata (Linnaeus, 1766) in the Southwest Atlantic**. Marine Turtle Newsletter, v. 77, p. 8-9. Apud. ICF International (2012). EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 1. EIA - Estudo de Impacto Ambiental. Revisão 02. Petrobras.

SOUZA, F. C. 2004. **Distribuição granulométrica dos sedimentos da baía de Sepetiba, Rio de Janeiro**. Bacharelado em Geografia Monografia de Bacharelado em Geografia, Departamento de Geografia, Universidade Federal Fluminense.

SZÉCHY, M.T.M.; PAULA, E.J. 2000. **Padrões estruturais quantitativos de bancos de Sargassum (Phaeophyta, Fucales) do litoral dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil**. Revista Brasileira de Botânica, v. 23, p. 121-132. 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).

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.

VIANNA, L. P. 2008. **De invisíveis a protagonistas: populações tradicionais e unidades de conservação**. São Paulo: Annablume; Fapesp. 340p.

VIDON, Lara. 2012. **Estado de Conservação dos Cavalos-Marinheiros na Praia do Abraãozinho, Região Noroeste da Baía de Ilha Grande, Rio de Janeiro**; Trabalho de Conclusão de Curso; (Graduação em Ciências Biológicas) - Faculdades Integradas Maria Thereza; Orientador: Rosana Beatriz Silveira.

VOOREN C. M. & BRUSQUE L. F., 1999. **As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação**. Rio Grande: Fundação UFRG: Departamento de Oceanografia: Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas. Apud. ICF International (2012). EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 1. EIA - Estudo de Impacto Ambiental. Revisão 02. Petrobras.

WALM, 2012. **Programa de Educação Ambiental de São Paulo - PEA-SP**. Relatório Final de Diagnóstico Participativo - Litoral Norte. novembro/2012.

WASSERMAN, J. C. 2005. **O impacto da mobilização química de metais durante um serviço de dragagem na Baía de Sepetiba para o Terminal Marítimo da CSA**. Remads-UFF. [http://media.wix.com/ugd/87caa6\\_09870a6d38fe453aaf2ebc34b096e1fe.pdf](http://media.wix.com/ugd/87caa6_09870a6d38fe453aaf2ebc34b096e1fe.pdf).

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.

WASSERMAN, J.C., E.V. SILVA-FILHO, S.R. PATCHINEELAM, AND M. BIDARRA. 1991. **The role of hydrodynamic patterns on suspended matter metal behaviour as related to sediments in Sepetiba Bay (Brazil).** International Conference on Heavy Metals in the Environment, Edinburg.

WASSERMAN, JULIO CESAR, MARIA ANGÉLICA V. WASSERMAN, PAULO RUBENS G. BARROCAS, AND ALINE MANSUR ALMEIDA. 2016. **Predicting pollutant concentrations in the water column during dredging operations: Implications for sediment quality criteria.** Marine Pollution Bulletin. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.05.005>.

WASSERMAN, JULIO CESAR, SÉRGIO RICARDO BARROS, AND GILSON BRITO ALVES LIMA. 2013. **Planning dredging services in contaminated sediments for balanced environmental and investment costs.** Journal of Environmental Management 121 (0):48-56. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.02.024>.

WILLADINO, L.; SANTOS, L.P.S.; RIBEIRO, A.; BARROS, N.; GALVÃO, D.; BRITO, A. P.; DANTAS, E.; SILVEIRA, R. B.; CAVALLI, R. 2010. **Ingestion rate of copepods *tisbe biminensis* by juvenile seahorse *Hippocampus reidi*.** In: Aquaculture 2010, San Diego. Sustainable Profitable Aquaculture, 2010.

---

YOUNG, P.S. (Ed.). 1998. **Catalogue of Crustacea of Brazil. Rio de Janeiro: Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.** 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).

## VIII. 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>	Não aplicável
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	Não aplicável
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	Coordenação geral
<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>	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 projeto
<b>Assinatura</b>	



<b>Profissional</b>	Diogo Maia
<b>Empresa</b>	Témis / Nemus
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	Não aplicável
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	Não aplicável
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	Nuno Silva
<b>Empresa</b>	Témis / Nemus
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	Não aplicável
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	Não aplicável
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	Sara de Sousa
<b>Empresa</b>	Témis / Nemus
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	Não aplicável
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	Não aplicável
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	Ângela Canas
<b>Empresa</b>	Témis / Nemus
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	Não aplicável
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	Não aplicável
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	Ana Carolina Gonçalves Paes
<b>Empresa</b>	Témis
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	Não possui conselho de classe
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	6511155
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<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>	Francisco Pimenta Júnior
<b>Empresa</b>	Témis / Nemus
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	CRBio: 59.813/05-D
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	5081574
<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>	Ana Otília Dias Dias
<b>Empresa</b>	Témis / Nemus
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	Não aplicável
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	Não aplicável
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	Cláudia Fulgêncio
<b>Empresa</b>	Témis / Nemus
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	Não aplicável
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	Não aplicável
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	Maria Grade
<b>Empresa</b>	Témis / Nemus
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	Não aplicável
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	Não aplicável
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	Júlio Cesar 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>	
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	Lucas Caldas Lordelo
<b>Empresa</b>	Témis
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	CREA-BA: 90.990
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	6511371
<b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>	
<b>Assinatura</b>	

