

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

Relatório Técnico Preliminar (Fase de Escopo)

Região Metropolitana da Baixada Santista / SP



Volume 1

E&P

Revisão 02
Fevereiro/2019



PETROBRAS

Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos - PAIC

Região Metropolitana da Baixada Santista/SP

**Relatório Técnico Preliminar
(Produto 2.1.1 - Fase 2)
Volume 01**

Fevereiro / 2019



E&P

ÍNDICE GERAL

I.	NOTA INTRODUTÓRIA.....	1
	I.1. PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS (PAIC)	1
	I.2. CONTEXTO DO PRESENTE RELATÓRIO NO PAIC	3
II.	REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA/SP.....	5
	II.1. CONTEXTO GEOGRÁFICO.....	6
	II.2. DESENVOLVIMENTO REGIONAL	9
III.	EMPREENDIMENTOS	13
	III.1. ENERGIA, PETRÓLEO E GÁS NATURAL.....	15
	III.1.1. Introdução	15
	III.1.2. Produção e escoamento de petróleo e gás natural no Polo Pré-Sal da Bacia de Santos: Etapas 1, 2 e 3	17
	III.1.3. Carteira de Diesel na Refinaria Presidente Bernardes de Cubatão.....	26
	III.1.4. Usina Termoelétrica (UTE) Euzébio Rocha	27
	III.2. INFRAESTRUTURAS PORTUÁRIAS	28
	III.2.1. Centro de Tecnologia e Construção Offshore (CTCO).....	28
	III.2.2. Ampliação do Terminal Integrador Portuário Luiz Antônio Mesquita (TIPLAM) – antigo terminal Ultrafértil.....	28
	III.2.3. Brasil Terminal Portuário (Terminal Portuário BTP)	29
	III.2.4. Terminal DP World Santos (ex-Embraport)	30
	III.2.5. Dragagem de aprofundamento do Porto de Santos	30
	III.3. INFRAESTRUTURAS RODOVIÁRIAS.....	32
	III.3.1. Avenida Perimetral de Santos	32
	III.3.2. Avenida Perimetral do Guarujá	33
	III.4. SÍNTESE	35
IV.	ABORDAGEM METODOLÓGICA	37
	IV.1. COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	37
	IV.2. FATORES AMBIENTAIS E SOCIAIS.....	39
	IV.3. LIMITES ESPACIAIS E TEMPORAIS	40
	IV.4. ESTRESSORES	41
V.	FATORES AMBIENTAIS E SOCIAIS.....	42

V.1. METODOLOGIA.....	43
V.1.1. Levantamento de fatores ambientais e sociais	43
V.1.2. Análise de fatores	45
V.2. LEVANTAMENTO DE FATORES	49
V.2.1. Meio socioeconômico	49
V.2.2. Meio biótico.....	109
V.2.3. Meio físico.....	163
V.3. ANÁLISE DE FATORES	219
V.3.1. Valor dos fatores.....	219
V.3.2. Exposição dos fatores.....	223
V.3.3. Análise pericial do grupo de fatores.....	229
V.4. PROPOSTA DE FATORES.....	230
V.5. LISTA DE EMPREENDIMENTOS RELEVANTES PARA OS FATORES.....	233
VI. ABRANGÊNCIA ESPACIAL DA ANÁLISE	235
VII. ABRANGÊNCIA TEMPORAL DA ANÁLISE	240
VIII. ESTRESSORES	244
VIII.1. METODOLOGIA.....	245
VIII.2. IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS ESTRESSORES	246
VIII.2.1. Identificação de ações (estressores) geradoras de impactos dos empreendimentos.....	246
VIII.2.2. Identificação de estressores naturais.....	248
VIII.2.3. Identificação de outras ações que influenciam os fatores.....	261
VIII.3. VERIFICAÇÃO E SELEÇÃO.....	263
IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	266
X. EQUIPE TÉCNICA.....	290

QUADROS

Quadro 1 – Licenças (prévia, de instalação e de operação) correspondentes aos empreendimentos da Etapa 1	18
Quadro 2 - Licenças (prévia, de instalação e de operação) correspondentes aos empreendimentos da Etapa 2	20
Quadro 3 – Atividades do Projeto Etapa 3, blocos e campos	24
Quadro 4 – Lista de empreendimentos propostos avaliar no âmbito da avaliação de impactos cumulativos a realizar na região Metropolitana da Baixada Santista	35
Quadro 5 – Indicadores população residente.....	51
Quadro 6 – Indicadores população urbana e rural.....	52
Quadro 7 – Indicadores de densidade populacional.....	52
Quadro 8 – Dinâmica populacional na Baixada Santista/SP e no Estado de São Paulo.....	54
Quadro 9 – Distribuição da população por faixa etária (2010).....	56
Quadro 10 – Taxa de alfabetização da população residente (2010).....	56
Quadro 11 – Terras Indígenas na Região Metropolitana da Baixada Santista.....	62
Quadro 12 – Comunidades caiçaras na Região Metropolitana da Baixada Santista.....	62
Quadro 13 – Comunidades de pescadores artesanais (não caiçara) na Região Metropolitana da Baixada Santista.....	63
Quadro 14 – População economicamente ativa com 10 e mais anos (2010).....	66
Quadro 15 – População economicamente ativa com 10 e mais anos (2010).....	69
Quadro 16 – Níveis de rendimento da população residente (2010).....	71
Quadro 17 – Indicadores agropecuários na RM Baixada Santista (2017).....	75
Quadro 18 – Distribuição de cada tipo de uso agropecuário na RM Baixada Santista (2017).....	76
Quadro 19 – Unidades produtivas e pescadores (2009/2010).....	77
Quadro 20 – Campos de produção confrontantes da RM Baixada Santista.....	85
Quadro 21 – Componentes ambientais potencialmente afetadas identificadas em EIA (meio socioeconômico).....	97
Quadro 22 – Resultados do levantamento de vegetação natural dos municípios da região Baixada Santista entre 1990 e 2005.....	116
Quadro 23 – Fitofisionomia ocorrentes na Baixada Santista (dados de 2004-2005).....	121
Quadro 24 – Áreas de Conservação terrestres que abrangem a Baixada Santista.....	129
Quadro 25 – Áreas de Conservação marinhas que abrangem a Baixada Santista.....	131
Quadro 26 – Área de cada município protegida por UC na Baixada Santista em 2018.....	135

Quadro 27 – Área de cada município protegida por UC de Proteção Integral na Baixada Santista em 2018.	135
Quadro 28 – Área de cada município protegida por UC de Uso Sustentável na Baixada Santista em 2018.	136
Quadro 29 – Espécies de fauna emblemáticas da área de estudo.	149
Quadro 30 – Componentes ambientais potencialmente afetadas identificadas em EIA (meio biótico).	156
Quadro 31 – Disponibilidade hídrica per capita (Q _{médio} como vazão de referência) bacia hidrográfica da Baixada Santista (UGRHI 07).	167
Quadro 32 – Disponibilidade hídrica superficial à cota 5 m das sub-bacias da bacia hidrográfica da Baixada Santista.	168
Quadro 33 – Evolução do balanço entre demanda e disponibilidade na UGRHI 07 nos últimos anos considerando diversos parâmetros	171
Quadro 34 – Evolução do número de pontos monitorados para a qualidade das águas superficiais na UGRHI 07 desde 2000 por município.	172
Quadro 35 – Resumo da rede de monitoramento da balneabilidade na UGRHI 07 em 2017.	180
Quadro 36 – Ocorrência de emergências químicas constatadas pela CETESB no período 2005-2018 por atividade geradora, nos municípios de Bertioga, Guarujá, Santos e Cubatão	190
Quadro 37 – Ocorrência de emergências químicas constatadas pela CETESB no período 2005-2018 por atividade geradora, nos municípios de São Vicente, Praia Grande, Itanhaém e Peruíbe.	191
Quadro 38 – Ocorrência de emergências químicas constatadas pela CETESB no período 2005-2018 por atividade geradora, na região da Baixada Santista	192
Quadro 39 – Principais ocorrências envolvendo incidentes de poluição por óleo na área de abrangência do plano de área do porto de Santos e região (2005-2014)	194
Quadro 40 – Resumo da rede de monitoramento da qualidade do ar na UGRHI 07 em 2017.	197
Quadro 41 – Classificação de municípios na UGRHI 07 quanto à qualidade do ar, de acordo com as metas intermediárias e padrão final definidos pelo Decreto-Estadual n.º 59.113/2013, em 2016.	199
Quadro 42 – Emissões de GEE no Estado de São Paulo no período 2000-2008 (milhões ton. CO ₂ eq.).....	206
Quadro 43 – Componentes ambientais potencialmente afetadas identificadas em EIA (meio físico).	209
Quadro 44 – Identificação de fatores do meio físico da Baixada Santista para a avaliação de impactos cumulativos de acordo com o tipo de análise parcial.....	217
Quadro 45 – Questionário para determinação do valor dos fatores pré-selecionados	221

Quadro 46 – Questionário para determinação da susceptibilidade dos fatores ..	226
Quadro 47 – Questionário para determinação da afetação por impactos cumulativos	228
Quadro 48 – Exposição dos fatores	228
Quadro 49 – Lista de empreendimentos pós-2005 e empreendimentos relevantes para os fatores na região metropolitana da Baixada Santista	233
Quadro 50 – Áreas de influência (AID ou AII) referidas nos EIA dos empreendimentos propostos avaliar	236
Quadro 51 – Cronograma de atividade dos empreendimentos.....	242
Quadro 52 – Ações geradoras de impactos identificadas com base nos EIA.	247
Quadro 53 – Acidentes naturais ocorridos no período 2000-2015 na UGRHI Baixada Santista e Estado de São Paulo.....	250
Quadro 54 – Potencial influência dos estressores naturais nos fatores.	256
Quadro 55 – Estressores propostos analisar e sua natureza.....	264

FIGURAS

Figura 1 – Região Metropolitana da Baixada Santista/SP, inserida na área de estudo do Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos.	6
Figura 2 – Linha de tempo: conformação da região metropolitana da Baixada Santista/SP.	12
Figura 3 – Distribuição dos projetos e blocos associados à Etapa 1.	22
Figura 4 – Distribuição dos projetos e blocos associados à Etapa 2.	23
Figura 5 – Distribuição dos blocos associados à Etapa 3.	25
Figura 6 – Matriz de análise de exposição para cada fator	47
Figura 7 – Região Metropolitana da Baixada Santista/SP, inserida na área do Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos.	50
Figura 8 – Densidade populacional na Região Metropolitana da Baixada Santista.	53
Figura 9 – Distribuição da população por gênero na R.M. Baixada Santista e no Estado de São Paulo (2010).	55
Figura 10 – Níveis de instrução da população com 10 ou mais anos (2010).	58
Figura 11 – Evolução do IDHM nos Municípios da RM Baixada Santista e Estado de São Paulo.	59
Figura 12 – Evolução das componentes do IDHM nos Municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista.	60
Figura 13 – Comunidades de pescadores artesanais e comunidades caiçaras na RM Baixada Santista.	65
<i>Figura 14 – Proporção de pessoas ocupadas por atividade na RM Baixada Santista.</i>	67
Figura 15 – Empregos formais na RM Baixada Santista (2000-2016).	68
<i>Figura 16 – Índice de Gini na RM Baixada Santista e Estado de São Paulo.</i>	70
<i>Figura 17 – PIB a preços correntes nos municípios da RM Baixada Santista (2002 a 2015).</i>	72
<i>Figura 18 – Evolução do PIB (a preços correntes) nos municípios da RM Baixada Santista de 2002 a 2015 (2002=100).</i>	73
<i>Figura 19 – Crescimento do VAB por setores nos municípios da RM Baixada Santista de 2002 a 2015.</i>	74
Figura 20 – Evolução do número de unidades produtivas de pesca (2009-2017).	78
Figura 21 – Evolução da quantidade pescada (2009-2017).	79
Figura 22 – Evolução do valor do pescado (2009-2017).	80
Figura 23 – Preço médio por kg de pescado (2010/ 2017).	81
Figura 24 – Espécies mais pescadas (2010 e 2017) na RM Baixada Santista.	82
Figura 25 – Evolução do VAB industrial nos municípios da RM Baixada Santista de 2002 a 2015.	83

Figura 26 – Taxa de crescimento média anual do VAB industrial da RM Baixada Santista.	84
<i>Figura 27 – Produção anual de condensado nos campos confrontantes da RM Baixada Santista.</i>	85
<i>Figura 28 – Produção anual de gás natural não associado nos campos confrontantes da RM Baixada Santista.</i>	86
Figura 29 – Evolução do VAB dos serviços nos municípios da RM Baixada Santista de 2002 a 2015.	87
<i>Figura 30 – Taxa de crescimento média do VAB dos serviços da RM Baixada Santista.</i>	88
Figura 31 – Valores anuais recebidos de royalties e participação especial devidos da produção de gás natural e petróleo na RM Baixada Santista.	90
Figura 32 – Proporção de domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais na RM Baixada Santista (2000 e 2010).	92
Figura 33 – Proporção da população residente em aglomerados subnormais na RM Baixada Santista (2000 e 2010).	93
Figura 34 – Nível de atendimento do sistema de abastecimento de águas dos municípios da RM Baixada Santista (2000 e 2010).	94
Figura 35 – Nível de atendimento do sistema de esgoto sanitário dos municípios da RM Baixada Santista (2000 e 2010).	95
Figura 36 – Nível de atendimento do sistema de coleta de resíduos dos municípios da RM Baixada Santista (2000 e 2010).	96
Figura 37 – Notícias publicadas entre 2009 e 2018 por tema/ano.	101
<i>Figura 38 – Notícias publicadas entre 2009 e 2018 sobre o tema emprego.</i>	102
<i>Figura 39 – Notícias publicadas entre 2009 e 2018 sobre o tema pesca.</i>	102
<i>Figura 40 – Notícias publicadas entre 2009 e 2018 sobre o tema serviços públicos.</i>	103
<i>Figura 41 – Notícias publicadas entre 2009 e 2018 sobre o tema comunidades tradicionais.</i>	104
<i>Figura 42 – Notícias publicadas entre 2009 e 2018 sobre o tema habitação.</i>	105
<i>Figura 43 – Publicações sobre movimentos sociais e manifestações públicas de opinião por tema/ano.</i>	106
Figura 44 – Enquadramento da área de estudo nos biomas brasileiros.	110
Figura 45 – Reconstituição da cobertura florestal do Estado de São Paulo.	113
Figura 46 – Índices de vegetação natural remanescente (em 2001) nas diferentes unidades de gerenciamento de recursos hídricos (UGHR) no Estado de São Paulo, observadas as diferentes porcentagens de ocorrência.	115
Figura 47 – Evolução temporal da área ocupada pelos remanescentes de vegetação natural nos municípios da região Baixada Santista entre 1990 e 2005.	117
Figura 48 – Mapa das florestas do bioma Mata Atlântica.	120

