

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

Relatório Parcial (Fase de Levantamento de Dados)

Litoral Norte/SP



E&P

Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos - PAIC

Região Litoral Norte/SP

Levantamento de Dados - Relatório Parcial
(Produto 3.1.1 - Fase 3)

Novembro / 2017



E&P

ÍNDICE GERAL

I.	NOTA INTRODUTÓRIA.....	1
II.	METODOLOGIA	2
III.	FATORES SOCIOECONÔMICOS.....	4
	III.1. COMUNIDADES TRADICIONAIS LITORÂNEAS.....	4
	III.1.1. Definição dos limites da análise	4
	III.1.2. Conceituação	5
	III.1.3. Enquadramento legal	6
	III.1.4. Número e localização de comunidades caiçara	8
	III.1.5. Histórico de formação	11
	III.1.6. Características tradicionais	12
	III.1.7. Atividades econômicas.....	20
	III.2. EMPREGO	34
	III.2.1. Emprego formal e informal	34
	III.2.2. População residente.....	44
	III.2.3. Investimento dos empreendimentos em análise	48
	III.2.4. Produto Interno Bruto	52
	III.2.5. Royalties e participação especial	55
	III.3. HABITAÇÃO	58
	III.3.1. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social.....	58
	III.3.2. Assentamentos precários.....	66
	III.3.3. Domicílios familiares	68
	III.4. SERVIÇOS PÚBLICOS	71
	III.4.1. Saúde.....	71
	III.4.2. Educação	80
	III.4.3. Estruturas de saneamento	84
IV.	FATORES BIÓTICOS.....	93
	IV.1. VEGETAÇÃO COSTEIRA.....	93
	IV.1.1. Análise de imagens satélite	93
	IV.1.2. Análise da dinâmica de ocupação do solo.....	95
	IV.1.3. Condição de base e atual	96
V.	FATORES FÍSICOS.....	97

V.1. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES	97
V.1.1. Coliformes termotolerantes em rios e córregos	97
V.1.2. Turbidez em rios e córregos	105
V.1.3. Índice de Qualidade da Água (IQA)	112
V.1.4. Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público (IAP).....	120
V.1.5. Índice de Qualidade das Águas para Fins de Proteção da Vida Aquática (IVA)	127
V.1.6. Mortandades de peixes.....	134
V.2. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS	136
V.2.1. Levantamento pluviométrico	137
V.2.2. Parâmetros monitorados.....	140
V.2.3. Sensoriamento remoto.....	151
VI. EVOLUÇÃO DOS FATORES NA REGIÃO.....	163
VI.1. COMUNIDADES TRADICIONAIS	163
VI.2. EMPREGO	164
VI.3. HABITAÇÃO.....	165
VI.4. SERVIÇOS PÚBLICOS.....	166
VI.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA.....	168
VI.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES	168
VI.7. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS	170
VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	172
VIII. EQUIPE TÉCNICA.....	190
APÊNDICE	

QUADROS

Quadro 1 – Listagem das comunidades caiçaras no Litoral Norte	9
Quadro 2 – Número de pescadores e embarcações por município, de acordo com o Censo Estrutural da Pesca realizado de outubro de 2008 a agosto de 2010. ...	26
Quadro 3 – Número de RGP de pescadores artesanais, nos anos de 2012 e 2014.	27
Quadro 4- Dados do emprego formal por município entre 2005-2015.	39
Quadro 5 - Dados do emprego e da taxa de ocupação por município em 2010. ...	43
Quadro 6 – Análise do emprego (formal e informal) por município em 2010.	44
Quadro 7 - População residente (10 ³), por município e em São Paulo, entre 2005-2017.	45
Quadro 8 – Taxas de crescimento populacional no Litoral Norte e no Estado de São Paulo entre 2005-2017.	46
Quadro 9 – Projeções populacionais entre 2017-2030.	47
Quadro 10 – Empreendimentos relevantes para o fator emprego.	48
Quadro 11 - Projeções do PIB para a Economia Brasileira.	55
Quadro 12 – Dados de royalties e participação especial devidos da produção de gás natural e petróleo dos municípios entre 2005-2016.	56
Quadro 13 – Número de domicílios em assentamentos precários em áreas urbanas nos municípios do Litoral Norte.	67
Quadro 14 – Número de pessoas em assentamentos precários em áreas urbanas nos municípios do Litoral Norte.	68
Quadro 15 – Dados dos domicílios familiares ocupados, por município, em 2000 e em 2010.	70
Quadro 16 - Projeções da necessidade de domicílios familiares entre 2017-2030.	70
Quadro 17 – Índices FIRJAN – Saúde nos anos de 2005, 2010 e 2013.	72
Quadro 18 – Número de estabelecimentos de saúde (esfera pública e privada) no Litoral Norte em 2005.	73
Quadro 19 – Número de estabelecimentos de saúde (esfera pública e privada) no Litoral Norte em 2010.	74
Quadro 20 – Número de estabelecimentos de saúde (esfera pública e privada) no Litoral Norte em 2017.	74
Quadro 21 – Percentual de crescimento do nº de estabelecimentos de saúde para os intervalos de 2005-2010 (05 anos) e 2010-2017 (07 anos).	75
Quadro 22 – Leitos de internação por município do Litoral Norte e em São Paulo, entre 2008-2016.	77
Quadro 23 – Leitos de internação (coeficiente por mil habitantes) por município do Litoral Norte e em São Paulo, entre 2008-2016.	77
Quadro 24 – Leitos SUS por município do Litoral Norte e em São Paulo entre 2005-2016.	78

Quadro 25 – Leitos SUS (coeficiente por mil habitantes) por município do Litoral Norte e em São Paulo entre 2005-2016.....	79
Quadro 26 – IDHM-Educação nos municípios da Região Litoral Norte/SP e em São Paulo.....	81
Quadro 27 – Número de estabelecimentos de ensino por município do Litoral Norte, em 2005, 2010 e 2015.	82
Quadro 28 – Percentual* de escolaridade da população com 25 anos ou mais, nos municípios da Região Litoral Norte/SP e em São Paulo.....	83
Quadro 29 – Nível de atendimento do sistema de abastecimento de água dos municípios do Litoral Norte e em São Paulo.....	86
Quadro 30 – Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM) nos municípios do Litoral Norte/SP.....	89
Quadro 31 – Evolução do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR) por município, de 2009 a 2014.....	91
Quadro 32 – Características das imagens de satélite publicadas após 1990.....	94
Quadro 33 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de Coliformes termotolerantes (UFC/100ml) em rios e córregos do município de Ubatuba.	99
Quadro 34 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de Coliformes termotolerantes (UFC/100ml) em rios e córregos do município de Caraguatatuba.	99
Quadro 35 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de Coliformes termotolerantes (UFC/100ml) em rios e córregos do município de São Sebastião.	100
Quadro 36 – Estatísticas descritivas dos dados de concentração média anual de Coliformes termotolerantes (UFC/100ml) em rios e córregos do município de Ilhabela.	101
Quadro 37 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – Concentração média anual de Coliformes termotolerantes (UFC/100ml).....	102
Quadro 38 – Estatísticas descritivas dos dados de Turbidez média anual (UNT) em rios e córregos do município de Ubatuba.....	107
Quadro 39 – Estatísticas descritivas dos dados de Turbidez média anual (UNT) em rios e córregos do município de Caraguatatuba.....	107
Quadro 40 – Estatísticas descritivas dos dados de Turbidez média anual (UNT) em rios e córregos do município de São Sebastião.	108
Quadro 41 – Estatísticas descritivas dos dados de Turbidez média anual (UNT) em rios e córregos do município de Ilhabela.....	109
Quadro 42 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – Turbidez média anual (UNT).....	110
Quadro 43 – Classificação de qualidade a partir do IQA.	113

Quadro 44 – Estatísticas descritivas dos dados de IQA em rios e córregos do município de Ubatuba.	114
Quadro 45 – Estatísticas descritivas dos dados de IQA em rios e córregos do município de Caraguatatuba.	115
Quadro 46 – Estatísticas descritivas dos dados de IQA em rios e córregos do município de São Sebastião.....	115
Quadro 47 – Estatísticas descritivas dos dados IQA em rios e córregos do município de Ilhabela.....	116
Quadro 48 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – IQA médio anual.	117
Quadro 49 – Classificação de qualidade a partir do IAP.....	122
Quadro 50 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – IAP médio anual.	122
Quadro 51 – Evolução da diferença (IAP – IQA) na região Litoral Norte.	125
Quadro 52 – Classificação de qualidade a partir do IVA.....	128
Quadro 53 – Estatísticas descritivas dos dados de IVA em rios e córregos do município de Ubatuba.	128
Quadro 54 – Estatísticas descritivas dos dados de IVA em rios e córregos do município de Caraguatatuba.	129
Quadro 55 – Estatísticas descritivas dos dados de IVA em rios e córregos do município de São Sebastião.....	130
Quadro 56 – Estatísticas descritivas dos dados de IVA em rios e córregos do município de Ilhabela (estação TOCA02900).....	130
Quadro 57 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – IVA médio anual.	132
Quadro 58 – Número de mortandades de peixes registados em municípios da região Litoral Norte.....	135
Quadro 59 – Coordenadas dos pontos de coleta da CETESB; Litoral Norte de São Paulo.....	141
Quadro 60 – Parâmetros de qualidade da água segundo a resolução CONAMA 357/2005.....	142
Quadro 61 – Local e período das imagens apresentadas.....	152
Quadro 62 – Fator emprego: evolução de variáveis na região Litoral Norte.	165
Quadro 63 – Fator habitação: evolução de variáveis na região Litoral Norte.....	166
Quadro 64 – Fator serviços públicos: evolução de variáveis na região Litoral Norte.....	167
Quadro 65 – Fator qualidade das águas interiores: evolução de variáveis na região Litoral Norte.....	169

FIGURAS

Figura 1 – Matriz de emprego proposta pela 17ª CIET.	37
Figura 2 – Evolução dos empregos formais no município de Caraguatatuba por setores.	40
Figura 3 – Evolução dos empregos formais no município de Ilhabela por setores.	41
Figura 4 – Evolução dos empregos formais no município de São Sebastião por setores.	41
Figura 5 – Evolução dos empregos formais no município de Ubatuba por setores.	42
Figura 6 – PIB nos municípios da Região Litoral Norte (2005 e 2014).	53
Figura 7 – Evolução do PIB nos municípios da Região Litoral Norte entre 2005-2014.	53
Figura 8 – Evolução do PIB nos Estado de São Paulo e no Brasil entre 2005-2014.	54
Figura 9 – Evolução do valor de royalties e participação especial nos municípios entre 2005-2016.	57
Figura 10 – Descrição dos grupos de vulnerabilidade social, segundo as dimensões socioeconômicas e ciclo de vida familiar.	60
Figura 11 – Mapa de distribuição de setores de acordo com a vulnerabilidade social, segundo o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) – 2000.	62
Figura 12 – População (%) por grupo de vulnerabilidade do IPVS (2000).	63
Figura 13 – Grupos do IPVS 2010.	64
Figura 14 – População (%) por grupo de vulnerabilidade do IPVS (2010).	65
Figura 15 – IDHM – Educação: faixas de desenvolvimento	80
Figura 16 – Nível de atendimento do sistema de abastecimento de água dos municípios do Litoral Norte (2000 e 2010)	85
Figura 17 – Classes do Índice de atendimento de Água - IAA	86
Figura 18 – Índice de atendimento de água – IAA nos municípios do Litoral Norte/SP (2000, 2010 e 2015)	87
Figura 19– Nível de atendimento do sistema de esgoto sanitário dos municípios do Litoral Norte (2005, 2010, 2015 e 2016).	88
Figura 20– Nível de atendimento do sistema de coleta de resíduos dos municípios do Litoral Norte/SP.	90
Figura 21 – Classes do Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR)	90
Figura 22 – Evolução da concentração média anual de Coliformes termotolerantes em rios e córregos nos municípios do Litoral Norte e na região.	104
Figura 23 – Evolução da Turbidez média anual em rios e córregos nos municípios do Litoral Norte e na região.	111
Figura 24 – Evolução do IQA médio anual em rios e córregos nos municípios do Litoral Norte e na região.	119

Figura 25 – Evolução do IAP em rios e córregos nos municípios do Litoral Norte e na região.	124
Figura 26 – Evolução do IVA médio anual em rios e córregos nos municípios do Litoral Norte e na região.	133
Figura 27 – Evolução do número de eventos de mortandades de peixes na região Litoral Norte.	134
Figura 28 – Normais mensais de pluviosidade na Estação Meteorológica de São Francisco para o período de 1943 a 2015.	138
Figura 29 – Valores de pluviosidade mensal Estação Meteorológica de São Francisco medidos no período de janeiro de 2005 a setembro de 2016.	138
Figura 30 – Evolução da pluviosidade anual, desde 1944 até 2015 na Estação Meteorológica de São Francisco.	139
Figura 31 – Pluviosidade anual no período de 2005 até 2015.	139
Figura 32 – Pontos de coleta da CETESB; Litoral Norte de São Paulo.	141
Figura 33 – Evolução temporal das concentrações de enterococcus nas águas marinhas nos diversos municípios do Litoral Norte do Estado de São Paulo.	144
Figura 34 – Evolução temporal das concentrações de coliformes termotolerantes nas águas marinhas nos diversos municípios do Litoral Norte do Estado de São Paulo.	147
Figura 35 – Evolução temporal das concentrações de clorofila a nas águas marinhas nos diversos municípios do Litoral Norte do Estado de São Paulo.	149
Figura 36 – Evolução temporal da turbidez nas águas marinhas nos diversos municípios do Litoral Norte do Estado de São Paulo.	151
Figura 37 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ilhabela, no inverno, entre 2013 e 2016.	156
Figura 38 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ilhabela, na primavera, entre 2013 e 2016.	158
Figura 39 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ilhabela no verão entre 2014 e 2016.	160
Figura 40 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ilhabela no outono entre 2014 e 2016.	162

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
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
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
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
TCMA – Taxa de Crescimento Média Anual
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 **Relatório Parcial** do “**Levantamento de informações de base sobre o status dos fatores ambientais e sociais**” (**Fase 3**), e tem como objetivo levantar as informações necessárias para possibilitar a identificação da condição de base e da situação atual dos fatores ambientais e sociais selecionados na fase de escopo, bem como 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 das tensões/estresses que os afetam (esta análise será realizada na fase 4- Avaliação de Impactos Cumulativos), ainda que nesta fase se apresentem já alguns dados nesse sentido (p.ex. sobre a população) e/ou se tenha já recolhido informação sobre o assunto (conforme informação listada na planilha de dados levantados não considerados).

Na fase de escopo, foram selecionados os seguintes sete fatores para a avaliação de impactos cumulativos na Região Litoral Norte/SP:

- Fatores socioeconômicos: comunidades tradicionais litorâneas; emprego; habitação; serviços públicos;
- Fatores bióticos: vegetação costeira;
- Fatores físicos: qualidade das águas superficiais interiores; qualidade das águas costeiras.

O presente relatório 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. Referências bibliográficas
- Capítulo IX. Equipe técnica

II. METODOLOGIA

No presente relatório procede-se ao levantamento de informações necessárias para possibilitar a identificação da condição de base e da situação atual dos sete fatores ambientais e sociais selecionados na fase de escopo, para os meios socioeconômico, biótico e físico.

Privilegia-se assim neste relatório a caracterização das variáveis indicadas no Quadro 2 do Relatório Técnico Metodológico não assinaladas com (*)¹, ainda que se apresentem já alguns dados 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 nesta fase abrangeram as seguintes fontes:

- Estudos, relatórios, planos e programas relacionados à gestão do território em análise;
- Bancos de dados socioeconômicos e ambientais (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 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.

Com vista a obter informação adicional para a elaboração do relatório final da presente fase (pós-reunião de apresentação do presente relatório parcial) e para o desenvolvimento das fases seguintes, foi consultada a Petrobras e foram remetidos (em setembro de 2017) ofícios às seguintes entidades, aguardando-se resposta:

- Concessionária Rodovia dos Tamoios SA
- DERSA - Desenvolvimento Rodoviário SA

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

- DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
- Companhia Docas de São Sebastião
- Secretaria de Habitação do Estado de São Paulo

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).

Em anexo ao relatório apresenta-se uma planilha com a sistematização dos dados levantados que não foram considerados no presente relatório, identificando a fonte/origem do dado, a informação e a justificativa de não utilização.

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

Os Povos e Comunidades Tradicionais objeto desta avaliação são aqueles que tem a pesca artesanal marinha como atividade principal.

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).

De modo a garantir o foco do trabalho e a objetividade das análises, são consideradas para o presente estudo as comunidades caiçaras do Litoral Norte de São Paulo, por entender serem elas as populações mais vulneráveis e suscetíveis aos impactos dos grandes empreendimentos, uma vez que nem seu território nem

tampouco suas atividades, cultura e tradições são asseguradas por instrumentos legais, possuem reconhecimento e proteção específica. E ainda, não possuem um órgão governamental específico que os represente como as comunidades quilombolas e indígenas (também presentes no Litoral Norte de São Paulo), que são grupos sociais sob regime jurídico específico com proteção legal desde a Constituição Federal e tem seu território, seus costumes e tradições reconhecidos, demarcados e protegidos (ou em processo de regularização) por instrumentos legais específicos para estes grupos. Além disso, estão sob responsabilidade de órgãos governamentais específicos (FUNAI no caso dos povos indígenas, e INCRA e Fundação Palmares no caso das comunidades quilombolas) e, portanto, com normas e diretrizes de acesso e estudos diferenciados.

Desta forma, considera-se que o estudo de avaliação de impactos cumulativos, bem como a determinação dos limites de alteração, sobre o fator Comunidades Tradicionais Litorâneas apresenta maior efetividade se focado nas comunidades que apresentam maior ameaça de seu território e atividades tradicionais pelo conjunto de estressores que ocasionam ou ocasionarão mudanças nas dinâmicas locais, e conseqüentemente, resultarão em transformações locais e regionais. Além disso, estão presentes em maior número e em toda a extensão geográfica do Litoral Norte, sendo possível, então, analisá-las de forma aprofundada e regional.

A seguir serão descritas as características que permitam conhecer a condição de base (subitens “histórico/contexto histórico”) e atual (subitens “transformações das características/na atividade”) desse grupo social, relacionadas ao seu território, ao seu modo de vida e às suas atividades principais.

III.1.2. Conceituação

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 a mesma Lei, 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:

- Resolução Nº 40/1985 do Condephaat que 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 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 de comunidades caiçara

De acordo com as diversas fontes consultadas, o Litoral Norte possui 82 comunidades tradicionais caiçaras, sendo 31 em Ubatuba, seis em Caraguatatuba, 23 em Ilhabela e 22 em São Sebastião. No entanto, 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 apresenta a listagem das comunidades localizadas por município (como lacuna de informação do presente relatório refere-se a espacialização das comunidades, que se procurará colmatar no relatório final). 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 comunidades caiçaras no Litoral Norte

Listagem de comunidades caiçara no Litoral Norte, por município	
Municípios	Comunidades
<p style="text-align: center;">UBATUBA 31 comunidades</p>	<p style="text-align: center;">Camburi Picinguaba Ilha das Couves Ilha Comprida 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 Lagoinha Maranduba Pulso Saco Grande</p>
<p style="text-align: center;">CARAGUATATUBA 6 comunidades</p>	<p style="text-align: center;">Tabatinga Massaguaçu Cocanha Camaroeiro Morro do Algodão Porto Novo</p>

Listagem de comunidades caiçara no Litoral Norte, por município	
Municípios	Comunidades
<p>ILHABELA 23 comunidades</p>	<p>Ilha da Vitória Ilha dos Pescadores (Vitória) Porto do Meio (Ilha dos Búzios) Pitangueiras (Ilha dos Búzios) Guanxumas (Ilha dos Búzios) 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</p>
<p>SÃO SEBASTIÃO 22 comunidades</p>	<p>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</p>

Listagem de comunidades caiçara no Litoral Norte, por município	
Municípios	Comunidades
	Boiçucanga Maresias/Prainha do Saco Barra do Sahy Juqueí Barra do Una Boracéia Rancho Pararanga
TOTAL	82 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; IP, 2017; SILVA ET AL. s.d.

III.1.5. Histórico de formação

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).

III.1.6. Características tradicionais

III.1.6.1. 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).

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).

III.1.6.2. Tradição e modo de vida

Apesar de essas comunidades estarem passando por mais um período de transição, agora no século XXI, com abertura à sociedade urbano industrial, à tecnologia, ao avanço da comunicação e desenvolvimento da atividade turística, a cultura e o modo de vida caiçara, mesmo dinâmicos, conservam aspectos tradicionais que continuam marcantes nesta realidade. Dentre os mais significativos, pode-se considerar a estrutura populacional, caracterizada pela grande importância à unidade familiar, pelas relações de parentesco e união, e por um movimento particular de casamentos e migração.

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).

Vianna (2008) discute a importância de compreensão desta 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"*.

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. 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).

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.1.6.3. 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).

III.1.6.4. 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).

III.1.6.5. 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, 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, 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, seja no desenvolvimento de atividades não tradicionais, seja no uso da terra. 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).

III.1.7. Atividades econômicas

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). É precisamente esta plasticidade que deve ter garantido a sobrevivência dessas populações (ADAMS, 2000; FF, 2015; PIRRÓ, 2008).

III.1.7.1. Agricultura

III.1.7.1.1. Contexto histórico

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).

III.1.7.1.2. 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 consequente 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.1.7.2. 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).

III.1.7.2.1. Contexto histórico

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 os barcos de Santos (SP), que se iniciou um redirecionamento de importância das mesmas, em que a pesca começa a assumir a função de atividade principal e a agricultura como atividade secundária. A articulação econômica entre as atividades pesqueira e agrícola contribui para a consolidação de comunidades caiçaras nos locais mais piscosos e protegidos do litoral, bem como contribuiu para uma diminuição na pressão sobre os recursos florestais (NOGARA, 2005; 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

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).

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).

III.1.7.2.2. 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).

III.1.7.2.3. 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). 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).

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).

III.1.7.2.4. 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 2. 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 2 – 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 3 – 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	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 pescadao, turismo, serviços náuticos (marinheiro) 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).

III.1.7.2.5. 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).

III.1.7.2.6. 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). 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); 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.1.7.3. 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.1.7.4. 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), 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, 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).

III.1.7.5. 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.

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 previdência social ou a posse de carteira de trabalho assinada.

Em 2003, durante a 17^a 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 17^a 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 e 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 4 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 4- Dados do emprego formal por município entre 2005-2015.

Ano	Emprego formal no Litoral Norte (10 ³)				
	Caraguatatuba	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%

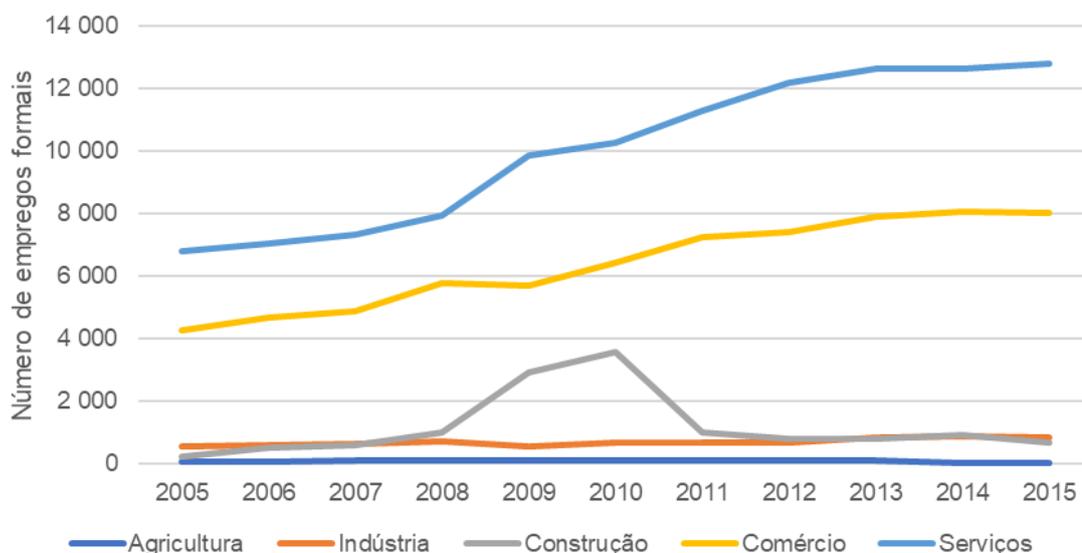
Nota: TCMA – taxa de crescimento média anual.

