

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

Relatório Final (Fase de Levantamento de Dados)

Litoral Norte/SP



Volume 1

E&P

Revisão 04
Fevereiro/2019



PETROBRAS

Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos - PAIC

Região Litoral Norte/SP

**Levantamento de Dados - Relatório Final
(Produto 3.2.2 - Fase 3)
Volume 01**

Fevereiro / 2019



E&P

ÍNDICE GERAL

I.	NOTA INTRODUTÓRIA.....	1
II.	METODOLOGIA	3
III.	FATORES SOCIOECONÔMICOS.....	7
	III.1. COMUNIDADES TRADICIONAIS LITORÂNEAS.....	7
	III.1.1. Definição dos limites da análise	7
	III.1.2. Conceituação	8
	III.1.3. Enquadramento legal	10
	III.1.4. Número e localização das comunidades tradicionais.....	13
	III.1.5. Características tradicionais	18
	III.1.6. Atividades econômicas.....	36
	III.2. EMPREGO	55
	III.2.1. Emprego formal e informal	55
	III.2.2. População residente.....	73
	III.2.3. Investimento dos empreendimentos em análise	77
	III.2.4. Produto Interno Bruto	81
	III.2.5. Royalties e participação especial	84
	III.3. HABITAÇÃO	87
	III.3.1. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social.....	87
	III.3.2. Assentamentos precários	96
	III.3.3. Domicílios familiares	98
	III.3.4. Áreas potenciais de ocupação	102
	III.4. SERVIÇOS PÚBLICOS	107
	III.4.1. Saúde.....	107
	III.4.2. Educação	124
	III.4.3. Estruturas de saneamento	135
IV.	FATORES BIÓTICOS.....	151
	IV.1. VEGETAÇÃO COSTEIRA.....	151
	IV.1.1. Análise de imagens satélite	151
	IV.1.2. Análise da dinâmica de ocupação do solo.....	154
	IV.1.3. Condição de base e atual	159

V. FATORES FÍSICOS.....	161
V.1. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES	161
V.1.1. Monitoramento da CETESB.....	162
V.1.2. Fontes de informação complementares	200
V.2. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS	226
V.2.1. Introdução	226
V.2.2. Levantamento pluviométrico	227
V.2.3. Parâmetros monitorados.....	235
V.2.4. Sensoriamento remoto.....	256
VI. EVOLUÇÃO DOS FATORES NA REGIÃO.....	279
VI.1. COMUNIDADES TRADICIONAIS	279
VI.2. EMPREGO	280
VI.3. HABITAÇÃO.....	282
VI.4. SERVIÇOS PÚBLICOS.....	283
VI.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA.....	287
VI.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES	287
VI.7. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS	290
VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS	296
VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	300
IX. EQUIPE TÉCNICA.....	324

QUADROS

Quadro 1 – Listagem das terras indígenas no Litoral Norte/SP	14
Quadro 2 – Listagem das comunidades quilombolas no Litoral Norte/SP	14
Quadro 3 – Listagem das comunidades caiçaras no Litoral Norte	14
Quadro 4 – Número de pescadores e embarcações por município, de acordo com o Censo Estrutural da Pesca realizado de outubro de 2008 a agosto de 2010. ...	47
Quadro 5 – Número de RGP de pescadores artesanais, nos anos de 2012 e 2014.	47
Quadro 6- Dados do emprego formal por município entre 2005-2015.	60
Quadro 7 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – Caraguatatuba	62
Quadro 8 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – Ilhabela	63
Quadro 9 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – São Sebastião	65
Quadro 10 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – Ubatuba	66
Quadro 11 - Dados do emprego e da taxa de ocupação por município em 2010.	71
Quadro 12 – Análise do emprego (formal e informal) por município em 2010.	72
Quadro 13 - População residente (10^3), por município e em São Paulo, entre 2005-2017.	73
Quadro 14 – Taxas de crescimento populacional no Litoral Norte e no Estado de São Paulo entre 2005-2017.	74
Quadro 15 – Projeções populacionais entre 2017-2030.	75
Quadro 16 – Empreendimentos relevantes para o fator emprego e investimento associado.	77
Quadro 17 - Projeções do PIB para a Economia Brasileira.	84
Quadro 18 – Dados de royalties e participação especial devidos da produção de gás natural e petróleo dos municípios entre 2005-2016.	85
Quadro 19 – Número de domicílios em assentamentos precários em áreas urbanas nos municípios do Litoral Norte.	97
Quadro 20 – Número de pessoas em assentamentos precários em áreas urbanas nos municípios do Litoral Norte.	98
Quadro 21 – Dados dos domicílios familiares ocupados, por município, em 2000 e em 2010.	101
Quadro 22 - Projeções da necessidade de domicílios familiares entre 2017-2030.	101
Quadro 23 – Áreas potenciais de ocupação nos municípios do Litoral Norte.	103
Quadro 24 – Comparação das zonas Z4 e Z5 do ZEE-LN 2004 e do ZEE_LN 2017	105

Quadro 25 – Índices FIRJAN – Saúde nos anos de 2005, 2010 e 2013.....	108
Quadro 26 – Número de estabelecimentos de saúde (esfera pública e privada) no Litoral Norte em 2005.....	109
Quadro 27 – Número de estabelecimentos de saúde (esfera pública e privada) no Litoral Norte em 2010.....	110
Quadro 28 – Número de estabelecimentos de saúde (esfera pública e privada) no Litoral Norte em 2017.....	110
Quadro 29 – Percentual de crescimento do nº de estabelecimentos de saúde para os intervalos de 2005-2010 (05 anos) e 2010-2017 (07 anos).....	111
Quadro 30 – Leitos de internação por município do Litoral Norte e em São Paulo, entre 2008-2016.....	113
Quadro 31 – Leitos de internação (coeficiente por mil habitantes) por município do Litoral Norte e em São Paulo, entre 2008-2016.....	114
Quadro 32 – Leitos SUS por município do Litoral Norte e em São Paulo entre 2005-2016.....	114
Quadro 33 – Leitos SUS (coeficiente por mil habitantes) por município do Litoral Norte e em São Paulo entre 2005-2016.....	115
Quadro 34 – Evolução da taxa de mortalidade infantil nos municípios do Litoral Norte/SP	116
Quadro 35 – Índice de Desenvolvimento SUS – IDSUS – Litoral Norte/SP (2011)	118
Quadro 36 – Demanda de Internações no SUS - Caraguatatuba.....	119
Quadro 37 – Demanda de Internações no SUS - Ilhabela	119
Quadro 38 – Demanda de Internações no SUS – São Sebastião.....	120
Quadro 39 – Demanda de Internações no SUS – Ubatuba	120
Quadro 40 – Despesas com saúde, Lei Orçamentaria Anual – Ubatuba.....	122
Quadro 41 – Despesas com saúde, Lei Orçamentaria Anual – Caraguatatuba..	123
Quadro 42 – Despesas com saúde, Lei Orçamentaria Anual – Ilhabela.....	123
Quadro 43 – Despesas com saúde, Lei Orçamentaria Anual – São Sebastião ..	123
Quadro 44 – IDHM-Educação nos municípios da Região Litoral Norte/SP e em São Paulo	125
Quadro 45 – Número de estabelecimentos de ensino por município do Litoral Norte, em 2005, 2010 e 2015.....	125
Quadro 46 – Percentual* de escolaridade da população com 25 anos ou mais, nos municípios da Região Litoral Norte/SP e em São Paulo	127
Quadro 47 – Despesas com educação, Lei Orçamentaria Anual – Ubatuba	129
Quadro 48 – Despesas com educação, Lei Orçamentaria Anual – Caraguatatuba	129
Quadro 49 – Despesas com educação, Lei Orçamentaria Anual – Ilhabela	129
Quadro 50 – Despesas com educação, Lei Orçamentaria Anual – São Sebastião	129

Quadro 51 – Índice IDEB para os municípios da Região Litoral Norte/SP	131
Quadro 52 – Índice IDESP para os municípios da Região Litoral Norte/SP	132
Quadro 53 – Taxas de Aprovação, Reprovação e Abandono – INEP – Caraguatatuba	133
Quadro 54 – Taxas de Aprovação, Reprovação e Abandono – INEP – Ubatuba	133
Quadro 55 – Taxas de Aprovação, Reprovação e Abandono – INEP – Ilhabela	134
Quadro 56 – Taxas de Aprovação, Reprovação e Abandono – INEP – São Sebastião	134
Quadro 57 – Nível de atendimento do sistema de abastecimento de água dos municípios do Litoral Norte e em São Paulo	136
Quadro 58 – Projeção do balanço da demanda total esperada com relação às vazões de referência (Q7,10, Q95%, Qm)	140
Quadro 59 – Disponibilidade hídrica per capita-Cenário tendencial.....	141
Quadro 60 – Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM) nos municípios do Litoral Norte/SP	144
Quadro 61 – Evolução do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR) por município, de 2009 a 2014.....	146
Quadro 62 – Indicador de Avaliação Ambiental – IAA – Municípios da Região Litoral Norte/SP.....	148
Quadro 63 – Ranking do Indicador de Avaliação Ambiental – IAA – Municípios da Região Litoral Norte/SP	149
Quadro 64 – Indicador de Avaliação Ambiental – IAA – Esgoto Tratado - Municípios da Região Litoral Norte/SP	149
Quadro 65 – Indicador de Avaliação Ambiental – IAA – Resíduos Sólidos - Municípios da Região Litoral Norte/SP	150
Quadro 66 – Características das imagens de satélite publicadas após 1990	152
Quadro 67 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de Coliformes termotolerantes (UFC/100ml) em rios e córregos do município de Ubatuba.	163
Quadro 68 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de Coliformes termotolerantes (UFC/100ml) em rios e córregos do município de Caraguatatuba.	164
Quadro 69 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de Coliformes termotolerantes (UFC/100ml) em rios e córregos do município de São Sebastião.	164
Quadro 70 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de Coliformes termotolerantes (UFC/100ml) em rios e córregos do município de Ilhabela.	165

Quadro 71 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – Concentração média anual de Coliformes termotolerantes (UFC/100ml).....	167
Quadro 72 – Estatísticas descritivas dos dados de Turbidez média anual (UNT) em rios e córregos do município de Ubatuba.....	170
Quadro 73 – Estatísticas descritivas dos dados de Turbidez média anual (UNT) em rios e córregos do município de Caraguatatuba.....	171
Quadro 74 – Estatísticas descritivas dos dados de Turbidez média anual (UNT) em rios e córregos do município de São Sebastião.	172
Quadro 75 – Estatísticas descritivas dos dados de Turbidez média anual (UNT) em rios e córregos do município de Ilhabela.....	172
Quadro 76 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – Turbidez média anual (UNT).....	174
Quadro 77 – Classificação de qualidade a partir do IQA.	177
Quadro 78 – Estatísticas descritivas dos dados de IQA em rios e córregos do município de Ubatuba.	178
Quadro 79 – Estatísticas descritivas dos dados de IQA em rios e córregos do município de Caraguatatuba.	178
Quadro 80 – Estatísticas descritivas dos dados de IQA em rios e córregos do município de São Sebastião.....	179
Quadro 81 – Estatísticas descritivas dos dados IQA em rios e córregos do município de Ilhabela.	180
Quadro 82 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – IQA médio anual.	181
Quadro 83 – Classificação de qualidade a partir do IAP.....	186
Quadro 84 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – IAP médio anual.	186
Quadro 85 – Evolução da diferença (IAP – IQA) na região Litoral Norte.	189
Quadro 86 – Classificação de qualidade a partir do IVA.....	192
Quadro 87 – Estatísticas descritivas dos dados de IVA em rios e córregos do município de Ubatuba.	192
Quadro 88 – Estatísticas descritivas dos dados de IVA em rios e córregos do município de Caraguatatuba.	193
Quadro 89 – Estatísticas descritivas dos dados de IVA em rios e córregos do município de São Sebastião.....	194
Quadro 90 – Estatísticas descritivas dos dados de IVA em rios e córregos do município de Ilhabela (estação TOCA02900).....	194
Quadro 91 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – IVA médio anual.	196
Quadro 92 – Número de mortandades de peixes registados em municípios da região Litoral Norte.....	199

Quadro 93 – Localização e descrição dos pontos amostrais com análises laboratoriais.....	205
Quadro 94 – Resultados dos parâmetros de qualidade da água amostrados no dia 1 de novembro de 2017.	213
Quadro 95 – Resultados dos parâmetros de qualidade da água amostrados no dia 27 de setembro de 2017.	216
Quadro 96 – Resultados dos parâmetros de qualidade da água amostrados no dia 21 de agosto de 2017.	219
Quadro 97 – Resultados dos parâmetros de qualidade da água amostrados no dia 27 de junho de 2017.	222
Quadro 98 – Resultados dos parâmetros de qualidade da água amostrados no dia 27 de junho de 2017.	225
Quadro 99 – Estações pluviométricas utilizadas neste estudo. Datum Sirgas 2000	227
Quadro 100 – Estações meteorológicas utilizadas para a construção do mapa de isoietas.....	230
Quadro 101 – Classificação do IQAC utilizado pela CETESB no Litoral Norte do Estado de São Paulo.	237
Quadro 102 – Classificação do IETC para águas marinhas utilizado pela CETESB no Litoral Norte do Estado de São Paulo.	238
Quadro 103 – Parâmetros de qualidade da água segundo a resolução CONAMA 357/2005	238
Quadro 104 – Classificação da CETESB quanto à balneabilidade. Esta classificação é baseada na classificação da CONAMA 274/2000	240
Quadro 105 – Fator emprego: evolução de variáveis na região Litoral Norte.	281
Quadro 106 – Fator habitação: evolução de variáveis na região Litoral Norte....	283
Quadro 107 – Fator serviços públicos: evolução de variáveis na região Litoral Norte	286
Quadro 108 – Fator qualidade das águas interiores: evolução de variáveis na região Litoral Norte.....	289
Quadro 109 – Fator qualidade das águas costeiras: evolução de variáveis em Caraguatatuba	292
Quadro 110 – Fator qualidade das águas costeiras: evolução de variáveis em Ilhabela	293
Quadro 111 – Fator qualidade das águas costeiras: evolução de variáveis em São Sebastião	294
Quadro 112 – Fator qualidade das águas costeiras: evolução de variáveis em Ubatuba	295

FIGURAS

Figura 1 – Matriz de emprego proposta pela 17ª CIET.	58
Figura 2 – Evolução dos empregos formais no município de Caraguatatuba por setores.	61
Figura 3 – Evolução dos empregos formais no município de Ilhabela por setores.	63
Figura 4 – Evolução dos empregos formais no município de São Sebastião por setores.	64
Figura 5 – Evolução dos empregos formais no município de Ubatuba por setores.	66
Figura 6 – Emprego gerado pela construção e exploração da Plataforma de Mexilhão.	67
Figura 7 – Emprego integrado na fase de construção da UTGCA.	68
Figura 8 – Emprego gerado pela exploração da UTGCA.	68
Figura 9 – Emprego gerado pela construção e exploração dos dutos terrestres.	69
Figura 10 – Emprego criado nos navios plataforma (Pré-sal).	70
Figura 11 – Emprego gerado pela construção e operação das rodovias no Litoral Norte.	71
Figura 12 – PIB nos municípios da Região Litoral Norte (2005 e 2014).	82
Figura 13 – Evolução do PIB nos municípios da Região Litoral Norte entre 2005-2014.	82
Figura 14 – Evolução do PIB nos Estado de São Paulo e no Brasil entre 2005-2014.	84
Figura 15 – Evolução do valor de royalties e participação especial nos municípios entre 2005-2016.	86
Figura 16 – Descrição dos grupos de vulnerabilidade social, segundo as dimensões socioeconômicas e ciclo de vida familiar.	89
Figura 17 – Mapa de distribuição de setores de acordo com a vulnerabilidade social, segundo o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) – 2000.	90
Figura 18 – Mapa de distribuição de setores de acordo com a vulnerabilidade social, segundo o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) – 2010.	92
Figura 19 – População (%) por grupo de vulnerabilidade do IPVS (2000).	93
Figura 20 – Grupos do IPVS 2010.	94
Figura 21 – População (%) por grupo de vulnerabilidade do IPVS (2010).	95
Figura 22 – Áreas potenciais de ocupação urbana futura.	104
Figura 23 – Taxas de utilização e atividades permitidas no ZEE-LN 2017.	105
Figura 24 – Espacialização das zonas Z4 e Z5 do ZEE-LN 2004 e do ZEE_LN 2017	106
Figura 25 – IDHM – Educação: faixas de desenvolvimento	124
Figura 26 – Nível de atendimento do sistema de abastecimento de água dos municípios do Litoral Norte (2000 e 2010)	136

Figura 27 – Classes do Índice de atendimento de Água – IAA	137
Figura 28 – Índice de atendimento de água – IAA nos municípios do Litoral Norte/SP (2000, 2010 e 2015)	137
Figura 29– Disponibilidade per capita de água superficial na UGRHI3	139
Figura 30– Nível de atendimento do sistema de esgoto sanitário dos municípios do Litoral Norte (2005, 2010, 2015 e 2016).	143
Figura 31– Nível de atendimento do sistema de coleta de resíduos dos municípios do Litoral Norte/SP.	145
Figura 32 – Classes do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR)	145
Figura 33 – Detalhe (da área da baía de Canavieiras) do mapa 3B (município de Caraguatatuba), mostrando a separação espacial entre as áreas de maior densidade populacional e as áreas de vegetação costeira.	157
Figura 34 – Detalhe (da área destacada à esquerda) do mapa 3A (município de São Sebastião), de uma zona que aparentava ter maior pressão populacional (quadrados de malha escura) sobre a vegetação costeira.	158
Figura 35 – Evolução da concentração média anual de Coliformes termotolerantes em rios e córregos nos municípios do Litoral Norte e na região.	168
Figura 36 – Evolução da Turbidez média anual em rios e córregos nos municípios do Litoral Norte e na região.	175
Figura 37 – Evolução do IQA médio anual em rios e córregos nos municípios do Litoral Norte e na região.	182
Figura 38 – Evolução do IAP em rios e córregos nos municípios do Litoral Norte e na região.	188
Figura 39 – Evolução do IVA médio anual em rios e córregos nos municípios do Litoral Norte e na região.	197
Figura 40 – Evolução do número de eventos de mortandades de peixes na região Litoral Norte.	198
Figura 41 – Variação do IQA ao longo das campanhas de amostragem no ponto 1.	206
Figura 42 – Variação do IQA ao longo das campanhas de amostragem no ponto 2.	208
Figura 43 – Variação do IQA ao longo das campanhas de amostragem no ponto 3.	209
Figura 44 – Variação do IQA ao longo das campanhas de amostragem no ponto 4.	210
Figura 45 – Média de cada parâmetro amostrado em relação aos pontos.	211
Figura 46 – Índice de Qualidade da Água (IQA, CETESB) dos pontos amostrados em 1 de novembro de 2017.	214
Figura 47 – Situação do Rio Acaraú quanto às metas de enquadramento, em 1 de novembro de 2017.	215

Figura 48 – Índice de Qualidade da Água (IQA; CETESB) dos pontos amostrados em 27 setembro 2017.	217
Figura 49 – Situação do Rio Acaraú quanto às metas de enquadramento, em 27 de setembro de 2017.	218
Figura 50 – Índice de Qualidade da Água (IQA; CETESB) dos pontos amostrados em 21 agosto 2017.	220
Figura 51 – Situação do Rio Acaraú quanto às metas de enquadramento, em 21 agosto 2017.	221
Figura 52 – Índice de Qualidade da Água (IQA; CETESB) dos pontos amostrados em 27 de junho de 2017.	223
Figura 53 – Situação do Rio Acaraú quanto às metas de enquadramento, em 27 de junho de 2017.	224
Figura 54 – Médias mensais de pluviosidade nas Estações Meteorológicas de Litoral Norte de São Paulo. A Estação São Francisco abrangeu o período de 1943 a 2015, e as outras abrangem o período de 2005 a 2016.	229
Figura 55 – Evolução da pluviosidade anual, desde 1944 até 2015 na Estação Meteorológica de São Francisco, São Sebastião.	230
Figura 56 – Isoietas de verão (médias mensais) para o período entre 2005 e 2015.	232
Figura 57 – Isoietas de inverno (médias mensais) para o período entre 2005 e 2015.	232
Figura 58 – Isoietas para o ano todo (médias mensais) no período entre 2005 e 2015.	233
Figura 59 – Dados mensais de pluviosidade desde 2005 até 2016 nas estações meteorológicas de cada um dos municípios estudados.	234
Figura 60 – Pontos de coleta do Info-Águas da CETESB; Litoral Norte de São Paulo.	235
Figura 61 – Pontos de coleta da CETESB para balneabilidade; Litoral Norte de São Paulo.	237
Figura 62 – Evolução temporal das concentrações de enterococcus nas águas marinhas nos diversos municípios do Litoral Norte do Estado de São Paulo.	242
Figura 63 – Evolução temporal das concentrações de coliformes termotolerantes nas águas marinhas nos diversos municípios do Litoral Norte do Estado de São Paulo.	245
Figura 64 – Evolução temporal das concentrações de clorofila a nas águas marinhas nos diversos municípios do Litoral Norte do Estado de São Paulo.	247
Figura 65 – Evolução temporal da turbidez nas águas marinhas nos diversos municípios do Litoral Norte do Estado de São Paulo.	249
Figura 66 – Evolução da qualidade média (dada pelas concentrações de Enterococcus) das praias em cada um dos municípios (2005-2016)	251

Figura 67 – IQAC médio para o Canal de São Sebastião e Barra do Una em São Sebastião. As áreas coloridas delimitam a classificação da CONAMA 274/2000 e a linha contínua são os valores medidos.	253
Figura 68 – IQAC médio para Tabatinga, Cocanha e Baía de Caraguatatuba em Caraguatatuba. As áreas coloridas delimitam a classificação da CONAMA 274/2000 e a linha contínua são os valores medidos.	253
Figura 69 – IQAC médio para Picinguaba, Baía de Itaguá e Saco da Ribeira em Ubatuba. As áreas coloridas delimitam a classificação da CONAMA 274/2000 e a linha contínua são os valores medidos.	254
Figura 70 – IETC médio para o Canal de São Sebastião e Barra do Una em São Sebastião. As áreas coloridas delimitam a classificação da CONAMA 274/2000 e a linha contínua são os valores medidos.	255
Figura 71 – IETC médio para Tabatinga, Cocanha e Baía de Caraguatatuba em Caraguatatuba. As áreas coloridas delimitam a classificação da CONAMA 274/2000 e a linha contínua são os valores medidos.	255
Figura 72 – IETC médio para Picinguaba, Baía de Itaguá e Saco da Riveria em Ubatuba. As áreas coloridas delimitam a classificação da CONAMA 274/2000 e a linha contínua são os valores medidos.	256
Figura 73 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão, entre 2005 e 2007.	260
Figura 74 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no inverno, entre 2005 e 2007.	261
Figura 75 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão, entre 2008 e 2010.	262
Figura 76 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no inverno, entre 2008 e 2010.	263
Figura 77 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão, entre 2011 e 2013.	264
Figura 78 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no inverno, entre 2011 e 2013.	265
Figura 79 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão, entre 2014 e 2016.	266
Figura 80 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no inverno, entre 2014 e 2016.	267
Figura 81 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão e no inverno do ano de 2017.	268
Figura 82 – Concentrações de turbidez (em unidades relativas de concentração) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão, entre 2005 e 2007.	270
Figura 83 – Concentrações de turbidez (em unidades relativas de concentração) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no inverno, entre 2005 e 2007.	271

Figura 84 – Concentrações de turbidez (em unidades relativas de concentração) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão, entre 2008 e 2010.	272
Figura 85 – Concentrações de turbidez (em unidades relativas de concentração) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no inverno, entre 2008 e 2010.	273
Figura 86 – Concentrações de turbidez (em unidades relativas de concentração) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão, entre 2011 e 2013.	274
Figura 87 – Concentrações de turbidez (em unidades relativas de concentração) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no inverno, entre 2011 e 2013.	275
Figura 88 – Concentrações de turbidez (em unidades relativas de concentração) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão, entre 2014 e 2016.	276
Figura 89 – Concentrações de turbidez (em unidades relativas de concentração) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no inverno, entre 2014 e 2016.	277
Figura 90 – Concentrações de turbidez (em unidades relativas de concentração) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão e no inverno do ano de 2017.	278

LISTA DE SIGLAS

APAMLN – Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte
APP – Área de Preservação Permanente
CIET – Conferência Internacional de Estatísticos do Trabalho
CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CSM – Clorofila da Superfície do Mar
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EIA – Estudo de Impacto Ambiental
ESEC – Estação Ecológica
FPSO – *Floating Production, Storage and Offloading*
FUNAI – Fundação Nacional do Índio
IAA – Índice de Atendimento de Água
IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público
IBAMA – Instituto Brasileiro dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICTEM – Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município
IET – Índice do Estado Trófico de Carlson
IGR – Índice de Gestão de Resíduos Sólidos
INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPMCA – Índice de Variáveis Mínimas para a Preservação da Vida Aquática
IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social
IPVS – Índice Paulista de Vulnerabilidade Social
IQA – Índice de Qualidade da Água
IQC – Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem
IQG – Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos
IQR – Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos
ISAB – Internação Sensível à Atenção Básica
ISTO – Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas
IVA – Índice de Qualidade das Águas para Fins de Proteção da Vida Aquática

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego
NMP – Número Mais Provável
NTU – Unidade Nefelométrica de Turbidez
OBPG – Ocean Biology Processing Group
OECD – Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OIT – Organização Internacional do Trabalho
PCD – Piloto de Curta Duração
PCR-BS – Plano de Caracterização Regional da Bacia de Santos
PESM – Parque Estadual da Serra do Mar
PFTHM – Potencial de Formação de Trihalometanos
PIB – Produto Interno Bruto
PNH – Política Nacional de Habitação
RAIS – Relação Anual de Informações Sociais
RGP – Registro Geral de Pesca
RJ – Rio de Janeiro
RTID – Relatório Técnico de Identificação e Delimitação
SCN – Sistema de Contas Nacionais
SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SIG – Sistema de Informação Geográfica
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SP – São Paulo
SPA – Sistemas de Produção Antecipada
SUS – Sistema Único de Saúde
TBC – Turismo de Base Comunitária
TCMA – Taxa de Crescimento Média Anual
TI – Terra Indígena
TLD – Teste de Longa Duração
TOA – Topo de Atmosfera
UC – Unidades de Conservação
UFC – Unidades Formadoras de Colônia
UTGCA – Unidade de Tratamento de Gás Natural Monteiro Lobato
VAB – Valor Adicionado Bruto

I. NOTA INTRODUTÓRIA

O presente documento constitui o Volume 1 do **Relatório Final** do “**Levantamento de informações de base sobre o status dos fatores ambientais e sociais**” (**Fase 3**), e tem como objetivo apresentar 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; emprego; habitação; serviços públicos;
- Fatores bióticos: vegetação costeira;
- Fatores físicos: qualidade das águas superficiais interiores; qualidade das águas costeiras.

Visa ainda trazer indicadores que permitam a apuração de eventuais mudanças nas condições desses fatores.

O foco do relatório é, pois, a caracterização dos fatores e não a identificação das tensões/estresses que os afetam, análise que será realizada na Fase 4- Avaliação de Impactos Cumulativos. Ainda assim, apresentam-se já nesta fase alguns dados nesse sentido (p.ex. sobre a população), tendo já sido recolhida informação sobre o assunto.

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 14 de dezembro de 2017, em Caraguatatuba);
- Reuniões presenciais com entidades que na reunião pública indicaram estar na posse de informação relevante e com outras entidades sugeridas pela Petrobras (no decurso dos meses de fevereiro e de março de 2018);
- Contatos/pedidos de informação a entidades detentoras de informação relevante (realizados entre os meses de outubro e maio de 2018);

- Sugestões e considerações de pessoas individuais (submetidas ao IBAMA, e encaminhadas à equipe do PAIC).

O relatório foi ainda ajustado na sequência dos resultados da oficina da Fase 5 (realizada dia 27 de setembro de 2018, em Caraguatatuba).

O presente volume encontra-se estruturado da seguinte forma:

- Capítulo I. Nota introdutória
- Capítulo II. Metodologia
- Capítulo III. Fatores socioeconômicos
- Capítulo V. Fatores bióticos
- Capítulo VI. Fatores físicos
- Capítulo VII. Evolução dos fatores na região
- Capítulo VIII. Considerações finais
- Capítulo IX. Referências bibliográficas
- Capítulo X. 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: Relatório de participação social;
- Apêndice II-3: Contribuições de entidades;
- Apêndice III-1: Mapas;
- Apêndice IV-1: Vegetação costeira: constrangimentos e limitações relacionados às imagens de satélite.

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.

Privilegiou-se assim a caracterização das variáveis indicadas no Quadro 2 do Relatório Técnico Metodológico não assinaladas com (*)¹, ainda que se apresentem já alguns dados já recolhidos sobre outras variáveis.

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 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; Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis; SEADE; Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; entre outros);
- Planos de manejo;
- Artigos e literatura científica;
- Legislação;
- Fontes abertas de informação.

Além disso, foi consultada a Petrobras (sobre os empreendimentos sob sua alçada) e foram remetidos (em outubro de 2017, via IBAMA) ofícios com pedidos de informação às seguintes entidades:

- Concessionária Rodovia dos Tamoios SA;

¹ No Quadro 2 do Relatório Técnico Metodológico assinalou-se com * as variáveis relevantes para a fase de avaliação de impactos cumulativos, relacionadas com ações estressoras.

- DERSA - Desenvolvimento Rodoviário SA;
- DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes;
- DER - Departamento de Estradas de Rodagem;
- Companhia Docas de São Sebastião;
- Secretaria de Habitação do Estado de São Paulo;
- INMET;
- CETESB.

No dia 14 de dezembro de 2017 em Caraguatatuba foi realizada a reunião pública de apresentação do Relatório Parcial de Levantamento de Dados, onde estiveram presentes 55 pessoas representando 30 instituições. Foram discutidas informações acerca das condições de base de cada fator ambiental e social e as mudanças ocorridas nessas condições ao longo do tempo. Como é possível conferir no Relatório da Reunião de Apresentação (**Apêndice II-1, Volume 2**), os participantes sugeriram que se complementasse a informação do relatório, notadamente, mediante a realização de novas reuniões e contatos com atores-chave.

Assim, após a reunião de apresentação do Relatório Parcial de Levantamento de Dados, e de acordo com a metodologia aprovada no Relatório de Participação Social (elaborado em 02/02/2018) foram realizadas reuniões com as seguintes entidades:

- Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte – 15/02/2018;
- Instituto Educa Brasil (ONG) e Instituto Supereco (ONG) – 15/02/2018;
- Instituto Ilhabela Sustentável – 16/02/2018;
- Fundação Florestal – 21/02/2018;
- Instituto de Pesca – 29/03/2018;

Em fevereiro de 2018 foram realizados pedidos de elementos adicionais às seguintes entidades:

- Instituto Terra e Mar;
- Ministério Público Federal;
- DER -Departamento de Estradas de Rodagem / DR6 – Taubaté;
- CETESB;
- SABESP;

- CEBIMAR.

Os relatos dessas reuniões e os pedidos de informação então realizados são apresentados no **Apêndice II-2: Relatório de participação social (Volume 2)**. No mesmo apêndice consta o ponto de situação relativo ao pedido de elementos. De fato, várias entidades que referiram ter dados disponíveis para completar a informação do Relatório Parcial de Levantamento de Dados e que ficaram de os remeter à equipe do PAIC, não o fizeram até à data de elaboração do presente relatório. Ainda assim, foram indicadas algumas fontes de informação que contribuíram para complementar a informação que havia sido utilizada para a elaboração do Relatório Parcial de Levantamento de Dados.

No **Apêndice II-3: Contribuições de entidades (Volume 2)** apresentam-se as respostas obtidas, os dados disponibilizados pelas entidades contatadas, e os comentários recebidos via IBAMA quanto ao Relatório Parcial de Levantamento de Dados.

O relatório foi posteriormente ajustado na sequência dos resultados da oficina participativa da Fase 5 (realizada dia 27 de setembro de 2018, em Caraguatatuba), e da ponderação das três contribuições recebidas em sequência da mesma. Assim, foram produzidos ajustes nas seguintes temáticas:

- Comunidades tradicionais litorâneas: revisão do fator de forma a contemplar também as comunidades quilombolas e indígenas;
- Emprego: consideração de dados sobre desemprego;
- Habitação: consideração do estoque de terras/áreas disponíveis para ocupação;
- Vegetação costeira: consideração da vegetação de encosta até à cota 100m (vegetação de transição);
- Disponibilidade hídrica: apesar deste tema ter sido tratado quando da fase de escopo, e ter sido desqualificado com fator por não ter sido evidenciado como problema significativo nos estudos de impacto ambiental e na análise da mídia, revisita-se o tema no presente relatório (seção III.4.3. Estruturas de saneamento; abastecimento de água).

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 (incluindo sensoriamento remoto).

III. FATORES SOCIOECONÔMICOS

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

III.1. COMUNIDADES TRADICIONAIS LITORÂNEAS

III.1.1. Definição dos limites da análise

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

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 (ranchos, píer, fábrica de gelo, etc.) 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 consequente 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, 1988 *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; FF, 2015).

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). E 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;
- Resolução Nº 40/1985 do Condephaat, delimita o tombamento da Serra do Mar e Ilhas, com objetivos de identificar, proteger e preservar os bens móveis e imóveis do patrimônio histórico, arqueológico, artístico, turístico, cultural e ambiental (incluindo-se os territórios onde estão inseridas as comunidades caiçaras);
- Decreto de 26 de setembro de 2000, transforma em Terra Indígena a Área Indígena Boa Vista do Sertão do Promirim, de ocupação dos índios Guarani,

situada no Município de Ubatuba, Estado de São Paulo, homologa seus novos limites, e dá outras providências.

- Despacho nº 529 de 22 de abril de 2013, aprova as conclusões objeto do resumo para, afinal, reconhecer os estudos de identificação e delimitação da Terra Indígena Boa Vista do Sertão do Promirim, de ocupação do povo indígena Guarani, no Município de Ubatuba - SP.
- Despacho nº 204 da FUNAI, de delimitação da revisão de limites da TI Guarani do Ribeirão Silveira, de 26/12/2002.
- Portaria Declaratória MJ nº 1.236 de 01 de julho de 2008, declara de posse permanente dos grupos indígenas Guarani Mbyá e Nhandeva, a Terra Indígena Ribeirão Silveira.
- Portaria Incra nº 23/2005, Certidão expedida à Comunidade Remanescentes de Quilombos Caçandoca.
- Portaria Incra nº 23/2005, Certidão expedida à Comunidade Remanescentes de Quilombos Fazenda.
- Portaria Incra nº 23/2005, Certidão expedida à Comunidade Remanescentes de Quilombos Sertão do Itamambuca.
- Portaria Incra nº 23/2005, Certidão expedida à Comunidade Remanescentes de Quilombos Cambury.
- Portaria Incra nº 23/2005, Certidão expedida à Comunidade Remanescentes de Quilombos Caçandoquinha, Frade, Raposa, Saco das Bananas.
- Decreto n.º 94.656/1987 que proíbe a pesca de qualquer modalidade no entorno marinho da Estação Ecológica (ESEC) dos Tupinambás (Ubatuba e São Sebastião);
- Portaria SUDEPE n.º N-56/1993 que interdita a pesca ao redor da Ilha Anchieta (Ubatuba);
- Lei Estadual n.º 10.019/1998 que proíbe a pesca de arrasto com utilização de barcos parelhas na área marinha do Estado de São Paulo até a isóbata de 23,6m de profundidade;
- Portaria IBAMA n.º 42/2001 que proíbe a pesca de arrasto (exceto o gerival sem motor), redes de espera com malhas inferiores a 70 mm e tarrafas com malhas inferiores a 50 mm em regiões estuarinas, lagunares e canais do Estado de São Paulo;

- Decreto Estadual n.º 49.215/2004 que estabelece o zoneamento ecológico econômico do litoral norte e delimita áreas de restrição a pesca industrial e pesca de arrasto motorizado;
- Resolução SMA n.º 69/2009 que estabelece a proibição da pesca de arrasto com utilização de sistema de parelha de barcos de grande porte, e a pesca com compressor de ar ou outro equipamento de sustentação artificial nas Áreas de Proteção Ambiental Marinhas do Litoral do Estado de São Paulo;
- Portaria MD n.º 30/DPC que proíbe a pesca e a navegação, com exceção para as embarcações de apoio às plataformas, em um círculo com 500m de raio, em torno das plataformas de petróleo.

III.1.4. Número e localização das comunidades tradicionais

De acordo com as diversas fontes consultadas, o Litoral Norte possui 83 comunidades tradicionais caiçaras (sendo 32 em Ubatuba, 06 em Caraguatatuba, 23 em Ilhabela e 22 em São Sebastião), 04 comunidades indígenas (sendo 03 em Ubatuba e 01 em São Sebastião) e 05 comunidades quilombolas (todas em Ubatuba). No entanto, em se tratando das comunidades caiçaras, esse dado pode estar subestimado, visto não haver um único órgão responsável pela gestão e por políticas públicas relacionadas a estes povos.

O Quadro 1, Quadro 2 e Quadro 3 apresentam as listagens das comunidades indígenas, quilombolas e caiçaras, respectivamente, localizadas por município. No **Apêndice III-1 (Volume 2)** as mesmas comunidades estão localizadas espacialmente (**Mapa 1**). Importante ressaltar que, nos quatro municípios, existem diversas praias e bairros antigamente ocupados por caiçaras que estão hoje totalmente descaracterizados, com uma ocupação predominantemente voltada ao turismo (bares, restaurantes, pousadas) e residência de veraneio, sendo assim, não foram consideradas como comunidades caiçaras; ainda que alguns caiçaras permaneçam em suas moradias, representam hoje uma minoria no local.

Quadro 1 – Listagem das terras indígenas no Litoral Norte/SP

Listagem das terras indígenas no Litoral Norte/SP, por município	
Municípios	Terras Indígenas
UBATUBA 03 Comunidades	Boa Vista do Sertão do Prumirim/ Aldeia Rio Bonito Yyakã Porã
	Renascer
CARAGUATATUBA 00 Comunidade	Não possui
ILHABELA 00 Comunidade	Não possui
SÃO SEBASTIÃO 01 Comunidade	Ribeirão Silveira
Total	04 Comunidades

Fonte: CTI, 2018; FUNAI, 2018; PETROBRAS, 2018.

Quadro 2 – Listagem das comunidades quilombolas no Litoral Norte/SP

Listagem das comunidades quilombolas no Litoral Norte/SP, por município	
Municípios	Quilombolas
UBATUBA 05 Comunidades	Camburi
	Fazenda
	Sertão de Itamambuca (Cazanga)
	Caçandoca
	Frade, Raposa, Caçandoquinha, Saco das Bananas
CARAGUATATUBA 00 Comunidades	Não possui
ILHABELA 00 Comunidades	Não possui
SÃO SEBASTIÃO 00 Comunidades	Não possui
Total	05 comunidades

Fonte: INCRA, 2018; PETROBRAS, 2018, FCT, 2018.

Quadro 3 – Listagem das comunidades caiçaras no Litoral Norte

Listagem de comunidades caiçaras no Litoral Norte, por município	
Municípios	Comunidades
UBATUBA 32comunidades	Camburi Picinguaba Ilha das Couves Ilha Comprida

Listagem de comunidades caiçara no Litoral Norte, por município	
Municípios	Comunidades
	Ilha da Rapada Almada Estaleiro Ubatumirim Puruba Ilha Redonda Ilha do Prumirim Prumirim Félix Barra Seca Perequê-Açu Ilha do Pescadores Itaguá Toninhas Sete Fontes Enseada Perequê-mirim Saco da Ribeira Flamengo/Flamenguinho Praia do Lázaro Fortaleza Bonete Ilha do Mar Virado Peres Lagoinha Maranduba Pulso Saco Grande
CARAGUATATUBA 6 comunidades	Tabatinga Massaguaçu Cocanha Camaroeiro Morro do Algodão Porto Novo
ILHABELA 23 comunidades	Ilha da Vitória Ilha dos Pescadores (Vitória) Porto do Meio (Ilha dos Búzios) Pitangueiras (Ilha dos Búzios) Guanxumas (Ilha dos Búzios)

Listagem de comunidades caiçara no Litoral Norte, por município	
Municípios	Comunidades
	Saco da Mãe Joana (Ilha dos Búzios) Praia da Fome Serraria Saco do Eustáquio Guanxumas Canto do Ribeirão Canto da Lagoa Praia Mansa Praia Vermelha Figueira Sombrio Indaiaúba Enchovas Bonete São Pedro Indaiá Furnas Jabaquara
SÃO SEBASTIÃO 22 comunidades	São Francisco Enseada/Canto do Mar Cigarras Pontal da Cruz Figueira Centro Araçá Barequeçaba Brava de Guaecá Toque-toque grande Toque-toque pequeno Calhetas Santiago Paúba Ilha Montão de Trigo Boiçucanga Maresias/Prainha do Saco Barra do Sahy Juqueí Barra do Una Boracéia

Listagem de comunidades caiçara no Litoral Norte, por município	
Municípios	Comunidades
	Rancho Pararanga
TOTAL	83 comunidades

Fonte: Elaboração própria com base em: NOGARA, 2005; CLAUZET ET AL., 2005; CLAUZET & BARRELLA, 2005; FF, 2006; CLAUZET, 2008; HABTEC, 2008; PIRRÓ, 2008; SOMA, 2009; PIRRÓ, 2010; WALM, 2012; RAMIREZ ET AL., 2012; FF, 2014; CARDOSO, 2014; IP, 2014; FF, 2015; IP/FUNDEPAG, 2015; PETROBRAS, 2017; PETROBRAS/MINERAL, 2017; IP, 2017; SILVA ET AL. s.d.; FCT, 2018.

III.1.5. Características tradicionais

III.1.5.1. Indígenas

Aspectos culturais

As comunidades indígenas que ocupam a região do Litoral Norte de São Paulo 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. Também retiram da natureza o material necessário para a construção de casas, cestos, arcos, ornamentos e objetos de rituais.

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 “cainguás 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 Ribeirão Silveira está declarada desde 2008 com uma área de 8.500ha; a Terra Indígena Boa Vista do Sertão do Promirim está identificada e delimitada desde 2013 com uma área de 5.420ha; e a Aldeia Renascer está em fase de estudo desde 2010.

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, 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 se sobrepondo às terras indígenas representam pressões aos seus territórios e atividades. Segundo CTI (2018), as Terras Indígenas Boa Vista do Sertão do Promirim e Ribeirão Silveira tiveram o Parque Estadual da Serra do Mar (quando de sua criação em 1977); se sobrepondo à parte de suas áreas; não foram encontradas informações oficiais referente à Aldeia Renascer.

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).

Territórios tradicionais

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 RTID (Relatório Técnico de Identificação e Delimitação), que identifica os limites das terras das comunidades remanescentes de quilombos; 3) publicação do RTID, 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), nenhuma das comunidades quilombolas estão tituladas, no entanto, todas estão certificadas, aguardando os trâmites para obtenção da titulação. A comunidade da Caçandoca foi certificada pela Fundação Cultural Palmares em 2005, o RTID foi publicado no Diário Oficial no mesmo ano, assim como a Portaria de Reconhecimento e, o decreto de desapropriação foi publicado em 2006, aguardando então os trâmites para obtenção da titulação. As comunidades da Fazenda e Sertão do Itamambuca foram certificadas em 2006, e a comunidade da Caçandoquinha em 2008. Por fim, a comunidade do Cambury foi certificada pela Fundação Cultural Palmares em 2006, tendo o RTID publicado no Diário Oficial em 2008.

Transformações 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 e do crescimento populacional, o governo do estado se mobilizou para implementar várias Unidades de Conservação de proteção integral (UCs) (CARVALHO, 2016). No entanto, para os Quilombolas essas UCs

representaram um problema e impedimento para a manutenção de seus territórios e práticas tradicionais. “Atualmente, a agricultura na comunidade fica quase exclusivamente nos quintais, por conta das várias interdições ambientalistas” (CARVALHO, 2016). Na região de estudo a comunidade quilombola da Fazenda está inserida no interior o Parque Estadual da Serra do Mar está sobreposto às comunidades quilombolas da Fazenda e do Cambury e o Parque Nacional da Serra da Bocaina também está sobreposto à comunidade quilombola do Cambury.

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 (PIRRÓ, 2008). Da convivência com o mar, as roças e a Mata Atlântica, a população caiçara desenvolveu um amplo conhecimento dos elementos e processos naturais, em parte herdados da cultura indígena. 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 (CARDOSO, 2014).

A tradição caiçara pode então ser descrita conforme características apresentadas em Nogara (2005) e corroboradas por Pirró (2008) e FF (2015):

- Caracterizam-se por grande dependência do uso dos recursos naturais, florestais e marinhos, a partir do qual constroem um modo de vida particular ligado a terra e ao mar;
- Possuem profundo conhecimento dos ciclos naturais, que se reflete na elaboração de sistemas de manejo de recursos naturais, os quais determinam a

técnica e o local ideal para a retirada de recursos florestais utilizados no dia-a-dia ou para a exploração dos recursos marinhos;

- Pertencem e apropriam-se de um território onde os grupos sociais se reproduzem econômica, social e simbolicamente: as praias e morros onde habitam e estabelecem suas comunidades;

- Permanecem e ocupam esse território por várias gerações, ainda que membros individuais possam ter-se deslocado para centros urbanos, tendem voltar para a terra de seus antepassados, segundo suas necessidades e os ciclos econômicos regionais;

- Pela importância das atividades de subsistência, ainda que produção de mercadorias e relações de comércio indiquem vinculação com o mercado local e regional, conforme relação histórica, mais ou menos desenvolvidas a partir dos ciclos econômicos;

- Pela importância dada à unidade familiar, doméstica, comunal e às relações de parentesco e compadrio para o exercício das atividades econômicas, sociais e culturais;

- Pela importância atribuída às simbologias, mitos e rituais associados à pesca;

- Pela identidade cultural do grupo, que se identifica como caiçara.

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; FF, 2015; 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, 2006; FF, 2015).

Para a compreensão da formação da Comunidade Tradicional Caiçara, é necessário voltar ao contexto histórico de ocupação do litoral brasileiro e dos ciclos econômicos vividos pela região (ADAMS, 2000; FF, 2015).

Estudos arqueológicos indicam a presença de populações há mais de 2.500 anos, homens pré-históricos, caçadores coletores e extrativistas; indícios de índios, colonizadores, escravos e piratas demonstram que diversos grupos sobreviveram, e as comunidades tradicionais caiçaras são indícios da presença desses povos nos dias atuais, originadas então a partir da miscigenação de povos como os portugueses, os indígenas e os negros, da época colonial (PIRRÓ, 2010; CLAUZET, *et al.*, 2005; NOGARA, 2005). Por viverem isolados, e muitos deles em ambientes insulares, tem fortes vínculos com a terra, como local de alimentação, abrigo, proteção e presença com a família; por estarem próximos e/ou rodeados por mar, possuem forte relação com o ambiente marinho e dominam técnicas de navegação (FF, 2015).

Desta forma, conforme indicou Nogara (2005), as comunidades tradicionais caiçaras possuem características comuns, que reforçam a ideia de unidade e tradicionalidade, entre elas:

- São integradas por agrupamentos familiares;
- Ocupam as áreas próximas à praia, nas planícies e nas encostas adjacentes;
- No entorno das casas, cultivam hortaliças, ervas medicinais e árvores frutíferas;
- Tem como principal atividade econômica a pesca artesanal, utilizando petrechos de pesca como a rede de espera ou rede de emalhe; linha de mão e o cerco flutuante;
- Possuem ranchos próximos ao mar, onde guardam as canoas e os materiais de pesca;
- Exercem atividades agrícolas complementares, como o plantio de mandioca, feijão guandu, banana entre outros;

– Possuem aviamentos para a produção de farinha de mandioca que são de uso familiar e comercialização;

– Realizam a coleta de recursos florestais lenhosos e fibras, que utilizam para a confecção de produtos utilitários, construção de casas, ranchos e canoas;

Uma vez considerada a Comunidade Tradicional Caiçara, seus aspectos de tradicionalidade e características comuns, torna-se importante enfatizar que há diferenças entre elas e que cada uma possui especificidades e características particulares. Estas estão relacionadas aos fatores históricos de cada povoado, aos aspectos de localização e acesso, às formas da paisagem, presença de recursos naturais, às características ecológicas, à legislação incidente, relações de propriedade, às atividades de subsistência, renda e relação com o turismo, entre outras (FF, 2015).

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).

A praia era o centro da vida caiçara e ponto de articulação com o mundo exterior, à beira-mar situavam-se as moradias e os ranchos para a guarda dos apetrechos de pesca. O caiçara se distinguia pela praia a cujo grupo pertencia e a solidariedade entre seus membros era importante fator de equilíbrio, mesmo não sendo regulada por nenhuma organização ou instituição (ADAMS, 2000; CARDOSO, 2004).

O sertão era o espaço do trabalho, onde se encontravam as roças, os bananais e a floresta, de onde se retirava lenha, ervas medicinais e onde se caçava. Em muitas comunidades podiam ser vistos ranchos construídos na praia, que serviam de habitação temporária durante a época de pesca. A estrutura da casa caiçara tradicionalmente era de paredes de pau-a-pique, telhado de sapê de duas águas, algumas vezes caiada. O chão era de terra batida e os móveis escassos (CARVALHO, 1940 *apud* ADAMS, 2000; CARDOSO, 2004).

Na sequência, a partir da década de 1950, após a abertura das estradas de acesso ao litoral norte e a construção do Porto de São Sebastião, as transformações socioeconômicas, que até então ocorriam lentamente, passaram a ocorrer de modo acelerado, com a chegada do turismo, da especulação imobiliária, da construção de condomínios e casas de veraneio, e da urbanização do litoral. A paisagem rural foi se transformando numa paisagem urbana, os espaços da pequena produção agrícola e pesqueira se transformam, e assim, representa um marco da desvalorização do caiçara em relação à sua cultura e modo de vida (LUCHIARI, s.d. *apud* ADAMS, 2000; ADAMS, 2002; CARDOSO, 2014; WALM, 2012; FIDA & RICCI, 2008). A cultura, que é dinâmica e acompanha as transformações do espaço onde se constrói, aos poucos se modifica, e junto com ela mudam os hábitos e costumes dos modos de vida tradicional (PIRRÓ, 2008).

Territórios tradicionais

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"*.

Um aspecto característico das famílias caiçaras é o movimento internalizado entre comunidades devido às relações de trabalho, religião, festas, encontros e casamentos. Esta mobilidade interna, temporária ou não, constitui-se elemento de ligação entre os povoados, contribui para a convivência entre as famílias e vem reforçar as características de tradicionalidade pois, mesmo que migrem para outras localidades ao longo de suas vidas, há tendência de retornarem ao local de origem (FF, 2015). É muito comum haver casamentos entre primos e moradores da mesma comunidade, a constituição da população se dá, prioritariamente, por pessoas nascidas na própria comunidade (PIRRO, 2008).

Transformações das características tradicionais

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; CLAUZET, 2008; WALM, 2012; RAMIREZ, *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, s.d.; CARDOSO, 2014; FF, 2015).

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

Neste contexto de mudanças econômicas na região, com o aumento da especulação imobiliária, loteamentos, construção de casas e condomínios, o aumento da atividade turística, assim como as restrições impostas pelas legislações ambientais, o modo de vida, as atividades e os territórios tradicionais foram fortemente influenciados (FF, 2015). Em algumas praias, até os antigos ranchos para a guarda de apetrechos e embarcações foram excluídos, em função da expansão dos condomínios turísticos (CARDOSO, 2014). 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; FF, 2006; FF, 2015; RAMIREZ, *et al.*, 2012; SILVA, *et al.*, s.d.; CARDOSO, 2014).

Observa-se que as mudanças no modo de vida e nos territórios das comunidades tradicionais apresentaram diferenças de acordo com sua localização geográfica e condições de acesso. De maneira geral, as comunidades mais afastadas dos centros urbanos e/ou inseridas no interior das Unidades de Conservação de proteção integral preservaram um padrão de ocupação típico do espaço caiçara, mantêm fortes laços com a atividade pesqueira e modo de vida tradicional. Realizam pesca artesanal diversificada de baixo impacto, em áreas costeiras, com predominância de cercos flutuantes (CARDOSO, 2014; PIRRÓ, 2008).

Conforme contexto histórico de ocupação do Litoral Norte, o município de Ilhabela teve seu processo de ocupação tardio e limitado, primeiramente por sua condição natural de ilha, reforçado pela criação do Parque Estadual de Ilhabela

que protegeu aproximadamente 80% da área do arquipélago, impediu a abertura de estrada ao redor da Ilha de São Sebastião e dificultou o loteamento das áreas. Por este motivo, as praias da face oceânica se mantiveram isoladas, com acesso somente por trilha, estrada de terra ou pelo mar, e diversas famílias caiçaras permaneceram vivendo em comunidade (PIRRÓ, 2008; FF, 2015; NOGARA, 2005). A principal atividade de trabalho e renda ainda é a pesca artesanal diversificada de baixo impacto. São também bastante comuns práticas e costumes tradicionais, que são transmitidos através das gerações, como a construção de casas de pau a pique, a prática de roças e produção de farinha. A canoa de madeira e o cerco flutuante, que simbolizam o conhecimento e respeito à natureza e à tradição caiçara, estão presentes em todas as comunidades e são parte dos equipamentos de pesca usados no dia a dia (NOGARA, 2005; FF, 2015).

Da mesma forma, a região norte de Ubatuba, que vai até a divisa com o estado do Rio de Janeiro, foi menos ocupada, havendo praias bastante preservadas que incluem aquelas inseridas no Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Picinguaba), onde permaneceram famílias de caiçaras vivendo com hábitos tradicionais e manutenção de comunidades tradicionais.

No extremo sul de Ubatuba, juntamente com o norte de Caraguatatuba e a costa sul de São Sebastião, os grupos de pescadores se mantiveram em praias afastadas dos centros urbanos, com espaços garantidos para a pesca (rancho, áreas para embarcação e apetrechos de pesca), porém, em meio a construções turísticas (quiosques, pousadas, casas de veraneio e marinas).

As áreas centrais dos municípios de Caraguatatuba, Ubatuba e São Sebastião sofreram intenso processo de urbanização, com chegada das rodovias, com instalações urbanas voltadas a estruturas turísticas e segunda residência, para comportar o turismo. Ainda assim, alguns caiçaras permaneceram no local e hoje encontram-se na faixa de marinha em trechos de praias urbanizadas, normalmente próximos à barra dos rios e canto das praias. Dividem suas instalações com casas de veranistas, marinas, quiosques bares e/ou restaurantes. Suas instalações costumam possuir ranchos, locais para redes e embarcações pequenas, entreposto e boxes para manuseio e comercialização do

pescado, câmaras frias e fábrica de gelo e algumas instalações possuem estaleiros (WALM, 2012).

Observam-se ainda movimentos internos e externos à comunidade, de maneira temporária ou não. O movimento para as cidades, segundo PIRRÓ (2008) ocorre em diferentes períodos: períodos curtos, quando os moradores firmam suas relações comerciais (de venda de pescados, farinha, artesanato, e compra de alimentos, roupas, utensílios gerais), frequentam médicos e visitam familiares; e períodos mais longos, sobretudo entre os mais jovens, que costumam passar um tempo trabalhando e adquirindo experiências nas cidades, mas que tendem a voltar para suas comunidades para constituir famílias. Também existem famílias que adquirem residência na cidade, em busca de educação para os filhos, emprego e atendimento médico, mas não perdem o vínculo com a comunidade, mantendo a casa e instrumentos de trabalho e passam períodos nas cidades e períodos na comunidade.

Dentre os fatores que influenciam a dinâmica populacional de cada comunidade, citam-se os seguintes: estar localizada no interior ou entorno da Unidade de Conservação de proteção integral, presença de proprietários e titulação de terras, localização, acesso, relação de insularidade, presença de serviços de educação e saúde, perspectivas de emprego e futuro dos jovens, desenvolvimento da atividade turística (casas de veraneio, marítima-pesca), quantidade de crianças e jovens, moradores solteiros, possíveis casamentos (PIRRÓ, 2010). Tais fatores ajudam a identificar a real situação das comunidades podendo subsidiar projeções populacionais que levem ao ordenamento das atividades de uso e ocupação futuras.

A criação das UCs apresenta influências contraditórias nas comunidades tradicionais. Por um lado, representa a limitação das atividades e conflitos de uso do território, por outro garante a sobrevivência das comunidades tradicionais com pouca ou nenhuma interferência externa, por impedir a expansão urbana e ameaçar o território ocupado tradicionalmente por estas comunidades. Assim como colocado por SIMÕES (2010) “embora a criação de UCs sobre territórios anteriormente ocupados por residentes gerou impedimentos diversos para o desenvolvimento humano, sobretudo àqueles juridicamente reconhecidos como tradicionais, tudo indica que, se as UCs não tivessem sido sobrepostas às suas

áreas, a situação de exclusão social dessas populações estaria ainda mais agravada. Sobretudo devido às pressões de setores econômicos disputando os mesmos territórios”. Como exemplo, citam-se as comunidades de Ilhabela, nas quais atualmente, em sua grande maioria, apresentam evidências de tradicionalidade. Em relação às comunidades do entorno do Parque, nota-se que a grande maioria da população é composta por membros de famílias tradicionais, porém, há pessoas de outros lugares residindo nos locais e a presença de residências de veraneio e comércio (FF, 2015).

O modo de vida caiçara presente em todo o Litoral Norte, 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, preservando sua cultura e tradicionalidade. 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).

Em levantamentos feitos por Walm (2012) na região, as comunidades manifestaram o interesse em realizar algumas das atividades típicas da cultura e tradição, e veem nisto oportunidade para a melhoria da qualidade de vida. Os caiçaras expressaram o desejo de voltar a ter suas roças de subsistência, fazer suas canoas, realizar o extrativismo vegetal, comemorar a colheita ou uma boa pescaria com suas festas. Além de recuperar manifestações da cultura, vislumbram a possibilidade de geração de renda e ganhos econômicos.

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. As práticas e usos tradicionais, somado aos aspectos culturais, representam seu modo de vida e constituem a identidade deste grupo.

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 misturaram-se 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).

Como forma de adaptação às mudanças, importante alternativa econômica, e como forma de manter as práticas tradicionais, o Turismo de Base Comunitária (TBC) vem sendo desenvolvido e praticado em algumas comunidades indígenas. 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).

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, as atividades econômicas e o território tradicional 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. As práticas e usos tradicionais, somado aos aspectos culturais, representam seu modo de vida e constituem sua identidade.

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 e a maricultura também são praticadas na região pelas comunidades quilombolas, sendo aplicadas técnicas como o cerco flutuante e a rede de espera (WALM, 2012).

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.

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; FF, 2015; PIRRÓ, 2008). As práticas e usos tradicionais, atrelados aos aspectos culturais, representam o modo de vida e a identidade do caiçara.

III.1.6.3.1. Agricultura

A cultura cafeeira, que se instalou na região entre os anos de 1800-1900, trouxe forte influência às comunidades, absorvendo a mão-de-obra local em atividades agrícolas durante várias gerações.

As roças caiçaras representam 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 (FRANÇA, 1954 *apud* FF, 2015; ADAMS, 2000). Entre os principais cultivos que constituem a agrobiodiversidade local estão mandioca, feijão, fava, cana, banana, feijão guandu, batata, taioba, entre outros, que são cultivados para subsistência das famílias.

Em geral, este sistema envolve poucos anos de cultivo, alternado por vários anos de pousio, cujo tempo pode variar de poucos meses até 20-25 anos ou mais, conforme diversas circunstâncias. Os motivos pelos quais os agricultores acabam reutilizando estas áreas em um maior ou menor tempo de pousio estão diretamente relacionados à disponibilidade de terras agricultáveis, com as características de solo e do ambiente, as necessidades das sociedades agricultoras e das exigências edáficas dos próprios recursos que compõe o sistema agrícola (FF, 2015).

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).

Um importante instrumento na atividade agrícola era a canoa de voga (bordada ou caiçara), utilizada tanto para pesca como para transporte de mercadorias e navegação. As canoas de voga, provindas do aperfeiçoamento das igaras indígenas, eram construídas de um pau só, de grandes dimensões (maiores que 7m, podendo ultrapassar os 20m), com grande capacidade de carga, eram usadas no transporte dos produtos regionais ao Porto de Santos e Angra dos Reis. Com o passar dos anos, surgiram os batelões, canoas também grandes, mas não tão altas, com os mesmos propósitos das canoas de voga, para o transporte de pessoas e mercadorias, e também para a pesca (DENADAI, et al., 2009).

Transformações na atividade

Com a chegada da especulação imobiliária, dos turistas e da construção da BR-101, intensificada a partir do início da década de 1970, ocorreu uma reorganização social, na qual muitas unidades familiares tradicionais acabaram vendendo ou até foram forçadas a abandonar parte de suas terras, perdendo áreas agricultáveis e passando a viver nas áreas urbanizadas ou nos sertões. Isto foi um fator importante que pode ter contribuído para o distanciamento de sua tradição agrícola (WALM, 2012; FF, 2015).

Outro fator que contribuiu para a redução da prática da agricultura itinerante, de queima, foram as restrições impostas pela legislação ambiental, em especial a criação de unidades de conservação de proteção integral, restringindo a abertura de novas áreas para agricultura e, como consequência, acabou provocando um sobreuso destas áreas, com a redução do período de pousio e a perda progressiva da fertilidade destes solos. Dessa forma as práticas tradicionais foram proibidas, sobretudo àquelas voltadas ao uso da floresta, o que gerou desmobilização da comunidade, muitos membros migraram para as cidades, e conseqüente perda de aspectos da cultura tradicional (WALM, 2012; FF, 2015).

Ressalta-se também que a falta de apoio dos órgãos responsáveis, juntamente com a falta de perspectiva dos mais jovens, também tem levado à perda da atividade agrícola, o que põe em risco também a extinção de diversos tipos de plantas cultivadas ou coletadas nas matas. Um resultado desta situação é a substituição dos padrões locais de consumo, que se apoiavam em ampla

variedade de produtos cultivados, pela compra de alimentos em mercados das cidades próximas (FF, 2015). Mesmo as comunidades mais isoladas e com fortes características da cultura tradicional como, por exemplo, a Ilha da Vitória (Ilhabela), compram seus alimentos nas cidades, produzindo apenas mandioca e alimentos complementares (PIRRÓ, 2008).

Ainda assim, algumas comunidades ainda vivem basicamente da agricultura familiar e extrativismo, com técnicas tradicionais de produção e relações de trabalho (como o preparo da terra, pousio, momentos de colheita e divisão de trabalho familiar) (SIMÕES, 2016). São pequenos sítiantes ou meeiros, cuja produção atende às necessidades da família e também de um mercado local ou regional, que necessitam da figura do atravessador para comercializar seus produtos. Em muitos casos não possuem a posse legal da terra, nem dos instrumentos de trabalho necessários à sua produção. Estão localizados em pequenos núcleos, no que restou de área rural, espremidos entre a expansão urbana da cidade e a Serra do Mar com diversas restrições ambientais legais de uso e ocupação (WALM, 2012).

III.1.6.3.2. Pesca Artesanal

Relativamente à pesca, a região em análise tem um histórico de exploração de recursos marinhos pela população caiçara. Estas comunidades litorâneas, formadas entre o século XVIII até ao século XX, sempre tiveram a pesca artesanal como uma das suas atividades econômicas mais importantes (CLAUZET *et al.*, 2005).

Apesar das atividades de pesca sempre terem feito parte do cotidiano dessas populações litorâneas, a partir da década de 20 até os anos 40/50 com a introdução dos cercos flutuantes² no Saco do Sombrio (Ilhabela) e das traineiras na região da Ilha Grande (RJ) e do estabelecimento de mercado pesqueiro com

²O cerco flutuante é um aparelho de pesca passiva, fixado no fundo do mar por meio de âncoras, normalmente na entrada de baías profundas. A tecnologia foi trazida por imigrantes japoneses no início do século XX, e assimilado pelos pescadores locais, que adaptaram a técnica construtiva para a realidade do litoral sudeste paulista, tornaram-se “mestres rendeiros de cerco” (FF, 2015). Esta técnica assumiu características tipicamente caiçaras (SECKENDORFF *et al.* 2009 apud FF, 2015).

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 contribuiu 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; FF, 2015).

Assim o surgimento do barco a motor promoveu toda uma mudança no modo de vida caiçara, inclusive na importância da roça para sua subsistência. Em alguns casos, o caiçara passou a dedicar um tempo maior às atividades da pesca, em outros houve um abandono completo das atividades agrícolas. A chegada do barco a motor é descrita por diversos autores em diferentes comunidades caiçaras (ADAMS, 2000; ADAMS, 2002; NOGARA, 2005).

Características da pesca artesanal

A pesca artesanal é definida como aquela praticada diretamente por pescador profissional de forma autônoma, sozinho ou em parcerias, que participa direta ou indiretamente da captura de pescado, utilizando instrumentos relativamente simples, técnicas de reduzido rendimento relativo e sua produção é total ou parcialmente destinada ao mercado (CLAUZET *et al.*, 2005; NOGARA, 2005). Enquanto processo de trabalho, a pesca artesanal encontra-se em contraste com outras categorias de pesca, principalmente pela diferença de habitat e estoques que exploram e das técnicas empregadas (RAMIREZ *et al.*, 2012). A essência da pesca artesanal caracteriza-se conjunto de conhecimentos sobre meio ambiente, as condições de marés, a identificação dos pesqueiros, o manejo dos instrumentos de pesca, conhecimentos estes, em geral, transferido de pai para filho e guardados cuidadosamente pelos pescadores (ADAMS, 2000).

Pescadores artesanais podem ser definidos como aqueles que, na captura e desembarque de toda classe de espécies aquáticas, trabalham sozinhos e/ou utilizam mão-de-obra familiar ou não assalariada, explorando ambientes ecológicos localizados próximos à costa, pois a embarcação e aparelhagem utilizadas para tal possuem pouca autonomia. Os pescadores artesanais mantêm contato direto com o ambiente natural e, assim, possuem um corpo de

conhecimento acerca da classificação, história natural, comportamento, biologia e utilização dos recursos naturais da região onde vivem (CLAUZET *et al.*, 2005).

A importância das atividades pesqueiras para as comunidades caiçaras pode ser constatada pelo fato de que, em todas estas, os moradores realizam a pesca com rede de emalhe e pesca de linha, além da considerável existência de inúmeros pontos de cercos flutuantes. Em muitos casos, configura-se como principal atividade de obtenção de renda para as famílias, em outros, como uma atividade complementar contribuindo com outras atividades para a sua subsistência, juntamente com a agricultura e o extrativismo (NOGARA, 2005; FF, 2015; HABTEC, 2008).

Segundo levantamento do Instituto de Pesca realizado em 2016 (IP, 2017), os aparelhos mais utilizados são as redes de emalhe, cerco de traineira, cerco flutuante, arrasto duplo, arrasto simples, espinhel de superfície, espinhel de fundo, e outras artes de linha e anzol (zangarelho, espinhel de fundo, etc.), arrasto manual e coleta manual (utilizados em áreas de planícies de maré como, por exemplo, na Baía do Araçá). De acordo com IP/FUNDEPAG (2015) foram registrados 21 aparelhos de pesca diferentes no município de Ubatuba, 14 aparelhos diferentes mais o cultivo em Caraguatatuba, 15 tipos em Ilhabela, e 16 aparelhos diferentes mais o cultivo em São Sebastião; sendo novamente o emalhe a arte mais utilizada.

A rede de emalhe, arte de pesca bastante utilizada nos municípios do Litoral Norte está associada ao uso do ambiente costeiro dos municípios, dentro dos limites geográficos do estado, principalmente até a profundidade de 25 m onde foram registrados os maiores volumes de captura pelo monitoramento do Instituto de Pesca (IP, 2017).

Território pesqueiro

Os territórios pesqueiros se manifestam em escalas distintas, desde aqueles ligados aos pontos de pesca individual, até as vastas áreas de pesqueiros tradicionais, onde se incluem as formas uso e apropriação do espaço marítimo, como áreas de navegação e fundeio e instalação de armadilhas fixas de captura como os cercos flutuantes. Muitos são gerenciados por regras sociais que organizam ou limitam o acesso ao recurso. Além disso, disputam espaço com

marinas, comércios, aquicultura de grande porte, pesca amadora, atividades industriais, entre outros (FF, 2015; IMOTO, 2014). Neste sentido, reforça-se a importância do reconhecimento formal dos territórios dos grupos de pescadores artesanais de cultura tradicional caiçara (FF, 2015).

Um dos resultados do monitoramento realizado pelo Instituto de Pesca desde 2008 é a identificação das áreas de pesca utilizadas pelos pescadores artesanais de Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela e São Sebastião, de acordo com os aparelhos de pesca, espécies capturadas e estrutura das embarcações.

A distribuição espacial das pescarias por município evidenciou o fato da pesca costeira, principalmente aquela realizada sobre a plataforma continental interna, ser a mais intensa na área de estudo. De maneira geral, os pescadores dos quatro municípios utilizam como área principal de pesca a região marinha costeira até a isóbata de 25 metros e, em menor intensidade operam também até a isóbata de 50 metros, no entorno da Ilha de São Sebastião, Ilha dos Búzios e Ilha da Vitória, no município de Ilhabela. Alguns pescadores que possuem maior mobilidade e deslocamento latitudinal extrapolam os limites do estado e da região, atingindo desde o sul do Rio de Janeiro (região externa da Ilha grande) chegando até a divisa do Paraná, como os pescadores de Ubatuba (HABTEC, 2008; IP, 2014; 2017; IP/FUNDEPAG, 2015; IMOTO, 2014).

O padrão observado de distribuição espacial e do esforço indica que as frotas artesanais dos quatro municípios são principalmente de baixa mobilidade e que suas principais áreas de operação coincidem com as áreas que compõem a APAMLN, mantendo padrões anteriormente verificados de dinâmica de frota (IP, 2017). Estas frotas são potencialmente as mais sensíveis a interferências de outras atividades antrópicas devido a sua capacidade praticamente nula de mudança de área de operação (IP, 2014).

Os pescadores do Litoral Norte

De acordo com o Censo Estrutural da Pesca, realizado entre outubro de 2008 e agosto de 2010, a atividade de pesca artesanal é exercida por 2.357 pescadores com um total de 1.045 embarcações, como detalhado no Quadro 4. Neste levantamento foram consideradas as embarcações que efetivamente são baseadas nos municípios e operam com efetiva frequência, em especial os

engajados na pesca artesanal (IP, 2014). Dos municípios do Litoral Norte, Ubatuba é o que apresenta maior destaque na atividade pesqueira em número de pescadores, embarcações e produção descarregada (IP/FUNDEPAG, 2015).

Quadro 4 – Número de pescadores e embarcações por município, de acordo com o Censo Estrutural da Pesca realizado de outubro de 2008 a agosto de 2010.

Municípios	Pescadores	Embarcações
Ubatuba	871	349
Caraguatatuba	237	126
Ilhabela	501	280
São Sebastião	748	290
TOTAL	2.357	1.045

Fonte: Adaptado de IP, 2014.

Os dados do Registro Geral de Pesca (RGP) de 2012 indicam uma redução no número de pescadores do Litoral Norte, conforme detalhado no quadro abaixo, sendo ainda o município de Ubatuba que concentra o maior número de pescadores (IP/FUNDEPAG, 2015). Essa diminuição seguiu a tendência para o Estado de São Paulo.

Quadro 5 – Número de RGP de pescadores artesanais, nos anos de 2012 e 2014.

Municípios	RGP	
	2012	2014
Ubatuba	1041	811
Caraguatatuba	276	205
Ilhabela	350	296
São Sebastião	434	239
Total Litoral Norte/SP	2101	1551

Fonte: Adaptado de IP/FUNDEPAG, 2015.

No entanto, deve-se considerar que o número de pescadores com o registro, não representa a totalidade de pescadores que exercem a atividade, visto muitos pescadores declararem que não possuem o RGP. De acordo com dados levantados por meio de entrevistas de campo com os pescadores das diversas localidades pesqueiras, a grande maioria dos pescadores entrevistados em Ubatuba e Caraguatatuba possui carteira de pescador, representando 87,1% e

88,5% respectivamente; em Ilhabela e São Sebastião este percentual é menor, representando 76,1% e 77,3% dos entrevistados, respectivamente (IP/FUNDEPAG, 2015).

Os pescadores entrevistados pelo Instituto de Pesca (2014) podem ser caracterizados como pessoas que vivem essencialmente da atividade pesqueira, têm ensino fundamental incompleto e rendimento bruto de um a dois salários mínimos. Segundo dados de IP/FUNDEPAG (2015) apesar da pesca ser a atividade econômica principal de todos os entrevistados nos 4 (quatro) municípios, alguns pescadores de Ubatuba relataram ter como fonte alternativa de renda atividade de turismo, maricultura ou ser beneficiários pela Previdência Social (aposentados); em Caraguatatuba as atividades secundárias mais citadas foram de pedreiro (construção civil), marinho e prestação de serviços gerais; em Ilhabela, dos pescadores que relataram ter outra fonte de renda, as mais citadas foram beneficiamento de pescado, turismo, serviços náuticos (marinho) e aposentados; em São Sebastião, dos pescadores que relataram ter outra fonte de renda, as mais citadas foram aposentadoria, construção civil e turismo.

A maior parte dos pescadores da área de estudo relatou que vendem o produto de suas capturas para peixarias locais ou diretamente ao consumidor (IP, 2014). Outros destinos de comercialização são os intermediários/atravessadores (bastante significativo em Ilhabela), restaurantes e quiosques, feiras livres e mercados, consumo próprio e entreposto (IP/FUNDEPAG, 2015).

A pesca artesanal no Litoral Norte

O Instituto de Pesca do Estado de São Paulo realiza o monitoramento pesqueiro nos quatro municípios do Litoral Norte desde 2008, com a coleta de dados de descarga de pescados (até 2008 apenas em Ubatuba, no Litoral Norte, era realizado o monitoramento, juntamente com os municípios de Santos, Guarujá e Cananéia). No Litoral Norte são monitorados 58 locais de descarga (sendo 18 em Ubatuba; 04 em Caraguatatuba; 14 em Ilhabela; e 22 em São Sebastião), abrangendo toda a extensão da região, agrupados em 14 localidades pesqueiras (06 em Ubatuba; 03 em Caraguatatuba; 01 em Ilhabela; e 04 em São Sebastião) levando-se em consideração as características físicas e operacionais de suas

frotas, características de localização e características estruturais dos locais de descarga, afim de facilitar a análise (IP, 2017).

Os resultados observados no monitoramento corroboram com os levantamentos realizados por diversos autores nas comunidades, que caracterizam os pescadores como, essencialmente, artesanais e ressaltam a importância desta atividade do ponto de vista econômico social e cultural para as comunidades caiçaras. Segundo os resultados observados por IP (2014; 2017), os municípios do Litoral Norte têm uma clara vocação artesanal em sua atividade pesqueira, embora haja concorrência com a pesca industrial, nos municípios de Ubatuba e Ilhabela. No entanto, a participação da pesca industrial é bastante reduzida ao ser comparada com a pesca artesanal, por exemplo, em Ilhabela a pesca artesanal responde por mais de 90% das capturas descarregadas no município (IP, 2017).

Entre os municípios do Litoral Norte, Ubatuba situa-se como o terceiro município em importância para o Estado de São Paulo como um todo, e como o primeiro entre os quatro que compõem a região. Ubatuba representa também o município com maior esforço pesqueiro entre os municípios da região e o terceiro do estado. Ilhabela situa-se como o quinto município em importância para o Estado de São Paulo e como o segundo entre os municípios da região (IP, 2017).

Nos dados analisados por IP/FUNDEPAG (2015) para o ano de 2013, foi verificado no Litoral Norte um total de aproximadamente 9 mil desembarques pesqueiros no ano, realizados por 843 unidades produtivas (considera-se tanto pescadores individuais quanto embarcações pesqueiras). A produção pesqueira naquele ano somou um total de aproximadamente 2,5 mil toneladas e uma movimentação financeira na primeira comercialização de pescado da ordem de 10 milhões de reais. O município que se destaca em relação à movimentação financeira, produção pesqueira e unidades produtivas é Ubatuba. Para efeitos de comparação, no mesmo ano, o estado de São Paulo registrou aproximadamente 43 mil desembarques realizados por 2.977 unidades produtivas. A produção pesqueira no estado totalizou aproximadamente 20 mil toneladas e uma movimentação financeira na primeira comercialização da ordem de 71 milhões de reais (IP/FUNDEPAG, 2015).

Transformações na atividade

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; FF, 2015; PETROBRAS/MINERAL, 2017). A atividade pesqueira, assim como o território necessário para a prática da atividade (tais como os ranchos de pesca onde os pescadores guardam suas canoas e petrechos) podem ser observados em muitas localidades ao longo do Litoral Norte, conforme evidenciado por diversos autores, tais como: Clauzet & Barrella (2004); Nogara (2005); Clauzet *et al.*(2005); Clauzet (2008); Pirró (2008); Pirró (2010); Ramirez *et al.*(2012); Martins (2016); Cardoso (2014); Imoto (2014); Silva *et al.*(s.d.), em trabalhos realizados recentemente em diferentes comunidades pesqueiras da região.

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.

O cerco flutuante, por exemplo, arte de pesca que representa a tradicionalidade caiçara do Litoral Norte, se faz relevante pela característica de permitir a seleção do pescado, liberando as espécies que não são de interesse, sem prejudicá-las, e ainda, favorece a união e fortalecimento dos pescadores, pela operação do cerco necessitar de trabalho coletivo e organização (FF, 2014; FF 2015). Em levantamento realizado entre 2010 e 2011 registrou-se a existência de 59 cercos flutuantes ativos, sendo 13 cercos no município de Ubatuba, 10 cercos em São Sebastião e aproximadamente 42 cercos no município de Ilhabela, com cerca de 295 pescadores atuando nesta arte de pesca (FF, s.d.).

O fato das comunidades praticarem diariamente as atividades de pesca, ainda que existam hoje em dia outras atividades econômicas, se mostra como resistência de um aspecto da cultura caiçara no litoral e demonstra que não somente os conhecimentos sobre o uso dos recursos naturais vêm sendo

transmitido entre suas gerações, como também pode evidenciar a característica menos impactante dos métodos de pesca artesanal ao ecossistema marinho (CLAUZET *et al.*, 2005; PIRRO, 2008; RAMIREZ *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, s.d.).

III.1.6.3.3. Aquicultura

O Litoral Norte possui grande potencial para o desenvolvimento da aquicultura, pela presença de ambientes abrigados propícios para a instalação de cultivos e pela presença de consumidores diretos (turistas) principalmente na alta temporada. Por isso, observa-se o crescimento da atividade aquícola entre os pescadores artesanais, sendo que muitos possuem áreas de cultivo já instaladas e tantos outros demonstram interesse, buscam capacitação e recurso para implantação de cultivos (WALM, 2012).

No levantamento realizado por IP/FUNDEPAG (2015) foram identificadas 47 famílias em Ubatuba que desenvolvem a aquicultura, dos quais 27,7% tem a aquicultura como principal renda e meio de sustento da família. No total foram encontrados 47 empreendimentos (representando 47,5% dos empreendimentos de aquicultura no litoral paulista), com registros de 6 espécies de produtos cultivados (mexilhão, vieira, Cioba, alga *Kappaphicus*, mexilhão do mangue e parambiju). Em São Sebastião 9 famílias desenvolvem a aquicultura como atividade econômica secundária, visto que nenhuma tem a atividade como a principal renda da família. No total, foram encontrados 9 empreendimentos (representando 9,1% dos empreendimentos de aquicultura no litoral paulista), com registros de uma única espécie cultivada: o mexilhão (*Perna perna*). Em Caraguatatuba, o número total de famílias que desenvolvem a aquicultura foi de 15 famílias, dos quais 61,5% tem a aquicultura como principal renda e meio de sustento da família. No total, foram encontrados 15 empreendimentos (representando 15,2% dos empreendimentos de aquicultura no litoral paulista), com registros de apenas 1 espécie de produtos cultivados (mexilhão). Em Ilhabela, o número total de famílias que trabalham com aquicultura foi de 5 famílias, dos quais 40,0% tem a aquicultura como principal renda e meio de sustento da família. No total, foram encontrados 5 empreendimentos (representando 5,1% dos empreendimentos de aquicultura no litoral paulista),

com registros de 3 espécies de produtos cultivados (mexilhão, badejo e parambiju).

III.1.6.3.4. Extrativismo

As comunidades tradicionais guardam referências de seus antepassados, do uso e manejo de seu ambiente e de diversos recursos utilizados. Reconhecem diferentes tipos de ambientes dos quais se utilizam para a coleta de recursos (FF, 2015).

A coleta de produtos florestais tem como principais usos a confecção de canoas (as canoas caiçaras são confeccionadas de um só tronco de árvore), a construção de moradias, estivas, ranchos e remos, a obtenção de lenha (a grande maioria das comunidades utiliza fogão a lenha), o artesanato (remos, canoas, barquinhos e gamelas), a construção de instrumentos musicais inerentes às tradições e manifestações culturais e o fornecimento de frutos como alimentos (FF, 2015).

Atualmente, os caiçaras reconhecem que, embora a madeira seja um recurso importante para a confecção de canoas, instrumentos musicais, e outros objetos, há uma grande dificuldade na utilização deste recurso devido às restrições legais na extração da madeira no interior da mata atlântica, e na própria dificuldade em localizar as madeiras “nobres” na mata. Algumas madeiras nobres como o jequitibá, o cedro e o ipê, são madeiras de cerne duro e muita resistência ao apodrecimento, motivos que levaram a uma pressão na sua utilização pelos antigos moradores, e pelas diversas serrarias que retiravam madeiras nobres, acarretando o empobrecimento de suas populações na atual área de extrativismo destas comunidades (FF, 2015), prejudicando o desenvolvimento e manifestação de práticas culturais que representam a identidade desses grupos.