Figura 49 – Distribuição regional da vegetação natural na área de estudo (dados de 2004-2005).	122
Figura 50 – Mapa das áreas desmatadas.	124
Figura 51 – Unidades de Conservação Administradas pelo Instituto Florestal (IF), pela Fundação para Conservação e a Proteção Florestal (FF) e pelo Instituto de Botânica (IBt) no Estado de São Paulo.	126
Figura 52 – Unidades de Conservação conforme agrupadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).	128
Figura 53 – Unidades de Conservação na área de abrangência espacial da Baixada Santista.	133
Figura 54 – Espécies da flora ameaçada de extinção nas revisões de 2004 e 2016 da Lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo.	141
Figura 55 – Espécies de vertebrados ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo em 2010 e 2014.	147
Figura 56 – Espécies da fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo em 2014.	148
Figura 57 – Áreas potencialmente críticas para utilização de águas subterrâneas na UGRHI 07.	167
Figura 58 – Evolução da vazão outorgada de água na UGRHI 07 por tipo de origem (superficial e subterrânea) no período 2013-2017.	170
Figura 59 – Evolução da vazão outorgada de água na UGRHI 07 por tipo de uso no período 2013-2017.	170
Figura 60 – Número de pontos e classificação do IQA na UGRHI 07 no período 2012-2017.	174
Figura 61 – Número de pontos e classificação do IAP na UGRHI 07 no período 2012-2017.	177
Figura 62 – Número de pontos e classificação do IVA na UGRHI 07 no período 2012-2017.	178
Figura 63 – Número de pontos e classificação do IET na UGRHI 07 no período 2012-2017.	179
Figura 64 – Evolução da qualificação anual das praias da UGRHI 07 no período 2013-2017.	181
Figura 65 – Evolução do IQAC médio em áreas monitoradas da UGRHI 07 no período 2012-2017.	185
Figura 66 – Evolução do IETC médio em áreas monitoradas da UGRHI 07 no período 2012-2017.	186
Figura 67 – Distribuição das áreas contaminadas cadastradas em 2017 na Baixada Santista por tipo de atividade.	188
Figura 68 – Evolução das áreas contaminadas na Baixada Santista e no Estado de São Paulo cadastradas entre 2005 e 2015.	189

Figura 69 – Número de emergências químicas constatadas na Baixa Santista por atividade geradora no período 2005 – 2018.	193
Figura 70 – Número de emergências químicas constatadas na Baixada Santista por atividade geradora face ao total do Estado de São Paulo no período 2005 – 2018.	194
Figura 71 – Evolução das emissões de origem veicular na região metropolitana da Baixada Santista no período 2006 – 2016.	198
Figura 72 – Distribuição percentual da qualidade do ar quanto a MP ₁₀ (padrões de curto prazo) em estações da Baixada Santista.	200
Figura 73 – Evolução das concentrações médias anuais de PM ₁₀ nas estações da Baixada Santista no período 2008 – 2017.	201
Figura 74 – Distribuição percentual da qualidade do ar quando ao ozônio (padrões de curto prazo) em estações da Baixada Santista.	202
Figura 75 – Distribuição porcentual da qualidade do ar quando ao dióxido de enxofre (padrões de curto prazo) em estações da Baixada Santista.	204
Figura 76 – Emissão veiculares de GEE nas regiões metropolitanas do estado de São Paulo em 2016.	206
Figura 77 – Número de projetos com impactos identificados em estudo de impacto ambiental por componente do meio físico da Baixada Santista.	211
Figura 78 – Número de impactos identificados em estudo de impacto ambiental por componente do meio físico da Baixada Santista.	212
Figura 79 – Suporte à definição da abrangência espacial no mar.	239
Figura 80 – Evolução do número de acidentes naturais no período 2000-2015 na UGRHI Baixada Santista e no Estado de São Paulo.	251
Figura 81 – Risco de ocorrência de tornados no litoral de São Paulo (a elipse representa a região metropolitana da Baixada Santista).	252
Figura 82 - Vulnerabilidade da região da Baixada Santista e estuário de Santos.	255

LISTA DE SIGLAS

ADA	Área Diretamente Afetada
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
ANT	Áreas Naturais Tombadas
APA	Área de Proteção Ambiental
APACIP	APA Cananeia-Iguape-Peruíbe
APAMLC	APA Marinha Litoral Centro
APAMLS	APA Marinha Litoral Sul
APASC	Área de Proteção Ambiental Santos Continente
APP	Áreas de Preservação Permanente
CCME	<i>Canadian Council of Ministers of the Environment</i>
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CEPLAC	Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
CEQ	<i>Council on Environmental Quality</i>
CING	Complexo Industrial Naval do Guarujá
CO	Monóxido de Carbono
CTCO	Centro de Tecnologia e Construção Offshore
DP	Desenvolvimento de Produção
DPP	Domicílios Particulares Permanentes
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPC	Estações de Pré-condicionamento
ESEC	Estação Ecológica
ESECT	Estação Ecológica dos Tupiniquins
ETA	Estações de Tratamento de Água
ETE	Estações de Tratamento de Esgoto
FPSO	<i>Floating Production, Storage and Offloading</i>
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
GEE	Gás de Efeito de Estufa
GN	Gás Natural
HDT	Unidade de Hidrotratamento de Diesel

IAP	Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDEA	Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IET	Índice de Estado Trófico
IETC	Índice de Estado Trófico Costeiro
IFC	<i>International Finance Corporation</i>
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change / Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas</i>
IPMCA	Índice de Variáveis Mínimas para a Preservação da Vida Aquática
IQA	Índice de Qualidade das Águas
IQAC	Índice de Qualidade de Águas Costeiras
IUCN/UICN	<i>International Union for Conservation of Nature</i>
IVA	Índice de Qualidade das Águas para Fins de Proteção de Vida Aquática
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MC	Mudanças Climáticas
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MUCJI	Mosaico de Unidades de Conservação de Juréia-Itatins
NO2	Dióxido de Nitrogênio
O3	Ozônio
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PAIC	Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos

PCD	Piloto de Curta Duração
PEMC	Política Estadual de Mudanças Climáticas
PERB	Parque Estadual Restinga de Bertiooga
PESM	Parque Estadual da Serra do Mar
PEXJ	Parque Estadual Xixová-Japuí
PFTHM	Potencial de Formação de Trihalometanos
PIB	Produto Interno Bruto
PLD	Piloto de Longa Duração
PM	Plano de Manejo
PM ₁₀	Material Particulado com diâmetro até 10 µm
PMSB	Planos Municipais de Saneamento Básico
PNA	Plano de Adaptação à Mudança do Clima
PNH	Política Nacional de Habitação
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PREFE	Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias
PTS	Partículas Totais em Suspensão
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RJ	Rio de Janeiro
RM	Região Metropolitana
RMBS	Região Metropolitana da Baixada Santista
RPBC	Refinaria Presidente Bernardes de Cubatão
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SIN	Sistema Interligado Nacional
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SO ₂	Dióxido de Enxofre
SP	São Paulo
SPA	Sistema de Produção Antecipada
TBG	Gasoduto Bolívia-Brasil
TCMA	Taxa de Crescimento Média Anual
TECUB	Terminal Terrestre de Cubatão
TEUs	<i>Twenty feet or Equivalent Unit</i> (unidade de medida que significa um contêiner de 20 pés)

TI	Terras Indígenas
TIL	<i>Terminal Investment Limited</i>
TIPLAM	Terminal Integrador Portuário Luiz Antônio Mesquita
TLD	Teste de Longa Duração
UC	Unidade de Conservação
UEP	Unidade Estacionária de Produção
UGRHI	Unidade de Gestão de Recursos Hídricos
UTE	Usina Termoelétrica
UTGCA	Unidade de Tratamento de Gás de Caraguatatuba
VAB	Valor Adicionado Bruto
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico
ZEEC	Zoneamento Econômico Ecológico Costeiro

I. NOTA INTRODUTÓRIA

I.1. PROJETO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS CUMULATIVOS (PAIC)

O Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos (PAIC) em desenvolvimento, visa o atendimento às condicionantes de licença dos empreendimentos Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 1 e Etapa 2, impostas pelo IBAMA. Preconiza a realização de uma avaliação continuada dos efeitos cumulativos e sinérgicos percebidos entre os empreendimentos em questão e outros empreendimentos previstos (de várias tipologias, incluindo portos, rodovias, etc.), nas regiões Litoral Norte e Baixada Santista – SP, Litoral Sul e Baía de Guanabara – RJ.

Assim, o PAIC abrange quatro regiões dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro:

- **Região 1 – Região Metropolitana da Baixada Santista /SP (Bertioga, Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe);**
- Região 2 – Litoral Norte/SP (Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba);
- Região 3 – Litoral Sul Fluminense /RJ (Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí);
- Região 4 – Baía de Guanabara (Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Guapimirim, Magé, Duque de Caxias) e Maricá /RJ.

O Projeto será desenvolvido em sete fases, em cada região:

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

A região **Metropolitana da Baixada Santista/SP** é a terceira a ser analisada no âmbito do PAIC (seguindo-se às Regiões Litoral Sul Fluminense/RJ e Região Litoral Norte/SP).

I.2. CONTEXTO DO PRESENTE RELATÓRIO NO PAIC

Constitui objetivo do Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos para a Região Metropolitana da Baixada Santista/SP, realizar uma análise integrada dos impactos dos principais estressores (ações e atividades humanas, eventos naturais, ambientais e sociais, independente da origem/responsável/tipologia da atividade) sobre fatores ambientais e sociais selecionados, ao longo do tempo, para a região, identificando a acumulação e interação sinérgica entre eles. Pretende-se assim, possibilitar a avaliação da interferência dos estressores no ambiente e fornecer subsídios aos atores da região para enfrentar as possíveis transformações sociais, ambientais e econômicas e se desenvolver de forma sustentável.

A avaliação de impactos cumulativos deve ser focada em uma análise qualitativa da co-localização de diversos projetos e eventos naturais que sirva como ferramenta de gestão nas escalas local, regional e nacional e na elaboração de políticas públicas, que atuem na minimização e/ou mitigação dos impactos e também preparem a região para enfrentar as possíveis mudanças sociais, ambientais e econômicas (Teixeira, L., 2013).

A Fase 2 (Escopo) do Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos abrange os seguintes serviços:

1. Levantamento dos fatores ambientais e sociais, da abrangência temporal e espacial, e dos estressores a serem analisados;
2. Oficina participativa para seleção dos fatores ambientais e sociais; definição dos empreendimentos a serem analisados; definição da abrangência temporal da análise; seleção dos principais estressores a serem considerados;
3. Definição dos fatores ambientais e sociais, da abrangência temporal e espacial e dos estressores a serem analisados;
4. Escolha da metodologia a ser utilizada em cada etapa da análise.

O presente documento constitui o **Relatório Técnico Preliminar** com proposta dos limites de abrangência temporal e espacial, listagem dos fatores ambientais e sociais e listagem preliminar dos principais estressores, e tem como **objetivos específicos**:

1. Identificar os fatores ambientais e sociais a analisar;
2. Definir os limites temporais e espaciais da análise;
3. Identificar, de forma preliminar, os estressores alvo de estudo.

O Volume 1 do Relatório Técnico Preliminar encontra-se estruturado da seguinte forma:

- Capítulo I. Nota introdutória
- Capítulo II. Região Metropolitana da Baixada Santista/SP (contexto geográfico e desenvolvimento regional)
- Capítulo III. Empreendimentos
- Capítulo IV. Abordagem metodológica
- Capítulo V. Fatores ambientais e sociais
- Capítulo VI. Abrangência espacial da análise
- Capítulo VII. Abrangência temporal da análise
- Capítulo VIII. Estressores
- Capítulo IX. Referências bibliográficas
- Capítulo X. Equipe técnica

O **Volume 2** corresponde aos **Apêndices**, incluindo os mapas (empreendimentos e abrangência espacial).

Ainda na fase de Escopo será realizada uma oficina de trabalho, com participação dos principais atores (selecionados em articulação com a Petrobras).

Posteriormente, será apresentado o Relatório da Oficina Participativa, com a descrição da mesma.

Com base nos resultados obtidos na oficina, será apresentada a aferição dos fatores ambientais e sociais que serão objeto de análise da região, bem como a abrangência temporal e espacial a ser considerada e ainda, os principais estressores.

Posteriormente, proceder-se-á à escolha da metodologia a ser utilizada em cada etapa da análise.

II. REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA/SP

A apresentação da Região Metropolitana da Baixada Santista/SP é realizada em duas seções; a primeira refere-se ao contexto geográfico e a segunda ao desenvolvimento regional.