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

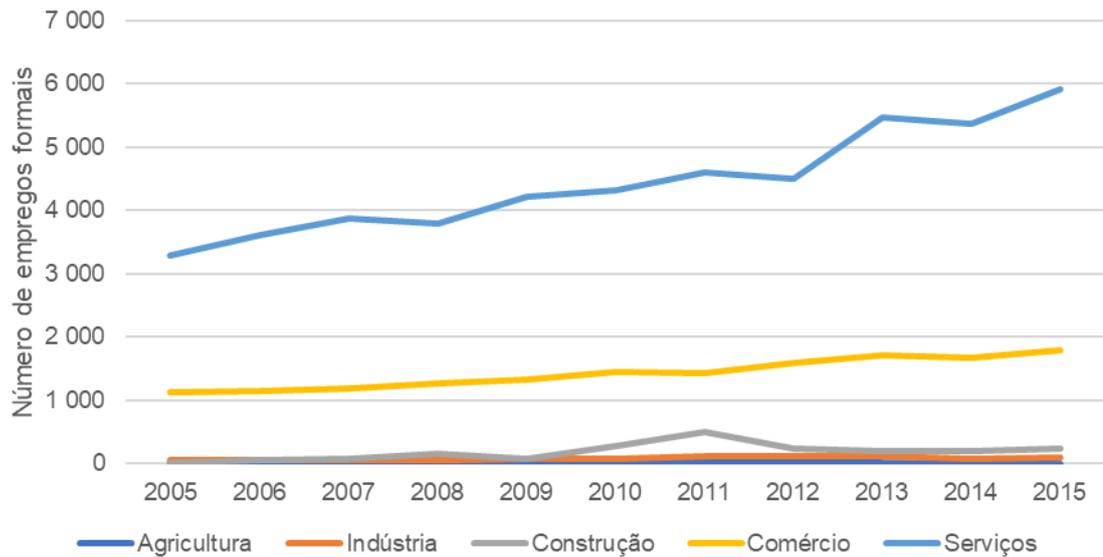
setor da construção ter tido um peso significativo até 2011, os grandes impulsionadores do crescimento do emprego formal, foram os setores do comércio e dos serviços (cf. Figura 2). Ao longo da década em análise (2005-2015), Caraguatatuba registra uma taxa média de crescimento de 6,5%, a maior de todas na Região Litoral Norte (cf. Quadro 4).



Fonte: SEADE (2017) com cálculos próprios.

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

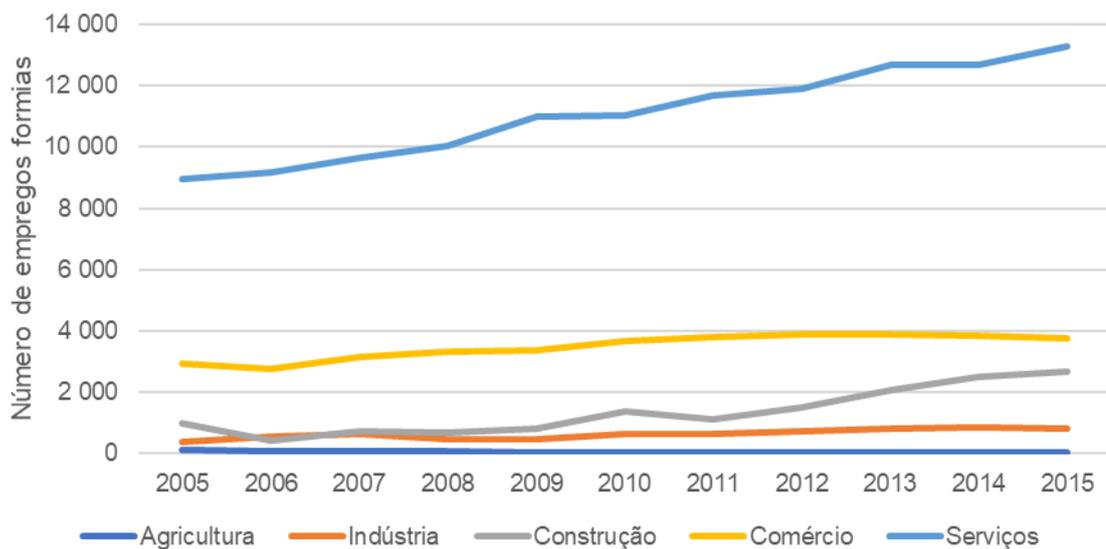
Em Ilhabela, a taxa de crescimento média do emprego formal é de 6%, ao longo dos anos 2005 a 2015. Apesar da tendência de crescimento, nos anos 2012 e 2014, registrou-se uma diminuição do número dos empregos formais, recuperando nos anos seguintes (cf. Quadro 4). Este município é particularmente dependente 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.

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 4). Esta dinâmica é particularmente significativa no setor dos serviços e da construção.

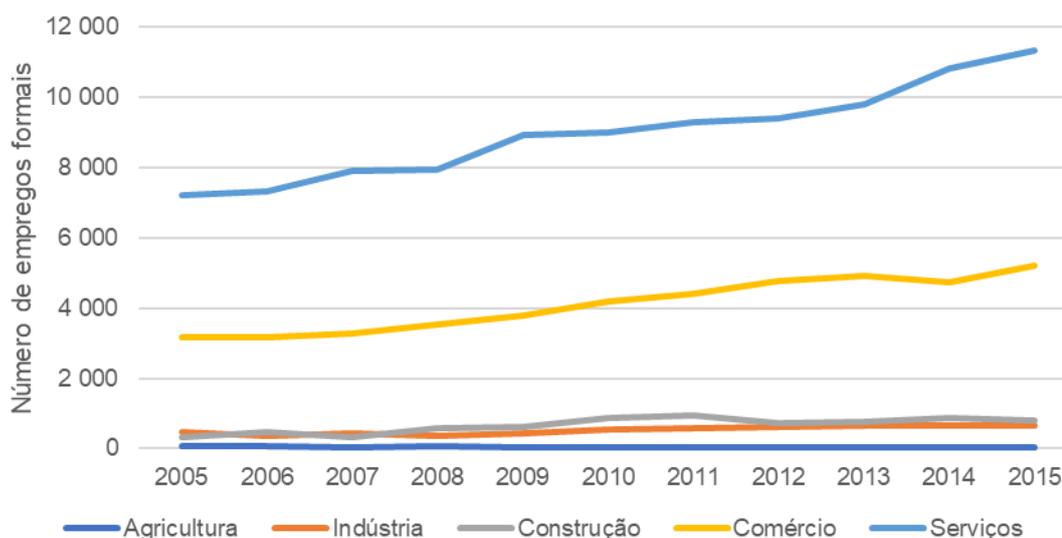


Fonte: SEADE (2017) com cálculos próprios.

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).

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 4). 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.

No Quadro 5, 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 5, a taxa de ocupação por município, tendo em conta a informação do último censo.

Quadro 5 - Dados do emprego e da taxa de ocupação por município em 2010.

Indicador	Emprego no Litoral Norte (10 ³)				
	Caraguatatuba	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 5). 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 5).

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 6).

Quadro 6 – 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 6).

III.2.2. População residente

O Quadro 7 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 7 - 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 8). 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 8, 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 8).

Quadro 8 – 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 9).

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 9 – Projeções populacionais entre 2017-2030.

Ano	Municípios do Litoral Norte/SP					
	Caraguatatuba	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).

Quadro 10 – Empreendimentos relevantes para o fator emprego.

Petróleo e gás
Gasoduto GASMEX
GASTAU – Gasoduto Caraguatatuba-Taubaté
Produção de Gás Natural e Condensado no Campo de Mexilhão (PMXL-1)
Unidade de Tratamento de Gás Natural Monteiro Lobato (UTGCA)
OCVAP I e II
Projeto Pré-sal Etapa 1
Projeto Pré-sal Etapa 2
Rodovias
Nova Tamoios (duplicação e contornos)
Duplicação da Rodovia Rio-Santos (BR-101)
Porto
Expansão do Porto de São Sebastião
Programas de Recuperação Ambiental
Programa Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e Mosaicos da Mata Atlântica
Programa Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista

Fonte: Empreendimentos identificados no Volume 1 do Relatório Técnico Final da fase de escopo.

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 escoia 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 Guara 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 Guara, 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.

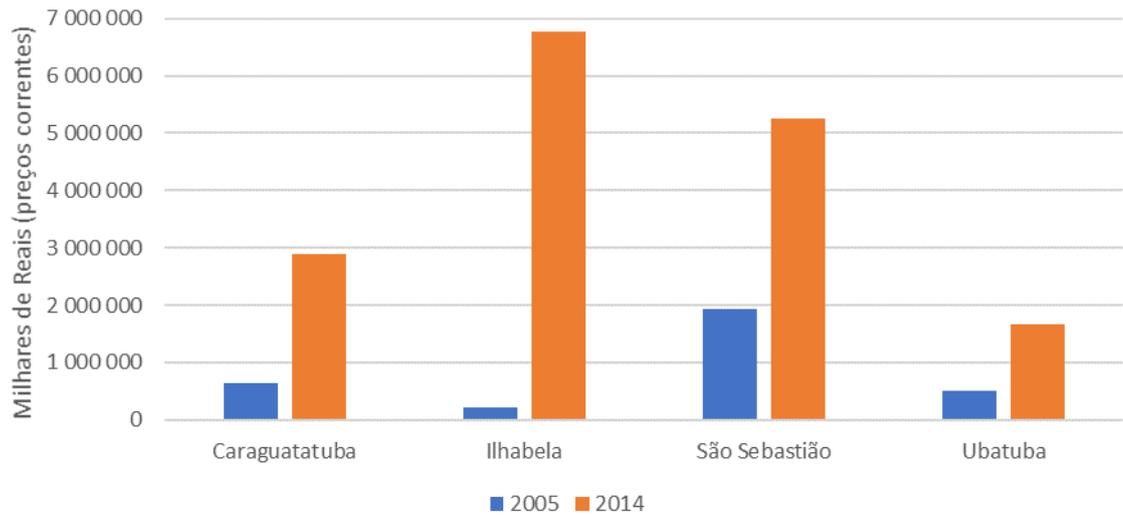
III.2.4. Produto Interno Bruto

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).

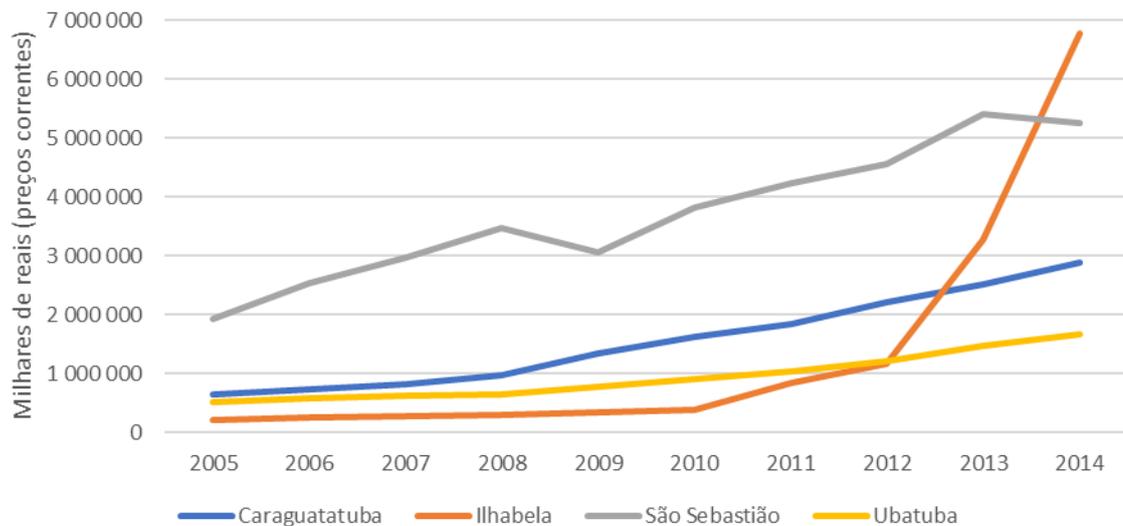
De acordo com os últimos dados publicados, o PIB estimado nos municípios em estudo correspondia a 17 bilhões de reais em 2014 (a preços correntes).

Na Figura 6, 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 7).



Fonte: SEADE (2017).

Figura 6 – PIB nos municípios da Região Litoral Norte (2005 e 2014).



Fonte: SEADE (2017).

Figura 7 – Evolução do PIB nos municípios da Região Litoral Norte entre 2005-2014.

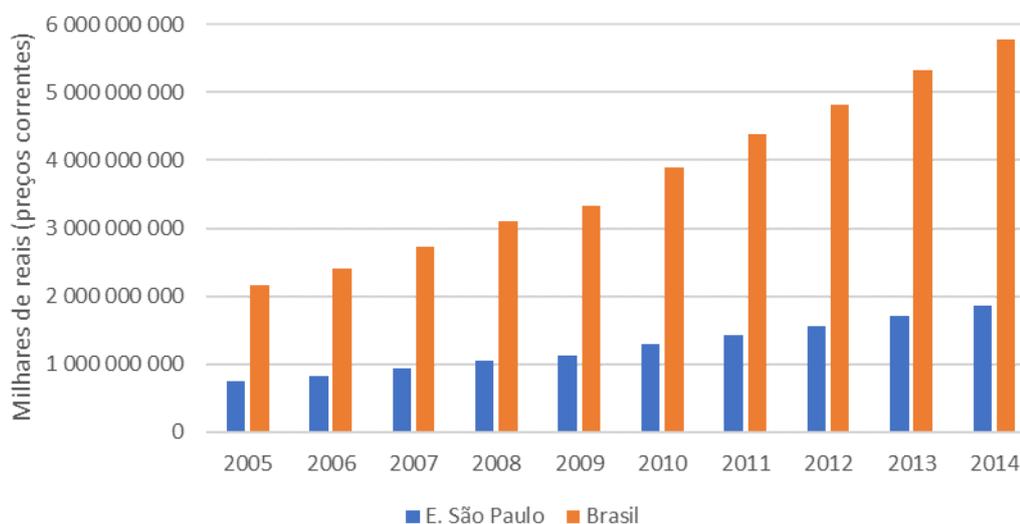
O município de Ilhabela, em 2014, representava 41% do PIB dos municípios da Região Litoral Norte. O crescimento do produto econômico deste município não tem paralelo, principalmente desde 2012, apesar de todos os municípios em análise apresentarem ritmos de crescimento interessantes ao longo dos anos 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 7).

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 6). 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 8, 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 8 – 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 8).

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 11).

Quadro 11 - 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 12 e na Figura 9. O valor

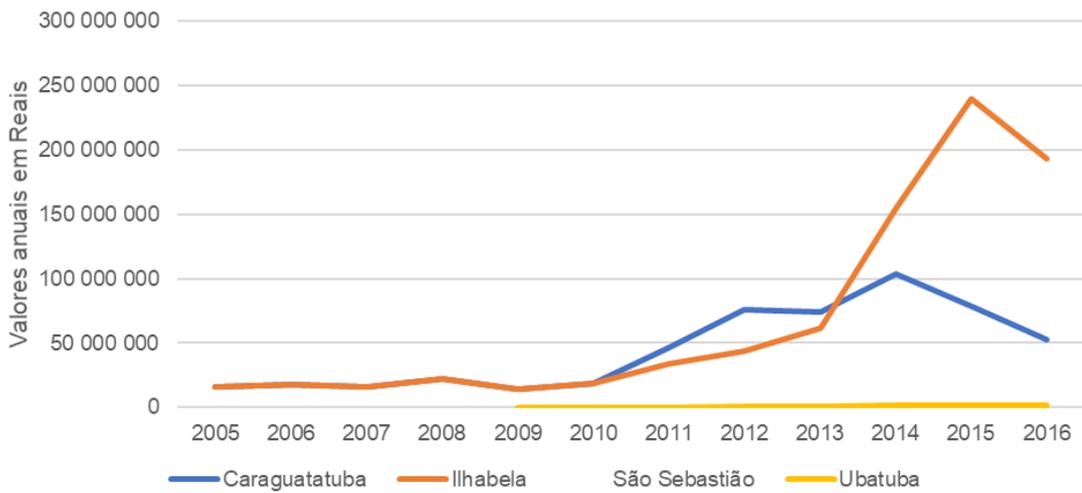
de royalties e da participação especial que os municípios receberam devidos pela produção de gás natural e petróleo atingiu os 400 milhões reais em 2015, apesar de, a partir dessa data, se verificar uma diminuição de valores registrados, como consequência da diminuição do valor do petróleo nos mercados 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 12 – 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 9 – 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.

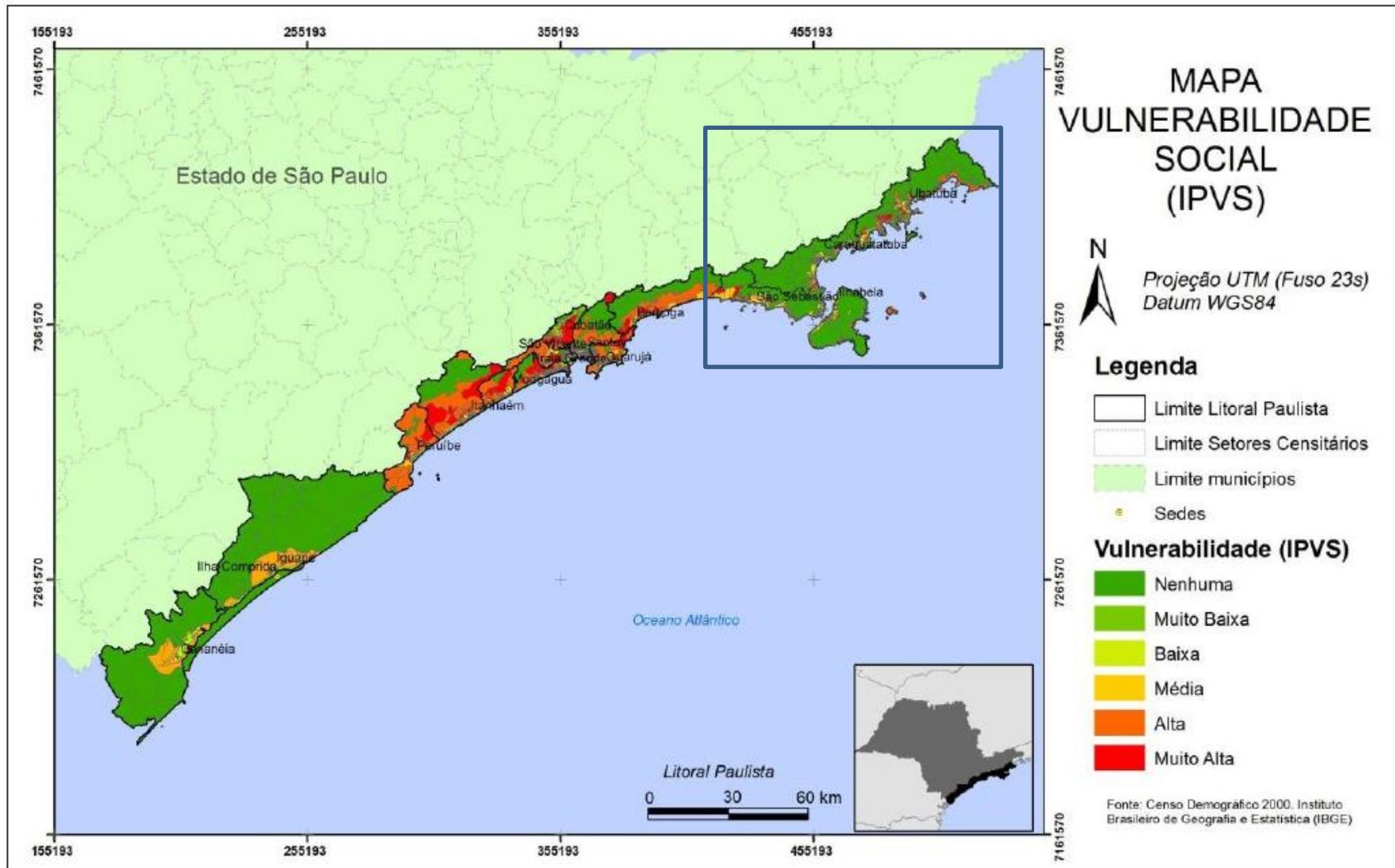
Construído a partir da agregação de indicadores de renda e escolaridade, além do ciclo de vida familiar, o IPVS (2000) representa uma síntese das condições socioeconômicas e demográficas dos municípios de São Paulo (cf. Figura 10).

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
	Média	Famílias Adultas	
4	Média	Famílias Jovens	Vulnerabilidade Média
5	Baixa	Famílias Adultas e Idosas	Vulnerabilidade Alta
6	Baixa	Famílias Jovens	Vulnerabilidade Muito Alta

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

Figura 10 – Descrição dos grupos de vulnerabilidade social, segundo as dimensões socioeconômicas e ciclo de vida familiar.

O mapa seguinte (cf. **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**) 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.

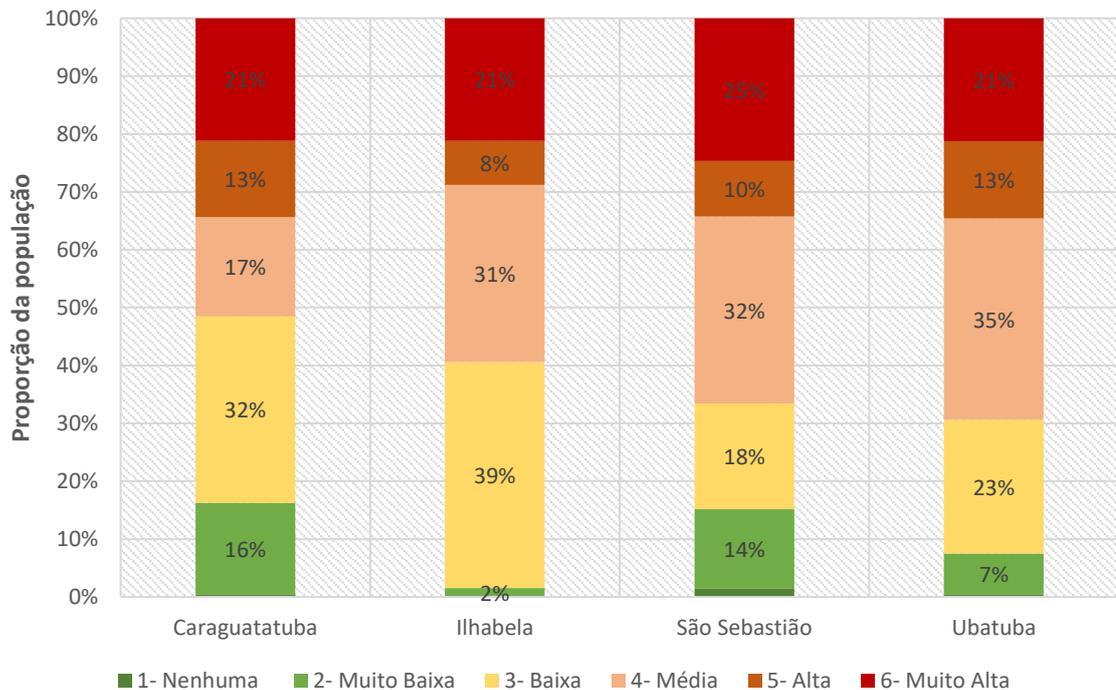




Fonte: Alves et al. (2010).

Figura 11 – Mapa de distribuição de setores de acordo com a vulnerabilidade social, segundo o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) – 2000.