III.1.6.3.5. Outras atividades

De maneira geral, observa-se que, durante os períodos de prosperidade em que alternativas econômicas eram oferecidas aos caiçaras, suas atividades tradicionais eram abandonadas em favor daquelas, e muitas vezes houve um aumento da população urbana nos municípios do litoral. Por outro lado, nos

períodos de estagnação, normalmente, o caiçara voltava às suas atividades tradicionais, como forma de garantir sua renda e manter seus costumes e tradições, havendo um retorno para a área rural.

Segundo dados levantados por WALM (2012), muitas comunidades falam da herança caiçara, da tradição do modo de vida e lamentam não mais poder exercer algumas das atividades mais tradicionais, como o plantio da roça de mandioca e o extrativismo vegetal. Muitos reconhecem que hoje a renda adquirida com a pesca é insuficiente e que parte dos pescadores necessita exercer atividades não vinculadas ao modo de vida tradicional para complementar a renda. Sendo assim, a variedade de atividades econômicas entre populações de pescadores pode ser entendida como uma estratégia adaptativa de um sistema socioecológico, tanto às flutuações e incertezas em relação ao estoque pesqueiro, quanto para a própria manutenção dos custos das atividades pesqueiras (Ramirez, et al. 2012).

Atualmente, além da pesca, da maricultura e da agricultura, o caiçara tem outras fontes de renda, tais como: serviços turísticos (transporte de turistas, quiosques e bares); pesca submarina; descarga de barcos; serviço público; educação ambiental; aposentadoria; pesquisa; prestação de serviços a veranistas; construção civil; caseiro; serviços gerais; conforme relato dos próprios pescadores artesanais, durante as oficinas do Plano de Manejo do Parque Estadual de Ilhabela (FF, 2015) e do diagnóstico participativo do Plano de Manejo da APA Marinha do Litoral Norte (FF, 2014), e também evidenciado por Clauzet *et al.* (2005); Nogara (2005); HabTec (2008); Ramirez *et al.*, (2012); Walm (2012); IP/FUNDEPAG (2015) e IP (2017), durante levantamentos de campo em diferentes comunidades de pescadores da região.

Recentemente, a atividade turística vem sendo introduzida no modo de vida caiçara. O turismo náutico, o mergulho contemplativo e a pesca de mergulho e amadora, são bastante comuns, e aos poucos fomenta-se o desenvolvimento do turismo de base comunitária (FF, 2015). Em algumas comunidades as atividades relacionadas ao turismo, como hospedagem, transporte (marítimo e terrestre), guia, quiosques/bares/restaurantes montados na praia, são geridos por moradores das comunidades. O Turismo de Base Comunitária vem se estruturando em algumas comunidades: trilhas, passeios de barco, venda de artesanato, alimentos cultivados e produzidos no local, festas tradicionais, dentre

outros, são atrativos turísticos que valorizam a cultura caiçara e complementam a renda local (SIMÕES, *et al.*, 2016), e, por isso, conforme levantamento feitos por Walm (2012) aparece como grande potencial a ser desenvolvido nas comunidades caiçaras.

III.2. EMPREGO

No presente capítulo apresenta-se a análise tendencial e a situação atual relativa ao estoque de emprego (seção III.2.1); foram ainda levantados dados sobre a população (seção III.2.2) e sobre a economia local, regional e nacional (seções III.2.3 a III.2.5).

Para caracterizar a evolução do emprego formal no Litoral Norte, entre 2005 e 2015 recorreu-se a informação da SEADE, que foi também a fonte de informação utilizada para obter projeções populacionais entre 2017 e 2030 e a evolução do PIB (2005 a 2014). A análise da taxa de ocupação e dos empregos informais foi realizada com dados do IBGE; a mesma fonte foi utilizada como base para a análise da evolução da população residente, por município, entre 2005 e 2017.

São ainda apresentados dados sobre o emprego formal direto e indireto gerado pelos empreendimentos relevantes para o fator emprego; estes dados foram obtidos mediante resposta escrita das seguintes entidades: Petrobras, Concessionária Tamoios, DNIT e DERSA.

III.2.1. 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 providência 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 (2017).

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).

No Quadro 6 apresentam-se os dados do **emprego formal**, para o período entre 2005 e 2015. Os dados foram recolhidos da SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados), plataforma que disponibiliza os dados de acordo com informações fornecidas pelos contratantes quando da elaboração da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE.

Quadro 6- Dados do emprego formal por município entre 2005-2015.

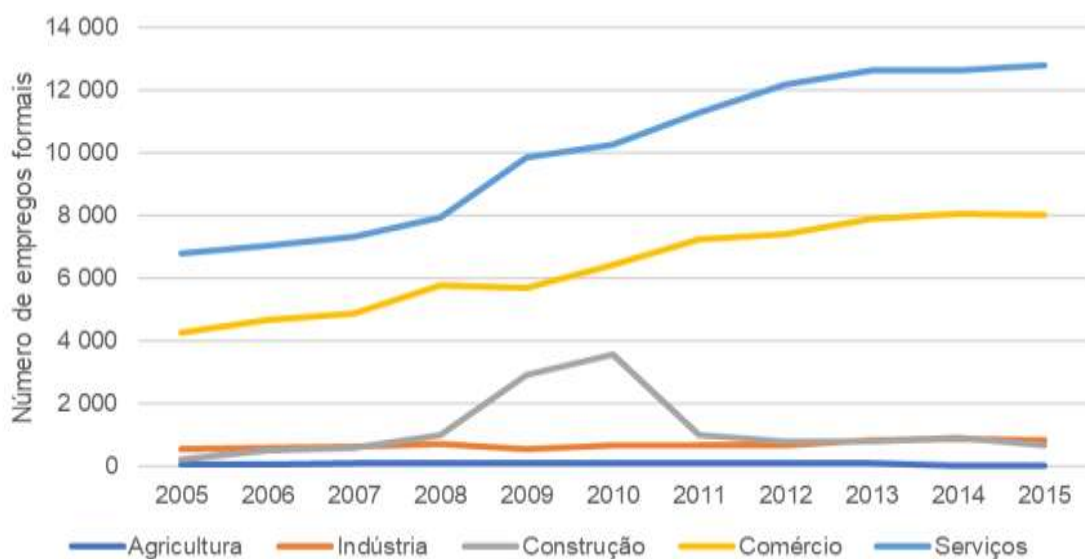
Ano	Emprego formal no Litoral Norte (10 ³)				
	Caraguatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba	R. Litoral Norte
2005	12	4	13	11	41
2006	13	5	13	11	42
2007	14	5	14	12	45
2008	16	5	15	12	48
2009	19	6	16	14	54
2010	21	6	16	15	59
2011	20	7	17	15	59
2012	21	6	18	16	61
2013	22	8	19	16	66
2014	23	7	20	17	67

2015	22	8	21	18	69
TCMA (%)	6,5%	6,0%	4,4%	4,8%	5,3%

Nota: TCMA – taxa de crescimento média anual.
Fonte: SEADE (2017) com cálculos próprios.

O número de empregos formais aumentou 68% no total da Região Litoral Norte, entre os anos 2005 e 2015. Em 2015, cerca de 69 mil pessoas tinham um emprego formal. O aumento de empregos formais ocorreu em todos os municípios em estudo.

O crescimento do emprego formal em Caraguatatuba foi particularmente significativo a partir de 2007, devido às várias obras públicas na área. Apesar do setor da construção ter tido um peso significativo até 2011, os grandes impulsionadores do crescimento do emprego formal, foram os setores do comércio e dos serviços (cf. Figura 2). Ao longo da década em análise (2005-2015), Caraguatatuba registra uma taxa média de crescimento de 6,5%, a maior de todas na Região Litoral Norte (cf. Quadro 6).



Fonte: SEADE (2017) com cálculos próprios.

Figura 2 – Evolução dos empregos formais no município de Caraguatatuba por setores.

O crescimento do emprego formal em Caraguatatuba pode ser igualmente verificado pelas estatísticas do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) do Ministério do Trabalho e do Emprego (conferir Quadro 7). É de salientar a significativa diferença entre admissões e desligamentos entre os anos

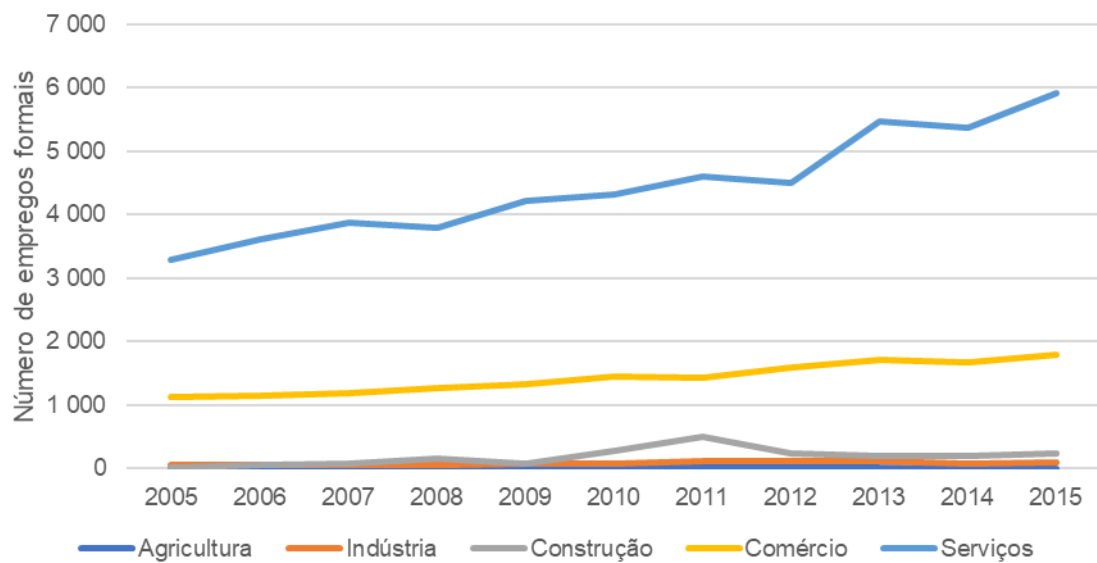
de 2008 e 2010. O ano de 2011, pelo contrário, demonstra um elevado número de desligamentos, superior ao número de admissões.

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

Ano	Admissões	Desligamentos	Saldo	Varição %
2005	4 910	4 800	110	1,2%
2006	5 147	4 497	650	6,6%
2007	5 750	5 486	264	2,4%
2008	8 256	6 279	1 977	17,2%
2009	10 243	7 969	2 274	16,5%
2010	11 404	10 996	408	2,5%
2011	11 056	12 794	-1 738	-9,7%
2012	11 251	10 741	510	3,0%
2013	10 668	10 388	280	1,6%
2014	11 884	11 653	231	1,2%
2015	10 266	10 446	-180	-0,9%
2016	9 702	9 682	20	0,1%
2017	9 109	9 158	-49	-0,3%

Fonte: CAGED/MTE (2018) com cálculos próprios.

Em Ilhabela, a taxa de crescimento média do emprego formal é de 6%, ao longo dos anos 2005 a 2015. Apesar da tendência de crescimento, nos anos 2012 e 2014, registrou-se uma diminuição do número dos empregos formais, recuperando nos anos seguintes (*cf.* Quadro 6). Este município é particularmente dependente do setor dos serviços, sendo este o principal setor empregador do emprego formal, seguindo-se o setor do comércio, e em menor número, o setor da construção. O setor da agricultura e da indústria são setores pouco representativos no emprego formal do município (*cf.* Figura 3).



Fonte: SEADE (2017) com cálculos próprios.

Figura 3 – Evolução dos empregos formais no município de Ilhabela por setores.

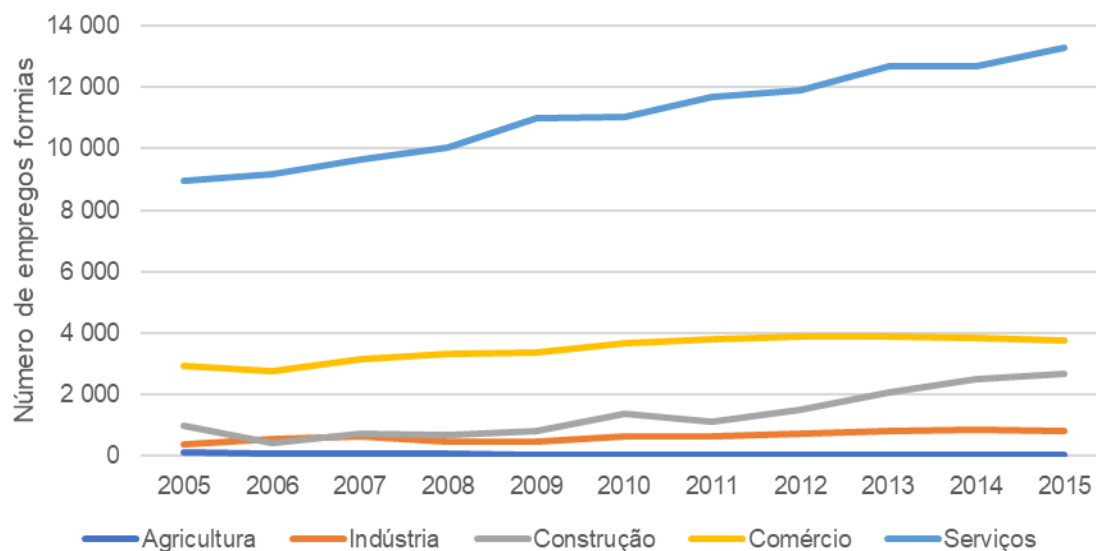
O crescimento do emprego formal em Ilhabela pode ser igualmente verificado pelas estatísticas do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) do Ministério do Trabalho e do Emprego (conferir Quadro 8).

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

Ano	Admissões	Desligamentos	Saldo	Varição %
2005	1 650	1 277	373	11,6%
2006	1 606	1 432	174	4,7%
2007	1 894	1 751	143	3,5%
2008	2 056	2 046	10	0,2%
2009	2 415	2 391	24	0,5%
2010	2 660	2 497	163	3,3%
2011	2 609	2 538	71	1,4%
2012	3 020	2 714	306	5,7%
2013	2 849	2 841	8	0,1%
2014	2 910	2 861	49	0,9%
2015	2 937	2 689	248	4,1%
2016	2 743	2 681	62	1,0%
2017	2 607	2 730	-123	-1,9%

Fonte: CAGED/MTE (2018) com cálculos próprios.

A dinâmica do emprego no mercado formal em São Sebastião é de crescimento ao longo dos 10 anos de análise, registrando uma taxa média de crescimento de 4,4% (cf. Quadro 6). Esta dinâmica é particularmente significativa no setor dos serviços e da construção.



Fonte: SEADE (2017) com cálculos próprios.

Figura 4 – Evolução dos empregos formais no município de São Sebastião por setores.

O setor da construção em São Sebastião, recuperou a partir de 2011, ao contrário do município de Caraguatatuba, sendo que em 2015, era o terceiro setor que mais empregos formais representava em São Sebastião. Em termos relativos (em relação aos outros municípios em análise), é em São Sebastião que este setor tem maior importância. Tal como nos restantes casos, o setor do comércio teve um peso significativo no emprego formal. Os empregos formais, nos setores da agricultura e da indústria, eram residuais (cf. Figura 4).

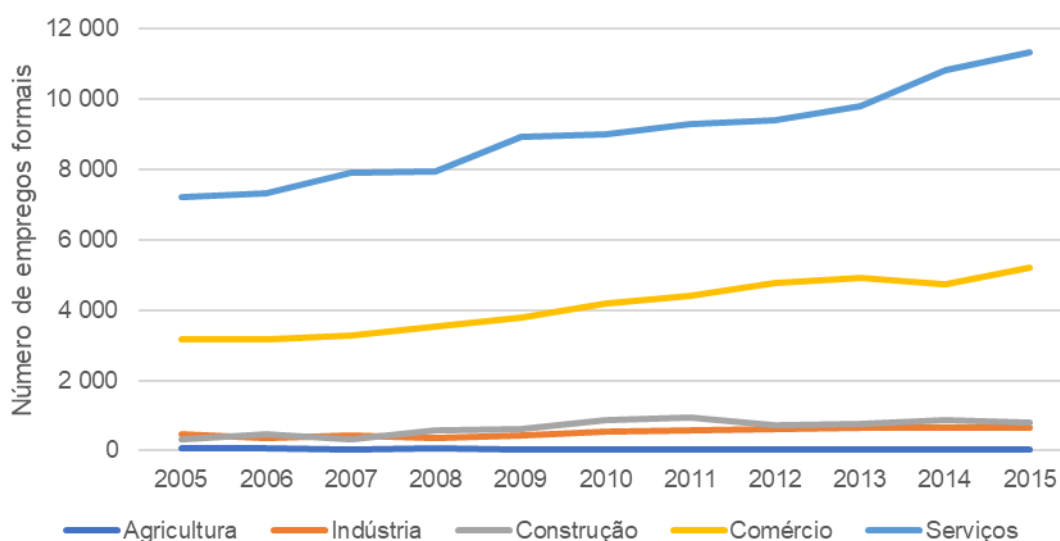
O crescimento do emprego formal em São Sebastião pode ser igualmente verificado pelas estatísticas do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) do Ministério do Trabalho e do Emprego (conferir Quadro 9). Tal como se verificou na Figura 4, o saldo entre admissões e desligamentos é particularmente positivo de 2012 a 2014.

Quadro 9 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – São Sebastião

Ano	Admissões	Desligamentos	Saldo	Varição %
2005	4 604	4 096	508	5,1%
2006	4 247	4 435	-188	-1,8%
2007	5 041	4 615	426	4,1%
2008	5 548	5 305	243	2,2%
2009	6 203	5 803	400	3,4%
2010	7 497	6 767	730	5,8%
2011	7 632	7 635	-3	0,0%
2012	8 427	7 674	753	5,4%
2013	8 524	8 115	409	2,7%
2014	8 990	8 590	400	2,5%
2015	8 174	8 598	-424	-2,5%
2016	7 253	7 153	100	0,6%
2017	6 297	6 412	-115	-0,7%

Fonte: CAGED/MTE (2018) com cálculos próprios.

Quando ao município de Ubatuba, também se registrou uma tendência de crescimento dos empregos formais, verificando-se uma taxa de crescimento média anual de 4,8% durante o período de 2005 a 2015 (*cf.* Quadro 6). O setor dos serviços era aquele com maior número de empregos formais criados, seguindo-se o setor do comércio. O setor da construção registrou uma boa dinâmica no município, sendo a agricultura e a indústria os setores com menor relevância na criação de empregos formais (Figura 5).



Fonte: SEADE (2017) com cálculos próprios.

Figura 5 – Evolução dos empregos formais no município de Ubatuba por setores.

O crescimento do emprego formal em Ubatuba pode ser igualmente verificado pelas estatísticas do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) do Ministério do Trabalho e do Emprego (conferir Quadro 8). O ano de 2007 é o que apresenta um comportamento mais positivo na amostra considerada.

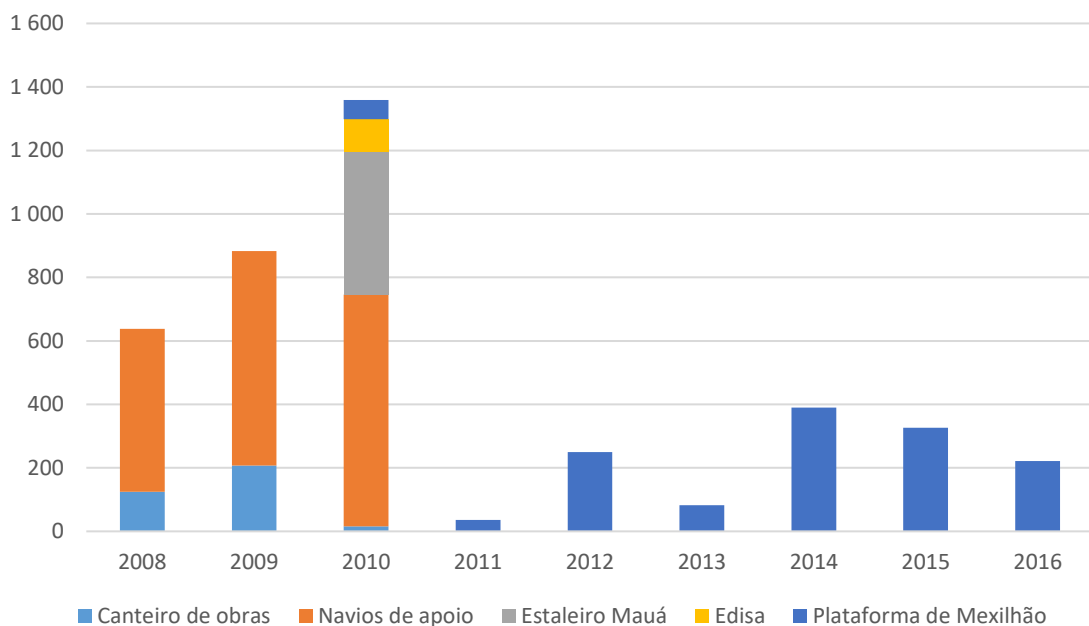
Quadro 10 – Evolução de Emprego do Cadastro de Empregados e Desempregados (CAGED) – Ubatuba

Ano	Admissões	Desligamentos	Saldo	Variação %
2005	4 041	3 392	649	7,5%
2006	4 237	4 009	228	2,4%
2007	4 358	4 207	151	1,5%
2008	5 009	4 770	239	2,3%
2009	5 526	4 757	769	7,1%
2010	6 381	5 866	515	4,3%
2011	5 978	5 834	144	1,1%
2012	6 204	5 914	290	2,2%
2013	6 644	6 301	343	2,4%
2014	7 427	7 082	345	2,4%
2015	7 828	7 270	558	3,7%
2016	7 523	7 372	151	0,9%
2017	6 807	6 926	-119	-0,7%

Fonte: CAGED/MTE (2018) com cálculos próprios.

Nas próximas figuras é apresentado o emprego formal direto e indireto que foi criado pelos empreendimentos relevantes para o fator emprego.

No que se refere à **indústria do petróleo e gás**, a Figura 6 apresenta o volume de emprego criado para a instalação e para a exploração da Plataforma de Mexilhão (PMXL-1). A fase de construção apresenta o maior volume de emprego criado, chegando até cerca de 1 300 trabalhadores em 2010. A fase de exploração apresenta uma média de 250 trabalhadores (de 2012 a 2016).

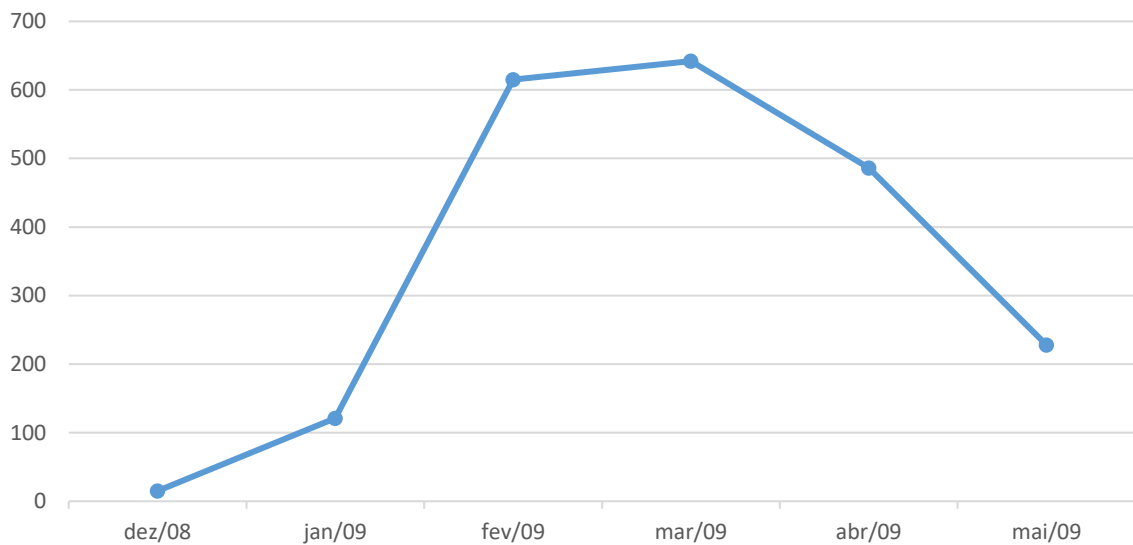


Nota: O estaleiro Mauá situa-se em Niterói – RJ.

Fonte: Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores, Petrobras (vários anos) com cálculos próprios.

Figura 6 – Emprego gerado pela construção e exploração da Plataforma de Mexilhão.

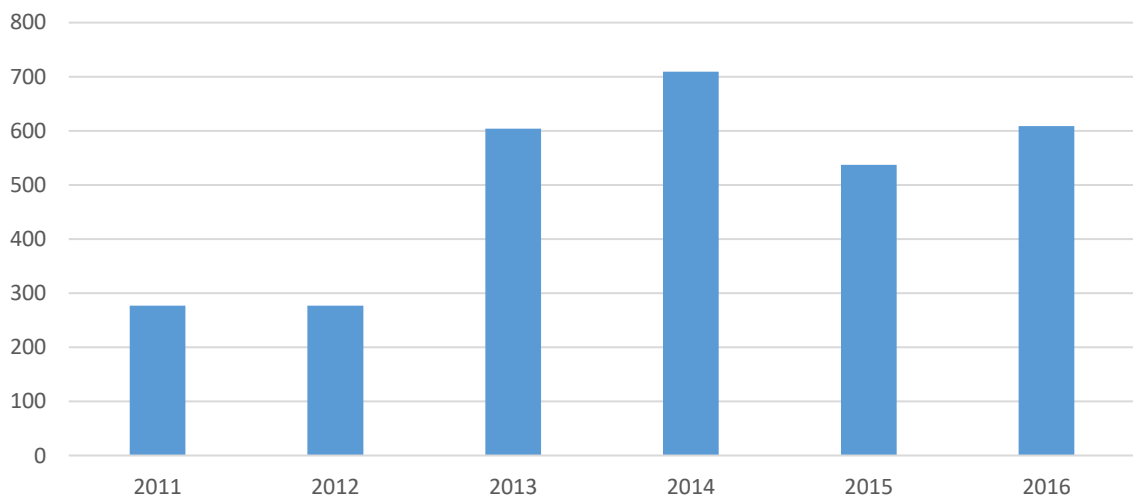
A fase de construção da Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato conta igualmente com um número significativo de empregos criados: um total de mais de dois mil trabalhadores foram integrados para a realização da obra (ver Figura 7).



Fonte: Programa de Comunicação Social da UTGCA (2009).

Figura 7 – Emprego integrado na fase de construção da UTGCA.

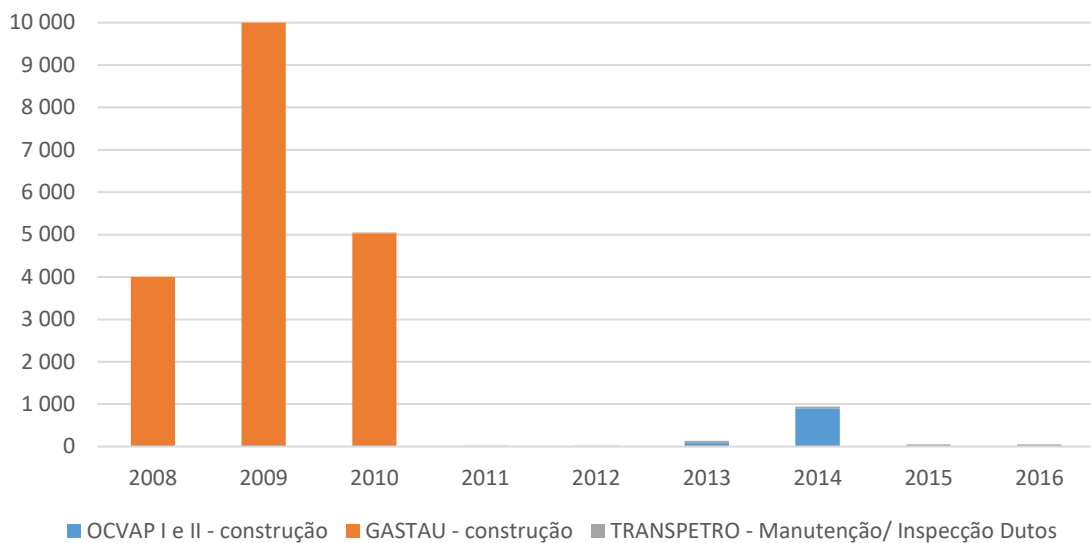
A fase de operação da UTGCA conta de forma idêntica com uma média de 525 postos de trabalho criado por ano desde 2011 até 2016 (conferir Figura 8). Este valor engloba emprego direto e de prestadores de serviços.



Fonte: Comunicação Petrobras (informação não disponível publicamente).

Figura 8 – Emprego gerado pela exploração da UTGCA.

Ainda mais significativo foi o emprego criado aquando da construção do GASTAU (Gasoduto Caraguatatuba-Taubaté). Na fase de maior envolvimento de trabalhadores, a construção deste gasoduto criou cerca de dez mil empregos diretos (verificar Figura 9).

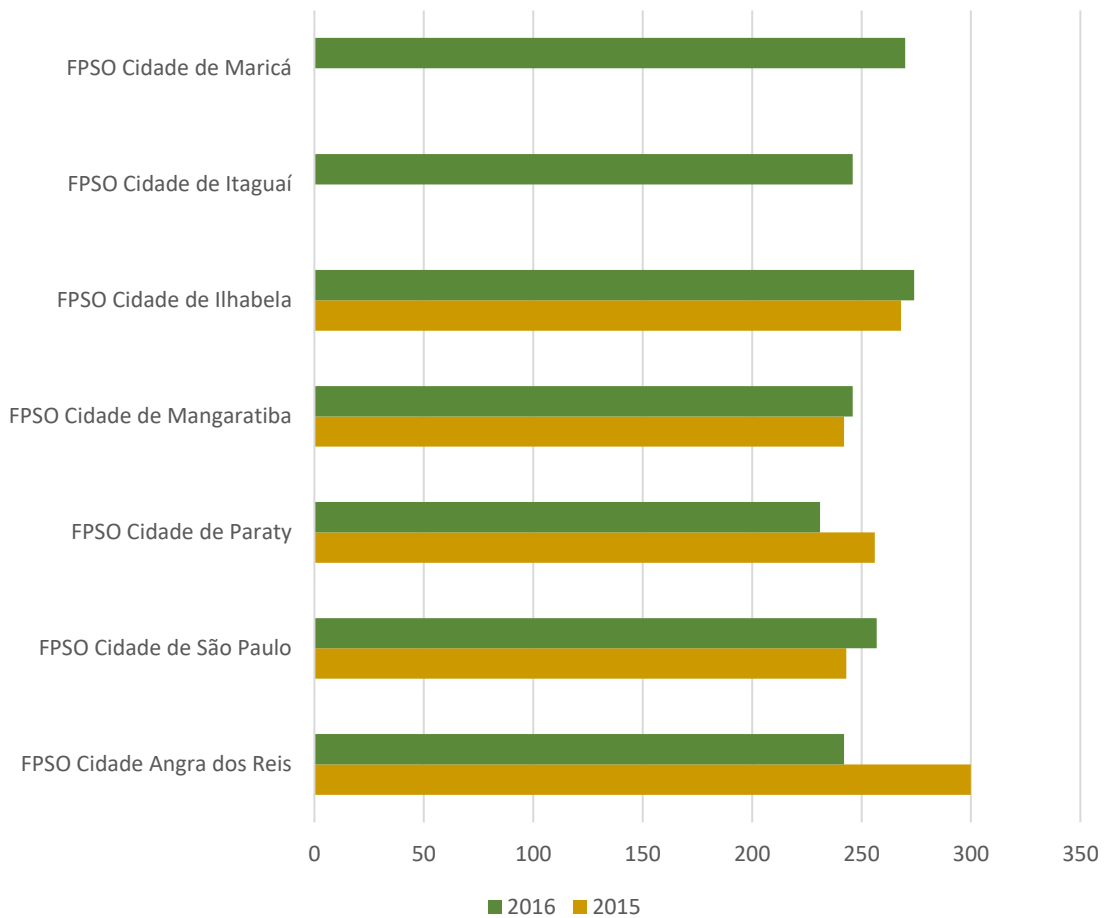


Nota: A construção dos dutos terrestres ocorreu no Litoral Norte de São Paulo, mas também em outros municípios contíguos, não sendo possível fracionar a quantidade de empregos gerados por município.
Fonte: Comunicação Petrobras (informação não disponível publicamente).

Figura 9 – Emprego gerado pela construção e exploração dos dutos terrestres.

A construção dos dutos OCVAP I e II envolveu um número menor de trabalhadores, contabilizando 900 empregos diretos no ano de 2014. A manutenção destes dutos envolve cerca de cinco dezenas de pessoas anualmente, desde 2013 (verificar Figura 9).

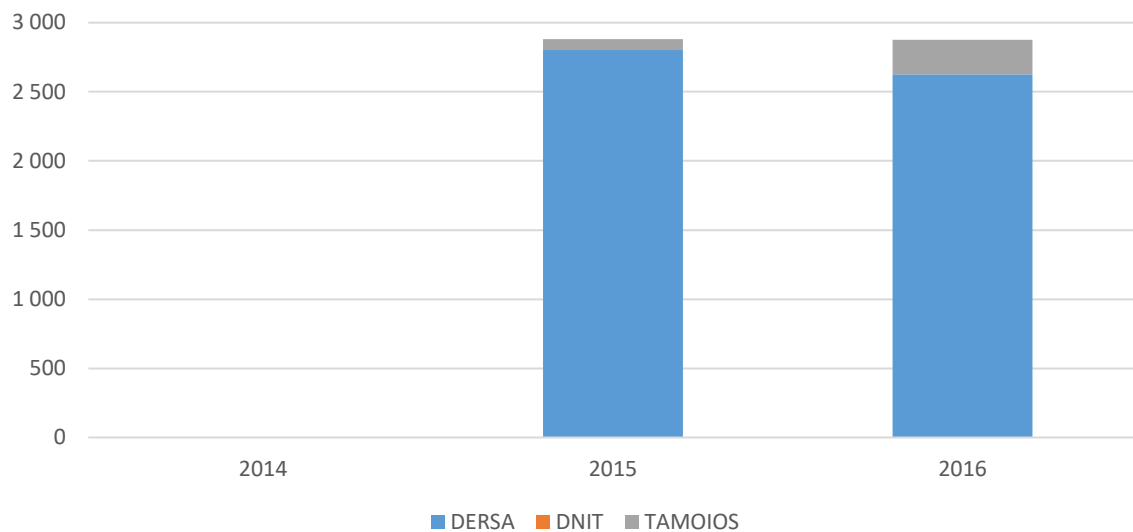
Por fim, relacionado ainda com a indústria do petróleo e gás, a exploração do Pré-sal, em unidades flutuantes de armazenamento e transferência (FPSO) ocupa cerca de 250 trabalhadores/ ano/ unidade, como é possível verificar na Figura 10.



Fonte: Comunicação Petrobras (informação não disponível publicamente).

Figura 10 – Emprego criado nos navios plataforma (Pré-sal).

Por último, a construção das rodovias no Litoral Norte (Nova Tamoios) tem criado nos últimos anos (2015 e 2016) um número considerável de empregos diretos (quase três milhares), como é possível verificar na Figura 11.



Fonte: Comunicação direta das entidades (informação não disponível publicamente).

Figura 11 – Emprego gerado pela construção e operação das rodovias no Litoral Norte.

No Quadro 11, apresenta-se o **emprego informal** dos municípios do Litoral Norte, 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 11, a taxa de ocupação por município, tendo em conta a informação do último censo.

Quadro 11 - Dados do emprego e da taxa de ocupação por município em 2010.

Indicador	Emprego no Litoral Norte (10 ³)				
	Caragatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba	Região Litoral Norte
Pop. economicamente ativa	50,6	16,5	42,1	42,2	151,5
Pop. ocupada	46,9	15,3	39,1	39,0	140,5
Pop. desocupada	3,7	1,2	3,0	3,2	11,0
Emprego Formal	21,1	6,1	16,7	14,6	58,6
Emprego Informal	25,8	9,2	22,4	24,4	81,9
Taxa de Ocupação (%)	92,7%	92,9%	92,9%	92,5%	92,7%

Fonte: IBGE (2017) com cálculos próprios.

Existiam cerca de 150 mil pessoas economicamente ativas na Região Litoral Norte em 2010 (cf. Quadro 11). O município de Caraguatatuba possuía o maior número de habitantes economicamente ativos (cerca de 51 mil); Ilhabela, o município com menor número de habitantes, tinha cerca de 17 mil pessoas economicamente ativas.

As taxas de ocupação registradas em 2010 nos municípios em estudo eram muito semelhantes. Ubatuba registrava a menor taxa de ocupação, 92,5%, seguindo-se Caraguatatuba com uma taxa de ocupação de 92,7%. Os municípios de Ilhabela e São Sebastião, apresentavam ambos uma taxa de ocupação de 92,9% (cf. Quadro 11).

Relativamente aos empregos informais, em 2010, existiam cerca de 82 mil pessoas com empregos informais na Região Litoral Norte. Os empregos informais eram superiores aos empregos formais, em todos os municípios em análise (cf. Quadro 12).

Não existindo informação sobre a evolução da taxa de desocupação anual nos municípios da Região do Litoral Norte (devido à informalidade elevado do mercado de emprego), será possível, posteriormente, estimar este indicador com base na taxa de atividade de 2010 e na evolução do emprego formal.

Quadro 12 – Análise do emprego (formal e informal) por município em 2010.

Indicador	Emprego no Litoral Norte (10 ³)				
	Caraguatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba	Região Litoral Norte
Emprego Formal	21,1	6,1	16,7	14,6	58,6
Emprego Informal	25,8	9,2	22,4	24,4	81,9
Emprego Total	46,9	15,3	39,1	39,0	140,5
Taxa de Emprego Formal (%)	45,0%	39,8%	42,8%	37,5%	41,7%
Taxa de Emprego Informal (%)	55,0%	60,2%	57,2%	62,5%	58,3%

Fonte: IBGE (2017) 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 Norte e em 2010, o emprego informal representa mais de metade dos empregos criados. (cf. Quadro 12).

III.2.2. População residente

O Quadro 13 apresenta a distribuição da população residente, por município, entre 2005 e 2017, na Região do Litoral Norte e no Estado de São Paulo. É possível observar que as estimativas da população residente são de crescimento, em todas as áreas em estudo.

Quadro 13 - População residente (10³), por município e em São Paulo, entre 2005-2017.

Ano	Municípios do Litoral Norte				Região Litoral Norte	Estado de São Paulo
	Caraguatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba		
2005	95	25	73	79	273	40 443
2006	98	26	76	81	282	41 056
2007	89	24	67	75	255	39 828
2008	95	26	72	80	272	41 012
2009	96	26	74	81	277	41 384
2010	101	28	74	78	282	41 252
2011	103	29	75	79	286	41 587
2012	104	29	76	81	290	41 901
2013	110	31	80	84	305	43 664
2014	112	32	82	85	310	44 035
2015	113	32	83	86	315	44 396
2016	115	33	84	87	320	44 750
2017	117	33	86	88	324	45 095

Notas: Os valores populacionais correspondem a estimativas calculadas pelo IBGE. Os dados da população residente são apresentados em 10³.

Fonte: IBGE (2017).

Estima-se que o número de residentes na região tenha aumentado cerca de 19% entre 2005 e 2017, registrando uma taxa de crescimento média anual de 1,4% (cf. Quadro 14). No geral, todos os territórios em estudo verificaram um aumento no seu número de habitantes desde 2005 até 2017, sendo que o município de Ilhabela foi aquele que registrou um maior aumento da população residente, de cerca de 31%.

A taxa de crescimento média anual positiva reflete a capacidade da região em reter os seus residentes, atuando como uma área de atração demográfica. Como é possível observar pelo Quadro 14, todos os municípios obtiveram uma taxa de crescimento média anual positiva, com apenas o município de Ubatuba a acompanhar o Estado de São Paulo na tendência de crescimento médio anual inferior a um ponto percentual. Destaque para o município de Ilhabela, que registrou uma taxa de crescimento média anual de 2,3%. Os municípios de Caraguatatuba e de São Sebastião, apresentaram taxas de crescimento de, respectivamente, 1,7% e de 1,3% (cf. Quadro 14).

Quadro 14 – Taxas de crescimento populacional no Litoral Norte e no Estado de São Paulo entre 2005-2017.

Município/ Região/ Estado	Taxa de crescimento média anual (TCMA) da população residente 2005-2017
Caraguatatuba	1,7%
Ilhabela	2,3%
São Sebastião	1,3%
Ubatuba	0,9%
Região Litoral Norte	1,4%
Estado de São Paulo	0,9%

Fonte: IBGE (2017) com cálculos próprios.

A tendência, no que diz respeito ao crescimento populacional, é que se continue a registrar uma taxa de crescimento média anual positiva. De acordo com as projeções da SEADE, a população residente na Região Litoral Norte entre 2017-2020, crescerá a uma taxa média anual de 1,3%. Para a década seguinte (2020-2030), estima-se que a população cresça a um ritmo inferior ao registrado

nos períodos anteriores, ou seja, espera-se que cresça a uma taxa de 0,9%/ano (cf. Quadro 15).

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU, 2017) e através do relatório “Perspectivas da População Mundial: revisão 2017”, a previsão é que a população brasileira continue a crescer até 2030 estimando-se que estagne nos anos seguintes. A desaceleração do crescimento da população é causada por uma menor taxa de fertilidade, pelo declínio da taxa de natalidade e pela redução da taxa de mortalidade, o que provoca um envelhecimento populacional.

A transição demográfica é fruto de diversos fatores sociais, econômicos e culturais, que têm grandes implicações nos setores e na definição de políticas públicas estruturais. O seu conhecimento e entendimento podem ser um importante motor para o desenvolvimento econômico e social do país.

Quadro 15 – Projeções populacionais entre 2017-2030.

Ano	Municípios do Litoral Norte/SP					
	Caraguatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba	Região Litoral Norte	Estado de São Paulo
2017	112	32	83	86	313	43 675
2020	116	33	87	89	326	44 640
2025	121	35	92	93	342	45 925
2030	125	36	97	97	355	46 825
TCMA 2017-2020 (%)	1,3%	1,5%	1,5%	1,2%	1,3%	0,7%
TCMA 2020-2030 (%)	0,8%	0,9%	1,1%	0,8%	0,9%	0,5%

Nota: Os valores das projeções populacionais estão apresentados em 10³
Fonte: SEADE (2017).

Estima-se, assim, que em 2030 a população do Estado de São Paulo seja de aproximadamente 47 milhões de pessoas, isto é, que tenha aumentado 7% desde 2017. Para a Região Litoral Norte, a estimativa é de 355 mil pessoas em 2030, prevendo-se que cresça 13%, entre 2017 e 2030. Entre estes municípios, São Sebastião é aquele que deverá apresentar maiores taxas de crescimento médias, esperando-se que a população residente aumente 16% entre 2017 e 2030.

Segue-se o município de Ilhabela, com uma expectativa de aumento populacional de 15%.

III.2.3. Investimento dos empreendimentos em análise

A implantação dos grandes empreendimentos planejados para os municípios do Litoral Norte apresenta características que podem modificar o quadro socioeconômico e ambiental da região. Os empreendimentos reportam-se à infraestrutura energética de petróleo e gás natural e a um conjunto de grandes empreendimentos, tais como: infraestruturas rodoviárias; infraestrutura portuária e programas de sustentabilidade socioambiental. O quadro seguinte apresenta o conjunto de empreendimentos considerados relevantes para o fator emprego nos municípios da Região Litoral Norte de São Paulo (definidos no Relatório Técnico Final da fase de escopo) e os valores de investimento associados.

Quadro 16 – Empreendimentos relevantes para o fator emprego e investimento associado.

Petróleo e gás	Investimento
Gasoduto GASMEX	Incluído no PMXL-1
GASTAU – Gasoduto Caraguatatuba-Taubaté	R\$ 501 065 532*
Produção de Gás Natural e Condensado no Campo de Mexilhão (PMXL-1)	R\$ 5 130 266 000*
Unidade de Tratamento de Gás Natural Monteiro Lobato	R\$ 3 263 964 009*
OCVAP I e II	R\$ 380 000 000*
Projeto Pré-sal Etapa 1	R\$ 18 662 532 589*
Projeto Pré-sal Etapa 2	R\$ 115 895 625 603*
Rodovias	
Nova Tamoios (duplicação e contornos)	R\$1 724 635 310**
Duplicação da Rodovia Rio-Santos (BR-101)	R\$5 724 714**
Porto	
Expansão do Porto de São Sebastião	R\$ 2 500 000 000**
Programas de Recuperação Ambiental	
Programa Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Mosaicos da Mata Atlântica	R\$ 1 100 000 000**
Programa Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista	R\$ 1 200 000 000**

Notas: * - valor previsto na fase de pedido de licença; ** - valor investido de 2005 a 2016 no Litoral Norte; s.i. – sem informação.

Fonte: Empreendimentos identificados no Volume 1 do Relatório Técnico Final da fase de escopo; Valores de investimento comunicados diretamente pelas diferentes entidades.

A **indústria do petróleo e gás** está fisicamente presente no Litoral Norte paulista por meio das instalações do Terminal Marítimo Almirante Barroso, em São Sebastião, e da Unidade de Tratamento de Gás de Caraguatatuba, ambas sob a administração da Petrobras e de suas subsidiárias.

A região apresenta um complexo sistema de dutos para transporte do óleo, gás natural e derivados tratados ou armazenados nestas unidades. A relação da indústria de petróleo e gás com a região do Litoral Norte foi concentrada na movimentação de navios tanque no canal de São Sebastião e ao transporte do óleo através dos dutos terrestres entre o terminal e as refinarias.

Em 2003, com a descoberta do Campo de Mexilhão, a evolução da produção de gás alterou-se. A descoberta do Pré-sal deu-se com a perfuração de um poço no atual Campo de Lula. Os denominados reservatórios do Pré-sal apresentam uma área com cerca de 800 km de extensão e 200 km de largura, que vai do litoral de Santa Catarina ao litoral do Espírito Santo, em águas entre os 2 e os 3 mil metros de profundidade.

Em 2007 foi descoberta a maior jazida de óleo e gás natural do país no campo petrolífero de Tupi, Polo Pré-sal, na Bacia de Santos. Também em 2007 iniciaram as obras da Unidade de Tratamento de Gás de Caraguatatuba (UTGCA), instalada no interior da Fazenda Serramar. A unidade escoou seu principal produto, o gás natural equivalente (GNE), através do Gasoduto Caraguatatuba - Taubaté (GASTAU). Esse gasoduto interliga a unidade à malha de dutos no Vale do Paraíba, atendendo principalmente o mercado paulista de gás natural.

A operação no Pré-sal da Bacia de Santos começou em maio de 2009, por meio de um Teste de Longa Duração (TLD). Os TLDs e os Sistemas de Produção Antecipada (SPAs) têm como objetivo testar a capacidade e o comportamento dos reservatórios de petróleo. A produção nos poços do Pré-sal é desenvolvida por navios-plataforma do tipo FPSO (*Floating Production, Storage and Offloading*) que possuem no convés uma unidade de tratamento para separar o petróleo do gás natural.

Em outubro de 2010 teve início o Piloto de Lula através do FPSO Cidade de Angra dos Reis, iniciando a produção de petróleo e gás. O poço 9-RJS-660 é o primeiro dos seis poços de produção a ser conectado ao FPSO, sendo o primeiro

a produzir petróleo e gás comercialmente no Pré-sal da Bacia de Santos. Desde abril de 2011 também está interligado a este FPSO o poço 9-RJS-665, o qual é responsável pela injeção de gás rico em CO₂ no reservatório.

O projeto do TLD de Guará teve início ainda em 2010, enquanto os TLDs de Tupi Nordeste e Carioca Nordeste começaram as suas atividades em 2011. Em 2012, para além da descoberta das áreas de Franco, Nordeste de Tupi e Sul de Guará, o TLD de Iracema foi realizado.

O crescente conhecimento da área do Pré-sal permitiu o desenvolvimento de novos projetos de exploração e produção, notadamente, os projetos da Etapa 1, da Etapa 2 e da Etapa 3.

Em 2013, foi iniciada a produção do Piloto de Sapinhoá, integrante do projeto Etapa 1 do Pré-sal. Foram ainda descobertas as áreas de Florim e Sul de Tupi, iniciada a produção do Piloto de Lula Nordeste e realizados três SPA (Sapinhoá Norte, Lula Central e Lula Sul).

Em 2014 foi iniciada a produção do Desenvolvimento de Produção (DP) de Sapinhoá Nordeste, integrante do projeto Etapa 2.

Em 2015, a Petrobras deu início à Etapa 3 do Pré-sal. Os projetos associados à Etapa 3 preveem a realização de 11 projetos de curta duração (um teste de longa duração (TLDs), nove sistemas de produção antecipada (SPAs), um piloto de curta duração (PCD)) e de 12 projetos de longa duração (11 projetos de desenvolvimento de produção, DPs e seus sistemas de escoamento de gás e um piloto de Longa Duração (PLD)).

Quanto às **infraestruturas rodoviárias**, a rodovia Nova Tamoios permitirá aumentar a fluidez do trânsito e a segurança de automóveis, ciclistas e pedestres, ficando mais fácil e rápido fazer a ligação entre o Vale de Paraíba e a costa do Litoral Norte. Com uma extensão total de 104,3 km e um orçamento de R\$ 5,7 bilhões, a duplicação e construção da Nova Tamoios e Contornos está faseada em três trechos distintos. A primeira fase do projeto, a duplicação do Trecho Planalto com 48,9 km de extensão entre São José dos Campos e Paraibuna, iniciou as obras em 2012 e apresenta um custo de R\$ 1,1 bilhões. A segunda fase corresponde ao Trecho da Serra com uma extensão de 21,5 km, estando localizado entre Paraibuna e Caraguatatuba, atravessando o Parque Estadual da Serra do Mar e terá o maior túnel já construído no Brasil, com 3,7 km e está

orçada em R\$ 2,6 bilhões. A terceira fase, designada de Nova Tamoios Contornos, possui 33,9 km e realiza a ligação entre Caraguatatuba a São Sebastião. Com um investimento de R\$ 1,99 bilhões, a construção foi iniciada em 2013 e está prevista a sua conclusão em 2018. As obras dos Contornos geraram mais de 7 000 empregos diretos e indiretos (dados de 2015). Quando o empreendimento estiver terminado, estima-se que Nova Tamoios e Contornos beneficiarão 25 milhões de usuários por ano, trazendo impactos positivos para os municípios de Caraguatatuba, Jacareí, Jambuí, São José dos Campos, São Sebastião e Paraibuna.

Ainda quanto às infraestruturas rodoviárias, encontra-se também em implantação a duplicação da Rodovia Rio-Santos (BR-101) no trecho urbano de Ubatuba, com uma extensão de 9,3 km e um custo estimado em R\$ 470 milhões. Esta obra irá aumentar a capacidade viária, diminuir o tempo das viagens e melhorar a fluidez e segurança do tráfego em uma rodovia que é importante do ponto de vista turístico na orla litorânea paulista.

No que se refere à **infraestrutura portuária** prevê-se a expansão do Porto de São Sebastião que está localizado no município com o mesmo nome e tem uma área de aproximadamente 400 mil m². O acesso marítimo ao porto pode ser realizado pela Ponta das Canas (canal de 550 metros de largura e profundidade de 25 metros) ou pelo Ponta da Sela (canal de 300 metros de largura e profundidade de 25 metros). Estas características naturais potenciam o futuro crescimento do Porto de São Sebastião, sendo que o Governo do Estado de São Paulo pretende fazer do Porto de São Sebastião um porto multiusos e que permita a atração de navios de grande calado, só conseguidas graças à profundidade natural do canal de São Sebastião. Para isso, é necessário levar a cabo obras de grande envergadura. Fazendo parte de uma estratégia de diversificação da oferta portuária do Estado de São Paulo, a expansão do Porto de São Sebastião tem um valor previsto de investimento total de R\$ 2,5 bilhões até 2029.

Os grandes empreendimentos planejados com a habitação sustentável e a **recuperação ambiental** estão relacionados aos municípios da região costeira do Estado de São Paulo e às áreas de influência da Serra do Mar. Os dois projetos de grande envergadura são: o Programa Recuperação Socioambiental da Serra

do Mar e Mosaicos da Mata Atlântica e o Programa Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista. O Programa Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Mosaicos da Mata Atlântica foi iniciado em 2010 com um investimento de R\$ 1,1 bilhões do Banco Interamericano de Desenvolvimento e o Governo do Estado de São Paulo. Este programa abrange 23 municípios que intersectam o Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), incluindo São Sebastião, Caraguatatuba e Ubatuba. O objetivo principal é a recuperação do PESM que é atualmente a maior área protegida contínua da Mata Atlântica e se encontra ameaçada por assentamentos habitacionais precários.

O Banco do Brasil e o Governo do Estado de São Paulo, desenvolveram em 2014, o Projeto Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista, com um orçamento de R\$ 1,2 bilhões até 2019. Este novo projeto, em parceria com 16 municípios litorâneos (incluindo os 4 municípios do Litoral Norte), pretende estender as ações de relocação de famílias em risco geotécnico e/ou socioambiental que se encontram nas áreas da Mata Atlântica fora do PESM e introduzir melhorias no planejamento territorial e monitoramento ambiental das instituições dos municípios envolvidos e no Estado de São Paulo.

III.2.4. Produto Interno Bruto

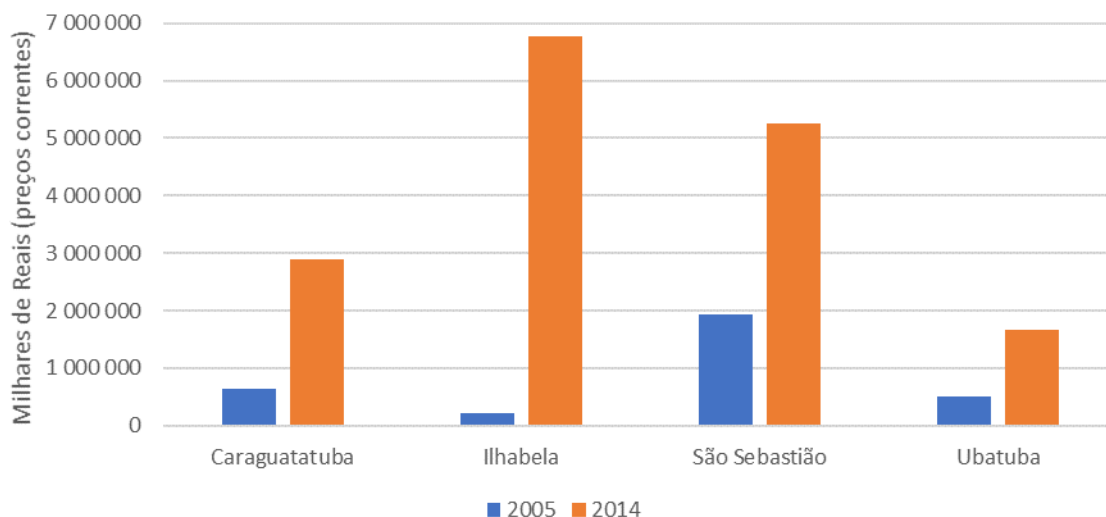
O Produto Interno Bruto (PIB) corresponde ao valor adicionado bruto (VAB – valor adicionado pela atividade produtiva aos bens e serviços consumidos) de todos os setores de atividade de uma economia em determinado ano, acrescidos dos impostos sobre produtos e excluindo eventuais subsídios à produção.

A Fundação Sistema Estadual de Análise de dados (SEADE, 2017), apresenta os dados do PIB por município do estado de São Paulo até 2014 (últimos dados disponíveis).

De acordo com os últimos dados publicados, o PIB estimado nos municípios em estudo correspondia a 17 bilhões de reais em 2014 (a preços correntes).

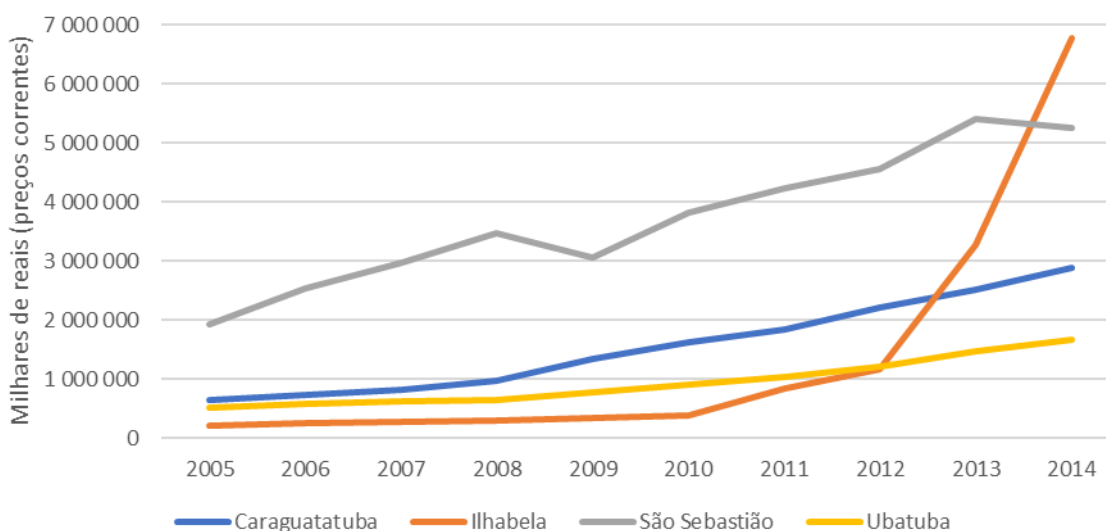
Na Figura 12, observa-se a divisão do PIB pelos municípios em análise nos anos 2005 e 2014. Em 2005, o município de São Sebastião representava 60% do PIB da região Litoral Norte. Em 2014, a sua representatividade diminuiu,

passando a ser 32% do PIB dos municípios. Esta perda de importância relativa de São Sebastião não resulta de uma diminuição abrupta da sua produção econômica, mas sim de um aumento muito significativo da produção econômica do município de Ilhabela a partir de 2012 (cf. Figura 13).



Fonte: SEADE (2017).

Figura 12 – PIB nos municípios da Região Litoral Norte (2005 e 2014).



Fonte: SEADE (2017).

Figura 13 – Evolução do PIB nos municípios da Região Litoral Norte entre 2005-2014.

O município de Ilhabela, em 2014, representava 41% do PIB dos municípios da Região Litoral Norte. O crescimento do produto econômico deste município não tem paralelo, principalmente desde 2012, apesar de todos os municípios em

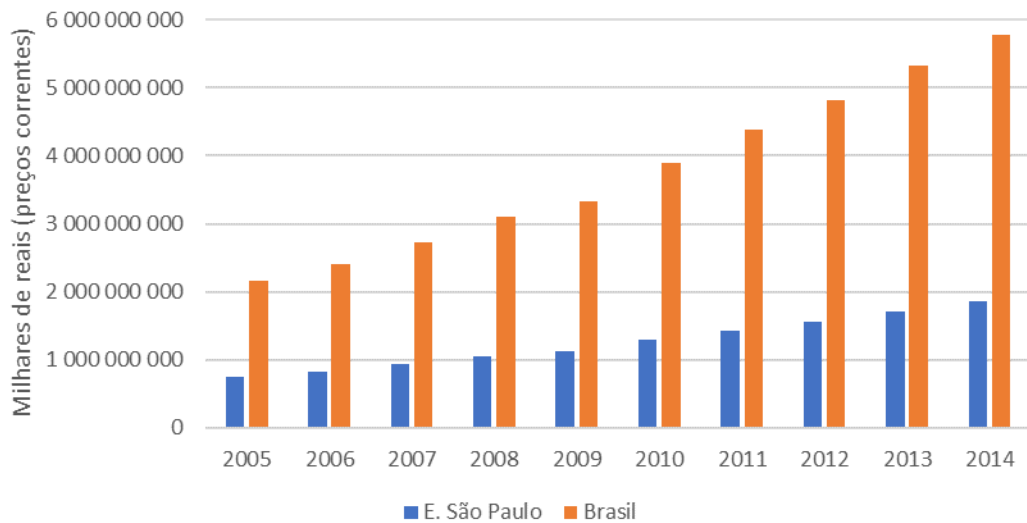
análise apresentarem ritmos de crescimento interessantes ao longo dos anos em estudo. Este crescimento econômico de Ilhabela deve-se, principalmente, ao setor industrial, e ao início da extração de petróleo e gás natural ao largo da sua área marítima.

Em 2014, o município de Ilhabela ultrapassou o município de São Sebastião, e tornou-se na economia mais importante da região Litoral Norte. O município de São Sebastião, que desde 2005 apresentava os maiores registros de crescimento do PIB, perdeu a sua posição para o município de Ilhabela, passando a ser o segundo município com maior relevância econômica da região. É possível que nos anos seguintes o município de Caraguatatuba veja o seu crescimento aproximar-se do de São Sebastião (*cf.* Figura 13).

Os municípios de Caraguatatuba e Ubatuba também registraram crescimentos econômicos significativos das suas economias apresentando, respectivamente, em 2014, 17% e 10% do PIB da Região Litoral Norte (*cf.* Figura 12). Este crescimento pode ser atribuído ao início da produção de combustíveis fósseis ao largo das suas áreas marítimas.

Em suma, o crescimento das economias dos municípios em análise, entre os anos 2005 e 2014 deve-se, essencialmente, ao início da extração de petróleo e gás natural na camada Pré-sal na Bacia de Santos.

Na Figura 14, analisam-se os dados do PIB do Estado de São Paulo e do Brasil, tendo em conta o período de 2005 e 2014, registrando-se uma tendência de crescimento ao longo do período considerado para análise.



Fonte: SEADE (2017).

Figura 14 – Evolução do PIB nos Estado de São Paulo e no Brasil entre 2005-2014.

A economia paulista é diversificada e complexa, sendo a grande fornecedora de bens de consumo, bens de capital e de serviços para as restantes regiões do Brasil e para o exterior. Segundo os dados publicados pela SEADE, o Estado de São Paulo representava 32% do PIB brasileiro em 2014 (cf. Figura 14).

Em 2014, a economia Brasileira registrou um PIB de 6,3 mil milhões de reais, e as suas projeções de crescimento apontam para 0,3% em 2017 e de 1,3% em 2018. O FMI estima que, entre 2019 e 2022, a economia brasileira cresça 2% ao ano (cf. Quadro 17).

Quadro 17 - Projeções do PIB para a Economia Brasileira.

Projeções do PIB	Economia Brasileira		
	2017	2018	2019-2022
Taxa de crescimento anual	0,3%	1,3%	2% ao ano

Fonte: FMI (2017).

III.2.5. Royalties e participação especial

Para além dos benefícios de dinamização da economia local, a extração de petróleo e gás natural ao largo da região do Litoral Norte, beneficia os municípios através do recebimento de royalties.

A distribuição de royalties, alterada recentemente pela Lei nº 12.734, de 30/11/2012, estabelece uma proporção para os municípios confrontantes e respectivas áreas geoeconômicas (que inclui também municípios com instalações de processamento, tratamento e armazenamento, municípios que são atravessados por gasodutos ou oleodutos e municípios contíguos) e para os municípios afetados pelas operações de embarque e desembarque de combustíveis fósseis.

Para além do recebimento de royalties, os municípios confrontantes com campos de elevada produção de petróleo e gás natural têm direito a 10% da participação especial (imposto com alíquotas progressivas, que variam de acordo com a localização do campo, número de anos de produção e o respetivo volume - cf. Decreto Nº 2.705, de 3 de agosto de 1998).

A evolução do valor de royalties e da participação especial recebidos pelos municípios em análise podem ser observados no Quadro 18 e na Figura 15. O valor de royalties e da participação especial que os municípios receberam devidos pela produção de gás natural e petróleo atingiu os 400 milhões reais em 2015, apesar de, a partir dessa data, se verificar uma diminuição de valores registrados, como consequência da diminuição do valor do petróleo nos mercados internacionais. O município de Ilhabela foi o que mais beneficiou com o valor registrado em 2015, recebendo 59%. Caraguatatuba e São Sebastião também receberam valores significativos, respectivamente, de 19% e 21%.

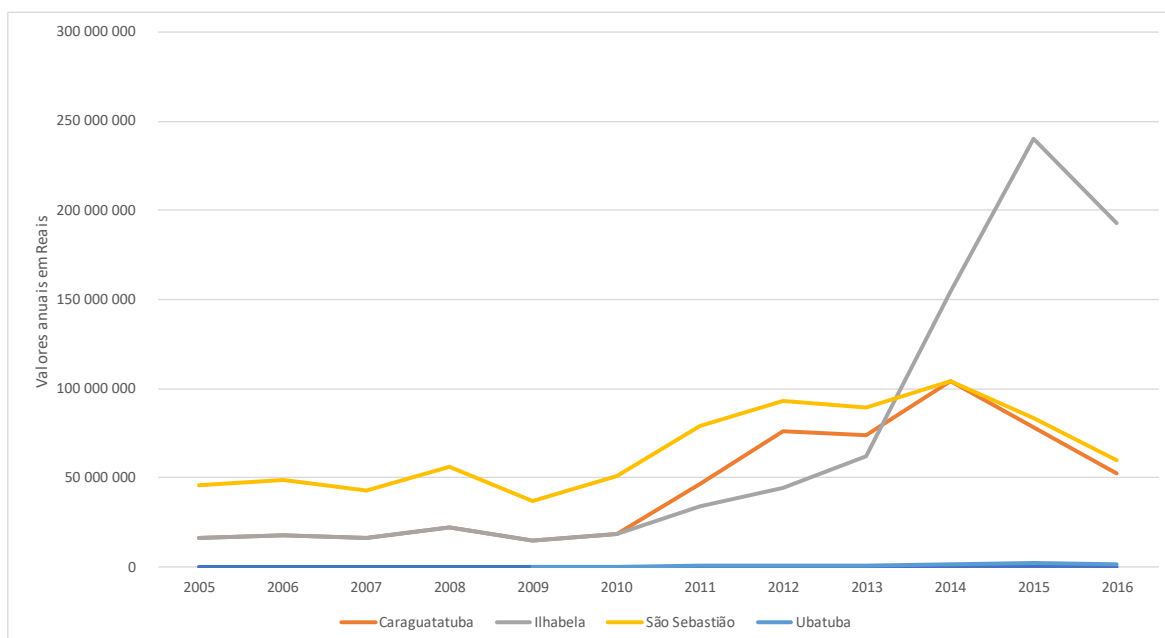
O preço do petróleo nos mercados internacionais continua baixo, o que permite perceber que os valores recebidos pelos municípios em análise não atinjam, nos próximos tempos, os valores de 2015. A longo prazo, espera-se que o preço do petróleo aumente e com o crescimento da produção nos campos do Pré-sal, é possível antecipar o crescimento dos royalties.

Quadro 18 – Dados de royalties e participação especial devidos da produção de gás natural e petróleo dos municípios entre 2005-2016.

Ano	Royalties e participação especial no Litoral Norte (R\$ 10 ³)				
	Caraguatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba	Região Litoral Norte
2005	15 995	15 995	45 875	n.d.	77 865
2006	17 591	17 591	48 513	n.d.	83 696

2007	16 109	16 109	43 025	n.d.	75 243
2008	21 837	21 837	56 062	n.d.	99 735
2009	14 339	14 339	37 004	n.d.	65 682
2010	18 645	18 645	50 828	n.d.	88 118
2011	46 360	33 580	78 887	207	159 034
2012	75 808	43 818	93 084	424	213 134
2013	73 956	61 787	89 080	783	225 605
2014	103 812	154 370	104 231	1 637	364 050
2015	78 210	239 772	83 661	1 860	403 502
2016	52 658	193 142	59 890	1 451	307 140

Fonte: InfoRoyalties (2017).



Fonte: InfoRoyalties (2017).

Figura 15 – Evolução do valor de royalties e participação especial nos municípios entre 2005-2016.

III.3. HABITAÇÃO

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

Neste capítulo, relativo ao fator habitação, apresentam-se dados sobre o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (seção III.3.1), o número de domicílios e de pessoas em assentamentos precários (seção III.3.2) e o número e necessidade de domicílios familiares (seção III.3.3).

A informação relativa à população residente pode ser verificada na seção III.2.2 (fator emprego).

III.3.1. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

O Estado de São Paulo apresenta grandes desigualdades sociais, principalmente nos grandes centros urbanos.

O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), criado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), veio complementar a análise da questão da desigualdade dentro dos municípios e a concentração de pobreza que, era apresentado pelo Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), tornando-se assim, num índice mais completo.

O IPVS classifica a população dos municípios do Estado de São Paulo em grupos de vulnerabilidade social a partir de uma combinação entre as dimensões demográficas e socioeconômicas. Este índice oferece uma visão mais detalhada das condições de vida de um município pois permite uma identificação e localização espacial das áreas que abrigam os segmentos populacionais mais vulneráveis à pobreza.

O IPVS 2010 aprofundou o diagnóstico realizado pela edição de 2000, incorporando outras componentes que permitem identificar, com maior precisão, os diferentes graus de vulnerabilidade social.

Segundo a Fundação SEADE, o IPVS baseia-se em dois pressupostos: o primeiro, na agregação dos indicadores de renda com os de escolaridade e ao ciclo de vida familiar e o segundo, com a identificação de áreas de acordo com o grau de vulnerabilidade da sua população residente.

De forma resumida, o IPVS de 2000 divide-se em seis grupos de vulnerabilidade:

1. Nenhuma vulnerabilidade, engloba os setores censitários em melhor situação socioeconômica (muito alta), com os responsáveis pelo domicílio possuindo elevados níveis de renda e escolaridade;
2. Vulnerabilidade muito baixa, abrange os setores censitários que se classificam em segundo lugar, em termos da dimensão socioeconômica (média ou alta). Nessas áreas concentram-se, em média, as famílias mais velhas;
3. Vulnerabilidade baixa, formado pelos setores censitários que se classificam nos níveis altos ou médios da dimensão socioeconômica e o seu perfil demográfico caracteriza-se pela predominância de famílias jovens e adultas;
4. Vulnerabilidade média, composto pelos setores que apresentam níveis médios na dimensão socioeconômica, estando em quarto lugar na escala em termos de renda e escolaridade do responsável pelo domicílio. Nesses setores concentram-se famílias jovens, com chefes com menos de 30 anos e com crianças pequenas;
5. Vulnerabilidade alta, engloba os setores censitários que possuem as piores condições na dimensão socioeconômica, estando entre os dois grupos em que os chefes de domicílios apresentam, em média, os níveis mais baixos de renda e de escolaridade. Concentra famílias mais velhas, com menor presença de crianças pequenas;
6. Vulnerabilidade muito alta, o segundo dos dois piores grupos em termos da dimensão socioeconômica, com grande concentração de famílias jovens. A combinação entre chefes jovens, com baixos níveis de renda e de escolaridade e presença significativa de

crianças pequenas permite inferir ser este o grupo de maior vulnerabilidade à pobreza.

Construído a partir da agregação de indicadores de renda e escolaridade, além do ciclo de vida familiar, o IPVS (2000) representa uma síntese das condições socioeconômicas e demográficas dos municípios de São Paulo (cf. Figura 16).

Grupo	Dimensões		IPVS
	Socioeconômicas	Ciclo de vida familiar	
1	Muito Alta	Famílias Jovens, Adultas ou Idosas	Nenhuma Vulnerabilidade
2	Média ou Alta	Famílias Idosas	Vulnerabilidade Muito Baixa
3	Alta	Famílias Jovens e Adultas	Vulnerabilidade Baixa
4	Média	Famílias Adultas	Vulnerabilidade Média
5	Baixa	Famílias Adultas e Idosas	Vulnerabilidade Alta
6	Baixa	Famílias Jovens	Vulnerabilidade Muito Alta

Fonte: Alves *et al.* (2010).

Figura 16 – Descrição dos grupos de vulnerabilidade social, segundo as dimensões socioeconômicas e ciclo de vida familiar.

O mapa seguinte (cf. Figura 18) mostra a distribuição espacial dos seis grupos de vulnerabilidade do IPVS, indicando as áreas com mais ou menos vulnerabilidade social. Observa-se que os municípios em estudo, ou seja, as regiões de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba, possuem várias áreas consideradas de alta ou muito alta vulnerabilidade social.

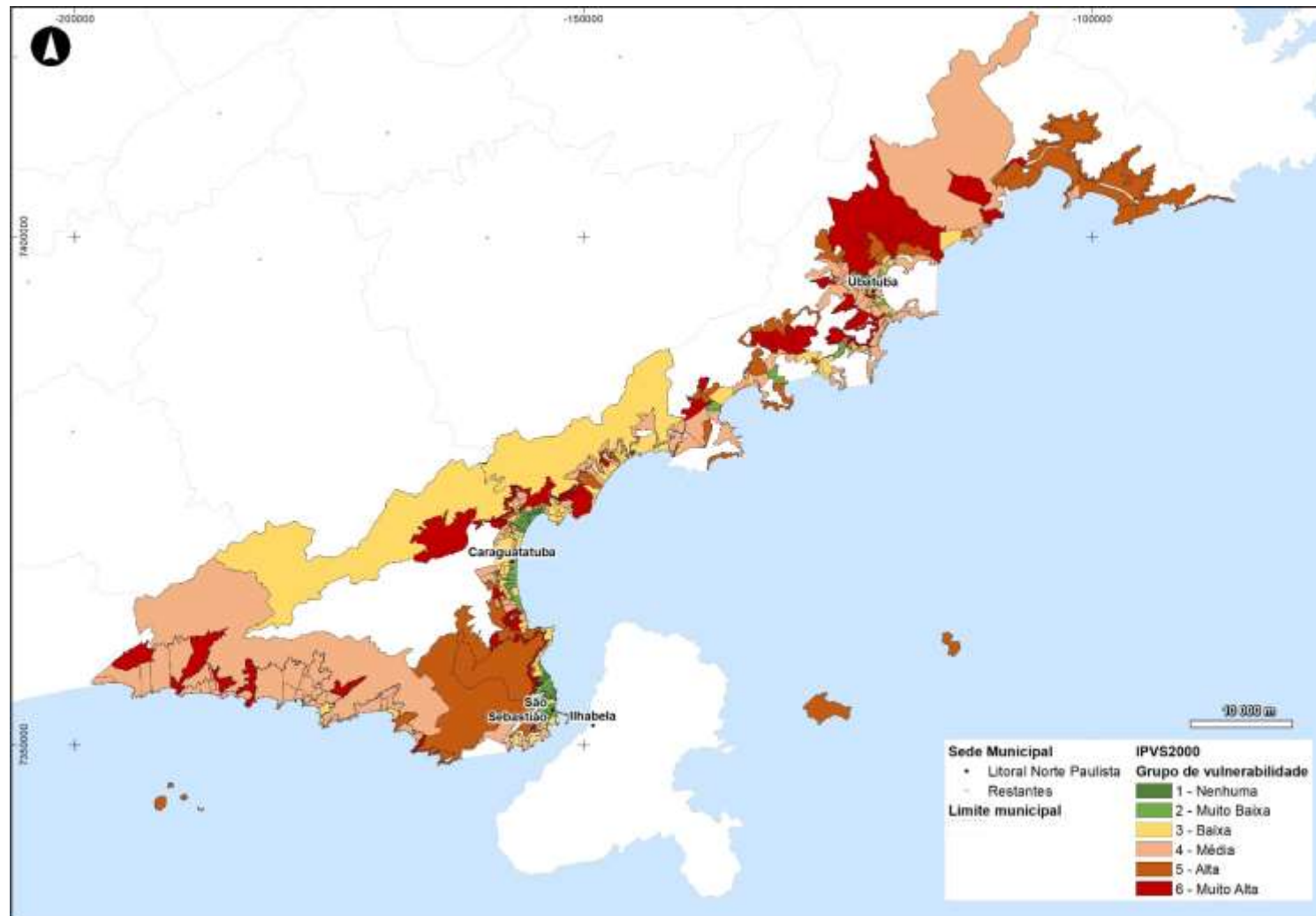


Figura 17 – Mapa de distribuição de setores de acordo com a vulnerabilidade social, segundo o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) – 2000.

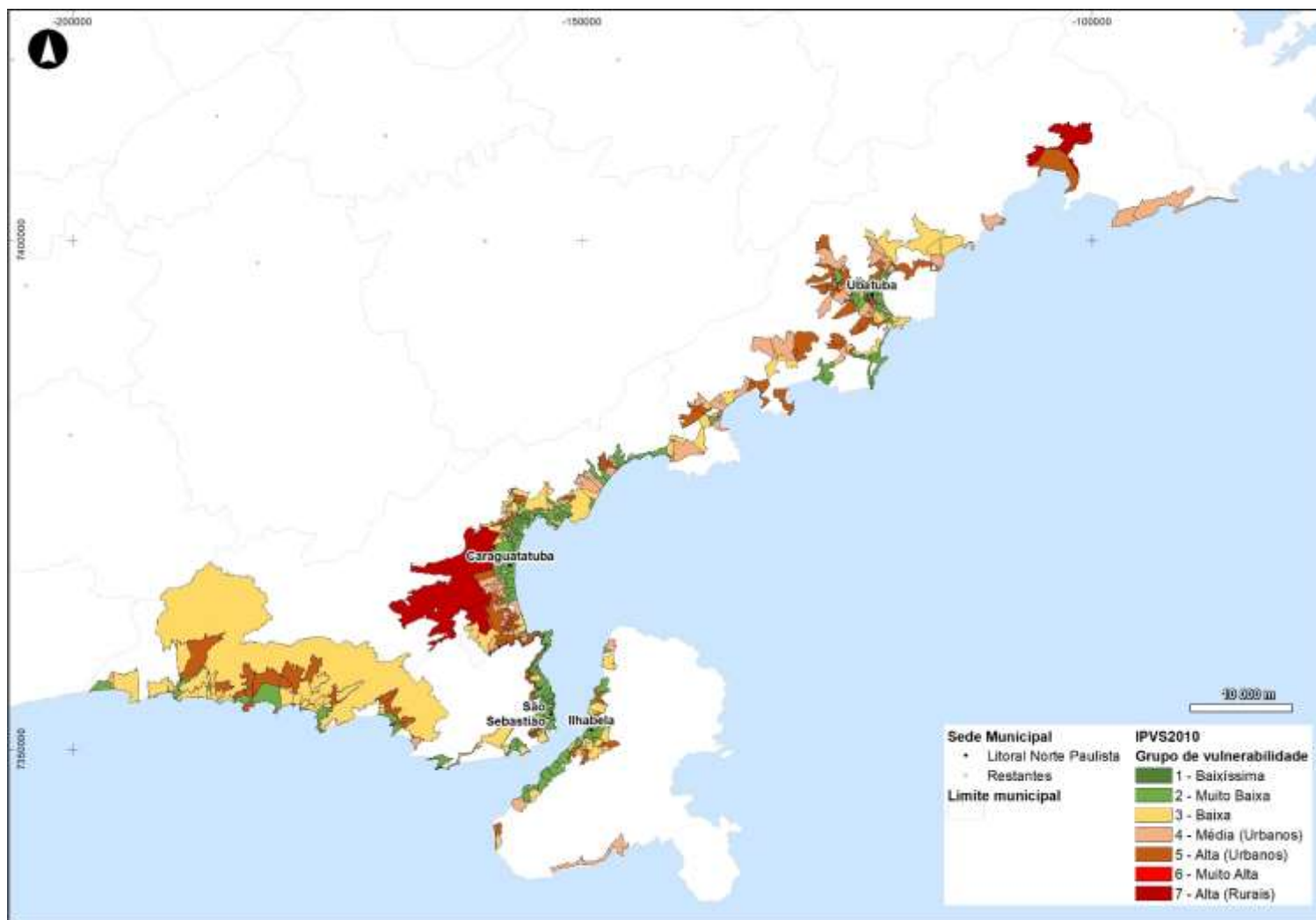
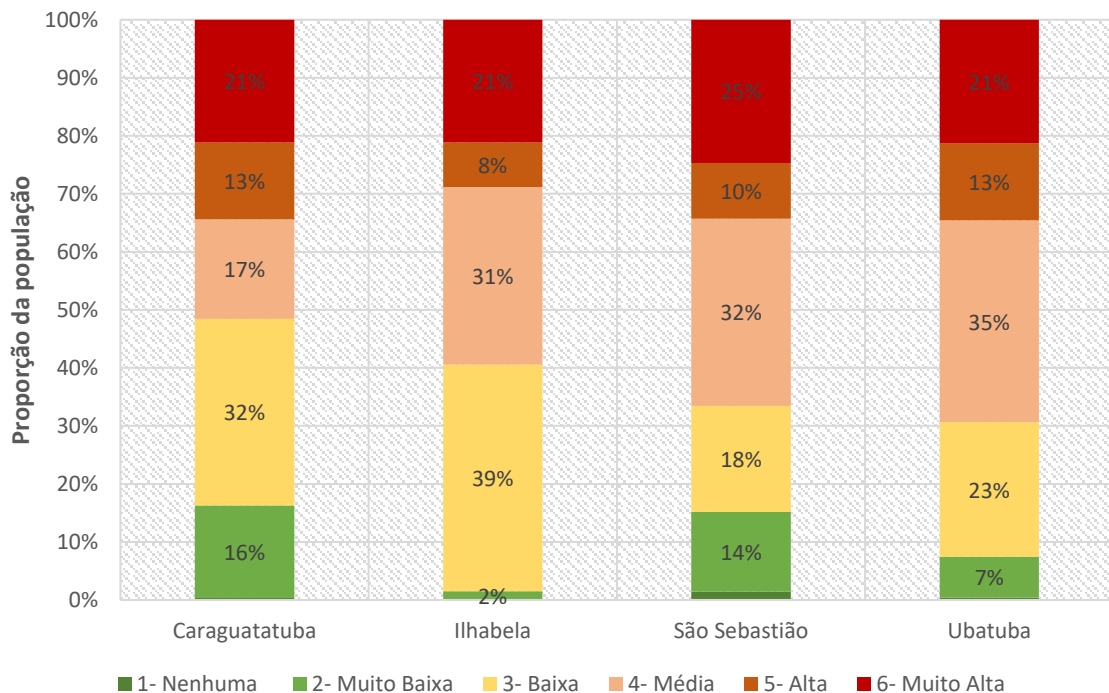


Figura 18 – Mapa de distribuição de setores de acordo com a vulnerabilidade social, segundo o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) – 2010.