Para o efeito, foram utilizadas como principais fontes de informação:

- *Site* do IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- *Site* da IDEA-SP, Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo (SMA-SP, 2018);
- Resumos Executivos dos Municípios da Baixada Santista (INSTITUTO POLIS, 2013);
- *Sites* das Prefeituras municipais da Baixada Santista;
- *Site* do Porto de Santos (PORTO DE SANTOS, 2018).

II.1. CONTEXTO GEOGRÁFICO

A região alvo do presente relatório é a Região Metropolitana da Baixada Santista/SP.

A região Metropolitana da Baixada Santista/SP possui uma superfície com cerca de 2.442,36 km² (equivale a 0,98% da área do Estado de São Paulo) e abrange os municípios de **Bertioga, Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe** (cf. Figura 1).

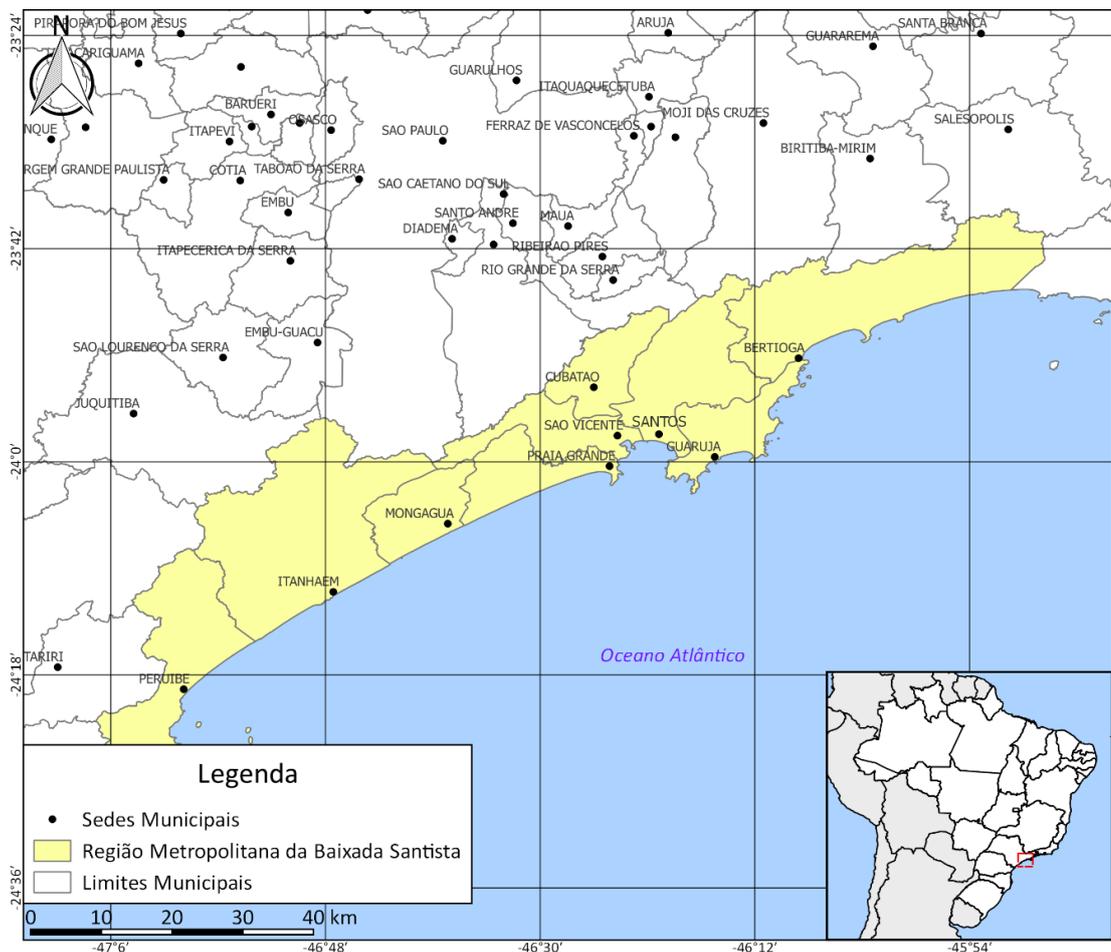


Figura 1 – Região Metropolitana da Baixada Santista/SP, inserida na área de estudo do Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos.

A Região Metropolitana da Baixada Santista/SP apresenta empreendimentos relevantes ao Estado de São Paulo como o Complexo Industrial de Cubatão e o Porto de Santos, este último, compõe o maior complexo portuário da América Latina, respondendo pela movimentação de quase um terço das trocas comerciais brasileiras. Ainda quanto às infraestruturas de transporte, a região conta principalmente com as rodovias BR-101 (Rio-Santos), a SP-160 (Rodovia dos Imigrantes) e a SP-150 (Via Anchieta), apresentando maior densidade de rodovias entre os municípios de Santos e Cubatão (DATAGEO, 2018).

A região de estudo pertence aos domínios geomorfológicos “Planície marinha/fluvial/intertidal” (municípios de Bertioga, Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande e Peruíbe); “Escarpa/Serra do Mar e Morros Litorâneos” (municípios de Bertioga, Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe); e “Planalto Paulistano/Alto Tietê” (municípios de Bertioga, Santos, São Vicente, Itanhaém e Peruíbe; DATAGEO, 2018).

A Planície com influência marinha e fluvial compreende boa parte da faixa litorânea dos municípios da Baixada Santista, apresentando características diferentes a partir do distanciamento das regiões estuarinas e das áreas de influência marinha. Nas áreas mais próximas ao mar e regiões estuarinas, o lençol freático é pouco profundo, deixando essas áreas sujeitas a inundações. Nos locais mais próximos a estuários, podem ser vistos manguezais, ecossistema que possui grande fragilidade e vulnerabilidade ambiental. Ao passo que se distancia das áreas de influência fluvio-marinhas, pode-se observar um relevo com dissecação mais intensa, sendo esta a transição para o domínio geomorfológico Escarpa/Serra do mar e Morros Litorâneos (DATAGEO, 2018).

A Escarpa/Serra do Mar e Morros Litorâneos se apresenta visualmente na paisagem da Baixada Santista através do seu relevo, apresentando grande susceptibilidade para processos erosivos agressivos, com risco de movimentos de massa. Presente em quase todos os municípios estudados, esse domínio apresenta grandes declividades, com morros altos e alongados, escarpas e cristas. O relevo presente nesse domínio geomorfológico nos municípios estudados, realiza a divisão de águas da bacia de drenagem da Baixada Santista UGRHI-07 e as Bacias Hidrográfica do Rio Tietê (UGRHI-06 Alto Tietê), e Ribeira de Iguape e

Litoral Sul (UGRHI-11). A vegetação predominante na Escarpa/Serra do Mar e Morros Litorâneos é a Floresta Ombrófila Densa (DATAGEO, 2018).

Por fim, o Planalto Paulistano/Alto Tietê é o domínio geomorfológico que surge em menor proporção na Região Metropolitana da Baixada Santista, apresentando relevo com morros altos e médios, e elevada fragilidade ambiental por processos erosivos (DATAGEO, 2018).

II.2. DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Na época do Brasil colônia, os municípios da Baixada Santista ocupavam, inicialmente, a então Capitania Hereditária de São Vicente, com pequenos povoados espalhados pela região do atual município de **São Vicente** e de **Itanhaém**. São Vicente foi o primeiro povoamento brasileiro a atingir a categoria de vila, estabelecida pela coroa portuguesa em 1532. Para isto, o português Martin Afonso de Souza instalou a câmara municipal, pelourinho, cadeia e uma igreja. Martin Afonso de Souza também fundou uma segunda povoação entre 1532 e 1533, a **Vila de Itanhaém**, terras antes ocupadas por índios “Itanhaéns” (IBGE,2018).

À época, a base da economia fundadora de São Vicente resumia-se a atividades de agricultura e plantação de cana-de-açúcar. Logo foi percebido que o tipo de solo local não era propício para estas atividades e buscaram-se alternativas econômicas, sem muito sucesso (Instituto Pólis, 2013). Em 1546, por desmembramento de São Vicente, uma povoação com surgimento posterior atingiu a categoria de vila, denominada Vila do Porto de Santos. O Capitão-mor Bras Cubas, na época do desmembramento transferiu o porto existente na Ponta de Praia para a localidade conhecida como Outeiro de Santa Catarina, permitindo que este porto se tornasse o mais importante do litoral paulista (IBGE, 2018).

Deste modo, a economia de São Vicente passou a depender cada vez mais do porto de Santos e com isto, tornou-se necessária a criação de uma rede urbana mínima para a execução das funções portuárias. Somente no final do século 19, quando as atividades portuárias relacionadas à exportação de café impulsionaram uma forte expansão urbana em Santos, é que São Vicente desenvolveu-se por indução (Instituto Pólis, 2013).

A **Vila do Porto de Santos**, depois simplesmente Vila de Santos, teve desenvolvimento acima da média em relação às outras vilas litorâneas. Em sua história estão registradas a economia açucareira, a dispersão bandeirante e o ciclo econômico do café. A Vila foi passada à condição de Cidade pelo presidente da Província de São Paulo, Venâncio José Lisboa, em 26 de janeiro de 1839 (IBGE, 2018).

Considerado um povoamento inexpressivo e acessório à Vila de São Vicente, iniciado em meados de 1531, a região onde hoje encontra-se o município de **Bertioga** constituía um importante ponto estratégico na defesa da Vila de São Vicente, que sofria constantes assaltos de indígenas. Somente nos primórdios do século XVIII, com o uso do azeite de baleia para iluminação pública e particular, foi que Bertioga passou a ter grande importância graças à criação da Armação das Baleias, para a pesca e armazenamento de óleo desses animais. Assim, durante algum tempo, o azeite de Bertioga contribuiu para a iluminação de Santos, São Vicente, São Paulo, São Sebastião e, em parte, também do Rio de Janeiro. Apesar disto, durante muito tempo Bertioga conservou-se como um núcleo de pescadores. A expansão urbana se deu de fato a partir da década de 1940, quando a região passou a ser considerada Estância Balneária e houve grandes avanços em termos de acessibilidade à vila. Ainda nesta década, Bertioga foi transformada oficialmente em distrito de Santos e finalmente conquistou sua autonomia no dia 19 de maio de 1991 (Bertioga, 2018).

Toda a carga recebida por navios no litoral da Baixada Santista tinha que vencer elevadas cotas topográficas para chegar a São Paulo. No sopé da Serra do Mar, tropeiros, comerciantes e autoridades do reino utilizavam no século XVIII o Porto Geral de Cubatão para transferência dos materiais de balsas para mulas, e assim transpassar a Serra do Mar. O **Porto Geral de Cubatão** deu origem a um povoamento com o mesmo nome, sendo categorizado como **Distrito de Cubatão** em 1933, ainda sob o domínio de Santos. **Cubatão** protagonizou em 1920, o início do processo de desenvolvimento industrial da Baixada Santista, com o surgimento de usinas e Companhia Santista de Papel, que atraiu investimentos e proporcionou a construção da Via Anchieta que reduziu o tempo de viagem entre São Paulo e a Baixada Santista. Daí em diante, foram implantadas a Refinaria Presidente Bernardes (1955), Companhia Siderurgia Paulista (1959), entre outras indústrias (IBGE, 2018).

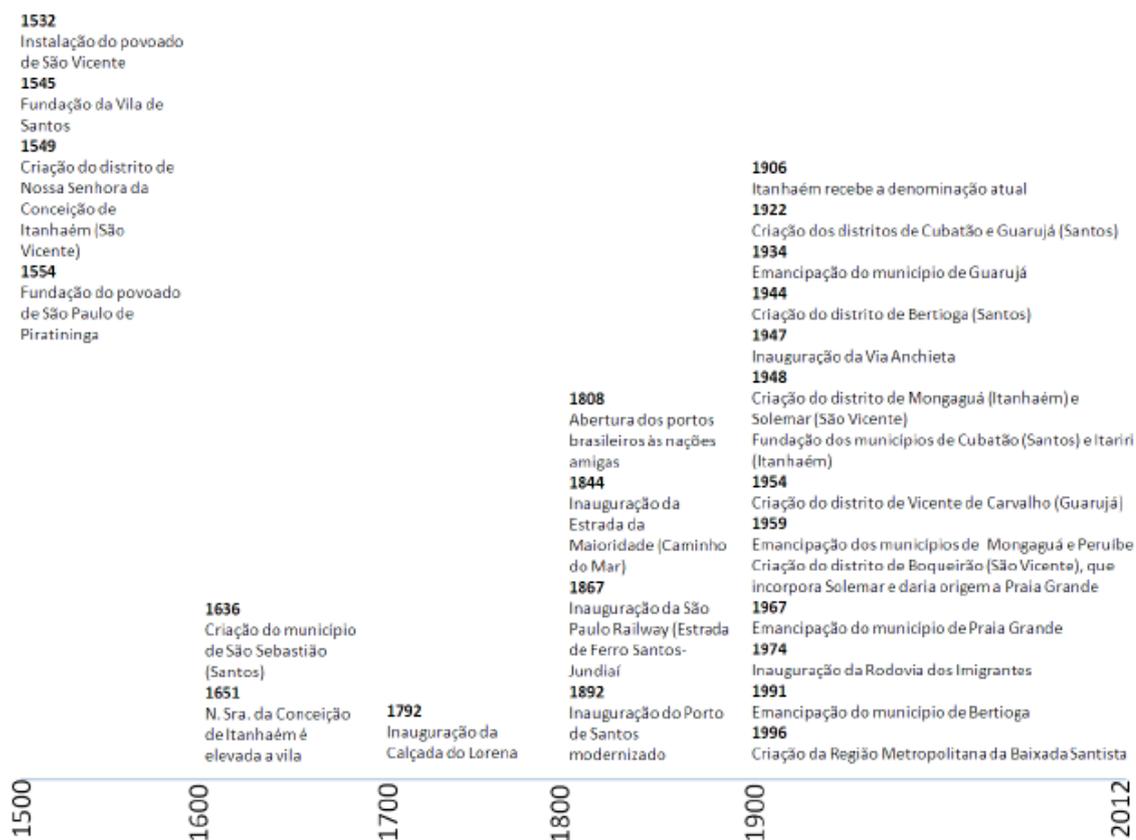
Apesar de ter sido visitada pela primeira vez em 1502, a região onde hoje encontra-se o município do **Guarujá** ficou praticamente esquecida por cerca de 300 anos, devido à topografia, hostilidade indígena e áreas pantanosas presentes no local. As atividades econômicas ali desenvolvidas baseavam-se na extração de óleo de baleia, pesca e engenhos de açúcar. Foi com o passar do tempo as pessoas

que viviam dessa economia foram formando um pequeno povoado, sendo assim, por um decreto imperial de 1832, Guarujá passou a condição de Vila (Guarujá, 2018). Em 1893, Guarujá foi promovida a Vila Balneária de Guarujá, o que impulsionou o turismo regional e demandou a construção de grande hotel, uma igreja, um cassino e vários chalés residenciais. Em 30 de Junho de 1934 a cidade recebeu o título de Estância Balneária e em 1947 passou a ser considerada município devido ao seu crescimento contínuo (IBGE, 2018).