Como é possível verificar pela Figura 12, em todos os municípios do Litoral Norte, mais de 20% da população pertencia ao grupo de muito alta vulnerabilidade em 2000. Adicionalmente, à exceção de Ilhabela, nos restantes municípios mais de um terço da população pertencia aos grupos de alta ou muito alta vulnerabilidade em 2000.



Fonte: SEADE (2017).

Figura 12 – População (%) por grupo de vulnerabilidade do IPVS (2000).

O IPVS 2010 veio atualizar o IPVS 2000, criando mais um grupo de vulnerabilidade social, passando assim a sete (cf. Figura 13). 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 urbanas subnormais (setores censitários caracterizados por ausência de título de propriedade, irregularidade das vias e/ou carência de serviços públicos) que não existem na região Litoral Norte.

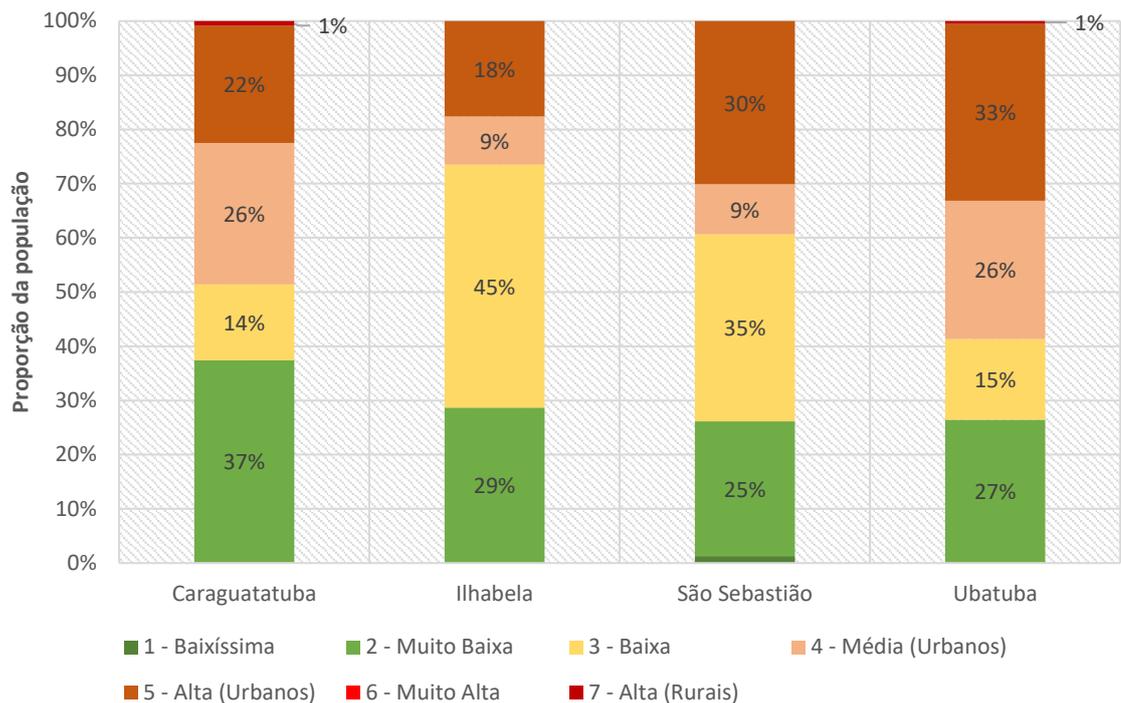
Grupos	Dimensões		IPVS 2010	Situação e tipo de setores por grupo
	Socioeconômica	Demográfica		
1	Muito alta	Famílias jovens, adultas e idosas	Baixíssima vulnerabilidade	Urbanos e rurais não especiais e subnormais
2	Média	Famílias adultas e idosas	Vulnerabilidade muito baixa	Urbanos e rurais não especiais 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 13 – Grupos do IPVS 2010.

A Figura 14 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 14 – 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.

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 13).

Quadro 13 – Número de domicílios em assentamentos precários em áreas urbanas nos municípios do Litoral Norte.

Ano	Domicílios em assentamentos precários				
	Caragua- tatuba	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 13 e Quadro 14).

Quadro 14 – Número de pessoas em assentamentos precários em áreas urbanas nos municípios do Litoral Norte.

Ano	Pessoas em assentamentos precários				
	Caragatatuba	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 15). Entre 2000 e 2010, todos os municípios registraram taxas de crescimento superiores a 3%/ano no número de domicílios.

Quadro 15 – 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 16). 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 16 - Projeções da necessidade de domicílios familiares entre 2017-2030.

Ano	Municípios do Litoral Norte/SP				Região Litoral Norte
	Caraguatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba	
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.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.

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 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

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

(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 17 – Índices FIRJAN – Saúde nos anos de 2005, 2010 e 2013

Município	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 18 – Número de estabelecimentos de saúde (esfera pública e privada) no Litoral Norte em 2005

Município	Nº de estabelecimentos de saúde (2005)	Esfera administrativa	
		Pública	Privada
Caraguatatuba	66	32	34
Ubatuba	30	26	04
Ilhabela	12	10	02
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 19 – Número de estabelecimentos de saúde (esfera pública e privada) no Litoral Norte em 2010

Município	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 20 – Número de estabelecimentos de saúde (esfera pública e privada) no Litoral Norte em 2017

Município	Nº de estabelecimentos de saúde (2017)	Esfera administrativa	
		Pública	Privada
Caraguatatuba	170	42	128
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 21 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 21 – Percentual de crescimento do nº de estabelecimentos de saúde para os intervalos de 2005-2010 (05 anos) e 2010-2017 (07 anos)

Município	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 22 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 22 – Leitos de internação por município do Litoral Norte e em São Paulo, entre 2008-2016

Ano	Municípios do Litoral Norte/SP					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 23 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 23 – Leitos de internação (coeficiente por mil habitantes) por município do Litoral Norte e em São Paulo, entre 2008-2016

Ano	Municípios do Litoral Norte/SP					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

Ano	Municípios do Litoral Norte/SP					Estado de São Paulo
	Caraguatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba	Região Litoral Norte	
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 24 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 24 – Leitos SUS por município do Litoral Norte e em São Paulo entre 2005-2016

Ano	Municípios do Litoral Norte/SP					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 25 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 25 – Leitos SUS (coeficiente por mil habitantes) por município do Litoral Norte e em São Paulo entre 2005-2016

Ano	Municípios do Litoral Norte/SP					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
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.4.2. Educação

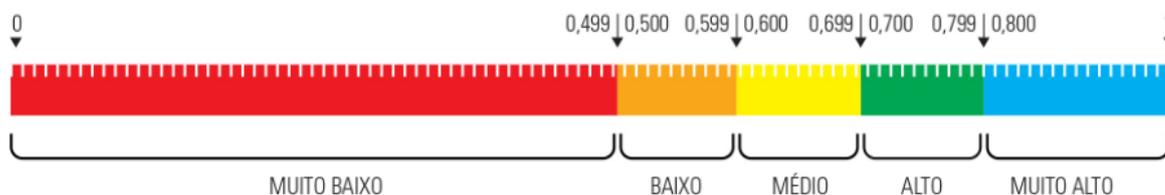
Com vistas a identificar as condições de base e atual do fator “Educação”, realizou-se uma avaliação das seguintes variáveis:

- IDHM – Educação;
- Número de estabelecimentos de ensino;
- Nível de escolaridade da população adulta.

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 15 – 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 26).

Quadro 26 – IDHM-Educação nos municípios da Região Litoral Norte/SP e em São Paulo

Município	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 27 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 27 – 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
	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 28 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 28 – Percentual* de escolaridade da população com 25 anos ou mais, nos municípios da Região Litoral Norte/SP e em São Paulo

Município	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.

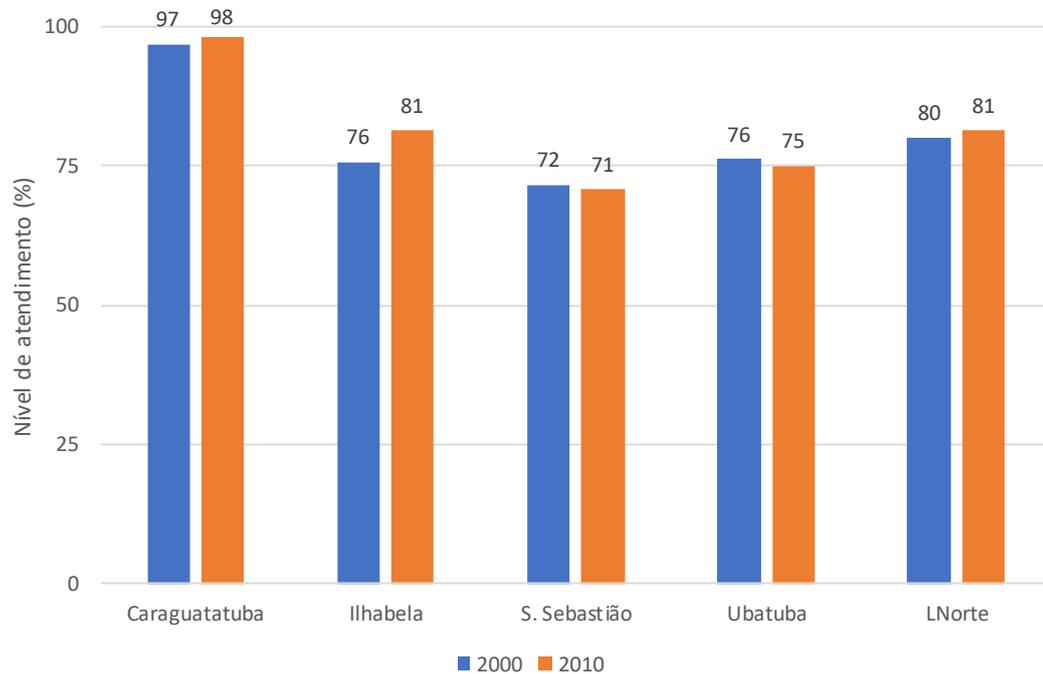
Conclui-se que, apesar de ainda estarem abaixo da média estadual, os percentuais da população com ensino superior completo nos municípios cresceram em consonância com o crescimento deste percentual a nível estadual.

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.4.3. 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 destes serviços, essenciais à qualidade de vida das populações.

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 16).



Fonte: SEADE (2017a) com cálculos próprios.

Figura 16 – 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 16. 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 29 – Nível de atendimento do sistema de abastecimento de água dos municípios do Litoral Norte e em São Paulo

Município	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.

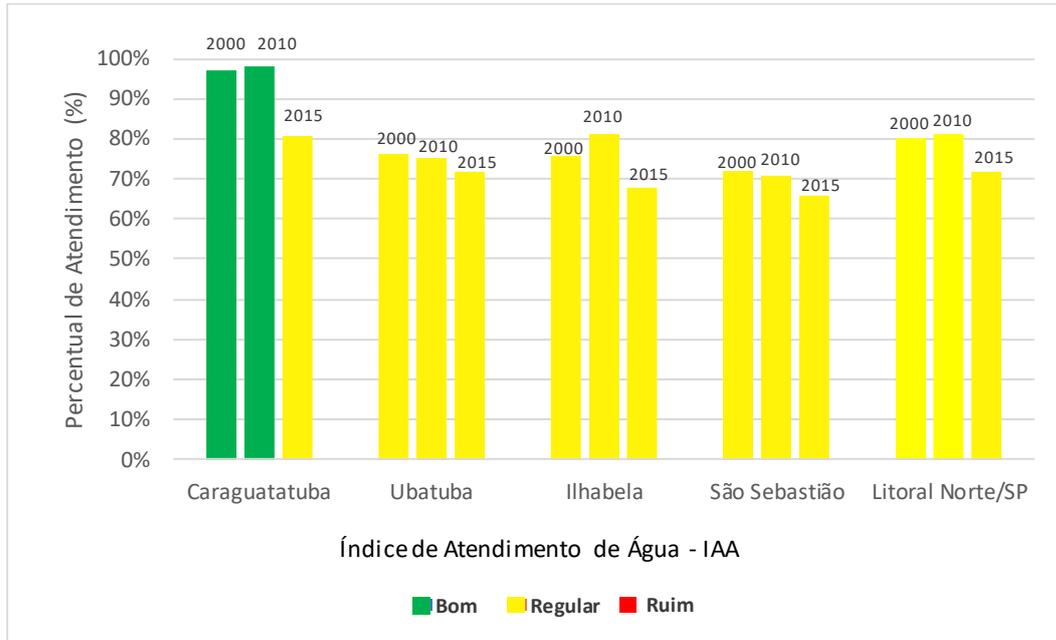
Deve-se considerar ainda o Índice de Atendimento de Água (IAA), que representa a porcentagem da população total de cada município atendida por abastecimento público de água, possuindo três classes: “Ruim”, se o IAA for inferior a 50%; “Regular”, se o IAA se encontrar entre 50% (inclusive) e 90%; e “Bom”, 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 17 – 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):



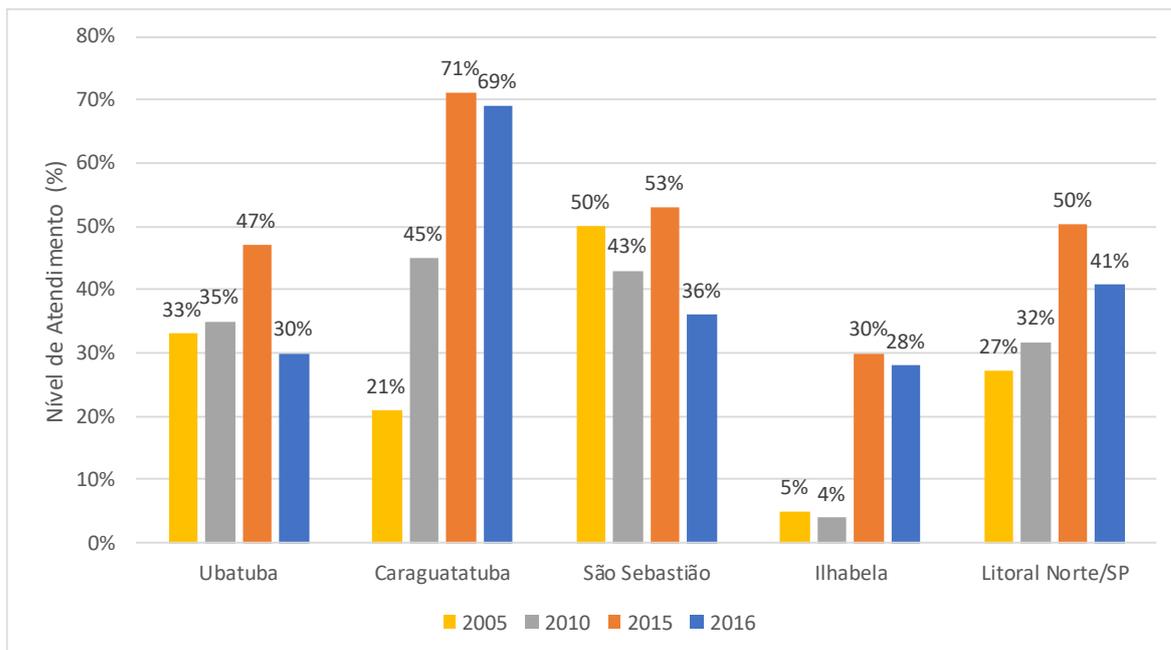
Fonte: SMA (2015), SNIS (2017) e SEADE (2017), com cálculos próprios.

Figura 18 – 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.

No que concerne aos sistemas de **esgoto sanitário** (cf. Figura 19), o município de Ilhabela apresenta os piores índices de atendimento (5% em 2005, 4% em 2010, 30% em 2015 e 28% em 2016), enquanto Caraguatatuba registra o índice mais elevado de atendimento de coleta de esgoto (69% em 2016). Este nível de atendimento traduz-se pela porcentagem de domicílios particulares permanentes urbanos atendidos por rede geral de esgoto sanitário ou pluvial.



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

Figura 19– 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; entretanto, os dados de 2016 apresentam nova queda no percentual de atendimento, que passou de 53% para 36%. Já o município de Ilhabela apresentou melhora significativa ao compararem-se os níveis de atendimento de 2005 e 2015; entretanto, voltou a apresentar queda de 2% no ano seguinte (2016).

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

O Quadro 30 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.

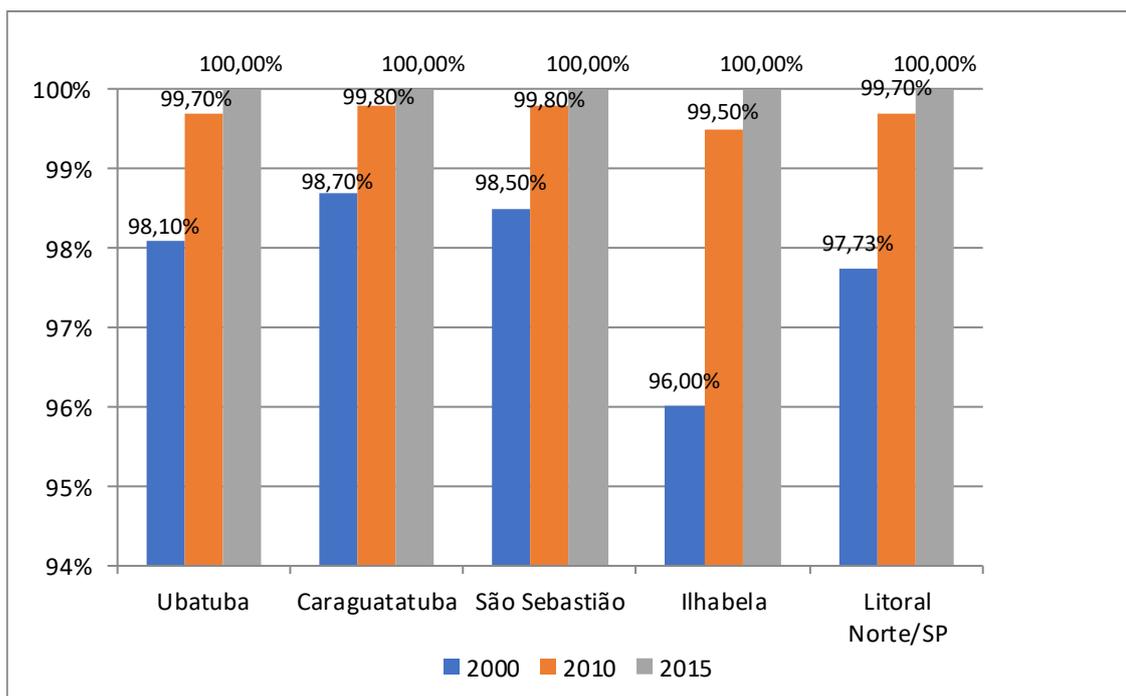
Quadro 30 – Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM) nos municípios do Litoral Norte/SP

Município	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

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 7,29 em 2016. Para o mesmo ano, o município de Ilhabela apresentava o menor índice da região, com apenas 1,04. Dentre os municípios analisados, Ubatuba e São Sebastião foram os únicos que apresentaram piora nos índices entre os anos de 2010 e 2016.

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 20). 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 20– 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 21.

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 21 – 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 31, 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 31 – 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.

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 05 bairros. Já o município de Ilhabela, possui problemas de drenagem em apenas 03 bairros.

Por fim, 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.

IV. FATORES BIÓTICOS

IV.1. VEGETAÇÃO COSTEIRA

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

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

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

Quadro 32 – Características das imagens de satélite publicadas após 1990

Ano de publicação	Anos das imagens	Resolução	Notas
1990	Antes de 1985	1:1.000.000	<ul style="list-style-type: none"> 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 ha.
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 ha. 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 ha.
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. Foram feitas várias simulações de sobreposição de imagens em vários períodos, concluindo-se não ser possível comparar as imagens, mesmo para um intervalo menor de anos.

Assim, 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.

A partir da década de 2000 (cf. “Relatório Técnico Final” da Fase 2, seção V.2.1.1.9. Uso do solo) houve diminuição marcada do ritmo de expansão urbana. Igualmente, 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:

- Apenas um foi claramente associado à afetação da floresta ombrófila densa de terras baixas (Gasoduto Caraguatatuba – Taubaté - GASTAU, em uma localização pontual nas proximidades do emboque do túnel, entre os Km 2 e 3 no início do Gasoduto);

- Vários mencionam afetações de mangue e/ou restinga, mas sempre como “eventuais”.

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.

Essa informação vem em linha com a que é sugerida pelas imagens satélite. Pode também 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 poucas as manchas que se encontram abrangidas por UC (cf. Mapas 1A a 1D em Apêndice).

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 tem como principal fonte de informação os Relatórios de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo, desenvolvidos pela CETESB entre 2001 e 2016.

Como variáveis indicadoras da condição do fator foram consideradas e levantadas as seguintes:

- 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.

Os resultados são apresentados para os municípios de Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela, e para a região Litoral Norte.

V.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 33 – 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 34 – 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

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
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 35 – 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
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 36 – 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 37 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – Concentração média anual de Coliformes termotolerantes (UFC/100ml).

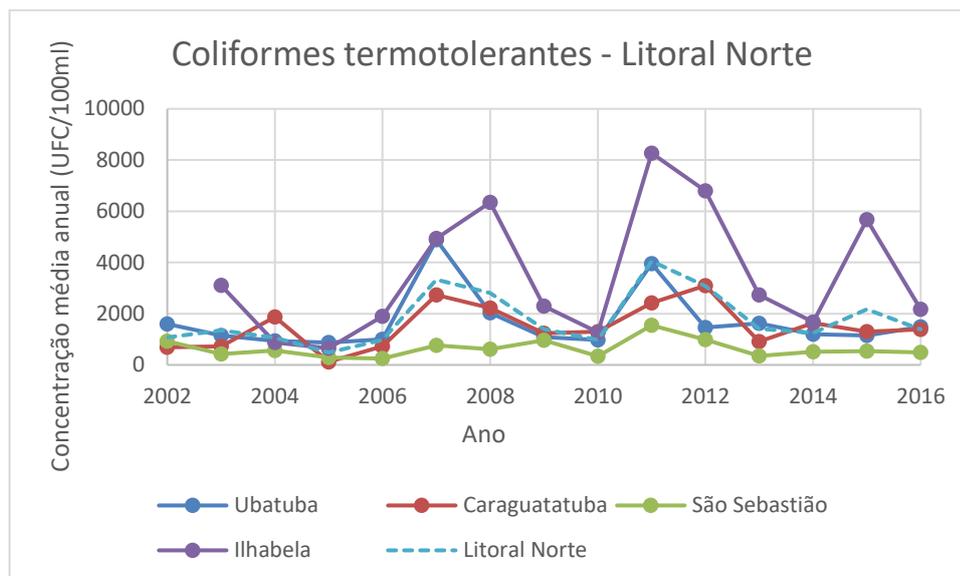
Ano	Ubatuba	Caraguatatuba	São Sebastião	Ilhabela	Litoral Norte
2002	1600	690	920	-	1070
2003	1145	720	427	3100	1348
2004	941	1877	565	878	1065
2005	870	120	291	650	483
2006	1005	730	247	1900	970
2007	4883	2728	759	4940	3327
2008	2035	2220	611	6353	2805
2009	1082	1231	956	2300	1392
2010	970	1304	337	1275	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

Ano	Ubatuba	Caraguatatuba	São Sebastião	Ilhabela	Litoral Norte
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 22 – 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.1.2. 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 38 – 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
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 39 – 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

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
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 40 – 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 41 – 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
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.