Como é possível verificar pela Figura 19, em todos os municípios do Litoral Norte, mais de 20% da população pertence ao grupo de muito alta vulnerabilidade em 2000. Adicionalmente, à exceção de Ilhabela, nos restantes municípios mais de um terço da população pertence aos grupos de alta ou muito alta vulnerabilidade em 2000.



Fonte: SEADE (2017).

Figura 19 – População (%) por grupo de vulnerabilidade do IPVS (2000).

O IPVS 2010 (verificar Figura 18) veio atualizar o IPVS 2000, criando mais um grupo de vulnerabilidade social, passando assim a sete (cf. Figura 20). Em comparação com a classificação de 2000, o IPVS para o ano de 2010 diferencia, nos grupos de maior vulnerabilidade social, os setores censitários rurais e os setores censitários urbanos. Neste particular, destaque para o fato de o grupo 6, de muito alta vulnerabilidade, só incorporar setores censitários urbanos classificados como subnormais pelo IBGE (setores censitários caracterizados por ausência de título de propriedade, irregularidade das vias e/ou carência de serviços públicos), o que não ocorre para a região Litoral Norte.

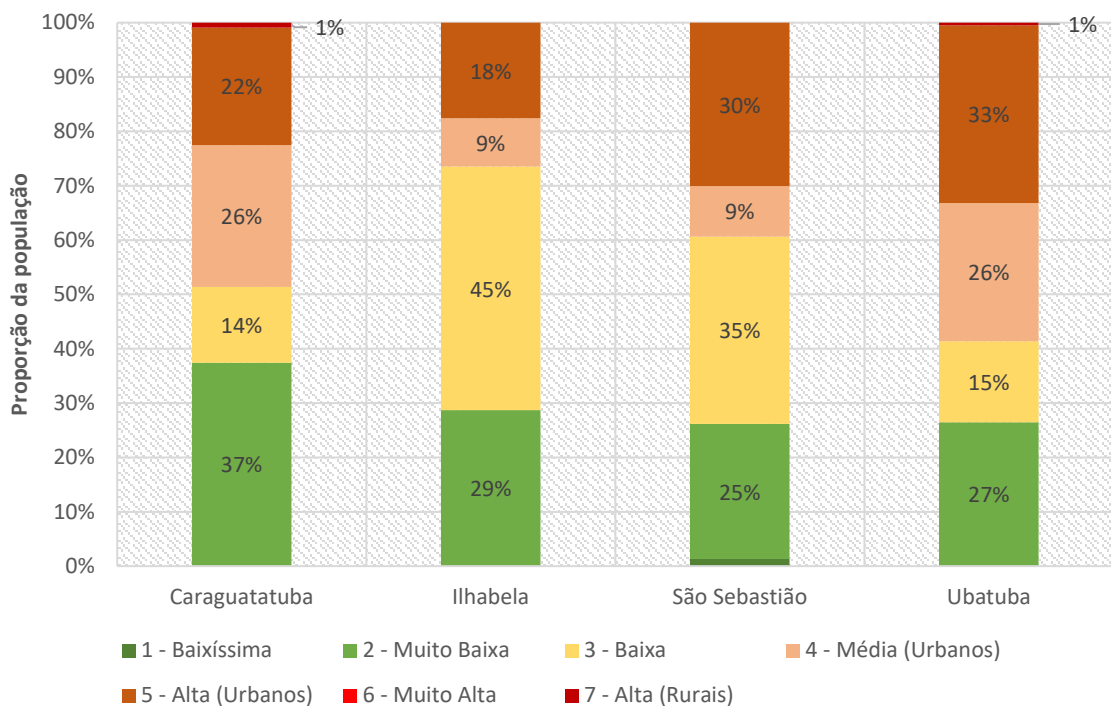
Grupos	Dimensões		IPVS 2010	Situação e tipo de setores por grupo
	Socioeconômica	Demográfica		
1	Muito alta	Famílias jovens, adultas e idosas	Baixíssima vulnerabilidade	Urbanos e rurais não especiais e subnormais
2	Média	Famílias adultas e idosas	Vulnerabilidade muito baixa	Urbanos e rurais não especiais e subnormais
3	Média	Famílias jovens	Vulnerabilidade baixa	Urbanos e rurais não especiais e subnormais
4	Baixa	Famílias adultas e idosas	Vulnerabilidade média	Urbanos e rurais não especiais e subnormais
5	Baixa	Famílias jovens em setores urbanos	Vulnerabilidade alta	Urbanos não especiais
6	Baixa	Famílias jovens residentes em aglomerados subnormais	Vulnerabilidade muito alta	Urbanos subnormais
7	Baixa	Famílias idosas, adultas e jovens em setores rurais	Vulnerabilidade alta	Rurais

Fonte: Machado (2015).

Figura 20 – Grupos do IPVS 2010.

A Figura 21 apresenta o IPVS 2010 para a região em estudo. Os resultados do IPVS de 2010 para o município de Caraguatatuba mostram que 51% da população está inserida nos grupos de baixíssima a baixa vulnerabilidade social, os quais são caracterizados por uma dimensão populacional com renda média a alta e forte presença de chefes de família jovens e idosos. No grupo 4 (média vulnerabilidade social), concentram-se famílias jovens (chefes de família jovens com menos de 30 anos) e crianças pequenas, e englobava 26% da população de Caraguatatuba. No grupo 5 estão inseridas as famílias de vulnerabilidade alta de setores urbanos, com um percentual de 22% da população do município. O grupo de vulnerabilidade alta (setores rurais) englobava 1% da população de Caraguatatuba.

No município de Ilhabela, 74% da população estava inserida nos grupos de baixa vulnerabilidade social. O grupo de média vulnerabilidade englobava 9% da população e o grupo de alta vulnerabilidade 18% da população, em 2010.



Fonte: SEADE (2017).

Figura 21 – População (%) por grupo de vulnerabilidade do IPVS (2010).

Em São Sebastião, 61% da população era considerado de baixa vulnerabilidade social; 9% da população estava em situação de média vulnerabilidade em 2010, e 30% em situação de alta vulnerabilidade.

Os resultados do IPVS de 2010 para o município de Ubatuba indicam que 33% da população estava inserida no grupo de alta vulnerabilidade social. Este era o município da região que apresentava a maior proporção da sua população em situação de grande vulnerabilidade social, no ano de 2010.

Comparando os resultados do IPVS de 2000 com os resultados do IPVS de 2010, verifica-se que houve uma melhoria nos indicadores demográficos e socioeconômicos. Esta melhoria foi sentida principalmente em Caraguatatuba e Ilhabela.

Em Ubatuba, mais de um terço da população ainda se encontrava em situação de alta vulnerabilidade social em 2010. São Sebastião, apesar de globalmente apresentar uma melhor situação do que em 2000, no que se refere ao índice de vulnerabilidade social, ainda apresentava 30% da sua população em alta vulnerabilidade social.

Na fase de avaliação de impactos cumulativos (Fase 4) apresentar-se-á uma comparação mais detalhada dos resultados do IPVS de 2000 e 2010.

III.3.2. Assentamentos precários

No Brasil, é significativa a magnitude das diferenças conceituais e metodológicas relacionadas ao levantamento de dados populacionais.

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.

Os municípios do Litoral Norte paulista começaram a ganhar mancha urbana desde a década de 1970, com aumento do turismo impulsionado pela continuação da Rodovia Rio-Santos (BR-101) e na década de 1980, com o asfaltamento da

Rodovia Manuel Hypólito Rego (SP-055) que melhorou as condições de acesso a várias praias do Litoral Norte e possibilitou a implantação de diferentes tipos de loteamentos e condomínios fechados.

Assistiu-se a um intenso e acelerado crescimento populacional, nesta década, em todos os municípios do Litoral Norte.

Na década de 1990, o crescimento habitacional e populacional continuou acelerado, principalmente em Caraguatatuba e na parte central de São Sebastião. A taxa de urbanização do Litoral Norte cresceu, neste período, de forma acentuada (em 1970, a taxa de urbanização era de 81%; em 1991 era de 99%). A década de 2000 foi marcada por relativa diminuição no ritmo da expansão urbana no Litoral Norte e pela ocupação de encostas de morro, algumas com grandes declividades.

A alteração de uso de terra para área urbana diminuiu na década de 2000 em relação à década de 1990, tendo sido na década de 2000, que se registrou um crescimento bastante significativo de assentamentos precários nos municípios em análise.

No total da região Litoral Norte, o número de domicílios em assentamentos precários aumentou de cerca de dois milhares, no ano de 2000, para mais de 22 milhares, em 2010. Registrou-se um aumento, nessa década, de 882% no número total de domicílios em assentamentos urbanos precários (cf. Quadro 19).

Quadro 19 – Número de domicílios em assentamentos precários em áreas urbanas nos municípios do Litoral Norte.

Ano	Domicílios em assentamentos precários				
	Caraguatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba	R. Litoral Norte
2000	280	103	1 080	794	2 257
2010	6 806	1 847	7 419	6 113	22 185

Fonte: CEM/ CEBRAP (2013) com cálculos próprios.

No que diz respeito ao número de pessoas residentes em assentamentos precários, a sua evolução ocorreu igualmente de forma exponencial de 2000 para 2010 (765%). Em 2010, estimava-se que 74 mil pessoas residissem em aglomerados precários nos municípios em análise. A situação era especialmente

crítica em São Sebastião. Quer em 2000 quer em 2010, este sempre foi o município onde se registrou maior número de domicílios em assentamentos precários e maior número de pessoas residentes em assentamentos precários (cf. Quadro 19 e Quadro 20).

Quadro 20 – Número de pessoas em assentamentos precários em áreas urbanas nos municípios do Litoral Norte.

Ano	Pessoas em assentamentos precários				
	Caragua- tatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba	R. Litoral Norte
2000	1 113	405	3 947	3 087	8 552
2010	22 494	5 988	24 700	20 818	74 000

Fonte: CEM/ CEBRAP (2013) com cálculos próprios.

O aumento do número de domicílios em assentamentos precários tem origem no processo de valorização dos terrenos junto à costa devido às atividades turísticas, fazendo com que a população de menores rendimentos e que trabalha em empreendimentos residenciais junto à orla costeira, fixe a sua residência em áreas próximas, mas impróprias para o mercado imobiliário. Este processo socioeconômico obrigou ao desenvolvimento de vários projetos para melhorar as condições de habitabilidade das populações em risco, desenvolvidos pelo Governo Federal e Estadual e pelas Prefeituras Municipais.

III.3.3. Domicílios familiares

Para serem considerados habitáveis, os domicílios devem apresentar requisitos mínimos de construção e conservação.

Os organismos internacionais e os governos, pretendem clarificar as definições de domicílio e família, de forma a poder entender as mudanças ocorridas ao longo do tempo e tentar resolver os problemas habitacionais. As famílias têm passado por grandes mudanças e por um rápido processo de transformação, o que torna difícil a sua mensuração e interpretações internacionais.

Os censos demográficos têm permitido aperfeiçoar o estudo das características das famílias e dos domicílios. Estes, são importantes, pois permitem ter um conhecimento quantitativo e qualitativo dos domicílios e a visão estrutural das famílias, condições essenciais para analisar os problemas habitacionais.

O IBGE define família como sendo o conjunto de pessoas ligadas por laços de parentesco ou de dependência doméstica que morem no mesmo domicílio, pessoa que more sozinha num domicílio particular ou conjunto de, no máximo, cinco pessoas que morem no mesmo domicílio particular, embora não estejam ligadas por laços de parentesco ou de dependência doméstica.

Para o IBGE, domicílio é o local ou recinto estruturalmente independente, que serve de moradia a famílias, formado por um conjunto de cômodos, ou por um cômodo só, com entrada independente, dando para logradouro ou terreno de uso público ou para local de uso comum a mais de um domicílio. Considera-se também como domicílio o local que, embora não atendendo àquelas características, sirva de moradia na data do censo a pessoas ou a uma só pessoa, tais como: prédios em construção; embarcação; veículos; barracas; entre outros. Segundo a caracterização dos grupos de pessoas que os habitam, os domicílios podem ser particulares ou coletivos. Segundo a natureza dos domicílios eles podem ser classificados em permanentes ou improvisados.

O domicílio particular é caracterizado pela separação e independência. Corresponde à moradia onde o relacionamento entre seus ocupantes é ditado por laços de parentesco, de dependência doméstica ou por normas de convivência. Os domicílios particulares permanentes são domicílios que foram construídos a fim de servirem exclusivamente para habitação e têm como finalidade de servir de moradia a uma ou mais pessoas. Os domicílios particulares permanentes ocupados dizem respeito ao domicílio particular permanente que, na data de referência, estava ocupado por moradores e no qual foi realizada a entrevista.

Nos municípios em estudo, os domicílios familiares aumentaram de 63 mil, no ano de 2000, para 90 mil em 2010.

Desta forma, o número total de domicílios familiares aumentou mais de 40%, na primeira década do século XXI (Quadro 21). Entre 2000 e 2010, todos os

municípios registraram taxas de crescimento superiores a 3%/ano no número de domicílios.

Quadro 21 – Dados dos domicílios familiares ocupados, por município, em 2000 e em 2010.

Ano	Municípios do Litoral Norte/SP				Região Litoral Norte
	Caraguatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba	
2000	22	6	16	18	63
2010	32	9	24	25	90
TCMA	3,7%	4,5%	3,7%	3,2%	3,6%

Nota: Os domicílios familiares ocupados estão em 10³.

Fonte: IBGE (2017) com cálculos próprios.

Devido ao crescimento da população, estima-se um aumento contínuo da necessidade de domicílios familiares nos municípios em análise (Quadro 22). A projeção de 2017 a 2030 revela que a necessidade total de domicílios familiares deverá aumentar 27% na região. As taxas de crescimento anuais da necessidade de domicílios familiares, de 2017 a 2030, são sempre superiores a 1% em todos os municípios.

Quadro 22 - Projeções da necessidade de domicílios familiares entre 2017-2030.

Ano	Municípios do Litoral Norte/SP				
	Caraguatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba	Região Litoral Norte
2017	38	11	29	30	107
2020	40	12	31	32	115
2025	44	13	35	35	126
2030	47	14	38	38	137
TCMA 2017-2020	2,1%	2,6%	2,6%	2,3%	2,3%
TCMA 2020-2030	1,5%	1,8%	2%	1,7%	1,7%

Nota: Os domicílios familiares ocupados estão em 10³.

Fonte: SEADE (2017) e cálculos próprios.

III.3.4. Áreas potenciais de ocupação

A apresentação das áreas potenciais de ocupação baseia-se em dois instrumentos distintos. Em primeiro lugar, são apresentadas as áreas potenciais para ocupação futura com base no relatório de Diagnóstico Urbano Socioambiental – Relatório Regional do Instituto Pólis (CPIP, 2013). Em seguida, são apresentadas as áreas urbanizáveis com base no Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor do Litoral Norte de 2017.

Áreas potenciais para ocupação futura

A existência de grandes porções do litoral paulista inseridas em diferentes modalidades de unidades de conservação (mais de 140 mil hectares são recobertos por Unidades de Conservação de Proteção Integral, ou seja, perto de 73% do território do conjunto dos municípios), somadas às Áreas de Preservação Permanente junto aos cursos d'água, áreas de mangues, entre outras restrições à ocupação urbana, faz com que as possibilidades de crescimento das cidades sejam limitadas.

Uma das maiores áreas para expansão urbana encontra-se em Caraguatatuba, na proximidade do Shopping Center Serra Mar. Nessa área poderá ocorrer um processo de urbanização no curto e médio prazo (*cf.* Quadro 23).

Contudo, há que se considerar que as áreas com potencial para ocupação apresentam algum grau de fragilidade geotécnica, o que traz a necessidade de um rígido controle sobre a ocupação urbana.

Acresce ainda como um fator limitador para expansão da urbanização a titulação de territórios tradicionais. A União continua sendo a detentora do domínio das áreas para as quais foram emitidos Termos de Autorização de Uso Sustentável (Taus) e prosseguirá fiscalizando seu uso, de forma que os terrenos não sejam objeto de grilagem ou especulação imobiliária, já que os moradores caiçaras não poderão comercializar as áreas mas terão garantido o direito de permanência nas mesmas.

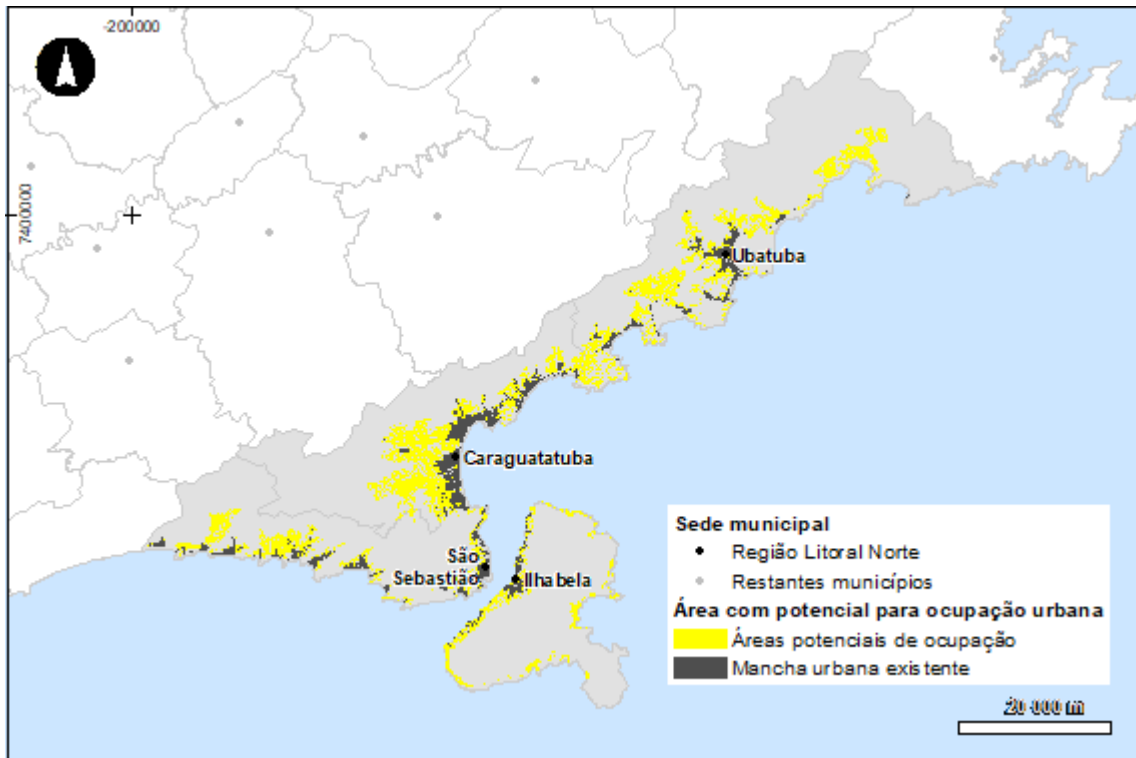
Quadro 23 – Áreas potenciais de ocupação nos municípios do Litoral Norte.

Município	Área urbanizada 2010 (ha)	Área potencial de ocupação (ha)	% área potencial de ocupação sobre área municipal
Caraguatatuba	3 368,37	8 243,14	17%
Ilhabela	831,13	3 030,54	9%
São Sebastião	2 507,92	4 822,49	12%
Ubatuba	2 455,98	9 453,44	13%

Fonte: CPIP (2013).

NOTA: A identificação das áreas potenciais para ocupação urbana baseou-se na justaposição dos seguintes elementos: Unidades de Conservação; Reservas Particulares de Preservação Natural (RPPN); áreas com alta declividade, maior do que 45 graus; Áreas de Preservação Permanente que se encontram localizadas junto aos cursos d'água, além da área já urbanizada. A partir desse cruzamento chegou-se a uma definição hipotética de áreas que poderão ser urbanizadas futuramente. Não é certo que essas áreas serão de fato urbanizadas, pois há outros fatores, de ordem geotécnica, relativos à cobertura vegetal, relacionados com o zoneamento ecológico-econômico (ZEE) ou com a titulação de territórios tradicionais, que também poderão restringir o crescimento urbano.

Na Figura 22 representam-se as áreas com potencial para ocupação urbana nos municípios do Litoral Norte de São Paulo (como notado no quadro anterior, não é certo que essas áreas serão de fato urbanizadas, pois há fatores, de ordem geotécnica, relativos à cobertura vegetal, relacionados com o zoneamento ecológico-econômico (ZEE) ou com a titulação de territórios tradicionais, que poderão restringir a expansão da urbanização).



Fonte: CPIP (2013).

Figura 22 – Áreas potenciais de ocupação urbana futura.

Áreas urbanizáveis

O Decreto Estadual n.º 62.913/2017 de 8 de novembro revê o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor do Litoral Norte (ZEE-LN) inicialmente regulamentado pelo Decreto Estadual n.º 49.215/2004. No zoneamento terrestre do ZEE-LN 2017, as zonas, taxas de utilização e atividades permitidas são apresentadas na Figura 23.

ZONEAMENTO TERRESTRE

ZONAS	TAXA DE UTILIZAÇÃO	USOS E ATIVIDADES PERMITIDOS
Z1	10%	Pesquisa científica; educação ambiental; manejo sustentável, incluindo os sistemas agroflorestais, o beneficiamento e o processamento artesanal de seus produtos, bem como as atividades relacionadas ao modo de vida e cultura das comunidades tradicionais, desde que não prejudique a função ambiental da área; empreendimentos de ecoturismo com a infraestrutura necessária à atividade; pesca artesanal; e ocupação humana de baixos efeitos impactantes com características rurais.
Z1AEP	—	Aqueles previstos na Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000; no diploma de criação da Unidade de Conservação de Proteção Integral e respectivo Plano de Manejo; e na regulamentação específica, no caso das terras indígenas.
Z2	20%	Além dos anteriores, aquicultura; mineração com base nas diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor Regional de Mineração, respeitadas as disposições do Plano Diretor Municipal; e assentamentos humanos dispersos, pouco populosos e com pouca integração entre si.
Z3	30%	Além dos anteriores, agropecuária, compreendendo unidades integradas de beneficiamento, processamento ou comercialização dos produtos agroflorestais e pesqueiros, compatíveis com as características ambientais da zona; e silvicultura, exceto com espécies exóticas com potencial de invasão.
Z4	60%	Além dos anteriores, equipamentos públicos e de infraestrutura necessários ao desenvolvimento urbano; ocupação para fins urbanos; estruturas e atividades náuticas de apoio à atividade turística e lazer náutico; turismo e lazer; e unidades comerciais e de serviços, e atividades de baixo impacto ambiental.
Z4OD	40%	
Z5	—	Além dos anteriores, todos os demais usos e atividades desde que atendidas as normas legais e regulamentares pertinentes.
Z5OD	80%	Além dos anteriores, exceto os de Z5, atividades industriais de baixo impacto; terminais rodoviários; e logística, armazenamento, embalagem, transporte e distribuição de produtos e mercadorias.

Fonte: ZEE-LN 2017 (CPLA, 2018).

Figura 23 – Taxas de utilização e atividades permitidas no ZEE-LN 2017.

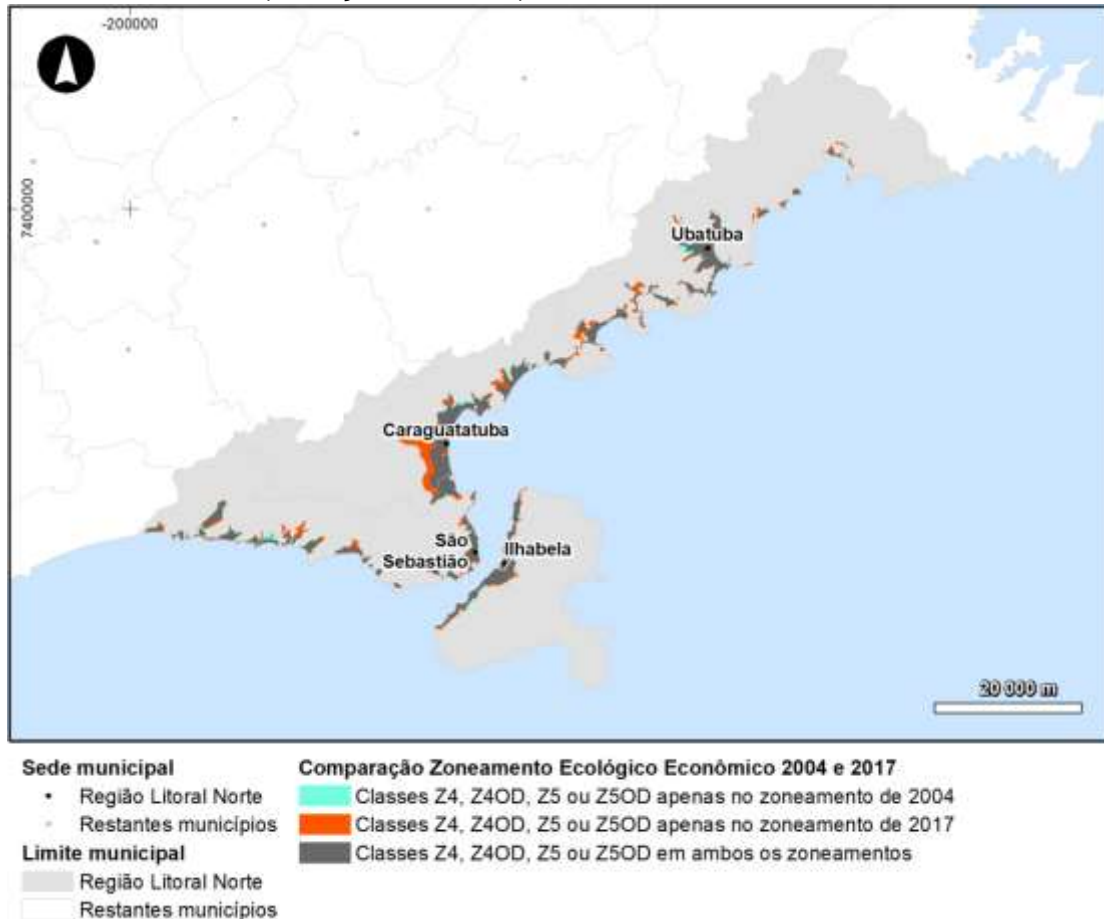
Comparando as unidades territoriais com usos do solo mais intensivos (zonas Z4 e Z5) nos dois zoneamentos (Quadro 24 e Figura 24), verifica-se um aumento das áreas destinadas a usos urbanos no ZEE-LN 2017. Estas áreas, que em 2004 representavam cerca de 145 km² da área do Litoral Norte, representam agora cerca de 175 km² (cerca de 7,7% da área da região).

Quadro 24 – Comparação das zonas Z4 e Z5 do ZEE-LN 2004 e do ZEE_LN 2017

Município/ Região	ZEE-2004		ZEE-2017		Variação de área (%)
	Área Z4+Z4OD+Z5 (Km ²)	% do município/ região	Área Z4+Z4OD+Z5+Z5OD (Km ²)	% do município/ região	
Caraguatatuba	41,7	8,7%	55,7	11,6%	33,7
Ilhabela	19,5	5,7%	21,3	6,2%	9,0
São Sebastião	42,9	5,9%	49,0	6,7%	14,2
Ubatuba	40,6	5,5%	49,3	6,7%	21,5
Litoral Norte	144,7	6,3%	175,3	7,7%	21,2

Fonte: Shapefiles ZEE2004 e ZEE2017 (CPLA, 2018), com cálculos próprios.

O município de Caraguatatuba é aquele em que as zonas Z4 e Z5 apresentam maior área total, e foi também o município em que houve maior aumento das mesmas do ZEE-2004 para o ZEE-2017 (variação de 33,7%); seguiu-se Ubatuba (variação de 21,5%), São Sebastião (variação de 14,2%) e finalmente, Ilhabela (variação de 9,0%).



Fonte: Shapefiles ZEE2004 e ZEE2017 (CPLA, 2018)

Figura 24 – Espacialização das zonas Z4 e Z5 do ZEE-LN 2004 e do ZEE_LN 2017

III.4. SERVIÇOS PÚBLICOS

A efetividade, a quantidade e a qualidade dos bens e serviços concedidos pelo poder público são questões intimamente relacionadas com a sociedade, e associadas ao bem-estar social e desenvolvimento econômico.

A definição da condição de base e atual do fator Serviços Públicos tem como objetivo a identificação e quantificação de indicadores que possibilitem a determinação de alterações no fator, na Região Litoral Norte/SP. Como componentes em análise consideram-se a saúde (seção III.4.1), a educação (seção III.4.2) e o saneamento (seção III.4.3).

III.4.1. Saúde

Com vistas a identificar as condições de base e atual do fator “Serviços Públicos”, realizou-se uma avaliação das seguintes variáveis:

- Índice FIRJAN – Saúde³;
- Número de estabelecimentos de saúde;
- Número de leitos hospitalares por habitante;
- Taxa de Mortalidade Infantil;
- Índice de Desenvolvimento SUS – IDSUS;
- Demanda de Internações no SUS;
- Despesas com Saúde.

III.4.1.1. Índice FIRJAN-Saúde

O **índice FIRJAN- Saúde** acompanha o desenvolvimento socioeconômico dos municípios com foco na atenção básica, usando como critérios o número de consultas pré-natal, óbitos por causas mal definidas, óbitos infantis por causas

³ Feito, exclusivamente, com base em estatísticas públicas oficiais, disponibilizadas pelo Ministério da Saúde.

evitáveis e Internação Sensível à Atenção Básica (Isab). Com base nesses critérios, o Índice FIRJAN-Saúde avalia o desenvolvimento do atendimento de saúde nos municípios.

O índice varia de 0 (mínimo) a 1 ponto (máximo) para classificar o nível de cada localidade em quatro categorias: baixo (de 0 a 0,4), regular (0,4 a 0,6), moderado (de 0,6 a 0,8) e alto (0,8 a 1) desenvolvimento. Ou seja, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento da localidade.

Os índices FIRJAN-Saúde são apresentados no quadro abaixo, por município, para os anos 2005, 2010 e 2013 (último ano com dados).

Quadro 25 – Índices FIRJAN – Saúde nos anos de 2005, 2010 e 2013

Região	Índice FIRJAN - Saúde		
	2005	2010	2013
Caraguatatuba	0,71	0,7303	0,7797
Ubatuba	0,7544	0,7809	0,7809
Ilhabela	0,8787	0,8406	0,8983
São Sebastião	0,7757	0,8376	0,8355
Média Litoral Norte/SP	0,7797	0,79735	0,8236

Fonte: IFDM, 2017.

Comparando o índice FIRJAN-Saúde entre os municípios do Litoral Norte, verifica-se que este tem sido mais elevado em Ilhabela (desde 2005), seguindo-se São Sebastião. Estes dois municípios apresentavam em 2013 uma classificação na categoria “alto desenvolvimento”. Ubatuba e Caraguatatuba têm-se mantido na categoria “moderado desenvolvimento”. Verifica-se ainda que os índices dos municípios de São Sebastião e Ubatuba estagnaram nos últimos anos da análise, enquanto que os índices de Caraguatatuba e Ilhabela apresentaram baixo crescimento.

III.4.1.2. Estabelecimentos de saúde

Quanto ao **número de estabelecimentos de saúde**, o levantamento realizado anualmente pelo Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES leva em consideração a existência das seguintes unidades de saúde:

- ✓ Central de regulação
- ✓ Centro de atenção hemoterápica e/ou hematológica
- ✓ Unidade móvel de nível pré-hosp-urgência/emergência
- ✓ Centro de atenção psicossocial-CAPS
- ✓ Centro de saúde/unidade básica de saúde
- ✓ Clínica especializada/ambulatório especializado
- ✓ Consultório
- ✓ Hospital geral
- ✓ Hospital dia
- ✓ Policlínica
- ✓ Posto de saúde
- ✓ Pronto atendimento
- ✓ Secretaria de saúde
- ✓ Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia
- ✓ Unidade de vigilância em saúde

O número de estabelecimentos de saúde nos anos de 2005, 2010 e 2017, é apresentado nos quadros seguintes, por município, e para o Litoral Norte/SP.

Em 2005, o número de estabelecimentos de saúde no Litoral Norte/SP perfazia 196 unidades, sendo superior no município de São Sebastião, seguido de Caraguatatuba. Existia um equilíbrio entre os estabelecimentos da esfera pública e da esfera privada.

Quadro 26 – Número de estabelecimentos de saúde (esfera pública e privada) no Litoral Norte em 2005

Região	Nº de estabelecimentos de saúde (2005)	Esfera administrativa	
		Pública	Privada
Caraguatatuba	66	32	34
Ubatuba	30	26	04
Ilhabela	12	10	02

Região	Nº de estabelecimentos de saúde (2005)	Esfera administrativa	
		Pública	Privada
São Sebastião	88	31	57
Total Litoral Norte/SP	196	99	97

Fonte: CNES, 2017.

Em 2010, o número de estabelecimentos de saúde no Litoral Norte/SP perfazia 333 unidades, mantendo-se superior no município de São Sebastião, seguido de Caraguatatuba. Os estabelecimentos na esfera privada superaram largamente os da esfera pública.

Quadro 27 – Número de estabelecimentos de saúde (esfera pública e privada) no Litoral Norte em 2010

Região	Nº de estabelecimentos de saúde (2010)	Esfera administrativa	
		Pública	Privada
Caraguatatuba	127	35	92
Ubatuba	58	25	33
Ilhabela	16	11	05
São Sebastião	132	25	107
Total Litoral Norte/SP	333	96	237

Fonte: CNES, 2017.

Em 2017, o número de estabelecimentos de saúde no Litoral Norte/SP perfazia 432 unidades. Apesar de São Sebastião continuar a ser o município com maior número de estabelecimentos, passou a ser seguido mais de perto pelo município de Caraguatatuba quanto a este item. Os estabelecimentos na esfera privada mantiveram-se superiores aos da esfera pública.

Quadro 28 – Número de estabelecimentos de saúde (esfera pública e privada) no Litoral Norte em 2017

Região	Nº de estabelecimentos de saúde (2017)	Esfera administrativa	
		Pública	Privada
Caraguatatuba	170	42	128

Região	Nº de estabelecimentos de saúde (2017)	Esfera administrativa	
		Pública	Privada
Ubatuba	64	31	33
Ilhabela	25	15	05
São Sebastião	173	38	135
Total Litoral Norte/SP	432	126	301

Fonte: CNES, 2017.

O Quadro 29 apresenta o percentual de crescimento para os intervalos de 2005 -2010 (05 anos), 2010-2017 (07 anos) nos municípios da Região Litoral Norte/SP.

Quadro 29 – Percentual de crescimento do nº de estabelecimentos de saúde para os intervalos de 2005-2010 (05 anos) e 2010-2017 (07 anos)

Região	Percentual de crescimento do n.º de estabelecimentos (%)		Percentual de crescimento da esfera pública (%)		Percentual de crescimento da esfera privada (%)	
	2005-2010	2010-2017	2005-2010	2010-2017	2005-2010	2010-2017
Caraguatatuba	92,4	34	9,4	20	170	39
Ubatuba	93	10,3	-3,8	24	725	0
Ilhabela	33,3	56	10	36,3	150	0
São Sebastião	50	31	-24	52	88	26
Total Litoral Norte/SP	70	30	-3	31	144	27

Fonte: CNES, 2017.

É notório o crescimento do percentual de estabelecimentos de saúde nos municípios de Caraguatatuba, Ubatuba e São Sebastião entre os anos de 2005 a 2010.

Outro fator de destaque é a constatação que o aumento do número de estabelecimentos de 2005 a 2010 deu-se na esfera privada, a qual apresentou índices de 144% de crescimento para a Região Litoral Norte/SP, enquanto que, a Esfera Pública diminuiu em 3% o número de unidades para o mesmo período. Assim, a esfera pública não acompanhou o crescimento da demanda por serviços

de saúde ocasionada pelo acréscimo populacional, esta demanda foi suprida pelos serviços privados de saúde.

Ao avaliar qualitativamente a esfera pública, entre os anos de 2005 a 2010, através do índice Firjan, percebe-se que, mesmo não tendo aumentado significativamente a quantidade de estabelecimentos públicos (no caso dos municípios de Caraguatatuba e Ilhabela), e até mesmo tendo decrescido tal número (em Ubatuba e São Sebastião), só houve diminuição no índice FIRJAN no município de Ilhabela.

Já para o período de 2010 a 2017 percebe-se um ritmo mais lento de crescimento do número de estabelecimentos de saúde, com exceção do município de Ilhabela, o único a apresentar índice de crescimento maior no período de 2010 a 2017 comparativamente ao período 2005-2010.

É interessante perceber que, para o período de 2010 a 2017, o aumento de unidades de saúde foi mais nivelado entre as esferas pública e privada: 31% na esfera pública e 27% na esfera privada (cf. Quadro 5).

Nota-se a tentativa do serviço público em suprir a demanda e manter os padrões de qualidade do atendimento, frente à desaceleração do interesse privado.

III.4.1.3. Leitos hospitalares

O **número de leitos hospitalares** é utilizado para indicar a disponibilidade de serviços para pacientes internados e serve de indicador para os processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas voltadas para a assistência médico-hospitalar.

Os principais fatores que influenciam a variação do número de leitos, segundo Alves et al. (2017), são o crescimento populacional, a renda e distribuição de renda, a diminuição de empregos formais, o envelhecimento da população e a cobertura dos planos de saúde suplementares.

De acordo com o relatório de Estatísticas de Saúde Mundiais da OMS de 2014, o Brasil possuía 2,3 leitos hospitalares (públicos e privados) para cada grupo de mil habitantes no período de 2006 a 2012. A taxa é equivalente à média das Américas, mas inferior à média mundial (2,7).

Segundo dados do SEADE, no estado de São Paulo a disponibilidade atual é de 92.617 leitos de internação (o que representa 2,14 leitos por mil habitantes) e 55.531 leitos SUS, o que corresponde a 1,28 leitos por mil habitantes. Em ambos os casos, os dados assemelham-se às médias nacionais.

O Quadro 30 apresenta a quantidade de leitos de internação para o período de 2008 a 2016, nos municípios da Região Litoral Norte/SP e no estado de São Paulo.

Em termos gerais, verifica-se que o número de leitos de internação aumentou ligeiramente no período considerado nos municípios de Caraguatatuba e Ilhabela, e diminuiu nos municípios de São Sebastião e de Ubatuba.

Analisando a Região do Litoral Norte como um todo, e comparando os anos 2008 e 2016, verifica-se um pequeno aumento do número de leitos de internação, contrariamente à tendência verificada no estado de São Paulo no mesmo período.

Quadro 30 – Leitos de internação por município do Litoral Norte e em São Paulo, entre 2008-2016

Ano	Região					Estado de São Paulo
	Caraguatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba	Região Litoral Norte	
2008	120	40	110	92	362	96.393
2009	129	40	110	92	371	96.374
2010	160	40	110	92	402	97.037
2011	158	40	110	92	400	96.210
2012	158	40	101	92	391	95.548
2013	158	40	101	76	375	95.679
2014	158	40	101	76	375	95.877
2015	157	49	101	79	386	94.502
2016	165	49	101	80	395	92.617

Fonte: SEADE, 2017.

O Quadro 31 apresenta o coeficiente por mil habitantes de leitos de internação para os períodos de 2008 a 2016 nos municípios do Litoral Norte/SP, mantendo-se a mesma tendência anteriormente apresentada quanto aos municípios. Este coeficiente é mais elevado em Ilhabela, seguindo-se Caraguatatuba, São Sebastião e Ubatuba, respectivamente.

Ao comparar os dados do período, verifica-se que há uma redução no coeficiente por mil habitantes de leitos de internação tanto para a Região do Litoral Norte, quanto para o Estado de São Paulo.

Quadro 31 – Leitos de internação (coeficiente por mil habitantes) por município do Litoral Norte e em São Paulo, entre 2008-2016

Ano	Região					Estado de São Paulo
	Caraguatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba	Região Litoral Norte	
2008	1,25	1,5	1,56	1,2	1,34	2,38
2009	1,31	1,46	1,52	1,18	1,35	2,36
2010	1,59	1,42	1,49	1,17	1,43	2,35
2011	1,55	1,39	1,46	1,15	1,4	2,31
2012	1,52	1,37	1,32	1,14	1,35	2,28
2013	1,5	1,34	1,3	0,93	1,27	2,26
2014	1,47	1,31	1,27	0,92	1,25	2,25
2015	1,44	1,58	1,25	0,94	1,27	2,2
2016	1,49	1,56	1,23	0,94	1,28	2,14

Fonte: SEADE, 2017.

O Quadro 32 apresenta a quantidade de leitos do Sistema Único de Saúde (SUS) para os períodos de 2005 a 2016 nos municípios da Região Litoral Norte/SP e no estado de São Paulo. Verifica-se o crescimento do número de leitos em Caraguatatuba até 2010, decaindo nos anos seguintes, até que em 2016 houve um novo aumento. Em Ilhabela, entre os anos de 2005 e 2014 o número de leitos manteve-se, e só aumentou em 2015. Em São Sebastião, a partir de 2012 houve uma redução face ao ano anterior, não havendo alteração desde então até 2016. Em Ubatuba, houve um aumento até 2006, seguido de uma redução até 2014, e de novo aumento em 2015. Ao comparar os dados do período, também se verifica que há um aumento do número de leitos SUS na Região do Litoral Norte, enquanto que o estado de São Paulo vem gradativamente reduzindo esse número.

Quadro 32 – Leitos SUS por município do Litoral Norte e em São Paulo entre 2005-2016

Ano	Região					Estado de São Paulo
	Caraguatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba	Região Litoral Norte	

Ano	Região					Estado de São Paulo
	Caraguatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba	Região Litoral Norte	
2005	67	37	99	53	256	64.300
2006	67	37	99	95	298	63.460
2007	67	37	99	68	271	60.839
2008	95	37	99	68	299	62.335
2009	105	37	99	68	309	61.115
2010	122	37	99	68	326	60.586
2011	120	37	99	68	324	60.120
2012	120	37	93	68	318	59.446
2013	120	37	93	69	319	59.423
2014	120	37	93	67	317	58.322
2015	102	46	93	74	315	57.678
2016	107	46	93	74	320	55.531

Fonte: SEADE, 2017.

O Quadro 33 apresenta o coeficiente por mil habitantes de leitos SUS para os períodos de 2005 a 2016, nos municípios da Região Litoral Norte/SP e no estado de São Paulo. Verifica-se o decaimento desse coeficiente em Caraguatatuba até 2007, aumentando nos anos seguintes até 2010, e tornando a diminuir até 2016. Em Ilhabela, houve um decaimento até 2007, um aumento entre os anos de 2008 e 2010, e uma redução até 2015. O município de São Sebastião vem apresentando uma redução no valor do coeficiente no decorrer dos anos. Em Ubatuba, houve um aumento até 2006, uma redução até 2013, e novo aumento em 2015. Ao comparar os dados do período, verifica-se que na Região do Litoral Norte houve variações, que resultaram num aumento pouco expressivo até 2016, enquanto o estado de São Paulo vem gradativamente reduzindo o valor desse coeficiente.

Quadro 33 – Leitos SUS (coeficiente por mil habitantes) por município do Litoral Norte e em São Paulo entre 2005-2016

Ano	Região					Estado de São Paulo
	Caraguatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba	Região Litoral Norte	
2005	0,75	0,75	1,5	0,73	1,01	1,64
2006	0,73	0,73	1,47	1,28	1,15	1,6
2007	0,71	0,71	1,43	0,9	1,02	1,52

Ano	Região					Estado de São Paulo
	Caraguatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba	Região Litoral Norte	
2008	0,99	0,99	1,4	0,89	1,11	1,54
2009	1,07	1,07	1,37	0,88	1,12	1,5
2010	1,21	1,21	1,34	0,86	1,16	1,47
2011	1,17	1,17	1,32	0,85	1,13	1,45
2012	1,15	1,15	1,22	0,84	1,09	1,42
2013	1,14	1,14	1,19	0,84	1,08	1,4
2014	1,12	1,12	1,17	0,81	1,06	1,37
2015	0,94	0,94	1,15	0,88	1,03	1,34
2016	0,97	0,97	1,13	0,87	1,04	1,28

Fonte: SEADE, 2017.

III.4.1.4. Mortalidade Infantil

A taxa de mortalidade infantil é um indicador social representado pelo número de crianças que morreram antes de completar um ano de vida a cada mil crianças nascidas vivas no período de um ano. As taxas de mortalidade infantil refletem problemas na assistência às gestantes e no acompanhamento médico, bem como problemas de desnutrição e deficiência no saneamento básico.

A evolução da taxa de mortalidade permite avaliar a melhoria na qualidade dos serviços de saúde, saneamento básico e educação de uma cidade, país ou região.

Para os municípios da região Litoral Norte/SP verifica-se significativa melhoria dos índices nas últimas décadas, com destaque para o município de São Sebastião, o qual apresentou a menor taxa de mortalidade dentre os municípios no ano de 2010. Ao analisar a evolução da taxa nos municípios percebe-se que Ilhabela foi o município que apresentou a maior diminuição da taxa, passando de 33,5 crianças a cada mil nascidas vivas em 1991, para 12,8 a cada mil no ano de 2010.

Quadro 34 – Evolução da taxa de mortalidade infantil nos municípios do Litoral Norte/SP

Região	Ano		
	1991	2000	2010
Caraguatatuba	29,7	16,9	12,6

Região	Ano		
	1991	2000	2010
Ilhabela	33,5	17,1	12,8
Ubatuba	29,2	23,8	14,4
São Sebastião	25,2	18,3	9,2
Média Litoral Norte/SP	29,4	19,0	12,3

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, dados de 1991, 2000 e 2010

III.4.1.5. Índice de Desenvolvimento SUS – IDSUS

O Índice de Desempenho do SUS (IDSUS) é um conjunto de indicadores que têm como objetivo avaliar o desempenho do Sistema Único de Saúde (SUS) quanto ao cumprimento de seus princípios e diretrizes. Para tal, o índice avalia o desempenho do SUS quanto à: universalidade do acesso, integralidade, igualdade, resolubilidade e equidade da atenção, descentralização com comando único por esfera de gestão, responsabilidade tripartite, regionalização e hierarquização da rede de serviços de saúde.

A partir da análise de seus resultados espera-se que os gestores sejam capazes de identificar os principais problemas e de definir metas e compromissos em parceria com todas as esferas de governo para a contínua melhoria do SUS, garantindo os direitos à cidadania e à saúde do povo brasileiro.

Para a análise dos resultados relativos aos municípios da Região Litoral Norte/SP utilizou-se a média desses indicadores para determinar uma nota média geral para os municípios.

Observa-se que São Sebastião se destacou dentre os municípios analisados, obtendo a maior média dentre eles.

Quanto aos indicadores, percebe-se que o indicador “Atenção Básica - Acesso Potencial ou Obtido” vem tendo a maior nota dentre todos os indicadores em todos os municípios analisados. Já o município que obteve a menor nota em relação aos demais foi Ubatuba, inclusive quanto ao indicador “Atenção Básica – Efetividade”.

Quadro 35 – Índice de Desenvolvimento SUS – IDSUS – Litoral Norte/SP (2011)

Indicador	Município			
	Caraguatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba
Atenção Básica - Acesso Potencial ou Obtido	7,88	9,85	9,28	7,88
Usados para pontuação de acréscimo à Proporção nascidos vivos de mães com 7 ou mais consultas de pré-natal	0,13	0,05	0,12	0,18
Atenção Ambulatorial e Hospitalar de Média Complexidade - Acesso Obtido	6,69	3,82	5,15	5,53
Atenção Ambulatorial e Hospitalar de Alta Complexidade, Referência de Média e Alta Complexidade e Urgência e Emergência - Acesso Obtido	2,66	2,38	2,56	2,70
Atenção Básica - Efetividade	8,33	8,42	9,02	7,46
Média e Alta Complexidade, urgência e emergência - Efetividade	7,06	8,17	8,00	7,94
Média IDSUS	5,46	5,45	5,69	5,28

Fonte: IDSUS, dados de 2011

III.4.1.6. Demanda de Internações no SUS

A demanda de internações no Sistema Único de Saúde em um município, se comparada à demanda de internações por local de residência dos pacientes, pode ser utilizada como parâmetro de análise da capacidade do município em suprir a demanda de internações nas unidades de saúde localizadas em seu território.

Para Caraguatatuba, percebe-se a melhoria no atendimento à demanda de internações nos anos avaliados, principalmente a partir do ano de 2016, no qual o município não só parou de enviar pacientes para atendimento em outros municípios, como também realizou atendimentos de pacientes de outros

municípios em unidades de saúde do seu território. Isto explica o percentual negativo de internações fora do município de residência para 2016 e 2017.

Quadro 36 – Demanda de Internações no SUS - Caraguatatuba

Município	Ano	Internações por local de residência dos pacientes	Internações SUS (local de internação)	% de internações fora do município de residência
Caraguatatuba	2007	5.610	5.213	7,1%
	2008	6.532	6.024	7,8%
	2009	6.723	5.930	11,8%
	2010	7.227	6.334	12,4%
	2011	8.002	7.506	6,2%
	2012	7.958	7.720	3,0%
	2013	6.517	6.020	7,6%
	2014	7.089	6.736	5,0%
	2015	7.284	6.218	14,6%
	2016	8.151	8.811	-8,1%
2017	9.054	9.250	-2,2%	

Fonte: DATASUS, dados de 2007 a 2017, com cálculos próprios.

O município de Ilhabela, por sua vez, apresenta déficit no atendimento à demanda por internamento em todo o intervalo de tempo analisado (2007 a 2017).

Entretanto, é perceptível a melhoria do serviço a partir de 2016, tendo em vista que foram necessários menos internações fora dos limites municipais se comparado aos anos anteriores. Porém, ao comparar a capacidade de suporte em 2007 à capacidade em 2017, percebe-se que o município não está conseguindo acompanhar o crescimento da demanda por internações, tendo que contar com o apoio dos serviços de saúde de outros municípios da região. O mesmo ocorre com São Sebastião. Em 2007 o município conseguiu suprir quase a totalidade da demanda, porém, com o passar dos anos ficou dependente dos serviços de saúde dos municípios da região, passando a ter 12,5% dos residentes que necessitaram de internamento sendo internados em unidades de saúde fora dos limites municipais.

Quadro 37 – Demanda de Internações no SUS - Ilhabela

Município	Ano	Internações por local de residência dos pacientes	Internações SUS (local de internação)	% de internações fora do município de residência
Ilhabela	2007	2.550	2.360	7,5%
	2008	1.741	1.534	11,9%

Município	Ano	Internações por local de residência dos pacientes	Internações SUS (local de internação)	% de internações fora do município de residência
	2009	1.556	1.313	15,6%
	2010	1.424	1.018	28,5%
	2011	1.635	1.216	25,6%
	2012	1.951	1.463	25,0%
	2013	2.892	2.434	15,8%
	2014	3.161	2.678	15,3%
	2015	2.773	2.131	23,2%
	2016	3.026	2.608	13,8%
	2017	3.072	2.524	17,8%

Fonte: DATASUS, dados de 2007 a 2017, com cálculos próprios.

Quadro 38 – Demanda de Internações no SUS – São Sebastião

Município	Ano	Internações por local de residência dos pacientes	Internações SUS (local de internação)	% de internações fora do município de residência
São Sebastião	2007	4.004	3.969	0,9%
	2008	4.256	4.152	2,4%
	2009	4.006	3.916	2,2%
	2010	4.504	4.138	8,1%
	2011	4.695	4.071	13,3%
	2012	4.783	4.126	13,7%
	2013	5.014	4.475	10,7%
	2014	4.720	4.084	13,5%
	2015	4.942	4.199	15,0%
	2016	5.869	5.548	5,5%
	2017	6.180	5.407	12,5%

Fonte: DATASUS, dados de 2007 a 2017, com cálculos próprios.

A situação de Ubatuba é a mais grave dentre os municípios da Região Litoral Norte/SP. O município teve 31,3% dos seus pacientes internados em unidades de saúde em outros municípios em 2017. Tal percentual é duas vezes maior do que o percentual identificado em 2007, o que mostra a insuficiência dos serviços de internamento no município e a ineficiência do setor em acompanhar o crescimento da demanda.

Quadro 39 – Demanda de Internações no SUS – Ubatuba

Município	Ano	Internações por local de residência dos pacientes	Internações SUS (local de internação)	% de internações fora do município de residência
-----------	-----	---	---------------------------------------	--

Município	Ano	Internações por local de residência dos pacientes	Internações SUS (local de internação)	% de internações fora do município de residência
Ubatuba	2007	4.009	3.430	14,4%
	2008	3.919	3.077	21,5%
	2009	4.192	3.126	25,4%
	2010	4.243	2.920	31,2%
	2011	4.630	3.089	33,3%
	2012	4.755	2.949	38,0%
	2013	5.105	3.267	36,0%
	2014	5.489	3.433	37,5%
	2015	5.525	3.631	34,3%
	2016	5.767	4.267	26,0%
	2017	6.128	4.207	31,3%

Fonte: DATASUS, dados de 2007 a 2017, com cálculos próprios.

III.4.1.7. Despesas com Saúde

Os gastos com saúde nos municípios da Região Litoral Norte/SP são estabelecidos anualmente através da Lei Orçamentária Anual. Cada município define anualmente os recursos destinados à saúde com base nas receitas municipais disponíveis. Foram analisadas as dotações orçamentárias para saúde em cada um dos municípios da Região com base nas Leis Orçamentárias Anuais disponibilizadas pelas prefeituras em seus respectivos portais de transparência.

Os municípios analisados apresentam percentuais constantes ao longo dos anos analisados, com pouca variação em relação ao total de receitas para os mesmos períodos.

Em Ubatuba, houve um crescimento de, aproximadamente, 4% no percentual do orçamento anual destinado à saúde de 2014 a 2018.

Já os municípios de Caraguatatuba e Ilhabela apresentaram uma considerável diminuição no percentual das receitas destinadas à saúde entre os anos de 2017 e 2018.

É perceptível o aumento significativo dos valores absolutos gastos com saúde nos municípios. Em Ubatuba, o aumento foi de, aproximadamente, 41% em 4 anos. O município de Caraguatatuba investiu 51 milhões a mais em saúde em 2018 se comparado ao investimento no ano de 2010, um aumento de 128% em uma década.

Ilhabela se destaca por apresentar expressivos 384% de aumento em recursos destinados à saúde entre os anos de 2010 e 2018. Tal cenário é reflexo do aumento exponencial das receitas advindas dos royalties do petróleo.

Quadro 40 – Despesas com saúde, Lei Orçamentaria Anual – Ubatuba

Ano	Valor	% da receita total
2014	47.000.000,00	17,3
2015	59.982.149,00	20,4
2016	62.809.480,00	20
2017	72.434.784,00	21,4
2018	79.352.444,00	23

Fonte: Portal da Transparência Prefeitura de Ubatuba, dados de 2014 a 2018, com cálculos próprios

Quadro 41 – Despesas com saúde, Lei Orçamentaria Anual – Caraguatatuba

Ano	Valor	% da receita total
2010	39.700.700,00	17,2
2011	50.742.500,00	18,8
2012	64.303.188,80	17
2013	72.407.396,95	17,5
2014	80.805.700,00	19
2015	94.300.000,00	18,6
2016	103.383.881,00	19
2017	118.916.242,20	21,6
2018	90.906.688,00	14,6

Fonte: Portal da Transparência Prefeitura de Caraguatatuba, dados de 2010 a 2018, com cálculos próprios

Quadro 42 – Despesas com saúde, Lei Orçamentaria Anual – Ilhabela

Ano	Valor	% da receita total
2010	19.520.000,00	19,6
2011	22.500.000,00	20,2
2012	27.410.000,00	19,4
2013	30.848.170,00	20,7
2014	40.000.000,00	20
2015	46.280.000,00	15,9
2016	55.000.000,00	14,4
2017	74.355.000,00	15,8
2018	94.590.400,00	14,5

Fonte: Portal da Transparência Prefeitura de Ilhabela, dados de 2010 a 2018, com cálculos próprios

Quadro 43 – Despesas com saúde, Lei Orçamentaria Anual – São Sebastião

Ano	Valor	% da receita total
2013	109.000.900,00	19,6
2014	131.813.770,00	18,8
2015	130.877.944,67	18,4
2016	130.565.111,27	20,6
2017	140.261.701,90	22,6
2018	149.506.000,00	20,5

Fonte: Portal da Transparência Prefeitura de São Sebastião, dados de 2013 a 2018, com cálculos próprios

O Instituto Ilhabela Sustentável realizou a análise dos investimentos públicos em saúde com verbas oriundas do recebimento dos royalties do petróleo no município de Ilhabela. O mesmo identificou que, para o ano de 2017, foram destinadas das receitas dos royalties um total de R\$66.789.515 para gastos com saúde. Este valor equivale a 89,8% do total de recursos destinados à saúde neste mesmo ano e a 10,6% do total de royalties recebidos pelo município em 2017.

Dessa forma, percebe-se a alto grau de dependência entre os investimentos em saúde e as receitas dos royalties neste município.

III.4.2. Educação

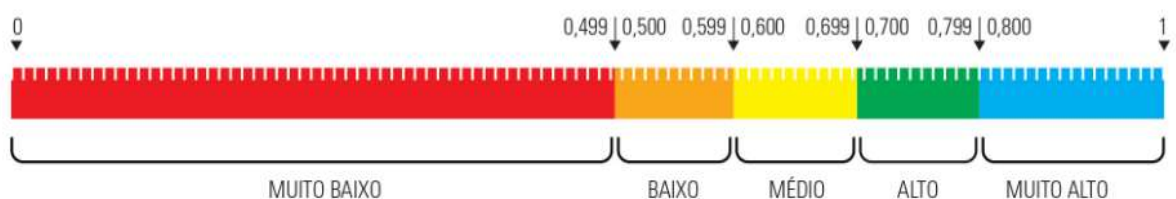
Com vistas a identificar as condições de base e atual do fator “Educação”, realizou-se uma avaliação das seguintes variáveis:

- IDHM – Educação;
- Número de estabelecimentos de ensino;
- Nível de escolaridade da população adulta;
- Despesas com educação;
- Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB;
- Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo – IDESP;
- Taxas de Aprovação, Reprovação e Abandono.

III.4.2.1. IDHM – Educação

O índice de desenvolvimento em educação é um dos componentes do índice de desenvolvimento humano municipal, apresentado no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD *et. al.*, 2017).

O IDHM – Educação avalia o fluxo escolar da população jovem, bem como os níveis de escolaridade da população adulta, a fim de estabelecer o índice. As faixas de desenvolvimento são distribuídas conforme figura abaixo.



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD *et al.*, 2017)

Figura 25 – IDHM – Educação: faixas de desenvolvimento

Todos os municípios apresentaram aumento significativo em seus índices de desenvolvimento em educação entre 2000 e 2010. Ubatuba e Ilhabela passaram da faixa “Muito Baixo” para “Médio” (com números próximos da faixa “Alto”), e os municípios de Caraguatatuba e São Sebastião evoluíram de “Desenvolvimento Baixo” para a faixa “Desenvolvimento Alto”. Todos eles seguindo a média de crescimento ocorrida no estado de São Paulo (cf. Quadro 44).

Quadro 44 – IDHM-Educação nos municípios da Região Litoral Norte/SP e em São Paulo

Região	IDHM-Educação	
	2000	2010
Caraguatatuba	0,560	0,705
Ubatuba	0,482	0,679
Ilhabela	0,499	0,693
São Sebastião	0,508	0,703
Média Litoral Norte/SP	0,512	0,695
Estado de São Paulo	0,581	0,719

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD *et al*, 2017)

III.4.2.2. Estabelecimentos de ensino

O Quadro 45 apresenta a quantidade de estabelecimentos de ensino por nível em cada um dos municípios da Região Litoral Norte/SP nos anos de 2005, 2010 e 2015. Percebe-se pouca alteração no número de estabelecimentos, em todos os municípios, com aumento gradual ao longo dos anos, sem picos de aumento e/ou diminuição significativos.

Quadro 45 – Número de estabelecimentos de ensino por município do Litoral Norte, em 2005, 2010 e 2015.

	N.º de estabelecimentos de ensino	2005	2010	2015
Caraguatatuba	Ensino Pré-escolar	36	37	41
	Ensino Fundamental	47	56	53
	Ensino Médio	21	24	24
Ilhabela		2005	2010	2015
	Ensino Pré-escolar	15	13	11
	Ensino Fundamental	24	27	25

	N.º de estabelecimentos de ensino	2005	2010	2015
	Ensino Médio	08	05	05
São Sebastião		2005	2010	2015
	Ensino Pré-escolar	33	30	30
	Ensino Fundamental	34	34	31
	Ensino Médio	13	13	14
Ubatuba		2005	2010	2015
	Ensino Pré-escolar	36	37	37
	Ensino Fundamental	51	50	50
	Ensino Médio	14	15	15
Total Litoral Norte/SP		332	341	336

Fonte: IBGE, 2017

III.4.2.3. Escolaridade da população adulta

O nível de escolaridade da população adulta é um dos componentes do índice de desenvolvimento em educação – IDHM –Educação.

Segundo a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OECD o nível de escolaridade da população é fator fundamental na análise da evolução da população, seus níveis de empregabilidade e resultados financeiros.

O Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, em parceria com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e a Fundação João Pinheiro, apresenta os percentuais de escolaridade da população adulta nos municípios da Região Litoral Norte/SP referentes aos anos de 1991, 2000 e 2010.

O Quadro 46 apresenta a evolução dos níveis de escolaridade nos municípios da Região Litoral Norte/SP e do Estado de São Paulo. Percebe-se a melhoria nos índices em todos os municípios para os intervalos analisados.

Quadro 46 – Percentual* de escolaridade da população com 25 anos ou mais, nos municípios da Região Litoral Norte/SP e em São Paulo

Região	Nível de escolaridade	1991	2000	2010
Caraguatatuba	Fundamental incompleto e analfabeto	15,4%	10,2%	5,7%
	Fundamental Incompleto e alfabetizado	58,2%	51,3%	37,1%
	Fundamental completo e médio incompleto	11,3%	15%	16,6%
	Médio completo e superior incompleto	10,4%	17,3%	29,3%
	Superior completo	4,6%	6%	11,3%
Ubatuba	Fundamental incompleto e analfabeto	16,2%	11,3%	7,1%
	Fundamental Incompleto e alfabetizado	56,8%	52,3%	40,5%
	Fundamental completo e médio incompleto	11,4%	14,3%	16,3%
	Médio completo e superior incompleto	11,1%	16,2%	25,5%
	Superior completo	4,5%	6%	10,5%
Ilhabela	Fundamental incompleto e analfabeto	20,5%	11,8%	6,5%
	Fundamental Incompleto e alfabetizado	56%	54,1%	37,4%
	Fundamental completo e médio incompleto	8,3%	11,7%	17,7%
	Médio completo e superior incompleto	10,4%	16,7%	27,6%
	Superior completo	4,7%	5,8%	10,8%
São Sebastião	Fundamental incompleto e analfabeto	16,4%	11,3%	7,22%
	Fundamental Incompleto e alfabetizado	57,9%	52,6%	37,73%
	Fundamental completo e médio incompleto	12%	13,9%	17,1%
	Médio completo e superior incompleto	9,6%	15,8%	27,11%
	Superior completo	4%	6,5%	10,84%
Média Litoral Norte	Fundamental incompleto e analfabeto	17,13%	11,15%	6,63%
	Fundamental Incompleto e alfabetizado	57,23%	52,58%	38,18%
	Fundamental completo e médio incompleto	10,75%	13,73%	16,93%
	Médio completo e superior incompleto	10,38%	16,50%	27,38%
	Superior completo	4,45%	6,08%	10,86%
Estado de São Paulo	Fundamental incompleto e analfabeto	12,6%	8,4%	5,2%
	Fundamental Incompleto e alfabetizado	53,9%	48%	35,8%
	Fundamental completo e médio incompleto	12%	14,8%	16,7%
	Médio completo e superior incompleto	13,3%	19%	27,2%
	Superior completo	8,3%	9,8%	15,1%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD *et al*, 2017).

*Dados aproximados.

Os percentuais referentes à população com ensino superior em 2010 encontravam-se abaixo da média estadual, em todos os municípios. Entretanto, é válido frisar que, de 1991 a 2010, tais percentuais praticamente dobraram, em todos os municípios e no estado de São Paulo.

Conclui-se que, apesar de ainda estarem abaixo da média estadual, os percentuais da população com ensino superior completo nos municípios cresceram em consonância com o crescimento deste percentual a nível estadual.

Em se tratando dos percentuais da população com “ensino médio completo e superior incompleto”, percebe-se significativo aumento entre os anos de 1991 e 2010, para todos os municípios da Região Litoral Norte/SP, muito além do crescimento no mesmo período para o estado de São Paulo. Tal crescimento foi suficiente para que os municípios atingissem percentuais de população com “ensino médio e superior incompleto” equivalentes à média estadual.

III.4.2.4. Despesas com educação

Os planos orçamentários dos municípios servem para conduzir os investimentos frente às necessidades regionais. Os gastos com a educação previstos anualmente pelos municípios através da Lei Orçamentária Anual auxiliam a interpretação das necessidades e do empenho da administração quanto a esse fator.

Os dados disponibilizados nos portais de transparência das prefeituras de Caraguatatuba, Ilhabela, Ubatuba e São Sebastião demonstram certa homogeneidade quanto aos percentuais da receita destinados anualmente para gastos com educação em todos os municípios. O município de Caraguatatuba destaca-se frente aos demais por apresentar percentuais acima dos 28%, chegando a 32% da receita total destinada à educação em 2017.

No ano de 2010 o município de Ilhabela destinava apenas 18,5% da sua receita anual para gastos com educação. Este percentual aumentou gradativamente, chegando a 27,1% em 2016. Entretanto, a partir de 2016 os percentuais voltaram a diminuir, estando previsto, para 2018, apenas 21,9% da receita total. Tal diminuição também pôde ser observada nos percentuais orçamentários em Ubatuba, o qual diminuiu em R\$10.971.579 os investimentos em educação comparando os investimentos nos anos de 2014 e 2018.

Quadro 47 – Despesas com educação, Lei Orçamentaria Anual – Ubatuba

Ano	Valor	% da receita total
2014	77.500.000,00	28,5
2015	82.198.200,00	28,0
2016	85.951.045,00	27,3
2017	92.239.427,00	27,3
2018	88.471.579,00	25,7

Fonte: <https://transparencia.ubatuba.sp.gov.br>, dados de 2014 a 2018, com cálculos próprios.

Quadro 48 – Despesas com educação, Lei Orçamentaria Anual – Caraguatatuba

Ano	Valor	% da receita total
2010	66.448.000,00	28,8
2011	79.847.500,00	29,6
2012	109.591.000,00	28,9
2013	117.174.847,00	28,4
2014	131.725.554,00	31,2
2015	144.446.973,00	28,5
2016	177.900.038,00	33,0
2017	177.164.170,00	32,3
2018	172.010.994,00	27,8

Fonte: Portal da Transparência Prefeitura de Caraguatatuba, dados de 2010 a 2018, com cálculos próprios

Quadro 49 – Despesas com educação, Lei Orçamentaria Anual – Ilhabela

Ano	Valor	% da receita total
2010	18.422.800,00	18,5
2011	24.600.000,00	22,1
2012	30.639.000,00	21,7
2013	40.000.000,00	25,8
2014	45.575.899,42	22,0
2015	65.750.000,00	22,6
2016	105.800.000,00	27,1
2017	105.180.000,00	22,4
2018	141.679.081,00	21,9

Fonte: Portal da Transparência Prefeitura de Ilhabela, dados de 2010 a 2018, com cálculos próprios

Quadro 50 – Despesas com educação, Lei Orçamentaria Anual – São Sebastião

Ano	Valor	% da receita total
2013	108.515.000,00	19,5
2014	129.136.434,00	18,4
2015	141.120.884,00	19,8
2016	141.751.684,00	22,4
2017	159.632.480,00	25,7
2018	180.030.000,00	24,7

Fonte: Portal da Transparência Prefeitura de São Sebastião, dados de 2013 a 2018, com cálculos próprios

O Instituto Ilhabela Sustentável realizou a análise dos investimentos públicos em educação planejados com recursos oriundos dos repasses de royalties ao município de Ilhabela. Dos royalties recebidos em 2017, 4,7% foram destinados à gastos com educação. Este valor equivale a 28% dos recursos planejados na Lei Orçamentária Anual do município de Ilhabela para 2017.

III.4.2.5. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) figura dentre os principais fatores associados à análise do desenvolvimento da qualidade educacional no Brasil. Ele reúne os resultados de dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações.

O Ideb foi idealizado para conduzir a política pública em prol da qualidade educacional no Brasil. É por meio dele que as metas de qualidade do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) para a educação básica são acompanhadas, a fim de que se atinja um sistema educacional de qualidade comparável à dos países desenvolvidos.

O objetivo é que o Brasil chegue à média 6,0 em 2021. A definição de uma meta nacional para o Ideb em 6,0 significa dizer que o país deve atingir em 2021, considerando os anos iniciais do ensino fundamental, o nível de qualidade educacional, em termos de proficiência e rendimento (taxa de aprovação), da média dos países desenvolvidos (média dos países membros da OCDE) observada atualmente.

O Quadro 51 apresenta a evolução do índice IDEB para os municípios da Região Litoral Norte de São Paulo em uma década (de 2005 a 2015). A análise do quadro permite identificar a melhoria nos índices educacionais em todos os municípios da região, com destaque para Caraguatatuba, o único município que havia atingido a meta já no ano de 2015. Os demais também apresentaram melhoria nos índices, o que reflete a melhoria da qualidade do ensino básico na região. Entretanto, apesar dos números positivos, é perceptível a diferença da qualidade do ensino no último ano da educação básica, se comparada à qualidade no final do ensino fundamental (4ª série/5º ano).

Quadro 51 – Índice IDEB para os municípios da Região Litoral Norte/SP

Região	Série	Ano					
		2005	2007	2009	2011	2013	2015
Caraguatatuba	4ª/5ºano	4,4	4,9	5,3	5,4	5,6	6,2
	8ª/9ºano	4,1	4,1	4,7	4,8	4,8	5,2
Ilhabela	4ª/5ºano	5,0	5,4	5,0	5,3	5,3	5,9
	8ª/9ºano	4,0	4,1	4,4	4,7	4,6	4,9
Ubatuba	4ª/5ºano	4,1	4,3	4,8	4,9	4,9	5,6
	8ª/9ºano	3,9	3,9	4,0	4,2	4,5	4,6
São Sebastião	4ª/5ºano	4,1	4,5	4,8	5,0	5,4	5,7
	8ª/9ºano	-	4,1	4,0	4,4	4,7	4,6
Média Litoral Norte	4ª/5ºano	4,4	4,8	5,0	5,2	5,3	5,9
	8ª/9ºano	4,0	4,1	4,3	4,5	4,7	4,8

Fonte: IDEB – Inep

III.4.2.6. Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo - IDESP

O IDESP é um indicador de qualidade das séries iniciais (1ª a 4ª séries) e finais (5ª a 8ª séries) do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. É composto por dois critérios: o desempenho dos alunos nos exames de proficiência (o quanto aprenderam) e o fluxo escolar (em quanto tempo aprenderam). Foi criado em 2007 e é considerado um dos principais indicadores da qualidade do ensino ao estabelecer metas anuais às escolas estaduais.

A meta é que as escolas alcancem, até o ano de 2030:

- Índice 7, para o ciclo que vai do 1º ao 5º ano;
- Índice 6, para o ciclo que vai do 6º ao 9º ano e
- Índice 5, para o ensino médio.

A fim de caracterizar a evolução da qualidade do ensino nos municípios da Região Litoral Norte/SP optou-se pelo levantamento dos índices IDESP das escolas estaduais de nível médio dos municípios de Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela. A partir dos índices IDESP de cada unidade escolar, foram feitas médias por município/ano, as quais estão apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 52 – Índice IDESP para os municípios da Região Litoral Norte/SP

Município	Ano										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Caraguatatuba	2,04	2,56	2,79	2,6	2,54	2,7	2,56	2,8	2,82	2,72	2,98
Ilhabela	1,98	2,39	2,50	1,55	1,79	1,83	1,8	1,76	1,76	2,38	2,01
São Sebastião	1,49	2,62	2,71	2	2,13	2,19	1,84	2,29	2,62	2,79	2,63
Ubatuba	1,70	2,06	2,20	1,89	1,87	2,08	2	2,1	2,3	2,4	2,8

Fonte: IDESP Dados de 2007 a 2017, com cálculos próprios.

Para o intervalo de tempo analisado, percebe-se pouca evolução no índice IDESP do ensino médio para os municípios da região. O município de Caraguatatuba apresentou a melhor média na região em 2017, porém, ainda está distante da meta estipulada para o ano de 2030.

Ilhabela é o município com o pior desempenho na década analisada. Apesar de ter obtido média 2,50 no ano de 2008, apresentou queda dos índices, crescendo apenas 0,03 pontos de 2007 a 2017.

III.4.2.7. Taxas de Aprovação, Reprovação e Abandono

Os indicadores educacionais de aprovação, reprovação e abandono no ensino regular, desenvolvidos pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, do Ministério da Educação, fazem-se importantes na medida em que atribuem valor estatístico à qualidade do ensino. Eles são úteis principalmente para o monitoramento dos sistemas educacionais pois contribuem para a criação de políticas públicas voltadas para a melhoria da qualidade da educação e diminuição dos índices de reprovação e da evasão escolar.

Observando as taxas de aprovação para os municípios da Região Litoral Norte/SP percebe-se que todos os municípios já apresentavam taxas de aprovação acima dos 90% para o ensino fundamental desde o início do monitoramento, no ano de 2007. Os índices de aprovação no ensino médio também apresentaram melhoria entre os anos analisados, com destaque para o município de São Sebastião, o qual apresentou, em 2016, 98,2% de aprovação nessa esfera de ensino. Como reflexo da melhoria das taxas de aprovação, têm-

se significativas reduções das taxas de reprovação em todos os municípios analisados, como por exemplo, em Caraguatatuba, onde a taxa de reprovação no ensino médio diminuiu 17,3% de 2007 a 2016.

Apesar de mais discreta, é possível verificar também a redução nas taxas de abandono escolar nos municípios de Caraguatatuba, Ubatuba e São Sebastião. Entretanto, percebe-se que em Ilhabela houve um registro atípico no ano de 2016, no qual 8,9% dos estudantes matriculados no ensino médio abandonaram os estudos.

Quadro 53 – Taxas de Aprovação, Reprovação e Abandono – INEP – Caraguatatuba

Ano	Taxa de aprovação		Taxa de Reprovação		Taxa de Abandono	
	Ensino Fundamental de 8 e 9 anos	Ensino Médio	Ensino Fundamental de 8 e 9 anos	Ensino Médio	Ensino Fundamental de 8 e 9 anos	Ensino Médio
2007	91,2	77,7	8,5	19,7	0,3	2,6
2008	93,1	89,1	6,9	9,8	0	1,1
2009	94,8	90,4	5,1	8,9	0,1	0,7
2010	95,9	91,6	4,1	8,4	0	-
2011	96,3	89,8	3,6	9,0	0,1	1,2
2012	96,0	93,5	3,9	5,5	0,1	1
2013	97,3	97,1	2,7	2,9	0	0
2014	98,0	98,5	1,8	1,5	0,2	0
2015	97,6	98,7	2,2	1,1	0,2	0,2
2016	97,1	96,5	2,8	2,4	0,1	1,1

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep. Dados de 2007 a 2016.

Quadro 54 – Taxas de Aprovação, Reprovação e Abandono – INEP – Ubatuba

Ano	Taxa de aprovação		Taxa de Reprovação		Taxa de Abandono	
	Ensino Fundamental de 8 e 9 anos	Ensino Médio	Ensino Fundamental de 8 e 9 anos	Ensino Médio	Ensino Fundamental de 8 e 9 anos	Ensino Médio
2007	90,4	72,6	9,1	22,8	0,5	4,6
2008	90,4	78,2	9,3	20,1	0,3	1,7
2009	92,7	83,6	6,8	14	0,5	2,4
2010	94,2	85,3	5,5	14,1	0,3	-
2011	94,1	83,5	5,6	12,8	0,3	3,7
2012	94,6	8,88	4,8	10	0,3	1,2
2013	95,7	92,0	4,2	6,9	0,1	1,1
2014	96,1	91,3	3,7	7,5	0,2	1,2

Ano	Taxa de aprovação		Taxa de Reprovação		Taxa de Abandono	
	Ensino Fundamental de 8 e 9 anos	Ensino Médio	Ensino Fundamental de 8 e 9 anos	Ensino Médio	Ensino Fundamental de 8 e 9 anos	Ensino Médio
2015	95,9	94,4	3,7	4,5	0,4	1,1
2016	96,5	92,8	3,1	6,2	0,4	1

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep. Dados de 2007 a 2016.

Quadro 55 – Taxas de Aprovação, Reprovação e Abandono – INEP – Ilhabela

Ano	Taxa de aprovação		Taxa de Reprovação		Taxa de Abandono	
	Ensino Fundamental de 8 e 9 anos	Ensino Médio	Ensino Fundamental de 8 e 9 anos	Ensino Médio	Ensino Fundamental de 8 e 9 anos	Ensino Médio
2007	94,9	87,1	5,1	12,8	0	0,1
2008	95,1	90,2	4,9	9,8	0	0
2009	94,4	90,4	5,6	9,5	0	0,1
2010	93,1	79,8	6,8	20,1	0,1	-
2011	95,6	85,4	4,1	14,6	0,3	0
2012	92,7	92,3	6,8	7,7	0,5	0
2013	93,9	91,3	5,3	7,1	0,8	1,6
2014	96,2	93,3	3,5	6,6	0,3	0,1
2015	96,3	95,6	3,7	3,1	0	1,3
2016	97,9	87,9	2,0	3,2	0,1	8,9

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep. Dados de 2007 a 2016.

Quadro 56 – Taxas de Aprovação, Reprovação e Abandono – INEP – São Sebastião

Ano	Taxa de aprovação		Taxa de Reprovação		Taxa de Abandono	
	Ensino Fundamental de 8 e 9 anos	Ensino Médio	Ensino Fundamental de 8 e 9 anos	Ensino Médio	Ensino Fundamental de 8 e 9 anos	Ensino Médio
2007	93,5	83,9	5,9	15,6	0,6	0,5
2008	92,5	84	7,1	15,7	0,4	0,3
2009	93,3	84,5	6,3	14,9	0,4	0,6
2010	94,6	86,4	4,8	13,6	0,6	-
2011	94,4	85,8	5,3	13	0,3	1,2
2012	95,5	90,5	4,1	7,6	0,4	1,9
2013	97,4	94,1	2,4	5,3	0,2	0,6
2014	97,3	96,4	2,7	3,6	0	0
2015	96,9	97,2	3,0	2,7	0,1	0,1
2016	96,8	98,2	3,1	0,4	0,1	0,4

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep. Dados de 2007 a 2016.

III.4.3. Estruturas de saneamento

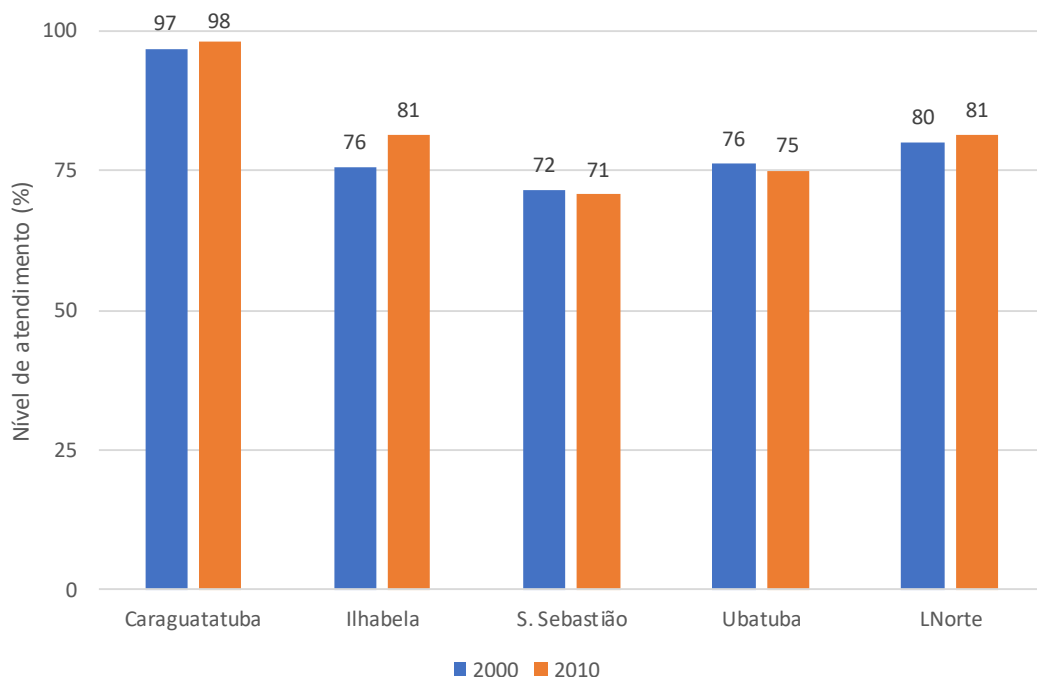
Com base nos dados dos Censos dos anos 2000 e 2010 (SEADE, 2017a) e da CETESB (2016d), é possível avaliar a evolução dos vários índices de atendimento dos serviços de saneamento, essenciais à qualidade de vida das populações.