Peruíbe teve seu desenvolvimento inicial e povoamento diretamente relacionado com a catequização realizada principalmente por Padres Jesuítas, mas com a expulsão dos Jesuítas em 1789, o povoamento entrou em declínio se tornando uma vila de pescadores vinculada a Itanhaém. Essa condição mudou com a construção da ferrovia Santos-Juquiá trazendo novos habitantes. Em 1960 Peruíbe se desmembrou de Itanhaém garantindo sua emancipação (IBGE, 2018).

O município de **Praia Grande** esteve vinculado a São Vicente até 19 de janeiro de 1967, onde houve o desmembramento e emancipação por conta da insatisfação da população com a prestação de serviços públicos como saneamento, educação, transporte, energia, entre outros (IBGE, 2018).

A Figura 2 sistematiza numa linha de tempo a conformação da região metropolitana da Baixada Santista/SP.



Fonte: Teramatsu, G. (2012)

Figura 2 – Linha de tempo: conformação da região metropolitana da Baixada Santista/SP.

III. EMPREENDIMENTOS

No presente capítulo apresenta-se um conjunto de empreendimentos passíveis de gerar impactos cumulativos nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista/SP (Bertioga, Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe) e área marítima envolvente.

Os 12 empreendimentos selecionados reportam-se a infraestruturas de energia, petróleo e gás natural e a infraestruturas portuárias e rodoviárias.

Uma vez que a Baixada Santista possui grande diversidade e número de empreendimentos, e na inviabilidade de se analisar todos, além dos empreendimentos relativos às etapas 1, 2 e 3 do Pré-Sal (transversais a todas as regiões em análise no PAIC), selecionaram-se para análise os empreendimentos com valor de investimento superior a 1 bilhão de reais e com elevada certeza quanto à sua concretização. Consideram-se ainda: i) o empreendimento relativo à dragagem de aprofundamento do porto de Santos (atendendo à tipologia específica de impactos gerados, distinta dos restantes empreendimentos, e à importância dos mesmos); ii) as avenidas petrimétrais da margem direita e da margem esquerda do porto de Santos.

Como principais fontes de informação destacam-se as seguintes:

- Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental dos empreendimentos;
- Portais de empresas (Petrobras; Brasil Terminal Portuário);
- Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil;
- Publicações na mídia;
- Portais do IBAMA e da CETESB.

Os empreendimentos a considerar na avaliação de impactos cumulativos na Região Metropolitana da Baixada Santista/SP serão confirmados através de:

- Articulação com a Petrobras;
- Consulta ao IBAMA no sentido de identificar eventuais projetos licenciados ou em fase de licenciamento com dimensão e interesse para a avaliação de impactos cumulativos;
- Oficina participativa;

- Articulação com promotores dos empreendimentos, no sentido de obter informação adicional sobre os mesmos (e.g. Estudos de Impacto Ambiental, cronogramas de implementação dos empreendimentos).

III.1. ENERGIA, PETRÓLEO E GÁS NATURAL

III.1.1. Introdução

A atividade de exploração de petróleo e gás natural na **Bacia de Santos** foi iniciada na década de 70, originalmente em águas pouco profundas, avançando progressivamente para águas profundas e ultraprofundas, até atingir a camada do Pré-Sal.

Em 2003 foi descoberto o principal campo de gás não associado¹ do País, o Campo de Mexilhão, no Bloco BS 400 na Bacia de Santos, próximo à costa de Caraguatatuba, com reservas totais de 49 bilhões de m³ de gás natural, e horizonte de exploração comercial mínimo de 20 anos.

A descoberta do Pré-Sal deu-se com a perfuração de um poço no atual Campo de Lula, em 2006 (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2014).

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, com volume de aproximadamente 8 bilhões de barris, ou 12 bilhões de barris de óleo equivalente – BOE (Teixeira, L., 2013).

Tupi fica na região central do Polo Pré-Sal, na Bacia de Santos, a aproximadamente 170 km da plataforma de Mexilhão, sendo essa uma das rotas de escoamento do gás produzido no Pré-sal (Teixeira, L., 2013).

Entre 2007 e 2009 foram descobertos os reservatórios de Carioca, Caramba, a área de Guará (atual campo de Sapinhoá), Carcará, Júpiter e Iara e ainda a área de Iracema no Campo de Lula.

¹ Produzido a partir de jazidas puramente de gás

A operação no pré-sal da Bacia de Santos começou em maio de 2009, por meio de um Teste de Longa Duração (TLD) realizado pelo FPSO BW Cidade de São Vicente na área de Tupi (hoje chamada de Campo de Lula).

Os TLD e os Sistemas de Produção Antecipada (SPAs) têm como objetivo testar a capacidade e o comportamento dos reservatórios de petróleo. Os dados desta forma obtidos permitem efetuar o planejamento dos Pilotos e Desenvolvimentos de Produção (DPs). A duração destes testes é em média de seis meses. O SPA tem as mesmas características do TLD, tendo denominação diferenciada em virtude de ocorrer após a declaração de comercialidade do campo onde será realizado.

Os projetos Piloto e de DP apresentam como finalidade a produção de gás natural e petróleo e apresentam uma duração média de aproximadamente 25 anos.

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. Depois de separado do gás natural, o petróleo é armazenado nos tanques dos navios-plataforma e periodicamente transferido para um navio aliviador. Parte do gás é escoado através de uma malha de dutos que interligam os navios-plataforma do Polo Pré-sal até a UTGCA. Outra parte segue via gasoduto chamado Rota 2 para a Unidade de Tratamento de Gás de Cabiúnas.

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

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

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

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.

As principais bases de apoio previstas na etapa 2 para o transporte de equipamentos, insumos e outros materiais são os portos de Santos/SP, São Sebastião/SP, Angra dos Reis/RJ, Rio Docas/RJ e Itaguaí/RJ (PACS, 2015).

III.1.2. Produção e escoamento de petróleo e gás natural no Polo Pré-Sal da Bacia de Santos: Etapas 1, 2 e 3

A Petrobras é a empresa responsável pelas Etapas 1, 2 e 3 da produção e escoamento de petróleo e gás natural no Pólo Pré-Sal da Bacia de Santos, cujo órgão licenciador é o IBAMA.

Os projetos associados à **Etapa 1** previam a realização de:

- Quatro Sistemas de Produção Antecipada (SPAs), nos Blocos BM-S-9 (Sapinhoá) e BM-S-11 (Lula);
- Sete Testes de Longa Duração (TLDs), nos Blocos BM S 8 (Bem-te-vi), BM-S-10 (Paraty), BM-S-11 (Lula e Iara – atual Campo de Berbigão) e BM-S-24 (Júpiter);
- Dois Pilotos de Produção, nos Blocos BM-S-9 (Sapinhoá) e BM-S-11 (Lula);
- Um projeto de Desenvolvimento de Produção (DP), no Bloco BM-S-11 (Lula);
- Três trechos de gasodutos para escoamento do gás produzido nas unidades de produção.

Relativamente aos SPAs, já foram concluídos o de Sapinhoá Norte, de Lula Sul, de Lula Central e Iara Oeste (atual campo de Berbigão). Os projetos de produção da Etapa 1 já estão operando: no campo de Lula operam o FPSO Cidade de Paraty e o FPSO Cidade de Mangaratiba e no campo de Sapinhoá opera o FPSO Cidade de São Paulo.

O gás natural dos navios-plataformas é escoado por meio de gasodutos que se interligam com o gasoduto de Mexilhão, que leva o produto até a Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato, instalada na cidade paulista de Caraguatatuba.

Quadro 1 – Licenças (prévia, de instalação e de operação) correspondentes aos empreendimentos da Etapa 1

Etapa 1		
Licenças (LP, LI e LO)*	Descrição	Prazo/Estado
LP n.º 0439/2012	Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e GN do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 1	Em renovação
LI n.º 890/2012	SPA Sapinhoá Norte; Piloto de Lula NE e Sapinhoá; <u>Gasodutos:</u> Sapinhoá – Lula; Lula – Lula NE; Lula NE – Iracema	Encerrada
LI n.º 903/2012	Piloto do Sistema de Sapinhoá (FPSO Cidade de São Paulo)	Em renovação
LO n.º 1120/2012	Piloto do Sistema de Sapinhoá (FPSO Cidade de São Paulo)	Em renovação
LI n.º 922/2013	Piloto do Sistema de Lula NE (FPSO Cidade de Paraty)	Em renovação
LI n.º 932/2013	SPA Lula Sul (FPSO BW Cidade de São Vicente)	Encerrada
LO n.º 1121/2013	SPA de Sapinhoá Norte (FPSO BW Cidade de São Vicente)	Encerrada
LO n.º 1125/2013	<u>Gasodutos:</u> Sapinhoá – Lula e Lula NE – Lula	Em renovação
LO n.º 1157/2013	Piloto do Sistema de Lula NE (FPSO Cidade de Paraty)	Em renovação
LO n.º 1194/2013	SPA de Lula Central (FPWSO Dynamic Producer)	Encerrada
LO n.º 1195/2013	SPA Lula Sul (FPSO BW Cidade de São Vicente)	Encerrada
LI n.º 1002/2014	DP de Lula - Área de Iracema Sul (FPSO Cidade de Mangaratiba)	Em renovação
LO n.º 1246/2014	TLD de Iara Oeste (FPWSO Dynamic Producer)	3/07/2016

Etapa 1		
Licenças (LP, LI e LO)*	Descrição	Prazo/Estado
LO n.º 1263/2014	DP de Lula - Área de Iracema Sul (FPSO Cidade de Mangaratiba)	6/10/2018
LO n.º 1326/2016	<u>Gasoduto</u> : Lula NE – Iracema	29/01/2026

Legenda:

LP – Licença Prévia; LI – Licença de Instalação; LO – Licença de Operação

TLD – Teste de Longa Duração; SPA – Sistema de Produção Antecipada; DP – Desenvolvimento de Produção;

FPSO – *Floating Production, Storage and Offloading*

*ordem cronológica

Os projetos associados à **Etapa 2** contemplam a realização de:

- Um SPA, no Bloco BM-S-11 (Campo de Lula);
- Seis TLDs, na Área de Cessão Onerosa (áreas de Nordeste de Tupi, Franco, Entorno de Iara e Florim);
- 13 DPs, no Bloco BM-S-11 (Campo de Lula), Área da Cessão Onerosa (Campo de Franco²) e no Bloco BMS-9 (Campos de Sapinhoá e Carioca³);
- 15 trechos de gasodutos.

O primeiro projeto definitivo de produção da Etapa 2 iniciou sua operação em novembro de 2014 por meio do FPSO Cidade de Ilhabela (campo de Sapinhoá). Em julho de 2015, foi iniciada a produção do FPSO Cidade de Itaguaí (Iracema Norte, no campo de Lula). Em fevereiro de 2016 foi iniciada a produção do FPSO Cidade de Maricá (na área de Lula Alto), em julho de 2016 a produção do FPSO Cidade de Saquarema (em Lula Central), e em dezembro de 2016 a produção do FPSO Cidade de Caraguatatuba (em Lapa Nordeste). No ano de 2017, em maio foi iniciada a operação do FPSO P-66 (em Lula Sul).