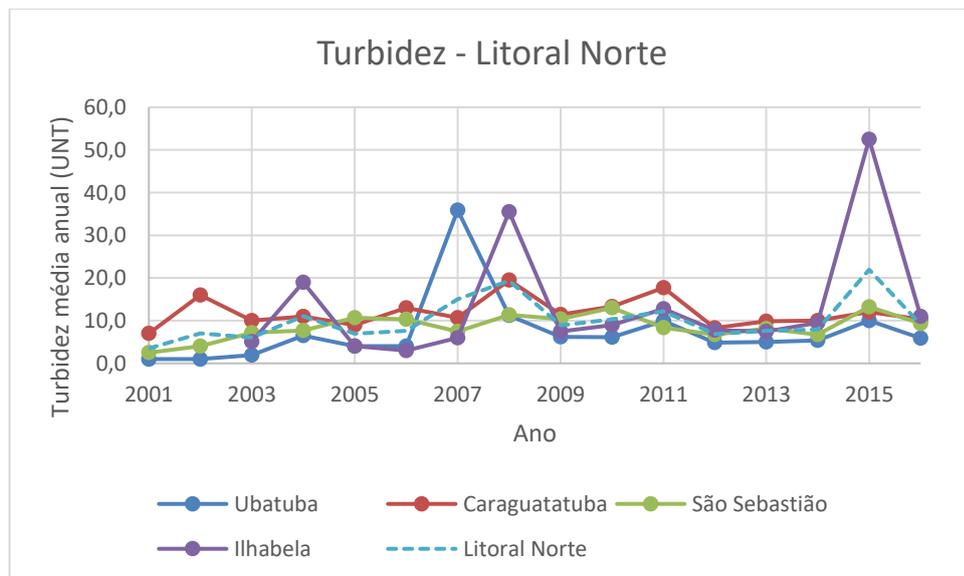
Quadro 42 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – Turbidez média anual (UNT).

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

Ano	Ubatuba	Caraguatatuba	São Sebastião	Ilhabela	Litoral Norte
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 23 – 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.1.3. 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 43 – 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 44 – 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 45 – 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
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 46 – 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

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
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 47 – 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).

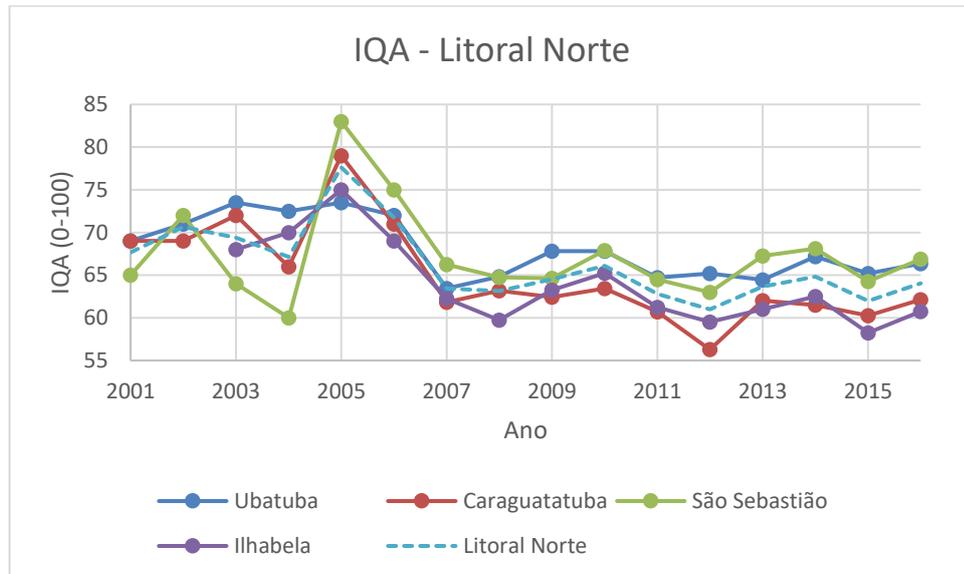
Quadro 48 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – IQA médio anual.

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

Ano	Ubatuba	Caraguatatuba	São Sebastião	Ilhabela	Litoral Norte
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
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 24 – 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.1.4. 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:

$$\text{SO} = \text{Média Aritmética}(q\text{Al}; q\text{Cu}; q\text{Zn}; q\text{Fe}; q\text{Mn})$$

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 49 – Classificação de qualidade a partir do IAP.

Categoria de qualidade	Ponderação
Ótima	$79 < \text{IAP} \leq 100$
Boa	$51 < \text{IAP} \leq 79$
Regular	$36 < \text{IAP} \leq 51$
Ruim	$19 < \text{IAP} \leq 36$
Péssima	$\text{IAP} \leq 19$

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 50 – 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

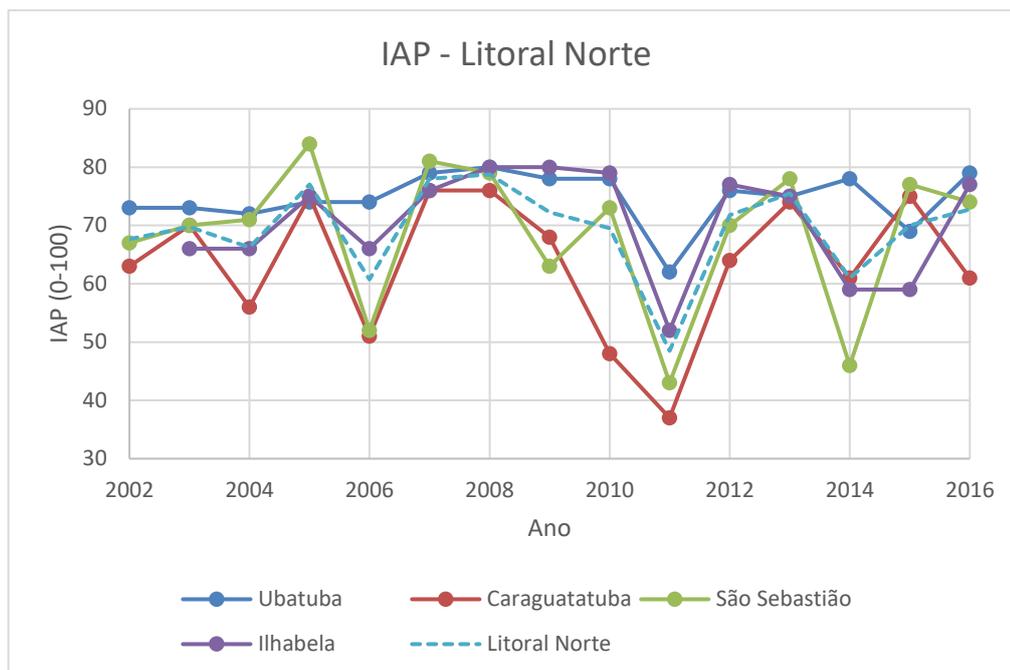
Ano	Ubatuba ^a	Caraguatatuba ^b	São Sebastião ^c	Ilhabela ^d	Litoral Norte
2008	80	76	79	80	79
2009	78	68	63	80	72
2010	78	48	73	79	70
2011	62	37	43	52	49
2012	76	64	70	77	72
2013	75	74	78	75	76
2014	78	61	46	59	61
2015	69	75	77	59	70
2016	79	61	74	77	73
Var. 2005- 2016	7%	-19%	-12%	3%	-6%

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 25 – 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 51 – 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 percentuais. 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.1.5. 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 dubia*);
 - 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):

$$\text{IVA} = (\text{IPMCA} \times 1,2) + \text{IET}$$

A classificação da qualidade da água é obtida do valor do IVA de acordo com o quadro seguinte:

Quadro 52 – 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 53 – 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
2007	2	1	2,5	2,7	2,3	0,3

Ano	N.º estações	N.º corpos d'água	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão
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 54 – 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 55 – 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 56 – 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 57 – Evolução da condição de qualidade das águas superficiais interiores na região Litoral Norte – IVA médio anual.

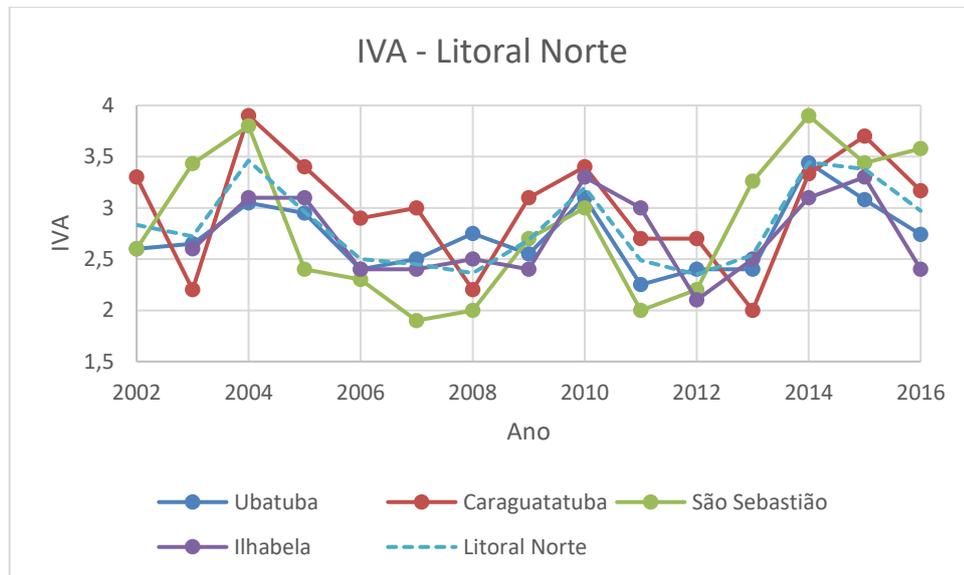
Ano	Ubatuba	Caraguatatuba	São Sebastião	Ilhabela	Litoral Norte
2002	2,6	3,3	2,6	-	2,8
2003	2,7	2,2	3,4	2,6	2,7
2004	3,1	3,9	3,8	3,1	3,5
2005	3,0	3,4	2,4	3,1	3,0
2006	2,4	2,9	2,3	2,4	2,5
2007	2,5	3,0	1,9	2,4	2,5
2008	2,8	2,2	2,0	2,5	2,4
2009	2,6	3,1	2,7	2,4	2,7
2010	3,1	3,4	3,0	3,3	3,2
2011	2,3	2,7	2,0	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 26 – Evolução do IVA médio anual em rios e córregos nos municípios do Litoral Norte e na região.

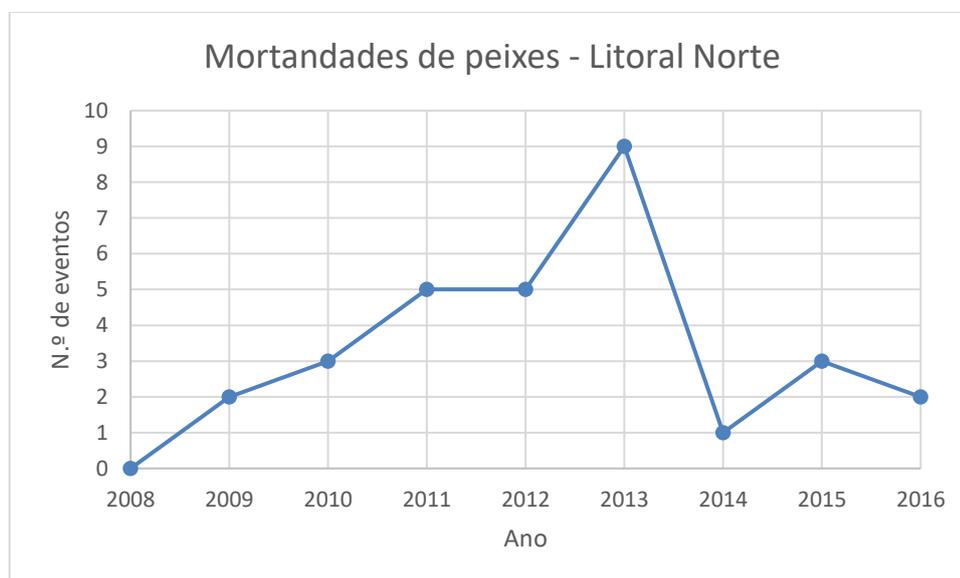
Considerando apenas os anos de abrangência temporal do PAIC evidencia-se na região uma manutenção do valor do IVA entre 2005 (ano base) e 2016 (ano atual), embora nos municípios a evolução seja díspar, com um aumento de 49% em São Sebastião, que passa de qualidade “Ótima” para qualidade “Razoável”, e 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.1.6. 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.

A CETESB atende à ocorrência de mortandades de peixes através das Agências Ambientais e do Setor de Comunidades Aquáticas, efetuando o seu registo e apresentando, anualmente, desde 2005, os resultados nos Relatórios de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo (disponíveis no site da CETESB). Para o presente trabalho procurou-se obter os valores para a região após o ano 2000. Contudo, como observado na figura seguinte, apenas existem dados desagregados para a região Litoral Norte desde 2008.



Fonte: CETESB (2009-2017b).

Figura 27 – 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 inferiores a 3.

Nos últimos dois anos (2015 e 2016), os registros apresentados pela CETESB no Relatório da Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, permitem a sua diferenciação por município, que se apresenta no quadro seguinte. Verifica-se que os eventos se encontram distribuídos de forma aproximadamente regular pelos municípios.

Quadro 58 – Número de mortandades de peixes registados em municípios da região Litoral Norte.

Ano	Ubatuba	Caraguatatuba	São Sebastião	Ilhabela	Litoral Norte
2015	1	0	2	0	3
2016	0	1	0	1	2

Fonte: CETESB (2016 – 2017b).

Estes resultados sugerem uma condição de base (aferida em 2008/2009) e atual (2016) bastante semelhante para esta variável, embora com alteração substancial do seu valor ao longo do período.

V.2. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS

Como variáveis indicadoras da condição do fator qualidade das águas costeiras na região Litoral Norte foram consideradas e levantadas no presente relatório as seguintes:

- Coliformes termotolerantes;
- Enterococcus;
- Clorofila a;
- Turbidez.

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).

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.2.1. Levantamento pluviométrico

O levantamento de dados secundários de pluviosidade no Litoral Norte de São Paulo foi realizado na base Hidroweb.

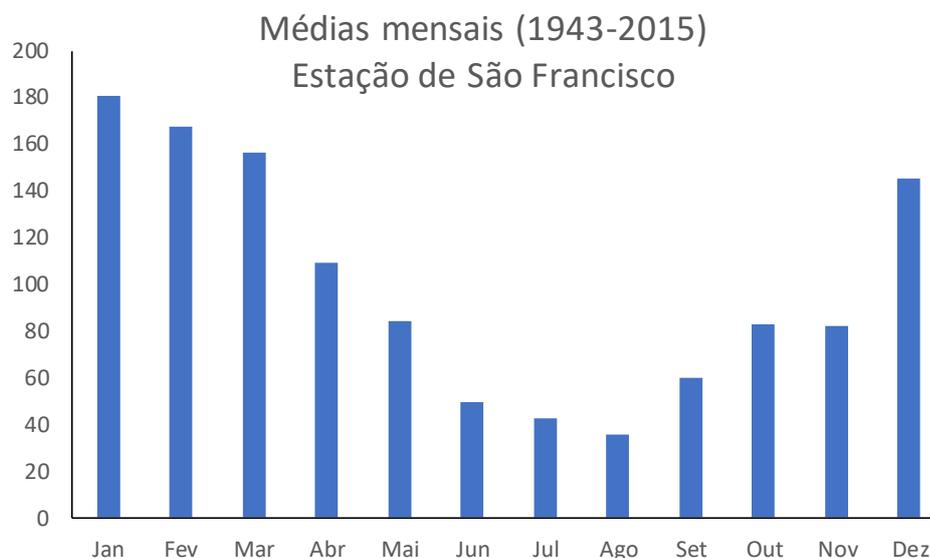
Nesta seção, foram tratados os dados da estação pluviométrica de São Francisco, localizada no município de São Sebastião, permitindo a elaboração de gráficos de médias mensais e de evolução da pluviosidade anual desde o início de sua operação (1943) até 2015. Além de dispor de um registro de mais de 70 anos de chuvas, a Estação de São Francisco está localizada próximo à Ilhabela e também na fronteira com o Município de Caraguatatuba, sendo um excelente representante do clima na região.

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.

A pluviosidade anual média da estação São Francisco, no período 1943 a 2015 foi de 1197,1 mm, sendo que os valores médios mensais, representados na Figura 28, indicam a predominância de chuvas no verão e seca de inverno. A fim de se ter uma ideia mais direta da pluviosidade durante o período de 2005 a 2016 apresentam-se na Figura 29 as pluviosidades mensais desde janeiro de 2005 até setembro de 2016.

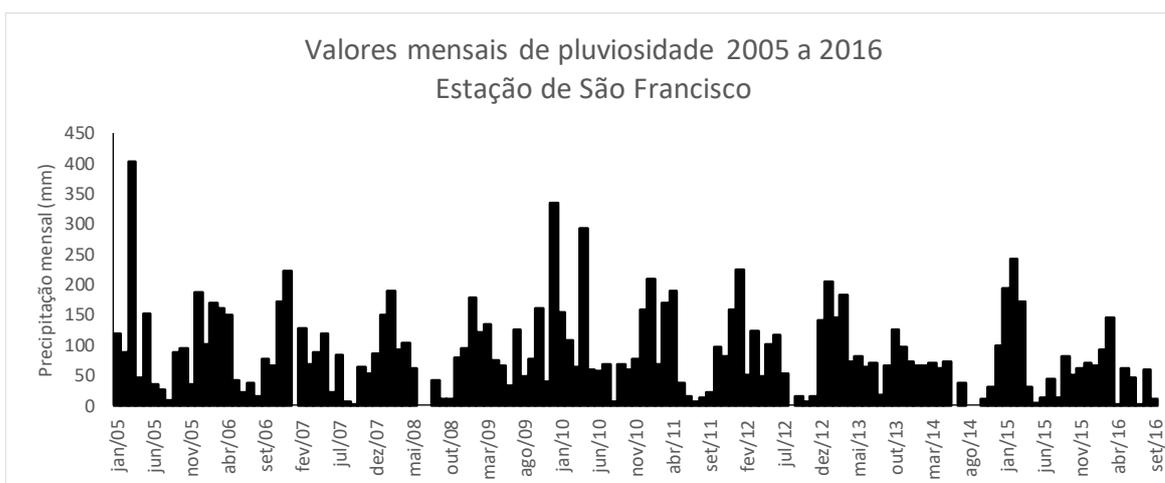
É interessante notar também a forte oscilação ao longo dos anos da quantidade de chuva (Figura 30), podendo ultrapassar os 2000 mm, como em 1995, mas também apresentando períodos com valores muito baixos, próximos de 600 mm. A análise do período total indica que, apesar das oscilações, não existe tendência de aumento ou de redução da pluviosidade ao longo dos 70 anos registrados.

A Figura 31 apresenta os dados a partir de 2005, de maneira que fique mais visível a variação no período referente às condições de base e à situação atual.



Fonte: Hidroweb, 2017

Figura 28 – Normais mensais de pluviosidade na Estação Meteorológica de São Francisco para o período de 1943 a 2015.



Fonte: Hidroweb, 2017

Figura 29 – Valores de pluviosidade mensal Estação Meteorológica de São Francisco medidos no período de janeiro de 2005 a setembro de 2016.

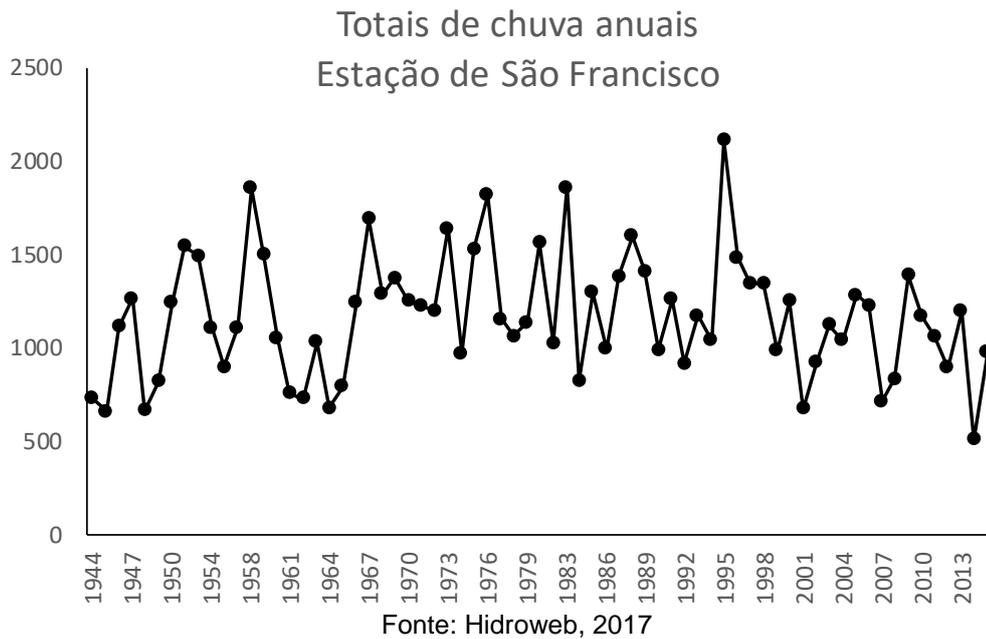


Figura 30 – Evolução da pluviosidade anual, desde 1944 até 2015 na Estação Meteorológica de São Francisco.

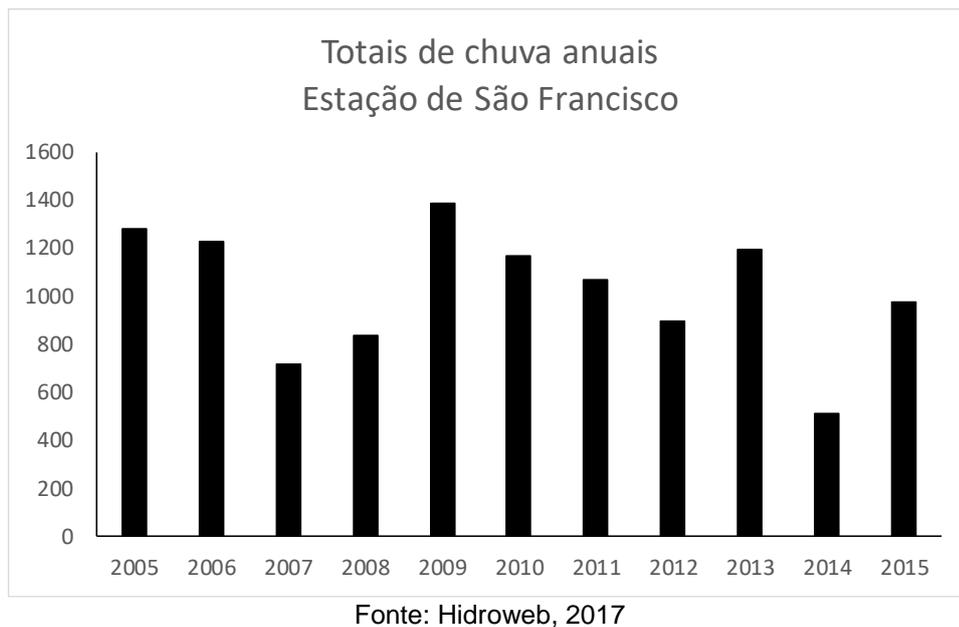


Figura 31 – Pluviosidade anual no período de 2005 até 2015.

V.2.2. Parâmetros monitorados

V.2.2.1. 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 costeiro. 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. As falhas nas coletas poderão ser visualizadas nos gráficos, mais a frente.

Em sua maioria, os dados do sistema Info-Águas da CETESB 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 1530, sendo que para alguns parâmetros, há muitas falhas. As coletas iniciaram em 09/2002, mas a maior parte dos dados está disponível a partir de 2010. Para complementar estes dados foram levantados os dados disponíveis nos relatórios anuais de qualidade da água, que também apresentam falhas de dados (por exemplo, poucos são os dados de clorofila a disponíveis, como poder-se-á verificar nos gráficos mais a frente).

A partir dos dados levantados, 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.

A Figura 34 e o Quadro 59 apresentam as posições das estações amostrais e suas respectivas coordenadas geográficas.