De acordo com o Instituto Pólis (2012), na região do Litoral Norte Paulista, as áreas com menor oferta de serviços públicos se localizam nas regiões mais afastadas da orla, onde se concentram boa parte dos assentamentos precários e também os domicílios com moradores de menor renda.

Abastecimento de água

Índice de atendimento

Relativamente aos sistemas de **abastecimento de água**, o município de Caraguatatuba foi aquele que registrou um maior índice de atendimento (porcentagem de domicílios particulares permanentes urbanos ligados à rede geral de abastecimento), seguido de Ilhabela, Ubatuba e São Sebastião, no ano 2010. É possível verificar que a evolução deste índice foi crescente para os municípios de Caraguatatuba e Ilhabela, enquanto nos municípios de Ubatuba e São Sebastião existiu um decréscimo quanto ao nível de atendimento (cf. Figura 26).



Fonte: SEADE (2017a) com cálculos próprios.

Figura 26 – Nível de atendimento do sistema de abastecimento de água dos municípios do Litoral Norte (2000 e 2010)

Percebe-se que no período analisado, de 2000 a 2010, os municípios não conseguiram melhorar seus índices de atendimento de abastecimento de água, com exceção de Caraguatatuba, que apresentou aumento de 1,3% e Ilhabela, com aumento de 5,7%. Em São Sebastião e em Ubatuba os percentuais de atendimento decresceram no intervalo de 10 anos apresentado na Figura 26. Face ao crescimento populacional identificado nestes municípios, os serviços de abastecimento de água não foram capazes de evoluir, mantendo apenas os níveis de atendimento já existentes. O quadro abaixo apresenta os percentuais da população atendida por abastecimento de água, para os anos 2005/2006 e 2015 nos municípios da Região Litoral Norte/SP, com base em informação do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Estes dados indicam a diminuição do percentual da população atendida, em todos os municípios da região (apenas em São Sebastião se verificou um ligeiro aumento).

Quadro 57 – Nível de atendimento do sistema de abastecimento de água dos municípios do Litoral Norte e em São Paulo

Região	Nível de atendimento em abastecimento de água (2005/2006)	Nível de atendimento em abastecimento de água (2015)
Caraguatatuba	84,3% (2005)	80,6%
Ubatuba	74,1% (2006)	72,2%
Ilhabela	74,7% (2006)	68,0%
São Sebastião	64,8% (2005)	65,8%
Média Litoral Norte/SP	74,5%	71,7%

Fonte: SNIS, 2017.

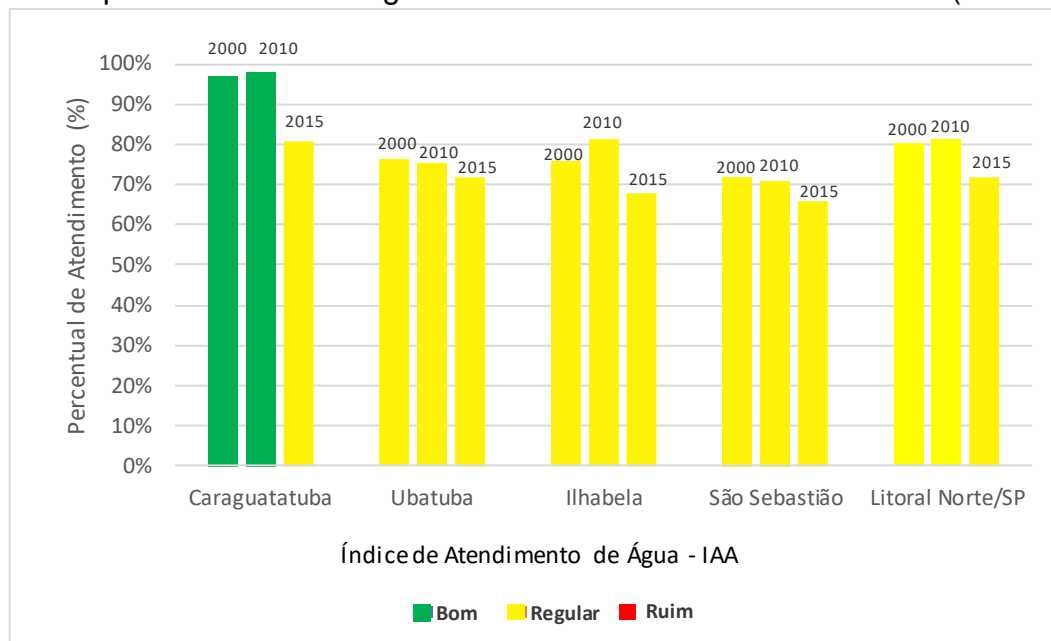
Deve-se considerar ainda o Índice de Atendimento de Água (IAA), que representa a porcentagem da população total de cada município atendida por abastecimento público de água, possuindo três classes: “Ruim”, se o IAA for inferior a 50%; “Regular”, se o IAA se encontrar entre 50% (inclusive) e 90%; e “Bom”, caso o índice seja igual ou superior a 90%.

Intervalo	Classes
IAA < 50%	Ruim
50% ≤ IAA < 90%	Regular
IAA ≥ 90%	Bom

Fonte: SMA (2015)

Figura 27 – Classes do Índice de atendimento de Água – IAA

O gráfico a seguir apresenta a análise da evolução desses índices para os municípios da unidade de gestão de recursos hídricos – UGRHI 3 (Litoral Norte):



Fonte: SMA (2015), SNIS (2017) e SEADE (2017), com cálculos próprios.

Figura 28 – Índice de atendimento de água – IAA nos municípios do Litoral Norte/SP (2000, 2010 e 2015)

Percebe-se que o índice está diminuindo, o que representa a ineficiência do sistema de abastecimento, afinal, o mesmo não consegue acompanhar o crescimento da demanda. Destaque negativo para o município de Caraguatatuba, que passou de índice de atendimento “Bom” para “Regular”.

Tendo em vista a necessidade de se obter 100% de abastecimento de água nos municípios, o crescimento populacional não foi diretamente acompanhado

pelo aumento da capacidade de suporte e suprimento da demanda nos municípios analisados.

Qualidade dos serviços de abastecimento

A qualidade dos serviços de abastecimento é afetada pela disponibilidade hídrica.

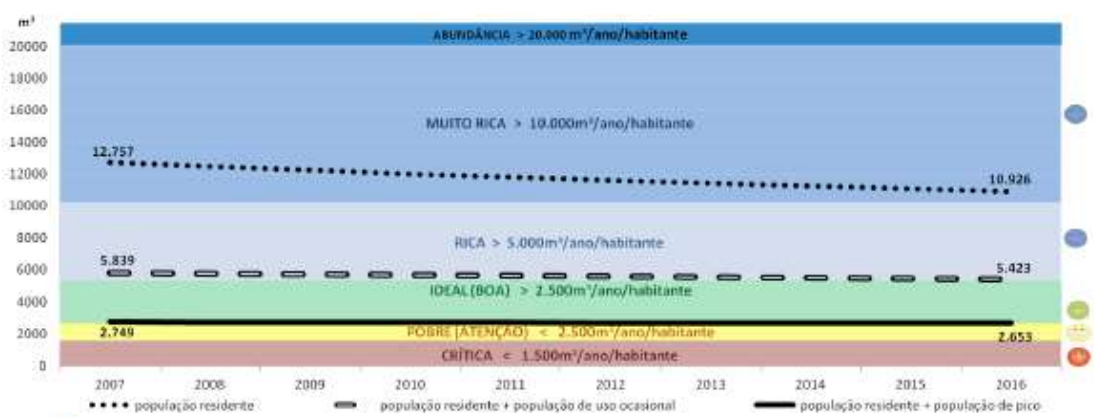
De acordo com o relatório do Comitê de Bacia Hidrográfica do Litoral Norte (dezembro 2017), a disponibilidade hídrica *per capita* vem diminuindo gradualmente na UGRHI3.

Entre 2007 e 2016 o volume per capita da população residente diminuiu de 12.757 para 10.926 m³/hab.ano, ou 8%. De acordo com a classificação da UNESCO, mesmo com a diminuição gradativa, a disponibilidade atual da população residente é considerada MUITO RICA (> 10.0000 m³/hab.ano). No entanto, quando se analisa a disponibilidade *per capita* dos períodos onde ocorre a flutuação da população, verifica-se um cenário menos confortável. De acordo com as projeções demográficas do Plano Diretor Regional da SABESP (2010), a população de uso ocasional no Litoral Norte é projetada em 313.368 habitantes, e a população de pico, que se apresenta durante os feriados prolongados de réveillon e carnaval, é estimada em 649.509 habitantes (CBHLN, 2017).

Quando a população de uso ocasional é somada à população residente de 2016, a disponibilidade *per capita* da UGRHI 3 se reduz para 5.254 m³/hab.ano, que é considerada RICA (>5.000 m³/hab.ano). Quando consideramos a população de pico, a disponibilidade per capita da UGRHI 3 se reduz para 2.653 m³/hab.ano, que é considerada IDEAL ou BOA (> 2.500 m³/hab.ano) mas que está próxima da faixa de disponibilidade POBRE, ou do cenário de ATENÇÃO (<2.500 m³/hab.ano) (CBHLN, 2017).

Disponibilidade per capita de água superficial da UGRHI 3 (m³/hab.ano)

Fonte: DAEE, SABESP, SEADE



Fonte: CBHLN (2017)

Figura 29– Disponibilidade per capita de água superficial na UGRHI3

Embora os efeitos desses aportes populacionais tenham caráter temporário, eles produzem efeitos significativos em termos de perda de qualidade dos serviços de abastecimento. A gestão desta demanda passa por questões técnicas de projeto e manejo das redes de abastecimento, se tornando um tema crítico para a gestão, pois episódios de falta de água são frequentes na UGRHI 3 na temporada de verão.

Além disso, fazendo-se uma análise ao nível das bacias hidrográficas que integram a UGRHI 3, verifica-se que algumas delas já apresentam uma situação de criticidade hídrica elevada. É o caso das bacias do Rio Guaxinduba e Córrego Paquera / Cego, com “disponibilidade hídrica crítica” (80,1% a 100% do Q7.10 outorgado) e do Rio São Francisco, com disponibilidade hídrica “muito crítica” (acima de 100% do Q7.10quadro outorgado), tanto na alta como na baixa temporada (CBHLN, 2017).

O Quadro 58 apresenta a projeção do balanço hídrico da UGRHI 3 em relação ao Q7,10, ao Q95% e ao Qmédio, na baixa e na alta temporada, para o Cenário Crítico e para o Cenário Tendencial.

Quadro 58 – Projeção do balanço da demanda total esperada com relação às vazões de referência (Q7,10, Q95%, Qm)

Ano	Temporada	Demanda x Q7,10 (m ³ /s)		Demanda x Q95% (m ³ /s)		Demanda x Qm (m ³ /s)	
		Cenário tendencial	Cenário crítico	Cenário tendencial	Cenário crítico	Cenário tendencial	Cenário crítico
2020	Baixa	13%	14%	9%	10%	3%	4%
	Alta	15%	16%	10%	11%	4%	4%
2030	Baixa	26%	36%	18%	25%	7%	9%
	Alta	37%	41%	25%	29%	9%	10%
2042	Baixa	42%	56%	29%	39%	11%	14%
	Alta	43%	64%	30%	44%	11%	16%

Fonte: CBHLN (2017)

No cenário tendencial, considerando a vazão de referência mais restritiva Q7,10 ou a vazão Q95%, o balanço hídrico demonstra uma disponibilidade hídrica média, tanto na baixa como na alta temporada, até 2042. Considerando a vazão média Qm (que é a vazão utilizada pelas Nações Unidas), o balanço hídrico demonstra uma disponibilidade hídrica muito alta, tanto na baixa como na alta temporada, até 2042. Ou seja, independentemente da vazão de referência considerada, a disponibilidade hídrica da UGRHI permanece viável ao longo do período projetado, no Cenário Tendencial (CBHLN, 2017).

No cenário crítico, considerando a vazão de referência mais restritiva Q7,10, o balanço hídrico da UGRHI demonstra uma disponibilidade hídrica crítica, em 2042, tanto na baixa como na alta temporada. Considerando a vazão de referência Q95%, o balanço hídrico demonstra uma disponibilidade hídrica alta, na baixa temporada, e disponibilidade hídrica média, na alta temporada, em 2042, respectivamente. Considerando a vazão média Qm (que é a vazão utilizada pelas Nações Unidas), o balanço hídrico demonstra uma disponibilidade hídrica muito alta, tanto na baixa como na alta temporada, até 2042 (CBHLN, 2017).

Ao nível dos municípios, no cenário tendencial, considerando a população flutuante de pico, verifica-se uma disponibilidade hídrica *per capita* pobre em Caraguatatuba já em 2020, que passa a crítica em 2030:

Quadro 59 – Disponibilidade hídrica per capita-Cenário tendencial

Município	População	2020	Classe	2030	Classe	2042	Classe
Caraguatatuba	Residente	6.675,66	Rica	5.190,65	Rica	3.828,68	Rica
	Ocasional	3.366,13	Ideal	2.845,12	Ideal	2.336,56	Pobre
	De pico	1.660,87	Pobre	1.469,71	Crítica	1.292,97	Crítica
Ilhabela	Residente	18.260,16	Muito rica	16.673,97	Muito rica	15.774,92	Muito rica
	Ocasional	10.969,41	Muito rica	10.016,54	Muito rica	9.476,45	Rica
	De pico	5.996,34	Rica	5.475,46	Rica	5.180,23	Rica
São Sebastião	Residente	8.273,52	Rica	7.450,14	Rica	6.962,48	Rica
	Ocasional	4.363,93	Ideal	3.929,63	Ideal	3.672,41	Ideal
	De pico	2.202,28	Pobre	1.983,11	Pobre	1.853,31	Pobre
Ubatuba	Residente	13.956,34	Muito rica	12.857,50	Muito rica	12.339,67	Muito rica
	Ocasional	5.594,00	Rica	5.153,56	Rica	4.946,00	Ideal
	De pico	2.496,31	Pobre	2.299,77	Pobre	2.207,15	Pobre
UGRHI	Residente	10.362,71	Muito rica	9.501,49	Rica	9.014,18	Rica
	Ocasional	4.909,37	Ideal	4.501,36	Ideal	4.270,50	Ideal
	De pico	2.345,79	Pobre	2.150,83	Pobre	2.040,52	Pobre

Fonte: CBHLN (2017)

Como a consideração da população flutuante de pico no Cenário Tendencial já apresenta níveis de criticidade para Caraguatatuba (o mais populoso da UGRHI) a partir de 2020, destaca-se a importância do município na priorização de ações de gestão mais eficazes para o aproveitamento dos recursos hídricos.

No caso da projeção por bacia, é importante destacar a correlação entre núcleos urbanos e a queda da disponibilidade, sendo os casos extremos as bacias do rio São Francisco, São Sebastião, Córrego Ilhabela e Córrego Paquera/Cego. Sub-bacias em que já se observa pressão incluem: rio Grande de Ubatuba, Perequê-Mirim, Guaxinduba, Santo Antônio e Juqueí, que podem, quando considerada a população flutuante, situarem-se sob estresse hídrico. Tal situação é ainda mais grave no Cenário Crítico, em que se observa a fragilidade de outros corpos hídricos, como no caso do rio Massaguaçu/Bacuí, Ribeirão

Grande, Maresias, Grande, Barra do Saí, Bicuíba e Sebastião/Frade (CBHLN, 2017).

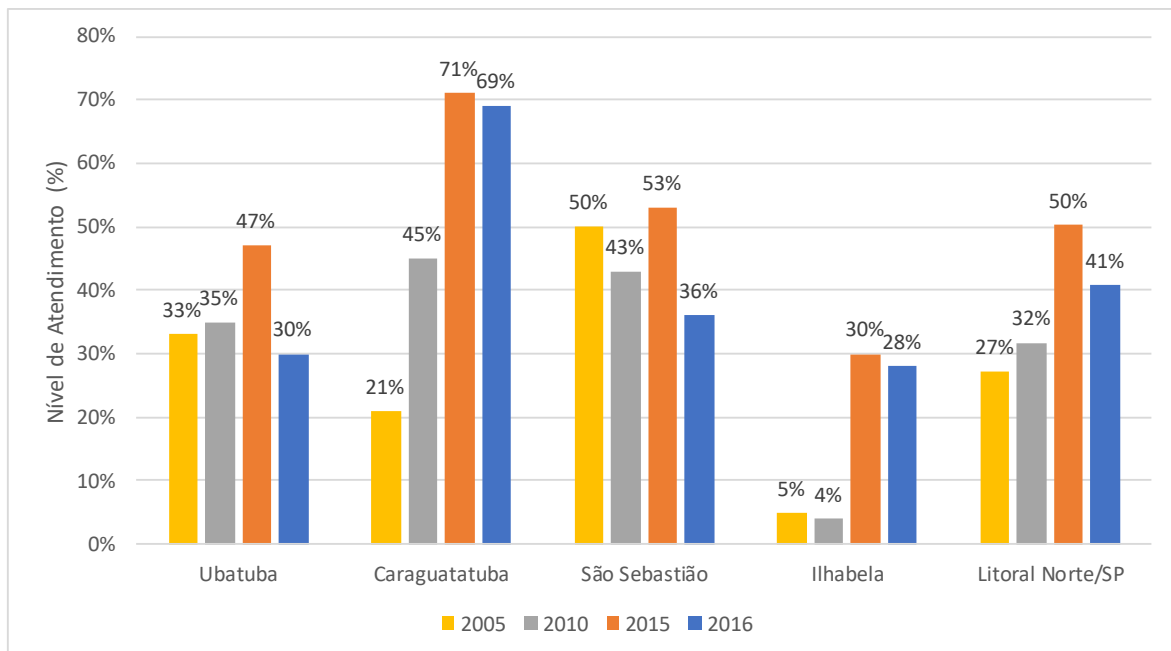
Assim, do ponto de vista da gestão da UGRHI, o impacto das populações residente e sazonal somados, demonstram a necessidade de manter os estudos demográficos e de edificações atualizados e espacializados, a fim de verificar a necessidade de antecipação de investimentos nos serviços públicos de saneamento básico.

A ausência de reservatórios (barragens) naturais ou artificiais na região constitui um aspecto de vulnerabilidade da segurança do abastecimento do Litoral Norte, visto que a regularidade da vazão de cursos d'água e de abastecimento dos sistemas públicos e alternativos depende fortemente dos seguintes aspectos: a) do regime dinâmico das chuvas da região; b) das condições de conservação e preservação da cobertura vegetal, sobretudo nas escarpas da Serra do Mar, onde se localizam as nascentes dos principais mananciais; c) baixo potencial de contribuição dos aquíferos litorâneo e cristalino para utilização para abastecimento público e regularização de vazão em época de baixa pluviosidade.

Esgotamento sanitário

No que concerne aos sistemas de **esgoto sanitário** (cf. Figura 30), o município de Ilhabela apresenta os piores índices de atendimento (5% em 2005, 4% em 2010, 30% em 2015), enquanto Caraguatatuba registra o índice mais elevado de atendimento de coleta de esgoto (71% em 2015). Este nível de atendimento traduz-se pela porcentagem de domicílios particulares permanentes urbanos atendidos por rede geral de esgoto sanitário ou pluvial.

Em 2016 ocorreu um aperfeiçoamento metodológico das bases disponíveis sobre esgotamento sanitário que resultou na atualização do percentual de coleta de esgotos para um valor inferior ao de 2015 (cf. Figura 30), pelo que os dados de 2016 não são comparáveis com os dados de anos anteriores (CETESB, 2016^a) e se apresentam neste relatório somente para fins de informação. Neste ano verifica-se um posicionamento dos vários municípios da região semelhante ao de 2015, nomeadamente com maior nível de atendimento em Caraguatatuba e menor em Ilhabela, com valores bastante similares em Ubatuba e São Sebastião.



Nota: resultados de 2016 não comparáveis com resultados de anos anteriores devido a alterações metodológicas.

Fonte: CETESB (2006^a, 2010^a, 2015^a, 2016^a) com cálculos próprios.

Figura 30– Nível de atendimento do sistema de esgoto sanitário dos municípios do Litoral Norte (2005, 2010, 2015 e 2016).

Desta forma, observou-se uma evolução positiva de 2005 para 2015 no nível de atendimento de esgoto sanitário em Ubatuba e Caraguatatuba. Em São Sebastião o nível de atendimento caiu de 2005 para 2010, voltando a subir no ano de 2015. Já o município de Ilhabela apresentou melhora significativa ao compararem-se os níveis de atendimento de 2005 e 2015.

Embora os dados apresentem uma evolução globalmente positiva, os níveis de atendimento sanitário ainda são insuficientes para atender a demanda.

O Quadro 60 apresenta o **Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM)** que foi desenvolvido pela CETESB em 2007. O ICTEM objetiva aferir a situação dos municípios paulistas quanto ao desempenho dos seus sistemas de coleta e tratamento. Este índice é composto pelos seguintes elementos: coleta; tratamento e eficiência de remoção; eficiência global de remoção; destino adequado de lodos e resíduos de tratamento e efluente da estação não desenquadra a classe do corpo receptor. Cada um dos destes elementos está associado a uma ponderação, sendo que este índice varia entre 0 e 10.

Quadro 60 – Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM) nos municípios do Litoral Norte/SP

Região	ICTEM		
	2010	2015	2016*
Ubatuba	4,6	4,69	3,74
Caraguatatuba	5,5	7,45	7,29
São Sebastião	3,5	2,86	3,07
Ilhabela	0,4	1,08	1,04
Média Litoral Norte/SP	3,5	4,02	3,79

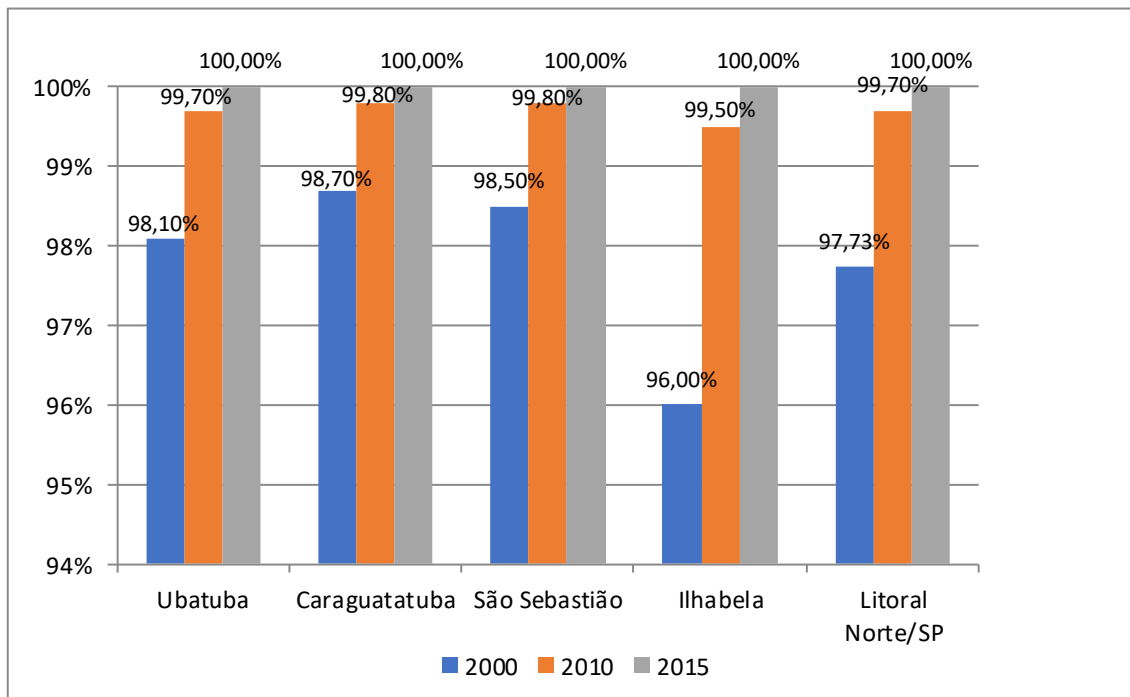
Nota: * resultados de 2016 não comparáveis com resultados de anos anteriores devido a alterações metodológicas.
Fonte: CETESB, 2016.

O município de Caraguatatuba destaca-se dentre os municípios da Região Litoral Norte/SP com índice de coleta e tratabilidade de esgoto ICTEM de 7,45 em 2015. Para o mesmo ano, o município de Ilhabela apresentava o menor índice da região, com apenas 1,08. Dentre os municípios analisados, São Sebastião foi o único que apresentou piora nos índices entre os anos de 2010 e 2015, período para o qual é possível a comparação, uma vez que os resultados para 2016 não são comparáveis.

Entretanto, assinala-se em 2016 um posicionamento relativo dos vários municípios da região semelhante ao de 2015.

Resíduos Sólidos Urbanos

Os níveis de atendimento do sistema de **coleta de resíduos** (porcentagem de domicílios particulares permanentes urbanos atendidos por serviço regular de coleta de resíduos) apresentam valores muito próximos de 100%, com um ligeiro aumento entre 2000 e 2010, nos quatro municípios considerados (cf. Figura 31). No ano de 2015 verifica-se que todos os municípios já haviam alcançado 100% de atendimento de coleta de resíduos.



Fonte: SNIS (2017) com cálculos próprios.

Figura 31– Nível de atendimento do sistema de coleta de resíduos dos municípios do Litoral Norte/SP.

Deve-se considerar ainda, o **Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR)**, que é calculado ponderando-se as proporções dos valores dos Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos (IQG), Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR) e Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem (IQC): $IGR = 0,6 \cdot IQG + 0,35 \cdot IQR + 0,05 \cdot IQC$.

Este índice é composto por indicadores de resíduos sólidos que avaliam instrumentos para a Política de Resíduos Sólidos, programas, coleta e triagem, tratamento e disposição final. As classes deste índice são apresentadas na Figura 32.

Intervalo	Gestão Municipal
$IGR \leq 6,0$	Ineficiente
$6,0 < IGR \leq 8,0$	Mediana
$8,0 < IGR \leq 10,0$	Eficiente

Fonte: (SMA, 2016)

Figura 32 – Classes do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR)

A avaliação da evolução do IGR permite inferir que, apesar do nível de atendimento do sistema de coleta de resíduos dos municípios do Litoral Norte/SP ter atingido nível próximo a 100%, a gestão para resíduos demorou a atingir níveis eficientes. Conforme apresentado no Quadro 61, apenas no ano de 2014 os municípios de Caraguatatuba, Ubatuba e Ilhabela passaram da faixa “mediana” para a faixa “eficiente”. Já São Sebastião, que em 2010 já apresentava aproximadamente 100% de atendimento de coleta de resíduos, ainda apresentava índice de gestão de resíduos sólidos na faixa mediana.

Quadro 61 – Evolução do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR) por município, de 2009 a 2014

Ano	Município			
	Caraguatatuba	Ubatuba	Ilhabela	São Sebastião
2009	*			
2010	*	*	*	
2011				
2012				
2013				
2014				

Fonte: (SMA, 2016) *não foram disponibilizados dados para esse período.

Vale destacar que a obtenção dos dados para o cálculo do IQG, um dos componentes do IGR, ocorre por meio de informações voluntárias fornecidas pelos municípios (SMA, 2015).

Dentre as estruturas de saneamento avaliadas, o sistema de coleta de lixo demonstra ser o único que acompanhou as necessidades inerentes ao acréscimo populacional entre os anos de 2000 a 2015. Com níveis de atendimento elevados, o sistema de coleta de resíduos mostra-se capaz de suprir as demandas atuais.

Drenagem

Quanto aos sistemas de **drenagem** percebe-se que, com a expansão populacional da área urbana, crescem na mesma medida o número de domicílios, estabelecimentos comerciais, escolas, postos de saúde, etc. que de maneira geral configuram áreas impermeáveis. Dessa forma, as águas anteriormente

absorvidas pelo solo são conduzidas para a malha de macrodrenagem, por meio das estruturas de micro drenagem do município, tornando mais rápido e elevado o escoamento superficial, e incrementando a vazão dos corpos d'água.

No caso de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba, as prefeituras municipais não possuem cadastro técnico das estruturas e unidades que compõem o sistema de micro drenagem dos municípios, impossibilitando uma descrição detalhada e uma análise crítica das instalações existentes (PLANSAN 1 2 3, 2013 e 2014; Prefeitura Municipal de São Sebastião, 2013; Prefeitura Municipal de Ubatuba, 2013).

Segundo os Planos Municipais de Saneamento Básico o município de Caraguatatuba possui 18 bairros com problemas de drenagem urbana. O município de São Sebastião apresenta problemas em 11 bairros, e o município de Ubatuba em 5 bairros. Já o município de Ilhabela, possui problemas de drenagem em apenas 3 bairros.

Indicador de Avaliação Ambiental – IAA

A secretaria de Estado do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo lançou, em 2007, o Programa Município Verde Azul – PMVA. Tal iniciativa tem o objetivo de avaliar e propor melhorias que visem a eficiência da gestão ambiental por meio da descentralização e valorização da agenda ambiental nos municípios.

Dessa forma, de acordo com o PMVA, seu principal objetivo é estimular e auxiliar as prefeituras dos municípios paulistas na elaboração e execução de suas políticas públicas estratégicas, buscando garantir o desenvolvimento sustentável do estado de São Paulo.

O Programa Município Verde Azul oferece capacitação técnicas aos interlocutores que são indicados pelos municípios e, ao final de cada ano, publica o “Ranking Ambiental dos municípios paulistas” com base nos resultados do Indicador de Avaliação Ambiental – IAA de cada município.

De acordo com a Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo, o Indicador de Avaliação Ambiental – IAA é publicado para

que o poder público e toda a população possam utilizá-lo como norteador na formulação e aprimoramento de políticas públicas e ações sustentáveis.

O Programa define critérios de medição da eficácia das ações executadas pelos municípios com base nos seguintes temas estratégicos pré-estabelecidos:

- Esgoto Tratado,
- Resíduos Sólidos,
- Biodiversidade,
- Arborização Urbana,
- Educação Ambiental,
- Cidade Sustentável,
- Gestão das Águas,
- Qualidade do Ar,
- Estrutura Ambiental e
- Conselho Ambiental.

A análise dos resultados dos Indicadores para os municípios da Região Litoral Norte/SP nos anos de 2011 e 2017 permite identificar um significativo decréscimo nas notas para Ubatuba, São Sebastião e Ilhabela. Como, por exemplo, o município de Ubatuba, o qual apresentava nota 81.22 em 2011, figurando na 132^o posição no ranking estadual, passando para a 290^o colocação em 2017.

O município de Ilhabela, que já apresentava a pior nota dentre os municípios da Região desde o ano de 2011, perdeu posições no ranking, chegando à 331^o colocação entre os 645 municípios participantes.

Já Caraguatatuba destaca-se frente aos demais devido à homogeneidade dos resultados ao longo dos anos avaliados pelo Programa Município Verde Azul. O município estava na 12^o colocação no ranking estadual no ano de 2017.

Quadro 62 – Indicador de Avaliação Ambiental – IAA – Municípios da Região Litoral Norte/SP

Município	Nota					
	2011	2012	2014	2015	2016	2017
Caraguatatuba	70.26	75.60	83.37	86.75	89.97	74,44

Ubatuba	81.22	86.72	75.74	69.93	2.51	23.56
Ilhabela	56.89	55.56	21.94	51.99	45.37	14,15
São Sebastião	75.33	76.02	52.86	58.15	2.18	28,31

Fonte: Programa Município Verde Azul (2011 a 2017).

Quadro 63 – Ranking do Indicador de Avaliação Ambiental – IAA – Municípios da Região Litoral Norte/SP

Município	Posição no Ranking estadual					
	2011	2012	2014	2015	2016	2017
Caraguatatuba	191º	169º	85º	51º	26	12º
Ubatuba	132º	78º	132º	159º	551º	290º
Ilhabela	263º	254º	420º	238º	217º	331º
São Sebastião	165º	168º	272º	206º	555º	238º

Fonte: Programa Município Verde Azul (2011 a 2017).

Os resultados referentes ao indicador Esgotamento Sanitário nos municípios analisados refletem a deficiência deste serviço público na região. Em Caraguatatuba, os resultados chegaram a 9.55 no ano de 2015, porém, baixaram para 6.91 em 2017. Já Ubatuba apresentou índice inferior se comparados os anos de 2017 e 2011. São Sebastião apresentou melhoria em seu índice ao longo dos anos. Por fim, Ilhabela, apesar de ter melhorado gradativamente de 2011 a 2017, apresenta os piores resultados para a região, com apenas 3.99 pontos em 2017.

Quadro 64 – Indicador de Avaliação Ambiental – IAA – Esgoto Tratado - Municípios da Região Litoral Norte/SP

Região	Ano					
	2011	2012	2014	2015	2016	2017
Caraguatatuba	6,54	8,29	8,87	9,55	8,10	6,91
Ubatuba	5,51	5,62	6,34	5,10	2,64	3,94
Ilhabela	1,56	2,11	2,84	3,44	3,50	3,99
São Sebastião	4,32	4,62	5,16	5,15	2,31	6,77
Média Litoral Norte	4,48	5,16	5,80	5,81	4,14	5,40

Fonte: Programa Município Verde Azul (2011 a 2017).

Para os dados referentes aos resíduos sólidos percebem-se resultados homogêneos de 2011 a 2017, apenas para os municípios de Caraguatatuba e Ilhabela. Os resultados a partir do ano de 2016 para os demais municípios decresceram significativamente, provavelmente devido ao envio de informações para geração dos índices nestes respectivos anos.

Quadro 65 – Indicador de Avaliação Ambiental – IAA – Resíduos Sólidos - Municípios da Região Litoral Norte/SP

Município	Ano					
	2011	2012	2014	2015	2016	2017
Caraguatatuba	9.72	8.16	12.00	10.20	9.37	8.15
Ubatuba	10.80	9.60	10.50	9.30	1.87	4,47
Ilhabela	9.60	8.40	9.30	9.00	7.37	9,27
São Sebastião	11.86	12.00	12.00	9.60	1.87	4,74

Fonte: Programa Município Verde Azul (2011 a 2017).

Investimento em saneamento

A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP realizou 40 obras de esgotamento sanitário em Caraguatatuba entre os anos de 2000 e 2017, dentre elas a construção de estações elevatórias, estações de tratamento de esgoto, redes coletoras, interceptores orgânicos, ligações domiciliares, central de resíduos, dentre outros. No município de Ilhabela foram realizadas 17 obras no mesmo período. Em São Sebastião, a SABESP executou um total de 39 obras de infraestrutura de saneamento no período analisado. Por fim, em Ubatuba, foram realizadas 24 obras pelo mesmo órgão. Existem 04 emissários no Litoral Norte em operação pela SABESP, um em Ubatuba, dois em São Sebastião e um em Ilhabela. O descritivo das obras realizadas é apresentado no **Apêndice II-3 (Volume 2)**.

O Instituto Ilhabela Sustentável analisou o percentual dos royalties do petróleo recebidos pelo município de Ilhabela e destinados à gastos com saneamento para o ano de 2017. O mesmo constatou que do total, apenas 0,03% foi destinado para o setor saneamento.

IV. FATORES BIÓTICOS

IV.1. VEGETAÇÃO COSTEIRA

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

No Relatório Técnico Metodológico (Fase 2), propôs-se avaliar a evolução da área ocupada por vegetação costeira através da recolha e análise de informação geográfica, notadamente, de imagens satélite de várias datas, que representassem a condição do fator “vegetação costeira” nesses momentos. Os constrangimentos associados a esta metodologia (apresentados na seção IV.1.1), levaram a que se recorresse, complementarmente, à análise da dinâmica de ocupação do solo (seção IV.1.2). As principais conclusões sobre a condição de base e a situação atual para o fator vegetação costeiras são apresentados na seção IV.1.3.

IV.1.1. Análise de imagens satélite

IV.1.1.1. Fontes consultadas

Foi efetuada uma busca exaustiva de todos os dados existentes para a região do Litoral Norte /SP, 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).

Foram consultadas diversas fontes: entidades, organizações, pesquisadores e profissionais que possuem informação e conhecimentos especializados nesta área temática. Abaixo indicam-se as fontes consultadas pela equipe técnica, incluindo os estudos sugeridos ou disponibilizados pelas entidades e profissionais contatados.

- Mapas produzidos pelo **Instituto Florestal entre 2001 e 2009** (provenientes de imagens satélite disponibilizadas desde 1990⁴);
- Mapas produzidos pelo **SOS-Mata Atlântica entre 2005 e 2014** (provenientes das mesmas imagens satélite disponibilizadas desde 1990);
- Mapas disponibilizados pelo **CSR-IBAMA**, de três períodos distintos (2002; 2002-2008; e 2008-2009);
- Trabalhos e estudos de pesquisa que analisam a evolução da cobertura vegetal no estado de São Paulo, e discutem as diferentes fontes de dados e ponderações sobre os métodos adotados:
 - Inouye, *et al.* (2015);
 - Farinaci e Batistella (2012);
 - Célia Souza, *et al.* (2008);
 - Kronka (2007).

IV.1.1.2. Constrangimentos e limitações das imagens satélite disponíveis

Os mapas que existem sobre a abrangência de vegetação costeira em cada período temporal se embasaram, todos eles, nas mesmas imagens satélite – as 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 66 – Características das imagens de satélite publicadas após 1990

Ano de publicação	Anos das imagens	Resolução	Notas
--------------------------	-------------------------	------------------	--------------

⁴ Análise e discussão das características das imagens satélite que existem desde 1990 é feita na seção seguinte deste capítulo.

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

Fonte: ARCPLAN, 2017.

O quadro anterior demonstra que houve variação muito significativa da qualidade das imagens recolhidas. Essa variação coloca diversos entraves à análise das alterações do terreno, como é reconhecido por Kronka (2007), que fez diversas tentativas de tratamento dessas imagens com o objetivo de torná-las comparáveis ao longo de uma série temporal. Kronka concluiu que, entre 1990 e 2005, não houve alteração assinalável da abrangência da vegetação costeira nos quatro municípios do Litoral Norte (Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba). De fato, de acordo com os dados (apresentados no “Relatório Técnico Final” da Fase 2, seção V.2.2.1.1. Vegetação), dois municípios (Ilhabela e Ubatuba) teriam tido aumentos ligeiros da área de vegetação natural (1,3% e 4%) enquanto os outros dois municípios (Caraguatatuba e São Sebastião) teriam tido pequenas perdas de vegetação natural nesse período (5% e 0,7%). Na verdade, e como é apontado pelo Sistema de Informações Florestais do Estado de São

Paulo (SIFESP, 2017), “o uso de novas tecnologias e imagens de satélite mais detalhadas permitiram mapear um número maior de fragmentos de vegetação” que antes não haviam sido contabilizados. Assim, atualmente os dados são mais precisos, mas não são comparáveis com dados recolhidos em períodos anteriores.

A equipe técnica fez, ainda assim, várias simulações de sobreposição de imagens em vários períodos e consultou todos os estudos e fontes indicadas acima, procurando encontrar uma forma técnica e cientificamente aceita e que produzisse dados fiáveis e representativos da realidade – que representasse a evolução da abrangência de vegetação costeira para o período temporal definido para o presente estudo (2005 até à atualidade e sua projeção até 2030).

Após todas as tentativas e, tal como vem sendo referido pelos autores consultados, concluiu-se não ser possível comparar as imagens, mesmo para um intervalo temporal menor. Para clarificar, apresenta-se, no Apêndice IV-1 (Volume 2): os resultados de algumas das simulações feitas, citam-se as limitações identificadas pelos autores dos estudos consultados, as respostas obtidas por parte de todas as entidades consultadas e clarificam-se os constrangimentos associados a toda a informação disponível que existe sobre a abrangência da vegetação costeira.

A informação contida no Apêndice IV-1 (Volume 2) pretende assim comprovar que a comparação de imagens satélite (ou de dados trabalhados a partir dessas imagens) não é um método viável para estabelecer uma linha tendencial de evolução para o fator vegetação costeira.

IV.1.2. Análise da dinâmica de ocupação do solo

Não sendo viável recorrer à análise de imagens de satélite para estabelecer uma linha tendencial de evolução para o fator vegetação costeira, esta pode ser inferida através da análise da dinâmica de ocupação do solo. A dinâmica de ocupação do solo se relaciona com o estabelecimento de novas áreas no terreno: áreas industriais, áreas residenciais, áreas agrícolas, áreas comerciais, vias de acessos, entre outras.

Nas próximas seções apresentam-se dois métodos (e discutem-se os resultados da sua aplicação) de análise de dinâmica de ocupação do solo: a) análise da ocupação através da pegada dos empreendimentos; b) análise da ocupação do solo através da densidade populacional em malha fina.

IV.1.2.1. Análise da dinâmica da ocupação do solo através da pegada dos empreendimentos

Os registros que existem de afetação da vegetação pelos empreendimentos em análise se referem a afetações eventuais (por exemplo, derrames acidentais em fase de obra, ou na fase de operação por parte de embarcações em circulação), ou a afetações pontuais de áreas de vegetação, não contabilizáveis no escopo da presente análise e daquela efetuada nos estudos associados aos ditos empreendimentos (EIA, na sua maioria).

Especificamente, nos EIA analisados, do total de nove impactos identificados sobre a vegetação:

- O “Contorno Norte”, o “Contorno Sul”, o “trecho serra da rodovia dos Tamoios”, o duto associado à “Atividade Produção Gás Condensado Mexilhão” e o “Gasoduto Caraguatatuba – Taubaté – GASTAU” são os empreendimentos cujos EIA respectivos assinalam que se previa a **afetação direta** de vegetação costeira (mangue, restinga ou floresta ombrófila densa de terras baixas);
- Os EIA dos restantes empreendimentos assinalam apenas afetações “eventuais” de mangue, de restinga ou de floresta ombrófila densa de terras baixas.

IV.1.2.2. Análise da ocupação do solo através da densidade populacional em malha fina

O relatório do Comitê de Bacia do Litoral Norte (2017) aborda a relação entre o crescimento populacional e o aumento da expansão de ocupações irregulares, através de edificações em áreas de preservação permanente e em áreas de risco.

Objetivando verificar se a ocupação irregular de áreas de vegetação para construção de habitação acontece em quantidade e/ou área suficiente para ter relevância na escala de trabalho do PAIC, e de modo a apoiar a classificação da significância de impactos cumulativos sobre o fator (a realizar na fase seguinte do projeto – fase 4), desenvolveu-se o método de análise de ocupação do solo que se explica seguidamente.

Este método objetiva visualizar áreas de alteração da ocupação do solo, notadamente sobre áreas de vegetação costeira, usando dados de densidade populacional em malha fina (malha de 200x200m em áreas urbanas e malha de 1.000x1.000m em áreas rurais), do ano 2010, que é a data mais recente (e única) para a qual existem dados especializados por malha fixa⁵. Estes dados são provenientes de censos da população (Censos 2010); pela natureza intrínseca de um recenseamento universal, englobam todo os tipos de ocupação do território, independentemente da sua regularidade (considera, portanto, toda e qualquer ocupação, mesmo aquela não visível em imagem satélite).

Assim, objetivando visualizar as áreas de pressão demográfica (presença relevante de pessoas) sobre vegetação costeira, produziram-se mapas (um para cada município), representando:

- **Remanescentes de vegetação** (SOS-MA, dados de 2008-09 ou 2013-2014⁶) até 100m de altitude, discriminando as classes: mangue, restinga, mata e naturais não florestais;
- **Densidade populacional** (IBGE, dados de 2010), até aos 100m de altitude, assinalando-se com destaque as classes de pressão média (101-1.000 habitantes/km²) e pressão elevada (mais de 1.000 habitantes/km²).

⁵ Dados do IBGE. Para os anos 2000 e 2007 estão disponíveis apenas dados de densidade populacional por setor censitário (unidade não espacializada, irregular no espaço e variável no tempo).

⁶ O website indica a existência de mapas de: 2005; 2005-2008; 2014-2015. No entanto, após cadastro (em julho 2017) e contato direto com a entidade (em setembro 2017), verificou-se que os únicos *shapefiles* disponíveis são de 2013-2014 (embora os atributos do *shapefile* baixado refiram 2008).

Os mapas resultantes (“Relação entre a densidade populacional e a vegetação costeira”) encontram-se em apêndice (Mapas 3A a 3D apresentados no Apêndice III-1 do Volume 2).

As imagens seguintes apresentam alguns detalhes dos mapas referidos, que se selecionaram como exemplos para discussão dos resultados.

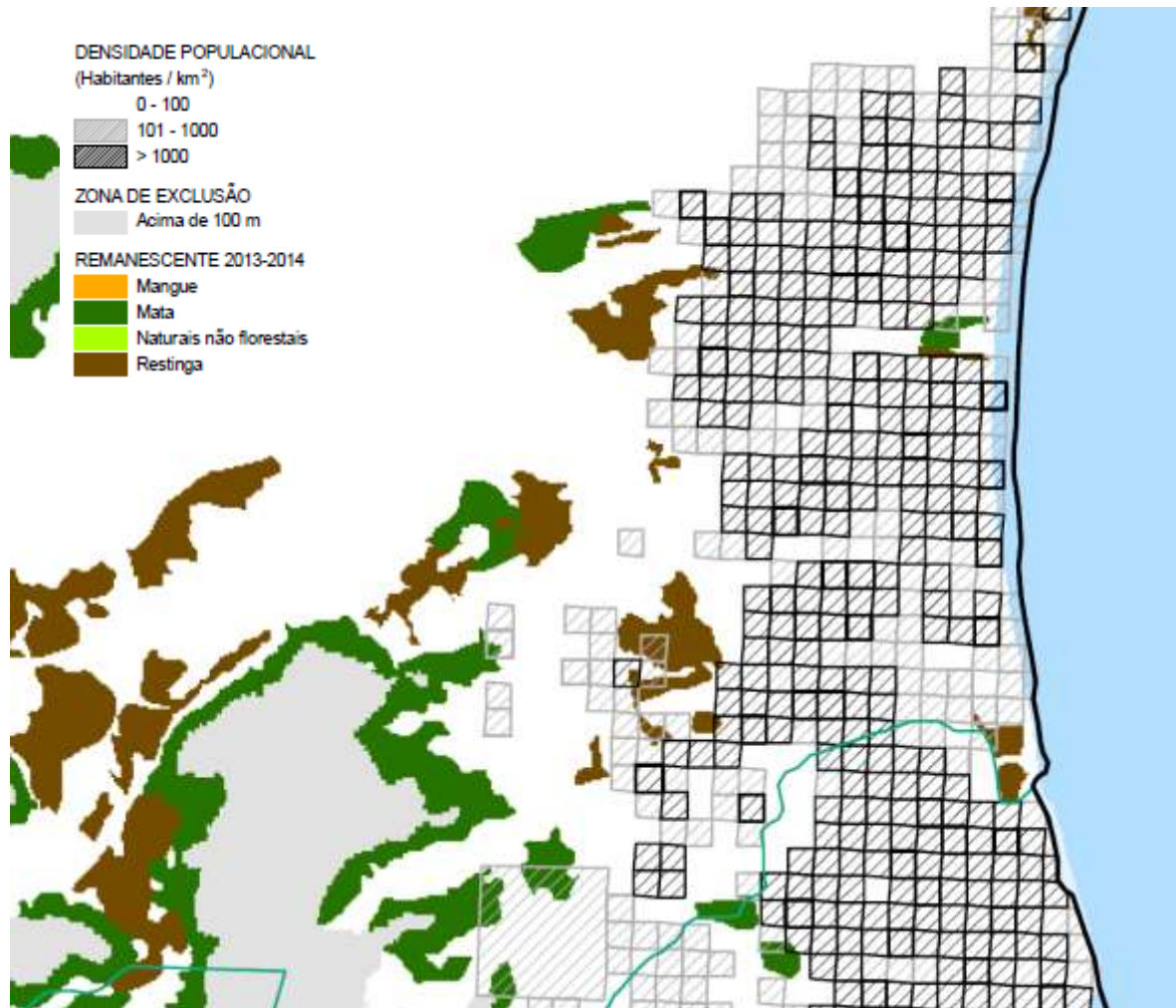


Figura 33 – Detalhe (da área da baía de Canavieiras) do mapa 3B (município de Caraguatatuba), mostrando a separação espacial entre as áreas de maior densidade populacional e as áreas de vegetação costeira.

Os quadrados (100x100m) de malha mais escura (mais de 1.000 habitantes/km²) que aparentam sobrepor-se às áreas de vegetação, abrangem, todos eles, área urbana (a branco), o que deverá justificar o seu valor de

densidade populacional elevada, não se traduzindo em uma ocupação real de áreas de vegetação costeira.

Mesmo nos casos onde parece haver maior sobreposição entre densidade populacional e vegetação costeira (caso da Figura 36), uma análise detalhada demonstra que tal não se verifica.

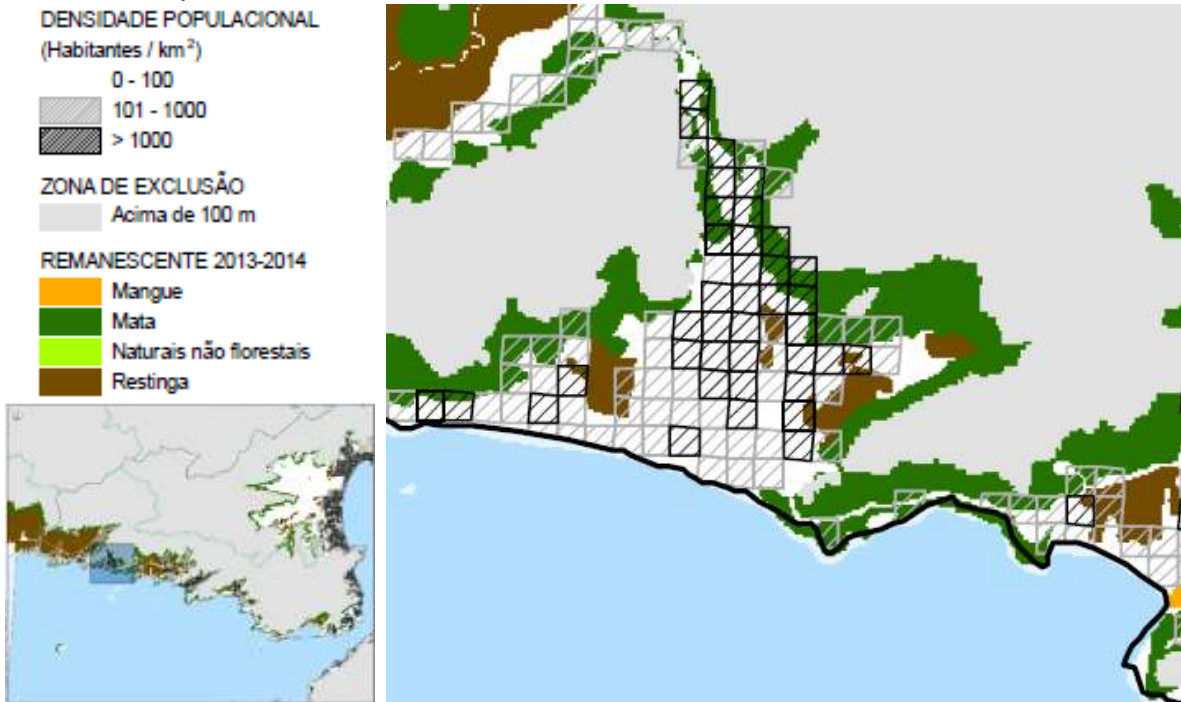


Figura 34 – Detalhe (da área destacada à esquerda) do mapa 3A (município de São Sebastião), de uma zona que aparentava ter maior pressão populacional (quadrados de malha escura) sobre a vegetação costeira.

De fato, tal como na Figura 33, as áreas de aparente sobreposição se justificam pela abrangência de área urbana dentro dos quadrados da malha 200x200m e não constituem verdadeiros focos de ocupação efetiva da vegetação costeira.

Assim, apesar da comprovada existência de situações que expressam a ocupação irregular de áreas de encosta, com a supressão de vegetação nativa (notadamente, na área do Parque Estadual da Serra do Mar, conforme fotos do acervo CAEX -comunicação escrita do Ministério Público do Estado de São Paulo, 27 de novembro de 2018), a análise dos Mapas 3A a 3D (Apêndice III-1 do

Volume 2) sugere que as áreas em que se verifica maior pressão populacional sobre as áreas de vegetação costeira:

a) ocorre numa pequena quantidade de casos (número de zonas de sobreposição);

b) apresenta intensidade reduzida (o grau da densidade populacional que se sobrepõe a áreas de vegetação costeira é majoritariamente médio e abrange também área urbana, que provavelmente justifica essa classe de densidade);

c) afeta uma extensão reduzida, especialmente considerando a escala de trabalho e de análise do PAIC.

IV.1.3. Condição de base e atual

Pode assim assumir-se que, para o fator vegetação costeira, 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 extraída da análise da dinâmica da ocupação do solo através da pegada dos empreendimentos e da densidade populacional, que demonstram que as alterações à área de abrangência da vegetação costeira neste período, embora possam ser localmente significativas, à escala de trabalho do PAIC este significado é difícil de quantificar, por serem áreas muito localizadas⁷.

Essa tendência de manutenção das áreas de abrangência do fator vegetação costeira pode ser explicada pela proteção legal associada às classes de vegetação selecionadas para análise; o mangue e a restinga são áreas de APP, pelo que estão legalmente protegidas, embora, na área de estudo, sejam muito

⁷ Tendo em conta a existência de um impacto que o PAIC não consegue quantificar com um mínimo de rigor, serão propostas, nas fases seguintes, medidas de controle, de monitoramento e de recuperação de vegetação nativa, de modo a controlar e, se possível, reverter a tendência atual de ocupação irregular em áreas de vegetação natural até à cota 100 m.

poucas as manchas que se encontram abrangidas por UC (cf. Mapas 2A a 2D apresentados no Apêndice III-1 do **Volume 2**).

Para condição de base será assumida a abrangência (distribuição geográfica mapeada) das três classes de vegetação selecionadas, que consta do mapa “Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo – Região Administrativa de São José dos Campos (Litoral)” (Kronka, 2007), que apresenta dados de 2001, aferidos com dados de 2004-2005. Esse mapa foi apresentado no “Relatório Técnico Final” (Fase 2), seção V.2.2.1.1. Vegetação; subseção Fitofisionomias da Mata Atlântica e do Litoral Norte).

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.

V. FATORES FÍSICOS

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

V.1. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

A análise do fator qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte começou por ter como principal fonte de informação os Relatórios de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo, desenvolvidos pela CETESB entre 2001 e 2016. Assim, no Relatório Parcial de Levantamento de Dados, e com base nesses relatórios, foram apresentadas como variáveis indicadoras da condição do fator (para os municípios e para a região) as seguintes (seção V.1.1):

- Concentração de Coliformes termotolerantes em rios e córregos;
- Turbidez em rios e córregos;
- Índice de Qualidade da Água (IQA);
- Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público (IAP);
- Índice de Qualidade das Águas para Fins de Proteção da Vida Aquática (IVA);
- Mortandades de peixes.

Estes dados foram apresentados em dezembro de 2017 em Caraguatatuba, tendo o Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte referido que, apesar de constituírem a informação oficial disponível, não são totalmente representativos da realidade. De acordo com esta entidade, os pontos de coleta utilizados pela CETESB encontram-se em locais inadequados e são insuficientes, sugerindo a consideração de outros projetos, mesmo que pontuais, para completar essa informação. Assim, no presente relatório (seção V.1.2) são apresentados dados adicionais, produzidos pelas seguintes entidades: Comitê de Bacias Hidrográficas

do Litoral Norte; Instituto Ilhabela Sustentável; Instituto Supereco; Instituto Educa Brasil e Instituto Costa Brasilis.

V.1.1. Monitoramento da CETESB

V.1.1.1. Coliformes termotolerantes em rios e córregos

De acordo com a análise apresentada no Relatório Técnico Final da Fase de Escopo (Fase 2), uma importante pressão sobre a qualidade das águas superficiais interiores do Litoral Norte resulta de deficiências no saneamento, notadamente, na coleta e tratamento de esgotos domésticos. O parâmetro Coliformes termotolerantes tem sido utilizado pela CETESB para o monitoramento da poluição desta origem em rios e córregos da região, em estações pertencentes à rede básica.

Os Coliformes termotolerantes são micro-organismos do grupo coliforme, que incluem algumas espécies de origem fecal bem como outras que podem ocorrer também em águas, poluídas ou não, com altos teores de matéria orgânica. Em águas de regiões de clima quente, a sua presença não pode ser ignorada como possível indicador de micro-organismos patogênicos para a saúde humana (CETESB, 2017a).

A partir de 2012 é monitorada a concentração de *Escherichia coli* em vez de concentração de Coliformes termotolerantes, uma vez que a primeira é considerada um parâmetro mais representativo da poluição provocada pelos esgotos domésticos. De fato, a *Escherichia coli*, sendo a principal bactéria do subgrupo dos Coliformes termotolerantes, tem origem exclusivamente fecal em animais de sangue quente, sendo considerado o indicador mais adequado de contaminação fecal em águas doces e da possível presença de micro-organismos patogênicos (CETESB, 2017a).

De acordo com estudos efetuados em 2008 pela CETESB, a concentração de Coliformes termotolerantes pode ser obtida da concentração de *Escherichia coli* multiplicada pelo fator 1,25 (CETESB, 2017b).

O parâmetro concentração de Coliformes termotolerantes é considerado variável indicadora de qualidade para os seguintes índices utilizados pela

CETESB para o monitoramento da qualidade das águas interiores: IQA e IAP (cf. adiante).

O parâmetro é monitorado com frequência bimestral num conjunto de estações variável conforme o município e o ano. Os resultados do monitoramento são apresentados anualmente nos Relatórios de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo da CETESB (disponíveis no seu site), bem como o seu valor médio anual. Para o presente trabalho foram coletados os valores médios anuais nas estações em cada município disponíveis para o período 2000-2016.

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.

Quadro 67 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de Coliformes termotolerantes (UFC/100ml) em rios e córregos do município de Ubatuba.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2002	1	1	1600	1600	1600	0
2003	2	1	1145	1400	890	361
2004	2	1	941	1417	464	674
2005	2	1	870	1300	440	608
2006	2	1	1005	1600	410	841
2007	11	9	4883	26000	160	7747
2008	11	9	2035	7000	120	2307
2009	11	9	1082	4100	98	1460
2010	11	9	970	4300	64	1320
2011	11	9	3954	24000	98	6973
2012	11	9	1458	5750	163	1880
2013	11	9	1623	5250	164	1749
2014	11	9	1198	4625	56	1571
2015	11	9	1144	3875	108	1326
2016	11	9	1488	6125	55	2086

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual; a partir de 2012 os valores apresentados resultam da concentração média anual de *Escherichia coli* multiplicada pelo fator 1,25.

Fonte: CETESB (2003 – 2017b) com cálculos próprios.

Quadro 68 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de Coliformes termotolerantes (UFC/100ml) em rios e córregos do município de Caraguatatuba.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2002	1	1	690	690	690	0
2003	1	1	720	720	720	0
2004	1	1	1877	1877	1877	0
2005	1	1	120	120	120	0
2006	1	1	730	730	730	0
2007	6	6	2728	6400	230	2313
2008	6	6	2220	6500	190	2246
2009	7	7	1231	2500	170	757
2010	7	7	1304	4100	160	1502
2011	7	7	2424	6200	460	2083
2012	7	7	3096	8625	300	3098
2013	8	8	913	2125	23	773
2014	8	8	1636	8500	159	2811
2015	8	8	1303	4625	101	1487
2016	8	8	1385	5875	86	1937

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual; a partir de 2012 os valores apresentados resultam da concentração média anual de *Escherichia coli* multiplicada pelo fator 1,25.

Fonte: CETESB (2003 – 2017b) com cálculos próprios.

Quadro 69 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de Coliformes termotolerantes (UFC/100ml) em rios e córregos do município de São Sebastião.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2002	1	1	920	920	920	0
2003	3	3	427	570	230	176
2004	3	3	565	748	303	233
2005	3	3	291	650	43	318
2006	3	3	247	330	170	80
2007	9	9	759	2000	110	653
2008	9	9	611	1700	60	570
2009	8	8	956	2900	59	1086
2010	8	8	337	1400	43	444

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2011	8	8	1546	6700	150	2359
2012	8	8	992	2500	125	1036
2013	8	8	356	1013	26	389
2014	8	8	507	1375	116	480
2015	8	8	536	1375	81	455
2016	8	8	491	1500	21	522

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual; a partir de 2012 os valores apresentados resultam da concentração média anual de *Escherichia coli* multiplicada pelo fator 1,25.

Fonte: CETESB (2003 – 2017b) com cálculos próprios.

Quadro 70 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de Coliformes termotolerantes (UFC/100ml) em rios e córregos do município de Ilhabela.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2003	1	1	3100	3100	3100	0
2004	1	1	878	878	878	0
2005	1	1	650	650	650	0
2006	1	1	1900	1900	1900	0
2007	4	4	4940	12000	360	5336
2008	4	4	6353	14000	210	6735
2009	4	4	2300	6600	91	2941
2010	4	4	1275	3500	130	1515
2011	4	4	8270	13000	380	6040
2012	4	4	6791	20000	288	8973
2013	4	4	2732	6250	678	2461
2014	4	4	1669	4250	499	1767
2015	4	4	5677	11250	708	5235
2016	4	4	2166	5000	156	2275

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual; a partir de 2012 os valores apresentados resultam da concentração média anual de *Escherichia coli* multiplicada pelo fator 1,25.

Fonte: CETESB (2003 – 2017b) com cálculos próprios.

Verifica-se que, para os municípios considerados, só existem dados para o parâmetro a partir de 2002 (generalidade dos municípios) ou de 2003 (para Ilhabela). O número de estações varia ao longo do período considerado, verificando-se um grande aumento de 2006 para 2007, e mantendo-se

aproximadamente estável desde então. O número de estações em 2016 é mais elevado nos municípios de Ubatuba (11 estações), São Sebastião e Caraguatatuba (ambos com 8 estações), comparativamente a Ilhabela (apenas com 4). Apenas em Ubatuba existe um número de estações diferente do número de corpos d'água amostrados, com a existência de várias estações (3) no rio Grande.

Considerando os dados de cada município em cada ano verifica-se uma grande variação de valores, conforme a estação de amostragem, com o valor de desvio padrão a ser da mesma ordem de grandeza do valor médio do município, frequentemente superior, revelando grande heterogeneidade na qualidade da água dos diferentes corpos de água. Esta situação é comum para todos os municípios.

Neste âmbito, assinala-se que os valores máximos em cada município aumentaram consideravelmente em 2007, o que pode atribuir-se ao fato de novas estações de amostragem abrangerem corpos de água com valores do parâmetro relativamente mais elevados. De fato, inicialmente a rede básica de amostragem na região se concentrava nos mananciais de abastecimento às populações, sendo ampliada depois para outros corpos de água.

Os valores referentes ao ano de base e atual, bem como os valores entre estes períodos, são sintetizados para os municípios e para a região no quadro seguinte.

Considerando os dados para o ano atual (2016), observa-se grande amplitude de valores para o parâmetro entre municípios: máximo de 2.166 UFC/100ml em Ilhabela e mínimo de 491 UFC/100ml em São Sebastião, com valores intermédios em Caraguatatuba (1.385 UFC/100ml) e em Ubatuba (1.488 UFC/100ml). O valor médio do parâmetro para este ano para a região é muito semelhante ao verificado no município de Caraguatatuba. Estes valores são, em geral, compatíveis com condição de qualidade de Classe 2, de acordo com a Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

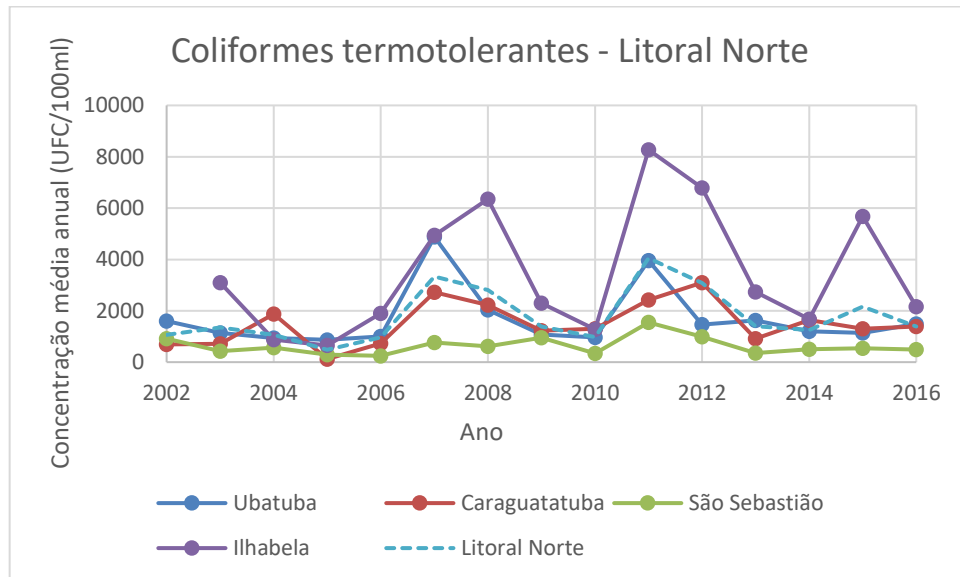
Quadro 71 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – Concentração média anual de Coliformes termotolerantes (UFC/100ml).

Ano	Ubatuba	Caraguatatuba	São Sebastião	Ilhabela	Litoral Norte
2002	1600	690	920	-	1070
2003	1145	720	427	3100	1348
2004	941	1877	565	878	1065
2005	870	120	291	650	483
2006	1005	730	247	1900	970
2007	4883	2728	759	4940	3327
2008	2035	2220	611	6353	2805
2009	1082	1231	956	2300	1392
2010	970	1304	337	1275	972
2011	3954	2424	1546	8270	4049
2012	1458	3096	992	6791	3084
2013	1623	913	356	2732	1406
2014	1198	1636	507	1669	1253
2015	1144	1303	536	5677	2165
2016	1488	1385	491	2166	1383
Var. 2005-2016	71%	1055%	69%	233%	186%
Var. 2005-2007	461%	2174%	161%	660%	589%
Var. 2007-2016	-70%	-49%	-35%	-56%	-58%

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual; ano mais representativo da condição de base.
Fonte: CETESB (2003 – 2017b) com cálculos próprios.

Entretanto, da figura seguinte ressalta que a evolução dos resultados do parâmetro na região e nos municípios foi, no período em análise, bastante irregular, com maior variação em Ilhabela e menor em São Sebastião. No ano de 2005 verificava-se um valor máximo para o parâmetro de 870 UFC/100ml em Ubatuba, um valor mínimo de 120 UFC/100ml em Caraguatatuba, e um valor médio para a região de 483 UFC/100ml, valores compatíveis com condição de

qualidade de Classe 2 (Classe 1 no caso de Caraguatatuba), de acordo com a Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março. Esta distribuição relativa entre municípios não se replica nos anos anterior e seguinte (2004 e 2006), evidenciando uma grande alteração do valor do parâmetro de ano para ano. Para esta situação entende-se que contribua significativamente o reduzido número de estações para cada município nestes anos (entre 1 e 3).



Fonte: CETESB (2003-2017b) com cálculos próprios.

Figura 35 – Evolução da concentração média anual de Coliformes termotolerantes em rios e córregos nos municípios do Litoral Norte e na região.

Considerando apenas os anos de abrangência temporal do PAIC evidencia-se um grande aumento no valor do parâmetro entre 2005 (ano base) e 2016 (ano atual), entre 69% em São Sebastião e 1.055% em Caraguatatuba. Entretanto, verifica-se que esse grande aumento acontece, em grande medida, entre 2005 e 2007, provavelmente devido ao aumento de estações de amostragem e da abrangência de corpos de água com relativamente pior qualidade quanto a este parâmetro, como é visível na evolução apresentada na figura.

Assim, julga-se que o resultado de 2007 (ano em que se atinge um número e localização de estações próximo do atual) será mais representativo da condição base. Nesse ano, evidencia-se uma distribuição relativa do valor do parâmetro por municípios já próxima da atual: máximo em Ilhabela (4.840) e mínimo em São Sebastião (759 UFC/100ml), com valores intermédios em Caraguatatuba (2.728 UFC/100ml) e em Ubatuba (4.883 UFC/100ml), e com um valor médio para a

região (3.327 UFC/100ml) da mesma ordem de grandeza do valor verificado em Caraguatatuba. Estes valores são, em geral, compatíveis com a condição de qualidade de Classe 4 (Classe 3 para São Sebastião), de acordo com a Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março.

Entretanto, o valor absoluto do parâmetro para cada município e para a região é em 2007 superior ao de 2015, verificando-se uma redução do valor do parâmetro entre 2007 e 2016, entre 35% em São Sebastião e 70% em Ubatuba, com valores intermédios de 49% em Caraguatatuba e 56% em Ilhabela e um valor médio regional de 58%.

Estes resultados sugerem, assim, uma melhoria da qualidade das águas interiores da região, observável em todos os municípios, ao longo do período de abrangência temporal do PAIC, considerando somente este parâmetro.

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 e Classe 3 da Resolução CONAMA n.º 357/2005, respectivamente. Desta forma, apesar de se ter verificado uma melhoria da qualidade das águas, estas mantêm-se ainda com reduzida qualidade, adequada apenas a alguns usos mais restritos.

V.1.1.2. Turbidez em rios e córregos

De acordo com a análise apresentada no Relatório Técnico Final da Fase de Escopo (Fase 2) uma importante pressão sobre a qualidade das águas superficiais interiores do Litoral Norte resulta de alterações no uso do solo, relacionadas à pressão urbanística e ao *déficit* habitacional, que potenciam situações de habitações irregulares em locais desadequados para o efeito. Para indicador do efeito desta pressão, selecionou-se a Turbidez. Este parâmetro tem sido determinado pela CETESB em rios e córregos do Litoral Norte, em pontos da rede básica de monitoramento.

A Turbidez, relacionada com a atenuação da intensidade da luz por atravessamento da água, é um indicador da presença de sólidos em suspensão, que podem ser partículas inorgânicas (ex. areia, silte, argila) ou orgânicas (ex. algas, bactérias). Este parâmetro é um indicador de situações de poluição da

água que poderão resultar de erosão de solo e de arrastamento de material particulado para os corpos de água durante a época chuvosa, intensificados pelo mau uso do solo, bem como da poluição por esgotos domésticos e industriais. A alteração deste parâmetro afeta o uso ecológico dos corpos de água bem como a qualidade para os usos antrópicos (CETESB, 2017a). A Turbidez é considerada variável indicadora de qualidade para os seguintes índices utilizados pela CETESB para o monitoramento da qualidade das águas interiores: IQA e IAP (cf. adiante).

O parâmetro é monitorado com frequência bimestral num conjunto de estações, variável conforme o município e o ano. Os resultados do monitoramento são apresentados anualmente nos Relatórios de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo da CETESB (disponíveis no seu site), bem com o seu valor médio anual. Para o presente trabalho, procurou-se obter os valores médios anuais nas estações em cada município, após o ano 2000.

Para os municípios considerados verifica-se que só existem dados para o parâmetro Turbidez a partir de 2001 (generalidade dos municípios) ou de 2003 (para Ilhabela).

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

Quadro 72 – Estatísticas descritivas dos dados de Turbidez média anual (UNT) em rios e córregos do município de Ubatuba.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2001	1	1	1,0	1,0	1,0	0,0
2002	1	1	1,0	1,0	1,0	0,0
2003	2	1	1,9	3,0	0,8	1,6
2004	2	1	6,5	10,0	3,0	4,9
2005	2	1	4,0	5,0	3,0	1,4
2006	2	1	4,0	6,0	2,0	2,8
2007	11	9	35,9	125,0	1,0	46,3
2008	11	9	11,2	27,0	2,0	8,5
2009	11	9	6,2	12,0	1,0	4,1

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2010	11	9	6,1	14,0	2,0	4,5
2011	11	9	9,9	33,0	2,0	8,6
2012	11	9	4,8	19,0	1,1	5,1
2013	11	9	5,0	12,0	1,0	3,8
2014	11	9	5,4	17,0	1,2	5,3
2015	11	9	10,0	29,0	3,1	8,0
2016	11	9	5,9	12,0	2,0	3,7

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual.

Fonte: CETESB (2002 – 2017b) com cálculos próprios.

Quadro 73 – Estatísticas descritivas dos dados de Turbidez média anual (UNT) em rios e córregos do município de Caraguatatuba.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2001	1	1	7,0	7,0	7,0	0,0
2002	1	1	16,0	16,0	16,0	0,0
2003	1	1	10,0	10,0	10,0	0,0
2004	1	1	11,0	11,0	11,0	0,0
2005	1	1	9,0	9,0	9,0	0,0
2006	1	1	13,0	13,0	13,0	0,0
2007	6	6	10,7	14,0	9,0	2,0
2008	6	6	19,5	26,0	14,0	4,2
2009	7	7	11,4	20,0	6,0	5,7
2010	7	7	13,3	36,0	4,0	11,0
2011	7	7	17,7	57,0	7,0	17,7
2012	7	7	8,3	12,0	4,0	2,9
2013	8	8	9,9	16,0	1,0	5,9
2014	8	8	10,0	23,0	1,7	7,3
2015	8	8	12,0	31,0	3,5	8,6
2016	8	8	10,3	18,0	3,2	5,5

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual.

Fonte: CETESB (2002 – 2017b) com cálculos próprios.

Quadro 74 – Estatísticas descritivas dos dados de Turbidez média anual (UNT) em rios e córregos do município de São Sebastião.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2001	1	1	2,5	2,5	2,5	0,0
2002	1	1	4,0	4,0	4,0	0,0
2003	3	3	7,2	12,0	4,7	4,2
2004	3	3	7,7	14,0	4,0	5,5
2005	3	3	10,7	18,0	5,0	6,7
2006	3	3	10,3	16,0	4,0	6,0
2007	9	9	7,4	35,0	2,0	10,5
2008	9	9	11,3	31,0	3,0	9,2
2009	8	8	10,4	20,0	3,0	5,2
2010	8	8	13,0	38,0	4,0	12,1
2011	8	8	8,4	14,0	3,0	4,0
2012	8	8	6,8	17,0	4,0	4,4
2013	8	8	8,1	15,0	3,0	4,7
2014	8	8	6,7	16,0	3,2	4,3
2015	8	8	13,3	42,0	5,5	12,8
2016	8	8	9,3	20,0	4,8	5,7

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual.

Fonte: CETESB (2002 – 2017b) com cálculos próprios.

Quadro 75 – Estatísticas descritivas dos dados de Turbidez média anual (UNT) em rios e córregos do município de Ilhabela.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2003	1	1	5,1	5,1	5,1	0,0
2004	1	1	19,0	19,0	19,0	0,0
2005	1	1	4,0	19,0	4,0	0,0
2006	1	1	3,0	4,0	3,0	0,0
2007	4	4	6,0	11,0	2,0	3,9
2008	4	4	35,5	59,0	2,0	27,9
2009	4	4	7,5	59,0	2,0	6,0
2010	4	4	9,0	21,0	3,0	8,2
2011	4	4	12,8	22,0	5,0	7,0
2012	4	4	7,8	22,0	2,0	7,6
2013	4	4	7,5	19,0	2,0	7,9

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2014	4	4	9,5	19,0	1,8	6,8
2015	4	4	52,5	138,0	12,0	58,1
2016	4	4	11,0	138,0	2,5	12,2

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual.

Fonte: CETESB (2004 – 2017b) com cálculos próprios.

O número de estações varia ao longo do período considerado verificando-se um grande aumento de 2006 para 2007, mantendo-se aproximadamente estável desde então. O número de estações em 2016 é mais elevado nos municípios de Ubatuba (11 estações), São Sebastião e Caraguatatuba (ambos com 8 estações) comparativamente a Ilhabela (apenas com 4 estações). Apenas em Ubatuba existe um número de estações diferente do número de corpos d'água amostrados, com a existência de várias estações (3) no rio Grande.

Considerando os dados de cada município, verifica-se, em cada ano, uma grande variação de valores conforme a estação de amostragem, com o valor de desvio padrão a ser da mesma ordem de grandeza que o valor médio do município, revelando grande heterogeneidade na qualidade da água dos diferentes corpos de água. Esta situação é mais pronunciada nos municípios Ubatuba e Ilhabela, surgindo menos evidente nos outros municípios.

Neste âmbito assinala-se que os valores máximos nos municípios de São Sebastião e, principalmente, Ubatuba aumentaram consideravelmente em 2007, devido às novas estações de amostragem passarem a abranger corpos de água com valores do parâmetro relativamente mais elevados. De fato, inicialmente a rede básica de amostragem na região se concentrava nos mananciais de abastecimento às populações, sendo ampliada depois para outros corpos de água. Entretanto, nos municípios de Caraguatatuba e Ilhabela não se verifica uma alteração significativa das estatísticas.

Os valores referentes ao ano de base e atual, bem como os valores entre estes períodos, são sintetizados para os municípios e para a região no quadro seguinte.

Considerando os dados para o ano atual (2016), observa-se grande semelhança de valores para o parâmetro entre os municípios de Caraguatatuba

(10,3 UNT), São Sebastião (9,3 UNT) e Ilhabela (11,0 UNT), verificando-se um valor mais baixo em Ubatuba (5,9 UNT). Posto isto, merece ainda referir que o valor médio do parâmetro para este ano para a região (9,1 UNT) é muito semelhante ao verificado no município de São Sebastião.

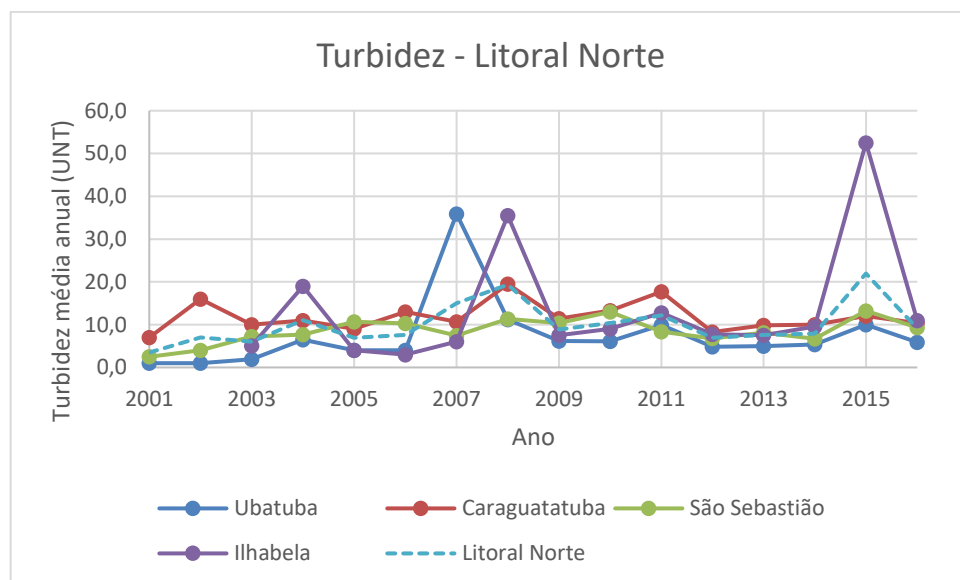
Quadro 76 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – Turbidez média anual (UNT).

Ano	Ubatuba	Caraguatatuba	São Sebastião	Ilhabela	Litoral Norte
2001	1,0	7,0	2,5		3,5
2002	1,0	16,0	4,0		7,0
2003	1,9	10,0	7,2	5,1	6,1
2004	6,5	11,0	7,7	19,0	11,0
2005	4,0	9,0	10,7	4,0	6,9
2006	4,0	13,0	10,3	3,0	7,6
2007	35,9	10,7	7,4	6,0	15,0
2008	11,2	19,5	11,3	35,5	19,4
2009	6,2	11,4	10,4	7,5	8,9
2010	6,1	13,3	13,0	9,0	10,3
2011	9,9	17,7	8,4	12,8	12,2
2012	4,8	8,3	6,8	7,8	6,9
2013	5,0	9,9	8,1	7,5	7,6
2014	5,4	10,0	6,7	9,5	7,9
2015	10,0	12,0	13,3	52,5	22,0
2016	5,9	10,3	9,3	11,0	9,1
Var. 2005- 2016	48%	15%	-13%	174%	32%
Var. 2005- 2007	798%	19%	-30%	50%	117%
Var. 2007- 2016	-84%	-3%	25%	83%	-39%

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual; ano mais representativo da condição de base.

Fonte: CETESB (2003 – 2017b) com cálculos próprios.