² Atual Búzios

³ Atual Lapa Nordeste (Portal Comunica Bacia de Santos, 2017a)

Quadro 2 - Licenças (prévia, de instalação e de operação) correspondentes aos empreendimentos da Etapa 2

Licenças Etapa 2		
Licenças (LP, LI e LO)*1	Descrição	Prazo
LP n.º 491/2014	Atividade de Produção e escoamento de Petróleo e GN do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 2	12/09/2018
LI n.º 1023/2014	DP Sapinhoá Norte (FPSO Cidade de Ilhabela)	22/09/2018
LO n.º 1274/2014	DP Sapinhoá Norte (FPSO Cidade de Ilhabela)	19/11/2018
LI n.º 1042/2015	TLD do Entorno de Iara (FPSO BW Cidade de São Vicente)	Encerrada
LI n.º 1056/2015	DP Lula , área de Iracema Norte (FPSO Cidade de Itaguaí)	9/04/2019
LI n.º 1079/2015	DP Lula Alto (FPSO Cidade de Maricá)	11/09/2019
LI n.º 1091/2015	<u>Gasodutos</u> : Lula Extremo Sul, Lula Norte e Lula Sul	3/11/2019
LI n.º 1092/2015	TLD de NE de Tupi no Campo de Sépia (FPSO BW Cidade de São Vicente)	Encerrada
LI n.º 1099/2015	DP Lula Central (FPSO Cidade de Saquarema)	23/12/2019
LO n.º 1284/2015	TLD de Franco , poço 2-ANP-1 (FPWSO Dynamic Producer)	Encerrada
LO n.º 1297/2015	TLD do Entorno de Iara (FPSO BW Cidade de São Vicente)	Encerrada
LO n.º 1307/2015	DP Lula , área de Iracema Norte (FPSO Cidade de Itaguaí)	30/07/2019
LO n.º 1318/2015	TLD de Franco SW , poço 3-RJS-699 (FPWSO Dynamic Producer)	Encerrada
LI n.º 1124/2016	<u>Gasoduto</u> : Lula Norte – Franco Nordeste (trecho profundo do Gasoduto Rota 3)	11/07/2020
LI n.º 1131/2016	TLD Florim , atual SPA de Itapú (FPSO BW Cidade de São Vicente)	5/09/2018
LI n.º 1139/2016	DP Lula Sul (FPSO P-66)	13/12/2020
LO n.º 1327/2016	DP Lula Alto (FPSO Cidade de Maricá)	28/01/2020
LO n.º 1330/2016	TLD de NE de Tupi (poço 1-RJS-691), atual SPA de Sépia (FPSO BW Cidade de São Vicente)	Encerrada
LO n.º 1341/2016	DP Lula Central (FPSO Cidade de Saquarema)	4/07/2020

Licenças Etapa 2		
Licenças (LP, LI e LO)* ¹	Descrição	Prazo
LO n.º 1342/2016	TLD Franco Leste, atual SPA de Búzios 4, poço 9-BUZ-4-RJ (FPWSO Dynamic Producer)	Encerrada
LO n.º 1387/2017	DP Lula Sul (FPSO P-66)	25/05/2021
LO n.º 1370/2017	TLD Florim, atual SPA de Itapú (FPSO BW Cidade de São Vicente)	01/02/2019

Legenda:

LP – Licença Prévia; LI – Licença de Instalação; LO – Licença de Operação

TLD – Teste de Longa Duração; SPA – Sistema de Produção Antecipada; DP – Desenvolvimento de Produção;

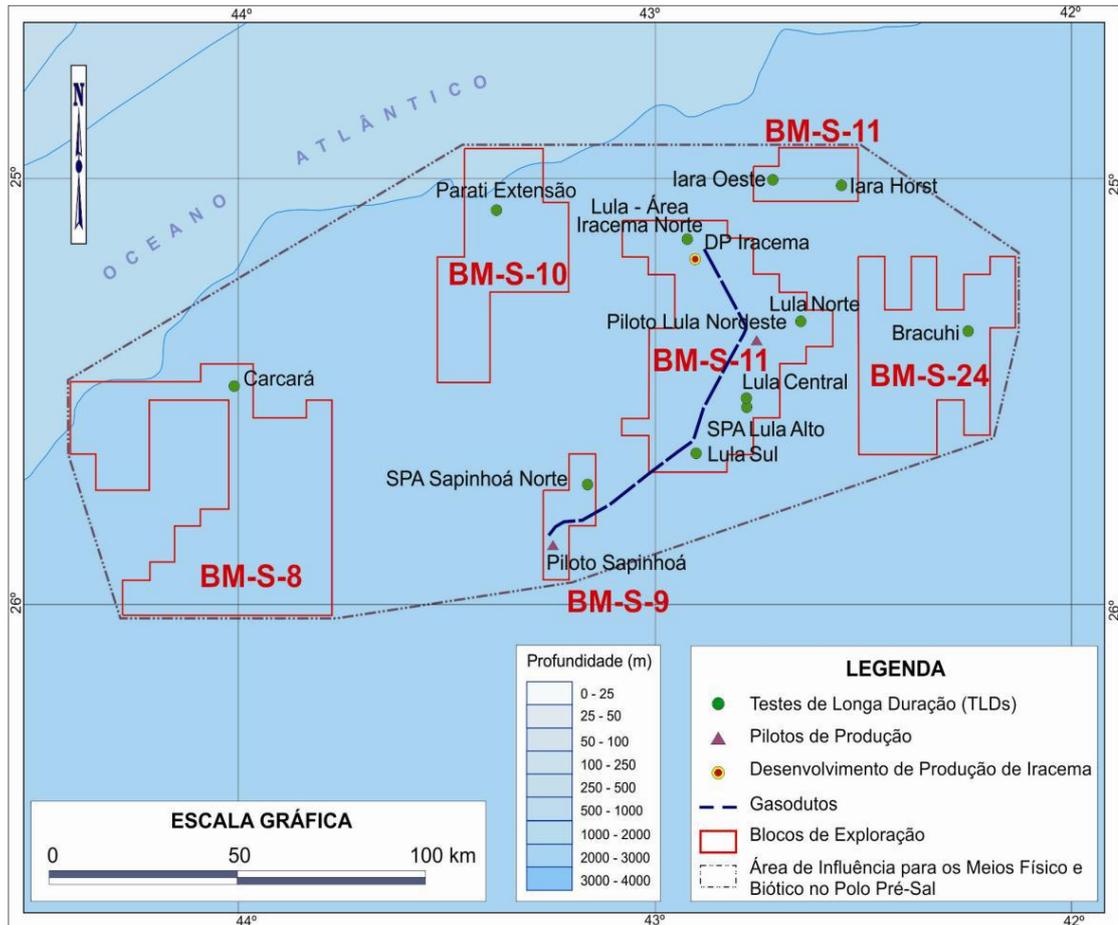
FPSO – *Floating Production, Storage and Offloading*

*¹ ordem cronológica; *² O DP de Lapa NE não faz mais parte do escopo da Etapa 2 uma vez que sua operação está sendo transferida para a TOTAL. A nova licença é a 1416/2017, com validade até 27/12/2021.

Os trechos de gasoduto dos projetos das Etapas 1 e 2 afluem a três sistemas de gasodutos principais, denominados Rota 1, Rota 2 e Rota 3, que conduzem o gás natural a Unidades de Tratamento de Gás, na costa.

O óleo produzido durante a fase de produção é transportado por meio de navios-aliviadores para terminais terrestres.

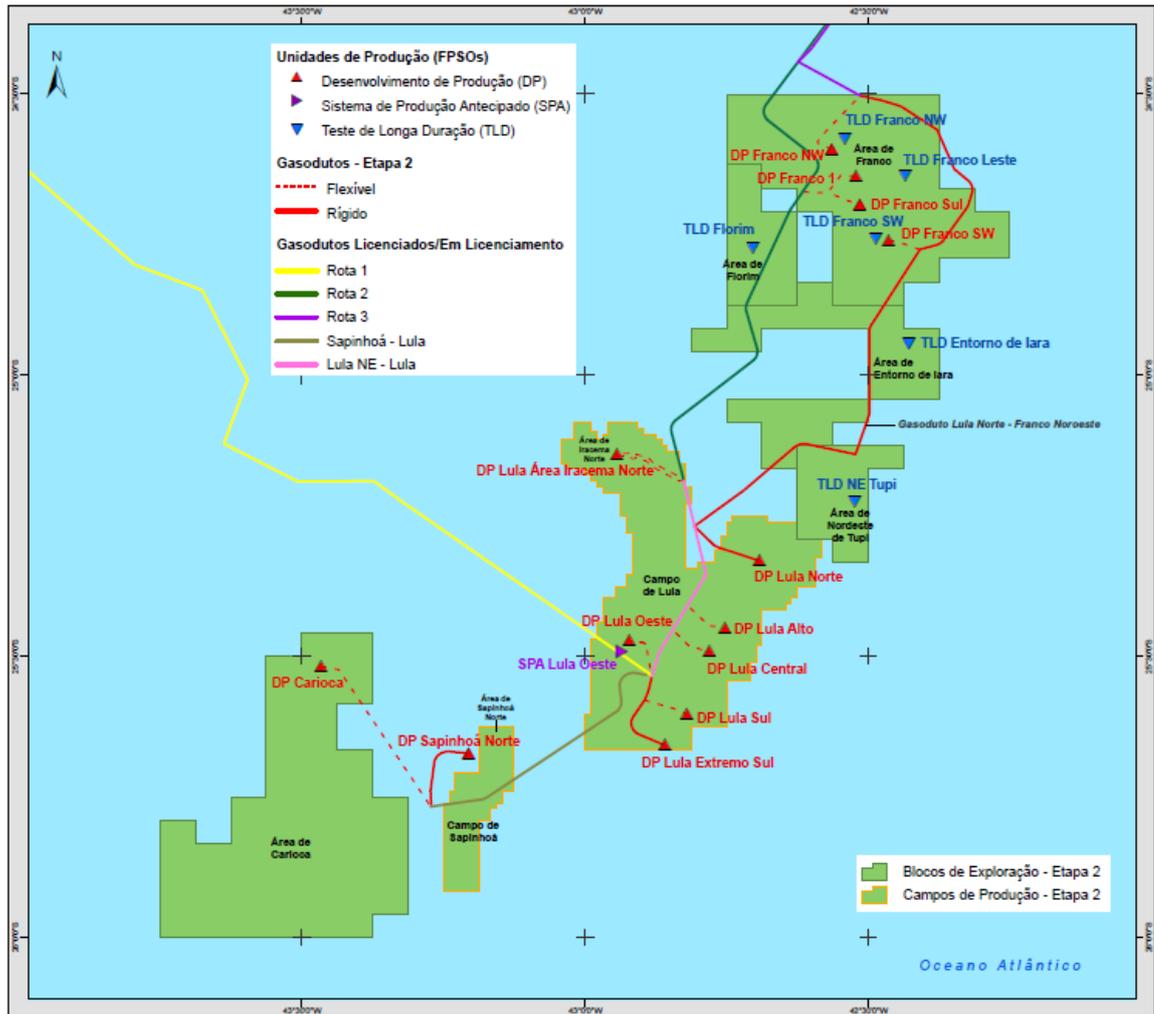
A figura seguinte representa a distribuição espacial dos blocos e respectivos projetos associados à Etapa 1.



Fonte: ICF (2013)

Figura 3 – Distribuição dos projetos e blocos associados à Etapa 1.

A figura seguinte representa a distribuição espacial dos blocos e Área de Cessão Onerosa e respectivos projetos associados à Etapa 2.



Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente (2015)

Figura 4 – Distribuição dos projetos e blocos associados à Etapa 2.

Em 2017 a Petrobras requereu do IBAMA a Licença Prévia para a Etapa 3 do pré-sal.

Os projetos associados à **Etapa 3** preveem a realização de (Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2017):

- 11 projetos de curta duração:
 - 1 Teste de Longa Duração (TLD);
 - 9 Sistemas de Produção Antecipada (SPAs);
 - 1 Piloto de Curta Duração (PCD).
- 12 projetos de longa duração:
 - 11 Projetos de Desenvolvimentos de Produção (DPs) e seus sistemas de escoamento de gás;
 - 1 Piloto de Longa Duração (PLD)

O sistema de escoamento de gás dos DPs inclui a instalação de gasodutos, que vão se conectar a outros gasodutos já existentes ou em licenciamento no pré-sal da Bacia de Santos. Os trechos variam de 7 a 36 km.

O Quadro 3 lista os empreendimentos do Projeto Etapa 3 associando a qual bloco e campo eles pertencem. Os empreendimentos estão localizados a, no mínimo, 170 km² da costa do litoral dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, em profundidades acima de 1.600 m, abaixo do solo marinho.