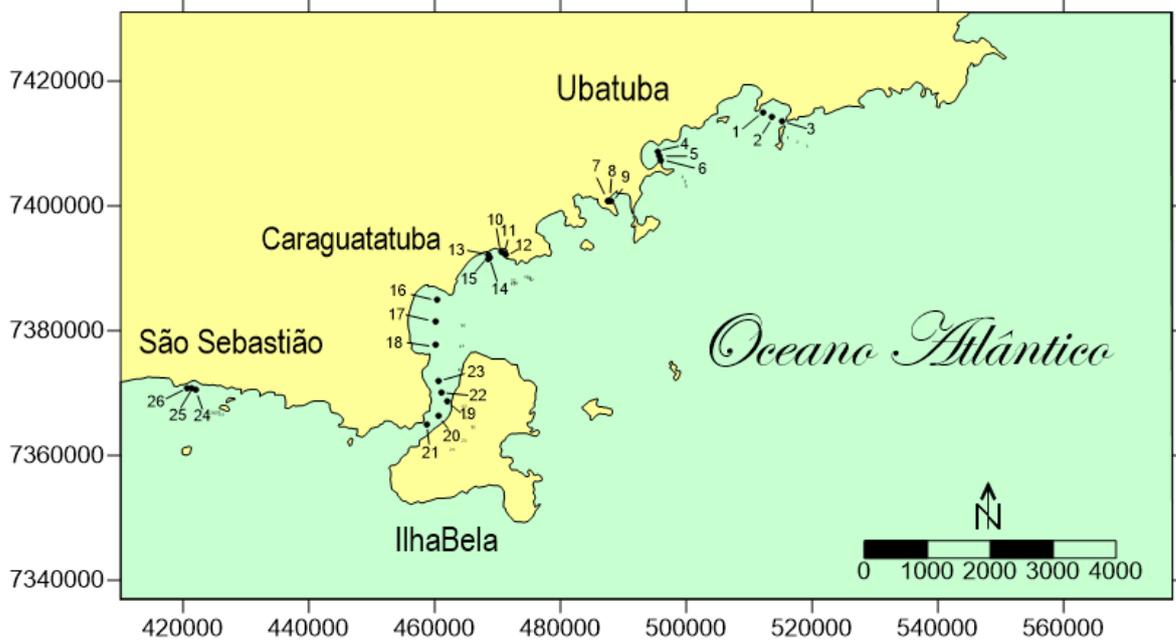


Figura 32 – Pontos de coleta da CETESB; Litoral Norte de São Paulo.

Embora a quantidade de pontos de coleta seja grande, muitas estações abrangem a mesma área, com coletas em períodos diferentes.

Quadro 59 – Coordenadas dos pontos de coleta da CETESB; Litoral Norte de São Paulo.

Município	Local	Ponto	Coordenadas		
			X	Y	
Ubatuba	Picinguaba	1	512128	7415005	
		2	513666	7414345	
		3	515127	7413621	
	Itanguá	4	495420	7408739	
		5	495786	7407921	
		6	495960	7407238	
		Saco da Ribeira	7	487634	7400724
			8	487600	7400892
			9	487943	7400814
Caraguatatuba	Tabatinga	10	470565	7392694	
		11	471009	7392481	
		12	471311	7392191	
	Cocanha	13	468450	7392101	
		14	468729	7391649	

Município	Local	Ponto	Coordenadas	
			X	Y
	Baía de Caragua	15	468445	7391602
		16	460429	7384873
		17	460231	7381531
		18	460052	7377776
São Sebastião	Canal de São Sebastião	19	462019	7368621
		20	460659	7366471
		21	458736	7364998
		22	461161	7370128
		23	460658	7371989
	Uma	24	422069	7370651
		25	421395	7370885
		26	420659	7370856

Outras bases de dados pretéritos foram levantadas, como o Plano de Caracterização Regional (PCR-BS), executado pela Petrobras. Contudo, 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.

A fim de comparação com os limites estabelecido na legislação, o Quadro 60 apresenta os valores máximos permissíveis, segundo a CONAMA 357/2005 para usos de classe 1.

Quadro 60 – Parâmetros de qualidade da água segundo a resolução CONAMA 357/2005

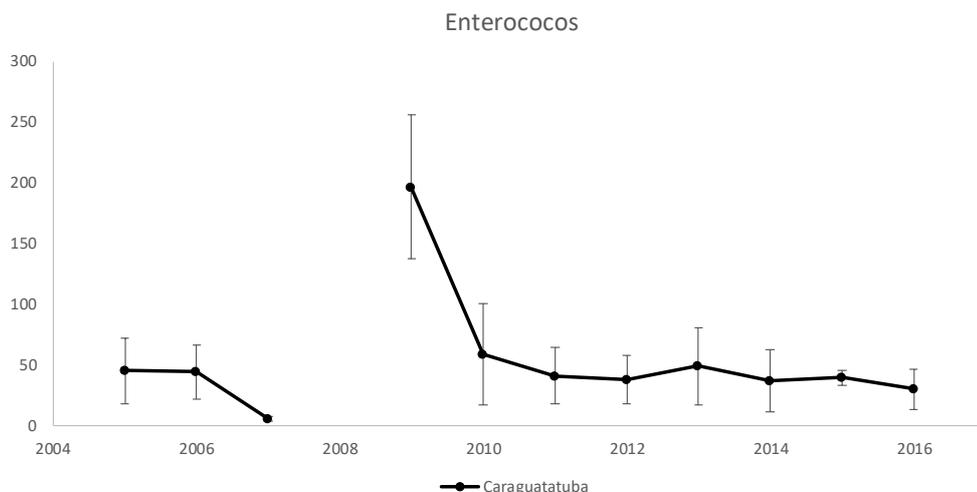
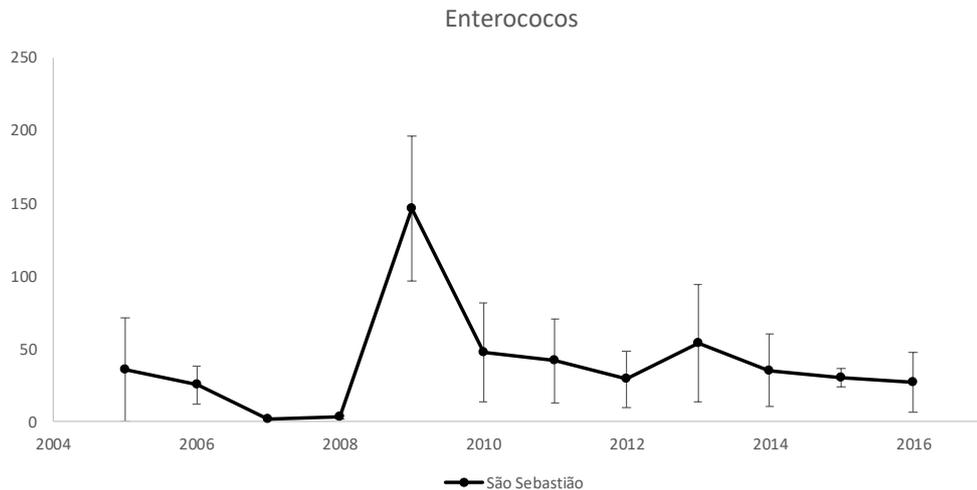
Qualidade das Águas (Resolução CONAMA 357/15)		Padrões legais para Classe 1	
Parâmetros	Unidade	Água Salina	Água Salobra
Enterococcus	UFC 100 mL ⁻¹	100	100
Coliformes Termotolerantes	UFC 100 mL ⁻¹	1000	1000
Clorofila a	µg L ⁻¹	2,5*	10
Turbidez	NTU	Virtualmente ausente	Virtualmente ausente

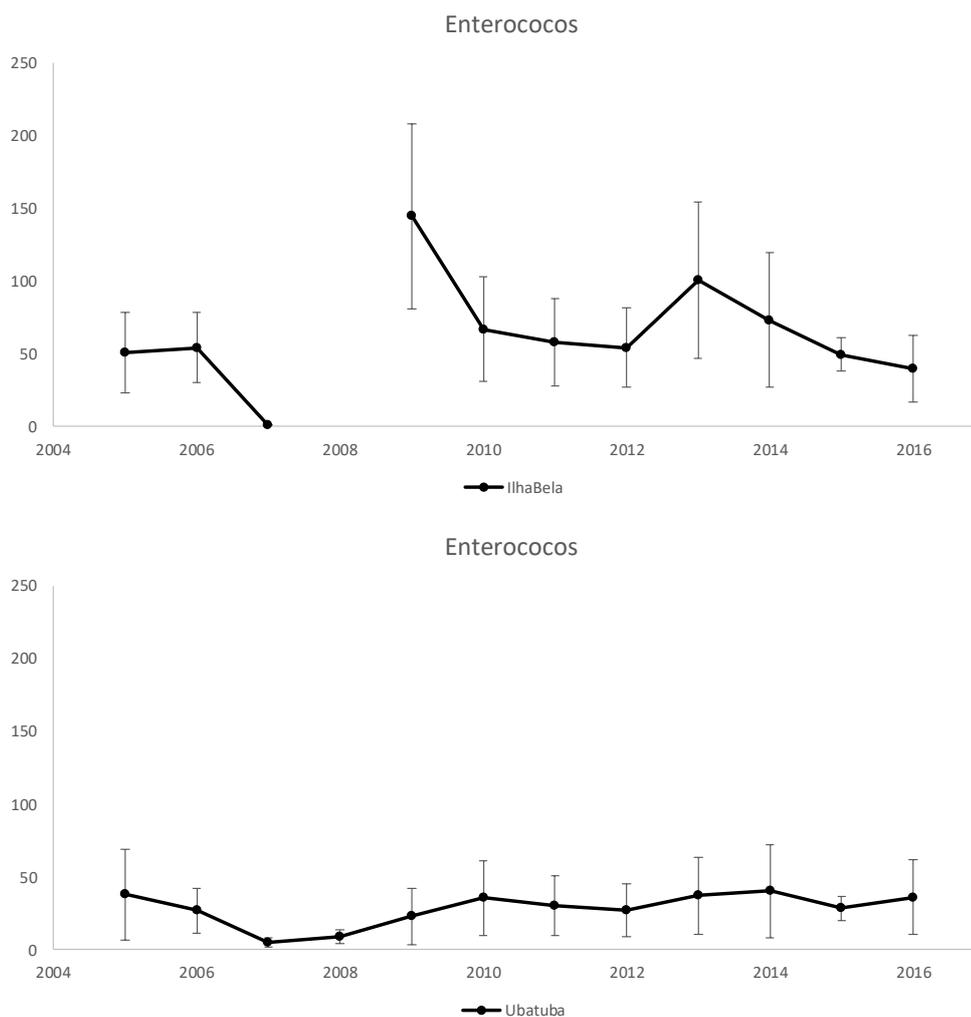
* Embora não exista limite na CONAMA 357/2005 para clorofila a em água salgada, estes limites foram estabelecidos pela própria CETESB em seu relatório de qualidade de águas de 2016

V.2.2.2. Parâmetros bacteriológicos

Os resultados dos parâmetros bacteriológicos de cada um dos municípios são apresentados na Figura 33 (**enterococcus**) e na Figura 34 (**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 33 – 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.

À exceção do município de Ubatuba, todos os outros apresentam ultrapassagens relevantes em relação aos critérios de qualidade da água (CONAMA 357/2005), particularmente no ano de 2009. 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.

Assim, normalmente, valores excepcionais de enterococcus são atribuídos ao lançamento de esgoto *in natura* no sistema. Não foi, contudo, possível identificar registro de nenhuma atividade antrópica excepcional no período. Também não se identificou qualquer registro de mal funcionamento de estações de tratamento de esgoto na região.

Nos municípios de São Sebastião e Caraguatatuba as concentrações de enterococcus são relativamente mais elevadas em relação a Ilhabela e Ubatuba, resultado de uma ocupação urbana mais intensa e mais perene nos dois primeiros municípios. É evidente que as concentrações do município de Ilhabela também são influenciadas pelos aportes de São Sebastião e Caraguatatuba. 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 barras de erro que correspondem ao desvio-padrão, mostram a variabilidade espacial e ao longo do ano em cada município do parâmetro no ambiente.

Finalmente, observa-se que as curvas não apresentam um padrão bem definido de crescimento ou redução ao longo dos anos. Para São Sebastião e Caraguatatuba, apesar do pico de concentração em 2009, as concentrações retornam a valores mais baixos nos anos seguintes.

As condições de balneabilidade dadas pela concentração de **coliformes termotolerantes** não podem ser consideradas boas para toda a região.

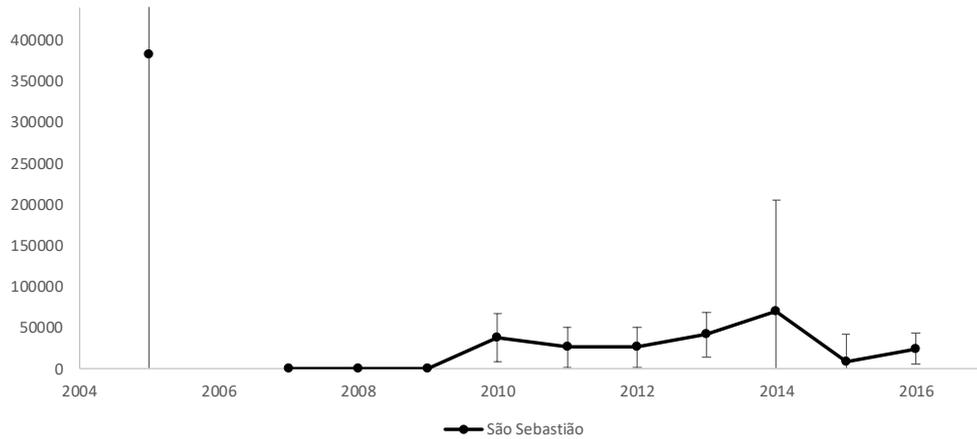
Com base nos dados apresentados na Figura 34 observa-se que as concentrações podem chegar a mais de 500 mil NMP L⁻¹, sendo que em alguns períodos o desvio padrão extrapola a dimensão do gráfico. Como para os enterococcus, os coliformes termotolerante apresentam concentrações mais elevadas nos municípios 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.

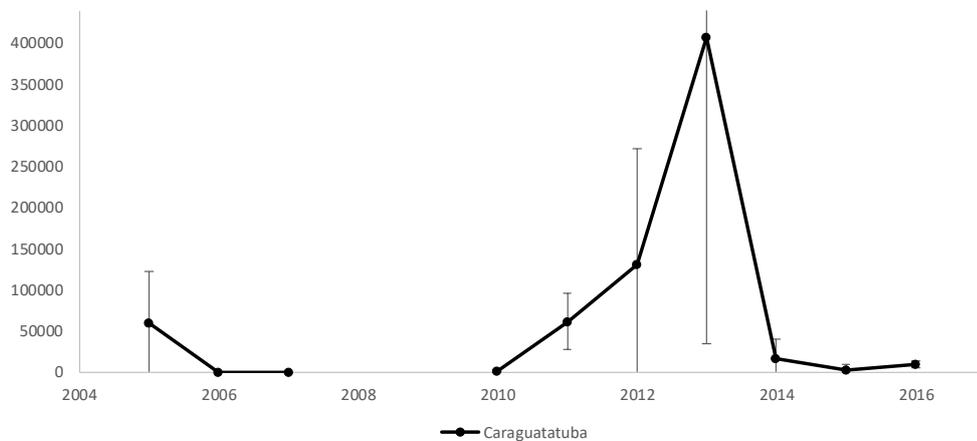
Em um trabalho recente, Batista and Harari (2017) realizaram a modelagem de transporte de coliformes termotolerantes e enterococcus nas enseadas Flamengo e Palmas (Ubatuba), mostrando que a variabilidade pode ser muito elevada e

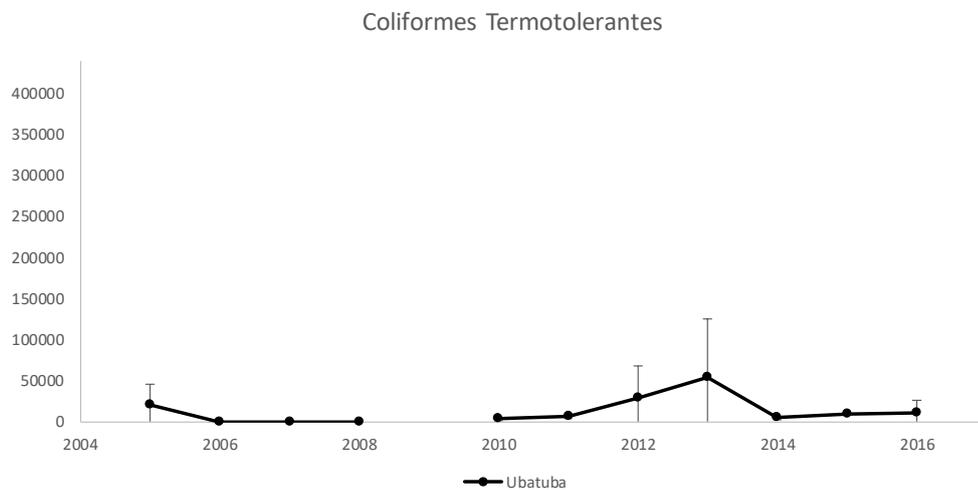
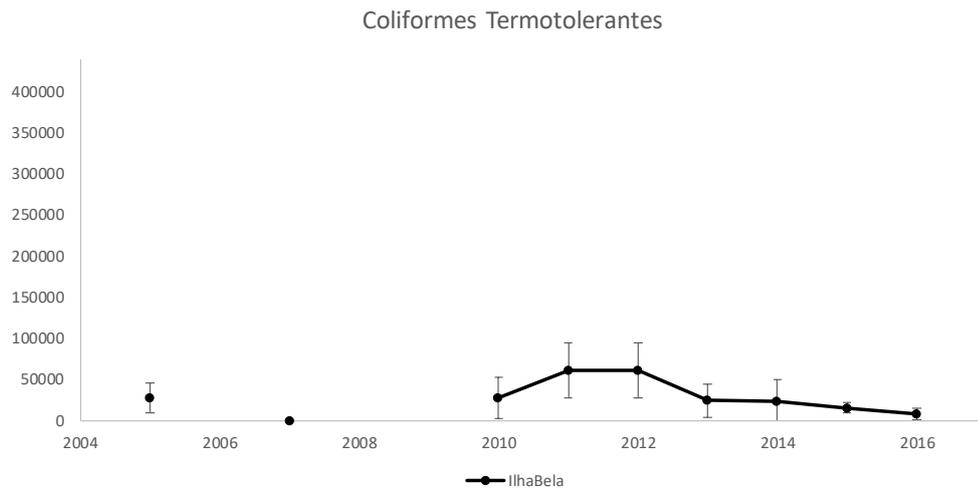
particularmente determinada pelo padrão de circulação hidrodinâmico. Pode-se concluir que o fato de a maioria das amostras medidas nos estudos da CETESB ter sido coletada em praias pode gerar uma tendência nos dados para valores mais elevados.

Coliformes Termotolerantes



Coliformes Termotolerantes



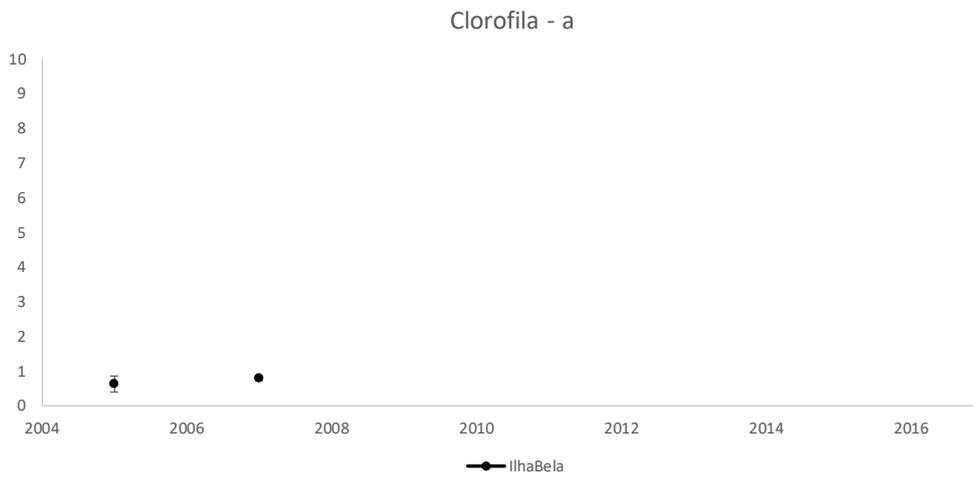
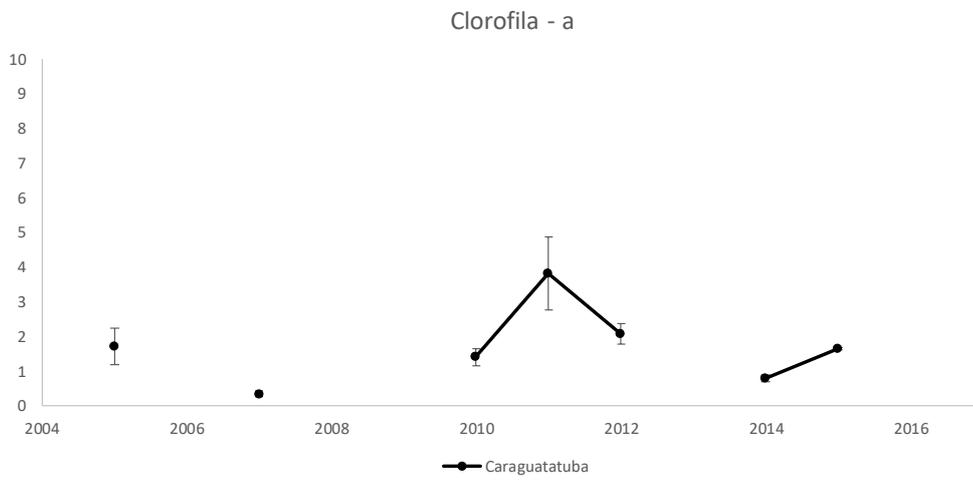
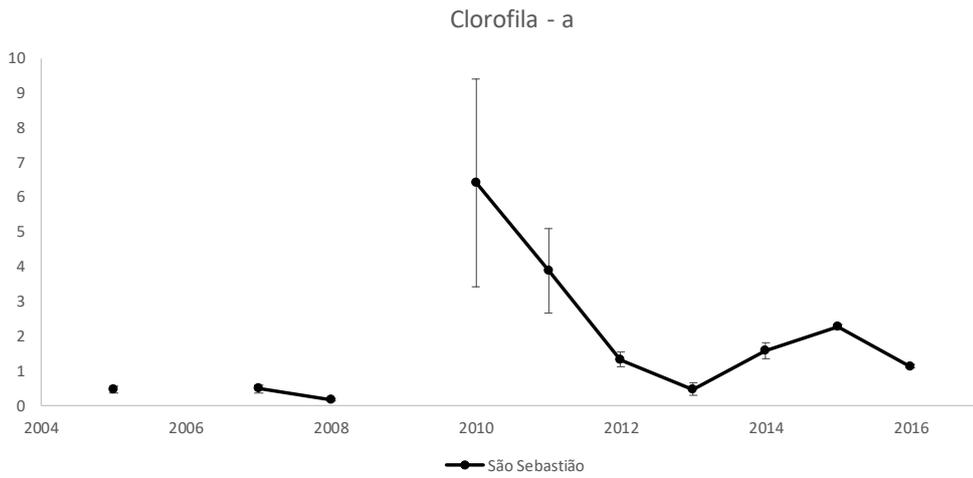


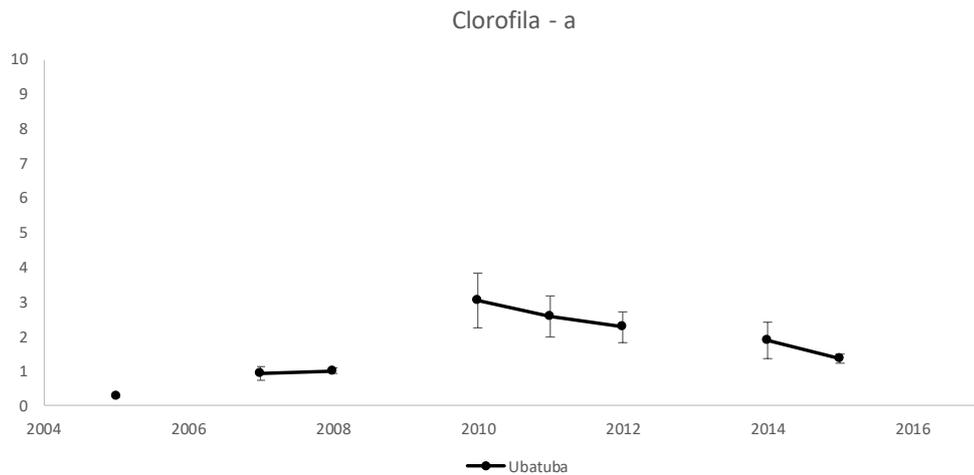
Cada gráfico corresponde a um município. Como os dados são médias de várias estações e de várias coletas as barras de erros representam os desvios-padrão das medições. Dados em UFC 100 mL⁻¹.