Entretanto, da figura seguinte ressalta que a evolução dos resultados do parâmetro na região e nos municípios foi, no período em análise, em geral bastante regular e sem acentuadas variações de valor, especialmente no período entre 2009 e 2014. Excetuam-se algumas situações de valores relativamente elevados em alguns anos nos municípios de Ubatuba (2007) e Ilhabela (2008 e 2015). No ano de 2005 verificava-se um valor máximo para o parâmetro de 10,7 UNT em São Sebastião e mínimo de 4,0 UNT em Ubatuba e Ilhabela, com valor intermédio de 9,0 UNT para Caraguatatuba, com um valor médio para a região de 6,9 UNT.



Fonte: CETESB (2003-2017b) com cálculos próprios.

Figura 36 – Evolução da Turbidez média anual em rios e córregos nos municípios do Litoral Norte e na região.

Considerando apenas os anos de abrangência temporal do PAIC evidencia-se um aumento no valor do parâmetro entre 2005 (ano base) e 2016 (ano atual) na região (32%), entretanto, qualitativamente desigual entre municípios, com aumento do valor do parâmetro a verificar-se apenas nos municípios de Caraguatatuba, Ubatuba e Ilhabela (entre 15% e 174%) e uma redução a ocorrer em São Sebastião (-13%).

Como referido anteriormente, os valores obtidos para 2005 referem-se a um número de estações muito reduzido face ao número que foi considerado em 2016. Assim, considerando como ano base o de 2007, ano em que o número de estações se aproxima já razoavelmente do atual, verifica-se uma variação face ao

momento atual que se caracteriza por um decréscimo do valor do parâmetro em Ubatuba (84%) e, de forma mais ligeira, também em Caraguatatuba (3%), com um aumento em São Sebastião (25%) e, principalmente, em Ilhabela (83%). Para os valores médios da região, verifica-se também uma redução da Turbidez média anual no período 2007-2016 (39%).

Estes resultados sugerem, assim, que embora em geral pareça verificar-se uma melhoria da qualidade das águas interiores da região, ao longo do período de abrangência temporal do PAIC, considerando somente este parâmetro, a evolução é muito determinada por especificidades de cada município, não se evidenciando *a priori* uma tendência dominante comum a todos os municípios.

Os valores de Turbidez média anual do ano base e atual obtidos para os municípios e a região são compatíveis com uma condição de qualidade da água de Classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA n.º 375/2005, de 17 de março de 2005.

V.1.1.3. Índice de Qualidade da Água (IQA)

O IQA é um índice de qualidades das águas que tem sido calculado pela CETESB para o monitoramento da contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos, com vista à avaliação da qualidade face à sua utilização para abastecimento público, em estações pertencentes à rede básica (CETESB, 2017b e 2017c).

Este índice, com valor entre 0 e 100, é composto de uma pontuação de qualidade resultante dos valores de nove parâmetros: Coliformes termotolerantes, pH, DBO, Nitrogênio total, Fósforo total, Temperatura, Turbidez, Sólido Total, Oxigênio dissolvido (cf. CETESB, 2017c).

O IQA é calculado por meio do seguinte produtório com $n=9$ (CETESB, 2017d):

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

Onde:

q_i = qualidade do i -ésimo parâmetro, número entre 0 e 100, obtido da respectiva “curva média de variação de qualidade”, em função de sua concentração ou medida (cf. curvas em CETESB, 2017d) e,

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, respeitando ($n=9$):

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

Neste âmbito, os parâmetros de maior peso são Oxigênio dissolvido ($w=0,17$), Coliformes termotolerantes ($w=0,15$) e pH ($w=0,12$) e os de menor peso são a Turbidez e Sólido Total ($w=0,08$), tendo os restantes parâmetros (DBO, Nitrogênio total, Fósforo total, Temperatura) o mesmo peso ($w=0,1$).

A qualidade das águas é determinada do valor do IQA de acordo com o quadro seguinte.

Quadro 77 – Classificação de qualidade a partir do IQA.

Categoria de qualidade	Ponderação
Ótima	$79 < IQA \leq 100$
Boa	$51 < IQA \leq 79$
Regular	$36 < IQA \leq 51$
Ruim	$19 < IQA \leq 36$
Péssima	$IQA \leq 19$

Fonte: CETESB (2017c).

O índice é calculado a partir de resultados bimestrais dos parâmetros obtidos num conjunto de estações, variável conforme o município e o ano. Os resultados do cálculo são apresentados anualmente nos Relatórios de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo da CETESB (disponíveis no seu site), bem como o seu valor médio anual. Para o presente trabalho, procurou-se obter os valores médios anuais nas estações em cada município, após o ano 2000.

Verifica-se que para os municípios considerados só existem dados para o parâmetro a partir de 2001 (generalidade dos municípios) ou de 2003 (para Ilhabela).

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

Quadro 78 – Estatísticas descritivas dos dados de IQA em rios e córregos do município de Ubatuba.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2001	1	1	69	69	69	0
2002	1	1	71	71	71	0
2003	2	1	74	75	72	2
2004	2	1	73	76	69	5
2005	2	1	74	75	72	2
2006	2	1	72	74	70	3
2007	11	9	63	80	41	11
2008	11	9	65	80	41	10
2009	11	9	68	80	37	11
2010	11	9	68	80	41	11
2011	11	9	65	80	44	10
2012	11	9	65	78	33	12
2013	11	9	64	78	36	11
2014	11	9	67	78	36	12
2015	11	9	65	76	33	12
2016	11	9	66	78	36	11

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual.

Fonte: CETESB (2002 – 2017b) com cálculos próprios.

Quadro 79 – Estatísticas descritivas dos dados de IQA em rios e córregos do município de Caraguatatuba.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2001	1	1	69	69	69	0
2002	1	1	69	69	69	0
2003	1	1	72	72	72	0
2004	1	1	66	66	66	0
2005	1	1	79	79	79	0
2006	1	1	71	71	71	0

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2007	6	6	62	76	41	11
2008	6	6	63	76	51	8
2009	7	7	62	75	47	9
2010	7	7	63	76	41	12
2011	7	7	61	68	44	8
2012	7	7	56	69	29	13
2013	8	8	62	76	39	12
2014	8	8	62	75	26	15
2015	8	8	60	76	32	14
2016	8	8	62	73	36	12

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual.

Fonte: CETESB (2002 – 2017b) com cálculos próprios.

Quadro 80 – Estatísticas descritivas dos dados de IQA em rios e córregos do município de São Sebastião.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2001	1	1	65	65	65	0
2002	1	1	72	72	72	0
2003	3	3	64	75	53	11
2004	3	3	60	74	45	15
2005	1	1	83	83	83	0
2006	1	1	75	75	75	0
2007	8	8	66	80	41	11
2008	8	8	65	77	46	11
2009	8	8	65	82	49	11
2010	8	8	68	80	53	10
2011	8	8	65	77	53	8
2012	8	8	63	78	45	12
2013	8	8	67	79	53	10
2014	8	8	68	78	59	6
2015	8	8	64	76	51	9
2016	8	8	67	75	57	7

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual.

Fonte: CETESB (2002 – 2017b) com cálculos próprios.

Quadro 81 – Estatísticas descritivas dos dados IQA em rios e córregos do município de Ilhabela.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2003	1	1	68	68	68	0
2004	1	1	70	70	70	0
2005	1	1	75	75	75	0
2006	1	1	69	69	69	0
2007	4	4	62	77	43	15
2008	4	4	60	78	41	16
2009	4	4	63	80	45	15
2010	4	4	65	78	51	11
2011	4	4	61	74	49	11
2012	4	4	60	76	37	16
2013	4	4	61	74	44	12
2014	4	4	63	74	46	12
2015	4	4	58	72	42	13
2016	4	4	61	78	38	17

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual
 Fonte: CETESB (2004 – 2017b) com cálculos próprios.

O número de estações varia ao longo do período considerado, verificando-se um grande aumento de 2006 para 2007, e mantendo-se aproximadamente estável desde então. O número de estações em 2016 é mais elevado em Ubatuba (11 estações), São Sebastião e Caraguatatuba (ambas com 8 estações), comparativamente a Ilhabela (apenas com 4). Apenas em Ubatuba existe um número de estações diferente do número de corpos d'água amostrados, com a existência de várias estações (3) no rio Grande.

Considerando os dados de cada município, verifica-se uma relativamente maior variação de valores conforme a estação de amostragem (indicada pelo desvio padrão de cada ano) do que a do valor médio de ano para ano (e também do IQA de cada estação), revelando uma lenta alteração no valor do IQA ao longo do período analisado. Esta situação é comum a todos os municípios.

A partir de 2007 o relativamente grande aumento do número de estações de amostragem coincide com uma redução dos valores médios do IQA em cada município, devido a novas estações de amostragem abrangerem corpos de água

com valores do IQA, em geral, mais baixos. De fato, inicialmente a rede básica de amostragem na região se concentrava nos mananciais de abastecimento às populações, locais *a priori* com qualidade superior a outros corpos de água, sendo ampliada depois para outros corpos de água.

Os valores referentes ao ano de base e atual, bem como os valores entre estes períodos, são sintetizados para os municípios e para a região, no quadro seguinte.

Considerando os dados para o ano atual (2016), observa-se uma reduzida amplitude de valores do IQA médio entre municípios. Entretanto, é possível distinguir que os municípios de São Sebastião e Ubatuba têm valores relativamente mais elevados (67 e 66, respectivamente) e os municípios de Ilhabela e Caraguatatuba têm valores relativamente mais baixos (61 e 62, respectivamente). O valor médio do IQA para este ano para a região é intermédio entre estes valores (64).

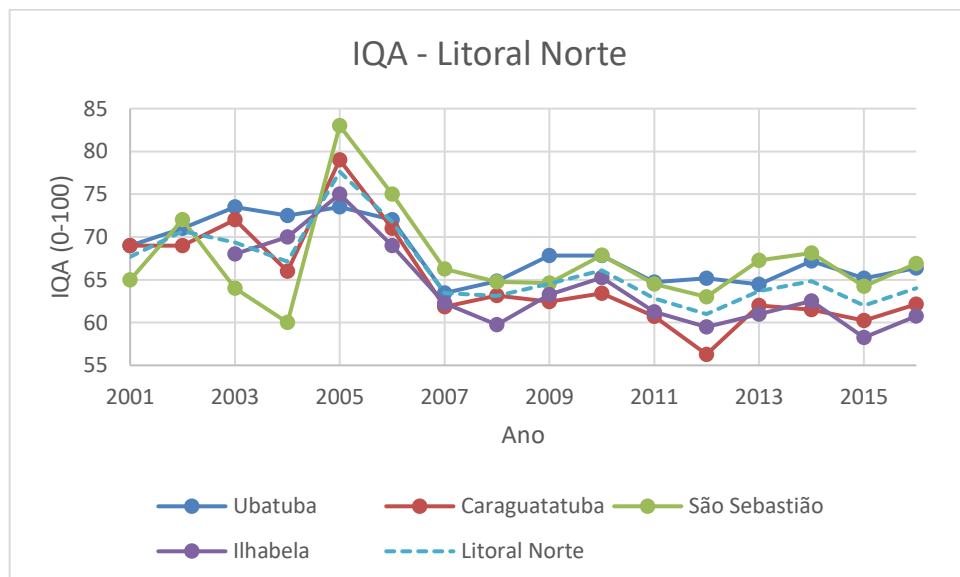
Quadro 82 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – IQA médio anual.

Ano	Ubatuba	Caraguatatuba	São Sebastião	Ilhabela	Litoral Norte
2001	69	69	65		68
2002	71	69	72		71
2003	74	72	64	68	69
2004	73	66	60	70	67
2005	74	79	83	75	78
2006	72	71	75	69	72
2007	63	62	66	62	63
2008	65	63	65	60	63
2009	68	62	65	63	65
2010	68	63	68	65	66
2011	65	61	65	61	63
2012	65	56	63	60	61
2013	64	62	67	61	64
2014	67	62	68	63	65
2015	65	60	64	58	62
2016	66	62	67	61	64

Ano	Ubatuba	Caraguatatuba	São Sebastião	Ilhabela	Litoral Norte
Var. 2005-2016	-10%	-21%	-19%	-19%	-18%
Var. 2005-2007	-14%	-22%	-20%	-17%	-18%
Var. 2007-2016	5%	0%	1%	-2%	1%

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual; ano mais representativo da condição de base.
Fonte: CETESB (2002 – 2017b) com cálculos próprios.

Entretanto, da figura seguinte ressalta que a evolução dos resultados do parâmetro na região e nos municípios foi, no período em análise, em geral, bastante estável, com uma aparente descontinuidade entre 2006 e 2007. No ano de 2005 verificava-se um valor máximo de IQA de 83 em São Sebastião, um valor mínimo de 74 em Ubatuba, e um valor médio para a região de 78.



Fonte: CETESB (2002-2017b) com cálculos próprios.

Figura 37 – Evolução do IQA médio anual em rios e córregos nos municípios do Litoral Norte e na região.

Considerando apenas os anos de abrangência temporal do PAIC, evidencia-se uma redução no valor do índice entre 2005 (ano base) e 2016 (ano atual),

entre 10% em Ubatuba e 21% em Caraguatatuba. Entretanto, verifica-se que essa redução acontece em grande medida entre 2005 e 2007, em virtude, essencialmente, do aumento de estações de amostragem e da abrangência de corpos de água com pior qualidade relativamente a este parâmetro, como é visível em evolução apresentada na figura.

Assim, julga-se que o resultado de 2007 é mais representativo da condição base. Neste ano, evidencia-se uma distribuição relativa por municípios e valores do IQA mais próximos da atual: máximo em São Sebastião (66) e valores mínimos em Ilhabela e Caraguatatuba (62), com um valor médio para a região muito próximo do verificado atualmente (63). Assim, a alteração do valor do IQA entre 2007 e 2015 é inexistente (em Caraguatatuba) ou quase, sendo apenas ligeiramente notória (com um aumento de 5% neste período) no município de Ubatuba.

Estes resultados sugerem, assim, considerando como indicador o IQA, uma tendência geral de manutenção da qualidade das águas interiores da região, classificável em termos médios como “Boa”, observável em todos os municípios, ao longo do período de abrangência temporal do PAIC.

V.1.1.4. Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público (IAP)

De acordo com a análise apresentada no Relatório Técnico Final da Fase de Escopo (Fase 2) uma preocupação que surge associada à qualidade das águas superficiais interiores no Litoral Norte é a da disponibilidade hídrica para abastecimento público. Esta disponibilidade relaciona-se com a capacidade da qualidade das águas superficiais se adequar ao uso para o abastecimento público, tendo em conta as necessidades de tratamento implicadas.

O Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público (IAP) é um índice de qualidade das águas que tem sido calculado pela CETESB para o monitoramento da contaminação dos corpos hídricos utilizados como mananciais para abastecimento público, ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos, à semelhança do IQA, mas também de substâncias tóxicas e

organolépticas, parâmetros ausentes deste último índice (CETESB, 2017b e 2017c).

Este índice, com valor entre 0 e 100, é o produto da ponderação dos resultados do IQA e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas), este último composto a partir dos valores de parâmetros indicadores de substâncias que afetam a qualidade organoléptica da água, bem como de substâncias tóxicas (cf. CETESB, 2017c). Assim, são ponderados os seguintes parâmetros:

- Parâmetros IQA: Temperatura da água, pH, Oxigênio dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Coliformes termotolerantes / *Escherichia coli*, Nitrogênio total, Fósforo total, Sólido total e Turbidez;
- Parâmetros do ISTO:
 - Parâmetros que indicam a presença de substâncias tóxicas: Potencial de formação de trihalometanos (PFTHM), Número de células de Cianobactérias, Cádmio, Chumbo, Cromo total, Mercúrio, Níquel;
 - Parâmetros que afetam a qualidade organoléptica: Ferro, Manganês, Alumínio, Cobre e Zinco.

O índice ISTO é composto da ponderação da qualidade resultante dos parâmetros considerados, sendo o IAP obtido do produto do IQA e do ISTO (cf. CETESB, 2017c) através do produto da ponderação da qualidade do grupo de substâncias tóxicas (ST) e da ponderação da qualidade do grupo de substâncias organolépticas (SO):

$$\text{ISTO} = \text{ST} \times \text{SO}$$

Onde ST é obtida da multiplicação dos dois valores mínimos mais críticos (mais baixos) do grupo de substâncias tóxicas:

$$\text{ST} = \text{Min-1}(q\text{TA};q\text{PFTHM};q\text{Cd};q\text{Cr};q\text{Pb};q\text{Ni};q\text{Hg};q\text{NCC}) \times \text{Min-2}(q\text{TA};q\text{PFTHM};q\text{Cd};q\text{Cr};q\text{Pb};q\text{Ni};q\text{Hg};q\text{NCC})$$

E SO é obtida da média aritmética das qualidades dos parâmetros do grupo de substâncias organolépticas:

$$SO = \text{Média Aritmética}(q_{Al}; q_{Cu}; q_{Zn}; q_{Fe}; q_{Mn})$$

O valor de qualidade (q) de cada parâmetro é obtido de curvas de qualidade específicas para cada substância tóxica ou organoléptica, para o Teste de Ames e para o Número de células de Cianobactérias (cf. curvas em CETESB, 2017e).

Para o cálculo do ISTO são necessários os valores dos parâmetros Alumínio, Ferro, Manganês e Potencial de formação de trihalometanos. Desta forma, nos meses onde não existem resultados para esses parâmetros, o ISTO é calculado desconsiderando tais ausências (CETESB, 2017e).

O IAP é obtido do produto do IQA e do ISTO.

A qualidade das águas é determinada do valor do IAP de acordo com o quadro seguinte.

Quadro 83 – Classificação de qualidade a partir do IAP.

Categoria de qualidade	Ponderação
Ótima	79 < IAP ≤ 100
Boa	51 < IAP ≤ 79
Regular	36 < IAP ≤ 51
Ruim	19 < IAP ≤ 36
Péssima	IAP ≤ 19

Fonte: CETESB (2017c).

O índice IAP é calculado a partir de resultados, com frequência aproximadamente trimestral, dos parâmetros obtidos num subconjunto de estações da rede básica em rios e córregos que são utilizados para o abastecimento público (apenas uma por município), monitorando a qualidade nos mananciais: rio Grande (Ubatuba), rio Claro (Caraguatatuba), rio São Francisco (São Sebastião) e córrego das Tocas (Ilhabela). Os resultados do cálculo são apresentados nos Relatórios de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo da CETESB (disponíveis no seu site), bem como o seu valor médio anual. Para o presente trabalho foram coletados os valores médios anuais após o ano 2000 referentes às estações localizadas nos municípios em análise.

Verifica-se que, para os municípios considerados, só existem dados para o parâmetro a partir de 2002 (generalidade dos municípios) ou de 2003 (para Ilhabela).

O valor do IAP em cada ano e em cada município, bem como a média da região, é indicado no quadro seguinte.

Quadro 84 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – IAP médio anual.

Ano	Ubatuba ^a	Caraguatatuba ^b	São Sebastião ^c	Ilhabela ^d	Litoral Norte
2002	73	63	67	-	68
2003	73	70	70	66	70
2004	72	56	71	66	66
2005	74	75	84	75	77
2006	74	51	52	66	61
2007	79	76	81	76	78

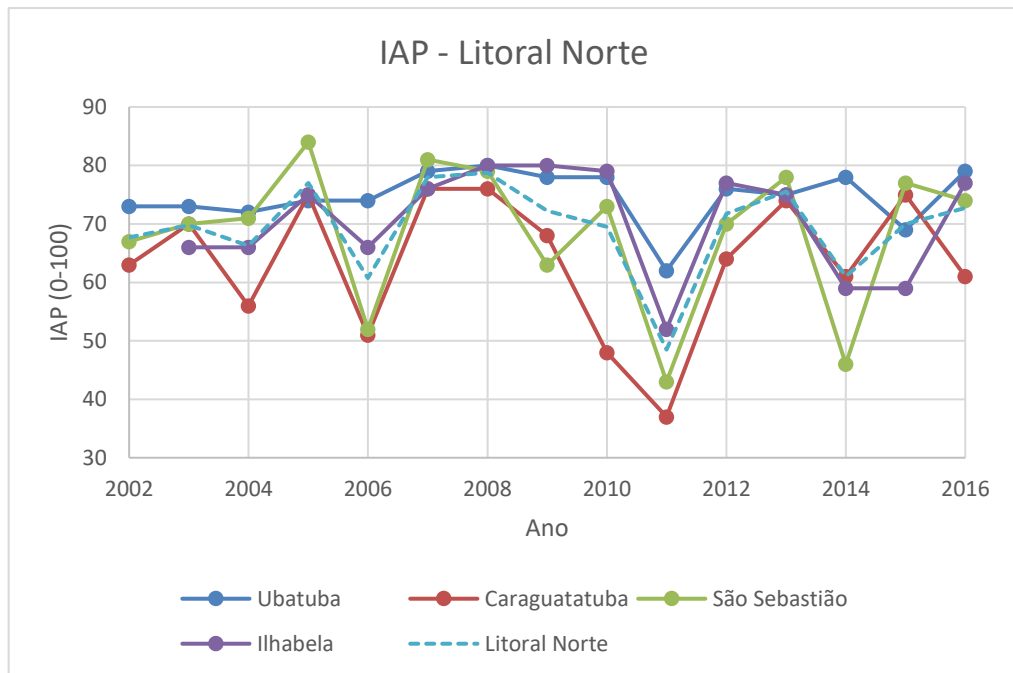
Ano	Ubatuba ^a	Caraguatatuba ^b	São Sebastião ^c	Ilhabela ^d	Litoral Norte
2008	80	76	79	80	79
2009	78	68	63	80	72
2010	78	48	73	79	70
2011	62	37	43	52	49
2012	76	64	70	77	72
2013	75	74	78	75	76
2014	78	61	46	59	61
2015	69	75	77	59	70
2016	79	61	74	77	73
Var. 2005- 2016	7%	-19%	-12%	3%	-6%

Notas: ^a estação GRAN02400 (2002-2012) / GRAN00400 (2013-2016); ^b estação CARO02800; ^c estação SAFO00300; ^d estação SAFO02900; ano de condição de base; ano de condição atual.

Fonte: CETESB (2003 – 2017b) com cálculos próprios.

Considerando os dados para o ano atual (2016), observa-se um valor máximo do IAP de 79 em Ubatuba e um valor mínimo de 61 em Caraguatatuba, com valores intermédios em São Sebastião (74) e em Ilhabela (77), todos compatíveis com a classificação de qualidade “Boa”. O valor médio do IAP obtido para a região, 73, aproxima-se do valor para São Sebastião.

Entretanto, da figura seguinte, baseada nos valores do quadro anterior, ressalta que a variação dos resultados do parâmetro na região e nos municípios, no período em análise, foi em geral elevada (tendencialmente maior em Caraguatatuba e São Sebastião, e menor em Ubatuba), com relativamente grandes oscilações no índice de ano para ano, especialmente nos valores para os municípios, o que se relacionará em parte com o fato de se tratarem dos valores calculados com base em uma única estação. No ano de 2005 verificava-se um valor máximo de 84 em São Sebastião (compatível com a classificação “Ótima”), um valor mínimo de 74 em Ubatuba, e um valor médio para a região de 77.



Fonte: CETESB (2003-2017b) com cálculos próprios.

Figura 38 – Evolução do IAP em rios e córregos nos municípios do Litoral Norte e na região.

Considerando apenas os anos de abrangência temporal do PAIC evidencia-se, assim, uma redução no valor do parâmetro entre 2005 (ano base) e 2016 (ano atual) de 12% em São Sebastião e 19% em Caraguatatuba, sendo de 6% na região. Em Ilhabela e Ubatuba a variação é inversa, de crescimento no valor do IAP, embora de menor expressão, notadamente, de 3% em Ilhabela e de 7% em Ubatuba, embora neste último município se aproxime já do valor limiar de classificação “Ótima”.

Uma vez que o índice IAP é dependente do índice IQA, interessa comparar-se os valores de IAP com os valores de IQA calculados para as mesmas estações / mananciais. Fazendo a diferença entre os valores dos dois índices encontra-se a contribuição em pontos percentuais para o IAP devida ao indicador ISTO, construído a partir da qualidade quanto a substâncias tóxicas e organolépticas. Os valores assim obtidos são apresentados no quadro seguinte.

Quadro 85 – Evolução da diferença (IAP – IQA) na região Litoral Norte.

Ano	Ubatuba ^a	Caraguatatuba ^b	São Sebastião ^c	Ilhabela ^d	Litoral Norte
2002	2	-6	-5		-3
2003	-2	-2	-5	-2	-3
2004	-4	-10	-3	-4	-5
2005	-1	-4	1	0	-1
2006	0	-20	-23	-3	-12
2007	-1	0	1	-1	0
2008	0	0	2	2	1
2009	-2	-7	-19	0	-7
2010	-2	-24	-7	1	-8
2011	-18	-28	-34	-22	-26
2012	-2	-5	-8	1	-4
2013	-3	1	-1	1	-1
2014	0	-14	-32	-15	-15
2015	-7	0	1	-13	-5
2016	1	-11	-1	-1	-3

Notas: ^a estação GRAN02400 (2002-2012) / GRAN00400 (2013-2016); ^b estação CARO02800; ^c estação SAFO00300; ^d estação SAFO02900; ano de condição de base; ano de condição atual.

Fonte: CETESB (2003 – 2017b) com cálculos próprios.

Da observação deste quadro ressalta que os valores de IAP são geralmente muito semelhantes em termos quantitativos aos do IQA, com diferenças inferiores a 5 pontos porcentuais. Isto indica que os principais parâmetros responsáveis pela degradação da qualidade dos mananciais estão já contabilizados no IQA, sendo, assim, associados ao lançamento de esgotos domésticos.

Assim, a alteração mais evidente observada no valor do IAP face ao IQA no período de 2005-2016 se deverá, essencialmente, ao fato de se considerar apenas uma estação /corpo de água por município, quando no IQA se consideram diversas estações, amostrando corpos de água com diferentes condições de qualidade das águas.

Importa referir que, do ponto de vista qualitativo, verifica-se que os valores do IAP são, em geral, inferiores aos do IQA, sugerindo que os valores dos parâmetros associados a substâncias tóxicas e organolépticas induzem, em geral,

a degradação da qualidade dos mananciais, embora não de forma significativa, como referido.

Entretanto, o mesmo quadro evidencia que existem anos em que alguns dos mananciais mostram um valor de IAP significativamente desviado e inferior do valor do IQA, com diferenças acima dos 10 pontos percentuais. Estes são anos em que a qualidade inferida pelas substâncias tóxicas e organolépticas é significativamente inferior àquela que se infere apenas pelo IQA. Um desses casos acontece no ano 2016 para o manancial de Caraguatatuba (rio Claro), provocando um decréscimo de 11 pontos percentuais ao valor do IAP, o que justifica a grande alteração no período 2005-2011 determinada para este município.

Estes casos estão presentes nos dados de todos os municípios, todavia com menor expressão em Ubatuba (apenas no ano de 2011) e maior expressão em São Sebastião e Caraguatatuba (principalmente nos anos de 2006, 2011, 2014, comuns a ambos os municípios).

Assim, os resultados sugerem uma tendência geral de ligeira redução da qualidade das águas dos mananciais para abastecimento público, classificável no momento atual, em termos médios, como “Boa”, considerando somente como indicador o IAP. Entretanto, a situação não provoca uma alteração da classificação de qualidade, nem é muito evidente, dada a grande variabilidade do índice ao longo deste período, nem é uniforme entre os municípios da região, verificando-se situações em que a qualidade não se altera, em Ilhabela, ou em que melhora de forma ligeira, em Ubatuba (rio Claro), embora já quase atingindo o limiar de qualidade “Ótima”.

Nos municípios em que a tendência de redução de qualidade se manifesta, merece realçar o caso de São Sebastião (rio São Francisco), em que se partiu em 2005 de uma qualidade base classificável como “Ótima” e se atinge atualmente, com a redução no valor do índice de 10 pontos percentuais, uma qualidade somente “Boa”. Neste caso, a comparação dos valores do IAP e do IQA sugere uma influência determinante da contaminação por efluentes domésticos, já indicada pelos valores do IQA para este manancial.

Merece ainda referir que, no município de Caraguatatuba, para a degradação da qualidade do rio Claro no mesmo período terá contribuído também, para além

dos lançamentos de efluentes domésticos, a contaminação com substâncias tóxicas ou organolépticas contabilizadas no cálculo do IAP.

A análise dos dados coletados apresentada sugere que a interferência destas substâncias tóxicas ou organolépticas na qualidade dos mananciais será pontual no tempo e no espaço (local), embora se evidenciem anos em que a interferência parece verificar uma abrangência regional (2006, 2014 e, principalmente, 2011).

V.1.1.5. Índice de Qualidade das Águas para Fins de Proteção da Vida Aquática (IVA)

Tendo em conta a elevada porcentagem do território da região Litoral Norte abrangida por unidades de conservação, na avaliação da condição de qualidade das águas superficiais interiores importa considerar, para além do seu uso para abastecimento público (cf. seção anterior), o seu uso para suporte da vida aquática.

O Índice de Qualidade das Águas para Fins de Proteção da Vida Aquática (IVA) é um índice de qualidade das águas que tem sido calculado pela CETESB para avaliar a qualidade das águas para a proteção da vida aquática (fauna e flora) em estações pertencentes à rede básica (CETESB, 2017c).

No seu cálculo consideram-se as variáveis essenciais para os organismos aquáticos, notadamente, Oxigênio dissolvido e pH, substâncias tóxicas e sua toxicidade para os organismos, e o grau de trofia. Estas variáveis são agrupadas nos índices IPMCA – Índice de Variáveis Mínimas para a Preservação da Vida Aquática e IET – Índice do Estado Trófico de Carlson (CETESB, 2017c):

- Parâmetros IPMCA:
 - Variáveis essenciais: Oxigênio dissolvido, pH e Toxicidade (ensaio ecotoxicológico com *Ceriodaphnia 191esag*);
 - Substâncias tóxicas: Cobre, Zinco, Chumbo, Cromo, Mercúrio, Níquel, Cádmio, Surfactantes;
- Parâmetros IET: Clorofila a, Fósforo total.

O IVA é calculado do IPMCA e IET pela seguinte fórmula (CETESB, 2017c):

$$IVA = (IPMCA \times 1,2) + IET$$

A classificação da qualidade da água é obtida do valor do IVA de acordo com o quadro seguinte:

Quadro 86 – Classificação de qualidade a partir do IVA.

Categoria de qualidade	Ponderação
Ótima	$IVA \leq 2,5$
Boa	$2,6 \leq IVA \leq 3,3$
Regular	$3,4 \leq IVA \leq 4,5$
Ruim	$4,6 \leq IVA \leq 6,7$
Péssima	$6,8 \geq IVA$

Fonte: CETESB (2017c).

O índice é calculado a partir de resultados, com frequência aproximadamente trimestral, dos parâmetros obtidos num subconjunto de estações da rede básica em rios e córregos do Litoral Norte. Os resultados do cálculo são apresentados nos Relatórios de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo da CETESB (disponíveis no seu site), bem como o seu valor médio anual. Para o presente trabalho foram coletados os valores médios anuais posteriores ao ano 2000, referentes às estações localizadas em cada município.

Para os municípios considerados só existem dados para o IVA a partir de 2002 (generalidade dos municípios) ou de 2003 (para Ilhabela).

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 município, nos quadros seguintes.

Quadro 87 – Estatísticas descritivas dos dados de IVA em rios e córregos do município de Ubatuba.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2002	1	1	2,6	2,6	2,6	0,0
2003	2	1	2,7	2,8	2,5	0,2
2004	2	1	3,1	3,3	2,8	0,4
2005	2	1	3,0	3,2	2,7	0,4
2006	2	1	2,4	2,9	1,9	0,7

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2007	2	1	2,5	2,7	2,3	0,3
2008	2	1	2,8	3,3	2,2	0,8
2009	2	1	2,6	2,8	2,3	0,4
2010	2	1	3,1	3,3	2,9	0,3
2011	2	1	2,3	2,4	2,1	0,2
2012	2	1	2,4	2,4	2,4	0,0
2013	5	4	2,4	3,1	2,0	0,5
2014	5	4	3,4	3,9	3,1	0,3
2015	5	4	3,1	3,6	2,5	0,4
2016	5	4	2,7	3,3	2,2	0,4

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual.

Fonte: CETESB (2003 – 2017b) com cálculos próprios.

Quadro 88 – Estatísticas descritivas dos dados de IVA em rios e córregos do município de Caraguatatuba.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2002	1	1	3,3	3,3	3,3	0,0
2003	1	1	2,2	2,2	2,2	0,0
2004	1	1	3,9	3,9	3,9	0,0
2005	1	1	3,4	3,4	3,4	0,0
2006	1	1	2,9	2,9	2,9	0,0
2007	1	1	3,0	3,0	3,0	0,0
2008	1	1	2,2	2,2	2,2	0,0
2009	1	1	3,1	3,1	3,1	0,0
2010	1	1	3,4	3,4	3,4	0,0
2011	1	1	2,7	2,7	2,7	0,0
2012	1	1	2,7	2,7	2,7	0,0
2013	2	2	2,0	2,3	1,7	0,4
2014	3	3	3,3	3,9	2,8	0,6
2015	3	3	3,7	5,0	2,5	1,3
2016	3	3	3,2	3,6	2,9	0,4

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual.

Fonte: CETESB (2003 – 2017b) com cálculos próprios.

Quadro 89 – Estatísticas descritivas dos dados de IVA em rios e córregos do município de São Sebastião.

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
2002	1	1	2,6	2,6	2,6	0,0
2003	3	3	3,4	4,3	2,4	1,0
2004	3	3	3,8	4,4	3,1	0,7
2005	1	1	2,4	2,4	2,4	0,0
2006	1	1	2,3	2,3	2,3	0,0
2007	1	1	1,9	1,9	1,9	0,0
2008	1	1	2,0	2,0	2,0	0,0
2009	1	1	2,7	2,7	2,7	0,0
2010	1	1	3,0	3,0	3,0	0,0
2011	1	1	2,0	2,0	2,0	0,0
2012	1	1	2,2	2,2	2,2	0,0
2013	5	5	3,3	5,6	1,7	1,5
2014	5	5	3,9	4,8	3,4	0,6
2015	5	5	3,4	4,7	2,5	1,0
2016	5	5	3,6	4,7	2,6	0,9

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual.

Fonte: CETESB (2003 – 2017) com cálculos próprios.

Quadro 90 – Estatísticas descritivas dos dados de IVA em rios e córregos do município de Ilhabela (estação TOCA02900).

Ano	Valor
2003	2,6
2004	3,1
2005	3,1
2006	2,4
2007	2,4
2008	2,5
2009	2,4
2010	3,3
2011	3
2012	2,1
2013	2,5
2014	3,1

Ano	Valor
2015	3,3
2016	2,4

Notas: ano de condição de base; ano de condição atual.

Fonte: CETESB (2004 – 2017b) com cálculos próprios.

O número de estações varia ao longo do período considerado, verificando-se um maior aumento no período 2012-2014, e mantendo-se aproximadamente estável desde então.

Entretanto, no município de Ilhabela mantém-se, ao longo de todo o período, a existência de apenas uma estação. Nos restantes municípios, o número de estações em 2016 é mais elevado nos municípios de Ubatuba e São Sebastião (ambas com 5 estações) relativamente a Caraguatatuba (apenas com 3). Apenas em Ubatuba existe um número de estações diferente do número de corpos d'água amostrados, com a existência de várias estações (3) no rio Grande.

Considerando os dados de municípios com várias estações, verifica-se nos últimos anos do período de análise, frequentemente, uma relativamente grande variação de valores do IVA entre estações. Esta situação ocorre, notadamente, nos municípios de Caraguatatuba e São Sebastião, revelando heterogeneidade de condições de qualidade entre cursos de água do município. Nestes municípios, o valor do IVA médio aumenta com o aumento do número de estações, devido a novas estações de amostragem abrangerem corpos de água com valores do IVA, em geral, mais baixos.

Os valores referentes ao ano de base e atual, bem como os valores entre estes períodos, são sintetizados para os municípios e para a região no quadro seguinte. Indica-se também nesse quadro o código de cor da classificação da qualidade da água, de acordo com o quadro de classificação do IVA apresentado anteriormente.

Considerando os dados para o ano atual (2016), observa-se uma relativa variação de valores do IVA médio entre municípios, que apresentam, assim, distintas classificações de qualidade. Assim, o IVA apresenta valores mais elevados em São Sebastião (3,6), com a classificação de qualidade "Razoável". Em Ilhabela o valor é o mais baixo entre os municípios (2,4), compatível com qualidade "Ótima".

Nos municípios de Ubatuba e Caraguatatuba os valores são intermédios, embora mais baixos no primeiro município (2,7 face a 3,2), ambos compatíveis com qualidade “Boa”. O valor médio para a região (3,0) situa-se também em qualidade “Boa”.

Quadro 91 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – IVA médio anual.

Ano	Ubatuba	Caraguatatuba	São Sebastião	Ilhabela	Litoral Norte
2002	2,6	3,3	2,6	-	2,8
2003	2,7	2,2	3,4	2,6	2,7
2004	3,1	3,9	3,8	3,1	3,5
2005	3,0	3,4	2,4	3,1	3,0
2006	2,4	2,9	2,3	2,4	2,5
2007	2,5	3,0	1,9	2,4	2,5
2008	2,8	2,2	2,0	2,5	2,4
2009	2,6	3,1	2,7	2,4	2,7
2010	3,1	3,4	3,0	3,3	3,2
2011	2,3	2,7	2,0	3,0	2,5
2012	2,4	2,7	2,2	2,1	2,4
2013	2,4	2,0	3,3	2,5	2,5
2014	3,4	3,3	3,9	3,1	3,4
2015	3,1	3,7	3,4	3,3	3,4
2016	2,7	3,2	3,6	2,4	3,0
Var. 2005-2016	-7%	-7%	49%	-23%	0%

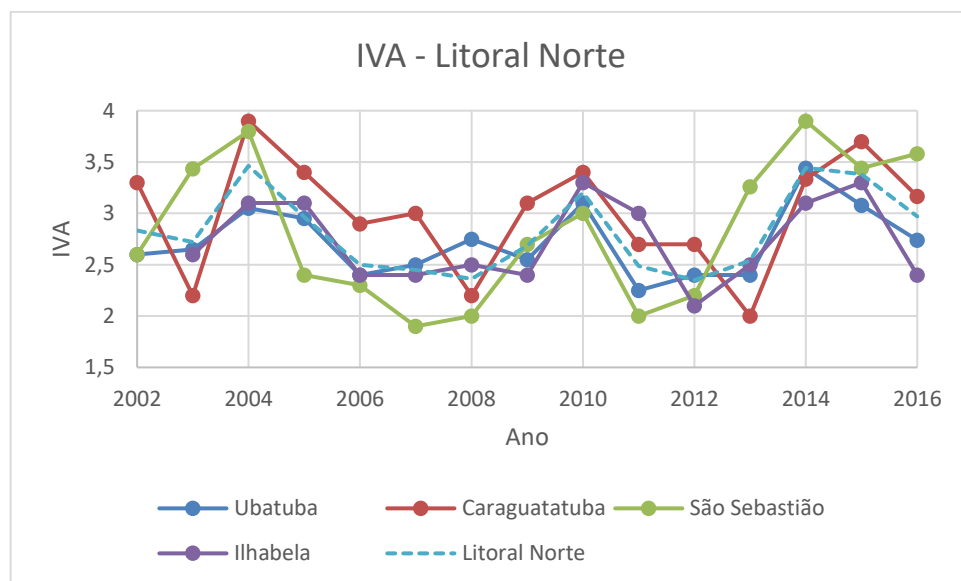
Notas: ano de condição de base; ano de condição atual.

Fonte: CETESB (2003 – 2017b) com cálculos próprios.

Entretanto, do mesmo quadro e da figura seguinte ressalta que a evolução dos resultados do IVA na região e nos municípios foi, no período em análise, bastante variável, com diversas alterações na classificação de qualidade. De forma geral, parece ter ocorrido, no período de 2003 a 2013, uma tendência de melhoria da qualidade, com redução do valor do IVA para, nos últimos anos, se assistir a uma degradação da qualidade. Esta degradação da qualidade é coincidente com a consideração de novas estações para o cálculo do IVA, pelo

que poderá, em parte, dever-se ao monitoramento de corpos de água com pior qualidade.

No ano de 2005 verificava-se um valor máximo de 3,4 (qualidade “Razoável”) em Caraguatatuba, e um valor mínimo de 2,4 em São Sebastião (qualidade “Ótima”), com valor médio para a região de 3,0 (qualidade “Boa”), semelhante ao verificado em Ubatuba e Ilhabela.



Fonte: CETESB (2003-2017b) com cálculos próprios.

Figura 39 – Evolução do IVA médio anual em rios e córregos nos municípios do Litoral Norte e na região.

Considerando apenas os anos de abrangência temporal do PAIC evidencia-se na região uma manutenção do valor do IVA entre 2005 (ano base) e 2016 (ano atual), embora nos municípios a evolução seja díspar, com um aumento de 49% em São Sebastião, que passa de qualidade “Ótima” para qualidade “Razoável”, e uma redução de 23% em Ilhabela, que passa de qualidade “Boa” para “Ótima”. Nos municípios de Ubatuba e Caraguatatuba a alteração, sob a forma de uma redução do valor IVA, é ligeira (7%)

Estes resultados sugerem, considerando como indicador o IVA, uma tendência geral de manutenção da qualidade das águas interiores da região, classificável em termos médios como “Boa”, embora com grande variabilidade ao longo do período de abrangência temporal do PAIC. A evolução em cada

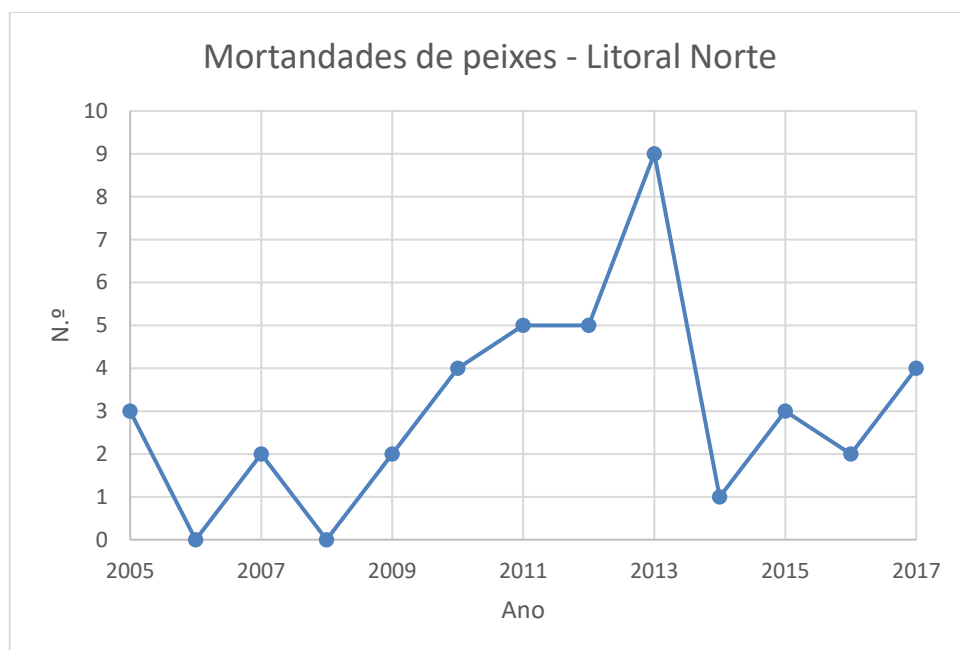
município parece, contudo, ser influenciada de forma relevante pela abrangência das estações de monitoramento, variável ao longo do período de análise.

V.1.1.6. Mortandades de peixes

Os eventos de mortandades de peixes resultam normalmente de alterações (extremas) de qualidade da água (CETESB, 2017b), associando-se à degradação da capacidade de suporte aos ecossistemas aquáticos existente nos corpos de água. Tendo em conta a importância das unidades de conservação na região Litoral Norte, considera-se que o número de mortandades de peixes é uma variável relevante para a caracterização da condição de qualidade das águas superficiais interiores.

Contatada a CETESB, a mesma enviou dados das mortandades de peixes na região Litoral Norte de 2005 a 2017 (Apêndice II-3, Volume 2).

O levantamento foi baseado em dados do Sistema de Informações sobre Fontes de Poluição – SIPOL, onde são registradas pelas Agências Ambientais da CETESB reclamações da população referente a fontes de poluição, além de pesquisas na mídia, como reportagens na internet e em jornais locais, relativos a mortandades de peixes e outros organismos aquáticos (pitús, mexilhões, etc.).



Fonte: CETESB (comunicação escrita, março de 2018).

Figura 40 – Evolução do número de eventos de mortandades de peixes na região Litoral

Norte.

Verifica-se uma evolução crescente no período 2008-2013, atingindo-se um máximo de nove eventos nesse ano. Após esse ano, verifica-se uma redução do número de eventos para valores iguais ou inferiores a 4.

Verifica-se que os eventos se encontram distribuídos pelos municípios, com uma menor incidência em Ilhabela, e uma maior incidência em São Sebastião, no período 2005-2017.

Quadro 92 – Número de mortandades de peixes registados em municípios da região Litoral Norte.

Ano	Ubatuba	Caraguatatuba	São Sebastião	Ilhabela	Litoral Norte
2005	1	1	0	0	3 (um município não identificado)
2006	0	0	0	0	0
2007	1	0	0	1	2
2008	0	0	0	0	0
2009	2	0	0	0	2
2010	1	0	3	0	4
2011	1	2	1	1	5
2012	1	0	3	1	5
2013	3	2	3	1	9
2014	0	0	1	0	1
2015	1	0	2	0	3
2016	0	1	0	1	2
2017	0	2	2	0	4
Total	11	8	15	5	40

Fonte: CETESB (comunicação escrita, março de 2018).

V.1.2. Fontes de informação complementares

Na presente seção apresentam-se dados complementares aos da seção anterior, quer integrados em relatórios do Plano de Bacia Hidrográfica Litoral Norte, quer em projetos específicos desenvolvidos na região (Projeto Tecendo as Águas; Projeto Acaraú; Projeto Observando os Rios).

V.1.2.1. Plano de Bacia Hidrográfica Litoral Norte

No Relatório I do Plano de Bacia Hidrográfica Litoral Norte (CBHLN, 2016) faz-se uma análise crítica dos resultados do monitoramento da CETESB, e apresentam-se dados adicionais que complementam esses resultados, a nível local, quanto a:

- Índice de Qualidade das Águas (IQA)
- Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP)
- Índice de Qualidade das águas para fins de proteção de Vida Aquática (IVA)
- Índice de Estado Trófico Aquático (IET)

Essas análises são apresentadas em seguida, bem como as tendências de evolução da qualidade das águas da UGRHI 03 perspectivadas no Relatório II do Plano de Bacia Hidrográfica Litoral Norte (CBHLN, 2017).

Índice de Qualidade das Águas (IQA)

Embora a qualidade das águas superficiais apresente um cenário favorável para a maioria dos corpos d'água da UGRHI 3, que são classificados pelo IQA (CETESB) com qualidade “boa”, os rios que cortam as manchas urbanas mais densamente habitadas têm apresentado perda gradativa na qualidade das águas.

A situação mais grave ocorre no Rio Acaraú, em Ubatuba e no Rio Lagoa, em Caraguatatuba. O Rio Acaraú classificado como “ruim” desde 2012, registra concentrações de oxigênio dissolvido abaixo de 2,5 mg/L, quando o mínimo

adequado à manutenção da vida aquática é 5mg/L. Sabe-se que há ocupação desordenada abaixo da nascente do rio e que a região é caracterizada por uma área extremamente urbanizada da bacia, com grande número de fossas sépticas.

O Rio Lagoa, que recebe as águas do Rio das Pacas, acompanha a mesma tendência, e foi classificado como "ruim" em 2012, 2014 e 2015.

Outras situações que pedem atenção são o Rio Grande, em Ubatuba, cujo IQA é monitorado em três pontos distintos: a 400m da nascente, na captação de água bruta da Sabesp, para abastecimento público, a 2800m da nascente, na entrada do aterro sanitário e a 2900m da nascente, no ancoradouro, junto aos barcos. Ao longo desses três pontos a qualidade vai piorando, demonstrando o impacto que a urbanização tem sobre a saúde dos corpos hídricos.

Além desses exemplos, menciona-se o Rio Tabatinga, cuja qualidade varia entre "boa" e "regular" desde 2007, com tendência de piora em 2015. No município de Ilhabela o Rio Quilombo é o que apresenta a pior qualidade, classificada como "regular" desde 2007. Já em São Sebastião as piores classificadas são as valas da Praia da Baleia, que passam pelo antigo lixão, caracterizando os cursos d'água com menor qualidade do município.

A UTGCA também faz o monitoramento do IQA em sua área, que está localizada no perímetro urbano de Caraguatatuba, possuindo em sua área de influência os rios Camburu, o qual faz limite com a propriedade, e Ribeirão do Pau d'Alho. A série histórica deste monitoramento contempla os anos de 2012 a 2015. De acordo com dados da UTGCA, nos anos de 2012 e 2013 predomina a classificação ótima em todos os pontos monitorados. No ano de 2014 a classificação boa começa a predominar até que em 2015 a classificação ótima desaparece, predominando a classificação boa, e uma única classificação regular, que apareceu no ponto SUP6 na campanha de junho de 2015. Esses resultados caracterizam uma perda de qualidade em todos os pontos, incluindo o ponto a montante da cava de areia.

Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP)

O IAP reflete a contaminação oriunda da urbanização e industrialização nos principais mananciais de abastecimento público do Litoral Norte. A análise do

índice demonstra o mesmo padrão do IQA: a classificação "ótima" deixa de aparecer a partir de 2010, quando a classificação "regular" aparece. Essa dinâmica revela a perda de qualidade dos mananciais de abastecimento público da região.

Em adição, existem mananciais de abastecimento público, que servem um número significativo da população e que não são monitorados.

Segundo informações da Sabesp, alguns mananciais têm apresentado turbidez cada vez maiores em dias de chuva, como no Rio Claro em Caraguatatuba e o Rio Grande em Ubatuba, o que evidencia a existência de solo exposto a montante da captação, ou seja, em áreas ambientalmente protegidas.

Índice de Qualidade das águas para fins de proteção de Vida Aquática (IVA)

Destaque negativo para o Rio Guaxinduba, em Caraguatatuba, que foi classificado como ótimo em 2013, mas que aparece como "ruim" em 2015. O Rio Lagoinha e apresenta o mesmo padrão.

A partir da série histórica observa-se que diversos pontos que apresentavam qualidade comprometida deixaram de ser monitorados (como Acaraú, Itamambuca (Ubatuba), Quilombo (Ilhabela) e Lagoa (Caraguatatuba)), enquanto outros pontos com qualidade ótima foram incorporados ao monitoramento (como Maresias (São Sebastião) e Perequê Mirim (Ubatuba)).

Índice de Estado Trófico Aquático (IET)

Dentre os pontos atualmente monitorados, destaca-se o Rio Lagoa (Caraguatatuba), classificado como hipertrófico, indicando desequilíbrio do sistema enriquecimento máximo de nutrientes com número excessivo de algas e plantas aquáticas e baixo teor de Concentração de Oxigênio Dissolvido (COD); e o Rio Perequê Mirim (Ubatuba), classificado como eutrófico, indicando elevado enriquecimento de nutrientes e alta produtividade e baixos níveis de COD.

Ambos cortam áreas densamente urbanizadas de seus respectivos municípios. Apesar do Rio Acaraú (Ubatuba) apresentar o pior IQA da UGRHI, o seu IET é classificado como mesotrófico, indicando enriquecimento por nutrientes e crescimento planctônico moderados.

Em todos os aspectos da qualidade dos rios, é importante ter em mente que a perda de qualidade das águas corrobora os dados de estrutura insuficiente de esgotamento sanitário no Litoral Norte.

Destaca-se também o impacto que a poluição difusa exerce na qualidade das águas superficiais, principalmente em eventos de chuvas fortes, haja vista que nas primeiras horas de chuva, os resíduos da área urbana e florestal são lixiviados para os cursos d'água e estes, conseqüentemente, influenciam os resultados dos parâmetros componentes dos índices, quando a amostragem coincide com esse período.

Poluição

De acordo com o CBHLN (CBHLN, 2016), nesta região, a principal fonte de poluição são os esgotos domésticos devido à estrutura insuficiente da região.

O Relatório II do PBH (CBHLN, 2017) destaca o alto crescimento populacional e o aporte da população flutuante, que frequenta a região em feriado prolongados e na temporada de verão, e refere que, historicamente, os investimentos necessários para a implantação de infraestrutura de saneamento básico e ordenamento territorial não foram suficientes para atender a demanda crescente, trazida pela dinâmica populacional característica da região.

Além dos esgotos domésticos, destacam-se os hidrocarbonetos, oriundos de postos de gasolina e serviços, cujos processos de mitigação são lentos, devido ao longo tempo de acompanhamento para certificação da real descontaminação do local, justificando o descompasso de entre a contaminação e a remediação de áreas. O CBHLN menciona ainda a poluição por agrotóxicos e a poluição difusa, que não são monitorados (CBHLN, 2016).

Tendências de evolução da qualidade das águas da UGRHI 03

No que diz respeito à qualidade das águas, os relatórios de acompanhamento de águas interiores da CETESB apontam para grande parte dos corpos monitorados com classificação de IQA “boa”. Há de se notar, contudo, uma recente piora dos índices, com o aumento de situações classificadas como “ruim”. Os motivos desta piora, são diversos, e vão desde pressões como ocupações irregulares e outras mudanças no uso do solo promovidos pela dinâmica

socioeconômica até causas naturais, como cargas orgânicas da fauna e flora da região (CBHLN, 2017).

Algumas situações destacadas no relatório de situação de 2017 referem-se à baixa adesão para ligação de imóveis na rede pública de esgotos (ligações factíveis), ao lançamento de efluente *in natura* ou sem tratamento adequado nos corpos hídricos, e ao colapso do lodo ativado das estações de tratamento de esgotos, quando há ligação de águas pluviais na rede de esgotamento, além de levar à sobrecarga do volume de água que chega à estação e geram extravasamento nos poços de visita (ladrão). Uma vez que a região possui alta pluviosidade e que os períodos mais chuvosos são aqueles com maior ocupação humana, tal situação chega a comprometer a drenagem urbana, levando à maior contaminação e agravando situações de inundação.

Para explicitar tais particularidades, o Relatório II do PBH (CBHLN, 2017) apresenta situações e tendências de evolução para algumas sub-bacias monitoradas para composição de IQA:

- Rio Quilombo, em Ilhabela: Apresenta baixa qualidade desde 2007, classificado como “Regular” em todo período analisado. Infere-se que em um *Cenário Tendencial* haverá continuidade de ações antrópicas que mantêm o corpo hídrico degradado, e que no *Cenário Crítico* haverá degradação ainda maior, devido a maiores taxas de crescimento populacional.

- Rio Lagoa, em Caraguatatuba e rio Acaraú, em Ubatuba, com piora significativa no último período de análise, alterando a classificação de “Regular” para “Ruim”: A existência de degradação possivelmente é causada pela urbanização descontrolada e a falta de coleta e tratamento de esgotos. A forma de regularização no *Cenário Tendencial* partirá de um avanço tímido de programas voltados ao esgotamento, como apontado no Relatório de Situação de 2017, e uma redução na instalação de empreendimentos de infraestrutura para o período previsto. Já o *Cenário Crítico* prevê a manutenção das ocupações irregulares e o aumento deste tipo de degradação na UGRHI.

- Rio Grande de Ubatuba: este rio teve a maior redução de IQA em termos absolutos no período de 2007 a 2014 e perpassa a área mais urbanizada de Ubatuba, sofrendo maior pressão urbana no *Cenário Tendencial*, com uma certa diminuição devido à redução das taxas de crescimento populacional, o que não se

verifica para o *Cenário Crítico*, no qual espera-se uma degradação no mesmo padrão atual. Situação semelhante pode ser vista para as sub-bacias do rio Maranduba/Araribá, em Ubatuba, São Francisco, Grande e Camburi, em São Sebastião, Juqueriquerê e Guaxinduba, em Caraguatatuba, e Paquera/Cego, em Ilhabela.

V.1.2.2. Projeto Tecendo as Águas

O Instituto Supereco, em parceria com o Instituto Educa Brasil, desenvolve o Projeto Tecendo as Águas patrocinado pela Petrobras, por meio do Programa Petrobras Ambiental. Entre outras ações, o projeto incluiu o monitoramento da qualidade das águas da bacia hidrográfica do rio São Francisco durante 2 anos.

A bacia hidrográfica do rio São Francisco está localizada na costa norte do município de São Sebastião, SP, é delimitada ao norte pela Ponta do Camaroeiro e, ao sul, pelo espigão do bairro do Porto Grande, abrangendo os bairros: Cigarras, Figueira, São Francisco, Morro do Abrigo, Portal da Olaria, Arrastão, Reserva do Moulin, Pontal da Cruz e Praia Deserta (IS/IEB, s.d).

Para o cálculo do IQA foram feitas coletas e análises laboratoriais em 4 pontos amostrais (Quadro 93) em 12 campanhas realizadas entre os meses de junho de 2014 e maio de 2015, totalizando 48 coletas. Foram ainda selecionados oito pontos para análises com ecokit, cujos resultados não são aqui apresentados.

Quadro 93 – Localização e descrição dos pontos amostrais com análises laboratoriais.

PONTO	LOCALIZAÇÃO	TIPO DE ANÁLISE	RIO	COORDENADA	PARÂMETROS
01	Captação	Laboratorial	São Francisco	23°45'31.53"S 45°25'22.17"O	DQO, DBO, Nitrogênio Amoniacal, Sólidos
02	SABESP	Laboratorial	São Francisco	23°45'29.70"S 45°25'9.83"O	Totais, Turbidez, Fosforo Total, pH, OD,
03	Rio São Francisco	Laboratorial	São Francisco	23°45'35.13"S 45°24'55.54"O	Temperatura, Cloro Residual Total,
04	Foz do Rio São Francisco	Laboratorial	São Francisco	23°45'25.19"S 45°24'43.57"O	Coliformes Fecais.

Fonte: IS/IEB, s.d

Com base nos parâmetros utilizados, são apresentados e analisados a seguir cada ponto amostral. O resultado das análises de cada campanha de amostragem é apresentado com as cores correspondentes ao enquadramento

conforme determina a Resolução CONAMA n° 357/2005. O mesmo vale para o Índice de Qualidade das Águas – IQA, conforme tabelas abaixo:

Classificação IQA

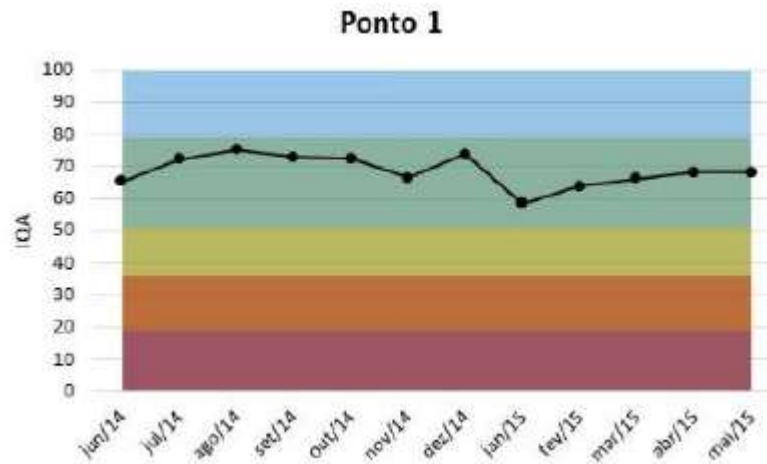
Categoria	Ponderação
ÓTIMA	$79 < IQA \leq 100$
BOA	$51 < IQA \leq 79$
REGULAR	$36 < IQA \leq 51$
RUIM	$19 < IQA \leq 36$
PÉSSIMA	$IQA \leq 19$

Enquadramento CONAMA 357

Classe 1
Classe 2
Classe 3
Classe 4

Ponto 01 – Captação

Observa-se que todas as 12 campanhas de amostragem do Ponto 01 foram classificadas com qualidade “BOA”, com média do índice em 69.



Fonte: IS/IEB, s.d.

Figura 41 – Variação do IQA ao longo das campanhas de amostragem no ponto 1.

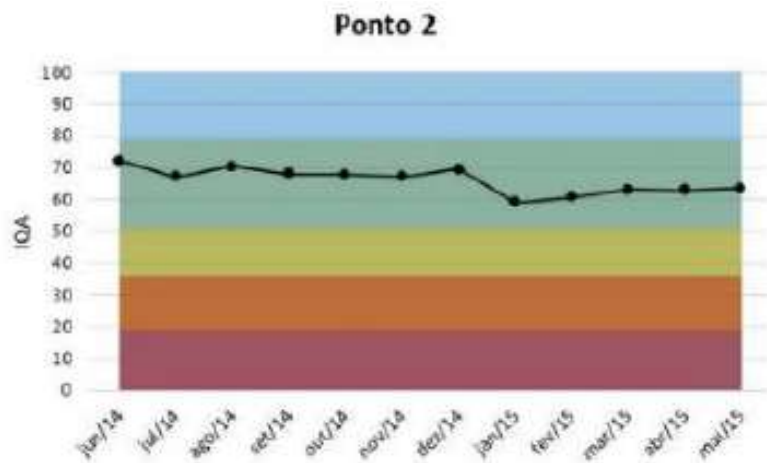
Não há grande variação do índice ao longo das campanhas, havendo uma maior oscilação entre os meses de novembro de 2014 e janeiro de 2015, com o mês de janeiro representando o menor (59) e agosto o maior índice (75). Comparando os valores de cada parâmetro ao longo das campanhas, nota-se que

a classificação segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005 enquadraria esse ponto e a extensão do curso d'água a montante como Classe 1 ou 2.

Esse ponto de amostragem em questão e sua extensão até a cota 200, que define o limite do PESM, deve ser enquadrado como Classe 1, considerando que a jusante há uma captação de água da SABESP, utilizando essa água para abastecimento para consumo humano sem tratamento convencional. Acima da cota 200, dentro da Unidade de Conservação, o enquadramento do curso d'água deve ser classificado como "Especial". Porém, o que se observa, é que alguns parâmetros em determinadas campanhas apresentam valores fora do enquadramento como Classe 1 (Demanda Bioquímica de Oxigênio, Oxigênio Dissolvido e Coliformes Fecais). No caso dos Coliformes Fecais, segundo a própria resolução, esse valor não pode ser excedido em 80% ou mais da amostra, o que não se aplica neste caso, considerando que as amostragens com mais de 200 coliformes termotolerantes por 100 mililitros representa apenas 25% da amostragem, com apenas uma campanha com mais de 1.000 coliformes. No caso da Demanda Bioquímica de Oxigênio e do Oxigênio Dissolvido, a média dos valores amostrados indica valores fora do enquadramento, excedendo o limite de 3 mg/L de O₂ para o DBO, e inferior a 6 mg/L de O₂ para OD.

Ponto 02 – SABESP

Em relação ao IQA, o Ponto 2 manteve o Índice de Qualidade da Água classificado ao longo das campanhas como "BOA".



Fonte: IS/IEB, s.d.

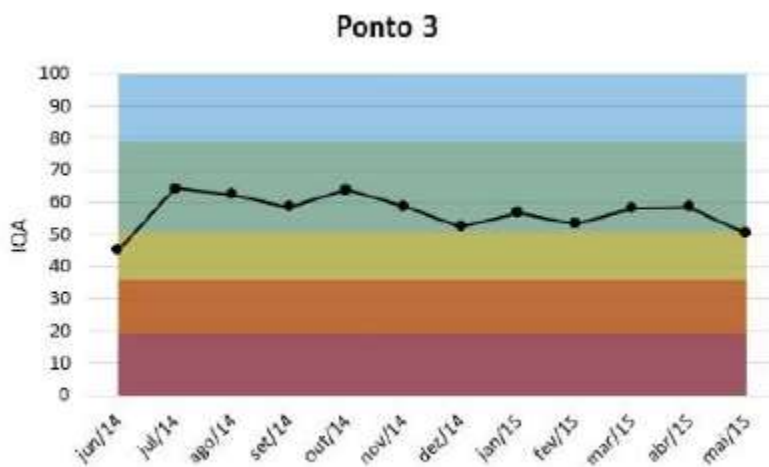
Figura 42 – Variação do IQA ao longo das campanhas de amostragem no ponto 2.

Nota-se uma constante do índice no ano de 2014 com valores próximos a 69, apresentando uma queda no ano de 2015 para valores próximos a 62. Na média geral o IQA foi de 66, valor esse abaixo do registrado no Ponto 1. Analisando os parâmetros pontualmente, considerando as classificações previstas na Resolução CONAMA n° 357/2005, nota-se que essas quedas dos valores do IQA são resultado principalmente dos valores amostrados de Oxigênio Dissolvido e Coliformes Fecais. De acordo com o Decreto Estadual n° 10.755, de 22 de novembro de 1977, todos os corpos hídricos acima da cota 50 do litoral norte devem ser enquadrados como classe 1, podendo, dependendo do uso preterido, enquadrar abaixo da cota 50 como classe 2.

No caso dos Coliformes Fecais, o valor médio considerando as 12 campanhas e as considerações previstas na resolução (valor não pode ser excedido em 80% ou mais da amostra), acarreta no enquadramento do rio nesse trecho como classe 2, mesmo o ponto estando acima da cota 50. Analisando as características do local, nota-se que já há, em relação a esse curso d'água nesse ponto específico, início do processo de uso residencial próximo ao curso d'água, indicando possíveis lançamentos de efluente no corpo hídrico. Essa possibilidade fica mais evidente considerando a elevada concentração de coliformes fecais nas campanhas outubro de 2014, fevereiro e maio de 2015.

Ponto 03 – Rio São Francisco

Considerando o índice de qualidade da água – IQA, nota-se que na média o Ponto 3 está dentro da classificação de “BOA” (57). Porém, observa-se na primeira (45) e última (50) campanha que o índice define o ponto como regular.



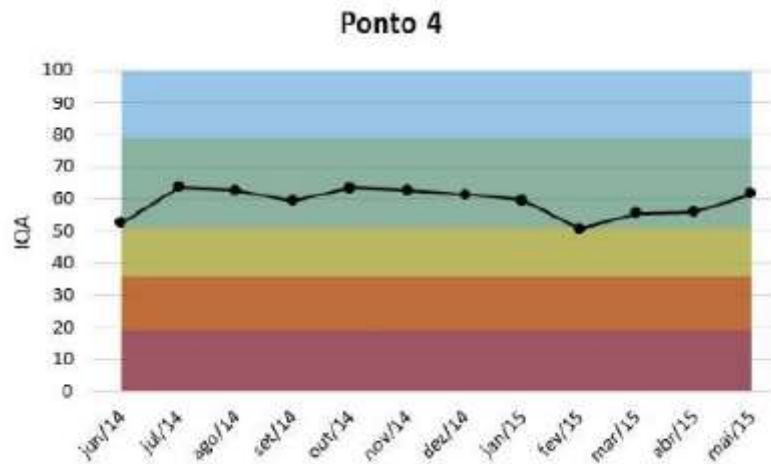
Fonte: IS/IEB, s.d.

Figura 43 – Variação do IQA ao longo das campanhas de amostragem no ponto 3.

Em comparação com os outros pontos, há uma maior variação dos valores obtidos ao longo das campanhas, variando o índice de 45 (junho de 2014) a 64 (outubro de 2014). Analisando os parâmetros pontualmente, verifica-se novamente valores acima do estabelecido em norma para Demanda Bioquímica de Oxigênio, Oxigênio Dissolvido e principalmente Coliformes Fecais, da qual obteve-se média com mais de 300.000 coliformes fecais por 100 mililitros, o que representa 146 vezes o que é permitido por lei para enquadramento classe 4. Esses valores acima do permitido foram registrados em todas as 12 campanhas de monitoramento de água. Analisando as características do local, há presença de inúmeros lançamentos de efluentes *in natura* diretamente sobre o corpo hídrico. Além disso, esse trecho do rio São Francisco está completamente descaracterizado, sendo as suas margens compostas por muros de gabião e dos imóveis, característica essa predominante ao longo do seu curso, a montante até praticamente o ponto 2 e a jusante até seu exutório.

Ponto 04 – Foz do Rio São Francisco

No Ponto 4, novamente a média do IQA classifica-o como “BOA”, porém com uma campanha indicando a qualidade da água como “Regular”.



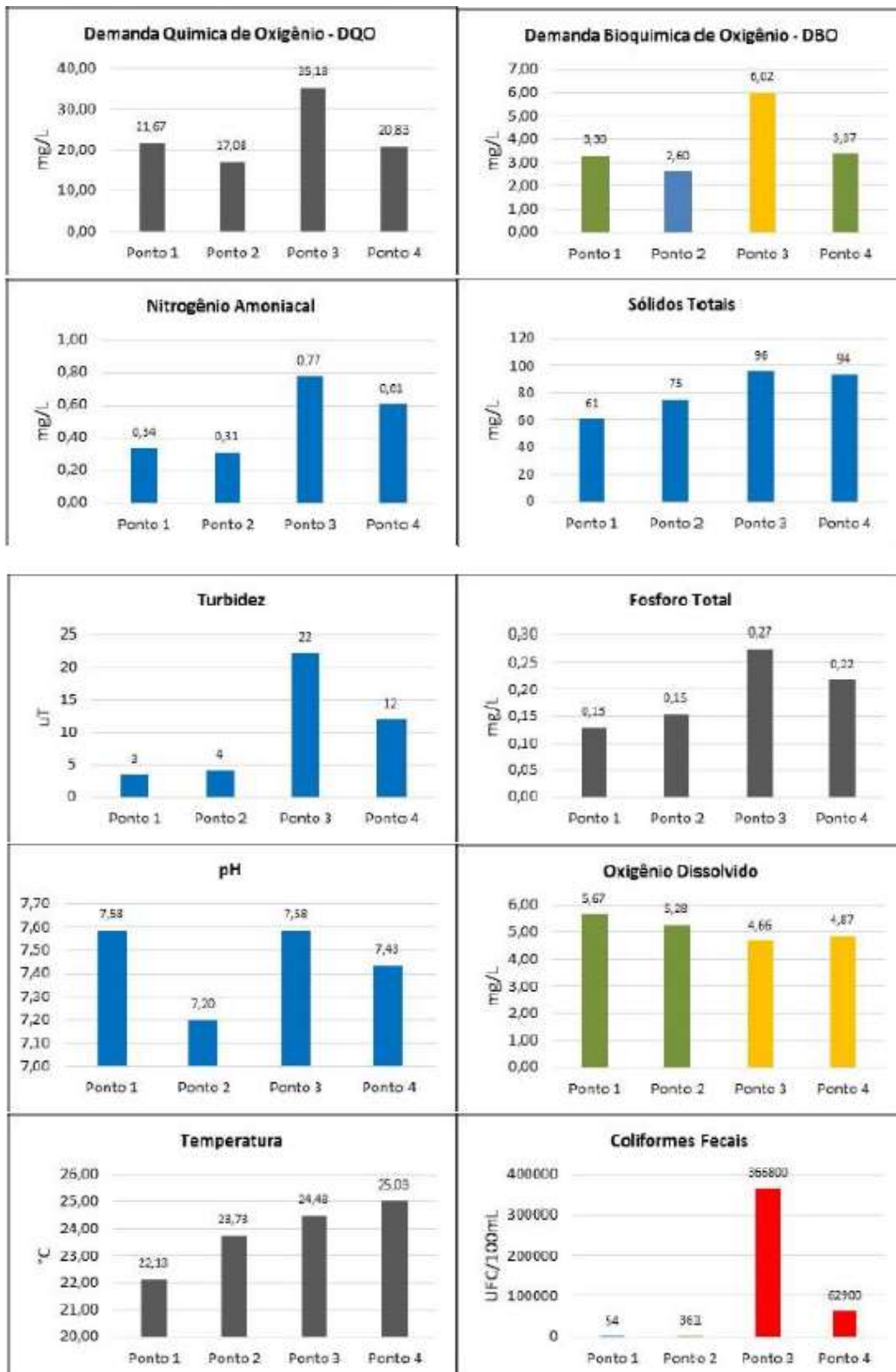
Fonte: IS/IEB, s.d.

Figura 44 – Variação do IQA ao longo das campanhas de amostragem no ponto 4.

Na média, os parâmetros e o IQA foram acima do registrado no Ponto 3. Essa melhora se deve, provavelmente, a diluição provocada pela influência de maré e da confluência de outros afluentes. Importante destacar que esses afluentes também sofrem com os processos de poluição antrópica similares ao do rio São Francisco, caracterizadas principalmente pelo lançamento de efluente doméstico. Isso é evidenciado pelos valores muito acima do permitido pela norma para Demanda Bioquímica de Oxigênio, Oxigênio Dissolvido e principalmente Coliformes Fecais.

Para melhor exemplificar os resultados obtidos nos 4 pontos de amostragem ao longo do rio São Francisco, apresentam-se em seguida as médias obtidas em cada ponto para cada parâmetro amostrado. As cores da coluna são compostas conforme a determinação da classe do curso d’água para cada parâmetro conforme determina a Resolução CONAMA n° 357/2005, sendo:

- Classe 1 – Azul
- Classe 2 – Verde
- Classe 3 – Amarelo
- Classe 4 – Vermelho



Fonte: IS/IEB, s.d.

Figura 45 – Média de cada parâmetro amostrado em relação aos pontos.

V.1.2.1. Projeto Acaraú

O Rio Acaraú está localizado no município de Ubatuba/SP e é considerado um dos rios de pior qualidade do Litoral Norte Paulista. Com financiamento do FEHIDRO (Fundo Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo), o Instituto Costa Brasilis iniciou em 2017 o monitoramento da qualidade do Rio Acaraú, previsto ser feito durante 2 anos.

O Projeto Acaraú visa conhecer melhor a situação de cada trecho de rio através do diagnóstico da variação espacial dos parâmetros físico-químicos da água e fluviométricos da bacia hidrográfica, do levantamento das características climatológicas da região, do mapeamento do Uso e Ocupação do solo e das fontes e da dinâmica da poluição da bacia hidrográfica. O monitoramento pretende verificar a situação da bacia em relação aos critérios das classes de enquadramento, com isso fornecendo subsídios para a elaboração do plano de ações e monitoramento da efetivação das metas do enquadramento.

Seguidamente apresentam-se os resultados das coletas realizadas no ano 2017:

- 01 de novembro de 2017 (2ª Coleta de Primavera de 2017)
- 27 de setembro de 2017 (1ª Coleta de Primavera de 2017)
- 21 de agosto de 2017 (2ª Coleta de Inverno de 2017)
- 27 de junho de 2017 (1ª Coleta de Inverno de 2017)

2ª Coleta de Primavera de 2017

Os resultados para os parâmetros físico-químicos de qualidade da água amostrados e do cálculo do Índice de Qualidade da Água (IQA) são apresentados no Quadro 94. Os valores em vermelho indicam desconformidade com os critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357 de 2005. A localização dos pontos de amostragem pode ser observada na Figura 46 – Índice de Qualidade da Água (IQA, CETESB) dos pontos amostrados em 1 de novembro de 2017.

Quadro 94 – Resultados dos parâmetros de qualidade da água amostrados no dia 1 de novembro de 2017.

Ponto de amostragem	Salinidade	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Coliformes Termotolerantes	pH	DBO (mg/L)	NO3 (mg/L)	PO4 (mg/L)	Turbidez (mg/L)	Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	T (°C)	IQA
P01	0,50	4,2	580	6,6	<1,7	6,7	1,05	16,00	531	22,5	47
P02	0,25	2,5	340	6,5	1,9	5,1	1,15	6,10	266	23,1	45
P03	0,25	2,3	130	6,4	2,6	7,6	1,64	6,40	231	23,4	44
P04	0,21	4,2	780	6,5	3,2	7,9	1,40	6,30	196	23,8	47
P05	0,12	3,2	17	6,6	<1,7	4,0	0,095	5,60	131	24,3	67
P06	0,20	3,0	1500	6,6	<1,7	7,8	1,39	12,00	244	23,3	42
P07	0,19	5,2	<1	6,6	<1,7	9,6	0,69	9,00	194	24,8	70
P08	0,11	5,0	140	6,3	<1,7	5,7	0,107	20,00	113	23,3	66
P09	0,05	5,3	470	6,3	<1,7	<1,5	0,108	2,00	75	20,3	68
P10	0,03	5,9	77	6,4	<1,7	<1,5	0,032	4,50	32	22,1	77
P11	0,03	6,5	17	6,4	<1,7	<1,5	0,024	3,1	21,0	20,7	83

Classe 2 água doce	≤ 0,5‰	não inferior a 5	até 1000	6 a 9	até 5	até 3,7 para pH ≤ 7,5	até 0,1	até 100	Nível de Qualidade - CETESB	
Classe 2 salobra	0,5‰ a 30‰	não inferior a 4	até 2000	6,5 a 8,5		até 0,7	até 0,186		Ótimo	80 ≤ IQA ≤ 100
									Bom	52 ≤ IQA < 80
									Aceitável	37 ≤ IQA < 52
									Ruim	20 ≤ IQA < 37
									Péssima	0 ≤ IQA < 20

DBO = Demanda Bioquímica de Oxigênio

NO3 = Nitrato

PO4 = Fosfato

T = Temperatura da água

IQA = Índice de Qualidade da Água

Coleta e análises laboratoriais:

ASL Análises Ambientais

Acompanhamento da coleta e análise dos dados:

GET Topografia e Meio Ambiente LTDA.

Fonte: Instituto Costa Brasilis, 2017

Os resultados do Índice de Qualidade da Água (IQA – CETESB) dos pontos amostrados no dia 01 de novembro de 2017 são apresentados na Figura 40 – Índice de Qualidade da Água (IQA, CETESB) dos pontos amostrados em 1 de novembro de 2017. Nota-se que no ponto mais próximo das cabeceiras, antes de ocupações humanas, a qualidade das águas encontrava-se ótima (P11). Após passar pelas primeiras ocupações humanas, nos bairros Sesmaria e Estufa II, a qualidade da água passou a ser boa (pontos P10, P09, P08 e P07), com aumento de Nitrogênio a partir do P08, localizado na saída do Rio Acaraú do bairro Estufa II. Após o ponto P06, abaixo do lançamento de efluentes das Estações de Tratamento da SABESP e COAMBIENTAL (P07), a qualidade da água reduziu para aceitável, com aumento significativo da concentração de coliformes termotolerantes (fecais) no P06, a maior entre os pontos amostrados nessa

campanha. O córrego afluente proveniente do Bairro Praia Grande (P05) apresentou qualidade boa.



Fonte: Instituto Costa Brasilis, 2017.

Figura 46 – Índice de Qualidade da Água (IQA, CETESB) dos pontos amostrados em 1 de novembro de 2017.

A situação do Rio Acaraú (situação atual de qualidade das águas, representada pelo parâmetro Oxigênio Dissolvido) em relação às suas metas de Enquadramento dos Recursos Hídricos (cf. Decreto Estadual nº 10.755 de 1977) é representada na Figura 47. Para efeito de representação espacial, os valores dos pontos amostrados foram expandidos para o trecho do rio a montante.



Fonte: Instituto Costa Brasilis, 2017.

Figura 47 – Situação do Rio Acaraú quanto às metas de enquadramento, em 1 de novembro de 2017.

1ª Coleta de Primavera de 2017

Os resultados para os parâmetros físico-químicos de qualidade da água amostrados e do cálculo do Índice de Qualidade da Água (IQA) são apresentados no Quadro 95. A localização dos pontos de amostragem pode ser observada na Figura 48.

Quadro 95 – Resultados dos parâmetros de qualidade da água amostrados no dia 27 de setembro de 2017.

Ponto de amostragem	Salinidade	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Coliformes Termotolerantes	pH	DBO (mg/L)	NO3 (mg/L)	PO4 (mg/L)	Turbidez (mg/L)	Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	T (°C)	IQA
P01	4,07	3,9	800	7,2	2,5	7,3	2,04	11,00	6341	24,1	43
P02	0,24	2,9	1600	7,0	3,2	8,7	7,50	8,40	264	24,2	38
P03	0,23	2,6	470	6,9	3,0	9,8	6,50	9,60	245	24,8	40
P04	0,23	3,7	370	6,8	<1,7	7,8	2,62	11,00	264	25,3	46
P05	0,14	3,8	500	6,9	<1,7	4,2	0,94	9,00	145	27,6	54
P06	0,22	2,0	490	6,8	5,0	8,7	3,25	13,00	236	24,9	37
P07	0,14	2,9	180	6,7	<1,7	7,7	1,44	12,00	158	24,5	47
P08	0,09	3,8	300	6,6	<1,7	3,4	0,264	14,00	119	22,3	59
P09	0,04	5,3	130	6,8	<1,7	3,3	0,385	11,00	45	24,3	67
P10	0,02	5,5	120	6,4	2,8	2,9	0,024	4,90	22	23,5	72
P11	0,01	6,1	380	6,8	<1,7	<1,5	0,159	1,30	23,0	21,9	72

Classe	Salinidade	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Coliformes Termotolerantes	pH	DBO (mg/L)	NO3 (mg/L)	PO4 (mg/L)	Turbidez (mg/L)
Classe 2 água doce *	≤ 0,5‰	não inferior a 5	até 1000	6 a 9	até 5	até 3,7 para ph ≤ 7,5	até 0,1	até 100
Classe 2 salobra *	0,5‰ a 30‰	não inferior a 4	até 2000	6,5 a 8,5		até 0,7	até 0,186	

Nível de Qualidade - CETESB	
Ótima	80 ≤ IQA ≤ 100
Bom	52 ≤ IQA < 80
Aceitável	37 ≤ IQA < 52
Ruim	20 ≤ IQA < 37
Péssima	0 ≤ IQA < 20

DBO = Demanda Bioquímica de Oxigênio

NO3 = Nitrato

PO4 = Fosfato

T = Temperatura da água

IQA = Índice de Qualidade da Água

Coleta e análises laboratoriais:

ASL Análises Ambientais

Acompanhamento da coleta e análise dos dados:

GET Topografia e Meio Ambiente LTDA.