Quadro 3 – Atividades do Projeto Etapa 3, blocos e campos

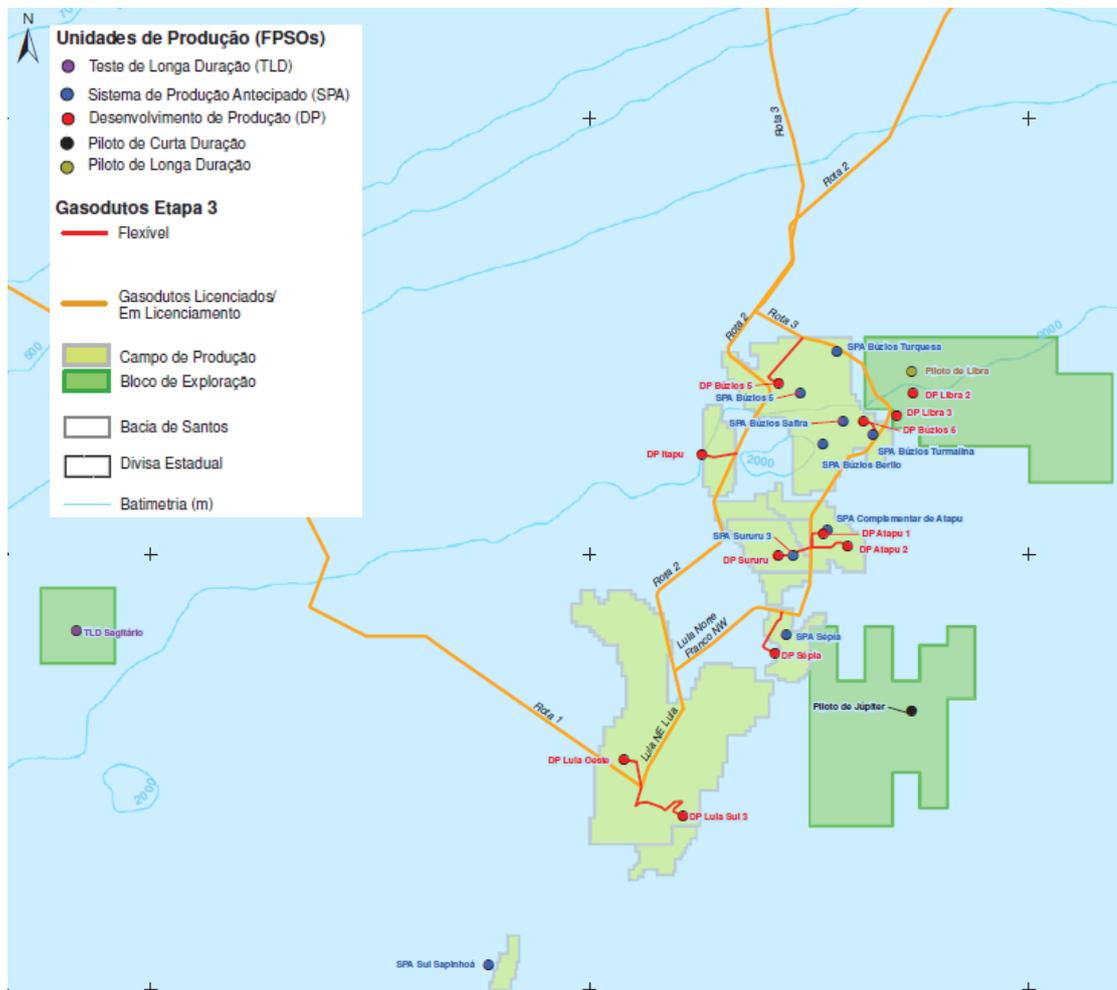
Bloco/Área	Campo	Empreendimento
BM-S-11 / Iara	Sururu	SPA de Sururu 3 DP Sururu
BM-S-11 / Tupi Cessão Onerosa* / Sul de Tupi	Lula / Sul de Lula	DP de Lula Sul 3 DP de Lula Oeste
BM-S-24 / Júpiter	Não declarada comercialidade	Piloto de Júpiter (Piloto de Curta Duração)
BM-S-50 / Sagitário		TLD de Sagitário
Cessão Onerosa / Florim	Itapu	DP de Itapu
Cessão Onerosa / Franco	Búzios	SPA de Búzios 5 SPA de Búzios Safira SPA de Búzios Berilo SPA de Búzios Turquesa SPA de Búzios Turmalina DP de Búzios 5 DP de Búzios 6
Cessão Onerosa / Entorno de Iara e BM-S- 11 / Iara	Atapu	SPA do Complementar de Atapu DP de Atapu 1 DP de Atapu 2
Cessão Onerosa / NE de Tupi e BM-S-24	Sépia	SPA de Sépia 2 DP de Sépia
Cessão Onerosa / Sul de Guará	Sul de Sapinhoá	SPA de Sul de Sapinhoá

Bloco/Área	Campo	Empreendimento
Libra	Não declarada comercialidade	Piloto de Libra (Piloto de Longa Duração) DP de Libra 2 Noroeste DP de Libra 3 Noroeste

Fonte: Mineral Engenharia e Meio Ambiente (2016), modificado em função de comunicação escrita da Petrobras (revisão 1 do RIMA com protocolo previsto para 23/10/2017).

O Plano de Negócios e Gestão 2017-21 apresenta 2018 como ano de início previsto da Etapa 3.

A figura seguinte representa a distribuição espacial dos blocos/áreas de Cessão Onerosa associados à Etapa 3.



Fonte: (Fig. II.2.1.4-1 - Localização das Unidades de Produção e Gasodutos - Mineral Engenharia do Ambiente, setembro 2017)

Figura 5 – Distribuição dos blocos associados à Etapa 3.

III.1.3. Carteira de Diesel na Refinaria Presidente Bernardes de Cubatão

Projetada em 1952 para atender ao incipiente mercado interno por gasolina e derivados de petróleo, a Refinaria Presidente Bernardes de Cubatão (RPBC) foi a primeira grande refinaria concluída pela Petrobras, sendo responsável, quando da sua inauguração em 1955, por atender a 50% do mercado nacional (CIESP, 2014).

Atualmente, a RPBC é considerada uma unidade com alta capacidade de conversão, onde são produzidos diversos derivados de petróleo de grande valor de mercado. Localizada no sopé da Serra do Mar, ocupa uma área de 6,5 quilômetros quadrados e está interligada com o Terminal Aquaviário de Santos, o Terminal Terrestre de Cubatão e o TECUB – Terminal de Cubatão. Sua capacidade instalada suporta 178 mil barris/dia (28.300 m³/d), permitindo a produção de óleo diesel, alguns tipos de gasolina (gasolina “A”, gasolina *Podium* e gasolinas de competição e aviação, por exemplo), gás de cozinha, gás natural, combustível para navios, hidrogênio e benzeno, dentre outros. A maior parte desses produtos destina-se à Grande São Paulo e à Baixada Santista (Petrobras, 2018).

Por ser uma refinaria costeira, próxima ao porto de Santos, a RPBC atende parte do mercado de cabotagem (Regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Sul) e também é fornecedora local exclusiva de matérias primas para algumas empresas de Cubatão, como a Petrocoque (coque verde de petróleo) e a Fosfertil (gás residual de refinaria) (Petronotícias, 2018).

No âmbito dos investimentos contínuos que são efetuados na RPBC para melhoria e diversificação e produção, iniciaram-se em 2011 obras para implantação de um conjunto de equipamentos tecnologicamente chamados "**Carteira de Diesel**". Na prática, o empreendimento consiste na atualização tecnológica da refinaria com a implantação e adaptação de unidades de processamento químico visando sua adequação às demandas do parque nacional de refino e ajustamento às especificações da Agência Nacional do Petróleo (ANP) para qualidade do óleo Diesel produzido com relação ao teor de enxofre (CETESB, 2011).

Como resultado, entrou em operação, no ano de 2016, uma nova Unidade de Hidrotreamento de Diesel (HDT), que possibilitou a produção de 10 mil m³/dia de Diesel S-10 – um combustível de ultrabaixo teor de enxofre (concentração máxima

de 10 partes por milhão). Isto, por sua vez, permitiu o aumento da capacidade de entrega de combustíveis de melhor qualidade e otimização da diversificação de produção da RPBC (Petrobras, 2016) e, como consequência, promoveu impactos socioeconômicos através da movimentação da economia local e regional, seja pela comercialização e distribuição do Diesel S-10, seja pela geração de emprego e renda associados.

III.1.4. Usina Termoelétrica (UTE) Euzébio Rocha

Inaugurada em 2010 pela Petrobras, a Usina Termoelétrica (UTE) Euzébio Rocha é uma obra integrante do Programa de Aceleração do Crescimento e se constitui em uma usina a gás natural do parque gerador brasileiro, que fornece energia para o Sistema Interligado Nacional (SIN). As obras, iniciadas em 2007 e concluídas em 2009, somaram investimentos de R\$ 1,032 bilhão e geraram 3 mil empregos diretos (dos quais 70% advindos da região da baixada santista) e cerca 9 mil postos de trabalho indireto (Agência Petrobras, 2010).

A UTE Euzébio Rocha é uma usina de ciclo combinado, movida a gás natural, operando no sistema de cogeração: além de gerar 216 MW de energia elétrica, produz até 860 ton/hora de vapor. Neste sentido, para além de promover o reforço da segurança energética nacional e a confiabilidade do suprimento elétrico para a região metropolitana de São Paulo e baixada santista, cumpre um papel ambiental relevante: destina energia elétrica e vapor para a Refinaria Presidente Bernardes, localizada em proximidade, permitindo a desativação da casa de força da referida refinaria, que é movida a óleo combustível. Essa substituição reduz em 75% as emissões atmosféricas de gases poluentes como óxidos de nitrogênio, carbono e enxofre (Agência Petrobras, 2010).

III.2. INFRAESTRUTURAS PORTUÁRIAS

III.2.1. Centro de Tecnologia e Construção Offshore (CTCO)

O CTCO - Centro de Tecnologia e Construção Offshore é um empreendimento de responsabilidade da Saipem do Brasil Serviços de Petróleo Ltda., implantado no Complexo Industrial Naval do Guarujá (CING), no município de Guarujá (GEOBRASILIS, 2012). O empreendimento constitui-se em uma estrutura industrial com vocações portuárias, destinado ao fornecimento de serviços e equipamentos para exploração e produção de petróleo, com capacidade de produção de 40.000 t/ano de dutos submarinos, 2.500 t/ano de componentes submarinos e 10.000 t/ano de movimentação de materiais por via marítima (CETESB, 2012).

Construído entre os anos de 2011 e 2012, as principais atividades do CTCO ligadas à exploração e produção de petróleo e gás do pré-sal na Bacia de Santos resumem-se à construção de estruturas submarinas e à montagem de dutos e estruturas metálicas e equipamentos destinados à exploração *offshore* (ligando as reservas às plataformas), assim como o embarque dessas peças e equipamentos em navio de suprimentos. A instalação do CTCO custou cerca de US\$ 300 milhões (ACS, 2015).

III.2.2. Ampliação do Terminal Integrador Portuário Luiz Antônio Mesquita (TIPLAM) – antigo terminal Ultrafértil

Sob responsabilidade da companhia VLI Logística, o Terminal Integrador Portuário Luiz Antônio Mesquita (TIPLAM) iniciou, em 2013, obras para ampliação e melhoria logística de suas operações, sendo as mesmas concluídas no primeiro semestre de 2018, as quais contaram com investimentos da ordem dos R\$ 2,7 bilhões (Tecnológica, 2018).

As obras de ampliação contemplaram a construção de um novo pátio com capacidade para 66 mil t e cinco armazéns – dois para grãos (83 mil t cada), um para açúcar (114 mil t), um terceiro que pode abrigar tanto açúcar quanto grãos (114 mil t ou 83 mil t) e outro para fertilizantes (60 mil t). Estas melhorias

provocaram um incremento da capacidade total de armazenagem, que totaliza 640 mil toneladas. Também foram implementados mais três berços de atracagem, sendo um para embarque de açúcar, um para embarque de grãos e um para descarga de fertilizantes. Além disso, 11 quilômetros de linha férrea foram construídos dentro do terminal, formando uma pera ferroviária (Tecnológica, 2018).

Com a ampliação, o Terminal passa a operar com capacidade máxima de importação e passa também a exportar granéis agrícolas, possibilitando movimentar, no total, 14,5 milhões de toneladas por ano – quase seis vezes mais que anteriormente. Deste total, 9,5 milhões de toneladas destinam-se à exportação de grãos e açúcar e 5 milhões de toneladas para a importação de fertilizantes, enxofre e demais produtos (Tecnológica, 2018).

III.2.3. Brasil Terminal Portuário (Terminal Portuário BTP)

Brasil Terminal Portuário é uma empresa constituída em 2007 com a pretensão de construir, operar e administrar um terminal multiuso no cais da Alemoa, no município de Santos, tendo capacidade para movimentar contêineres, granéis líquidos e cargas soltas. Trata-se de um *jointventure* entre as empresas Terminal Investment Limited (TIL), operada pela armadora MSC, e a APM Terminals, operada pela armadora Maersk (BTP, 2018).

O Terminal Portuário BTP detém uma área total de aproximadamente 490 mil metros quadrados, possuindo aproximadamente 1.100 metros de cais acostável. Em termos de operação, movimenta cerca de 1,2 milhão de TEU's e 1,4 milhões de toneladas de granéis líquidos (BTP, 2018).

Sua estrutura comporta ainda 8 portêineres *post-panamax* (para operações de carga e descarga em navios atracados) e 26 transtêineres (para movimentação de contêineres em pátio). Portêineres são equipamentos compostos por uma lança em balanço equipada com um trilho que guia os volumes. Os portêineres *post-panamax* são aqueles que operam navios maiores do que a capacidade do Canal do Panamá de travessia, ou seja, navios que possuem entre 13 e 18 fileiras de contêineres. Já os transtêineres são equipamentos constituídos por uma estrutura metálica autoportante que se movimenta sobre caminhos pré-definidos no solo que servem

para a movimentação, carregamento e descarregamento de contêineres de carretas com rapidez (Portogente, 2016).

O Terminal conta ainda com 40 *terminal tractors*, 16 gates de entrada e saída, e ampla área de pré-posicionamento para caminhões.

Estima-se que o montante investido nas obras do terminal foi da ordem dos R\$ 2 bilhões (cuja conclusão se deu em 2013), para além dos cerca de R\$ 257 milhões investidos na remediação ambiental da área do terminal (BTP, 2018).

III.2.4. Terminal DP World Santos (ex-Embraport)

Inaugurado em 2013, quando a demanda de cargas no porto de Santos superava a oferta, o então denominado Terminal Embraport, do grupo Odebrecht, tornou-se o terceiro terminal em movimentação entre os seis dedicados a contêineres no Porto de Santos. Em 2016, a Embraport operou 644 mil Teus e assumiu, no mesmo ano, a liderança no ranking brasileiro de produtividade, ao movimentar em média 89 unidades por hora.

O cenário econômico pessimista e a dificuldade para o negócio de contêineres desde o fim de 2013 levou à venda da Embraport, em 2017, para o grupo DP World – multinacional árabe de operação de portos, transportes e logística (Valor Econômico, 2017).

Atualmente, a empresa é a responsável pela operação de um dos maiores terminais portuários privados do Brasil, na margem esquerda do Porto de Santos, contando com investimentos de cerca de R\$ 2,3 bilhões e proporcionando mais de 800 empregos diretos e 1.500 indiretos. Instalado em área estratégica com acesso por via marítima, rodoviária e ferroviária, o empreendimento conta com 653 metros de cais, 207 mil m² de pátio e capacidade de movimentação anual de 1,2 milhão de TEUs (DP World Santos, 2018).