Figura 34 – Evolução temporal das concentrações de coliformes termotolerantes nas águas marinhas nos diversos municípios do Litoral Norte do Estado de São Paulo.

V.2.2.3. Clorofila a e turbidez

A Figura 35 e a Figura 36 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 $\mu\text{g L}^{-1}$.

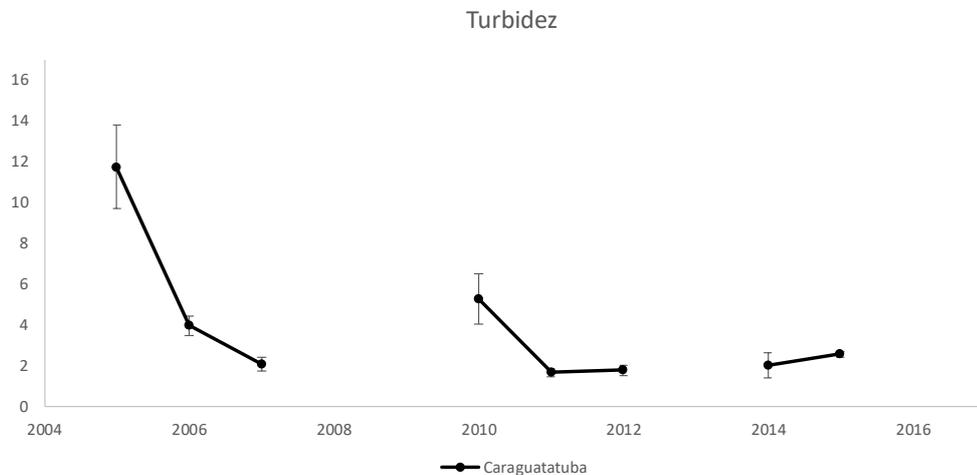
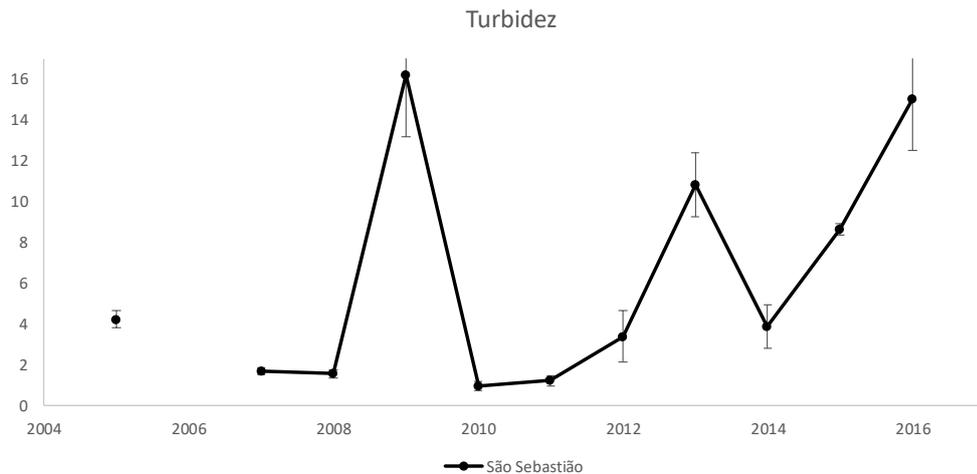
Figura 35 – Evolução temporal das concentrações de clorofila a nas águas marinhas nos diversos municípios do Litoral Norte do Estado de São Paulo.

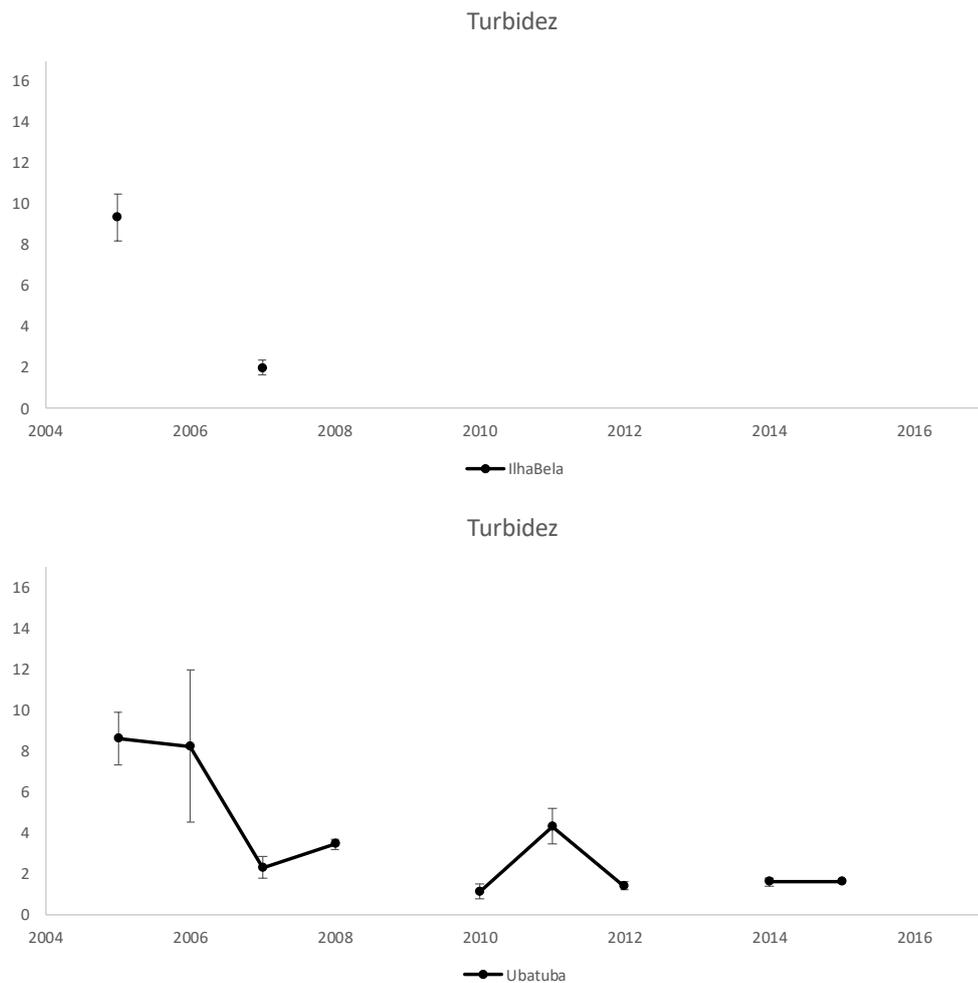
Embora as medições de **clorofila a** no meio marinho não tenham sido realizadas com a mesma frequência que os parâmetros microbiológicos (como indicado na seção V.2.2.1), os dados apresentados na figura acima indicam que os processos tróficos têm gerado algumas elevadas concentrações de clorofila a. 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.2.3).

Os valores de **turbidez** não são muito elevados ao longo de todo o monitoramento, o que estará relacionado com aportes de material inorgânico também não 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 31 mostra um pico de pluviosidade no ano de 2009, refletindo os dados na Figura 36 (São Sebastião). Também o ano de 2013 apresentou uma pluviosidade um pouco mais intensa, refletindo-se no incremento observado na turbidez. No resto da região, embora haja muitas falhas de amostragem, as concentrações são um pouco mais baixas.





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 36 – Evolução temporal da turbidez nas águas marinhas nos diversos municípios do Litoral Norte do Estado de São Paulo.

V.2.3. Sensoriamento remoto

V.2.3.1. Metodologia

As imagens apresentadas nesta seção foram geradas a partir do sensor OLI, que contém nove bandas espectrais com resolução espacial de 30 metros nas bandas 1 a 7 e 9 e de 15m na banda 8 (pancromática). Cada cena original possui aproximadamente 170km x 183km.

As imagens foram geradas através do pacote de software chamado SeaDAS, distribuído pelo Ocean Biology Processing Group (OBPG - NASA), ferramenta

padronizada para a produção, apresentação e análise de produtos de cor do oceano, a partir de dados radiométricos multiespectrais (Franz et al. 2014). Foi utilizado o gerador multi-sensor de Nível 1 para Nível 2 “L2GEN”, que pode gerar, a partir do Nível 1, radiâncias de topo de atmosfera (TOA) para diversos sensores, executando processos de correção atmosférica (Gordon & Wang 1994; Bodhaine et al. 1999; Thuillier et al. 2003; Ahmad et al. 2010), e retornar várias propriedades geofísicas derivadas.

A partir dos produtos da reflectância de cada sensor do espectro visível ($R_{rs}(\lambda)$) foram gerados os produtos de Clorofila a, através de algoritmo empírico de 3 bandas (padrão NASA - OC3, O’reilly et al. (2000)). Os coeficientes empíricos foram ajustados, usando o NASA bio-Optical Marine Algorithm Dataset (NOMAD, Werdell and Bailey (2005)). O algoritmo utiliza para diferentes processos as bandas de frequências 443nm, 482nm, 561nm e 655nm.

Os produtos consistem de imagens de estimativa da Clorofila da Superfície do Mar (CSM) com resolução espacial de 30m a partir de imagens capturadas pelo sensor OLI (Operational Land Imager) embarcado no satélite orbital Landsat 8 lançado em 11 de fevereiro de 2013, com revisita a cada 16 dias.

Nesta seção são apresentadas algumas das imagens que já foram tratadas até o momento (Quadro 61), representando a clorofila a na zona São Sebastião-Ilhabela.

Estas imagens foram selecionadas entre aquelas que apresentam excelentes condições de ausência de cobertura de nuvens, de maneira a tornar a imagem o mais nítido possível. Estas imagens também foram selecionadas de forma a abranger períodos sazonais distintos e, desta forma representar a maior variação no período.

Quadro 61 – Local e período das imagens apresentadas.

Local da imagem	Parâmetro	Data	Estação
São Sebastião - Ilhabela	Clorofila a	06/06/2013	Inverno
São Sebastião - Ilhabela	Clorofila a	13/11/2013	Primavera
São Sebastião - Ilhabela	Clorofila a	01/02/2014	Verão
São Sebastião - Ilhabela	Clorofila a	06/04/2014	Outono
São Sebastião - Ilhabela	Clorofila a	12/08/2014	Inverno
São Sebastião - Ilhabela	Clorofila a	16/11/2014	Primavera

Local da imagem	Parâmetro	Data	Estação
São Sebastião - Ilhabela	Clorofila a	19/01/2015	Verão
São Sebastião - Ilhabela	Clorofila a	09/04/2015	Outono
São Sebastião - Ilhabela	Clorofila a	28/06/2015	Inverno
São Sebastião - Ilhabela	Clorofila a	15/08/2015	Inverno
São Sebastião - Ilhabela	Clorofila a	31/08/2015	Inverno
São Sebastião - Ilhabela	Clorofila a	05/12/2015	Primavera
São Sebastião - Ilhabela	Clorofila a	06/01/2016	Verão
São Sebastião - Ilhabela	Clorofila a	12/04/2016	Outono
São Sebastião - Ilhabela	Clorofila a	30/05/2016	Outono
São Sebastião - Ilhabela	Clorofila a	18/08/2016	Inverno
São Sebastião - Ilhabela	Clorofila a	08/12/2016	Primavera

Está em curso a obtenção e tratamento de mais coberturas de satélite de modo a abranger a totalidade da região Litoral Norte e, dentro do possível, a totalidade do período 2005-2017. Este processo tem-se revelado moroso, pelo que não foi possível incluir no presente relatório os dados completos.

V.2.3.2. Clorofila a

Os resultados obtidos estão representados nas figuras seguintes, por estação do ano.

O **inverno** do ano de 2013 (Figura 37) apresenta concentrações próximas à costa mais elevadas e mais abrangentes de clorofila a do que os outros anos. Isto pode ser atribuído ao fato de que neste ano a pluviosidade estava dentro da faixa da normalidade (1197,1 mm; Figura 30). Particularmente, o mês de maio e junho apresentou valores bem próximos das normais mensais (80,0 e 62,9 mm respectivamente). Por outro lado, observamos na Figura 37 (06/2013), uma intensa diluição dos aportes de nutrientes oriundos do continente, levando a concentrações de clorofila a inferiores a $1 \mu\text{g L}^{-1}$ a alguns quilômetros da costa.

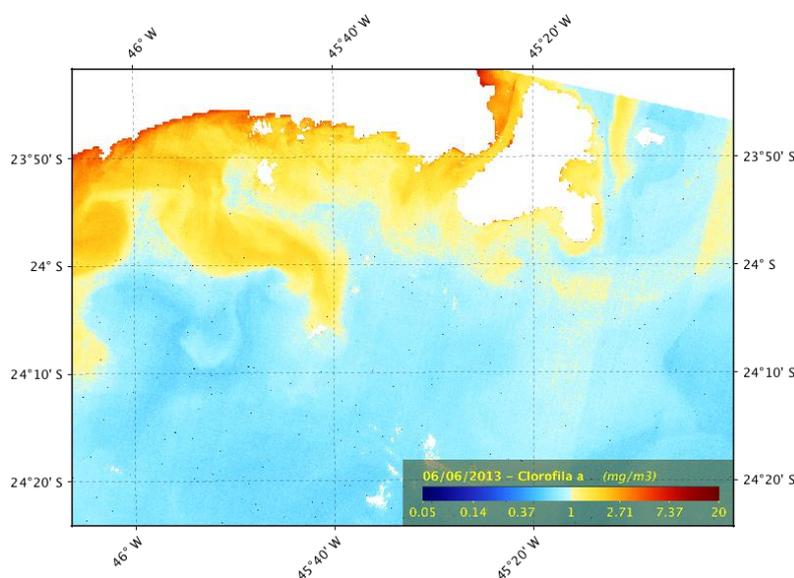
Os dados apresentados na Figura 35 (São Sebastião) não corroboram as elevadas concentrações identificadas na Figura 37 (2013), o que pode ser explicado de diversas formas. Inicialmente, pode-se afirmar que o quadro apresentado na Figura 37 é um quadro estático e momentâneo, não podendo ser comparado com os dados médios apresentados na Figura 35. A questão espacial também pode ser relevante, visto que as coletas de água (cuja média é

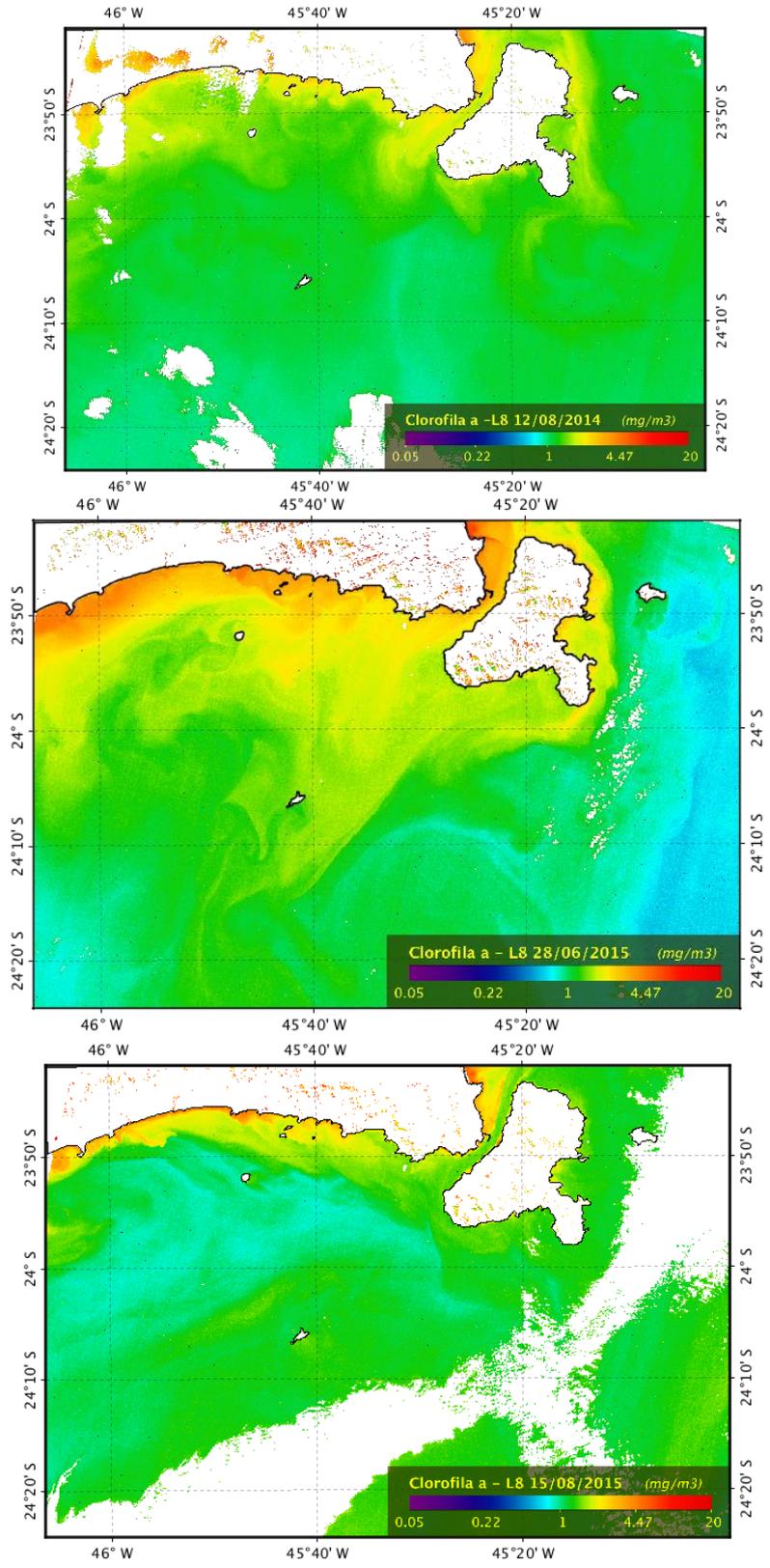
apresentada na Figura 35) são feitas em pontos específicos; considerando que as amostragens de 2013 nos outros municípios falharam, não é possível verificar uma variabilidade espacial neste período.

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 (511,1 mm), com um inverno registrando vários meses sem nenhuma precipitação (dentre eles agosto). O ano de 2015 também apresenta valores significativamente menores (974,2 mm) do que a média anual, com um inverno particularmente seco. 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.

Deve-se esperar que o inverno, dadas as menores quantidades de chuva (Figura 28), seja mais influenciado pelos impactos da ocupação humana.

O período de observações apresentado é relativamente curto e não permite ainda identificar incrementos ou reduções dadas pela ocupação humana, mas mostra que próximo à costa os valores são relativamente elevados, podendo atingir 15 ou 20 $\mu\text{g L}^{-1}$, denotando algum impacto do uso do solo na região.





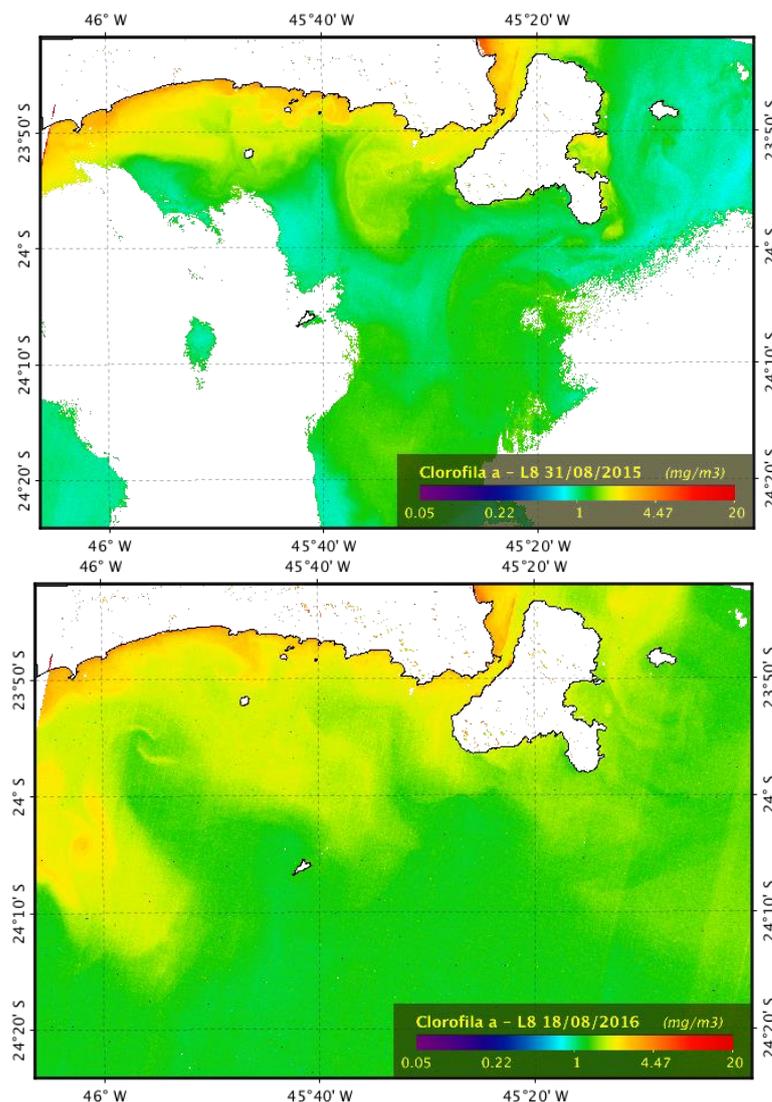
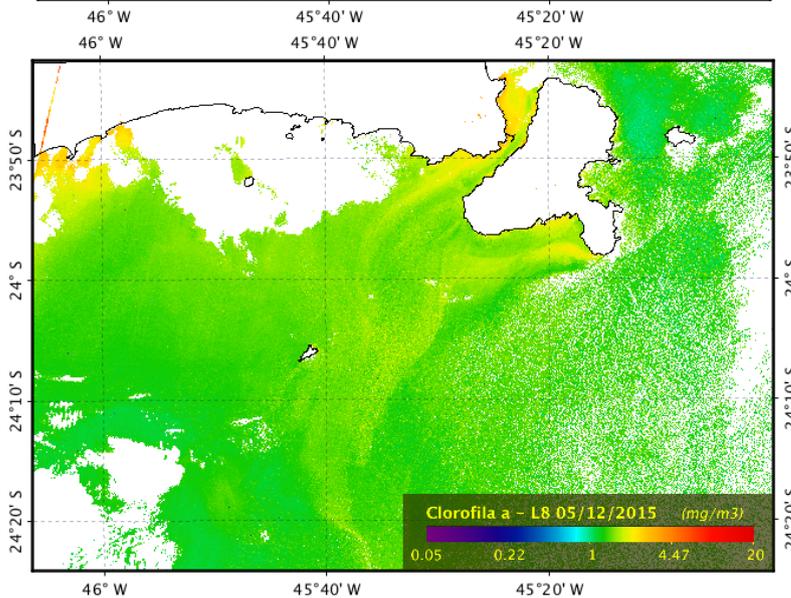
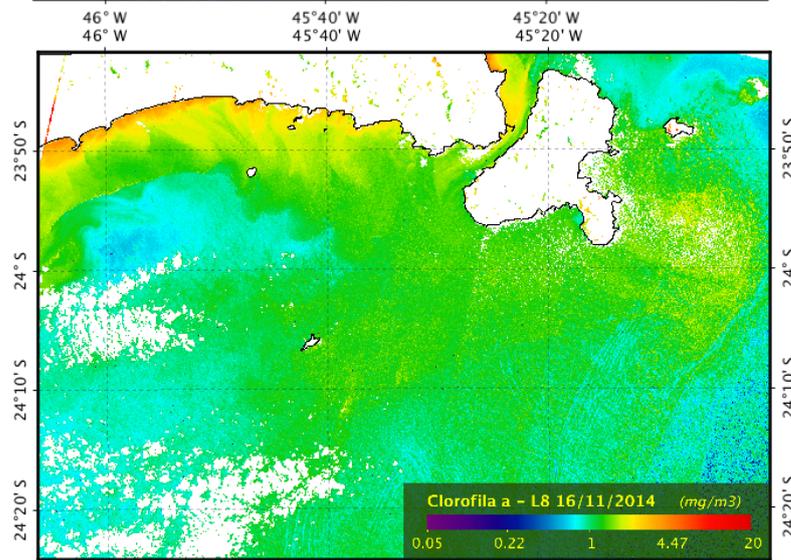
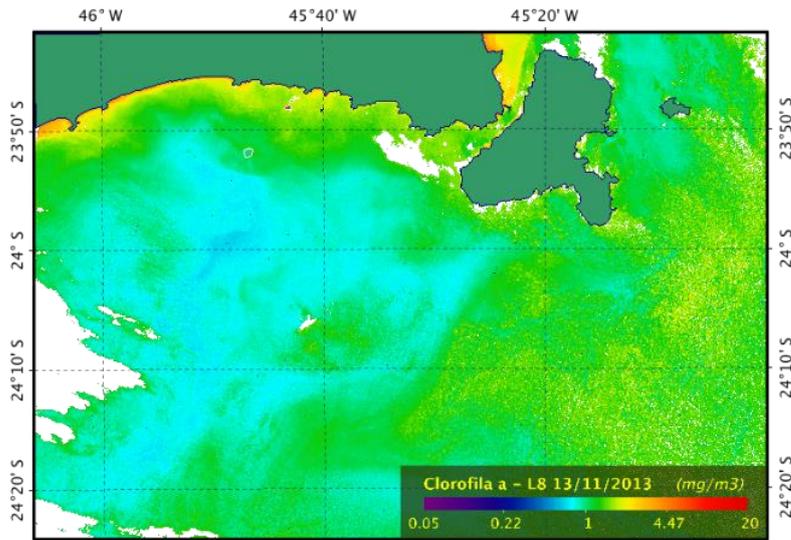


Figura 37 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ilhabela, no inverno, entre 2013 e 2016.