Fonte: Instituto Costa Brasilis, 2017

Os resultados do IQA dos pontos amostrados no dia 27 de setembro de 2017 são apresentados na Figura 48. Nos pontos mais acima do rio, a qualidade das águas encontrava-se boa (P11 ao P08). No ponto logo após o lançamento de efluentes das Estações de Tratamento da SABESP e COAMBIENTAL (P07), observa-se um aumento de Nitrogênio e Fósforo nas amostras, o que sugere um aumento de esgotos domésticos no corpo d'água. A partir desse ponto, em direção à foz, a qualidade reduziu para aceitável, com exceção do ponto amostrado no córrego proveniente da Praia Grande (P05), que apresentou qualidade boa, apesar de ser o ponto com a terceira maior concentração de coliformes termotolerantes. O ponto P02, onde o Rio Acaraú cruza com a Rua Basílio Cavalheiro, apresentou a maior concentração de coliformes fecais termotolerantes.



Fonte: Instituto Costa Brasilis, 2017.

Figura 48 – Índice de Qualidade da Água (IQA; CETESB) dos pontos amostrados em 27 setembro 2017.

A situação do Rio Acaraú em relação às suas metas de Enquadramento dos Recursos Hídricos (cf. Decreto Estadual nº 10.755 de 1977) é representada na Figura 49.



Fonte: Instituto Costa Brasilis, 2017.

Figura 49 – Situação do Rio Acaraú quanto às metas de enquadramento, em 27 de setembro de 2017.

2ª Coleta de Inverno de 2017

Os resultados para os parâmetros físico-químicos de qualidade da água amostrados e do cálculo do Índice de Qualidade da Água (IQA) são apresentados no Quadro 96. A localização dos pontos de amostragem pode ser observada na Figura 50 – Índice de Qualidade da Água (IQA; CETESB) dos pontos amostrados em 21 agosto 2017.

Quadro 96 – Resultados dos parâmetros de qualidade da água amostrados no dia 21 de agosto de 2017.

Ponto de amostragem	Salinidade	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Coliformes Termotolerantes	pH	DBO (mg/L)	NO ₃ (mg/L)	PO ₄ (mg/L)	Turbidez (mg/L)	Sólidos Totais Dissolvidos	T (°C)	IQA
P01	0,37	1,5	8800	6,7	7,3	4,5	0,90	7,1	561	20,0	34
P02	0,16	0,9	3700	6,6	< 1,7	5,7	0,95	4,3	202	20,2	35
P03	0,16	0,6	3600	6,5	< 1,7	5,5	0,97	7,2	214	20,1	33
P04	0,21	1,3	1100	6,3	2,2	8,3	4,35	45	358	21,1	25
P05	0,07	3,1	6200	6,7	2,3	< 1,5	0,09	9,6	101	19,1	50
P06	0,20	0,5	210	6,3	5,8	7,3	1,51	13	287	20,9	34
P07	0,22	2,0	1	6,5	< 1,7	6,3	1,69	17	269	21,3	49
P08	0,05	3,4	3100	6,4	2,2	< 1,5	0,12	20	89	19,1	52
P09	0,05	2,7	2400	6,2	2,5	< 1,5	0,11	15	105	18,9	49
P10	0,03	4,9	2200	6,2	< 1,7	< 1,5	< 0,005	3,8	69	19,0	62
P11	0,02	6,2	30	6,6	< 1,7	< 1,5	< 0,005	0,85	74	18,7	81

Classe	Salinidade	Oxigênio Dissolvido	Coliformes Termotolerantes	pH	DBO	NO ₃	PO ₄	Turbidez
Classe 2 água doce	≤ 0,5‰	não inferior a 5	até 1000	6 a 9	até 5	até 3,7 para pH ≤ 7,5	até 0,1	até 100
Classe 2 salobra	0,5‰ a 30‰	não inferior a 4	até 2000	6,5 a 8,5		até 0,7	até 0,186	

Nível de Qualidade - CETESB	
Otimo	80 ≤ IQA ≤ 100
Bom	52 ≤ IQA < 80
Aceitável	37 ≤ IQA < 52
Ruim	20 ≤ IQA < 37
Péssima	0 ≤ IQA < 20

DBO = Demanda Bioquímica de Oxigênio

NO₃ = Nitrato

PO₄ = Fosfato

T = Temperatura da água

IQA = Índice de Qualidade da Água

Coleta e análises laboratoriais:

ASL Análises Ambientais

Acompanhamento da coleta e análise dos dados:

GET Topografia e Meio Ambiente LTDA.

Fonte: Instituto Costa Brasilis, 2017

Os resultados do IQA dos pontos amostrados no dia 21 de agosto de 2017 são apresentados na Figura 44 – Índice de Qualidade da Água (IQA; CETESB) dos pontos amostrados em 21 agosto 2017. No ponto mais próximo das cabeceiras, antes de ocupações humanas, a qualidade das águas encontrava-se ótima (P11). Após passar pelas primeiras ocupações humanas, nos bairros Sesmária e Estufa II, a qualidade da água passou a se manter entre boa e aceitável (pontos P10, P09 e P08), porém, com quantidade significativa de coliformes termotolerantes (fecais). No ponto logo após o lançamento de efluentes das Estações de Tratamento da SABESP e COAMBIENTAL (P07), a qualidade se mostrou aceitável, mas com características distintas dos pontos anteriores, pois houve o aumento dos sólidos totais dissolvidos, salinidade, nitrogênio e fósforo e diminuição expressiva dos coliformes termotolerantes, possivelmente influenciado pela cloração do efluente lançado. Abaixo desse ponto (P06, P04, P03, P02 e P01) a qualidade do Rio Acaraú se tornou ruim com níveis crescentes de

coliformes termotolerantes. O córrego afluente proveniente do Bairro Praia Grande (P05) apresentou qualidade aceitável, porém com grande quantidade de coliformes termotolerantes.



Fonte: Instituto Costa Brasilis, 2017.

Figura 50 – Índice de Qualidade da Água (IQA; CETESB) dos pontos amostrados em 21 agosto 2017.

A situação do Rio Acaraú em relação às suas metas de Enquadramento dos Recursos Hídricos (cf. Decreto Estadual nº 10.755 de 1977) é representada na Figura 51.



Fonte: Instituto Costa Brasilis, 2017.

Figura 51 – Situação do Rio Acaraú quanto às metas de enquadramento, em 21 agosto 2017.

1ª Coleta de Inverno de 2017

Os resultados para os parâmetros físico-químicos de qualidade da água amostrados e do cálculo do Índice de Qualidade da Água (IQA) são apresentados no Quadro 97. A localização dos pontos de amostragem pode ser observada na Figura 52.

Quadro 97 – Resultados dos parâmetros de qualidade da água amostrados no dia 27 de junho de 2017.

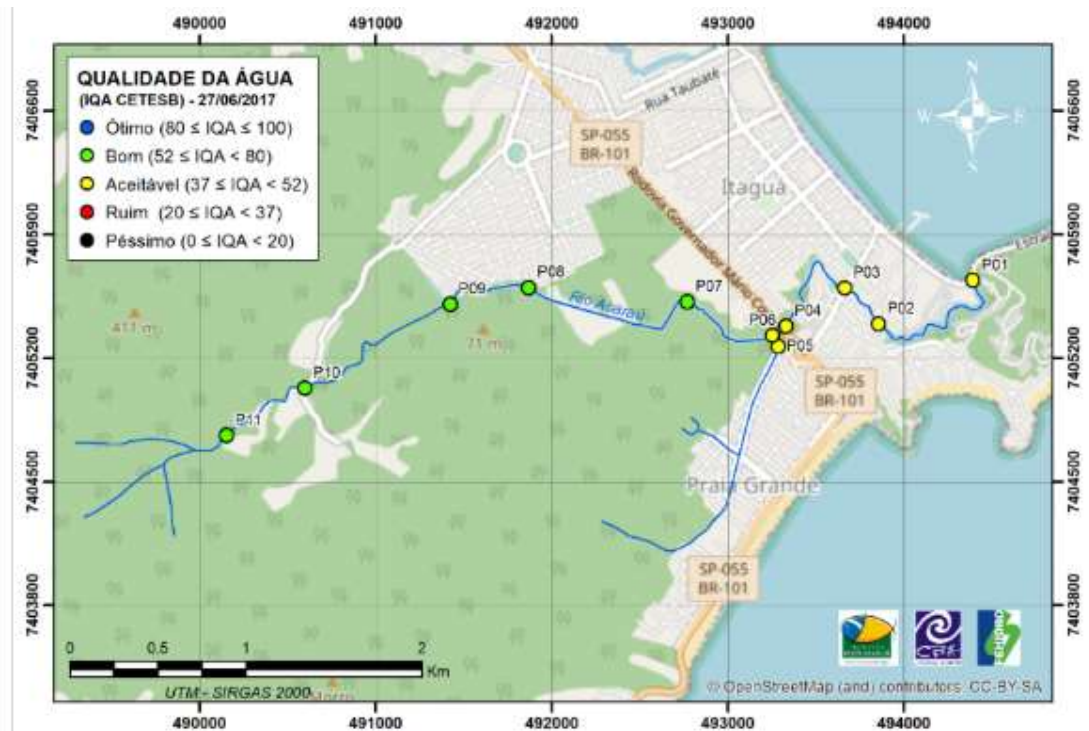
Ponto de amostragem	Salinidade	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Coliformes Termot.	pH	DBO (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Turbidez (mg/L)	Sólidos Totais Dissolvidos	T (°C)	IQA
P01	1,6	1,4	2.000,00	7,6	3,3	2,8	0,38	13	1.889,00	19,9	39
P02	0,13	1	10.000,00	7,2	2,1	4,7	0,31	4,8	158	20,2	37
P03	0,12	0,4	820	6,8	2,2	5,2	0,33	5,2	146	20,2	38
P04	0,1	1,3	50	6,9	2,1	5,6	0,41	5,9	138	22,1	49
P05	0,1	1,6	230	6,7	2,7	2,8	0,1	10	110	22,2	51
P06	0,09	0,4	43	6,9	1	2,3	0,29	6,2	89	22	46
P07	0,07	1,3	28	6,6	1	3,4	0,18	10	91	22,4	53
P08	0,08	1,9	70	6,8	1,9	4,2	0,07	24	130	21,7	55
P09	0,04	1,5	20	6,6	2,2	3,1	0,08	10	63	22,2	56
P10	0,01	3	170	6,9	1	2,1	0,01	2,1	24	20,8	63
P11	0,01	3,8	130	7,1	1	1,8	0,01	1,5	37,4	20,5	68
Classe 2 água doce*	≤ 0,5	não inferior a 5	até 1000	6 a 9	até 5	até 3,7 para pH ≤ 7,5	até 0,1	até 100	Nível de Qualidade - CETESB Ótimo 80 ≤ IQA ≤ 100 Bom 52 ≤ IQA < 80 Aceitável 37 ≤ IQA < 52 Ruim 20 ≤ IQA < 37 Pessima 0 ≤ IQA < 20		
Classe 2 água salobra*	0,5 a 30	não inferior a 4	até 2500	6,5 a 8,5		até 0,7	até 0,186				

* Resolução CONAMA nº 357 de 2005

Coleta e análises laboratoriais: ASL Análises Ambientais

Acompanhamento da coleta e análise dos dados: GET Topografia e Meio Ambiente LTDA.

Os resultados do IQA dos pontos amostrados são apresentados na Figura 52. Nota-se que a montante (rio acima) do ponto P07 a qualidade da água encontrava-se boa e a jusante (rio abaixo) desse ponto a qualidade diminuiu, tornando-se aceitável. O ponto P02 encontra-se no limite inferior da classe aceitável (quase ruim), apresentando o pior resultado entre os pontos amostrados.



Fonte: Instituto Costa Brasilis, 2017.

Figura 52 – Índice de Qualidade da Água (IQA; CETESB) dos pontos amostrados em 27 de junho de 2017.

A situação do Rio Acaraú em relação às suas metas de Enquadramento dos Recursos Hídricos (cf. Decreto Estadual nº 10.755 de 1977) é representada na Figura 53.



Fonte: Instituto Costa Brasilis, 2017.

Figura 53 – Situação do Rio Acaraú quanto às metas de enquadramento, em 27 de junho de 2017.

V.1.2.2. Projeto Observando os Rios

O Instituto Ilhabela Sustentável realiza o Projeto Observando os Rios, no qual monitora 10 córregos de Ilhabela, com coletas mensais, utilizando-se da metodologia da SOS Mata Atlântica.

Os resultados de 2017 mostram que a qualidade da água permaneceu regular na maior parte do tempo (95%). Apenas um ponto teve resultado ruim ao longo do ano, o Itaquanduba. Os córregos do Paquera e Córrego do Ribeirão (Curral), foram os únicos que apresentaram qualidade boa. Nenhum córrego se mostrou com qualidade ÓTIMA. Os demais córregos, se mantiveram ao longo do ano com a qualidade regular.

Quadro 98 – Resultados dos parâmetros de qualidade da água amostrados no dia 27 de junho de 2017.

Data coleta	Itaguaçu	Armação	Vila	Paquera Fórum	Feiticeira	Cocáia	Praia Grande	Curral Meio	Curral Ribeirão	Veloso
30/01/2017	29,17	26,83	31,50	36,17	31,50	29,17	33,83	30,15	35,00	32,67
24/02/2017	28,00	26,73	31,82	35,64	31,82	29,27	29,27	29,17	34,36	33,09
30/05/2017	26,83	28,00	31,50	36,17	30,33	28,00	29,17	31,23	33,83	31,50
29/06/2017	28,00	28,00	32,67	32,67	31,50	31,50	29,17	29,17	35,00	32,67
31/07/2017	35,87	28,00	32,67	35,00	32,67	29,17	31,50	34,46	36,17	32,67
28/08/2017	26,92	30,33	31,50	31,50	33,83	30,33	29,17	30,33	33,83	31,50
18/09/2017	30,15	29,17	31,50	35,00	32,67	28,00	29,17	32,31	32,67	32,67
30/10/2017	28,00	30,15	31,50	31,50	33,83	28,00	30,33	30,33	33,83	30,33
20/11/2017	28,00	26,83	29,17	31,50	30,33	26,83	28,00	30,33	32,67	28,00
20/12/2017	30,33	26,83	30,33	33,83	30,33	28,00	28,00	29,17	34,36	32,67

Legenda	Ótima	Regular	Boa	Ruim	Péssima
	Maior que 40	Entre 26 e 35	Entre 35 e 40	Entre 20 e 25	Menor que 20

Fonte: IIS, 2017.

Não houve nenhum córrego que tivesse apresentado IQA ótimo, 95% das amostras estiveram com a qualidade regular, 4% apresentaram situação boa e 1% ruim. Em relação ao ano de 2016, os córregos classificados como bons tiveram uma piora significativa, passando de 12% para 4%, já os ruins tiveram uma melhora passando de 3% para 1%.

V.2. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS

V.2.1. Introdução

Como variáveis indicadoras da condição do fator qualidade das águas costeiras na região Litoral Norte foram consideradas e levantadas no presente capítulo, as seguintes:

- Coliformes termotolerantes;
- Enterococcus;
- Clorofila a;
- Turbidez;
- Índice de Qualidade das Águas Costeiras (IQAC);
- Balneabilidade;
- Índice de Estado Trófico Costeiro (IETC).

Os grupos de bactérias avaliadas no presente estudo, coliformes termotolerantes e enterococcus, são indicadores de diferentes aspectos relacionados à degradação da qualidade da água (Kornacki & Johnson 2001). Os coliformes termotolerantes se referem principalmente à espécie *Escherichia coli*, uma bactéria anaeróbica, adaptada ao intestino humano e de animais de sangue quente que é eliminada junto com as fezes. Assim, as bactérias termotolerantes vêm sendo muito utilizadas como indicador de contaminação sanitária da água (Paruch & Mæhlum 2012).

As espécies de enterococcus (principalmente *Enterococcus faecalis*) são bactérias patogênicas, responsáveis pela maior parte das enterites intestinais e de outras doenças mais perigosas e sua presença na água, além de indicar contaminação sanitária, expressa real risco ocorrência de doenças (Silva *et al.* 2008). Os enterococcus são utilizados pela CETESB para calcular a balneabilidade das praias.

A clorofila a é um indicador da produção primária fitoplanctônica que caracteriza o estado trófico em ecossistemas aquáticos (Perez-Ruzafa, A. *et al.*, 2005). Os valores de clorofila a respondem a aportes de nutrientes (principalmente fósforo e nitrogênio) oriundos dos esgotos domésticos, de

resíduos de criação de animais e da lixiviação de solos agrícolas. Nos casos de desequilíbrios dados por atividades antrópicas, pode ocorrer eutroficação ou hipereutroficação. O caso da Laguna de Piratininga, Rio de Janeiro, estudado por Cunha, L. C. & Wasserman, J. C. (2003) é um exemplo de eutroficação dos sistemas costeiros.

A turbidez é uma variável ambiental que indica aportes continentais de material particulado e processos de ressuspensão de sedimentos. A turbidez é uma variável que quantifica o espalhamento da luz nas partículas em suspensão (Cutroneo, L. *et. al.*, 2012) e neste sentido, está associada a uma fase mais inorgânica do material particulado em suspensão. Juntamente com a clorofila a, é um excelente indicador de qualidade ambiental, pois pode ser facilmente medido no campo com um turbidímetro portátil.

Os resultados das variáveis levantadas são apresentados para os municípios de Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela.

Face à influência da chuva sobre a qualidade das águas, apresenta-se o levantamento de dados secundários de pluviosidade no Litoral Norte.

V.2.2. Levantamento pluviométrico

De Souza Rolim *et al.* (2007) demonstraram que o clima da região é predominantemente tropical com chuvas excessivas e um inverno seco, tipo Am (segundo classificação de Köppen), sendo algumas áreas da faixa costeira classificadas como Cfa (segundo classificação de Köppen), subtropical, quente, sem estação seca.

O levantamento de dados secundários de pluviosidade no Litoral Norte de São Paulo foi realizado na base Hidroweb.

Os dados de estações pluviométricas de cada município indicadas no Quadro 99 foram levantados, apresentando-se gráficos com os valores mensais desde 2005 até 2016 (Figura 59).

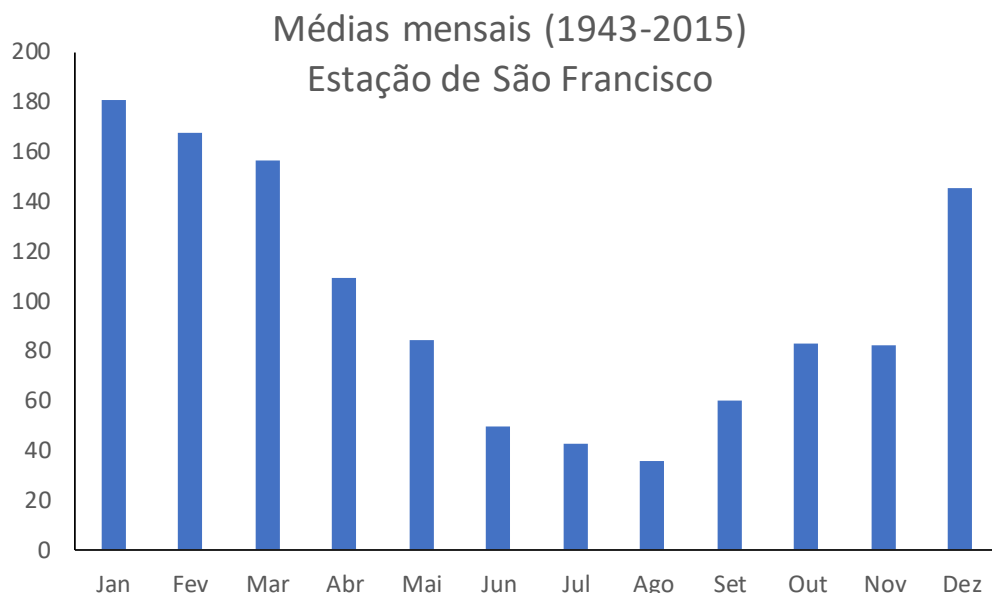
Quadro 99 – Estações pluviométricas utilizadas neste estudo. Datum Sirgas 2000

Município	Estação	Coordenadas
-----------	---------	-------------

		X	Y
São Sebastião	São Francisco	457542	7371586
Ilhabela	Ilhabela	464319	7369767
Caraguatatuba	CEEPAM	471758	7394783
Ubatuba	Ubatuba	492497	7408535

Além dos dados mensais deste período, apresentam-se também dados mensais médios, indicando a variação sazonal normal da pluviosidade de cada um dos municípios.

A pluviosidade anual média da estação São Francisco, situada no Município de São Sebastião, para os últimos 70 anos foi registrada como 1197,1 mm. Na estação de Caraguatatuba (CEEPAM), a pluviosidade anual média chega a 2027,9 mm, em Ilhabela é de 1410,8 mm e em Ubatuba é de 2253,6 mm. Na Figura 54 são apresentadas as médias anuais para as quatro estações dos municípios estudados. Observa-se que são bem marcados os períodos de inverno seco e o período de verão chuvoso, com um mês de fevereiro um pouco mais seco também. As pluviosidades em Ubatuba parecem ser mais elevadas do que nos outros municípios, o que provavelmente está associado aos processos orográficos daquela região.



Fonte: Hidroweb, 2017

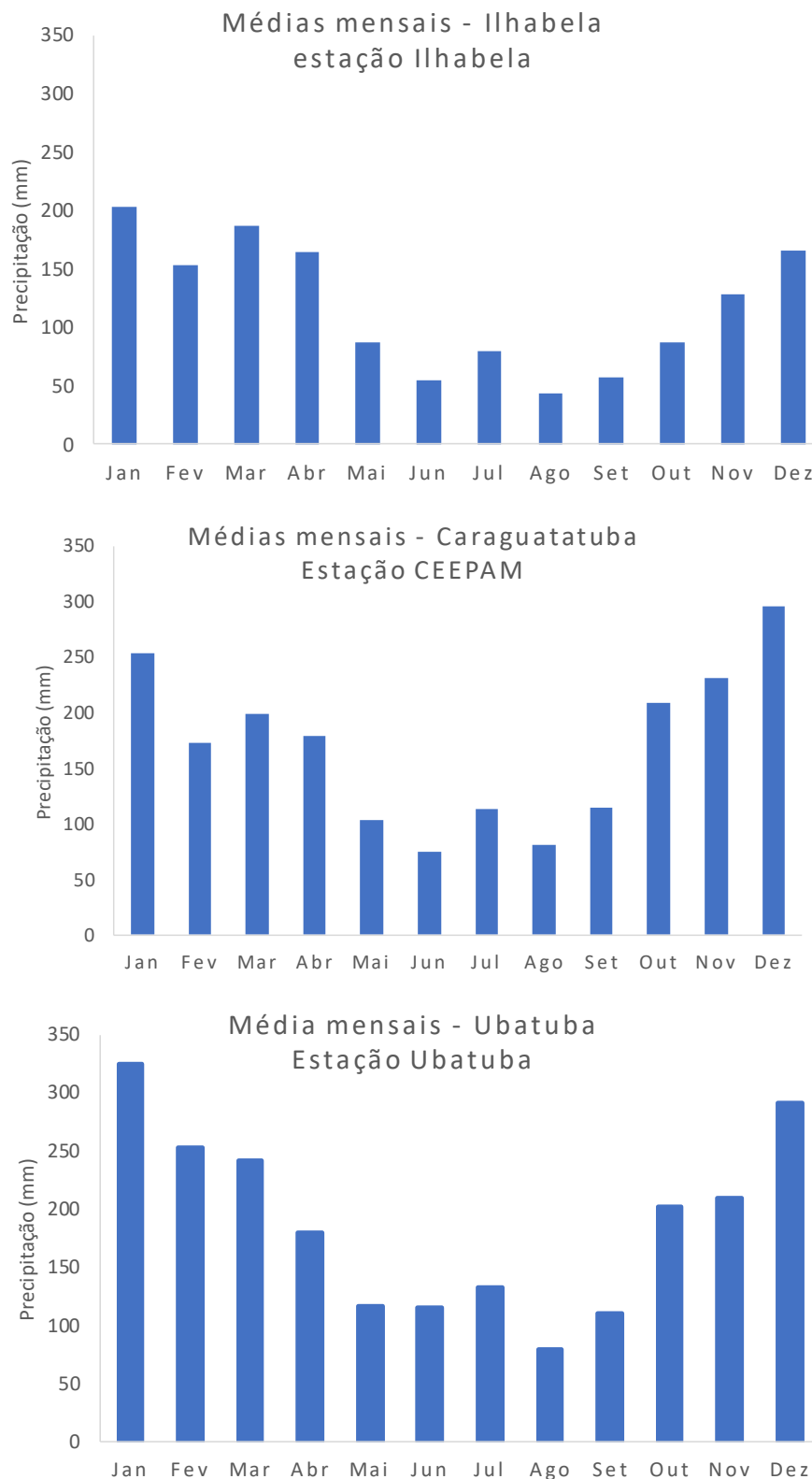


Figura 54 – Médias mensais de pluviosidade nas Estações Meteorológicas de Litoral Norte de São Paulo. A Estação São Francisco abrangeu o período de 1943 a 2015, e as outras abrangem o período de 2005 a 2016.

Uma vez que a estação São Francisco tem um registro mais longo, apresenta-se a variação na pluviosidade anual desde a sua instalação em 1944 (Figura 55). É interessante notar a variação da quantidade de chuva anual que mostra uma forte oscilação ao longo dos anos, podendo ultrapassar os 2000 mm, como em 1995, mas também apresentando períodos com valores muito baixos, próximos de 600 mm em 2014. A análise de todo o período indica que, apesar das oscilações, não existe tendência de aumento ou de redução da pluviosidade ao longo dos 70 anos registrados.

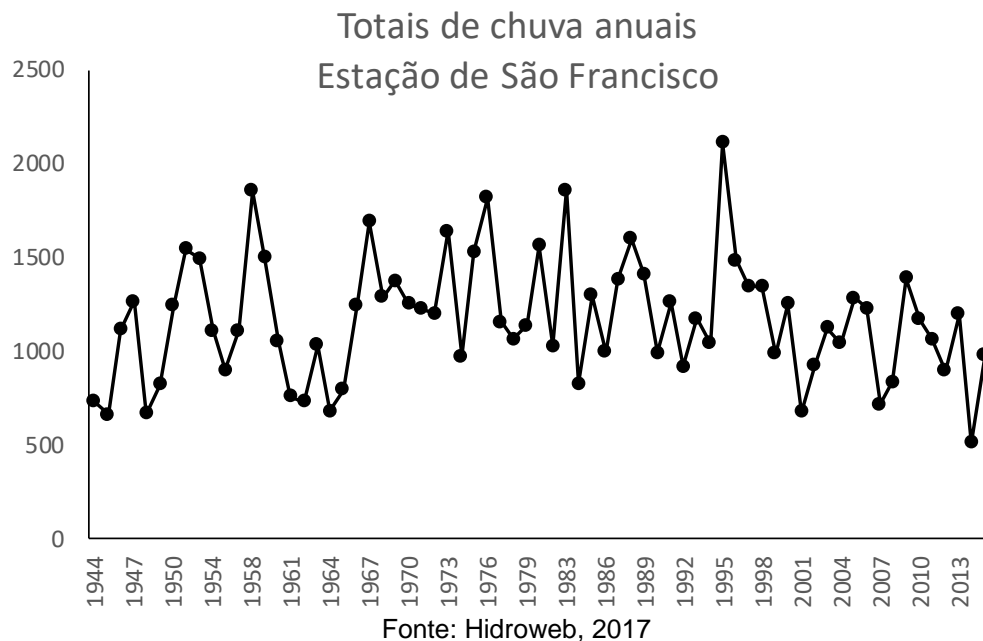


Figura 55 – Evolução da pluviosidade anual, desde 1944 até 2015 na Estação Meteorológica de São Francisco, São Sebastião.

A fim de se obter um registro espacial mais claro da pluviosidade, a partir dos dados das estações pluviométricas relacionadas no Quadro 100, foram construídos mapas de isoietas da pluviosidade média no verão (Figura 56), no inverno (Figura 57) e um outro mapa de isoietas com a pluviosidade anual (Figura 58).

Quadro 100 – Estações meteorológicas utilizadas para a construção do mapa de isoietas

Município	Código da estação	Coordenadas	
		X	Y
São Sebastião	2345057	457543	7371535

Município	Código da estação	Coordenadas	
		X	Y
	2345060	443965	7369644
	2345109	459253	7367849
Ilhabela	2345058	464342	7369708
	2345155	464351	7366018
	2345182	454200	7354918
Caraguatatuba	2345039	455795	7388137
	2345050	454083	7391822
	2345051	455801	7386292
	2345056	454124	7378906
	2345108	459196	7388147
	2345191	471740	7394793
Ubatuba	2344004	527254	7415855
	2344005	517032	7414026
	2345036	488078	7414031
	2345038	491488	7406653
	2345040	493023	7408524
	2345044	476182	7397410
	2345090	493187	7406653
	2345143	488081	7410340

Os mapas de isoietas permitem dar uma ideia sobre a variação espacial da pluviosidade na região.

Observa-se um marcado gradiente pluviométrico de Oeste para Leste, com maior intensidade de chuvas na região de Ubatuba. O gradiente se mantém nos períodos de verão e inverno, sendo que no segundo a pluviosidade cai de maneira muito severa.

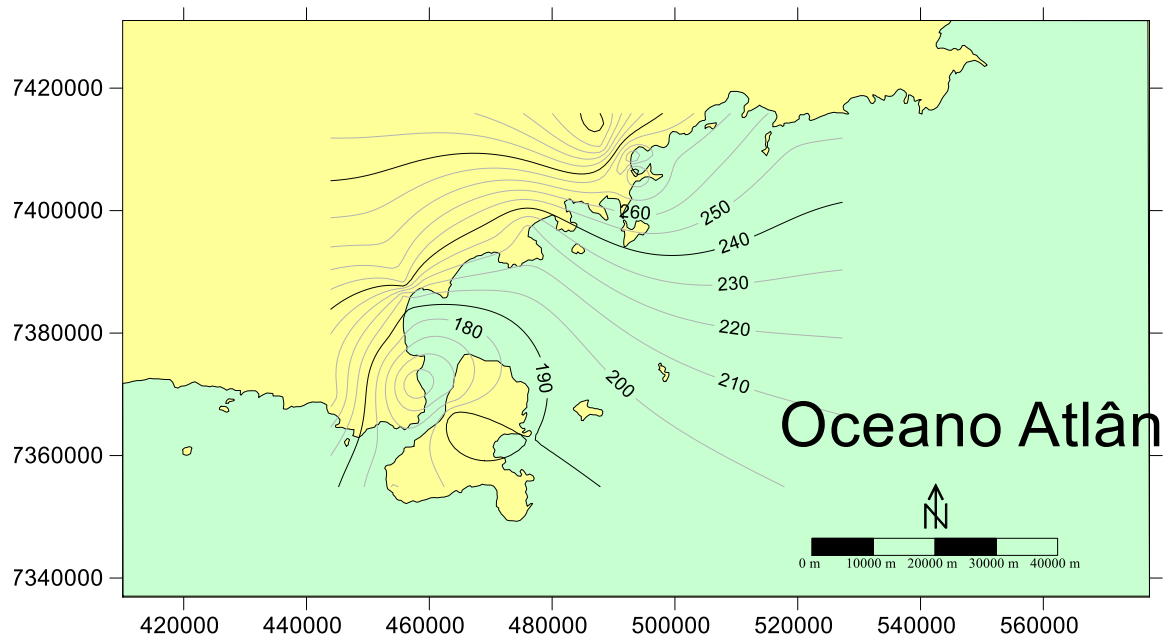


Figura 56 – Isoietas de verão (médias mensais) para o período entre 2005 e 2015.

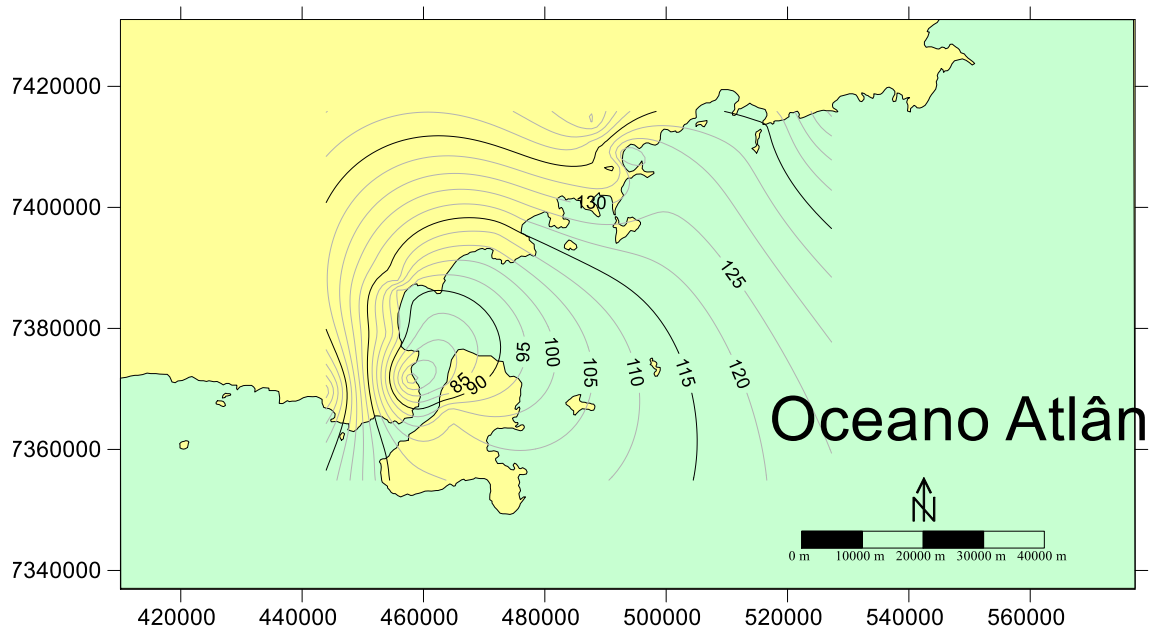


Figura 57 – Isoietas de inverno (médias mensais) para o período entre 2005 e 2015.

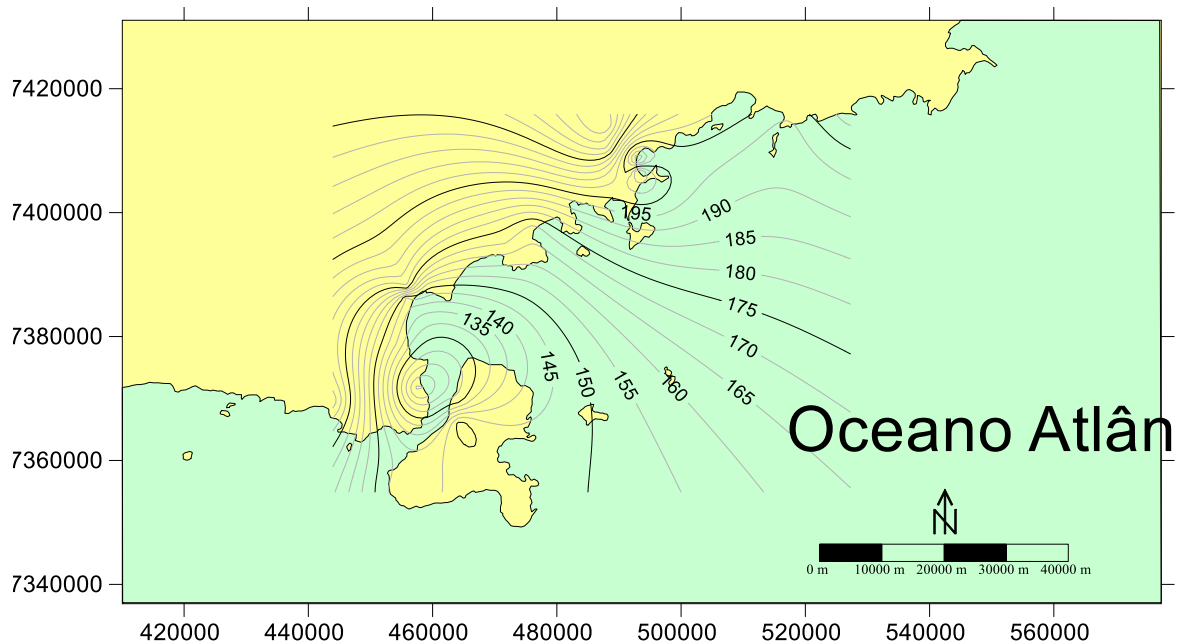
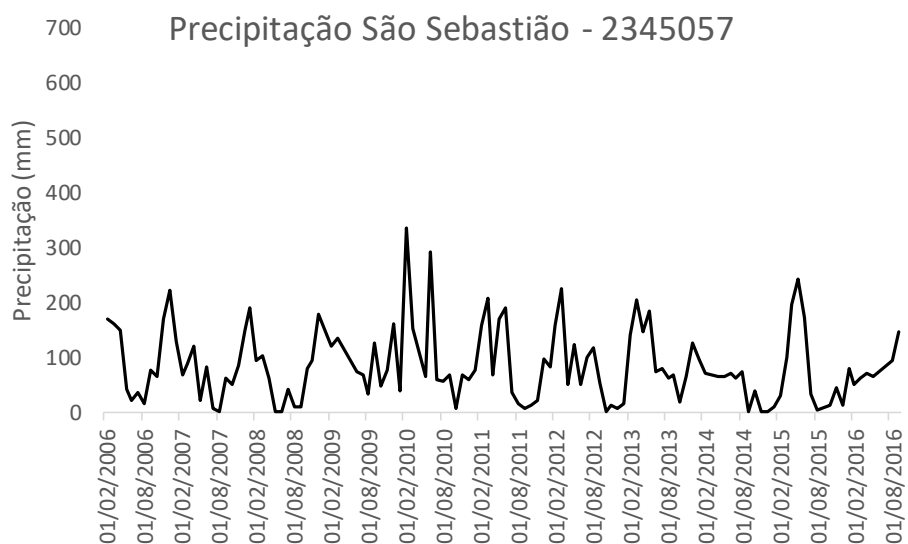


Figura 58 – Isoietas para o ano todo (médias mensais) no período entre 2005 e 2015.

A pluviosidade mensal também foi apresentada desde 2005 até 2016 (Figura 59) com o objetivo de permitir uma avaliação da pluviosidade frente aos dados de qualidade da água. O fato de se saber se chove muito intensamente em um período com coleta de dados de qualidade da água facilita sobremaneira a interpretação dos resultados.



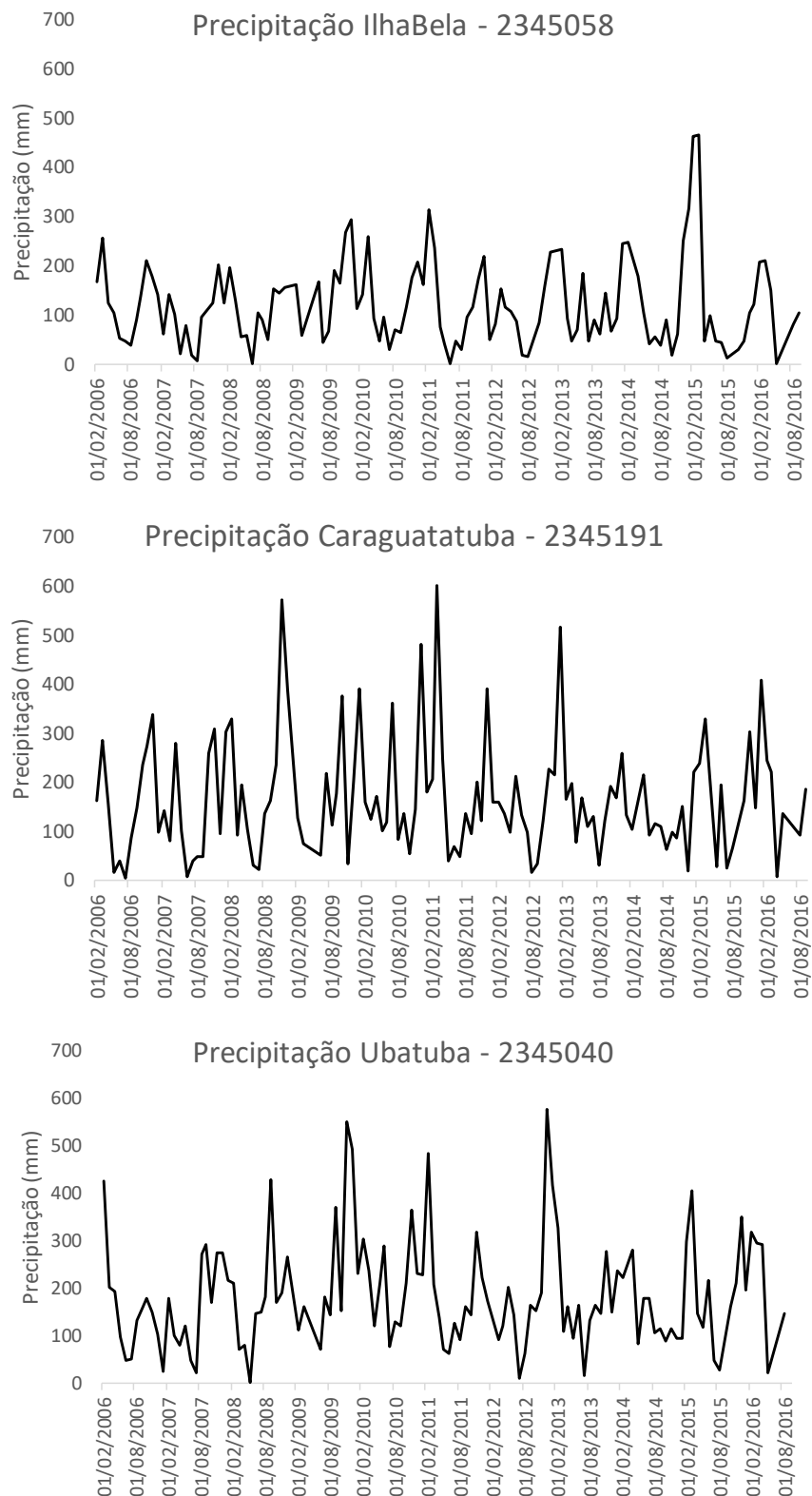


Figura 59 – Dados mensais de pluviosidade desde 2005 até 2016 nas estações meteorológicas de cada um dos municípios estudados.

V.2.3. Parâmetros monitorados

V.2.3.1. Metodologia

Os dados secundários apresentados na presente seção para coliformes termotolerantes, enterococcus, clorofila a e turbidez, foram obtidos através do sistema Info-Águas da CETESB e complementados a partir de relatórios de qualidade das águas costeiras, onde estão registrados os dados do programa de monitoramento das águas costeiras. Embora a base seja de grande valor para os processos de gestão dos recursos naturais na região, as coletas ainda não são muito frequentes e muitos dados deixaram de ser levantados.

A Figura 60 apresenta as posições das estações amostrais dos dados obtidas no Info-Águas da CETESB.

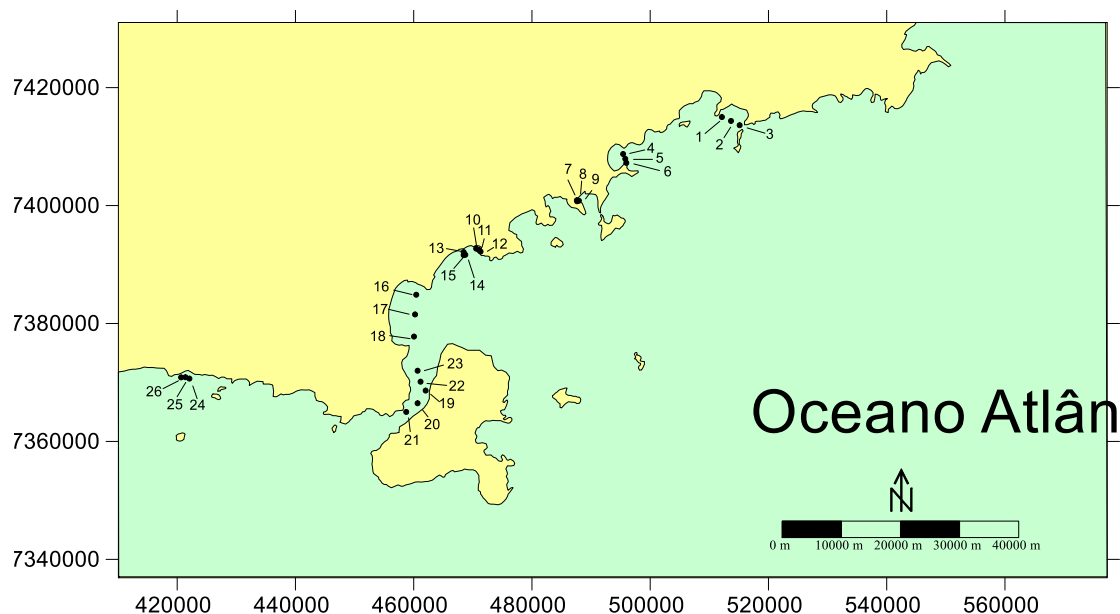


Figura 60 – Pontos de coleta do Info-Águas da CETESB; Litoral Norte de São Paulo.

Outras bases de dados pretéritos foram levantadas, como o Plano de Caracterização Regional (PCR-BS), executado pela Petrobras, mas o foco deste estudo está dirigido aos metais pesados e aos hidrocarbonetos. Por outro lado, este PCR-BS não apresenta dados primários, sendo inteiramente pautado em estudos anteriores.

O estudo de Mello et al. (2012) relata a existência de 13 estudos ambientais relativos a megaprojetos que abrangem tipologias da indústria do petróleo (principalmente gasodutos e unidades de tratamento de gás e de exploração de petróleo do pré-sal), portos e rodovias. Estes estudos foram realizados entre os anos de 2005 e 2011. Não obstante, nestes estudos, nenhum dado de monitoramento da qualidade da água é apresentado.

Muitos dados estão disponíveis no sistema Info-Águas da CETESB, mas em sua maioria abrangem os sistemas continentais. Para se ter uma ideia um pouco mais precisa da qualidade da água na região marinha, não é possível incluir dados de rios, visto que estes podem modificar de maneira significativa os valores médios. Particularmente os parâmetros bacteriológicos são muito influenciados pela incidência de luz e pela salinidade e sua persistência no ambiente marinho é menos prolongada (Feitosa et al. 2013). Portanto, é necessário que sejam incluídas apenas as amostras de água do mar, excluindo-se as águas sob influência do ambiente continental. O resultado disto é que o número de amostragens disponíveis no Info-Águas é de apenas 1530, sendo que para alguns parâmetros, há muitas falhas. As coletas iniciaram em 09/2002, mas a maior parte dos dados está só disponível a partir de 2010.

Encontraram-se ainda dados fragmentados de qualidade da água e particularmente do Índice de Qualidade das Águas Costeiras (IQAC) nos relatórios de qualidade da água da CETESB – Águas Costeiras, abrangendo os anos de 2011 a 2016.

O IQAC é um índice composto por parâmetros pH, oxigênio dissolvido, fósforo total, carbono orgânico total, nitrogênio amoniacal, fenóis totais, clorofila a, *Enterococcus*, coliformes termotolerantes. Embora os relatórios estejam no site das águas costeiras, eles relatam também (e principalmente) as águas continentais. No relatório, também disponível de 2010, não se encontram dados de IQAC das águas costeiras que passaram a ser incluídos a partir de 2011, compondo também o presente relatório.

A classificação do IQAC é apresentada no Quadro 101.

Quadro 101 – Classificação do IQAC utilizado pela CETESB no Litoral Norte do Estado de São Paulo.

Classificação	Faixa de valores do índice
Ótima	≥ 98
Boa	$80 \leq \text{IQAC} < 95$
Regular	$65 \leq \text{IQAC} < 80$
Ruim	$45 \leq \text{IQAC} < 65$
Péssima	< 45

As estações de amostragem do IQAC são as mesmas apresentadas no Info-Águas e estão representadas na Figura 60.

Os relatórios anuais de qualidade das praias da CETESB, publicados no respectivo site apresentam os dados de balneabilidade de 88 praias dos 4 municípios, os quais foram utilizados no presente relatório. A Figura 61 apresenta a posição geográfica de cada uma das estações de amostragem.

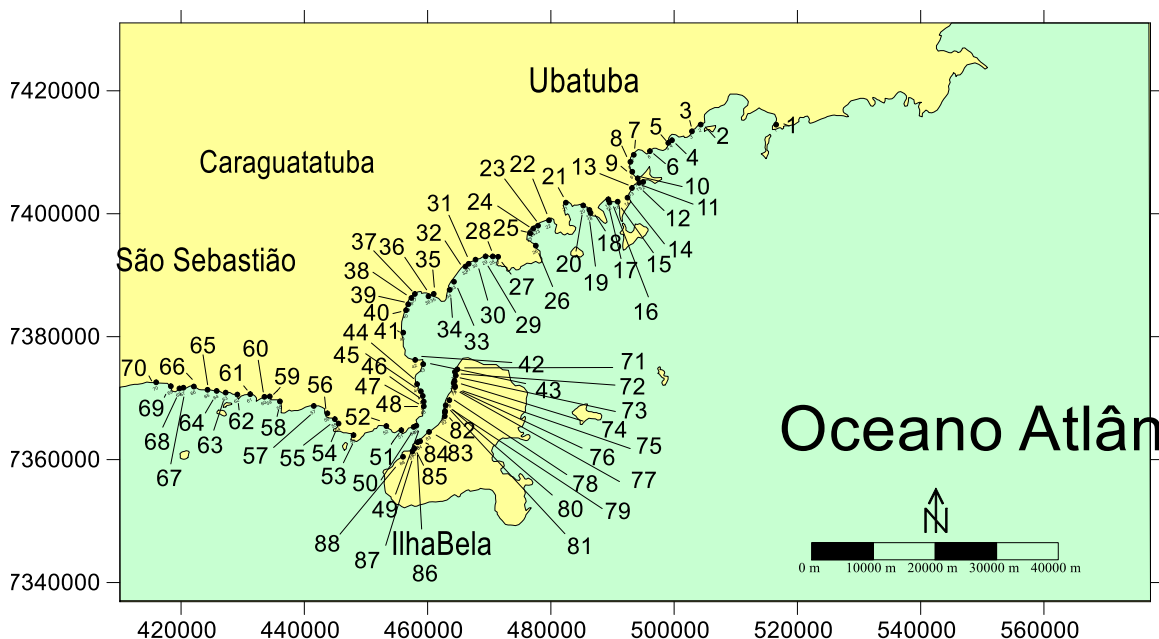


Figura 61 – Pontos de coleta da CETESB para balneabilidade; Litoral Norte de São Paulo.

Devido ao interesse em termos de qualidade da água, apresenta-se o Índice de Estado Trófico Costeiro (IETC) desenvolvido por Håkanson (1994) e que foi adaptado pela CETESB, sendo composto pelos níveis de clorofila a (Bricker et al.

2003). A classificação proposta pela CETESB aparece no Quadro 102. Os dados de IETC foram levantados nas mesmas estações do programa de monitoramento das águas costeiras apresentados no sistema Info-Águas. Os pontos de amostragem utilizados para avaliar o IETC também são os mesmos apresentados na Figura 60.

Quadro 102 – Classificação do IETC para águas marinhas utilizado pela CETESB no Litoral Norte do Estado de São Paulo.

Estado trófico	Clorofila a ($\mu\text{g L}^{-1}$)
Oligotrófico	Cl a < 1,00
Mesotrófico	1,00 < Cl a < 2,5
Eutrófico	2,5 < Cl a < 5,00
Supereutrófico (ou hipertrófico)	Cl a > 5,00

O Quadro 103 apresenta os valores máximos permissíveis, segundo a CONAMA 357/2005 para usos de classe 1.

Quadro 103 – Parâmetros de qualidade da água segundo a resolução CONAMA 357/2005

Qualidade das Águas (Resolução CONAMA 357/2005)		Padrões legais para Classe 1	
Parâmetros	Unidade	Água Salina	Água Salobra
Enterococcus	UFC 100 mL ⁻¹	100	100
Coliformes Termotolerantes	UFC 100 mL ⁻¹	1000	1000
Clorofila a	$\mu\text{g L}^{-1}$	2,5*	10
Turbidez	NTU	Virtualmente ausente	Virtualmente ausente

* Embora não exista limite na CONAMA 357/2005 para clorofila a em água salgada, estes limites foram estabelecidos pela própria CETESB em seu relatório de qualidade de águas de 2016

A partir dos dados levantados até aqui, foram confeccionados gráficos mostrando valores médios anuais (e seus respectivos desvios-padrão) para cada município e para cada parâmetro em relação ao tempo, de forma a permitir uma análise temporal.

Para a avaliação da **balneabilidade**, a CETESB utiliza o parâmetro *Enterococcus*. A Resolução CONAMA 274/2000 classifica as águas de acordo com a balneabilidade, utilizando medições consecutivas por cinco semanas em uma mesma estação. Segunda a resolução, em seu artigo segundo:

Art. 2º As águas doces, salobras e salinas destinadas à balneabilidade (recreação de contato primário) terão sua condição avaliada nas categorias própria e imprópria.

§ 1º As águas consideradas próprias poderão ser subdivididas nas seguintes categorias:

*a) Excelente: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 *Escherichia coli* ou 25 *Enterococcus* por 100 mililitros;*

*b) Muito Boa: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 *Escherichia coli* ou 50 *Enterococcus* por 100 mililitros;*

*c) Satisfatória: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 *Escherichia coli* ou 100 *Enterococcus* por 100 mililitros.*

Se nas amostragens consecutivas de cinco semanas houver ocorrência de mais de 20% de amostras com concentrações superiores aos limites de Satisfatória (1000 coliformes fecais, ou 800 *Escherichia coli* ou 100 *Enterococcus* 100 mL-1), a água é considerada imprópria.

A CETESB criou uma classificação temporalmente um pouco mais abrangente, a fim de classificar as praias, de acordo com os resultados durante o período de um ano.

O Quadro 104 apresenta a classificação utilizada pela CETESB para determinar a qualidade da água. Os itens ótima e boa classificam as águas como

próprias para o banho e os itens regular, ruim e péssima classificam as águas como impróprias para o banho.

Os valores apresentados no presente relatório são relativos à porcentagem de ocorrências da classificação CONAMA 274/2000 (mencionada acima) ano a ano. A praia só é classificada como ótima (em uma base anual) quando 100% das medições (de cinco semanas) são excelentes (de acordo com a CONAMA 274/2000). Sempre que aparecem porcentagens de impróprias (de acordo com a CONAMA 274/2000) superiores a 25% das coletas, então a água é considerada regular ou níveis piores, de acordo com o Quadro 104.

Quadro 104 – Classificação da CETESB quanto à balneabilidade. Esta classificação é baseada na classificação da CONAMA 274/2000

Classificação	Caracterização
ÓTIMA	Praias classificadas como EXCELENTE em 100% do ano
BOA	Praias classificadas como PRÓPRIAS em 100% do ano exceto quando classificadas como EXCELENTE
REGULAR	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em até 25% do ano
RUIM	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS entre 25% e 50% do ano
PÉSSIMA	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em mais de 50% do ano

Os dados da balneabilidade foram apresentados na forma de porcentagem média de classificações (CONAMA 274/2000) no ano. Em outras palavras, para cada praia são verificadas as classificações para cada coleta e determina-se a porcentagem de classificações no ano segundo a classificação definida na CONAMA 274 para coletas em cinco semanas consecutivas. Para águas *excelentes* o limite é de 25 UFC (*Enterococcus*) 100 mL⁻¹; para águas próprias o limite é de 100 UFC (*Enterococcus*) 100 mL⁻¹ e para impróprias é de mais de 100 UFC (*Enterococcus*) 100 mL⁻¹.

Os dados de balneabilidade foram organizados por praia de forma a ter uma avaliação anual do parâmetro.

Outras bases de dados pretéritos ainda foram levantadas, como o Plano de Caracterização Regional (PCR-BS), executado pela Petrobras, mas o foco deste estudo está dirigido aos metais pesados e aos hidrocarbonetos. Por outro lado,

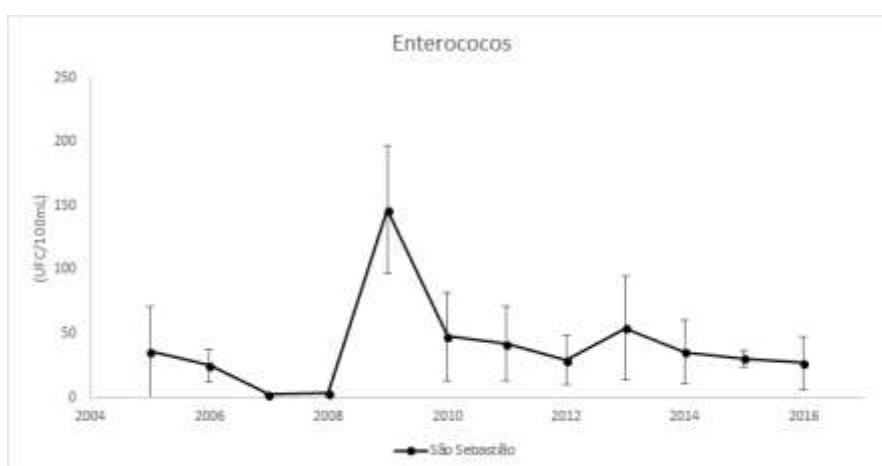
este PCR-BS não apresenta dados primários, sendo inteiramente pautado em estudos anteriores.

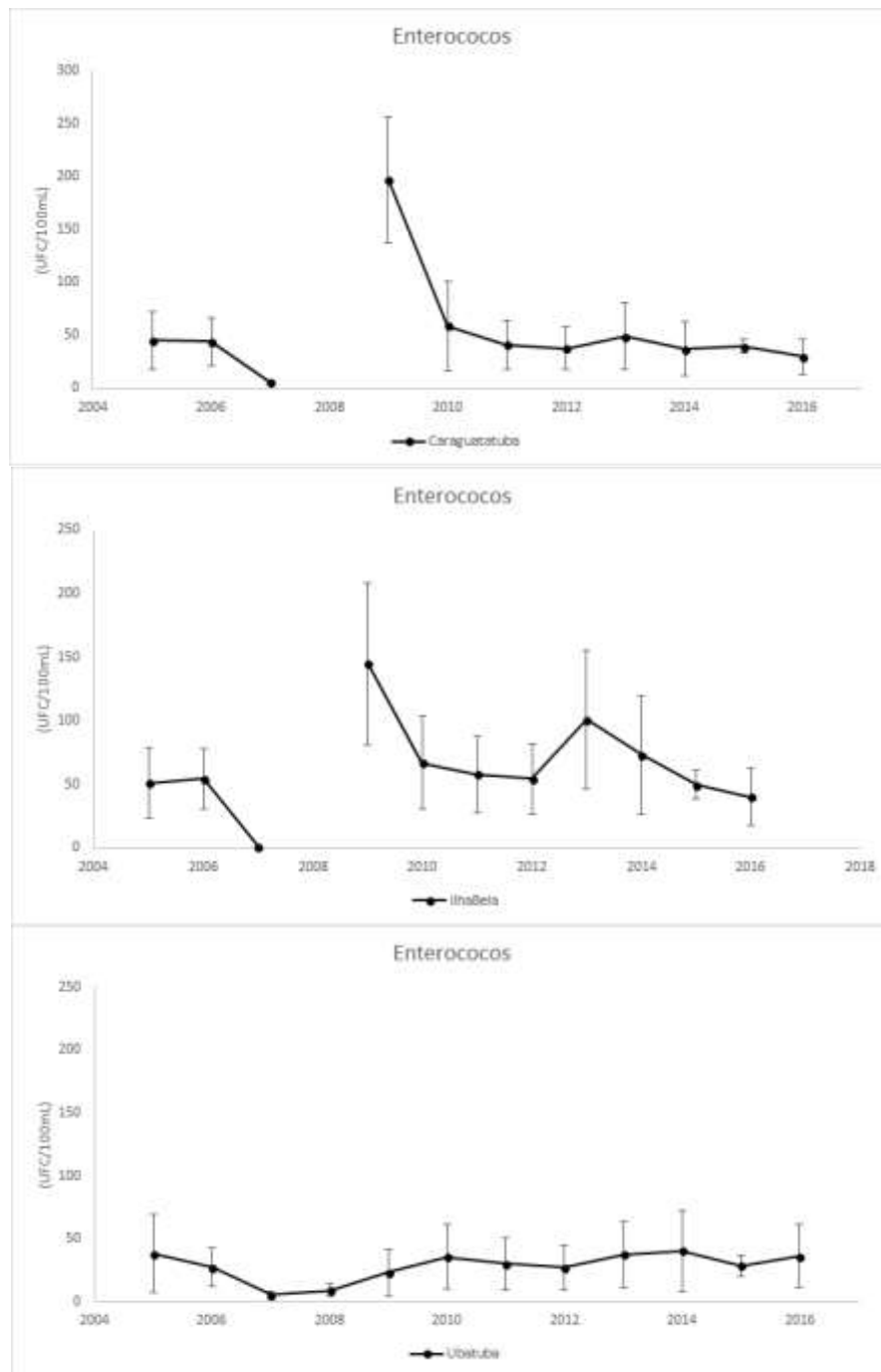
O estudo de Mello et al. (2012) relata a existência de 13 estudos ambientais relativos a megaprojetos que abrangem tipologias da indústria do petróleo (principalmente gasodutos e unidades de tratamento de gás e de exploração de petróleo do pré-sal), portos e rodovias. Estes estudos foram realizados entre os anos de 2005 e 2011 e são relacionados na Tabela 10. Não obstante, nestes estudos, nenhum dado de monitoramento da qualidade da água é apresentado.

V.2.3.2. Parâmetros bacteriológicos

Os resultados dos parâmetros bacteriológicos de cada um dos municípios são apresentados na Figura 62 (**enterococcus**) e na Figura 63 (**coliformes termotolerantes**). Nos gráficos, procuram-se manter as escalas verticais a fim de permitir uma comparação mais realista.

A fim de evitar qualquer tipo de tendência nas médias levantadas, excluíram-se os dados oriundos do monitoramento dos emissários submarinos da região. Os emissários em presença são: emissário de Araçá (São Sebastião); emissário das Cigarras (entre São Sebastião e Caraguatatuba); emissário do Saco da Capela (Ilhabela); emissário do Tebar (São Sebastião).





Cada gráfico corresponde a um município. Como os dados são médias de várias estações e de várias coletas as barras de erros representam os desvios-padrão das medições. Dados em UFC 100 mL⁻¹.

Figura 62 – Evolução temporal das concentrações de enterococcus nas águas marinhas nos diversos municípios do Litoral Norte do Estado de São Paulo.

A CETESB tem realizado medições bastante consistentes de **enterococcus** desde 2005, tendo deixado poucos períodos e poucos municípios sem medições.

Sendo um parâmetro característico de contaminação antrópica e considerando que devido à incidência de radiação solar estas bactérias têm uma curta permanência no meio ambiente, o aumento da concentração está estritamente ligado ao aporte de esgoto doméstico e não sofre forte influência da pluviosidade.

As barras de erro que correspondem ao desvio-padrão, mostram a variabilidade natural do parâmetro. Aparentemente as amostras não têm uma grande variação, mostrando que a qualidade das águas não se modifica de maneira intensa com o tempo. Da mesma forma, não existe uma clara tendência de aumento da contaminação com o tempo, indicando que o crescimento populacional, seja atribuído ao turismo, seja atribuído ao desenvolvimento pela indústria do petróleo não está promovendo ainda intensa modificação na qualidade da água.

Para São Sebastião e Caraguatatuba, apesar do pico de concentração em 2009, as concentrações retornam a valores mais baixos nos anos seguintes. Ubatuba, por sua vez, apresentou valores relativamente baixos durante todo o período, raramente acima de 50 UFC 100ml⁻¹ (correspondente a metade do limite máximo permissível).

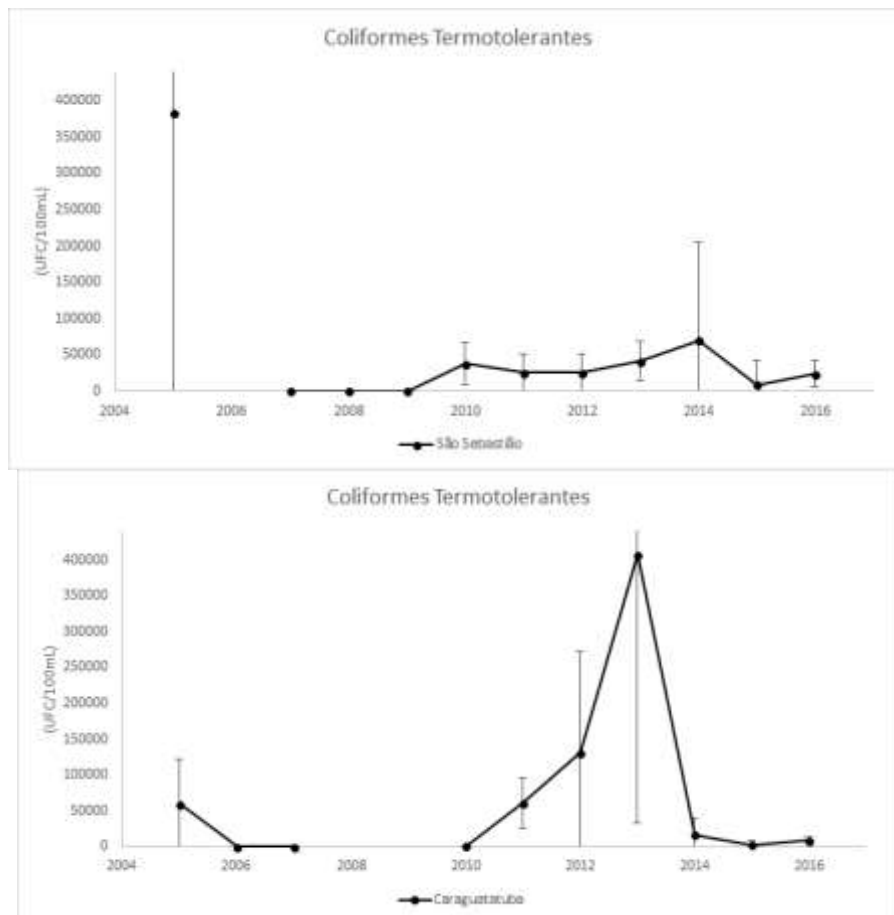
As condições de balneabilidade dadas pela concentração de **coliformes termotolerantes** não podem ser consideradas boas para toda a região, contudo o levantamento da balneabilidade das praias que será apresentado mais à frente mostra que o número de ultrapassagens não é muito elevado em nenhum local da região.

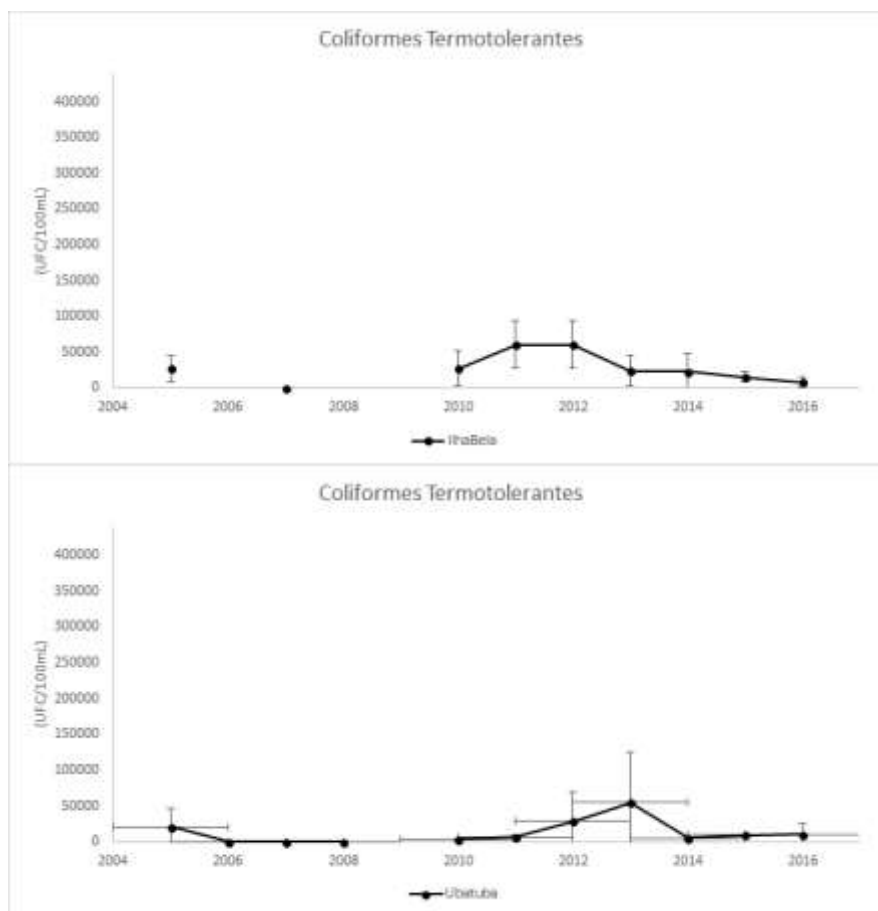
Com base nos dados apresentados na Figura 63 observa-se que as concentrações podem chegar a mais de 500 mil NMP L⁻¹, sendo que em alguns períodos o desvio padrão extrapola a dimensão do gráfico. Os coliformes termotolerante apresentam concentrações mais elevadas nos municípios de São Sebastião e Caraguatatuba.

Embora as concentrações médias sejam elevadas, alguns períodos (como 2007) apresentaram concentrações baixas em todos os municípios. Também os

períodos mais recentes (2015 e 2016) apresentam valores relativamente baixos de colimetria.

Em um trabalho recente, Batista and Harari (2017) realizaram a modelagem de transporte de coliformes termotolerantes e enterococcus nas enseadas Flamengo e Palmas (Ubatuba), mostrando que a variabilidade pode ser muito elevada e particularmente determinada pelo padrão de circulação hidrodinâmico. Pode-se concluir que o fato de a maioria das amostras medidas nos estudos da CETESB ter sido coletada em praias pode gerar uma tendência nos dados para valores mais elevados.





Cada gráfico corresponde a um município. Como os dados são médias de várias estações e de várias coletas as barras de erros representam os desvios-padrão das medições. Dados em UFC 100 mL⁻¹.

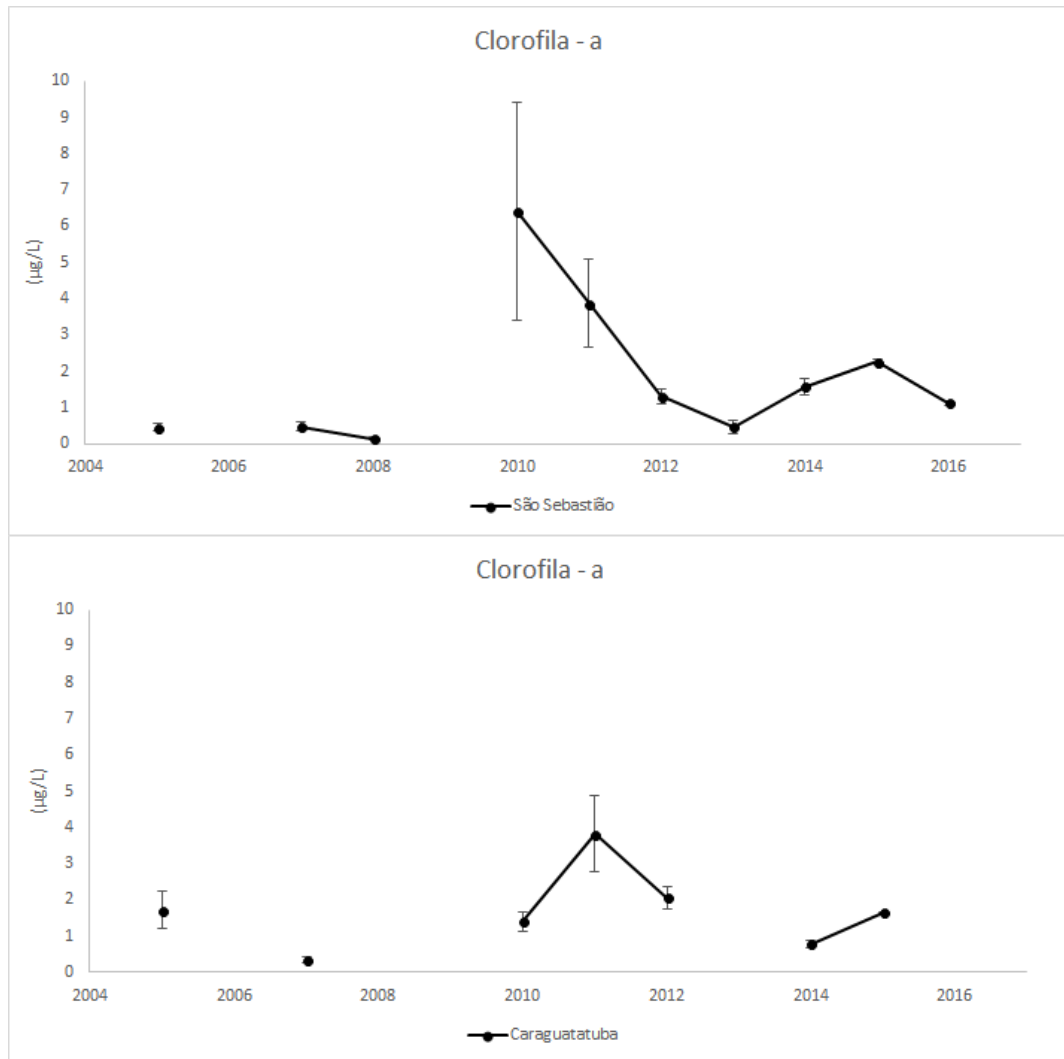
Figura 63 – Evolução temporal das concentrações de coliformes termotolerantes nas águas marinhas nos diversos municípios do Litoral Norte do Estado de São Paulo.

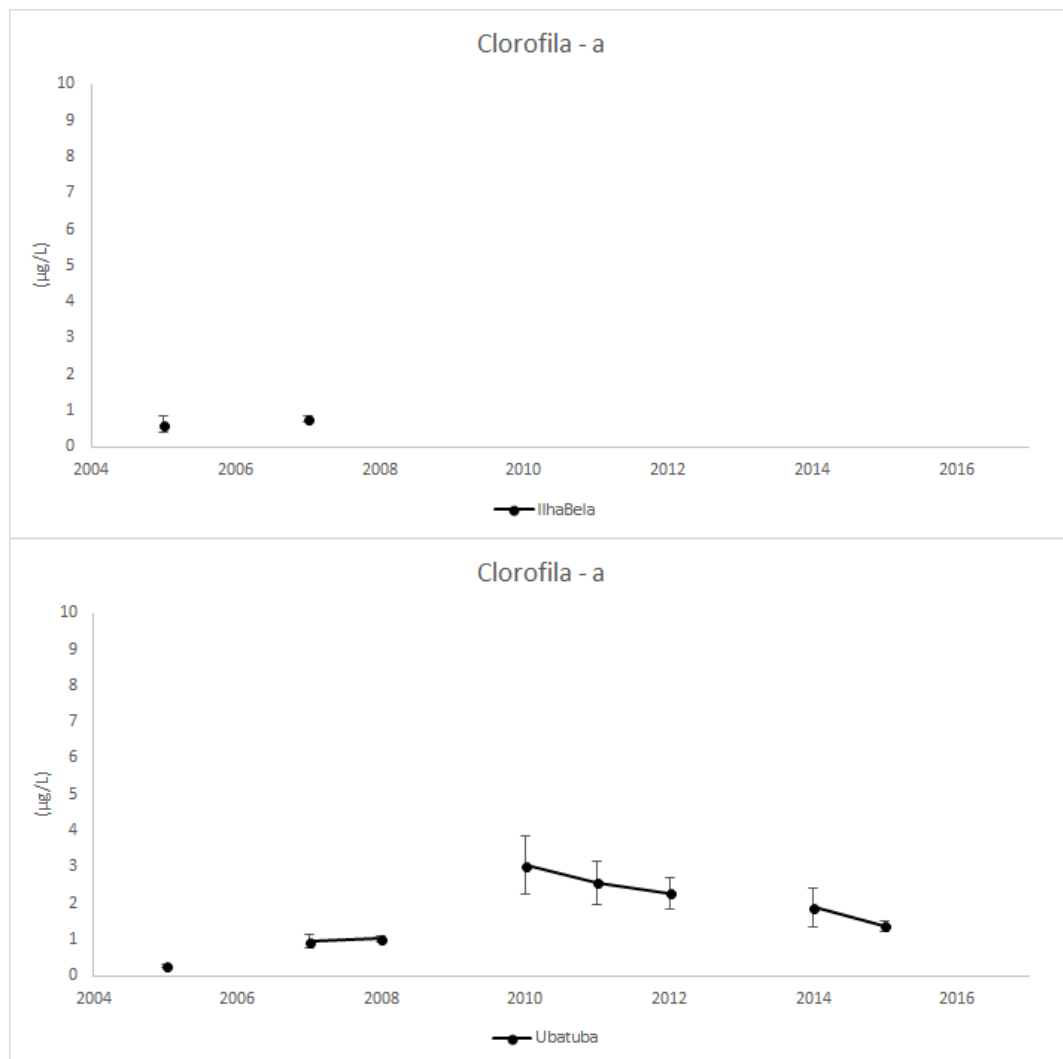
Considerando que uma amostragem mais abrangente para coliformes termotolerantes e para *Enterococcus* não é possível (até porque a análise precisa ser feita rapidamente), a solução de avaliar a dispersão destes parâmetros por modelagem hidrodinâmica é excelente e pode permitir um melhor entendimento dos processos de contaminação das praias.

Finalmente, é necessário sublinhar que a fim de evitar qualquer tipo de tendência nas médias levantadas, excluíram-se os dados oriundos do monitoramento dos emissários submarinos da região. Os emissários são Emissário de Araçá (São Sebastião); Emissário das Cigarras (entre São Sebastião e Caraguatatuba); Emissário do Saco da Capela (Ilhabela); Emissário do Tebar (São Sebastião).

V.2.3.3. Clorofila a e turbidez

A Figura 64 e a Figura 65 representam a evolução temporal dos parâmetros **clorofila a** e **turbidez** (respectivamente) nos quatro municípios do Litoral Norte do Estado de São Paulo. Nos gráficos, procura-se manter as escalas verticais a fim de permitir uma comparação mais realista.





Cada gráfico corresponde a um município. Como os dados são médias de várias estações e de várias coletas ao longo do ano, as barras de erros representam os desvios-padrão das medições. Dados em $\mu\text{g L}^{-1}$.

Figura 64 – Evolução temporal das concentrações de clorofila a nas águas marinhas nos diversos municípios do Litoral Norte do Estado de São Paulo.

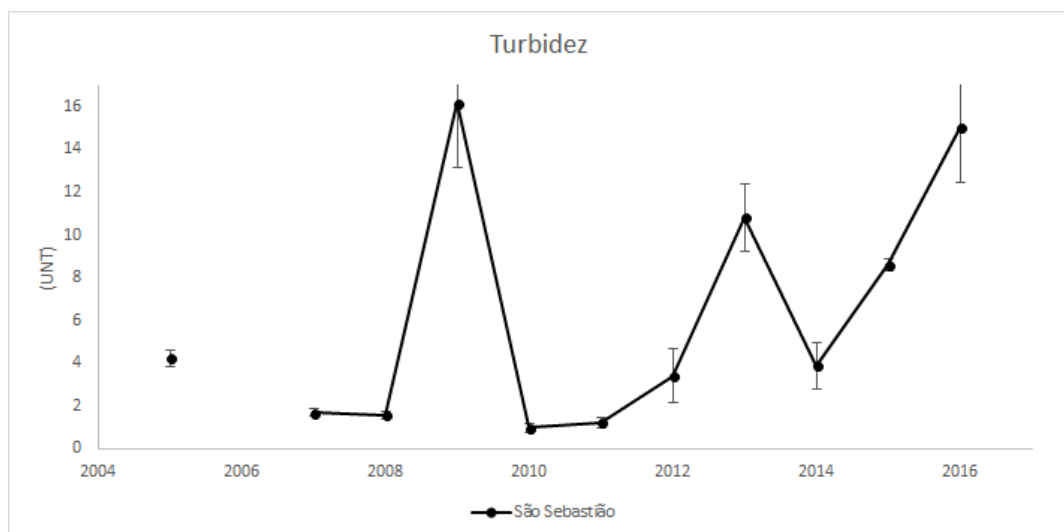
Embora as medições de **clorofila a** no meio marinho não tenham sido realizadas com a mesma frequência que os parâmetros microbiológicos (como indicado na seção V.2.3.1), os dados apresentados na figura acima indicam que os processos tróficos têm gerado algumas elevadas concentrações de clorofila a. Comparando com os limites máximos estabelecidos pela CETESB para águas salinas ($2,5 \mu\text{g L}^{-1}$) ocorrem muitas ultrapassagens, particularmente no período de 2010 e 2011 em São Sebastião. Nos outros municípios, observam-se algumas ultrapassagens, mas raramente atingindo valores superiores a $3 \mu\text{g L}^{-1}$.