III.2.5. Dragagem de aprofundamento do Porto de Santos

A 1ª fase da dragagem de aprofundamento do Porto de Santos foi concluída no ano de 2013 (MTPA, 2014), ao custo de aproximadamente R\$395 milhões (MTPA, 2015), o que permitiu a atual configuração de 15 metros profundidade e

220 metros de largura. Esta intervenção, que teve como empreendedor a Codesp- Companhia Docas do Estado de São Paulo, permitiu ao Porto de Santos uma ampliação de até 30% sua capacidade de movimentação, possibilitando ainda navegação simultânea nos dois sentidos de direção, além de proporcionar a recepção de navios mais robustos, com capacidade para até 9 mil contêineres (MTPA, 2015).

III.3. INFRAESTRUTURAS RODOVIÁRIAS

III.3.1. Avenida Perimetral de Santos

O projeto de implantação da Av. Perimetral da margem direita foi dividido em quatro trechos, com execução segregada em duas fases. O investimento previsto foi de 407 milhões de reais (<https://www.institutodeengenharia.org.br/site/wp-content/uploads/2017/10/arqnot4284.pdf>).

A primeira fase foi concluída em 2011 e contemplou as obras do trecho Paquetá–Outeirinhos, situado entre a Praça do Rio Branco e o Macuco (MTPA, 2018).

Para a segunda fase estavam incluídas as obras dos trechos Alamoá–Saboó e Macuco–Ponta da Praia, somando quase 12 km, além do trecho do Valongo, em que estavam previstas readequações no traçado de modo a conformar a Av. Perimetral à obra para mitigar os conflitos rodoferroviários na região (MTPA, 2018).

O primeiro trecho da Av. Perimetral da margem direita tem início na Av. Eng. Augusto Barata, conhecida como Retão da Alamoá, e término na interligação com a Rua Antônio Prado, próximo ao Cais do Saboó. As obras nesse trecho foram divididas em duas etapas: na primeira, executada em 2014 e sob responsabilidade do BTP, houve a readequação de aproximadamente um quilômetro de via em frente à área arrendada à empresa (BRASIL TERMINAL PORTUÁRIO, 2014 *in* MTPA, 2018). Na segunda etapa, em 2016, o governo estadual foi responsável pela troca de aproximadamente 900 metros de pavimento em paralelepípedo para concreto asfáltico. Essa obra abrangeu o segmento denominado Trecho Rodoviário Provisório do Saboó, entre o Pátio 02 do Ecoporto e o Teval (MTPA, 2018).

O segundo trecho da Av. Perimetral da margem direita compreende o segmento entre o final do trecho Alamoá–Saboó, na interseção da Av. Eng. Augusto Barata com a Av. Eng. Antônio Alves Freire, até a Praça do Rio Branco, onde estavam previstas obras de adequação do traçado para eliminação dos conflitos rodoferroviários existente na região (MTPA, 2018).

As obras da Av. Perimetral da margem direita no trecho Paquetá–Outeirinhos, concluídas em 2011, contemplaram intervenções na Av. Eduardo Pereira Guinle, paralela ao Cais de Outeirinhos, e na Av. Cidade de Santos. As obras realizadas

permitiram eliminar um grande número de caminhões com destino aos terminais das regiões do Macuco e da Ponta da Praia da área operacional dos terminais de Outeirinhos. Além disso, foram construídos dois viadutos, entregues em 2010 e 2011, que permitiram eliminar conflitos rodoferroviários na região e realizadas intervenções no traçado da linha férrea na área arrendada à Marimex, que permitiu a união das áreas da empresa, que antes eram separadas pela ferrovia. Essas duas intervenções integram às obras da Av. Perimetral e possibilitam melhor fluidez no tráfego de veículos que acessam os terminais da região (MTPA, 2018).

O último trecho da Av. Perimetral previa intervenções na Av. Mario Covas desde o Macuco até a Ponta da Praia, incluindo as avenidas Ismael Coelho de Souza e Eng. Eduardo de Magalhães Gama, conhecidas como avenidas internas. O projeto foi dividido em três etapas (MTPA, 2018):

- Construção de viadutos e pontilhões ferroviários
- Remanejamento de interferências e revitalização da Av. Mário Covas
- Readequação das atuais avenidas internas com a relocação dos ramais ferroviários.

III.3.2. Avenida Perimetral do Guarujá

O projeto da Av. Perimetral da margem esquerda é um conjunto de obras previsto no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) para melhorar o sistema viário do entorno portuário entre as instalações arrendadas à Santos Brasil e ao Terminal Marítimo Dow, no município de Guarujá. Composto por duas etapas, o projeto objetiva realocar o tráfego de caminhões de vias como a Av. Santos Dumont e a Rua do Adubo para um acesso dedicado ao fluxo desse tipo de veículo, reduzindo o conflito entre o fluxo de veículos que operam no Complexo Portuário e o tráfego local (PORTO DE SANTOS, 2013 *in* MTPA, 2018), além de eliminar o conflito entre os modais rodoviário e ferroviário.

O investimento previsto é de 70 milhões de reais (<https://www.institutodeengenharia.org.br/site/wp-content/uploads/2017/10/arqnot4284.pdf>).

A primeira etapa do projeto iniciou em agosto de 2011 e foi concluída em agosto de 2014. As obras contemplaram a construção de dois viadutos situados na altura da Rua do Adubo, um no sentido de acesso às instalações portuárias e outro no sentido de retorno. Abrangeram também a implantação da Av. Perimetral em um trecho de, aproximadamente, 1.880 metros, bem como o alargamento e as melhorias de sinalização e pavimentação da Av. Santos Dumont. Os viadutos fazem a conexão entre o trecho já executado da Av. Perimetral e as vias de acesso aos terminais, evitando o conflito rodoferroviário que anteriormente havia neste trecho (MTPA, 2018).

A execução das obras da segunda etapa possui um prazo de conclusão estipulado para 2020 (MTPA, 2018).

III.4. SÍNTESE

No quadro abaixo sintetizam-se os empreendimentos que se propõe analisar no âmbito da avaliação de impactos cumulativos a realizar na Região Metropolitana da Baixada Santista.

Quadro 4 – Lista de empreendimentos propostos avaliar no âmbito da avaliação de impactos cumulativos a realizar na região Metropolitana da Baixada Santista

Tipo	Empreendimentos	Estado	Com EIA?	Investimento
Petróleo e gás	Projeto Pré-Sal Etapa 1	Em operação	Sim	R\$ 1,9 bilhões ⁽²⁾
	Projeto Pré-Sal Etapa 2	Em operação	Sim	R\$ 11,6 bilhões ⁽²⁾
	Projeto Pré-Sal Etapa 3	Previsto (com EIA)	Sim	Sem informação
	Carteira de Diesel na Refinaria Presidente Bernardes de Cubatão (RPBC)	Em operação	Sim	R\$ 2,5 bilhões
	Usina Termoelétrica (UTE) Euzébio Rocha	Em operação	Sim	R\$ 1,0 bilhão
Infraestruturas portuárias	Dragagem de aprofundamento do porto de Santos	Executada	Sim	R\$ 370 milhões ⁽¹⁾
	Centro de Tecnologia e Construção Offshore (CTCO)	Em operação	Sim	R\$ 1,1 bilhão
	Ampliação do Terminal Integrador Portuário Luiz Antônio Mesquita (TIPLAM)	Executada	Sim	R\$ 2,7 bilhões
	Terminal Portuário BTP	Em operação	Sim	R\$ 3 bilhões

Tipo	Empreendimentos	Estado	Com EIA?	Investimento
	Terminal DP World Santos (ex-Embraport)	Em operação	Sim	R\$ 2,3 bilhões
Infraestruturas rodoviárias	Avenida Perimetral de Santos (margem direita)	Em execução	Sim	R\$ 407 milhões ⁽¹⁾
	Avenida Perimetral do Guarujá (margem esquerda)	Em execução	Sim	R\$ 70 milhões ⁽¹⁾

Fontes: Témis/Nemus, 2018; ⁽¹⁾ http://www.logisticainternacional.com.br/pdf/comus_291009.pdf. ⁽²⁾ valor previsto na fase de pedido de licença

IV. ABORDAGEM METODOLÓGICA

O desenvolvimento do presente relatório teve como etapas principais:

- Coleta e análise de dados;
- Identificação dos fatores ambientais e sociais;
- Definição dos limites espaciais e temporais da análise;
- Identificação de estressores.

IV.1. COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Foram coligidos e analisados diversos documentos de referência sobre a avaliação de impactos cumulativos, bem como elementos bibliográficos sobre a Região Metropolitana da Baixada Santista e sobre os empreendimentos localizados na região.

Entre os **documentos metodológicos**, destacam-se os seguintes:

- Guias internacionais de avaliação de impactos cumulativos:
 - CEQ (Council on Environmental Quality). *Considering Cumulative Effects under the National Environmental Policy Act*. Executive Office of the President, Washington, D. C. 1997.
 - HEGMANN, G., COCKLIN, C., CREASEY, R., DUPUIS, S., KENNEDY, A., KINGSLEY, L., ROSS, W., SPALING, H. and STALKER, D. *Cumulative Effects Assessment Practitioners Guide*. Prepared by AXYS Environmental Consulting Ltd. and the CEA Working Group for the Canadian Environmental Assessment Agency, Hull, Quebec. 1999.
 - IFC (International Finance Corporation). *Good Practice Handbook. Cumulative Impact Assessment and Management: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets*. 2013.
- OLIVEIRA, V.R.S. *Impactos cumulativos na avaliação de impactos ambientais: fundamentação, metodologia, legislação, análise de experiências e formas de abordagem*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 2008.

- PETROBRAS. *Proposta do Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos*.
- TEIXEIRA, L. R. Megaprojetos no litoral norte paulista: o papel dos grandes empreendimentos de infraestrutura na transformação regional. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 2013.

Sobre a região, foram consultados:

- Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios Ambientais dos empreendimentos;
- Planos e Programas nacionais, estaduais e municipais sobre temáticas diversas (gestão e ordenamento territorial; áreas de conservação; habitação; saneamento; mudanças climáticas; transportes; energia; recursos hídricos; qualidade do ar);
- Relatórios sobre a situação da qualidade do ambiente (recursos hídricos; qualidade do ar; zona costeira; solos) e sobre vulnerabilidades socioambientais;
- Fontes abertas de informação, como: i) sites de entidades públicas e privadas e das universidades, onde se recolheram estudos, relatórios, teses, dados estatísticos e outras publicações; ii) sites de publicações.
- Publicações na mídia (Apêndice IV.1-1).

IV.2. FATORES AMBIENTAIS E SOCIAIS

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

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

Partindo dessa premissa, e para seleção desses fatores, recorre-se à seguinte metodologia, para decidir sobre a sua inclusão na lista de fatores a considerar para a avaliação de impactos cumulativos:

- Levantamento de **fatores ambientais e sociais** (seção V.2);
- **Análise de fatores**, abrangendo (seção V.3):
 - Avaliação do valor dos fatores, através de questionário do tipo “*check list*”;
 - Análise matricial da exposição dos fatores a partir do cruzamento dos atributos “susceptibilidade aos impactos cumulativos” e “afetação por impactos cumulativos”;
 - Análise pericial do grupo de fatores que serão propostos para avaliação de impactos cumulativos.

Como resultado da aplicação desta metodologia, apresenta-se uma proposta de fatores ambientais e sociais na seção V.4.

Em sequência, procede-se à listagem e espacialização (com apoio em Sistemas de Informação Geográfica) dos **empreendimentos relevantes face aos fatores** (seção V.5). Para o efeito, parte-se dos empreendimentos caracterizados na seção III identificando-se pericialmente quais os que poderão ter impactos cumulativos nos fatores propostos.

IV.3. LIMITES ESPACIAIS E TEMPORAIS

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

A proposta de abrangência espacial da avaliação de impactos cumulativos (seção VI) ponderou os seguintes aspectos:

- A **delimitação prévia** da área de avaliação de impactos cumulativos do “Projeto Executivo de Avaliação de Impactos Cumulativos – PAIC” (Petrobras, 2015);
- A **área de influência dos empreendimentos alvo de estudo**;
- A **batimetria**.

Para a definição da proposta de **abrangência temporal** (seção VII) constituíram critérios-chave os seguintes aspectos:

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

Os documentos que mais contribuíram para a proposta de abrangência temporal foram os Estudos de Impacto Ambiental dos empreendimentos propostos avaliar.

IV.4. ESTRESSORES

Os **estressores** são todos os processos que determinam a condição dos fatores.

São estressores: ações e atividades humanas, eventos naturais, ambientais e sociais. Os estressores incluem ações e atividades passadas, atuais e futuras.

O **objetivo** desta fase é identificar os principais estressores que determinam a condição dos fatores. Em termos práticos estes podem ser identificados através da colocação da questão:

Que ações e atividades ambientais ou sociais, passadas, atuais ou futuras influenciam a condição dos fatores selecionados para análise?

Na seção VIII apresentam-se a metodologia e os resultados obtidos quanto à seleção das principais ações (estressores) com potencial de gerar transformações significativas nos fatores a analisar.

V. FATORES AMBIENTAIS E SOCIAIS

Na presente etapa identificam-se os fatores ambientais e sociais conhecidos ou suspeitos de serem afetados, importantes para a sustentabilidade ambiental, para as comunidades afetadas e para os atores da região, e suscetíveis de dar origem a impactos cumulativos.

A metodologia específica para o desenvolvimento desta etapa é apresentada na seção V.1.

Na seção V.2 identificam-se os fatores ambientais e sociais para o meio socioeconômico, biótico e físico.

A análise dos fatores (valor, exposição e análise pericial) é apresentada na seção V.3, de onde resulta a proposta dos fatores indicados na seção V.4.