As imagens obtidas na **primavera** estão representadas na Figura 38 e mostram valores de produção fitoplancônica menores do que aqueles observados no inverno (em torno de $5 \mu\text{g L}^{-1}$ próximo à costa). À medida que aumenta a distância, valores inferiores a $1 \mu\text{g L}^{-1}$ são observados. No período de primavera de 2016 (12/2016), as pluviosidades se intensificam (147,5 mm para o mês de novembro) e observa-se uma mancha de concentrações mais elevadas se estendendo a partir da costa, que vai se diluindo a concentrações inferiores a $1 \mu\text{g L}^{-1}$. Não foi possível encontrar imagens sem nuvens no período de primavera de 2015, estando a cobertura, sobre a costa, o que não permite identificar as concentrações junto à costa.



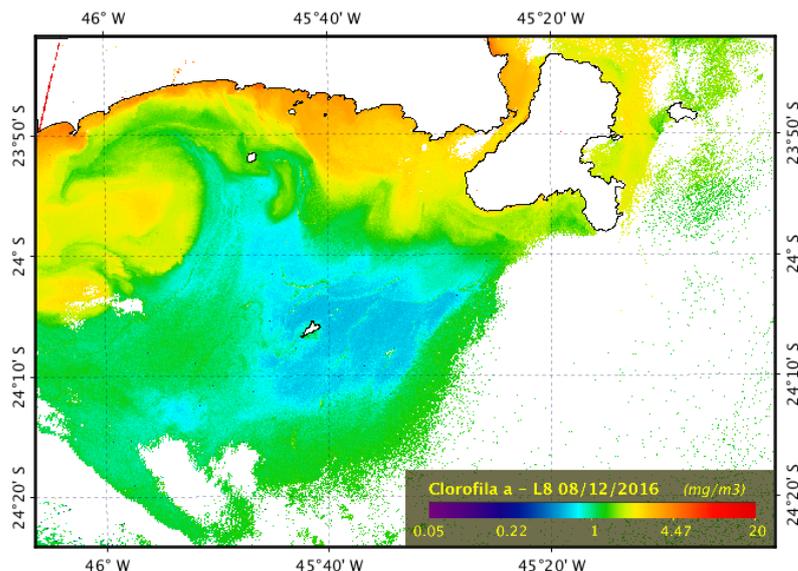


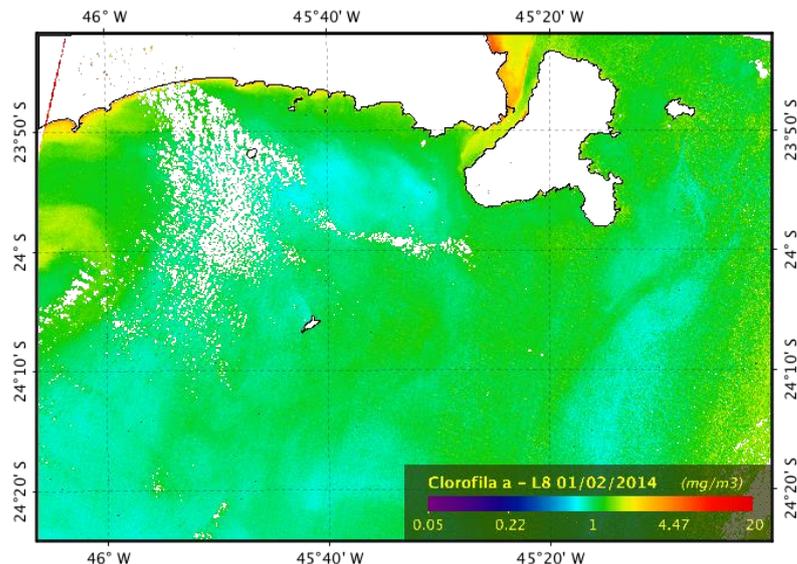
Figura 38 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ilhabela, na primavera, entre 2013 e 2016.

As concentrações de clorofila a no **verão** estão representadas nas imagens da Figura 39, mostrando valores baixos, sempre inferiores a $5 \mu\text{g L}^{-1}$. As pluviosidades no verão de 2013/2014 apresentam valores muito baixos (64,9 e 65,0 mm para os meses de janeiro e fevereiro, respectivamente; cf. Figura 29) que comparados àqueles apresentados na Figura 28, representam uma pluviosidade inferior a um terço dos normais climatológicos. Estes valores correspondem aproximadamente aos valores normais de inverno. Por outro lado, o mês de janeiro de 2015 foi muito chuvoso, com valores que em torno de 200 mm de chuva nos meses de janeiro e fevereiro (maiores que os normais). É interessante notar que, além de não promover maior intensidade de produção primária (como esperado para os meses mais chuvosos), a dispersão da contaminação é muito intensa também, levando a concentrações inferiores a $1 \mu\text{g L}^{-1}$ a alguns quilômetros da costa. O verão de 2015/2016 volta a ser bem seco, com valores de pluviosidade na faixa de 60 mm no mês de janeiro e as concentrações de clorofila a voltam a ser inferiores a $5 \mu\text{g L}^{-1}$ na costa. Neste período, observa-se um mais intenso espalhamento da produção primária ao longo da costa, com concentrações da ordem de $3 \mu\text{g L}^{-1}$ a vários quilômetros da costa.

Uma das atividades importantes na região é o turismo de veraneio, que poderia promover uma forte intensificação da produção primária no verão. Este fenômeno é largamente registrado em lagunas costeiras da Região dos Lagos do Rio de

Janeiro (Knoppers *et al.* 1991), onde a ocupação humana pode vir a triplicar por períodos de um ou dois meses (verão) aumentando severamente os aportes de esgoto, sem que haja estrutura de saneamento adequada. O tema foi discutido por Barroso, L. V., & Bernardes, M. C. (1995). No período estudado, este processo não é observado na região entre São Sebastião e Ilhabela. Este processo é mais intenso no município de Ubatuba, onde a atividade de veraneio é mais intensa (Marandola Jr. *et al.* 2013).

Embora seja natural estabelecer uma relação direta entre a pluviosidade e a produção primária, pois a mais intensa lixiviação dos solos no continente deve promover o aumento na concentração de nutrientes, o concomitante aumento da concentração de material inorgânico em suspensão pode ser um fator importante. Em locais com mais elevada turbidez é esperada uma redução na produção primária, dada pelo sombreamento da água como observado no Rio Doce (Minas Gerais) antes do rompimento da barragem de Fundão da empresa Samarco (Jardim *et al.* 2014). Após o rompimento da barragem as concentrações de clorofila foram medidas no programa de monitoramento ambiental (dados não publicados) e são muito baixas, refletindo a turbidez das amostras, atingindo valores de 600.000 NTU (Fernandes *et al.* 2016).



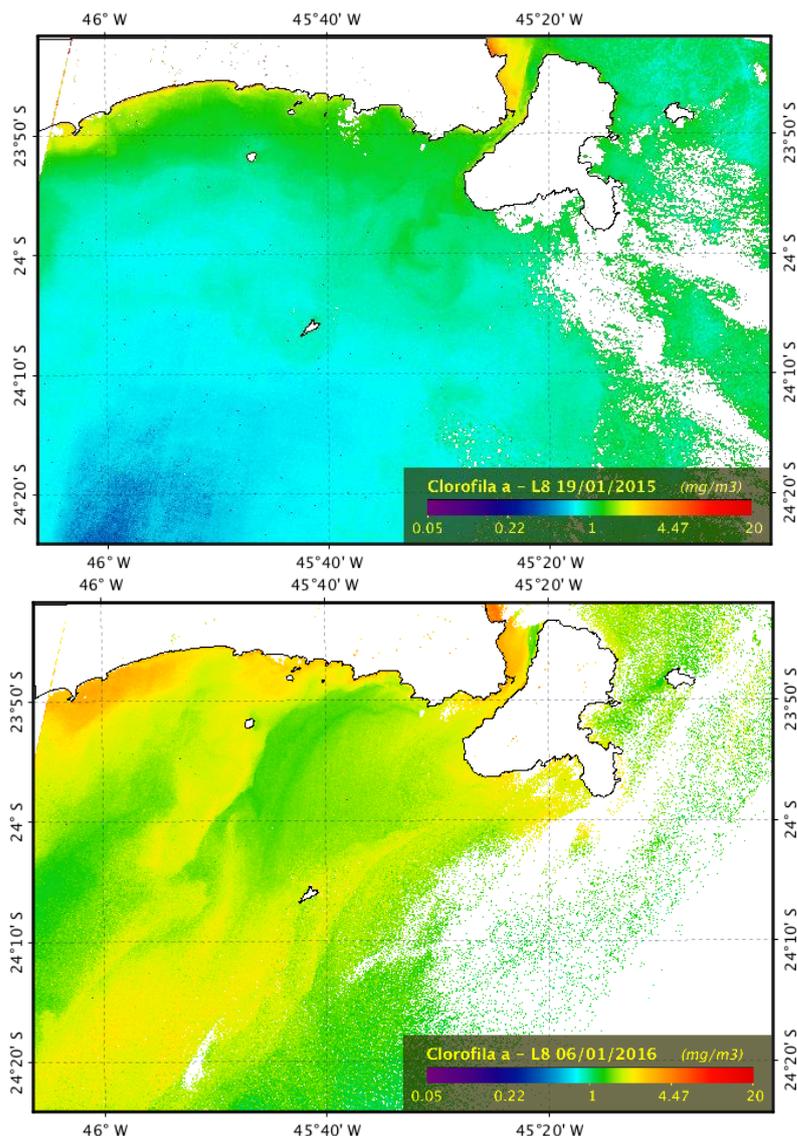
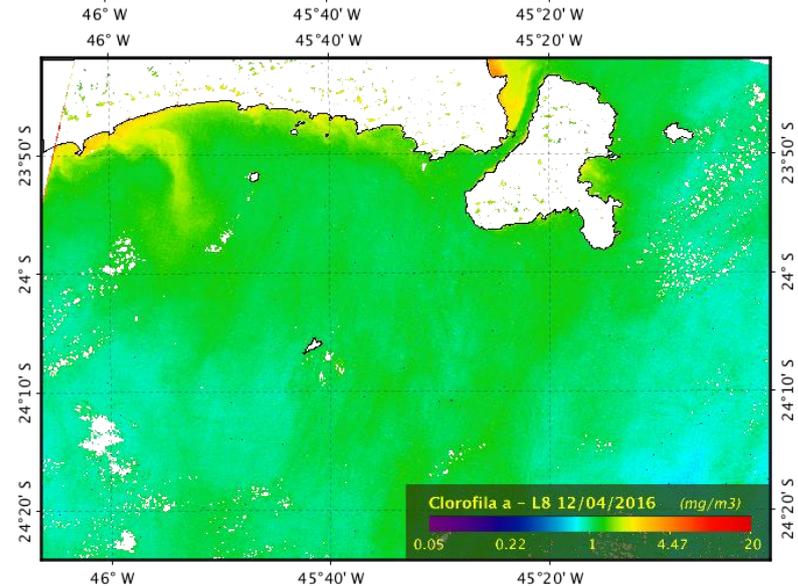
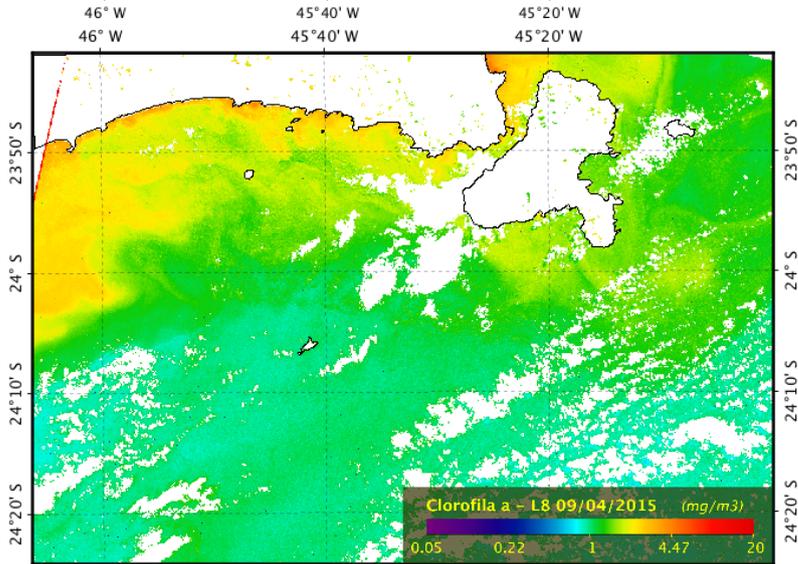
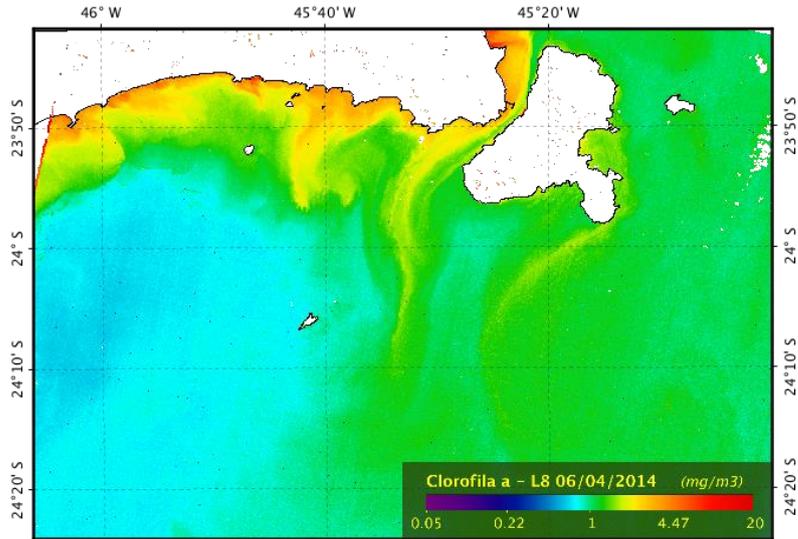


Figura 39 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ilhabela no verão entre 2014 e 2016.

As imagens de distribuição da concentração de clorofila a no **outono** estão representadas na Figura 40 e mostram uma mais intensa produção primária no ano de 2014 nas proximidades da costa, mas que não se espalha pela região Sudeste. Em 2015 e 2016 as concentrações caem e ficam inferiores a $2 \mu\text{g L}^{-1}$, mesmo próximo à costa. À medida que a distância à costa aumenta observam-se concentrações na faixa de $1 \mu\text{g L}^{-1}$, valores frequentemente observados na região.



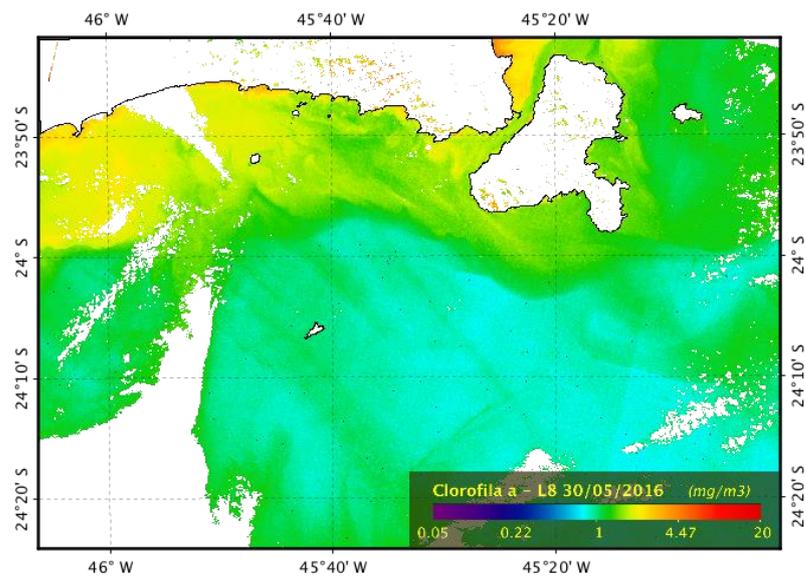


Figura 40 – Concentrações de clorofila a (em $\mu\text{g L}^{-1} = \text{mg m}^{-3}$) na região entre São Sebastião e Ilhabela no outono entre 2014 e 2016.

VI. EVOLUÇÃO DOS FATORES NA REGIÃO

VI.1. COMUNIDADES TRADICIONAIS

De acordo com as diversas fontes consultadas (vários documentos, datados de 2005 a 2017), o Litoral Norte possui 82 **comunidades tradicionais caiçaras**, sendo 31 em Ubatuba, seis em Caraguatatuba, 23 em Ilhabela e 22 em São Sebastião.

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 (CARDOSO, 2014; PIRRÓ, 2008).

Apesar de outras eventuais fontes de renda, 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.

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.

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 62 – 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
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.

Quadro 63 – 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

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%. Os leitos do Sistema Único de Saúde (coeficiente por mil habitantes) apresentaram valores sensivelmente idênticos em 2005 (1,01) e em 2016 (1,04).

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).

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%, de acordo com os dados do SNIS. O nível de atendimento do sistema de esgoto apresentou, em termos médios, e de acordo com a mesma fonte, uma evolução positiva na região (de 27% em 2005 passou a 41% em 2016); contudo, em São Sebastião e Ubatuba o nível de atendimento piorou, comparando os anos 2005 e 2016. Já o nível de atendimento do sistema de coleta de resíduos apresentou evolução positiva em todos os municípios, atingindo nível próximo a 100% de atendimento em 2015 em toda a região.

Quadro 64 – 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
Estabelecimentos de saúde (n.º)	196 (2005)	432 (2017)	Aumento
Leitos de internação (n.º)	362 (2008)	395 (2016)	Aumento
Leitos de internação (coeficiente por mil habitantes)	1,34 (2008)	1,28 (2016)	Redução
Leitos SUS (coeficiente por mil habitantes)	1,01 (2008)	1,04 (2016)	Aumento
IDHM-Educação	0,512 (2000)	0,695 (2010)	Aumento
Estabelecimentos de ensino (n.º)	332 (2005)	336 (2015)	Aumento (ligeiro)
Nível de atendimento do	75% (2005)	72% (2015)	Redução (ligeira)

Variável	Condição de base (ano)	Situação atual (ano)	Evolução
sistema de abastecimento de água (%)			
Nível de atendimento da coleta de esgoto (%)	27% (2005)	41% (2016)	Aumento
Nível de atendimento da coleta de resíduos (%)	98 (2000)	100 (2015)	Aumento

VI.5. VEGETAÇÃO COSTEIRA

A informação disponível não permite quantificar a área de abrangência da vegetação costeira na condição de base e 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 significativa em qualquer dos quatro municípios.

VI.6. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS INTERIORES

Da evolução dos dados coletados 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, e de forma semelhante, em todos os municípios;
- 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”;
- A **Mortandade de peixes** na região verificou um grande aumento até 2013, reduzindo-se posteriormente para valores muito reduzidos, comparáveis aos do ano base (2008).

Quadro 65 – 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

Variável	Condição de base (ano)	Situação atual (ano)	Evolução
Índice de Qualidade da Água (IQA) médio anual	63 (2007) Compatível com qualidade "Boa"	64 (2016) Compatível com qualidade "Boa"	Manutenção
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
Mortandades de peixes (n.º médio anual)	Inferiores a um evento anual por município (2008)	Inferiores a um evento anual por município (2016)	Manutenção (com variação acentuada antes – aumento, e após 2013 - redução)

VI.7. QUALIDADE DAS ÁGUAS COSTEIRAS

Considerando os dados de monitoramento da CETESB entre 2005 e 2016, verificaram-se concentrações de **enterococcus** que ultrapassam os limites da CONAMA 357/2005 (100 UFC 100 mL⁻¹) em todos os municípios com exceção de Ubatuba. Nos municípios de São Sebastião e Caraguatatuba este indicador, associado aos esgotos domésticos, apresenta os piores valores da região, sem associação à atividade de veraneio. Embora cidades costeiras, elas apresentam uma atividade de veraneio bem menos significativa do que Ilhabela e Ubatuba, e um desenvolvimento industrial relativamente elevado.

Comparando a condição base com a situação atual, em nenhum município se observa uma tendência de aumento ou de diminuição na contaminação por enterococcus; observa-se uma variabilidade grande ao longo dos anos, o que pode estar associado a processos de circulação hidrodinâmica.

Os **coliformes termotolerantes** apresentaram também valores muito elevados, excedendo os limites da CONAMA 357/2005 (1000 UFC 100 mL⁻¹), mesmo nos municípios de Ilhabela e Ubatuba. Também se observa uma intensa variabilidade nas concentrações medidas, indicando que também estas concentrações são severamente afetadas pelo processo de circulação hidrodinâmica. Inclusive, é possível que os emissários submarinos sejam responsáveis por parte desta contaminação, medida nas praias.

O município de São Sebastião apresenta concentrações um pouco mais elevadas de **clorofila a** (ultrapassando os máximos estipulados por critérios de qualidade da água estabelecidos pela CETESB) e de **turbidez**.

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 baixas. Ilhabela também não apresenta fortes concentrações em seu entorno, indicando que, mesmo sendo caracteristicamente região de veraneio, sua intensidade ainda não ultrapassou os limites estabelecidos na resolução CONAMA 357/2005.