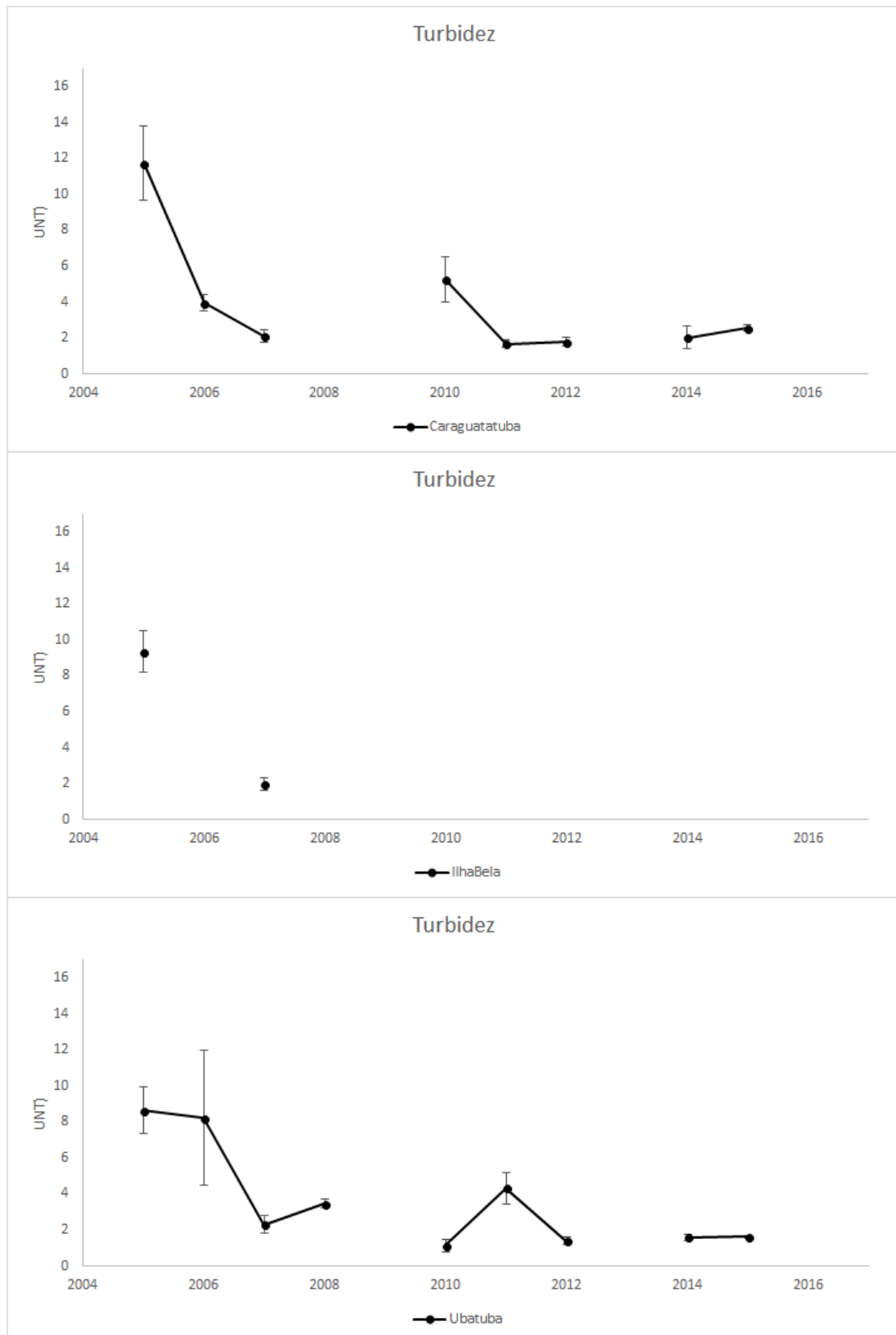
Uma discussão mais extensa sobre as concentrações de clorofila a é apresentada na seção relativa à avaliação deste parâmetro por sensoriamento remoto (seção V.2.4), onde se encontra a mesma ordem de grandeza das concentrações observadas nas medições em campo.

Os valores de **turbidez** não são muito elevados ao longo de todo o monitoramento (Figura 65), mostrando que os aportes de material inorgânico não são muito elevados. Estes valores podem facilmente ser explicados pela ausência de grandes rios na região. Mais uma vez identificam-se concentrações mais elevadas no município de São Sebastião, onde a menos relevante cobertura vegetal das encostas (Borelli, 2007) leva a uma maior lixiviação de partículas para o mar.

É provável que a pluviosidade tenha um papel importante na determinação da turbidez, sendo que a Figura 55 mostra que o ano de 2009 apresenta uma maior intensidade de chuvas, refletindo os dados na Figura 65 (São Sebastião). Também o ano de 2013 apresentou uma pluviosidade um pouco mais intensa, refletindo-se no incremento observado na turbidez (Figura 65). No resto da região, embora haja muitas falhas de amostragem, as concentrações são um pouco mais baixas.

Da mesma forma que para a clorofila a, não observamos uma relação direta entre o crescimento populacional, o crescimento da indústria do petróleo e o turismo e a turbidez.





Cada gráfico corresponde a um município. Como os dados são médias de várias estações e de várias coletas ao longo do ano, as barras de erros representam os desvios-padrão das medições.
 Dados em NTU

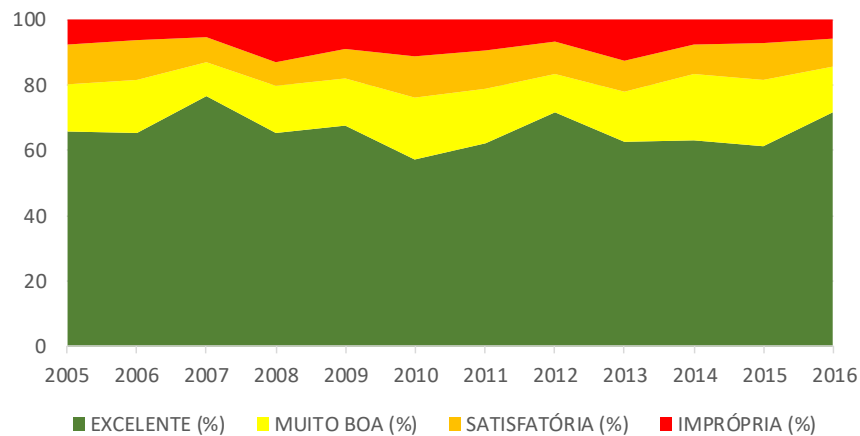
Figura 65 – Evolução temporal da turbidez nas águas marinhas nos diversos municípios

do Litoral Norte do Estado de São Paulo.

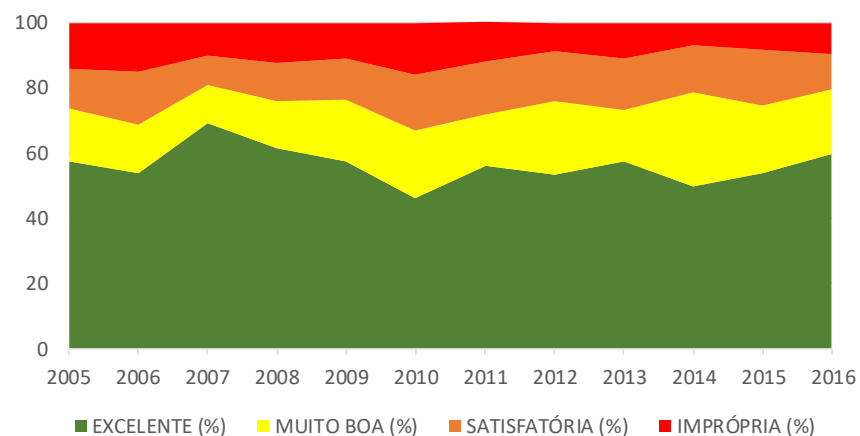
V.2.3.4. Balneabilidade

A balneabilidade é apresentada com base em um extenso levantamento da maioria das praias da região (Figura 61). A análise temporal destes dados não é simples, pois são muitas praias e seus dados são apresentados ano a ano em cada um dos relatórios de qualidade das praias da CETESB. Para identificar as oscilações, optou-se por apresentar gráficos com médias de porcentagens de ocorrência de classificação segundo a CONAMA 274/2000 (excelente, muito boa, satisfatória e imprópria) para todas as praias de cada um dos municípios, dados estes apresentados contra o tempo (período 2005 a 2016) (Figura 66).

São Sebastião



Caraguatatuba



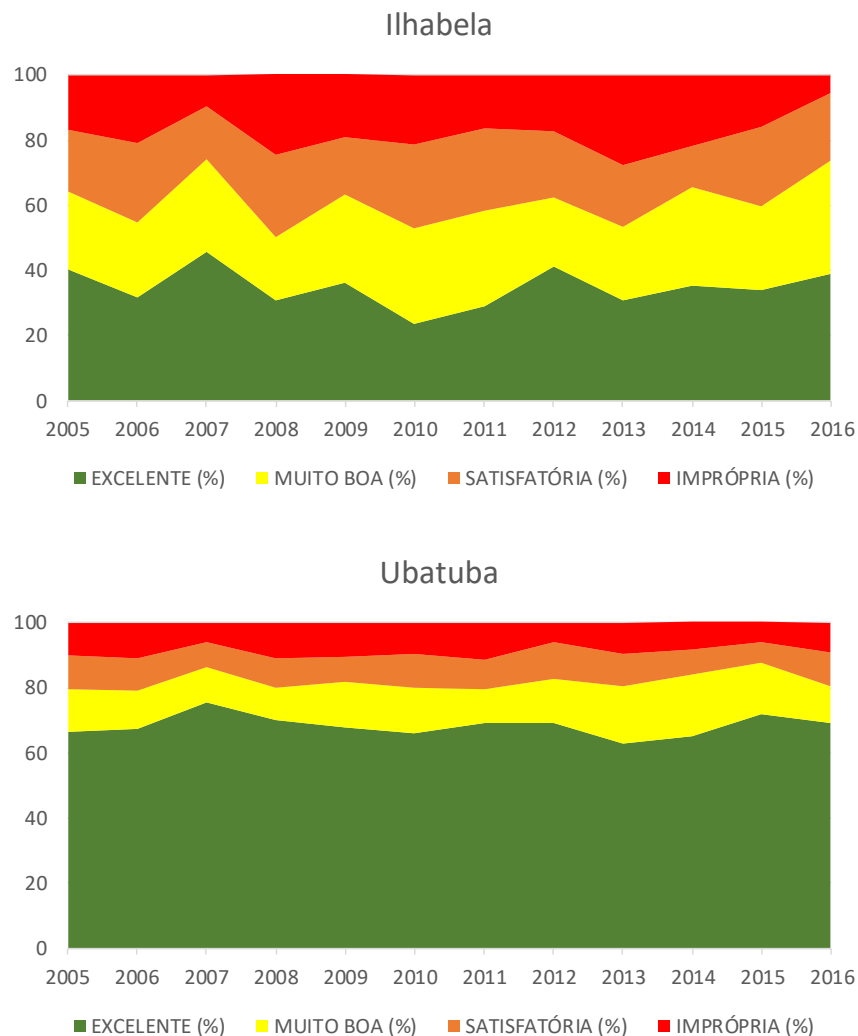


Figura 66 – Evolução da qualidade média (dada pelas concentrações de *Enterococcus*) das praias em cada um dos municípios (2005-2016)

Observa-se que, com poucas exceções (não diretamente visíveis no gráfico, em que são apresentados valores médios para todas as praias de cada município), a qualidade da água é excelente ou muito boa para o banho na região. Mesmo em São Sebastião e Caraguatatuba, municípios fortemente influenciados pela ocupação humana, as praias mostram condições balneabilidade majoritariamente própria; Caraguatatuba apresenta condições um pouco piores, provavelmente em razão da menor hidrodinâmica das águas. Ilhabela, embora com uma população menos significativa, apresenta as piores condições de balneabilidade, inclusive com o ano de 2013 apresentando valores que caracterizam a balneabilidade como imprópria (mais de 25% de ocorrência de

situações impróprias). A razão para este fraco desempenho poderá estar no fato de que todas as praias amostradas se situam na parte interior da Ilha (vide Figura 60), sendo a qualidade da água fortemente influenciada pela contaminação de São Sebastião, de Caraguatatuba, e de alguns emissários submarinos que desaguam na região.

Finalmente, é necessário sublinhar que não há tendência de aumento na contaminação no período de 2005 a 2016.

V.2.3.5. Índice de qualidade de águas costeiras (IQAC) e Índice de Estado Trófico Costeiro (IETC)

Os resultados dos Índices de Qualidade das Águas Costeiras (IQAC) e do Índice de Estado Trófico Costeiro (IETC) são apresentados nas figuras abaixo para os Municípios de São Sebastião, Caraguatatuba e Ubatuba. Como referido na descrição da metodologia, o Município de Ilhabela não aparece, pois, as amostragens são feitas no Canal de São Sebastião e na baía de Caraguatatuba, abrangendo assim a Ilhabela.

Com relação ao IQAC não se observa uma distinção muito evidente entre os diversos municípios, os quais apresentam condição predominantemente “Boa” (faixa verde dos gráficos). Em São Sebastião foi observado que no ano de 2015 e em Ubatuba no ano de 2011 as condições caíram para “Regular”. Em Caraguatatuba as condições melhoram para Ótimo nos anos de 2013/2014/2016.

Devido à pequena abrangência temporal das coletas (desde 2011) não é possível afirmar categoricamente que não houve degradação do índice, mas observamos uma melhor na condição nos Municípios de Caraguatatuba e Ubatuba, enquanto São Sebastião apresenta-se incerto.

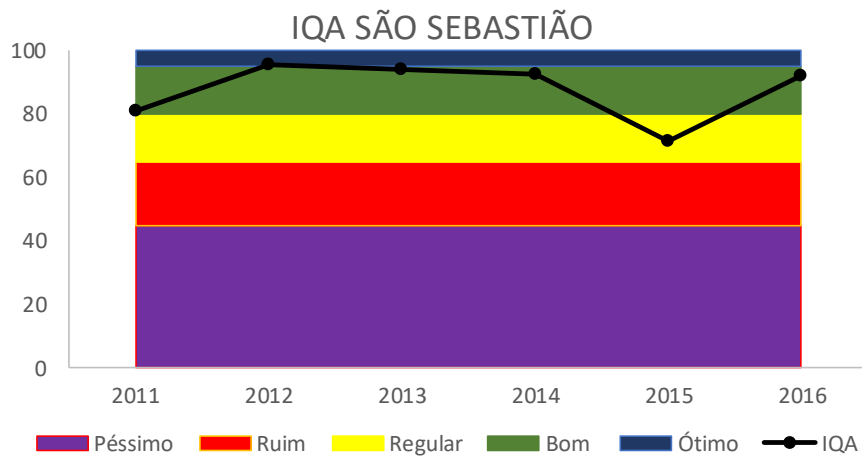


Figura 67 – IQAC médio para o Canal de São Sebastião e Barra do Una em São Sebastião. As áreas coloridas delimitam a classificação da CONAMA 274/2000 e a linha contínua são os valores medidos.

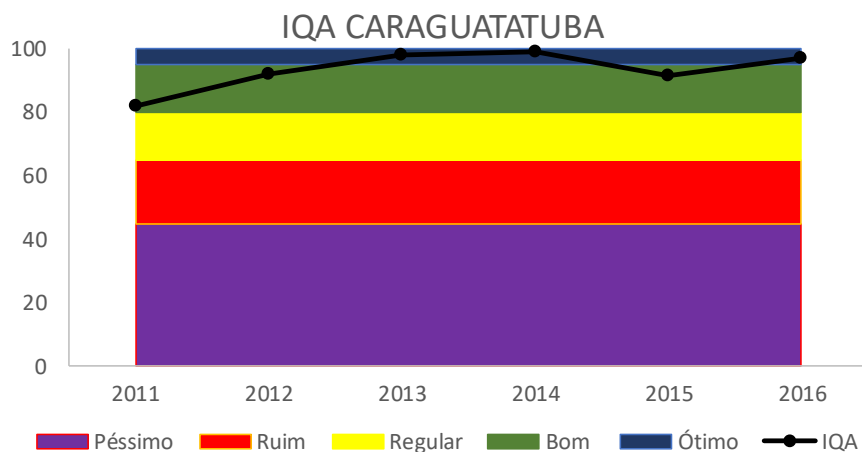


Figura 68 – IQAC médio para Tabatinga, Cocanha e Baía de Caraguatatuba em Caraguatatuba. As áreas coloridas delimitam a classificação da CONAMA 274/2000 e a linha contínua são os valores medidos.

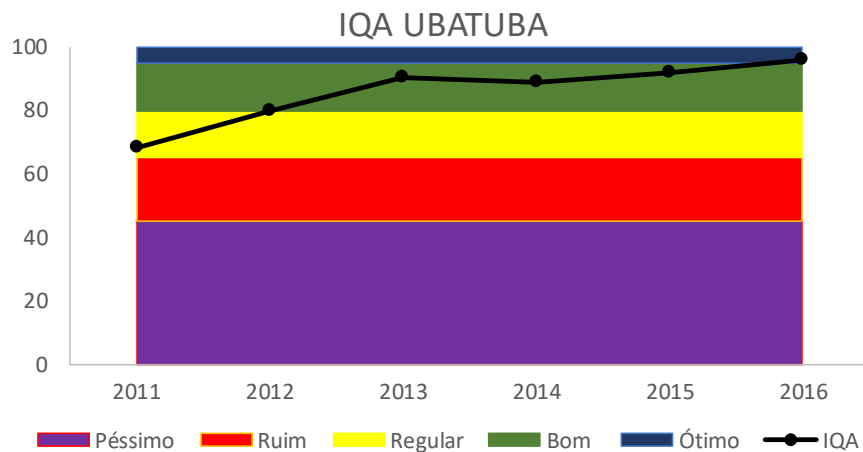


Figura 69 – IQAC médio para Picinguaba, Baía de Itaguá e Saco da Ribeira em Ubatuba. As áreas coloridas delimitam a classificação da CONAMA 274/2000 e a linha contínua são os valores medidos.

O estado trófico é um excelente indicador não apenas dos aportes de esgotos domésticos, mas também da presença de nutrientes oriundos de atividades culturais (criação de animais e plantios) (Vollenweider 1992). A presença de nutrientes leva a intensa e desequilibrada produção primária, que quando com microalgas nocivas, pode promover a mortandade de peixes e inclusive problemas de saúde para a população (Hallegraeff *et al.* 2004).

Os resultados apresentados na Figura 76 à Figura 78 indicam que à exceção do ano de 2014 em Caraguatatuba (que aparece como oligotrófico), em todos os períodos, para os três municípios o estado é mesotrófico, indicando que não há contaminação muito significativa com nutrientes. Deve-se considerar que sendo as estações amostrais em áreas de alta circulação, a oligotrofia deveria ser mais frequente. No caso da região, dada a pouco relevante atividade agrícola e de criação de animais, e o reduzido tamanho das bacias de drenagem, a maior parte dos nutrientes entrando no sistema são resultantes de esgotos domésticos.

Embora não haja uma tendência clara de evolução do estado trófico no período estudado (2011 a 2016) é evidente que um esforço maior precisa ser realizado na região no sentido de reduzir os aportes de esgoto. Este esforço deve ser feito através da construção de estações de tratamento de esgoto e da construção de sistemas separadores dos efluentes. A construção de sistemas de

tratamento em tempo seco, muito comuns no Estado do Rio de Janeiro, tem mostrado resultados insuficientes, principalmente para áreas sensíveis como o Litoral Norte de São Paulo.

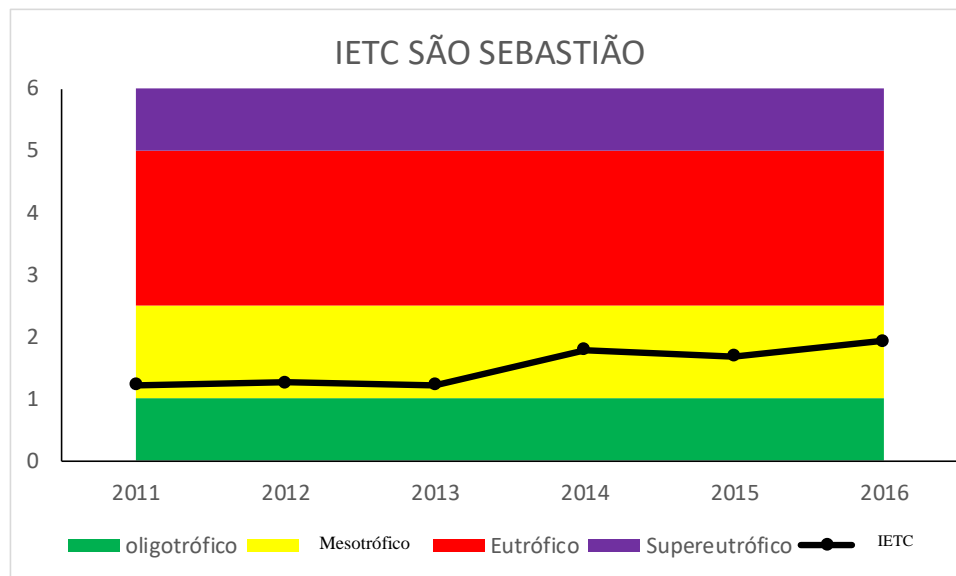


Figura 70 – IETC médio para o Canal de São Sebastião e Barra do Una em São Sebastião. As áreas coloridas delimitam a classificação da CONAMA 274/2000 e a linha contínua são os valores medidos.

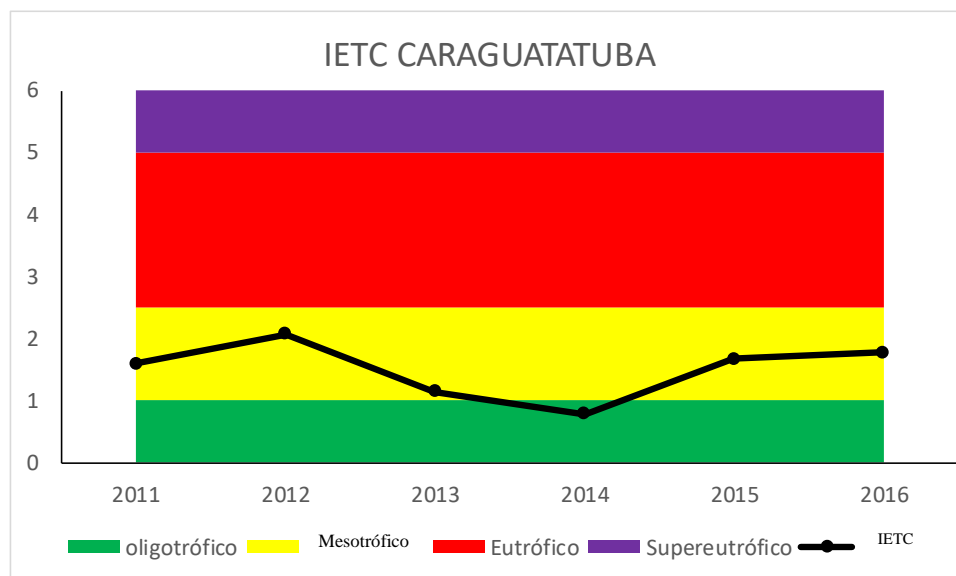


Figura 71 – IETC médio para Tabatinga, Cocanha e Baía de Caraguatatuba em Caraguatatuba. As áreas coloridas delimitam a classificação da CONAMA 274/2000 e a linha contínua são os valores medidos.

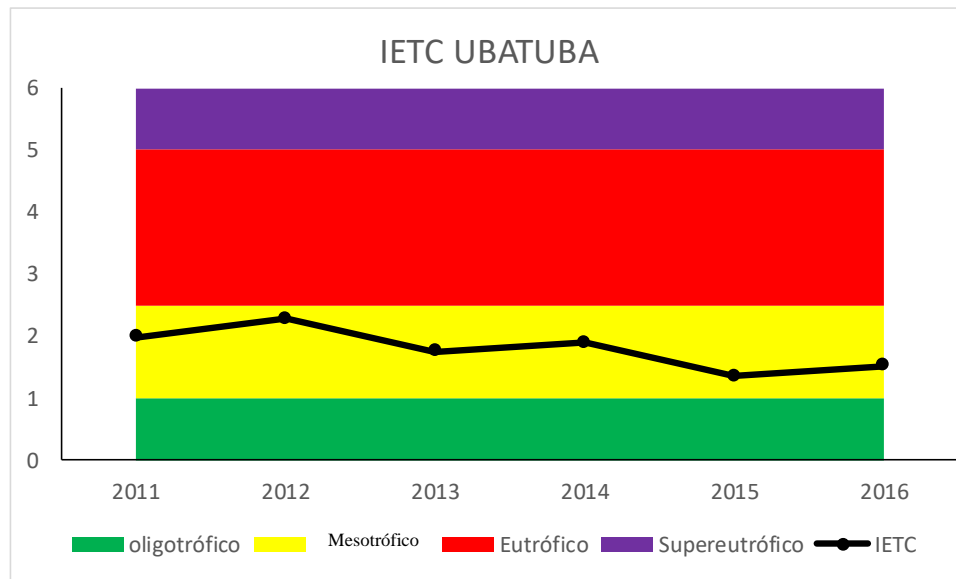


Figura 72 – IETC médio para Picinguaba, Baía de Itaguá e Saco da Riveria em Ubatuba. As áreas coloridas delimitam a classificação da CONAMA 274/2000 e a linha contínua são os valores medidos.

V.2.4. Sensoriamento remoto

V.2.4.1. Metodologia

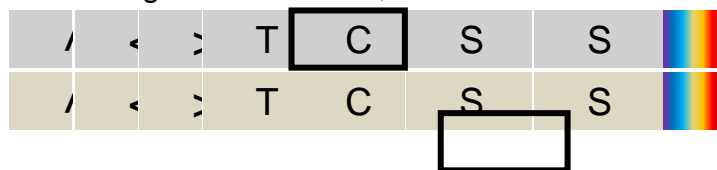
Nesta seção são apresentadas as imagens desde 2005 até 2017, em períodos de verão e inverno com as distribuições espaciais de clorofila a e de turbidez (Figura 73 à Figura 81 e Figura 82 à Figura 90, respectivamente). Considerando que o monitoramento da qualidade da água feito a partir das amostragens apresenta muitas falhas de coleta e tendências associadas ao momento da coleta, local, altura da maré, etc., os levantamentos de qualidade da água por imageamento de satélite são uma excelente forma de complementar informações.

As imagens foram obtidas do sensor MODIS (Imagem espectroradiométrica de moderada resolução) instalado no satélite Aqua (EOS PM). A órbita do Aqua é cronometrada de tal forma que ele passa pelo equador à tarde, seguindo o sentido Sul-Norte. O satélite imageia a superfície da terra a cada 2 dias,

adquirindo dados em 35 bandas espectrais. 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 seguintes parâmetros:

- Foram escolhidas imagens de detecção de Clorofila no oceano, portanto, a seguinte caixa da página está 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 relevantes ao estudo.

As imagens foram processadas e tratadas no software *SeaDAS 7.4* e os mapas elaborados no ambiente *ArcMap* do software *Arcgis 10.2*

Para os verões de 2007 e 2012, não se obteve uma imagem com boa resposta em função da presença de nuvens, mesmo pesquisando todos os meses desta estação dos anos. Assim, as imagens são apresentadas com extensas áreas em branco (correspondente às nuvens), sem indicação da produção primária, nem da turbidez.

Para o verão de 2009 usa-se a imagem de dezembro de 2008, por não ter resposta melhor em outras datas dos meses seguintes.

V.2.4.2. Clorofila a

A análise da sequência de imagens, desde 2005 indica, de uma parte, que o período de verão apresenta uma produção primária menos intensa do que no

inverno. Embora o fornecimento de nutrientes e a radiação solar sejam mais intensas no verão, principalmente por ser o período de maior atividade de veraneio (Marandola Jr. et al. 2013), a produção primária apresentou-se mais baixa. A inspeção da Figura 54, mostra que para os quatro municípios o período de verão apresenta uma pluviosidade até 3 vezes maior que o período de inverno (veja-se, por exemplo, o Município de Ubatuba) e esta pluviosidade deve intensificar os processos erosivos na bacia de drenagem e devem aportar maiores quantidades de material em suspensão mineral (resíduos de solo) que sombreiam a coluna d'água, reduzindo assim a produção primária. Como pode ser visto na sequência de imagens de turbidez (Figura 82 a Figura 90) este enriquecimento em material particulado em suspensão inorgânico no verão não é enfatizado, pois a produção primária também contribui com a turbidez.

Observa-se ainda uma intensificação da produção primária no inverno e no verão a partir de 2012 até 2016, período em que se observa uma redução significativa na pluviosidade nos municípios de Caraguatatuba e Ubatuba (Figura 59). A partir do inverno de 2014 as condições climáticas levam a uma diminuição da pluviosidade. O ano de 2014 registra menos de metade da precipitação normal, com um inverno apresentando vários meses sem nenhuma precipitação. O ano de 2015 também apresenta valores significativamente menores do que a média anual, com um inverno particularmente seco (Figura 59). No ano de 2016, as pluviosidades voltam a se elevar, mas ficam ainda um pouco abaixo das normais mensais, com o mês de julho apresentando valores próximos de zero em todos os quatro municípios.

Em termos de distribuição da produção de clorofila a, a Figura 73 à Figura 81 mostram que, tanto no inverno quanto no verão, as áreas mais críticas situam-se na enseada de Caraguatatuba, região delimitada por Ilhabela, onde é provável que a circulação hidrodinâmica seja menos intensa, associada à mais abrangente ocupação do município de Caraguatatuba. A orla do Município de São Sebastião também é intensamente ocupada, mas suas concentrações de clorofila a são menores em razão da melhor circulação da água. As áreas com menor concentração de clorofila a estão em Ubatuba. Embora o município tenha um histórico de ocupação turística muito intenso, principalmente no verão (Marandola Jr. et al. 2013), a mais intensa cobertura vegetal com presença de um maior

número de unidades de conservação (Batista 2016) deve melhorar a qualidade das águas continentais que afluem ao mar e conter a produção primária da região. Também nesta região a circulação hidrodinâmica é mais intensa.

O impacto do veraneio foi largamente registrado em lagunas costeiras da Região dos Lagos do Rio de Janeiro (Knoppers et al. 1991) que observou intenso processo de eutroficação, associada aos aportes mais intensos de esgotos domésticos. Não obstante, no Rio de Janeiro a ocupação foi muito mais intensa e as lagunas são sistemas aquáticos de circulação muito mais restrita.

A abrangência da produção primária em direção ao mar parece ser intensa e resultante de uma forte dispersão dos contaminantes em direção ao mar. Esta dispersão gerou concentrações de até $3 \mu\text{g L}^{-1}$ de clorofila a, nos períodos de inverno de 2012, 2015 e 2016, além do verão de 2005. Nestas situações as anomalias de clorofila a podem chegar a 30 ou 40 km da costa.

Embora o clima possa explicar o aumento na produção primária (clorofila a) nos anos de 2012 a 2016 (principalmente no período de inverno), deve ter havido uma relativa intensificação da contaminação nos períodos mais recentes, principalmente na região de Caraguatatuba. No ano de 2017 a clorofila a cai de maneira acentuada, mas seria necessário o acompanhamento dos próximos anos para se verificar se é efetivamente uma tendência, ou se é simplesmente um evento isolado.

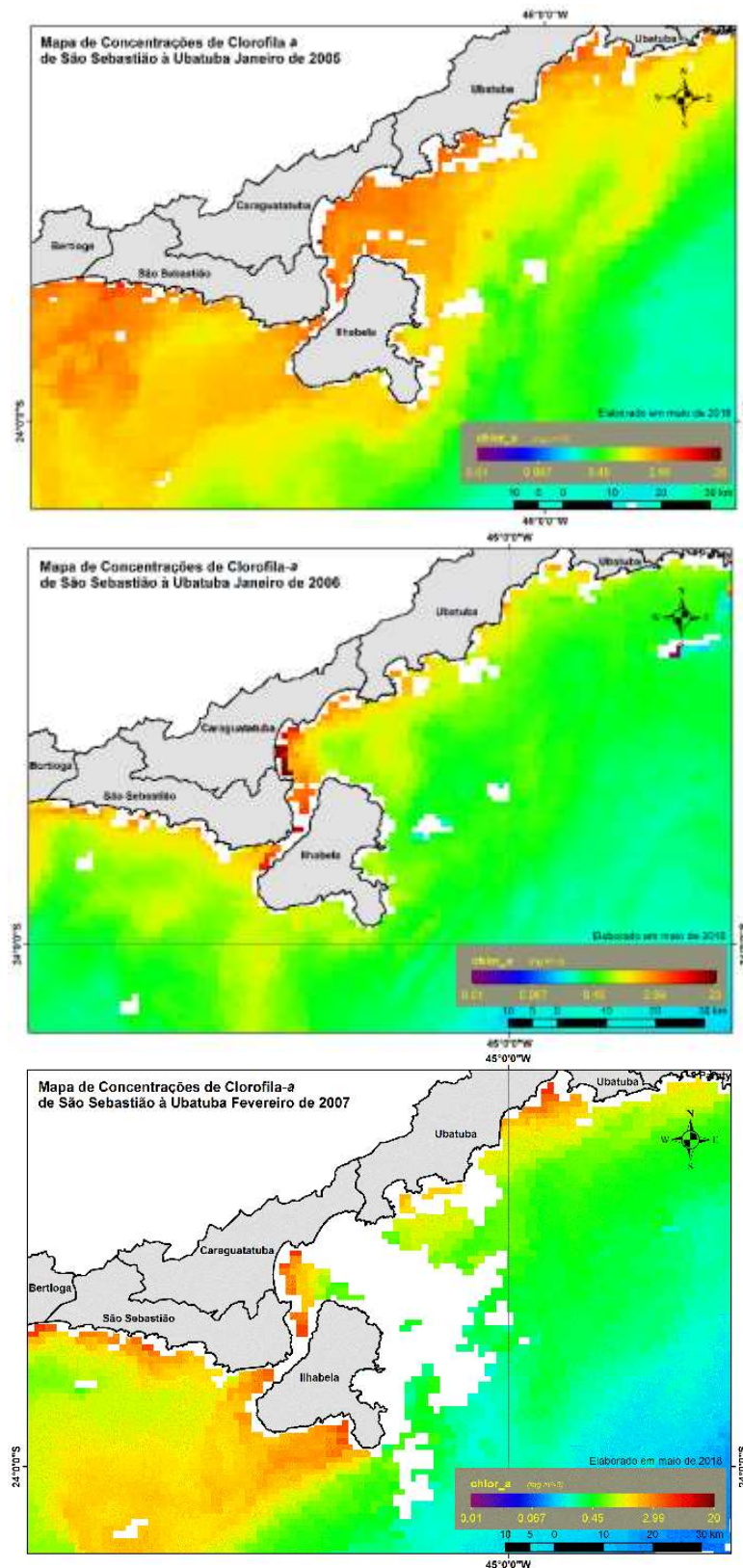


Figura 73 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão, entre 2005 e 2007.

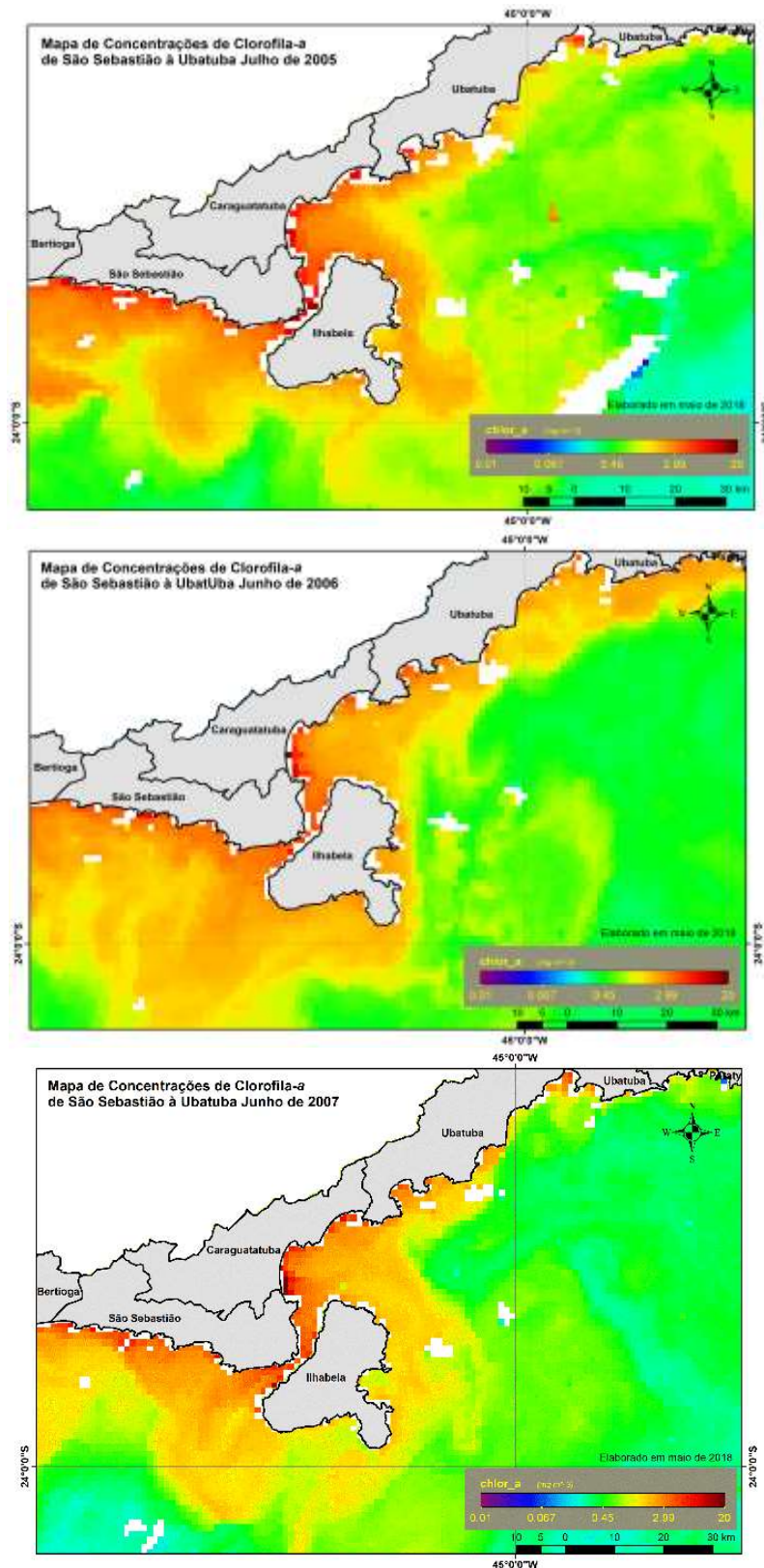


Figura 74 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no inverno, entre 2005 e 2007.

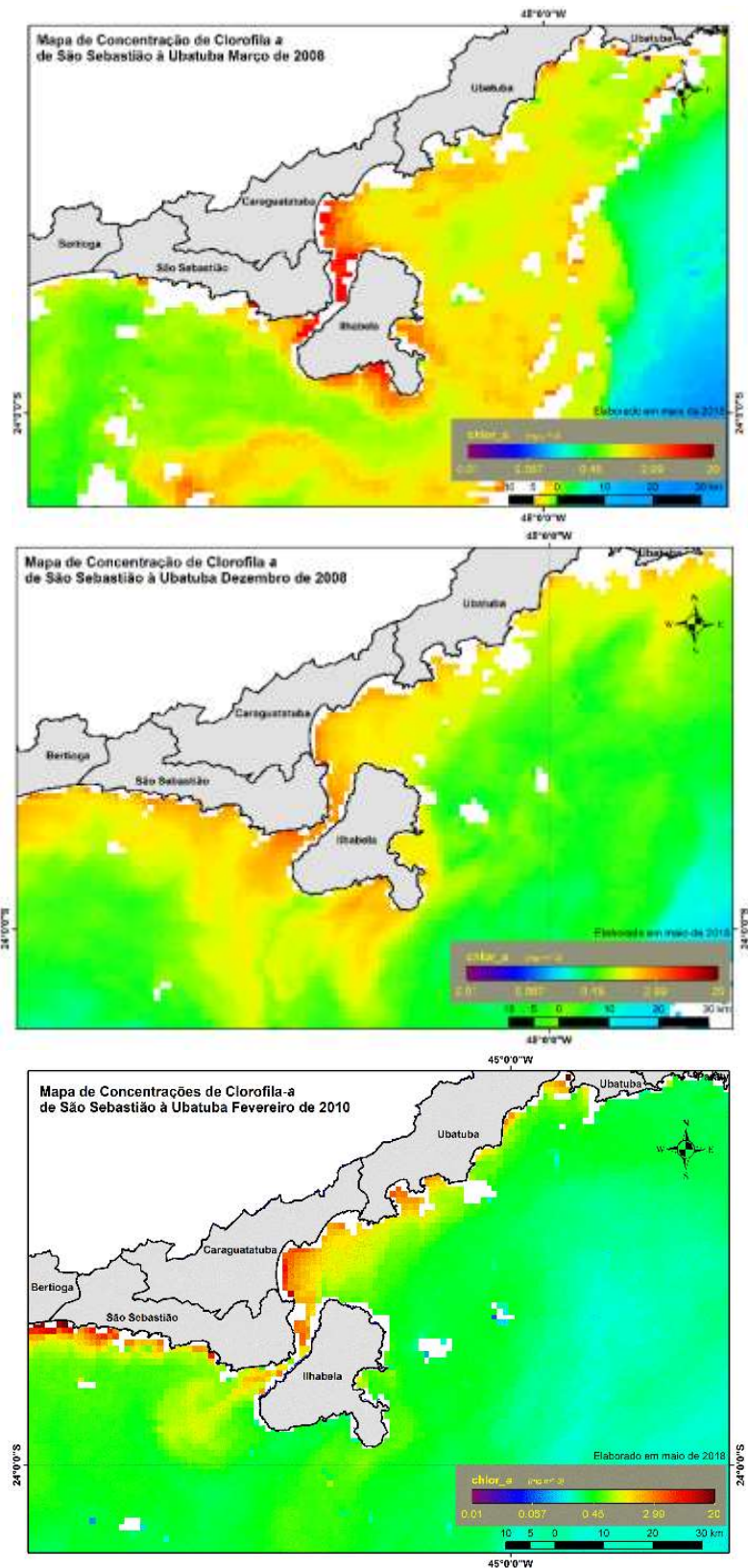


Figura 75 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão, entre 2008 e 2010.

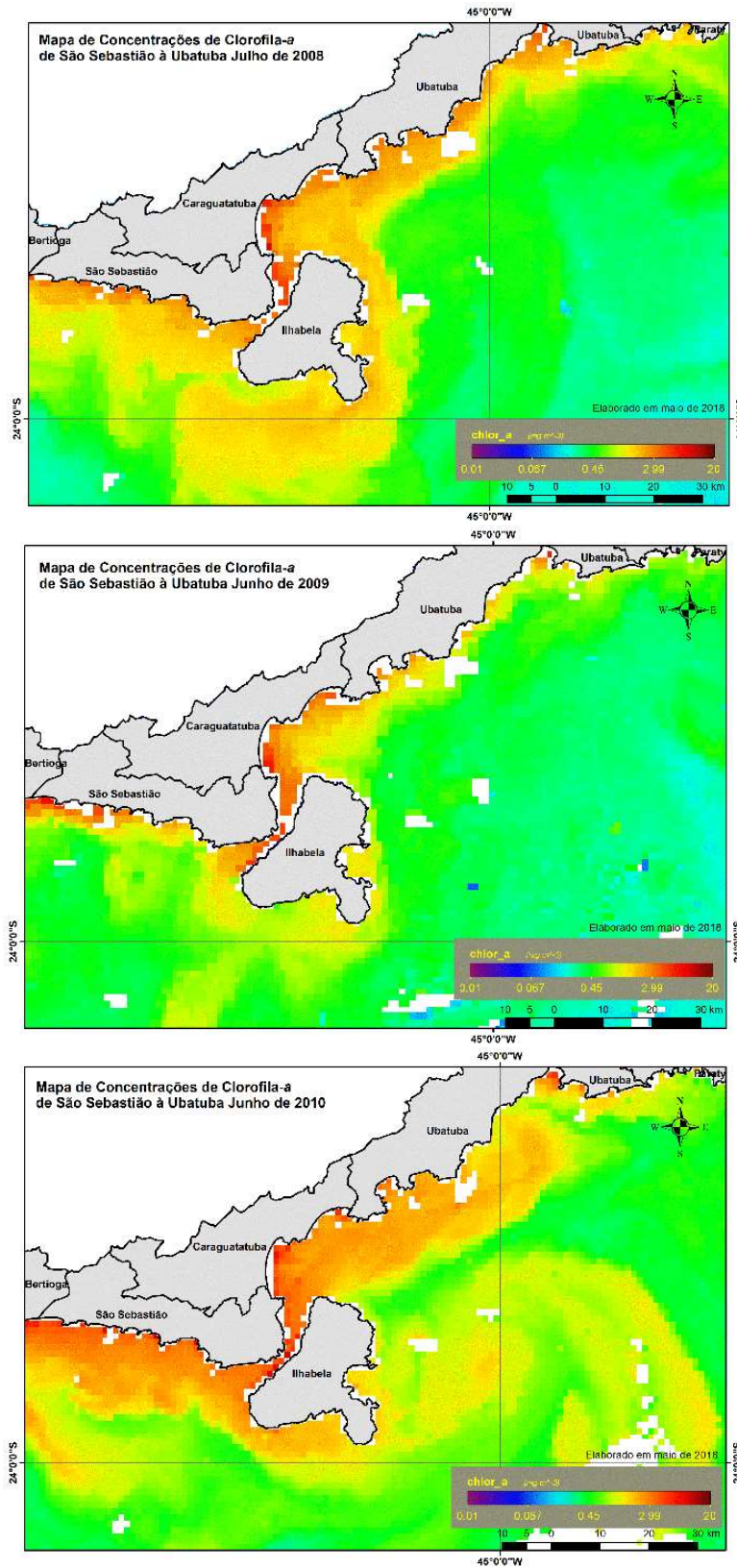


Figura 76 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no inverno, entre 2008 e 2010.

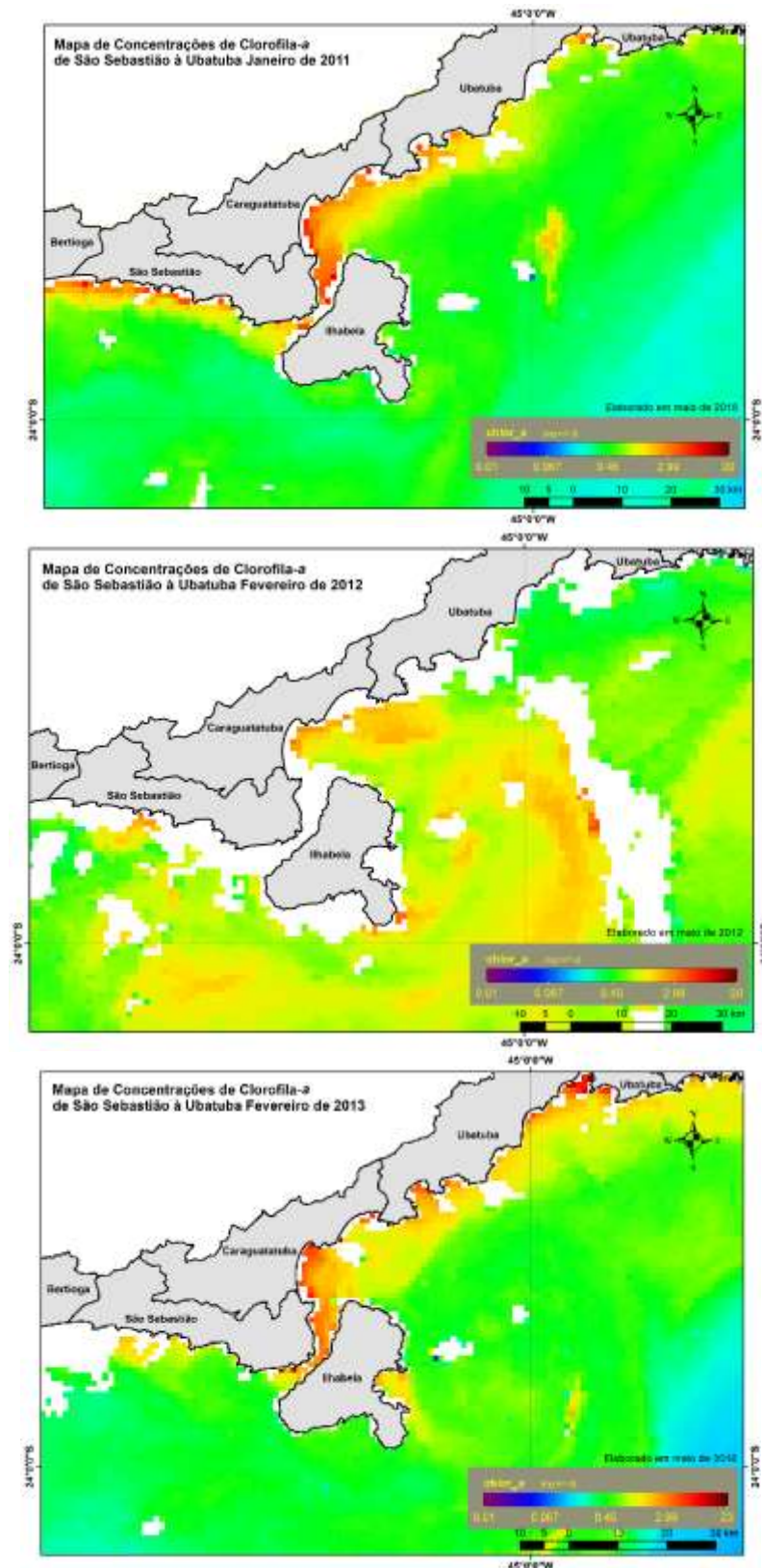


Figura 77 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão, entre 2011 e 2013.

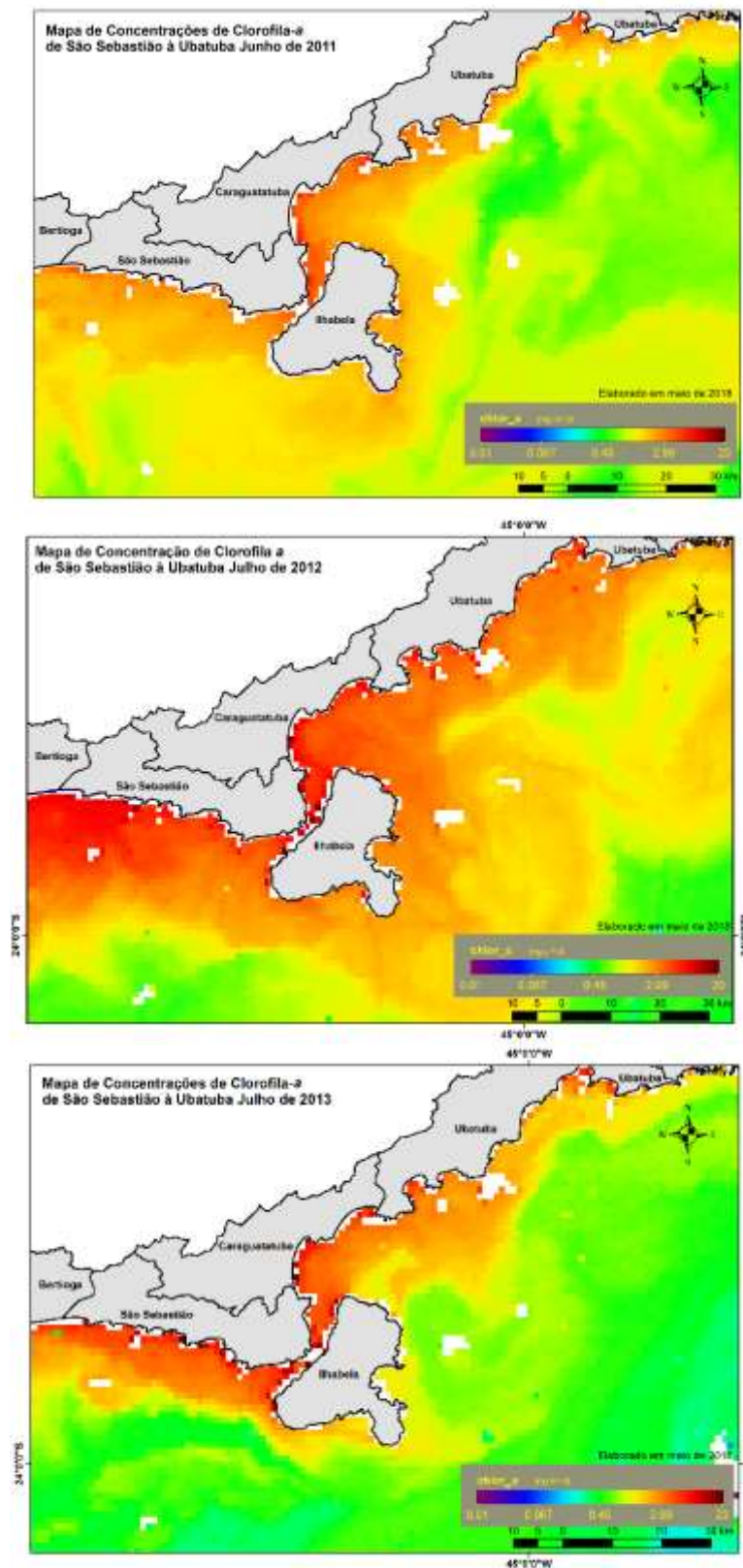


Figura 78 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no inverno, entre 2011 e 2013.

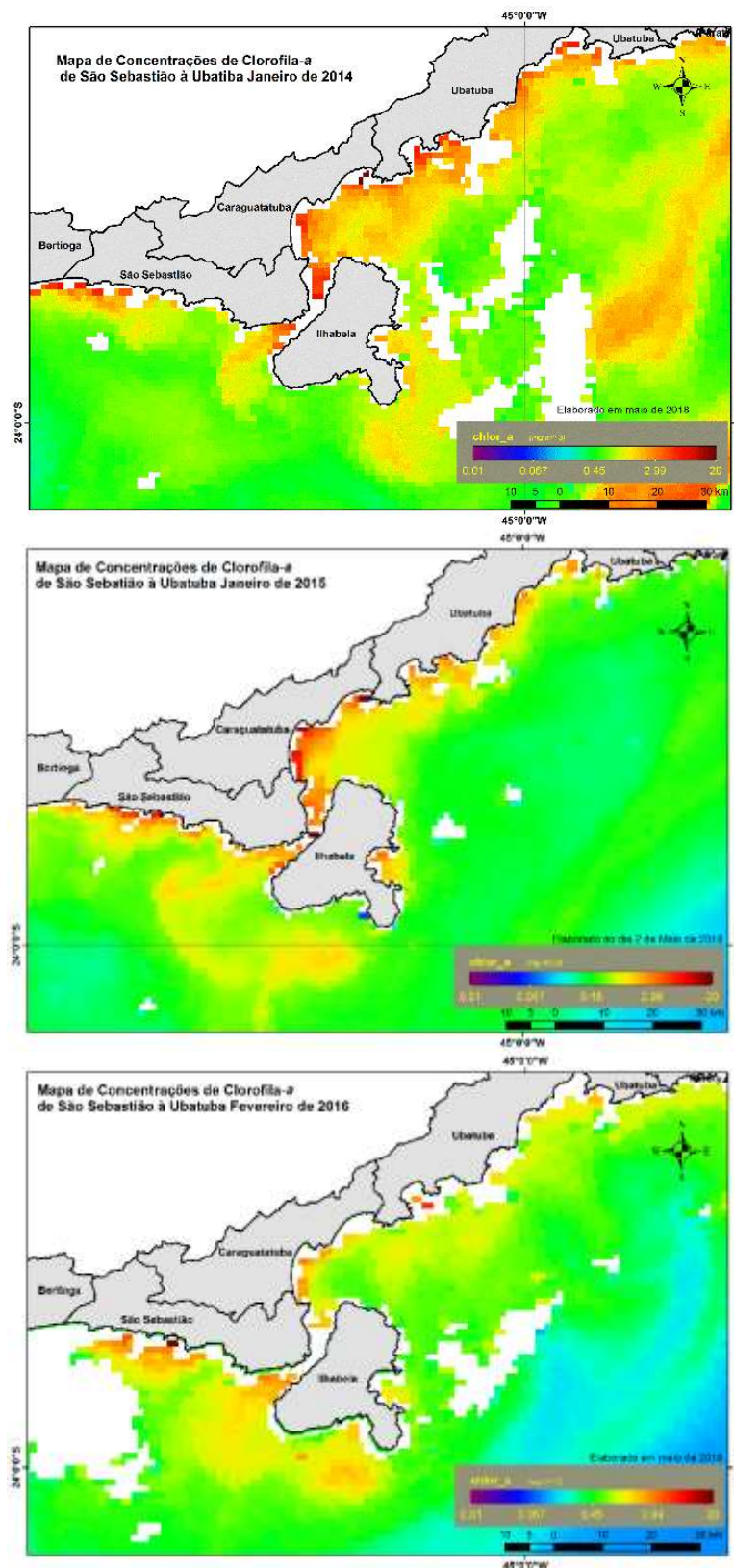


Figura 79 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão, entre 2014 e 2016.

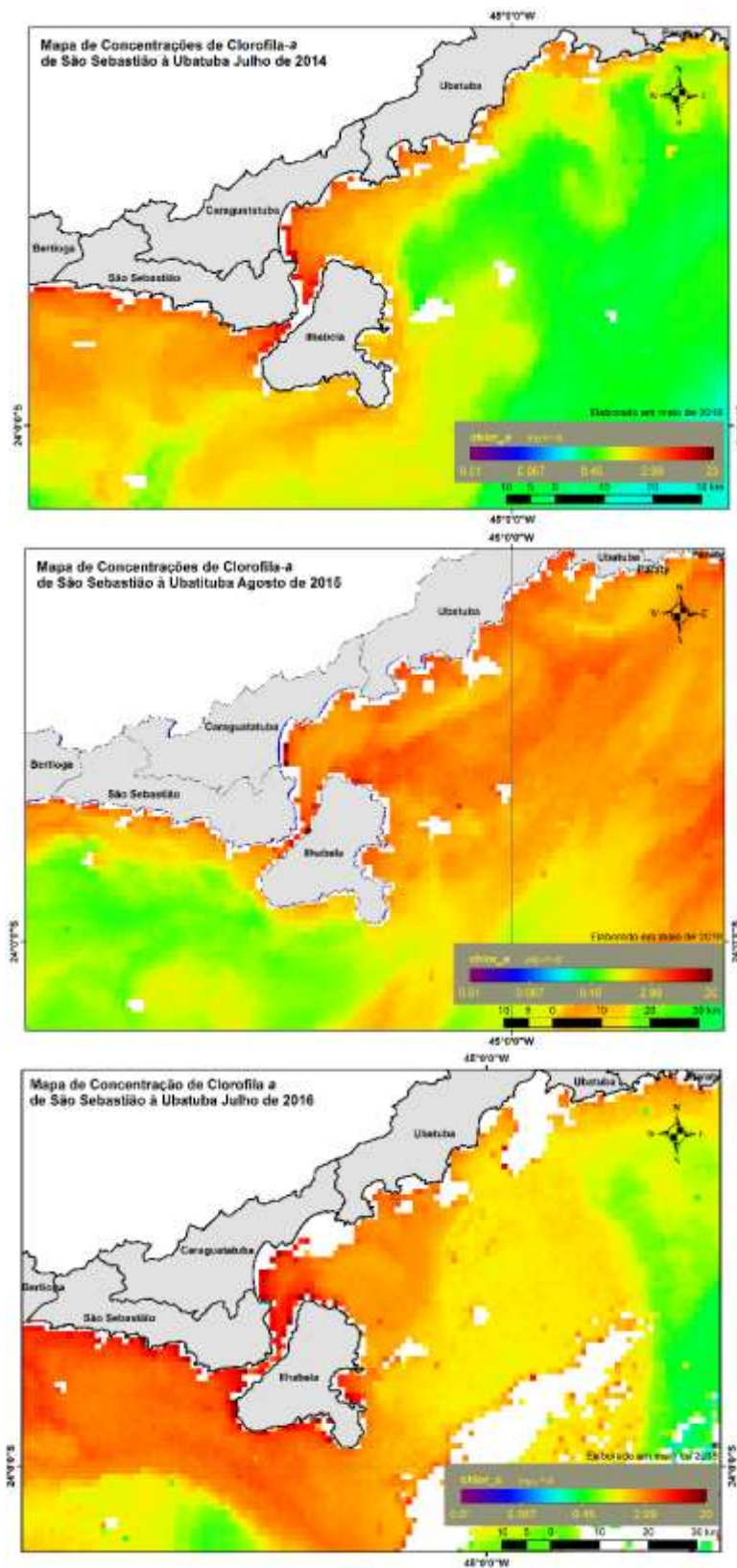


Figura 80 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no inverno, entre 2014 e 2016.

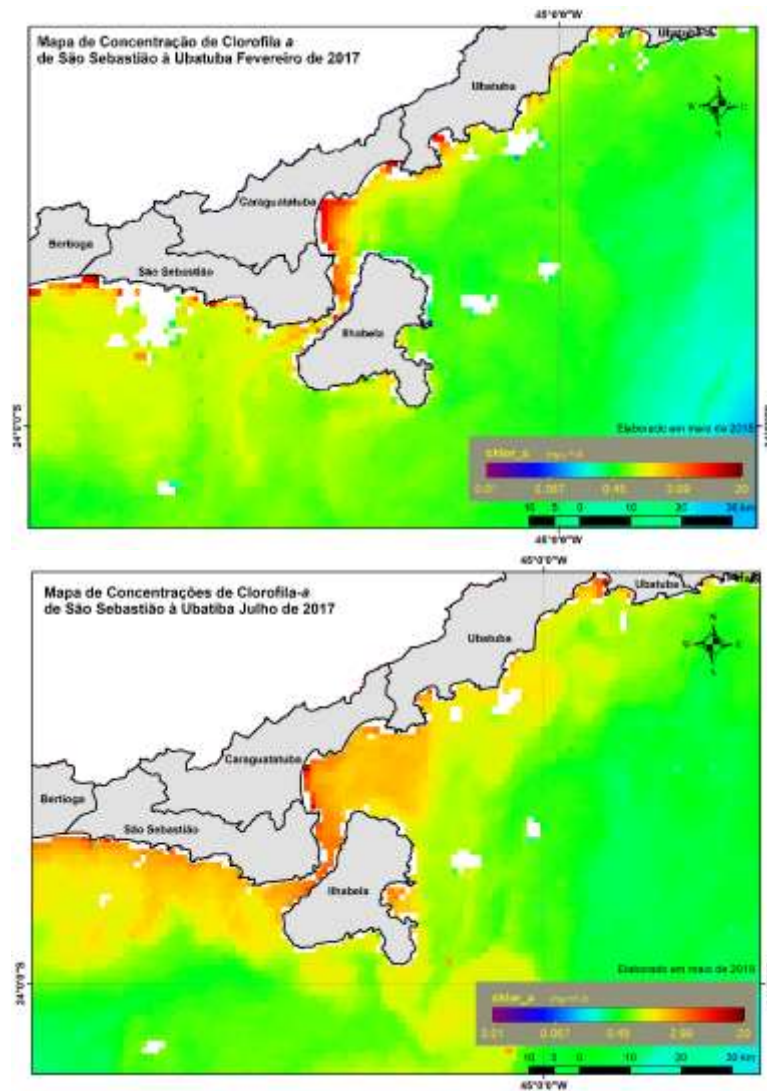


Figura 81 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão e no inverno do ano de 2017.

V.2.4.3. Turbidez

Diferentemente da clorofila a, a turbidez não apresenta um padrão de enriquecimento nos períodos de inverno.

Por exemplo, no ano de 2008, o verão apresenta uma turbidez muito mais intensa do que no inverno. Por sua vez, o inverno de 2011 apresenta águas muito mais túrbidas do que no verão deste mesmo ano.

De forma diferente da clorofila a, é possível que a turbidez responda de maneira mais rápida e menos defasada a fenômenos pluviométricos de curto prazo. Assim, fez-se uma associação com a pluviosidade do mês, observando-se uma boa relação entre meses chuvosos e a turbidez até junho de 2010. Na

sequência, estas relações parecem desaparecer, como no inverno de 2011, que apresenta uma elevada turbidez, mas baixa pluviosidade em todas as estações pluviométricas. Como dito anteriormente, é possível que a turbidez obtida por sensoriamento remoto incorpore além da concentração de material mineral, o fitoplâncton também. Portanto, nos períodos de altos aportes de material terrígeno, a turbidez será alta, mas nos períodos de baixo aporte terrígeno e alta produção primária, a turbidez será alta também.

É interessante notar que os anos de 2005 a 2012 apresentam períodos de mais intensa turbidez, algumas vezes no verão, outras vezes no inverno, e algumas vezes em ambos os períodos. A partir de 2013, até 2017 a turbidez cai de maneira sensível com períodos de um pouco mais de turbidez em 2014, 2015 e 2017, sempre associados à enseada de Caraguatatuba, na área protegida da circulação pela Ilhabela.

Na oficina participativa realizada em setembro de 2018 em Caraguatatuba, um dos participantes mencionou a possibilidade de que a turbidez elevada identificada na região oceânica de São Sebastião pudesse ser atribuída ao lançamento irregular de resíduos de dragagem, fora da área licenciada do bota-fora. Tentou-se obter informação sobre o período dessas ocorrências (e-mail remetido a 4 de outubro 2018), contudo, não foi obtido retorno.

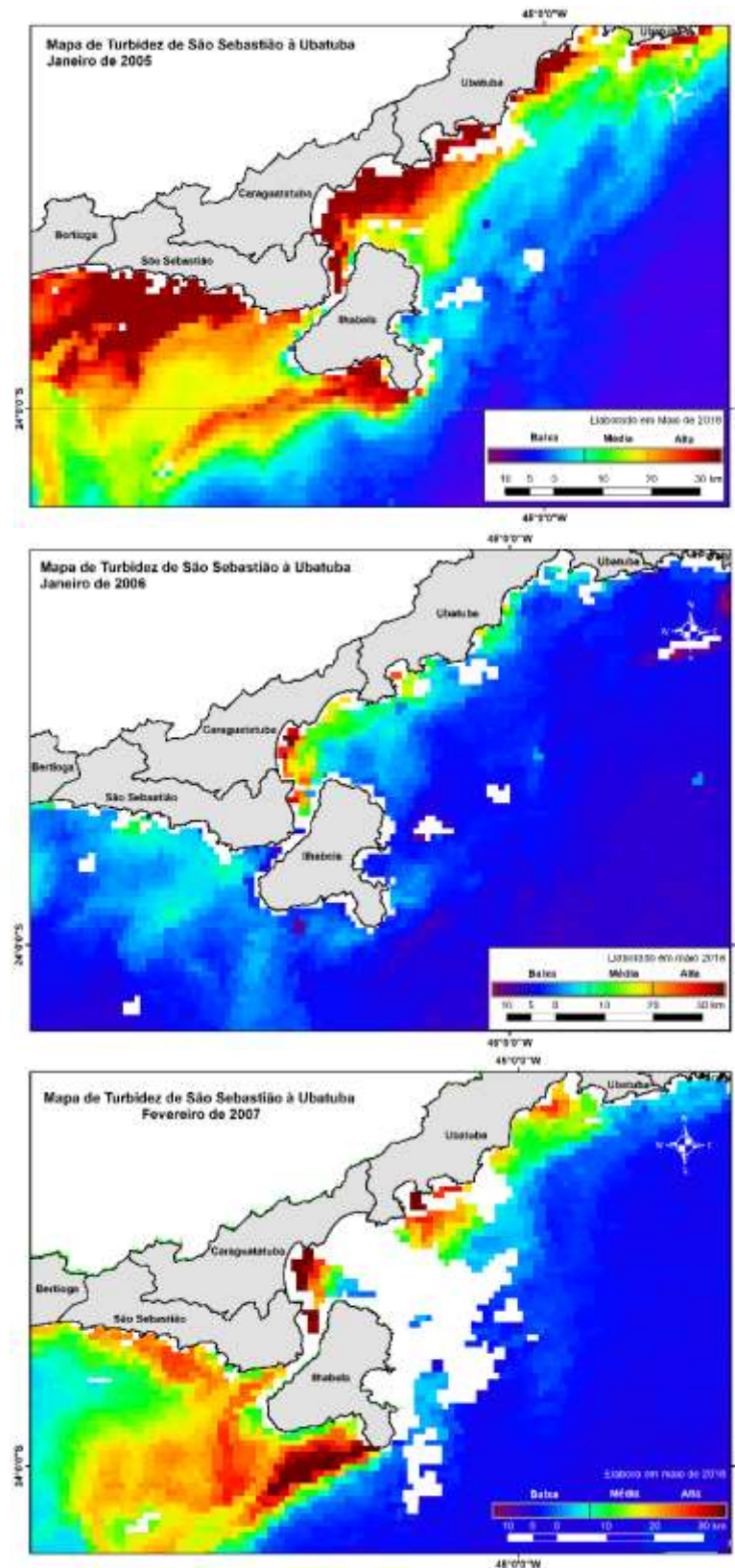


Figura 82 – Concentrações de turbidez (em unidades relativas de concentração) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão, entre 2005 e 2007.

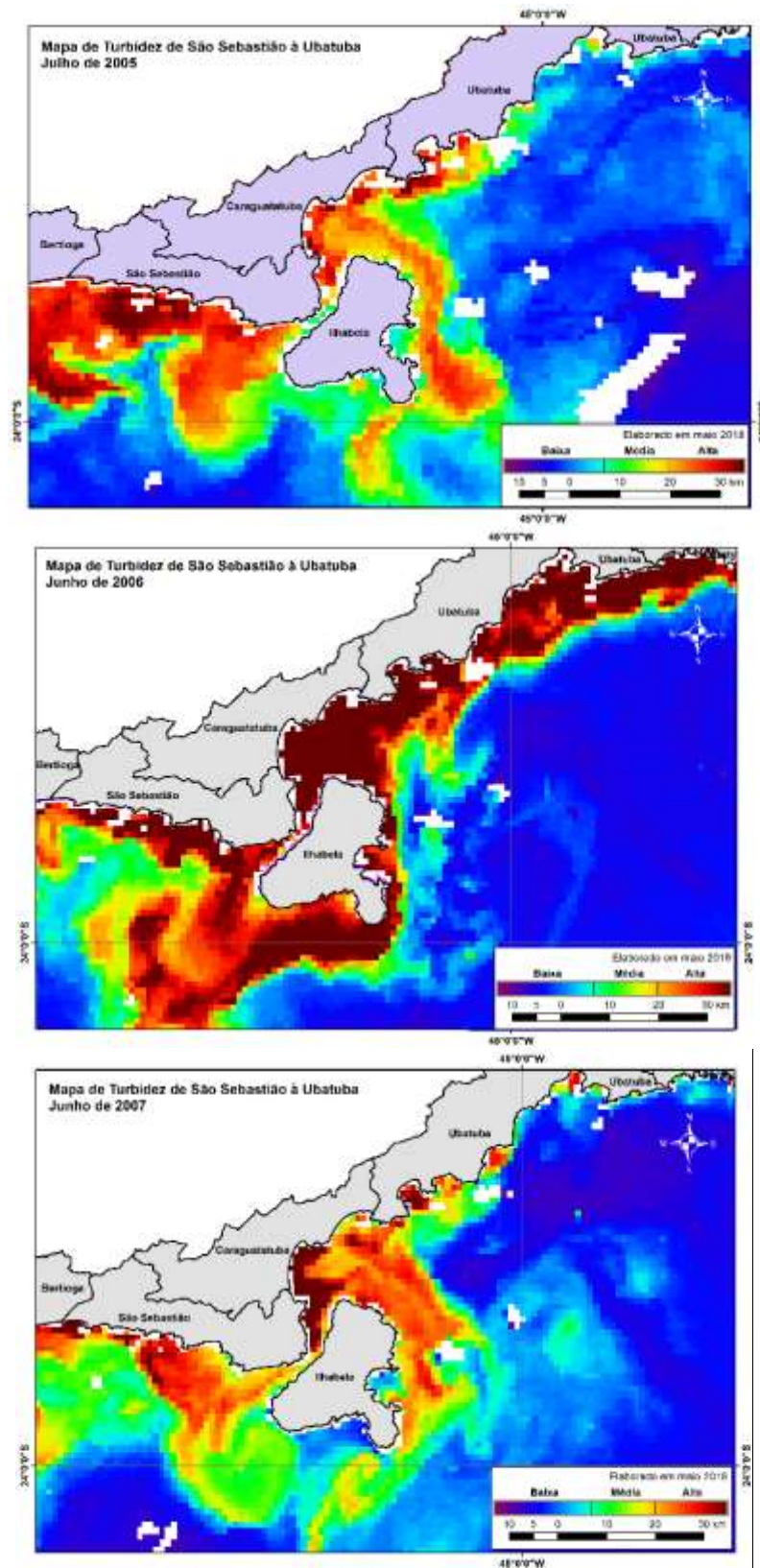


Figura 83 – Concentrações de turbidez (em unidades relativas de concentração) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no inverno, entre 2005 e 2007.

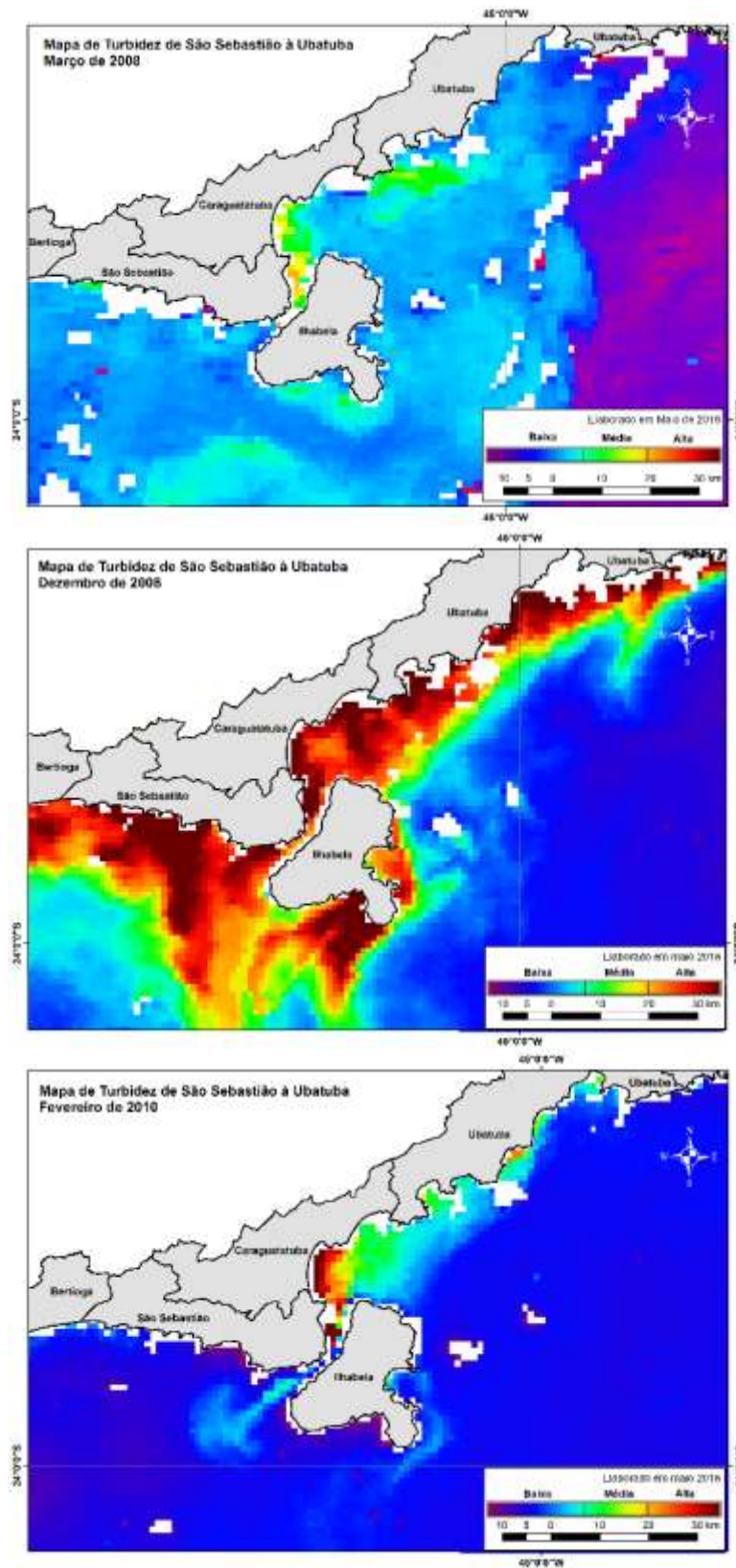


Figura 84 – Concentrações de turbidez (em unidades relativas de concentração) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão, entre 2008 e 2010.

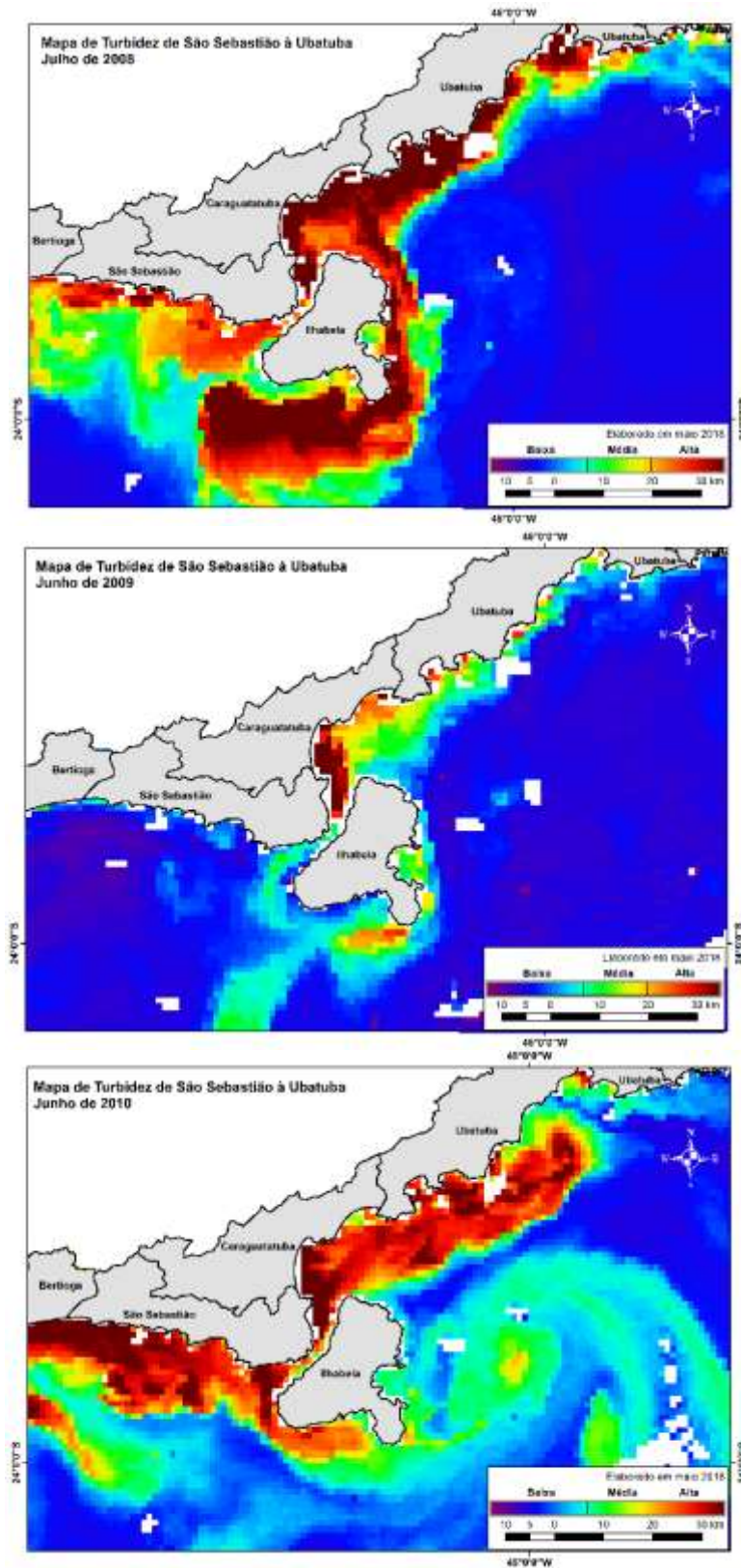


Figura 85 – Concentrações de turbidez (em unidades relativas de concentração) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no inverno, entre 2008 e 2010.

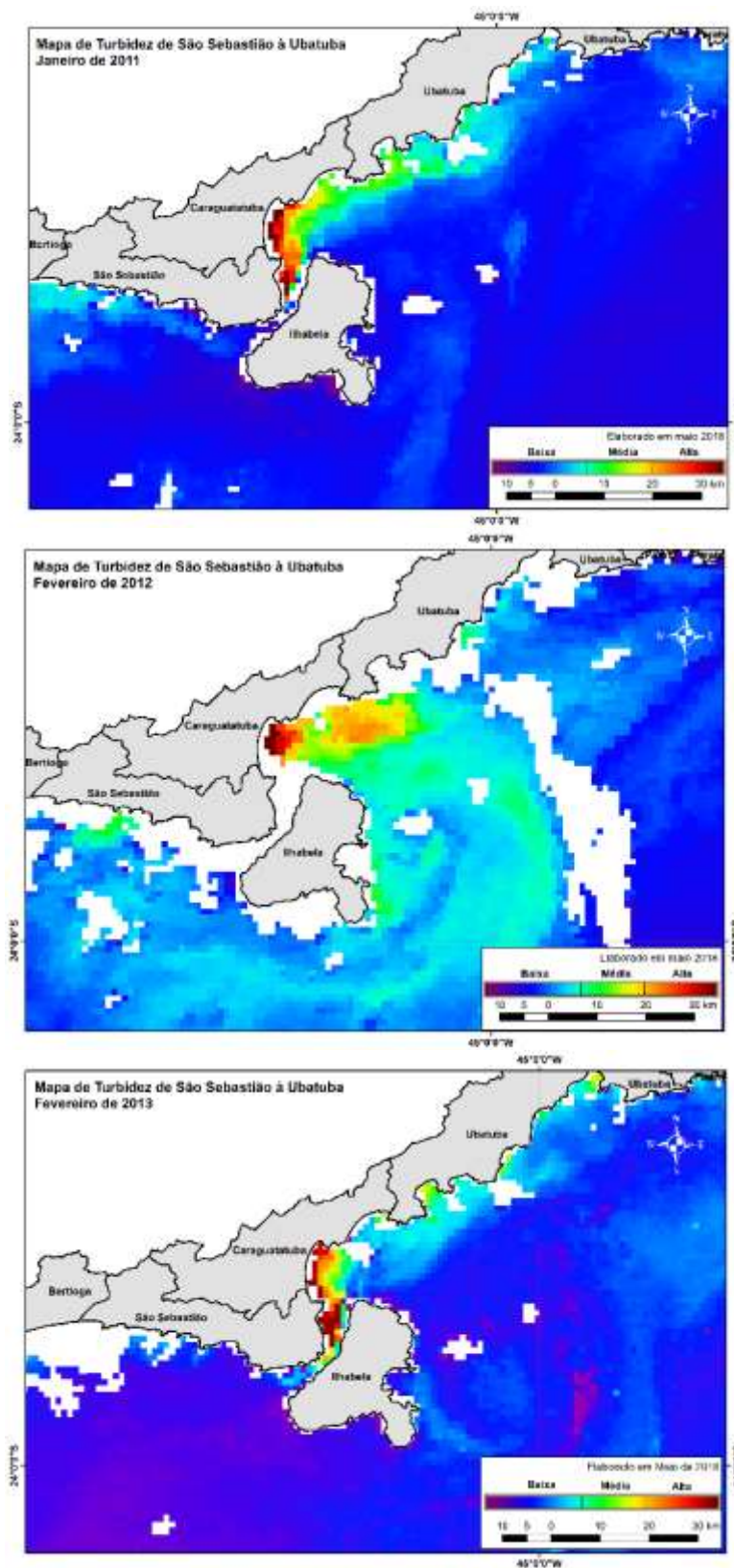


Figura 86 – Concentrações de turbidez (em unidades relativas de concentração) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão, entre 2011 e 2013.

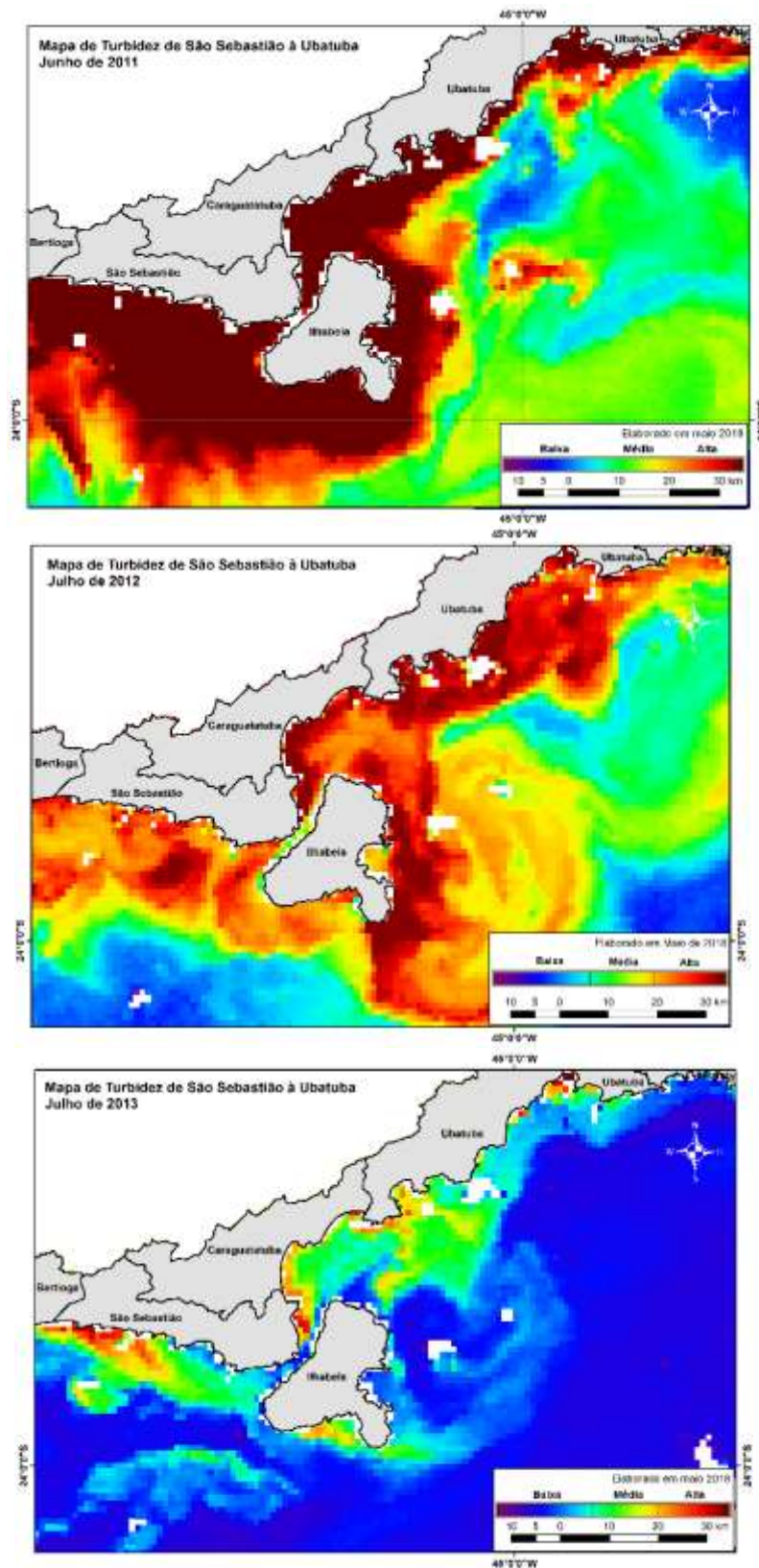


Figura 87 – Concentrações de turbidez (em unidades relativas de concentração) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no inverno, entre 2011 e 2013.

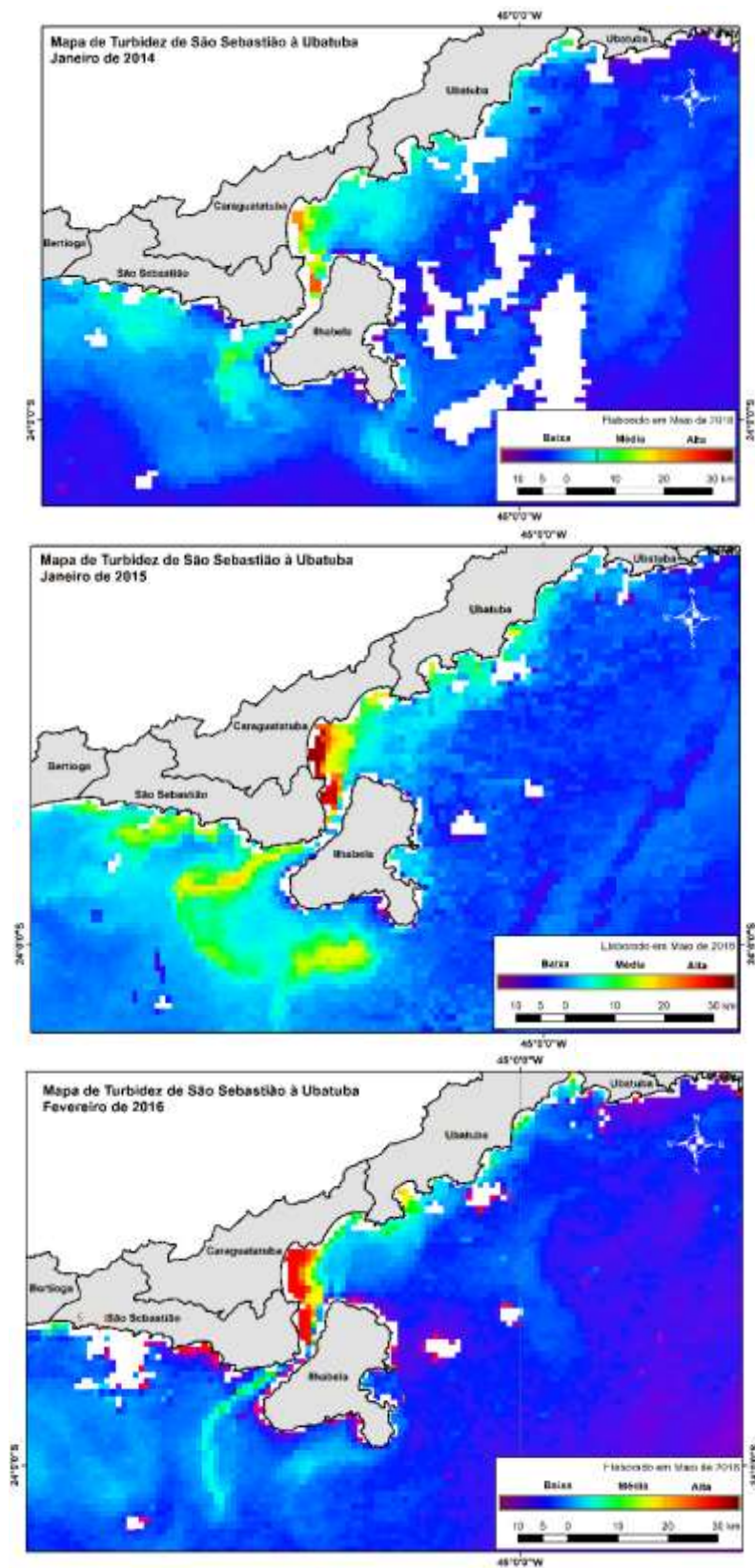


Figura 88 – Concentrações de turbidez (em unidades relativas de concentração) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão, entre 2014 e 2016.

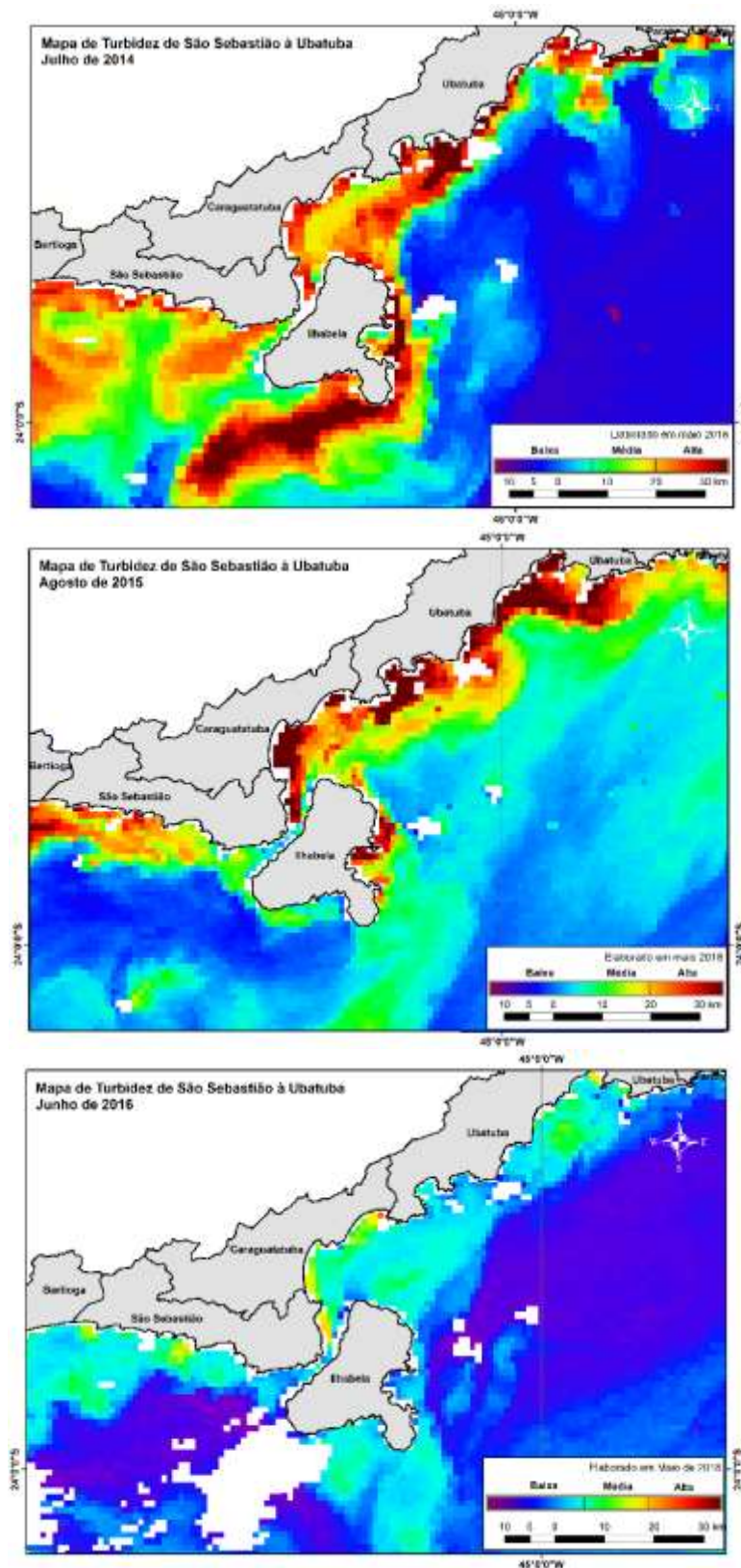


Figura 89 – Concentrações de turbidez (em unidades relativas de concentração) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no inverno, entre 2014 e 2016.

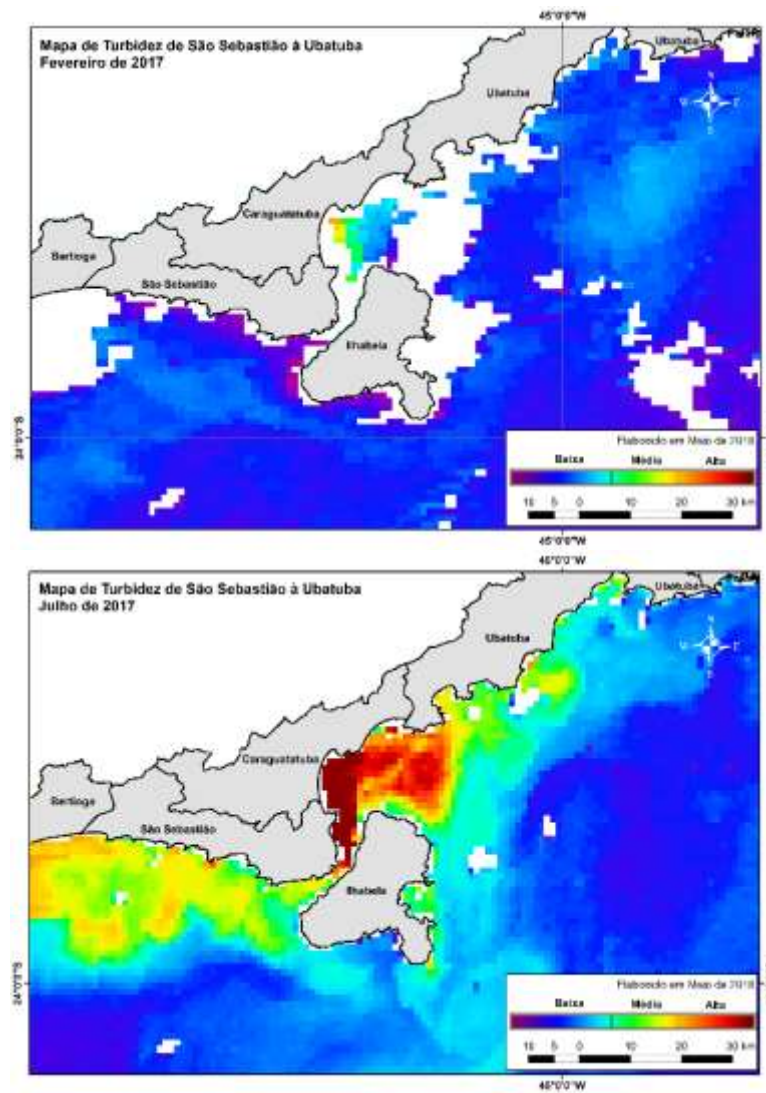


Figura 90 – Concentrações de turbidez (em unidades relativas de concentração) na região entre São Sebastião e Ubatuba, no verão e no inverno do ano de 2017.

VI. EVOLUÇÃO DOS FATORES NA REGIÃO

VI.1. COMUNIDADES TRADICIONAIS

De acordo com as diversas fontes consultadas (vários documentos, datados de 2005 a 2018), o Litoral Norte possui 92 comunidades tradicionais, sendo 83 caiçaras, 04 indígenas e 05 quilombolas.

O processo de alteração do modo de vida das comunidades tradicionais ocorreu rapidamente, tendo início na década de 70, após a construção da BR-101, que permitiu o acesso a uma terra pouco explorada e com grande potencial turístico. 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.

As mudanças no modo de vida e nos territórios das comunidades tradicionais apresentaram diferenças de acordo com sua localização geográfica e condições de acesso. De maneira geral, as comunidades mais afastadas dos centros urbanos e/ou inseridas no interior das Unidades de Conservação de proteção integral preservaram um padrão de ocupação típico, mantendo fortes laços com as atividades e o modo de vida tradicional (CARDOSO, 2014; PIRRÓ, 2008), por sofrerem menos pressão da expansão urbana e ocupação da região.

Apesar de outras eventuais fontes de renda, a maioria das comunidades tradicionais ainda hoje depende economicamente das atividades tradicionais, como a agricultura e a pesca, importantes atividades do ponto de vista econômico, social e cultural.

A principal área de pesca no Litoral Norte é a região marinha costeira até a isóbata de 25 metros e, em menor intensidade, até a isóbata de 50 metros, no entorno da Ilha de São Sebastião, Ilha dos Búzios e Ilha da Vitória, no município de Ilhabela.

De acordo com o Censo Estrutural da Pesca, realizado entre outubro de 2008 e agosto de 2010, a atividade de pesca artesanal no Litoral Norte/SP era então exercida por 2.357 pescadores com um total de 1.045 embarcações; em 2014 o

número de pescadores desceu para 1.551 (valor que deverá estar subestimado, visto que nem todos os pescadores possuem Registro Geral de Pesca).

Para o ano de 2013, foi verificado no Litoral Norte um total de aproximadamente 9 mil desembarques pesqueiros no ano, realizados por 843 unidades produtivas (IP/FUNDEPAG, 2015). A produção pesqueira naquele ano somou um total de aproximadamente 2,5 mil toneladas e uma movimentação financeira na primeira comercialização de pescado da ordem de 10 milhões de reais. O município que se destaca em relação à movimentação financeira, produção pesqueira e unidades produtivas é Ubatuba.

Mesmo com as mudanças impostas pelo crescimento e urbanização da região, a maioria das comunidades tradicionais resistiu e ainda hoje depende economicamente das atividades praticadas tradicionalmente por elas, como a pesca e agricultura (HABTEC, 2008; WALM, 2012; PETROBRAS/MINERAL, 2017).

No entanto, 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 (WALM, 2012).

Apesar da dificuldade em se estabelecerem indicadores objetivos para analisar a condição de base e a situação atual do fator comunidades tradicionais, procurar-se-á analisar o indicador “perda dos espaços de reprodução do modo de vida tradicional”.

VI.2. EMPREGO

O número de **empregos formais** aumentou 68% no total da Região Litoral Norte, entre os anos 2005 e 2015, sendo que a TMCA variou entre um mínimo de 4,4% (em São Sebastião) e um máximo de 6,5% (em Caraguatatuba). O setor dos

serviços foi o principal impulsionador do crescimento dos empregos formais no Litoral Norte, seguido do setor do comércio.

Em 2010 existiam cerca de 82 mil pessoas com **empregos informais** na Região Litoral Norte, sendo o número destes superiores aos empregos formais, em todos os municípios em análise.

Entre 2005 e 2017 a **população** residente aumentou cerca de 19% na região Litoral Norte, registrando uma taxa de crescimento média anual de 1,4%. No geral, todos os municípios em estudo verificaram um aumento no seu número de habitantes, com o município de Ilhabela a apresentar o maior aumento (cerca de 31%). De acordo com as projeções da SEADE, a população residente na Região Litoral Norte crescerá a uma taxa média anual de 1,3% entre 2017-2020 e de 0,9% entre 2020-2030. São Sebastião deverá ser o município com maiores taxas de crescimento médias, esperando-se que a população residente aumente 16% entre 2017 e 2030.

O **PIB** estimado nos municípios em estudo correspondia a 17 bilhões de reais em 2014 (a preços correntes). Em 2005, o município de São Sebastião representava 60% do PIB da região Litoral Norte. Esta representatividade foi, entretanto, superada pela de Ilhabela (32% do PIB dos municípios da região em 2014), principalmente, devido ao setor industrial, e ao início da extração de petróleo e gás natural ao largo da sua área marítima.

O valor de **royalties** e da participação especial que os municípios receberam devidos pela produção de gás natural e petróleo atingiu os 400 milhões reais em 2015; em 2016 verificou-se uma diminuição de valores registrados, como consequência da diminuição do valor do petróleo nos mercados internacionais.

Quadro 105 – Fator emprego: evolução de variáveis na região Litoral Norte.

Variável	Condição de base (ano)	Situação atual (ano)	Evolução
Emprego formal (10 ³)	41 (2005)	69 (2015)	Aumento
Emprego Informal (10 ³)	66 (2000)	82 (2010)	Aumento
População residente (10 ³)	273 (2005)	324 (2017)	Aumento

Variável	Condição de base (ano)	Situação atual (ano)	Evolução
PIB (a preços correntes) (bilhões de reais)	3 (2005)	17 (2014)	Aumento
Royalties e participação especial (R\$ 10 ³)	77 865 (2005)	307 140 (2016)	Aumento

Nota: n.d. – não definido

VI.3. HABITAÇÃO

Comparando os resultados do **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social** de 2000 com os resultados de 2010, verifica-se que houve uma melhoria nos indicadores demográficos e socioeconômicos, principalmente em Caraguatatuba e Ilhabela. Em Ubatuba, mais de um terço da população ainda se encontrava em situação de alta vulnerabilidade social em 2010, e em São Sebastião 30% da população.

Na década de 2000, registrou-se um crescimento bastante significativo de **assentamentos precários** no Litoral Norte. O número de domicílios em assentamentos precários aumentou de cerca de dois milhares, no ano de 2000, para mais de 22 milhares, em 2010. Neste ano, estimava-se que 74 mil pessoas residissem em aglomerados precários, situação especialmente crítica em São Sebastião.

Nos municípios em estudo, os **domicílios familiares** aumentaram de 63 mil, no ano de 2000, para 90 mil em 2010. Nesse período, todos os municípios registraram taxas de crescimento superiores a 3%/ano no número de domicílios. A projeção de 2017 a 2030 revela que a necessidade total de domicílios familiares deverá aumentar 27% na região.

Por fim, no que se refere à **área urbanizável**, se comparadas as unidades territoriais com usos do solo mais intensivos (zonas Z4 e Z5) nos dois zoneamentos, verifica-se um aumento das áreas destinadas a usos urbanos no ZEE-LN 2017. Estas áreas, que em 2004 representavam cerca de 145 km² da

área do Litoral Norte, representam agora cerca de 175 km² (cerca de 7,7% da área da região).

Quadro 106 – Fator habitação: evolução de variáveis na região Litoral Norte

Variável	Condição de base (ano)	Situação atual (ano)	Evolução
Domicílios em assentamentos precários (n.º)	2 257 (2000)	22 185 (2010)	Aumento
Pessoas em assentamentos precários (n.º)	8 552 (2000)	74 000 (2010)	Aumento
Domicílios familiares ocupados (10 ³)	63 (2000)	90 (2010)	Aumento
Área urbanizável (zonas Z4 3 Z5 do ZEE-LN)	144,7 km ² (6,3%) (ZEE-LN 2004)	175,3 km ² (7,7%) (ZEE-LN 2017)	Aumento

Nota: n.d. – não definido

VI.4. SERVIÇOS PÚBLICOS

O índice **FIRJAN- Saúde**, indicador do atendimento de saúde nos municípios, apresentou uma evolução positiva entre 2005 e 2013. Neste ano, os municípios de Ilhabela e São Sebastião classificavam-se na categoria “alto desenvolvimento”, enquanto Ubatuba e Caraguatatuba ficavam na categoria “moderado desenvolvimento”.

O **número de estabelecimentos de saúde** na região Litoral Norte/SP era de 196 em 2005 e de 432 em 2017, tendo-se mantido mais elevado no município de São Sebastião comparativamente com os restantes municípios. De destacar o percentual de crescimento dos estabelecimentos na esfera privada entre 2005 e 2010 (144% para o Litoral Norte), período em que na esfera pública houve um decréscimo de 3%.

Analisando a Região do Litoral Norte como um todo, e comparando os anos 2008 e 2016, verifica-se um pequeno **aumento do número de leitos de internação**, contrariamente à tendência verificada no estado de São Paulo no mesmo período.

Os **leitos do Sistema Único de Saúde** (coeficiente por mil habitantes) apresentaram valores sensivelmente idênticos em 2005 (1,01) e em 2016 (1,04).

Para os municípios da região Litoral Norte/SP verifica-se significativa melhoria da **taxa de mortalidade infantil** nas últimas décadas: de 1991 a 2010 a taxa passou de 29,4 para 12,3. O município de São Sebastião era o que apresentava a menor taxa de mortalidade dentre os municípios no ano de 2010.

O município com maior dificuldade em suprir a **demanda de internações no Sistema Único de Saúde** localizadas em seu território é Ubatuba, situação que é mais acentuada em 2017 comparativamente a 2007. São Sebastião e Ilhabela também mostram essa tendência, enquanto Caraguatatuba mostra tendência contrária desde 2016 (o município não só parou de enviar pacientes para atendimento em outros municípios, como também realizou atendimentos de pacientes de outros municípios em unidades de saúde do seu território).

Os **recursos destinados à saúde** por parte dos municípios apresentam uma tendência crescente em valor absoluto, no período analisado (com exceção do caso de Caraguatatuba, entre 2017 para 2018). Contudo, em termos de % das receitas totais municipais, esses valores não são muito variáveis ao longo dos anos. Em 2018 os recursos destinados a saúde representam um mínimo de 14,6% em Caraguatatuba e um máximo de 23% em Ubatuba relativamente às receitas municipais.

Todos os municípios apresentaram aumento significativo em seus índices de desenvolvimento em educação (**IDHM – Educação**) entre 2000 e 2010, com os municípios de Caraguatatuba e São Sebastião a classificarem-se na faixa de desenvolvimento alto. O número de estabelecimentos de ensino na região (considerando ensino pré-escolar, fundamental e médio) não sofreu, contudo, grandes alterações (de 332 em 2005, passou a 336 em 2015).

Os **recursos destinados à educação** por parte dos municípios apresentam uma tendência crescente em valor absoluto até 2016/2017, reduzindo-se em 2018 (exceto no município de São Sebastião). Em 2018 os recursos destinados à

educação representam um mínimo de 21,9% em Ilhabela e um máximo de 27,8% em Caraguatatuba relativamente às receitas municipais.

O **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)** apresentou uma tendência de melhoria em todos os municípios da região entre 2005 e 2015, com os melhores resultados a serem atingidos no município de Caraguatatuba. Esta é também a tendência para o **Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo (IDESP)** no período 2007-2017, com Caraguatatuba a apresentar os melhores resultados.

As **taxas de aprovação, reprovação e abandono** (ensino fundamental e médio) mostraram evoluções positivas comparando os anos 2007 e 2016 (exceto quanto à taxa de abandono em Ilhabela, com um registro atípico no ano de 2016, no qual 8,9% dos estudantes matriculados no ensino médio abandonaram os estudos).

Quanto ao **saneamento básico**, o nível de atendimento do sistema de abastecimento de água baixou ligeiramente entre 2005/2006 e 2015, sendo neste ano, em média, de 72% na região Litoral Norte/SP de acordo com os dados do SNIS.

O nível de atendimento do sistema de esgoto apresentou, em termos médios, e de acordo com a CETESB, uma evolução positiva na região Litoral Norte/SP (de 27% em 2005 passou a 50% em 2015).

O **Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM)**, desenvolvido pela CETESB confirma esta situação; apesar de em termos médios se verificar uma melhoria deste índice a nível regional entre 2010 e 2015, o índice evidencia uma redução de desempenho no município de São Sebastião. Em termos de valor absoluto, o melhor desempenho pertence ao município de Caraguatatuba (valor de 7,45 em 2015) e o pior a Ilhabela (valor de 1,08 em 2015).

Os resultados do Programa Município Verde Azul quanto ao indicador “esgoto tratado” nos municípios analisados refletem a deficiência deste serviço público na região, com os piores resultados a serem registrados em Ubatuba e Ilhabela.

Quanto ao nível de atendimento do sistema de **coleta de resíduos**, de acordo com os dados do SNIS, verificou-se uma evolução positiva em todos os

municípios, atingindo-se um nível próximo a 100% de atendimento em 2015 em toda a região.

De acordo com o Instituto Pólis (2012), na região do Litoral Norte Paulista, as áreas com menor oferta de serviços públicos se localizam nas regiões mais afastadas da orla, onde se concentram boa parte dos assentamentos precários e também os domicílios com moradores de menor renda.

Quadro 107 – Fator serviços públicos: evolução de variáveis na região Litoral Norte

Variável	Condição de base (ano)	Situação atual (ano)	Evolução
Índice FIRJAN – Saúde	0,7797 (2005)	0,8236 (2013)	Aumento (melhora)
Estabelecimentos de saúde (n.º)	196 (2005)	432 (2017)	Aumento (melhora)
Leitos de internação (n.º)	362 (2008)	395 (2016)	Aumento (melhora)
Leitos de internação (coeficiente por mil habitantes)	1,34 (2008)	1,28 (2016)	Redução (piora)
Leitos SUS (coeficiente por mil habitantes)	1,01 (2008)	1,04 (2016)	Aumento (melhora)
Taxa de mortalidade infantil	19 (2000)	12,3 (2010)	Redução (melhora)
IDHM-Educação	0,512 (2000)	0,695 (2010)	Aumento (melhora)
Estabelecimentos de ensino (n.º)	332 (2005)	336 (2015)	Aumento (ligeiro) (melhora)
Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) (4ª/5ºano)	4,4 (2005)	5,9 (2015)	Aumento (melhora)
Nível de atendimento do sistema de abastecimento de água (%)	75% (2005)	72% (2015)	Redução (ligeira) (piora)
Nível de atendimento	27%	50%	Aumento (melhora)

Variável	Condição de base (ano)	Situação atual (ano)	Evolução
da coleta de esgoto (%)	(2005)	(2015)	
Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM)	3,5 (2010)	4,02 (2015)	Aumento (melhora)
Nível de atendimento da coleta de resíduos (%)	98 (2000)	100 (2015)	Aumento (melhora)

VI.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA

A informação disponível não permite quantificar a área de abrangência da vegetação costeira na condição de base e na condição atual, mas indica que a linha tendencial no período analisado (2000-2017) é de manutenção das áreas de abrangência, sem aumento ou diminuição evidente e/ou quantificável em qualquer dos quatro municípios.

Pode-se, assim, considerar que a condição de base é idêntica à condição atual, e será assumida, para estas, a abrangência (distribuição geográfica mapeada) das três classes de vegetação selecionadas, que consta do mapa “Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo – Região Administrativa de São José dos Campos (Litoral)” (Kronka, 2007), que apresenta dados de 2001, aferidos com dados de 2004-2005. Esse mapa foi apresentado no “Relatório Técnico Final” (Fase 2), seção V.2.2.1.1. Vegetação; subseção Fitofisionomias da Mata Atlântica e do Litoral Norte).

VI.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

Da evolução dos dados coletados pela CETESB ao longo do período 2005-2016, inferiu-se o seguinte sobre a alteração da condição do fator Qualidade das águas superficiais interiores:

- A **concentração de Coliformes termotolerantes** média anual reduziu-se significativamente, e de forma muito semelhante em todos os municípios, materializando uma substancial melhoria da qualidade da água mas, ainda assim, incapaz de atingir a qualidade de Classe 2, considerada a qualidade de referência para as águas doces pela Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março;
- A **Turbidez** média anual não verificou uma tendência de evolução dominante comum a todos os municípios, sendo a evolução muito determinada por especificidades de cada município, mantendo-se o valor médio da região em níveis de qualidade de Classe 1 pela Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março;
- O **IQA** médio anual manteve tendencialmente o seu valor numérico (compatível com qualidade boa), e de forma semelhante, em todos os municípios; contudo, o CBHLN reporta algumas situações de degradação;
- O **IAP** médio anual verificou uma tendência de ligeira redução do seu valor, significando uma redução da qualidade das águas dos mananciais de abastecimento público, embora sem se aproximar da qualidade “Razoável”; este índice varia consideravelmente ao longo do período sem uma tendência regular nem uniforme entre os municípios;
- O **IVA** médio anual manteve-se em qualidade “Boa”, apesar do relato de algumas situações de degradação;
- A **Mortandade de peixes** na região verificou um grande aumento de 2008 até 2013 (atingindo-se um máximo de nove eventos nesse ano), reduzindo-se posteriormente para valores iguais ou inferiores a 4.

Quadro 108 – Fator qualidade das águas interiores: evolução de variáveis na região Litoral Norte

Variável	Condição de base (ano)	Situação atual (ano)	Evolução
Concentração média anual de Coliformes termotolerantes (UFC/100ml)	3.327 (2007) Compatível com Classe 4 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	1.383 (2016) Compatível com Classe 3 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	Redução significativa
Turbidez média anual (UNT)	15,0 (2007) Compatível com Classe 1 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	9,1 (2016) Compatível com Classe 1 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	Sem evolução comum a todos os municípios
Índice de Qualidade da Água (IQA) médio anual	63 (2007) Compatível com qualidade “Boa”	64 (2016) Compatível com qualidade “Boa”	Manutenção ¹
Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público (IAP) médio anual	77 (2005) Compatível com qualidade “Boa”	73 (2016) Compatível com qualidade “Boa”	Redução ligeira (redução de qualidade)
Índice de Qualidade das Águas para Fins de Proteção da Vida Aquática (IVA) médio anual	3,0 (2005) Compatível com qualidade “Boa”	3,0 (2016) Compatível com qualidade “Boa”	Manutenção ²
Mortandades de peixes (n.º médio anual)	3 (2005)	4 (2017)	Sem tendência de aumento ou diminuição

¹ Dados do PBHLN (CBHLN, 2016) assinalam que os rios que cortam as manchas urbanas mais densamente habitadas têm apresentado perda gradativa na qualidade da água (e.g. Rio Acaraú em Ubatuba; Rio Lagoa em Caraguatatuba; rio Grande em Ubatuba); outros exemplos são o Rio Tabatinga, em Caraguatatuba, o Rio Quilombo, em Ilhabela, e as valas da Praia da Baleia, em São Sebastião.

² Dados do PBHLN (CBHLN, 2016) assinalam situações de degradação (e.g. Rio Guaxinduba, em Caraguatatuba e rio Lagoinha) e alteração de pontos de monitoramento (pontos que apresentavam qualidade comprometida deixaram de ser monitorados e outros com qualidade ótima foram incorporados).

VI.7. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS

Considerando os dados de monitoramento da CETESB entre 2005 e 2016, verifica-se que as concentrações de **enterococcus** não apresentam tendência de diminuição ou aumento na região; observa-se uma variabilidade grande ao longo dos anos, o que pode estar associado a uma combinação dos processos de circulação hidrodinâmica, fenômenos pluviométricos e aos aportes de esgotos domésticos. Os valores mais baixos no período analisado foram registrados em Ubatuba. Nos restantes municípios observou-se um pico de concentração em 2009, ultrapassando os limites da CONAMA 357/2005 (100 UFC 100 mL⁻¹).

Para os **coliformes termotolerantes**, embora as concentrações médias sejam elevadas, alguns períodos (como 2007) apresentaram concentrações baixas em todos os municípios. Também os períodos mais recentes (2015 e 2016) apresentam valores relativamente baixos de colimetria. Em geral, observa-se uma intensa variabilidade nas concentrações medidas, sem uma clara tendência de aumento ou diminuição, indicando que também estas concentrações são severamente afetadas pela interação dos processos de circulação hidrodinâmica, fenômenos pluviométricos e pelos aportes de esgotos domésticos. Inclusive, é possível que os emissários submarinos sejam responsáveis por parte desta contaminação, medida nas praias.

Embora as medições de **clorofila a** no meio marinho não tenham sido realizadas com a mesma frequência que os parâmetros microbiológicos, verifica-se que os processos tróficos têm gerado algumas elevadas concentrações (particularmente no período de 2010 e 2011 em São Sebastião), sem se verificar, contudo, uma tendência de aumento ou diminuição.

A transparência da água, denotada pelos valores de **turbidez** tem um papel importante no incremento da produção primária destes ambientes. Este parâmetro não apresentou valores muito elevados ao longo do período analisado, nem uma evolução comum em todos os municípios da região. Os maiores picos registraram-se em anos de pluviosidade mais intensa, no município de São Sebastião, onde a menos relevante cobertura vegetal das encostas permite uma maior lixiviação de partículas para o mar.

Na análise da **balneabilidade** observa-se que, no período estudado (2005-2016), não houve uma tendência de melhora ou piora. A qualidade das praias na região é majoritariamente excelente ou muito boa. Ubatuba apresentou, particularmente, um resultado favorável, enquanto Ilhabela apresentou os piores resultados (de referir que todas as praias medidas da Ilhabela situam-se na parte interna da ilha, fortemente influenciada pela contaminação de São Sebastião, de Caraguatatuba e de emissários submarinos que desaguam na região).

Os **índices de qualidade da água e do estado trófico (IQAC e IETC)** foram apresentados para períodos a partir de 2011 (em função dos dados disponíveis), e talvez por não existirem dados anteriores, não se observa uma tendência de melhora ou piora. De qualquer forma, o estado trófico, resultante da contaminação por nutrientes oriundos dos esgotos domésticos é um problema que precisa ser melhor trabalhado pelas autoridades, através da construção de sistemas separadores e de tratamento de esgotos.

Relativamente às imagens obtidas por sensoriamento remoto, que apresentam as distribuições das concentrações de **clorofila a** na água, observa-se que, principalmente no inverno, com pluviosidades muito baixas, a produção primária é muito intensa na orla, formando um forte gradiente em relação ao oceano, onde as concentrações são mais baixas.

A região da enseada de Caraguatatuba, protegida da circulação oceânica pela Ilhabela, tende a ter concentrações de clorofila a mais elevadas. Em seguida, a região de São Sebastião, embora tenha mais intensa circulação de águas, ainda apresenta elevada produção primária (clorofila a).

De uma forma geral, com as imagens de satélite, foi possível observar um aumento da concentração de clorofila a a partir de 2005, e se intensificando a partir de 2011 até 2016. Em 2017 a concentração de clorofila a cai, mas não é possível afirmar se se trata de uma tendência.

Com relação à **turbidez**, observou-se intensa concentração de material particulado na água que em alguns momentos parece estar associado a eventos de mais elevada pluviosidade, mas de duração efêmera. Diferentemente da produção primária, que parece ter uma duração mais prolongada, o material particulado em suspensão parece sedimentar ou diluir em períodos relativamente curtos, fazendo o sistema retornar a sua condição inicial rapidamente.

Quadro 109 – Fator qualidade das águas costeiras: evolução de variáveis em Caraguatatuba

Variável	Condição de base (ano)	Situação atual (ano)	Evolução
Enterococcus (UFC/100ml)	45,19 (2005) Compatível com Classe 1 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	29,81 (2016) Compatível com Classe 1 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	Diminuição (Melhora)
Coliformes termotolerantes (UFC/100ml)	59878,30 (2005) Compatível com Classe 3 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	9271,50 (2016) Compatível com Classe 3 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	Sem tendência de aumento ou diminuição
Clorofila a (µg/L)	1,73 (2005) Compatível com Classe 1 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	1,65 (2015) Compatível com Classe 1 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	Sem tendência de aumento ou diminuição
Turbidez média anual (UNT)	11,73 (2005)	2,56 (2015)	Diminuição (Melhora)
Balneabilidade (média anual) (%)	Excelente: 66,03 Muito boa: 14,41 Satisfatória: 11,79 Imprópria: 7,76 (2005)	Excelente: 71,69 Muito boa: 13,90 Satisfatória: 8,59 Imprópria: 5,83 (2016)	Sem tendência de aumento ou diminuição
Índice de Qualidade das Águas Costeiras (IQAC) (média anual)	82,00 Bom (2011)	97,33 Ótimo (2016)	Aumento (Melhora)
Índice de Estado Trófico Costeiro (IETC)	1,60 Mesotrófico (2011)	1,78 Mesotrófico (2016)	Sem tendência de aumento ou diminuição

Quadro 110 – Fator qualidade das águas costeiras: evolução de variáveis em Ilhabela

Variável	Condição de base (ano)	Situação atual (ano)	Evolução
Enterococcus (UFC/100ml)	50,78 (2005) Compatível com Classe 1 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	40,09 (2016) Compatível com Classe 1 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	Sem tendência de aumento ou diminuição
Coliformes termotolerantes (UFC/100ml)	27317,40 (2005) Compatível com Classe 3 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	7823,73 (2016) Compatível com Classe 3 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	Sem tendência de aumento ou diminuição
Clorofila a (µg/L)	0,62 (2005) Compatível com Classe 1 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	0,78 (2007) Compatível com Classe 1 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	Sem tendência de aumento ou diminuição
Turbidez média anual (UNT)	9,35 (2005)	1,97 (2007)	Sem tendência de aumento ou diminuição
Balneabilidade (média anual) (%)	Excelente: 40,18 Muito boa: 24,00 Satisfatória: 19,09 Imprópria: 16,54 (2005)	Excelente: 34,44 Muito boa: 36,19 Satisfatória: 22,94 Imprópria: 6,44 (2016)	Diminuição (Piora)
Índice de Qualidade das Águas Costeiras (IQAC) (média anual)	NA	NA	NA
Índice de Estado Trófico Costeiro (IETC)	NA	NA	NA

Quadro 111 – Fator qualidade das águas costeiras: evolução de variáveis em São Sebastião

Variável	Condição de base (ano)	Situação atual (ano)	Evolução
Enterococcus (UFC/100ml)	35,88 (2005) Compatível com Classe 1 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	27,00 (2016) Compatível com Classe 1 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	Sem tendência de aumento ou diminuição
Coliformes termotolerantes (UFC/100ml)	516717,96 (2005) Compatível com Classe 3 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	19014,40 (2016) Compatível com Classe 3 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	Diminuição (Melhora)
Clorofila a (µg/L)	0,46 (2005) Compatível com Classe 1 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	1,13 (2016) Compatível com Classe 1 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	Sem tendência de aumento ou diminuição
Turbidez média anual (UNT)	4,23 (2005)	15,03 (2016)	Aumento (Piora)
Balneabilidade (média anual) (%)	Excelente: 66,03 Muito boa: 14,41 Satisfatória: 11,79 Imprópria: 7,76 (2005)	Excelente: 71,69 Muito boa: 13,90 Satisfatória: 8,59 Imprópria: 5,83 (2016)	Sem tendência de aumento ou diminuição
Índice de Qualidade das Águas Costeiras (IQAC) (média anual)	81,00 Bom (2011)	92,00 Bom (2016)	Sem tendência de aumento ou diminuição
Índice de Estado Trófico Costeiro (IETC)	1,22 Mesotrófico (2011)	1,93 Mesotrófico (2016)	Aumento (Piora)

Quadro 112 – Fator qualidade das águas costeiras: evolução de variáveis em Ubatuba

Variável	Condição de base (ano)	Situação atual (ano)	Evolução
Enterococcus (UFC/100ml)	37,98 (2005) Compatível com Classe 1 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	36,21 (2016) Compatível com Classe 1 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	Sem tendência de aumento ou diminuição
Coliformes termotolerantes (UFC/100ml)	20548,00 (2005) Compatível com Classe 3 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	10140,5 (2016) Compatível com Classe 3 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	Sem tendência de aumento ou diminuição
Clorofila a (µg/L)	0,28 (2005) Compatível com Classe 1 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	1,37 (2015) Compatível com Classe 1 de qualidade (Resolução CONAMA n.º 357/2005, de 17 de março)	Sem tendência de aumento ou diminuição
Turbidez média anual (UNT)	8,63 (2005)	1,62 (2015)	Diminuição (Melhora)
Balneabilidade (média anual) (%)	Excelente: 66,54 Muito boa: 12,92 Satisfatória: 10,65 Imprópria: 9,88 (2005)	Excelente: 70,35 Muito boa: 11,08 Satisfatória: 9,69 Imprópria: 8,85 (2016)	Sem tendência de aumento ou diminuição
Índice de Qualidade das Águas Costeiras (IQAC) (média anual)	68,33 Regular (2011)	96,00 Ótima (2016)	Aumento (melhora)
Índice de Estado Trófico Costeiro (IETC)	1,98 Mesotrófico (2011)	1,52 Mesotrófico (2016)	Diminuição (Melhora)

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente documento partiu 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. O documento foi ainda ajustado na sequência dos resultados da oficina participativa da Fase 5 (realizada dia 27 de setembro de 2018, em Caraguatatuba), e da ponderação das três contribuições recebidas em sequência da mesma.

Foi analisada a evolução de um conjunto de indicadores no período de abrangência temporal selecionado, sempre que possível de forma quantificada, com vista à identificação da condição de base e da situação atual dos sete fatores ambientais e sociais selecionados na fase de escopo, para a análise do PAIC na região Litoral Norte.

Destacam-se como principais resultados os seguintes:

Comunidades tradicionais

No 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 (em particular, o estabelecimento de unidades de conservação restritivas), o modo de vida, os territórios e práticas tradicionais foram fortemente influenciados; como resultado, muitas famílias tiveram que mudar suas estratégias de subsistência. Apesar disso, estas comunidades tinham e continuam a ter grande dependência do uso dos recursos naturais, florestais e marinhos, a partir do qual constroem um modo de vida particular ligado a terra e ao mar; têm ainda como principal atividade econômica a pesca artesanal e a agricultura, tendo, atualmente, o turismo de base comunitária como uma potencial alternativa de geração de emprego e renda e de manutenção do modo de vida tradicional. 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 (WALM, 2012).

Emprego

Tanto o emprego formal como o informal cresceram do ano base para a atualidade, tendo o setor dos serviços como principal impulsionador, seguido do setor do comércio. A população apresentou também uma evolução crescente (taxa de crescimento média anual de 1,4% entre 2005 e 2017), tendência que deverá manter-se no futuro (crescimento previsto a uma taxa média anual de 1,3% entre 2017-2020 e de 0,9% entre 2020-2030), e que se espera mais acentuada no município de São Sebastião. A comparação da condição base e atual mostra que o PIB e os royalties registraram também uma evolução positiva no período analisado.

Habitação

De 2000 para 2010 verificou-se o crescimento dos domicílios familiares ocupados, tendência que deverá manter-se: de 2017 a 2030 estima-se que a necessidade total de domicílios familiares deverá aumentar 27% na região. Verificou-se ainda um crescimento bastante significativo de assentamentos precários (de cerca de dois milhares, no ano de 2000, para mais de 22 milhares, em 2010), situação especialmente crítica em São Sebastião.

No que se refere à área urbanizável, se comparadas as unidades territoriais com usos do solo mais intensivos (zonas Z4 e Z5) nos dois zoneamentos (ZEE 2004 e 2017), verifica-se um aumento das áreas destinadas a usos urbanos no ZEE-LN 2017. Estas áreas, que em 2004 representavam cerca de 145 km² da área do Litoral Norte, representam agora cerca de 175 km² (cerca de 7,7% da área da região).

Serviços públicos

As variáveis analisadas relativamente à componente saúde (Índice FIRJAN – Saúde; n.º de estabelecimentos de saúde; n.º de leitos de internação; leitos SUS

– coeficiente por mil habitantes; taxa de mortalidade infantil) apresentaram uma evolução positiva do ano base para a situação atual (exceção para os leitos de internação - coeficiente por mil habitantes). A mesma tendência foi observada na componente educação (IDHM-Educação; n.º de estabelecimentos de ensino; Índice de Desenvolvimento da Educação Básica).

No setor do saneamento, os níveis de atendimento mostraram uma evolução positiva quanto à coleta e tratabilidade do esgoto (entretanto, menos evidente em São Sebastião) e à coleta de resíduos; contudo, o nível de atendimento do sistema de abastecimento de água mostra valores inferiores na situação atual por comparação com a situação base. As áreas com menor oferta de serviços públicos localizam-se nas regiões mais afastadas da orla, onde se concentram boa parte dos assentamentos precários e os domicílios com moradores de menor renda.

Vegetação costeira

A linha tendencial no período analisado (2000-2017) é de manutenção das áreas de abrangência da vegetação costeira. Pode-se, assim, considerar que a condição de base é idêntica à condição atual.

Qualidade das águas interiores

Os índices de qualidade da água analisados (Índice de Qualidade da Água; Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público; Índice de Qualidade das Águas para Fins de Proteção da Vida Aquática) mostraram, em termos médios, a manutenção das condições de qualidade (qualidade boa) tanto na situação base como na situação atual. Contudo, dados do PBHLN (CBHLN, 2016) assinalam que os rios que cortam as manchas urbanas mais densamente habitadas têm apresentado perda gradativa na qualidade da água (e.g. Rio Acaraú em Ubatuba; Rio Lagoa em Caraguatatuba; rio Grande em Ubatuba).

A evolução da concentração média de coliformes termotolerantes mostrou-se positiva, enquanto a turbidez não apresentou uma evolução dominante comum a todos os municípios. O Relatório II do PBH (CBHLN, 2017) destaca o alto

crescimento populacional e o aporte da população flutuante, que frequenta a região em feriados prolongados e na temporada de verão, e refere que, historicamente, os investimentos necessários para a implantação de infraestrutura de saneamento básico e ordenamento territorial não foram suficientes para atender a demanda crescente, trazida pela dinâmica populacional característica da região.

Qualidade das águas costeiras

Comparando a condição base (2005) com a situação atual (2016), quer em termos de *enterococcus* quer de coliformes termotolerantes, não se observa uma tendência de aumento ou de diminuição na contaminação; observa-se uma variabilidade grande ao longo dos anos, o que pode estar associado a uma combinação dos processos de circulação hidrodinâmica, fenômenos pluviométricos e aos aportes de esgotos domésticos. Embora as medições de clorofila a no meio marinho não tenham sido realizadas com a mesma frequência que os parâmetros microbiológicos, verifica-se que os processos tróficos têm gerado algumas elevadas concentrações (particularmente no período de 2010 e 2011 em São Sebastião), sem se verificar, contudo, uma tendência de aumento ou diminuição. A turbidez não apresentou valores muito elevados ao longo do período analisado, nem uma evolução comum em todos os municípios da região.

Quanto à balneabilidade, também não houve uma tendência de melhora ou piora no período estudado (2005-2016). Relativamente ao Índice de Qualidade das Águas Costeiras, no período 2011-2016 domina a condição “Boa” na região. O Índice de Estado Trófico Costeiro mostra o predomínio de uma situação mesotrófica na região no período 2011-2016; contudo, atendendo à localização das estações amostrais em áreas de alta circulação, a oligotrofia deveria ser mais frequente, evidenciando a necessidade de um maior esforço no sentido de reduzir o aporte de esgotos domésticos.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIRACHED, C. F. de A. 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 n° 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.

AHMAD Z., FRANZ B. A., MCCLAIN C. R., KWIATKOWSKA E. J., WERDELL J., SHETTLE E. P., HOLBEN B.N. 2010. **New aerosol models for the retrieval of aerosol optical thickness and normalized water-leaving radiances from the SeaWiFS and MODIS sensors over coastal regions and Open Oceans.** *Appl. Opt.* **49**(29), 5545-60.

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.

ALVES, B.; SILVA, G.; RODRIGUES, S. 2017. **Hospital e Maternidade Nova Vida: O Uso da Medicina Preventiva como Modelo de Gestão para a Área da Saúde.** Revista Inovação & Tecnologia v. 01 n. 01 jan-fev, 2017.

ALVES, H.; MELLO, A.; D'ANTONA, A.; CARMO, R. 2010. **Vulnerabilidade socioambiental nos municípios do Litoral paulista no contexto das mudanças climáticas**. XVII Encontro Nacional de Estudos Populacionais. Universidade de Campinas, UNICAMP, São Paulo, SP.

ALVES, J.; CAVENAGHI, S. 2004. **Questões conceituais e metodológicas relativas a domicílio, família e condições habitacionais**. I Congresso da Associação Latino Americana de População, ALAP. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, São Paulo, SP.

ANP, AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. 2017. **Royalties e outras participações**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/royalties-e-outras-participacoes>>. Acessado em: janeiro de 2017.

ARCPLAN. 2017. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, Período 2015-2016. Relatório Técnico**. Fundação SOS Mata Atlântica/ INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo. 69 p.

BARROSO, L. V., & BERNARDES, M. C. 1995. **Um patrimônio natural ameaçado: poluição, invasões e turismo sem controle ameaçam lagoas fluminenses**. *Ciência Hoje*, 19(110), 70-74.

BATISTA S. S. 2016. **Avaliação dos efeitos de ações antrópicas sobre o sistema costeiro de Ubatuba (SP) através de modelagem ambiental**. M.Sc. Dissertation, Instituto de Energia e Ambiente, USP, São Paulo.

BATISTA S. S. and HARARI J. 2017. **Modeling of the dispersion of thermotolerant coliforms and enterococci in two bays in the coastal region of Ubatuba (SP), Brazil**. *Engenharia Sanitaria E Ambiental* 22(2), 403-14.

BODHAINE B. A., WOOD N. B., DUTTON E. G. and SLUSSER J. R. 1999. On Rayleigh Optical Depth Calculations. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology* **16**(11), 1854-61.

BORELLI E. 2007. **Urbanização e qualidade ambiental: o processo de produção do espaço da costa brasileira.** *Revista Internacional Interdisciplinar Interthesis* **4**(1), 27.

BRASIL, 2004. **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.

BRASIL, 2007. **Decreto Nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007.** Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.

BRICKER S. B., FERREIRA J. G. AND SIMAS T. (2003). **An integrated methodology for assessment of estuarine trophic status.** *Ecological Modelling* **169**(1), 39-60.

CABRAL, T.; SOUSA, J.; SILVA, B.; MARTÍN, M.; CLEMENT, C.; BASEIA, I. 2017. **A remarkable new species of Geastrum with an elongated branched stipe.** MYCOSCIENCE, p. in press.

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: dezembro de 2018.

CALVENTE, M. C. M. H. 2016. **Questões sobre a desterritorialização de comunidades tradicionais e o turismo: o “novo senhor do curral”.** *GeoTextos*, vol. 12, n. 2, dezembro 2016. 37-60.

CARDOSO, E. S. 2014. **Espaço e pesca no município de São Sebastião** – SP. Revista GeoAmazônia, Belém, v. 02, n. 04, p. 91 – 107.

CARMO, R.; BARBOSA, S.; VARGAS, M. 2012. **Vulnerabilidade e Mudanças climáticas no litoral paulista, saneamento e saúde**. In: VI Encontro Nacional da ANPPAS, Belém. VI Encontro Nacional da ANPPAS: Livro de resumos. Belém: 9788571430952, 2012. v. 1. p. 268-268.

CARVALHO, Maria Letícia de Alvarenga. 2016. **Quilombo Cabral** - Belo Horizonte: NUQ/ FAFICH: OJB/FAFICH.

CBHLN, Comitê de Bacia Hidrográfica do Litoral Norte. 2016. **PBHLN** - Relatório I – Informações Básicas. Ubatuba, dezembro 2016. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br>. Acessado em: maio 2018.

CBHLN, Comitê de Bacia Hidrográfica do Litoral Norte. 2017. **PBHLN 2016-2019** - Relatório II. dezembro 2017. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br>. Acessado em: maio 2018.

CEM/ CEBRAP, CENTRO DE ESTUDOS DA METRÓPOLE/ CENTRO BRASILEIRO DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO. 2013. **Diagnóstico dos Assentamentos Precários nos Municípios da Macrometrópole Paulista – Segundo Relatório**. Fundação de Desenvolvimento Administrativo – FUNDAP. São Paulo.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2010b. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2009**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2011. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2010**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2012. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2011**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2013. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2012**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2014. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2013**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2015b. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2014**. Parte 1 – Águas Doces. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2016b. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2015**. Parte 1 – Águas Doces. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2017a. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2016, Apêndice E - Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2017b. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2016, Relatório**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2017c. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2016, Apêndice D – Índices de Qualidade das Águas**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2017d. **IQA – Índice de Qualidade das Águas**. Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/02.pdf>. Acessado em: novembro de 2017.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2017e. **IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público.** Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/03.pdf>. Acessado em: novembro de 2017.

CETESB, COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2010a. **Relatório de Qualidade das Praias e Águas Litorâneas do Estado de São Paulo - 2010.** São Paulo. Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/praias/publicacoes-relatorios>. Acessado em: setembro de 2017.

CETESB, COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2015a. **Relatório de Qualidade das Praias e Águas Litorâneas do Estado de São Paulo - 2015.** São Paulo. Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/praias/publicacoes-relatorios>. Acessado em: setembro de 2017.

CETESB, COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2016a. **Relatório de Qualidade das Praias e Águas Litorâneas do Estado de São Paulo - 2016.** São Paulo. Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/praias/publicacoes-relatorios>. Acessado em: setembro de 2017.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2002. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2001.** Volume 1. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2003. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2002.** Volume 1. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo (Estado).

Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>.
Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2004. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2003**. Volume 1. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2005. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2004**. Volume 1. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2006b. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2005**. Volume 1. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2007. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2006**. Volume 1. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2008. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2007**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2009. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2008**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo (Estado). Disponível em: <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>. Acessado em: agosto de 2017.

CETESB, COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. 2006a. **Relatório de Qualidade das Praias e Águas Litorâneas do Estado de São Paulo - 2005**. São Paulo, 2006. Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/praias/publicacoes-relatorios>. Acessado em: setembro de 2017.

CETESB. 2016. **Qualidade das praias litorâneas no estado de São Paulo 2016**. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. São Paulo. Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/praias>. Acessado em: setembro 2017.

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. 2008. **Histórico e permanência da pesca artesanal como atividade econômica na Enseada do Mar Virado, Ubatuba/SP**. In: GROSTEIN, M. Ciência Ambiental: questões e abordagens. São Paulo: Annablume: FAPESP. p.111-130.

CLAUZET, M. e BARRELLA, W. 2004. **A pesca artesanal na Praia Grande do Bonete, Ubatuba, Litoral Norte de São Paulo**. In: DIEGUES, A.C. Enciclopédia Caiçara. Núcleo de Apoio a Pesquisa sobre Populações Humanas em Áreas Úmidas Brasileiras - NUPAUB. v.1. p.147- 161.

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.

CNES, Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. **Consulta**. Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/>. Acessado em: setembro 2017.

CORÁ, M. 2011. **Pré-Sal x Caraguatatuba: Qual a relação?** Pensamento & Realidade, v. 26, p. 121-140.

CPLA, COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2018. **Zoneamento Ecológico-Econômico Setor Costeiro do Litoral Norte**. Decreto Estadual nº 62.913/2017. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/zoneamento/zoneamento-ecologicoeconomico/litoral-norte/>. Acessado em: abril de 2018.

CPI – Comissão Pró-Índio, 2018. **Observatório Terras Quilombolas** <http://cpisp.org.br/direitosquilombolas/observatorio-terras-quilombolas/>. Acesso em 31 de outubro de 2018.

CPIP, CONVÊNIO PETROBRAS INSTITUTO PÓLIS. 2013b. **Diagnóstico Urbano Socioambiental – Relatório Regional**. Versão preliminar.

CTI – Centro de Trabalho Indigenista, 2018. **Mapa Guarani Digital**, disponível em <https://trabalhoindigenista.org.br>. Acesso em 29 de outubro de 2018.

CUNHA, L. C. & WASSERMAN, J. C. 2003. **Relationship between nutrients and macroalgal biomass in a Brazilian Coastal Lagoon: The impact of a lock construction**. Chemistry and Ecology, 19(4), 283-298.

CUTRONEO, L., CASTELLANO, M., PIERACCI, A., POVERO, P., TUCCI, S., & CAPELLO, M. 2012. **The use of a combined monitoring system for following a turbid plume generated by dredging activities in a port.** [Article]. *Journal of Soils and Sediments*, 12(5), 797-809, doi:10.1007/s11368-012-0486-0.

DATASUS. **Consulta.** Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/>. Acessado em: setembro 2017.

DENADAI, M. R.; GONÇALVES, M. A. O.; OLIVATO, D.; TURRA, A. 2009. **Com quantas memórias se faz uma canoa: a cultura do uso e feitiço das canoas de “um só pau” no município de Ubatuba.** São Paulo: Edição do autor. 212 p.

DE SOUZA ROLIM G., PAES DE CAMARGO M. B., GROSSELI LANIA D. and LEITE DE MORAES J. F. 2007. **Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo.** *Bragantia (on line)* 66(4), 711-20.

DIEGUES, A.C. 2003. **Sociedades e comunidades sustentáveis.** NUPAUB-USP, SP.

FARINACI, J. S.; BATISTELLA, M. 2012. **Variação na cobertura vegetal nativa em São Paulo: um panorama do conhecimento atual.** *Revista Árvore*, Viçosa, MG, v. 36, n. 4, p. 695-705.

FEITOSA R. C., ROSMAN P. C. C., CARVALHO J. L. B., CÔRTEZ M. B. V. AND WASSERMAN J. C. 2013. **Comparative study of fecal bacterial decay models for the simulation of plumes of submarine sewage outfalls.** *Water Science and Technology* 68(3), 622-31.

FERNANDES G. W., GOULART F. F., RANIERI B. D., COELHO M. S., DALES K., BOESCHE N., BUSTAMANTE M., CARVALHO F. A., CARVALHO D. C., DIRZO R., FERNANDES S., GALETTI P. M., MILLAN V. E. G., MIELKE C., RAMIREZ J. L., NEVES A., ROGASS C., RIBEIRO S. P., SCARIOT A. AND SOARES B. 2016. **Deep into the mud: ecological and socio-economic impacts of the dam breach in Mariana, Brazil.** *Natureza & Conservacao* **14**(2), 35-45.

FCT, FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES, 2018. **Certificação Quilombola.** Disponível em: <http://www.palmares.gov.br>. Acesso em 22 de novembro de 2018.

FELIPIM, Adriana Perez. 2004. **Terras Indígenas e Unidades de Conservação da natureza: o desafio das sobreposições.** Instituto Socioambiental.

FF, FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2006. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar.** Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo. Fevereiro.

FF, FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014. **Produto 3 - Diagnóstico Participativo APA Marinha do Litoral Norte e ARIE de São Sebastião.** Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo. Agosto, 2014.

FF, FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2015. **Plano de Manejo do Parque Estadual de Ilhabela. Volume Principal.** Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo. Dezembro, 2015.

FF, FUNDAÇÃO FLORESTAL, s.d. **Relatório técnico e proposta de regulamentação dos cercos-flutuantes da APA Marinha Litoral Norte.** Estado de São Paulo.

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.

FILHO, A. 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.

FRANZ B. A., BAILEY S. W., KURING N. AND WERDELL P. J. 2014. **Ocean Color Measurements from Landsat-8 OLI using SeaDAS**. In: *Ocean Optics*, National Aeronautics and Space Administration, Portland Maine (USA), pp. 1-17.

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.

FUNDAG, Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola; BIOTA, Instituto Virtual da Biodiversidade; IF, Instituto Florestal; SMA, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2009. **Inventário Florestal da Vegetação Nativa do Estado de São Paulo**. [Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/sifesp/2013/12/mapainventario.pdf> a partir de: <http://www.ambiente.sp.gov.br/sifesp/>]

GOMES, L. J.; CARMO, M. S. do; SANTOS, R. F. 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.

GORDON H. R. AND WANG M. 1994. **Retrieval of water-leaving radiance and aerosol optical thickness over the oceans with SeaWiFS: a preliminary algorithm**. *Applied Optics* **33**(3), 443-52.

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 N° 432/07.

HÅKANSON L. (1994). **A Review on Effect-Dose-Sensitivity Models for Aquatic Ecosystems.** *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie* **79**(4), 621-67.

HALLEGRAEFF G. M., ANDERSON D. M. AND CEBELLA A. D. (2004). **Manual on Harmful Marine Microalgae.** 2 edn. UNESCO Publishing, Paris, France.

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>. Acessado em: agosto de 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acessado em: agosto de 2017.

ICB, INSTITUTO COSTA BRASILIS. 2017. **Projeto Acaraú.** Disponível em: <http://costabrasilis.org.br/projetos/rio-acarau-ubatubasp>. Acessado em: maio 2018.

IDSUS - Índice de Desempenho do Sistema Único de Saúde. Disponível em: <<http://idsus.saude.gov.br/>>. Acessado em: maio de 2018.

IFDM – ÍNDICE FIRJAN DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL. Disponível em: <http://www.firjan.com.br/ifdm>. Acessado em: setembro de 2017.

IIS, INSTITUTO ILHABELA SUSTENTÁVEL. 2017. **Observando os Rios Ilhabela.** Relatório Anual 2017. Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/0Bxj_DPXWDwSBVEpnTmZYcjVpTmc. Acessado em: maio 2018.

IMOTO, R. D. 2014. **A Dinâmica Espacial e Interação entre Frotas Pesqueiras na Bacia de Santos, Brasil**. Dissertação (Mestrado) apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA - Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

INCRA, 2018. Quilombolas. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/quilombola> Acesso em 21 de outubro de 2018.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. 2017. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2016**. Brasília: Inep, 2017. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acessado em: agosto de 2017.

INOUE, C., W. CABRAL. DE SOUSA, D. MARTINS DE FREITAS & E. E. SIMÕES. 2015. **Modelling the spatial dynamics of urban growth and land use changes in the north coast of São Paulo, Brazil**. 108 (May) Ocean and Coastal Management 147-157.

INSTITUTO PÓLIS, 2016. **Direito dos povos e comunidades tradicionais em territórios protegidos**. Caderno Temático 6. São Paulo: Instituto Pólis. 82p.

INSTITUTO PÓLIS. 2012. **Diagnóstico urbano e programa de desenvolvimento sustentável em municípios da Baixada Santista e Litoral Norte do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto Pólis.

IP, INSTITUTO DE PESCA, 2014. **Estudo do Agronegócio da Pesca: Monitoramento da Atividade Pesqueira nas Áreas de Influência dos Empreendimentos de Exploração e Produção de Gás e Condensado na Bacia de Santos**. Relatório Executivo Final, março de 2008 a agosto de 2013.

IP, INSTITUTO DE PESCA, 2017. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos PMAP-BS**. Relatório Técnico Semestral, agosto a dezembro de 2016.

IP, INSTITUTO DE PESCA/FUNDEPAG, 2015. **Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira e Aquícola nos Municípios do Litoral dos Estados de São Paulo e do Paraná – PCSPA**. Relatório Técnico Final - São Paulo. Junho de 2015.

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 . Acesso em 29 de outubro de 2018.

IS, INSTITUTO SUPERECO; IEB, INSTITUTO EDUCA BRASIL. S.D. **Diagnóstico Socioambiental Sanitário da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. Relatório 6 - 6º Quadrimestre. Período de abril de 2015 a julho de 2015.

JARDIM F. A., VON SPERLING E., JARDIM B. AND ALMEIDA K. 2014. **Determinants of cyanobacteria's bloom in water at Doce River**, Minas Gerais, Brazil. *Engenharia Sanitaria E Ambiental* **19**(3), 207-18.

KNOPPERS B., KJERFVE B. AND CARMOUZE J. P. 1991. **Trophic state and water turn-over time in 6 choked coastal lagoons in Brazil**. *Biogeochemistry* **14**(2), 149-66.

KORNACKI J. L. AND JOHNSON J. L. 2001. **Enterobacteriaceae, Coliforms, and Escherichia coli as quality and safety indicators**. In: *Compendium of methods for the microbiological examination of foods* Downes FP

and Ito K (eds). 4 edn, American Public Health Association, Washington DC, pp. 69-82.

KREIN, J.; PRONI, M. 2010. **Economia informal: aspectos conceituais e teóricos**. Série trabalho decente no Brasil. Documento de trabalho, n.4. Organização Internacional do Trabalho, OIT. Brasília.

KRONKA, FRANCISCO. 2007. **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo: Regiões Administrativas de São José dos Campos (Litoral), Baixada Santista e Registro**. Ed.: Instituto Florestal. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. 140p.: il.

LADEIRA, M. I. “Espaço Geográfico Guaran-mbya: significado, constituição e uso”. FFLCH / USP, 2001.

LADEIRA, M. I. 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, Maria Inês. 2014. **Condições ambientais do território guarani: implicações no modo de vida**. Tellus, n. 6, p. 51-63.

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.

MACEDO, Valéria. 2004. **Terras Indígenas e Unidades de Conservação da natureza: o desafio das sobreposições**. Instituto Socioambiental.

MB – Mosaico Bocaina, 2018. **Turismo Comunitário**. Disponível em: <http://mosaicobocaina.org.br/turismo/turismo-comunitario>. Acesso em 01 de novembro de 2018.

MACHADO, M. 2015. **Análise do comportamento espacial do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS – 2010) para São Sebastião (Litoral Norte de São Paulo)**. I Congresso de Geografia e Atualidades. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas, São Paulo, SP.

MARANDOLA JR., E.; MARQUES, C.; DE PAULA, L.; BRAGA, L. 2013. **Crescimento urbano e áreas de risco no Litoral Norte de São Paulo**. Revista Brasileira de Estudos de População (Impresso), v. 30, p. 35-56.

MELLO A. Y. I. D., JOLY C. A., FERREIRA L. D. C., CERGOLE M. C., RENÓ F. D. a. G., VIEIRA J. and MELLO L. F. 2012. **Megaprojetos no Litoral Norte de São Paulo, Brasil: Uma análise integrada**. In: *2ª Conferência da REDE de Língua Portuguesa de Avaliação de Impactos / 1º Congresso Brasileiro de Avaliação de Impacto* Associação Brasileira de Avaliação de Impacto, São Paulo, SP, pp. 1-19.

ME, **Ministério da Educação**. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/planos-de-educacao/situacao-dos-planos-de-educacao>. Acessado em: maio 2018.

NASCIMENTO, M. J. A. 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, J.; NAMIR, K.; KOZOVITS, L. 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.

O'REILLY J. E., MARITORENA S., O'BRIEN M. C., SIEGEL D. A., TOOLE D., MENZIES D., SMITH R. C., MUELLER J. L., MITCHELL B. G., KAHRU M., CHAVEZ F. P., STRUTTON P., COTA G. F., HOOKER S. B., MCCLAIN C. R., CARDER K. L., MÜLLER-KARGER F., HARDING L., MAGNUSON A., PHINNEY D., MOORE G. F., AIKEN J., ARRIGO K. R., LETELIER R. AND CULVE M. 2000. **SeaWiFS Postlaunch Calibration and Validation Analyses**, Part 3. In: *SeaWiFS Postlaunch Technical Report Series* Hooker SB and Firestone ER (eds), NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, Maryland, p. 24.

ONU, ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Perspectivas da População Mundial: Revisão 2017**. Disponível em:
<https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf>.
Acessado em: setembro de 2017.

PARUCH A. M. AND MÆHLUM T. 2012. **Specific features of Escherichia coli that distinguish it from coliform and thermotolerant coliform bacteria and define it as the most accurate indicator of faecal contamination in the environment**. *Ecological Indicators* **23**(Supplement C), 140-2.

PEREZ-RUZAFÁ, A., FERNÁNDEZ, A. I., MARCOS, C., GILABERT, J., QUISPE, J. I., & GARCÍA-CHARTÓN, J. A. 2005. **Spatial and temporal variations of hydrological conditions, nutrients and chlorophyll a in a Mediterranean coastal lagoon** (May Menor, Spain). *Hydrobiologia*, 550, 11-27, doi:10.1007/s10750-005-4356-2.

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, 2017. **Relatório de Finalização dos Projetos de Compensação da Atividade Pesqueira (PCAP) da Bacia de Santos**. Programa de Ação Participativa para a Pesca – PAPP. Fevereiro/2017.

PETROBRAS/MINERAL, 2017. **Projeto de Educação Ambiental da Costa Verde. Relatório Descritivo e Analítico da Retomada de março a julho de 2017.** novembro/2017.

PIRRÓ, M. S. A. 2008. **BELA ILHA: Relatório Socioambiental das Comunidades Tradicionais Caiçaras do Arquipélago de Ilhabela - SP: Impactos do de saneamento ambiental nas comunidades contempladas.** Projeto Bela Ilha/ Sagatiba; Ilhabela/SP.

PIRRÓ. M.S.A. 2010. **Práticas de Pesquisa de Campo com Comunidades Tradicionais: contribuições para a gestão participativa do Arquipélago de Ilhabela – SP;** Dissertação de Mestrado; São Paulo; Departamento de Geografia – FFLCH USP. 143p.

PLANSAN 1 2 3. 2013. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – Ilhabela.** Governo do Estado de São Paulo e Prefeitura Municipal de Ilhabela.

PLANSAN 1 2 3. 2014. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – Caraguatatuba.** Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos e Prefeitura Municipal de Caraguatatuba.

PNUD, IPEA, FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.** Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br>. Acessado em: setembro 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAGUATATUBA. Portal de Transparência. Disponível em: < <http://www.caraguatatuba.sp.gov.br/pmc/>>. Acessado em maio de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ILHABELA. Portal de Transparência. Disponível em: < <http://www.ilhabela.sp.gov.br/>>. Acessado em maio de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO SEBASTIÃO. 2013. **Plano Municipal de Saneamento Básico São Sebastião – SP**. Governo do Estado de São Paulo.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO SEBASTIÃO. Portal de Transparência. Disponível em: < <http://transparencia.saosebastiao.sp.gov.br/pronimtb/>>. Acessado em maio de 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBATUBA. 2013. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – Ubatuba**.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBATUBA. Portal de Transparência. Disponível em: < <https://transparencia.ubatuba.sp.gov.br/home/>>. Acessado em maio de 2018.

RAMIRES, M., CLAUZET, M., ROTUNDO, M. M., & BEGOSSI, A. 2012. **A pesca e os pescadores artesanais de Ilhabela (SP), Brasil**. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 38(3): 231 – 246.

RENK, M. 2010. **Percepção de riscos no setor energético: um estudo de caso envolvendo a porção terrestre do Projeto Mexilhão/Petrobras em Caraguatatuba - Litoral Norte Paulista**. Dissertação (Mestrado em Planejamento de Sistemas Energéticos) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental, 2005. **Zoneamento Ecológico-Econômico - Litoral Norte São Paulo / Secretaria de Estado do Meio Ambiente**. Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental. - São Paulo: SMA/CPLEA, 2005.

SCHMITT, A. et al. 2002. **A atualização do conceito de quilombo: identidade e território nas definições teóricas**. Ambiente & Sociedade.

SEABRA, A.; FREITAS, G.; POLETTE, M.; CASILLAS, T. 2011. **A promissora província petrolífera do pré-sal**. Revista Direito GV, v. 7, p. 57-74.

SEADE, FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Informação dos Municípios Paulistas**. Disponível em: < <http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/> >. Acessado em: agosto e setembro de 2017.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. Governo do Estado de São Paulo. **Consulta**. Disponível em: <http://www.educacao.sp.gov.br>. Acessado em: setembro 2017.

SEIXAS, S.; VEIGA, R; RENK, M.; ASMUS, G. 2010. **Mudanças ambientais globais e saúde: uma abordagem preliminar sobre o município de Caraguatatuba, Litoral Norte Paulista**. Teoria & Pesquisa, São Carlos, v. (XIX), n. (02), p. 29-59, jul/dez, 2010.

SEMA, Secretaria de Estado do Meio Ambiente. 2005. **Decreto SMA nº49.215, de 7 de dezembro de 2004. Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Norte**. Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental. SMA/CPLEA, São Paulo.

SIFESP – Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/sifesp/>. Acessado em setembro de 2017.

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.

SILVA, D.C.; SILVA, M. R. de A.; GIARDI, L.; FIORINI, M. P. s.d. **Aspectos socioeconômicos da pesca artesanal na enseada do mar virado, Ubatuba**,

SP, Brasil. IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba.

SIMÕES E.; NAVARRO, F. C. S; BUSSOLOTTI, J.; JUNIOR, J.I.A. 2016. **Planejamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Ubatumirim – Instrumento de justiça social.** São Paulo. Páginas e Letras Editora e Gráfica. 106 p.

SILVA V. C. D., NASCIMENTO A. R., MOURÃO A. P. C., NETO S. V. C. AND COSTA F. N. 2008. **Contaminação por Enterococcus da água das praias do município de São Luís,** Estado do Maranhão - DOI: 10.4025/actascitechnol.v30i2.5492. *Acta Scientiarum. Technology* **30**(2), 187-92.

SMA, SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. 2015. **Meio ambiente Paulista. Relatório de Qualidade Ambiental (RQA).** Governo do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. 1ª edição. São Paulo.

SMA, SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. 2016. **Meio ambiente Paulista. Relatório de Qualidade Ambiental (RQA).** Governo do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. 1ª edição. São Paulo.

SNIS, SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Série histórica.** Disponível em: <<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>>. Acessado em: setembro 2017.

SOMA, 2009. **Programa da Ação Participativa para a Pesca Artesanal.** Relatórios do DRP. Sistema de Produção e Escoamento de Gás e Condensado no Campo de Mexilhão, Bacia de Santos.

SOS – Mata Atlântica. Disponível em: <<http://www.sosma.org.br/>>. Acessado em: maio 2018.

SOUZA, C.; HIRUMA, S.T.; ALETHÉA SALLUN, E.M.; RIBEIRO, R.R.; J SOBRINHO, J.M.A. 2008. **“Restinga” – conceitos e empregos do termo no Brasil e implicações na legislação ambiental**. Ed. Instituto Geológico, Secretaria de Estado de Meio Ambiente. São Paulo. 1ª edição. 104 pp.

TEIXEIRA, L., YU, A.; JOLY, C.; CERGOLE, M.; RENÓ, F.; VIEIRA, J.; MELLO, L. 2012. **Megaprojetos no Litoral Norte de São Paulo, Brasil: Uma análise integrada**. 1º Congresso Brasileiro de Avaliação de Impacto. São Paulo: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO (ABAI).

THUILLIER G., HERSÉ M., LABS D., FOUJOLS T., PEETERMANS W., GILLOTAY D., SIMON P. C. AND MANDEL H. (2003). **The Solar Spectral Irradiance from 200 to 2400 nm as Measured by the SOLSPEC Spectrometer from the Atlas and Eureka Missions**. *Solar Physics* **214**(1), 1-22.

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.

VOLLENWEIDER R. A. (1992). **Coastal marine eutrophication: principles and control**. In: *Marine Coastal Eutrophication International Conference*, Elsevier, Bologna, Italy, pp. 1-20.

WALM, 2012. **Programa de Educação Ambiental de São Paulo - PEA-SP**. Relatório Final de Diagnóstico Participativo - Litoral Norte. novembro/2012.

WERDELL P. J. AND BAILEY S. W. 2005. **An improved in-situ bio-optical data set for ocean color algorithm development and satellite data product validation**. *Remote Sensing of Environment* **98**(1), 122-40.

IX. EQUIPE TÉCNICA

Equipe da Empresa Consultora Témis/Nemus

Profissional	Pedro Bettencourt
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	Coordenação geral
Assinatura	

Profissional	Fabiano Carvalho Melo
Empresa	Témis
Registro no Conselho de Classe	CREA/BA: 58.980
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5787600
Responsável pela(s) Seção(ões)	Técnico Responsável
Assinatura	

Profissional	Diogo Maia
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Nuno Silva
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Sara de Sousa
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Ângela Canas
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Ana Carolina Gonçalves Paes
Empresa	Témis
Registro no Conselho de Classe	Não possui conselho de classe
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	6511155
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Carolina Rodrigues Bio Poletto
Empresa	Témis
Registro no Conselho de Classe	CRBio: 047070/01-D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	578511
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Francisco Pimenta Júnior
Empresa	Témis
Registro no Conselho de Classe	CRBio: 59.813/05-D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5081574
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Mateus Rodrigues Giffoni
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	CRBio: 92.192/08-D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5651923
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Ana Otília Dias
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Cláudia Fulgêncio
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Maria Grade
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	Sistema de Informação Geográfica
Assinatura	

Profissional	Marcel Peruzzo Scarton
Empresa	Témis
Registro no Conselho de Classe	OAB/BA: 20.099
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	6066133
Responsável pela(s) Seção(ões)	Gerenciamento de projeto
Assinatura	

Profissional	Júlio Cesar de Faria A. Wasserman
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	AOCEANO - 597
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	99384
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