Aparentemente a turbidez tem uma forte influência na produção primária e embora seja possível que a concentração de nutrientes seja maior no período de verão, a concentração de material particulado em suspensão pode promover a redução na produção primária.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, C. 2000. **As populações caiçaras e o mito do bom selvagem: a necessidade de uma nova abordagem interdisciplinar.** Revista de Antropologia, São Paulo, USP, v. 43 nº 1.

ADAMS, C. 2002. **Identidade Caiçara: exclusão histórica e sócio-ambiental.** In: Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia. Palestras Convidadas do IV Simpósio Brasileiro de Etnobiologia e Etnoecologia. Ulysses P. de Albuquerque (org.), Recife: Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia. P. 27 – 43.

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.

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. 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.

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.

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.

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.

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.; BARRELLA, 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.

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.

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 & Conservação* 14(2), 35-45.

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.

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 Nº 432/07.

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.

IFDM – ÍNDICE FIRJAN DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL. Disponível em: <http://www.firjan.com.br/ifdm>. Acessado em: setembro de 2017.

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.

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.

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.

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 Campina, 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. Ministério da Educação. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/planos-de-educacao/situacao-dos-planos-de-educacao>.

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., & GARCIA-CHARTON, 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, 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.

PIRRÓ, M. S. A. 2008. **BELA ILHA: Relatório Socioambiental das Comunidades Tradicionais Caiçaras do Arquipélago de Ilhabela - SP: Impactos do 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 SÃO SEBASTIÃO. 2013. **Plano Municipal de Saneamento Básico São Sebastião – SP**. Governo do Estado de São Paulo.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBATUBA. 2013. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – Ubatuba**.

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.

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.

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.

SIMOES 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.

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.

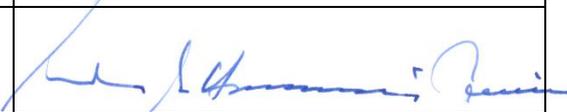
VIANNA, L. P. 2008. **De invisíveis a protagonistas: populações tradicionais e unidades de conservação**. São Paulo: Annablume; Fapesp. 340p.

WALM, 2012. **Programa de Educação Ambiental de São Paulo - PEA-SP.** Relatório Final de Diagnóstico Participativo - Litoral Norte. Novembro/2012.

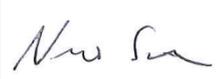
WERDELL P. J. AND BAILEY S. W. 2005. **An improved in-situ bio-optical data set for ocean color algorithm development and satellite data product validation.** *Remote Sensing of Environment* **98**(1), 122-40.

VIII. EQUIPE TÉCNICA

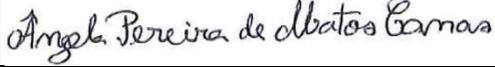
Equipe da Empresa Consultora V&S Ambiental/Nemus

Profissional	Pedro Bettencourt
Empresa	V&S Ambiental / Nemus
Registro no Conselho de Classe	CREA/BA 051427452-2
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	6816028
Responsável pela(s) Seção(ões)	Coordenação geral e direção técnica
Assinatura	

Profissional	Diogo Maia
Empresa	V&S Ambiental / 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)	III
Assinatura	

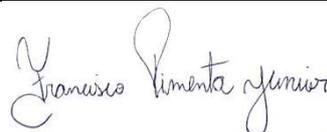
Profissional	Nuno Silva
Empresa	V&S Ambiental / Nemus
Registro no Conselho de Classe	CREA/BA 051400702-8
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	6816046
Responsável pela(s) Seção(ões)	V
Assinatura	

Profissional	Sara de Sousa
Empresa	V&S Ambiental / 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)	IV
Assinatura	

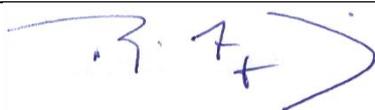
Profissional	Ângela Canas
Empresa	V&S Ambiental / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	V
Assinatura	

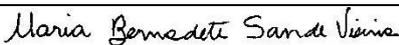
Profissional	Ana Carolina Gonçalves Paes
Empresa	V&S Ambiental
Registro no Conselho de Classe	Não possui conselho de classe
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	6511155
Responsável pela(s) Seção(ões)	III
Assinatura	

Profissional	Carolina Rodrigues Bio Poletto
Empresa	V&S Ambiental
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)	III
Assinatura	

Profissional	Francisco Pimenta Júnior
Empresa	V&S Ambiental
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)	III
Assinatura	

Profissional	Mateus Rodrigues Giffoni
Empresa	V&S Ambiental / 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)	IV
Assinatura	

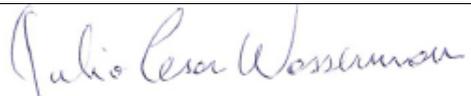
Profissional	Ruy Aguiar Dias
Empresa	V&S Ambiental
Registro no Conselho de Classe	Não possui conselho de classe
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	1560267
Responsável pela(s) Seção(ões)	III
Assinatura	

Profissional	Maria Bernadete Sande Vieira
Empresa	V&S Ambiental
Registro no Conselho de Classe	CREA/BA: 8.916-D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	215978
Responsável pela(s) Seção(ões)	III
Assinatura	

Profissional	Cláudia Fulgêncio
Empresa	V&S Ambiental / 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)	I, II, V, VI
Assinatura	

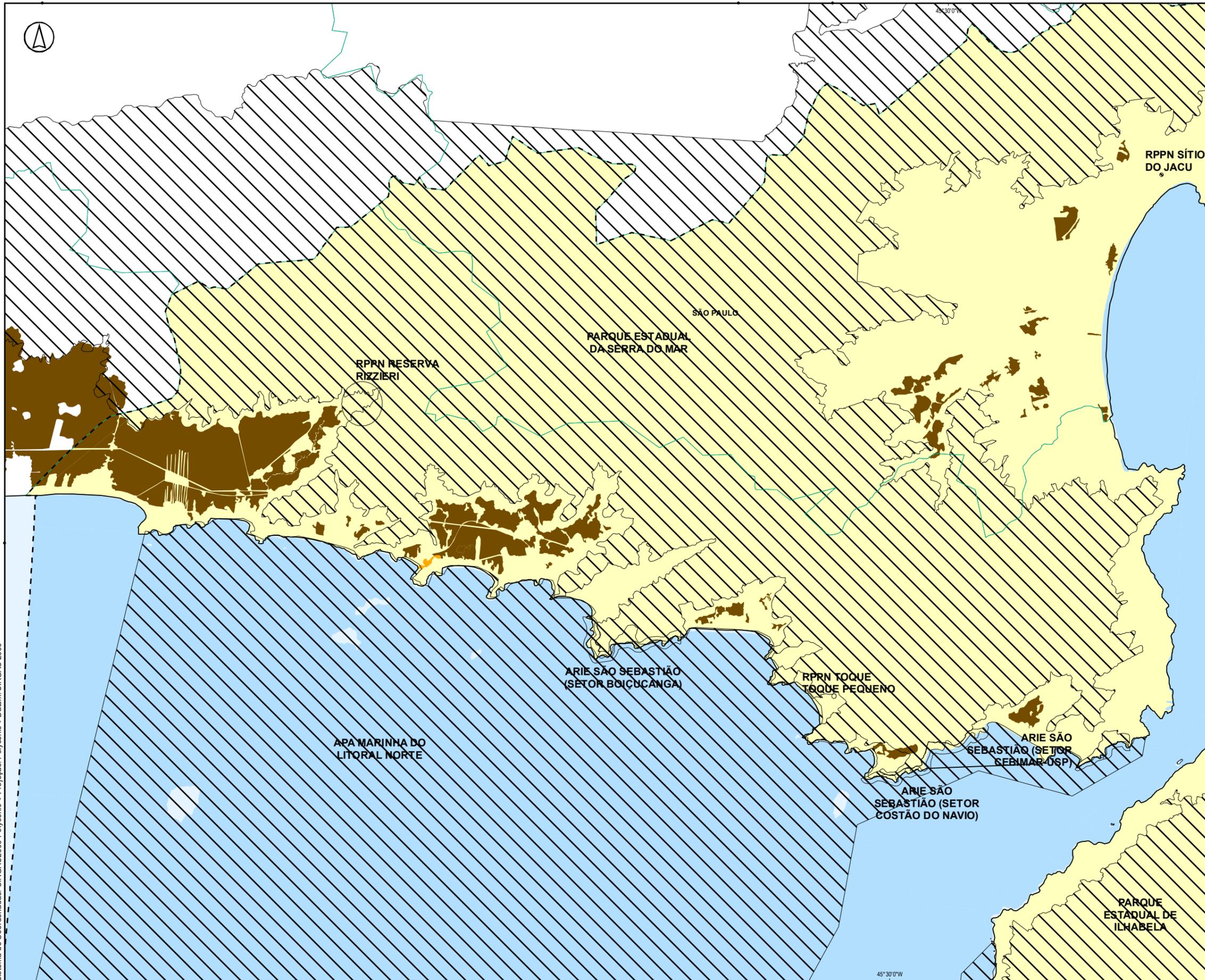
Profissional	Maria Grade
Empresa	V&S Ambiental / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	Sistema de Informação Geográfica
Assinatura	

Profissional	Marcel Peruzzo Scarton
Empresa	V&S Ambiental
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 Wasserman
Empresa	V&S Ambiental / Nemus
Registro no Conselho de Classe	AOCEANO - 597
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	99384
Responsável pela(s) Seção(ões)	V
Assinatura	

Profissional	Flávio Antônio Gomes
Empresa	V&S Ambiental / Nemus
Registro no Conselho de Classe	CRBio: 12960-02
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5655986
Responsável pela(s) Seção(ões)	V
Assinatura	

APÊNDICE



- MALHA TERRITORIAL**
- Unidade de federação
 - Município
- UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**
-
- REMANSCENTE 2008-2009**
- Mangue
 - Restinga
- ABRANGENCIA ESPACIAL**
- Faixa Marinha
 - Área Terrestre
- Base cartográfica • IBGE, 2015

Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polyconic • Projeção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000



nemus empowering sustainability

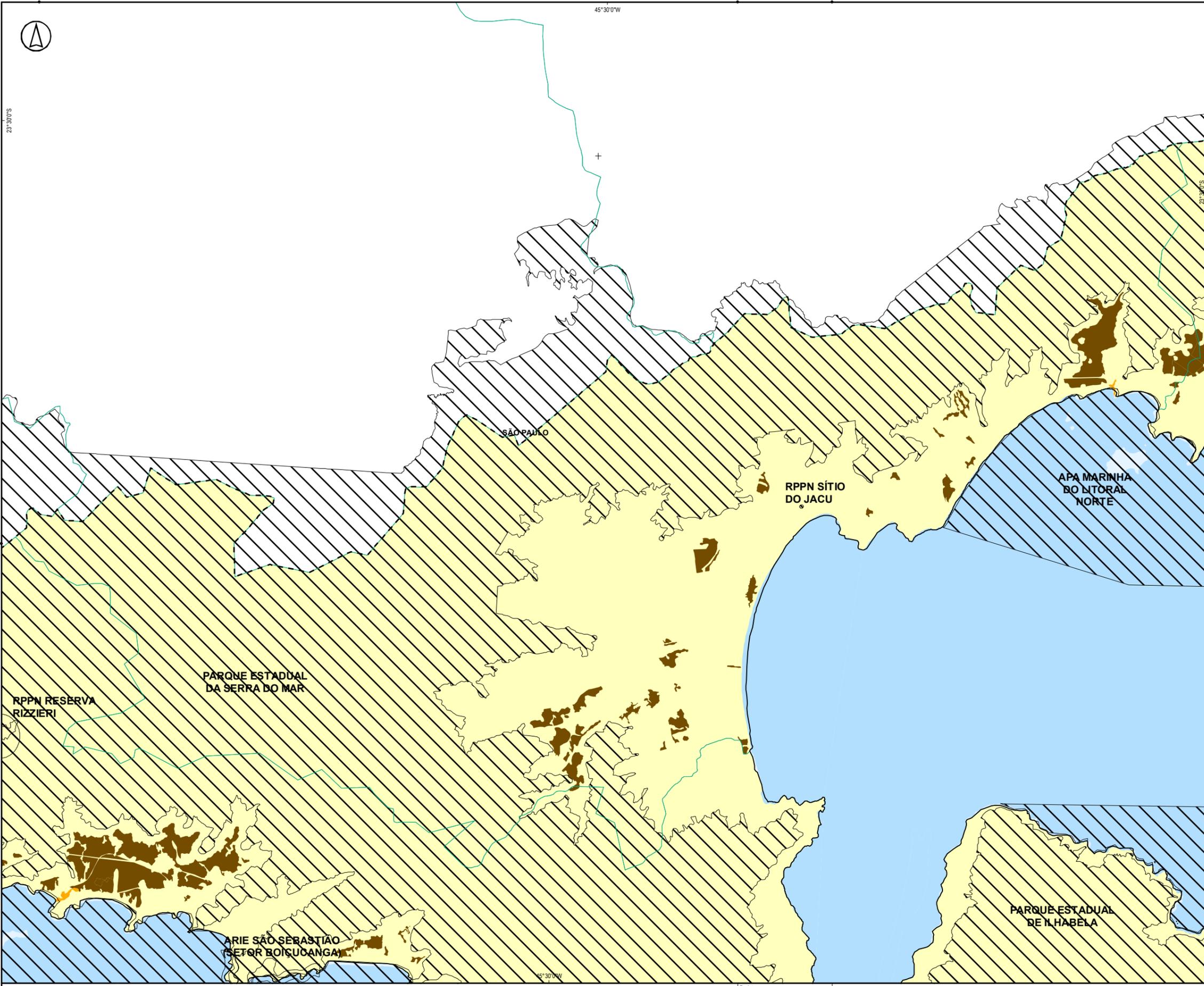
Projeto	Sara de Sousa
Verificou	Sara de Sousa
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS

Áreas de mangue e restinga e sua relação com Unidades de Conservação: SÃO SEBASTIÃO

Escala	1:150 000
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica
Escala gráfica	0 2 000 4 000 m

Número	1.A	
Código	novembro 2017	Folha 1/1
Data	T16077_MAPA_01A_R2_UC_171106	



Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000, Polycônica • Projeção: Polycônica • Datum: SIRGAS 2000

- MALHA TERRITORIAL**
- Unidade de federação
 - Município
- UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**
-
- REMANESCENTE 2008-2009**
- Mangue
 - Restinga
- ABRANGENCIA ESPACIAL**
- Faixa Marinha
 - Área Terrestre
- Base cartográfica • IBGE, 2015



nemus empowering sustainability

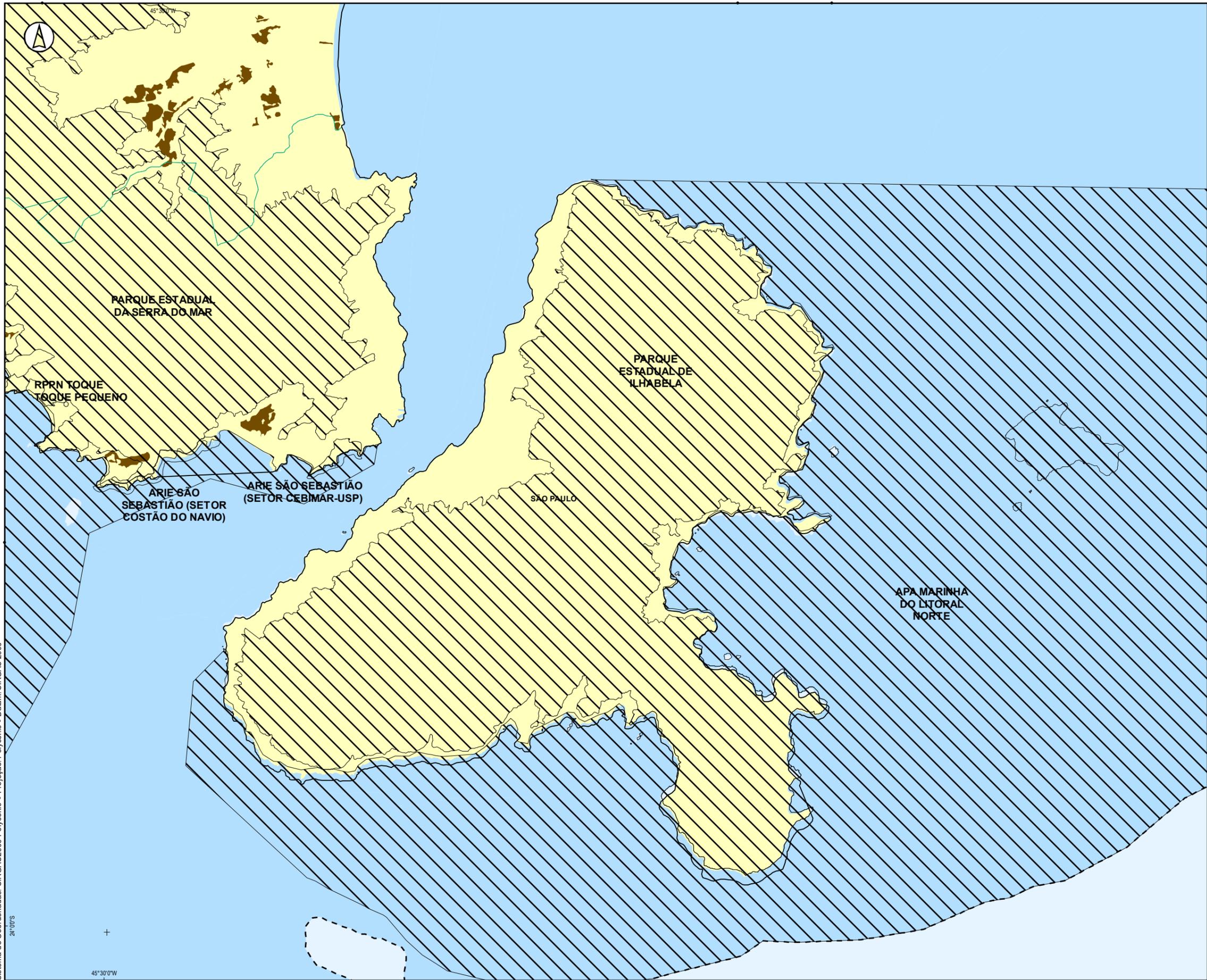
Projitou	Sara de Sousa
Verificou	Sara de Sousa
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS

Áreas de mangue e restinga e sua relação com Unidades de Conservação: CARAGUATATUBA

Escala	1:150 000
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica
Escala gráfica	

Número	1.B	
Código	novembro 2017	Folha 1/1
Data	T16077_MAPA_01B_R2_UC_171106	



Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polycônic • Projeção: Polycônic • Datum: SIRGAS 2000

- MALHA TERRITORIAL**
- Unidade de federação
 - Município
- UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**
-
- REMANSCENTE 2008-2009**
- Mangue
 - Restinga
- ABRANGENCIA ESPACIAL**
- Faixa Marinha
 - Área Terrestre
- Base cartográfica • IBGE, 2015



nemus empowering sustainability

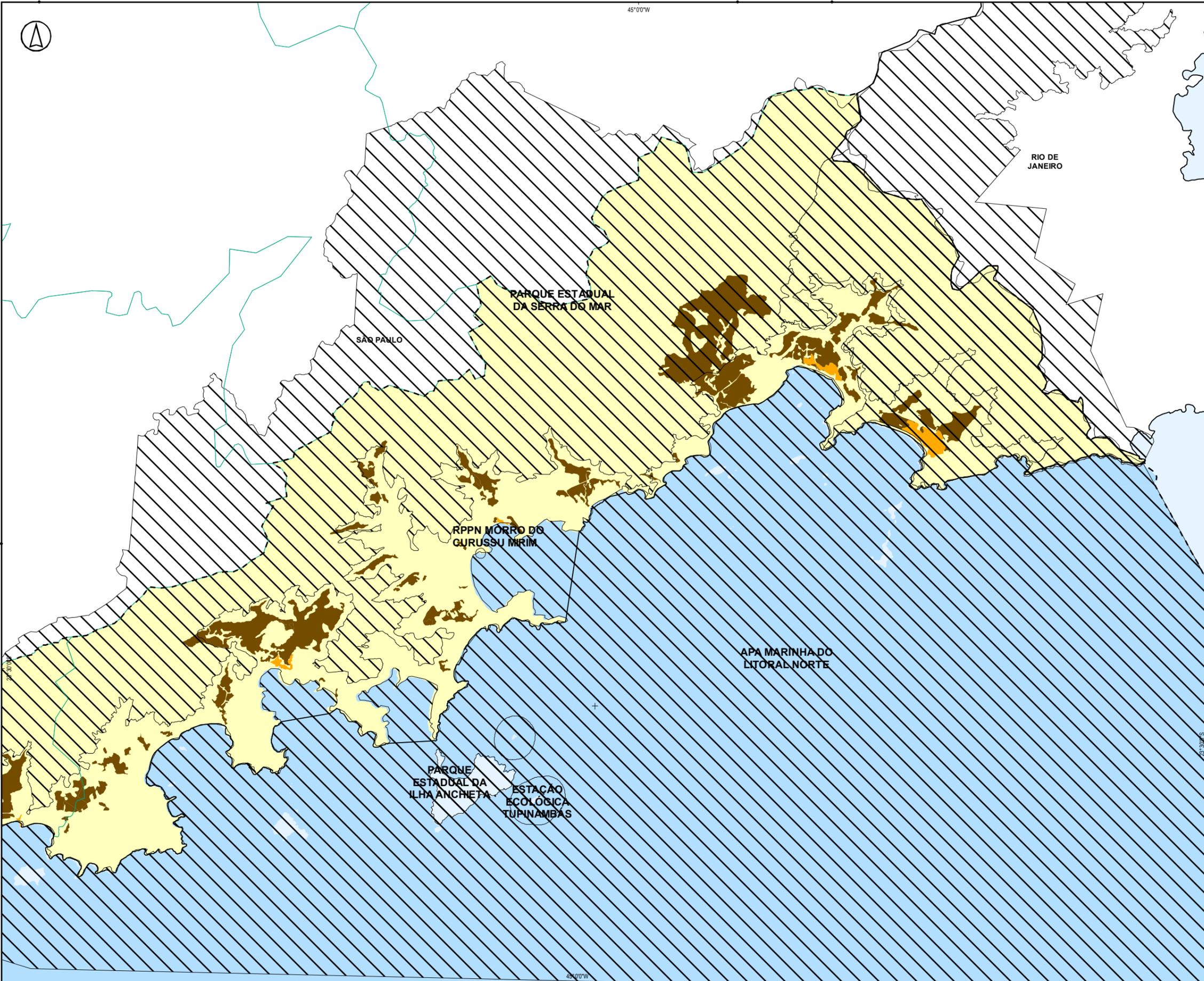
Projeto	Sara de Sousa
Verificou	Sara de Sousa
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS

Áreas de mangue e restinga e sua relação com Unidades de Conservação: ILHABELA

Escala	1:150 000
Sistema de referência	SIRGAS 2000 em projeção policônica
Escala gráfica	0 2 000 4 000 m

Número	1.C	
Código	novembro 2017	Folha 1/1
Data	T16077_MAPA_01C_R2_UC_171106	



Sistema de Coordenadas: SIRGAS2000 Polyconic • Projecção: Polyconic • Datum: SIRGAS 2000

MALHA TERRITORIAL

- Unidade de federação
- Município

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

-

REMANSCENTE 2008-2009

- Mangue
- Restinga

ABRANGENCIA ESPACIAL

- Faixa Marinha
- Área Terrestre

Base cartográfica • IBGE, 2015



nemus empowering sustainability

Projeto	Sara de Sousa
Verificou	Sara de Sousa
Desenhou	João Fernandes
Aprovou	Pedro Bettencourt

PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS

Áreas de mangue e restinga e sua relação com Unidades de Conservação: UBATUBA

Escala: **1:200 000**

Sistema de referência: SIRGAS 2000 em projeção policônica

Escala gráfica: 0 2 000 4 000 m

Número		1.D	
Código	novembro 2017	Folha	1/1
Data	T16077_MAPA_01D_R2_UC_171106		