V.1. METODOLOGIA

V.1.1. Levantamento de fatores ambientais e sociais

O levantamento dos fatores ambientais e sociais é desenvolvido, individualmente, para os meios socioeconômico, biótico e físico, partindo:

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

A **análise da região** é centrada no período posterior a 2000, embora em alguns casos se refiram períodos anteriores, sempre que tal se revele necessário para compreender as principais tendências de desenvolvimento. Esta análise recorre a fontes de informação bibliográfica diversas: estatísticas; estudos; relatórios; teses; artigos científicos.

No meio socioeconômico, analisam-se aspectos relacionados a: população (distribuição; densidade demográfica; taxa de crescimento; gênero; faixa etária; nível de instrução; índice de desenvolvimento humano); comunidades tradicionais; emprego e distribuição de renda; atividades econômicas; agricultura e pesca; indústria; serviços; administração pública; habitação e saneamento básico.

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

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

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

Apesar das diferenças verificadas entre os resultados das **avaliações de impacto ambiental** segregadas, apresentadas nos EIA dos projetos, e a avaliação de impactos cumulativos dos mesmos (evidenciadas por Teixeira, L., 2013), é importante para a identificação dos fatores, conhecer os impactos identificados nos

estudos de impacto ambiental dos principais projetos que têm influência sobre a Região Metropolitana da Baixada Santista.

Foram analisados 12 relatórios de EIA, produzindo-se um inventário de impactos, para os meios socioeconômico, biótico e físico (**Apêndice V.1-1, Volume 2**).

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

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

No meio físico os EIA analisados identificam impactos nos componentes: geomorfologia e solo; águas subterrâneas; águas superficiais interiores; águas superficiais marinhas e estuarinas; fundos e sedimentos marinhos e estuarinos; linha de costa; qualidade do ar e ambiente sonoro.

A **análise da mídia (Apêndice V.1-2, Volume 2)** permite contribuir para o conhecimento da área de estudo, das tendências de desenvolvimento da região e das opiniões e preocupações manifestadas pela comunidade. Para o efeito, foram analisadas 749 publicações dos últimos 18 anos distribuídas em diversos portais eletrônicos.

A aplicação desta metodologia permite obter uma lista de fatores por meio (socioeconômico, biótico e físico), onde estão incluídos os fatores para a avaliação de impactos cumulativos.

V.1.2. Análise de fatores

A lista de fatores obtida é sujeita às seguintes análises, de forma a verificar a viabilidade da sua consideração:

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

V.1.2.1. Avaliação do valor dos fatores

Após o levantamento de fatores ambientais e sociais, o passo seguinte é definir o **valor** dos fatores.

Para determinar o valor de cada um, aplica-se o seguinte questionário (do tipo “*check list*”) adaptado de CEQ (1997), fazendo todas estas perguntas para cada um dos fatores:

O fator em consideração:

- É protegido por legislação ou objetivos de planejamento / desenvolvimento sustentável? (Muito; Um pouco; Não)*
- Tem importância / valor ecológico? (Muito; Um pouco; Não)*
- Tem importância / valor cultural? (Muito; Um pouco; Não)*
- Tem importância / valor econômico? (Muito; Um pouco; Não)*
- É importante para o bem-estar de uma comunidade? (Muito; Um pouco; Não)*

De acordo com esta metodologia, considerou-se que passariam à fase seguinte os fatores que tivessem pelo menos uma resposta “muito”, ou duas “um pouco”.

V.1.2.2. Análise da exposição dos fatores

Os fatores que se considerou possuírem valor, são, nesta fase, alvo de avaliação da sua **exposição**. Para tanto efetua-se uma análise matricial, cruzando

os atributos “susceptibilidade aos impactos cumulativos” e “afetação por impactos cumulativos”.

A **susceptibilidade** aos impactos cumulativos é uma medida teórica, avaliada pericialmente, com base em elementos bibliográficos. É inferida através da análise de situações passadas, procurando-se identificar se o fator já foi afetado no passado por ações semelhantes. Para determinar o grau de susceptibilidade, coloca-se a questão (adaptada de CEQ, 1997):

O fator é vulnerável ou susceptível a afetações, isto é:

- a. *Já sofreu perdas (afetação negativa) no passado? (Sim; Um pouco; Não)*
- b. *Já sofreu ganhos (afetação positiva) no passado? (Sim; Um pouco; Não)*
- c. *Já foi alvo de investimentos de recuperação/ restauro (indica que houve identificação de afetação potencial ou efetiva por impactos cumulativos)? (Sim; Um pouco; Não)*

Para obter a classificação da susceptibilidade de cada fator:

- Uma ou mais respostas “sim” equivale a **susceptibilidade alta**;
- Uma ou mais respostas “um pouco” (e ausência de respostas “sim”) equivale a **susceptibilidade média**;
- Ausência de respostas “sim” ou “um pouco” equivale a **susceptibilidade baixa**.

A **afetação** por impactos cumulativos é avaliada com base na informação existente em estudos (análises de situações passadas) e avaliações (análises de situações futuras), que indica se o fator já está a ser pressionado ou afetado (ou se é previsível que venha a ser no futuro) por forças ou estressores. É determinado através da colocação da seguinte questão:

*O fator está ou é previsível que venha a estar sob afetação de estressores (considerando passado, presente e futuro)? (Dados indicam que **há** afetação; **suspeita-se** que haja afetação; dados indicam que **não há** afetação)*

A classificação da afetação é direta, para cada fator, e advém da resposta dada à pergunta, tendo como base a análise desenvolvida na seção VIII - estressores.

Para cada fator, as classificações de susceptibilidade e de afetação são transpostas para uma matriz, de acordo com o exemplo seguinte.

		AFETAÇÃO		
		Conhecida (SIM)	Suspeita (SIM)	Conhecida (NÃO)
		<i>Bibliog.</i>	<i>Pericial</i>	<i>Bibliog.</i>
SUSCEPTIBILIDADE	ALTA	ok	ok	analisar
	MÉDIA	ok	analisar	excluir
	BAIXA	analisar	excluir	excluir

Fonte: Témis*/Nemus, 2017

Figura 6 – Matriz de análise de exposição para cada fator

Considerou-se que os fatores com classificação “excluir” não se qualificam para a avaliação de impactos cumulativos. Os fatores com classificação “ok” e “analisar” passam à fase seguinte.

De fato, o cruzamento destes dois elementos (susceptibilidade e afetação) devolve um primeiro resultado indicativo da **viabilidade ou sustentabilidade de um fator** (capacidade de suporte), que como já se mencionou depende de duas questões: a) das forças que o afetam; e b) da sua vulnerabilidade social e ecológica (sensibilidade), ou seja, do estado a partir do qual o fator passa a ser incapaz de lidar com lesão, dano ou prejuízo.

V.1.2.3. Análise pericial do grupo de fatores

O último passo para a constituição do grupo de fatores propostos para avaliação de impactos cumulativos é uma **análise pericial**, feita pela equipe técnica.

São analisados neste 4º passo os fatores que obtiveram, no passo anterior, classificação “ok” ou “analisar”.

Os objetivos deste 4º passo são:

- Obter um grupo de fatores que **represente as componentes sensíveis e valorizadas**, receptoras dos impactos em avaliação e cuja condição futura desejável determina a definição das metas da avaliação dos impactos cumulativos.
- Obter um grupo constituído por um **número reduzido** de fatores ambientais e sociais (máximo de 7 fatores), mas que seja suficientemente adequado para considerar as **questões-chave das regiões e suas respectivas especificidades**.

Nesta etapa faz-se uma análise multidisciplinar e pericial do grupo de fatores que se qualificaram até esta fase, com o intuito de compor um grupo final de fatores para proposta aos *stakeholders*, que obedeça aos requisitos indicados.

V.2. LEVANTAMENTO DE FATORES

O levantamento de fatores ambientais e sociais considera:

- a) O conhecimento da região;
- b) As avaliações de impacto ambiental dos empreendimentos da região;
- c) A análise da mídia.

Nesta seção apresenta-se uma análise destes aspectos para o meio socioeconômico (seção V.2.1), meio biótico (seção V.2.2) e meio físico (seção V.2.3).

V.2.1. Meio socioeconômico

V.2.1.1. Conhecimento da região

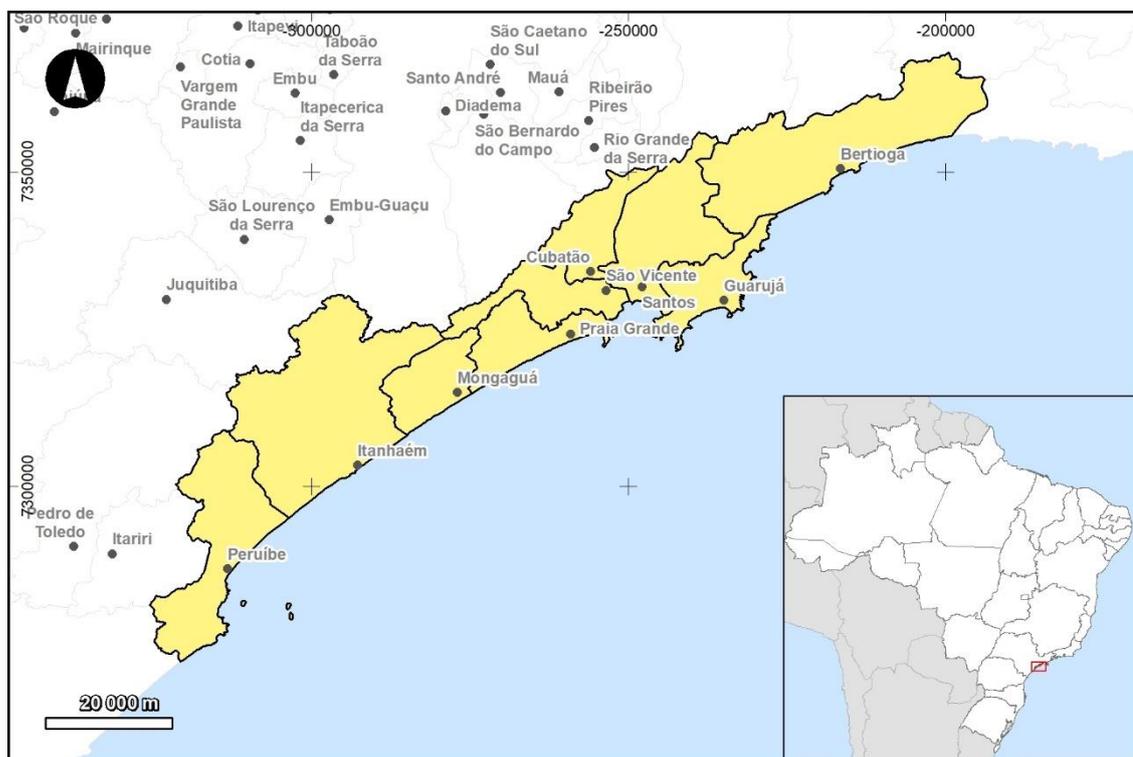
Por forma a identificar os fatores do meio socioeconômico suspeitos de serem afetados por impactos cumulativos relativos aos diversos empreendimentos em desenvolvimento na região, esta seção está dividida nos seguintes pontos:

- População (ver ponto V.2.1.1.1), onde é descrita a evolução da população na região, a distribuição por gênero e faixa etária, o nível de instrução e o índice de desenvolvimento humano;
- Comunidades tradicionais (ponto V.2.1.1.2) – reporte das comunidades tradicionais residentes na região;
- Emprego e distribuição de renda (ponto V.2.1.1.3) – exposição da população economicamente ativa, evolução do emprego formal e distribuição de renda;
- Atividades econômicas (ponto V.2.1.1.4) – descrição da produção econômica na região, sua evolução e divisão pelos diversos setores;
- Agricultura e pesca (ponto V.2.1.1.5) – exposição da realidade socioeconômica do setor primário na região;
- Indústria (ponto V.2.1.1.6) – evolução da produção industrial;
- Serviços (ponto V.2.1.1.7) – evolução da produção econômica do setor de terciário na região;

- Administração pública (ponto V.2.1.1.8) – descrição das receitas e despesas públicas dos municípios da região;
- Habitação e saneamento básico (ponto V.2.1.1.10) – evolução das condições habitacionais nos municípios da região, incluindo o acesso a serviços públicos de saneamento.

V.2.1.1.1. População

A Região Metropolitana da Baixada Santista/SP possui uma superfície com cerca de 2.429 km² (equivale a 1% da área do Estado de São Paulo) e abrange os municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente (cf. Figura 7).



Fonte: Témis/ Nemus, 2018.

Figura 7 – Região Metropolitana da Baixada Santista/SP, inserida na área do Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos.

Itanhaém é o maior município da Região Metropolitana da Baixada Santista com 25% da área total. Bertioga é o segundo maior com 20%, seguidos por Peruíbe

(13%), Santos (12%), com os restantes municípios a possuírem uma área de cerca de 6% cada (São Vicente, Praia Grande, Guarujá, Cubatão e Mongaguá).

No Quadro 5 podem observar-se alguns indicadores da distribuição da população da Região Metropolitana da Baixada Santista e entender as dinâmicas populacionais que se registraram ao longo dos últimos anos. É possível observar que a população residente estimada para 2018 é superior, em todos os municípios em análise, à população registrada no Censo Demográfico de 2010.

Estima-se que, em 2018, vivam cerca de 1,8 milhões de pessoas na Região Metropolitana da Baixada Santista, o que representa 4,1% da população do Estado de São Paulo. Este estado representa mais de 20% da população do Brasil, sendo o Estado mais populoso do país. Como é possível observar no Quadro 5, o município de Santos representa 25% da população em 2018, sendo este o mais populoso; São Vicente detém 20% da população; os municípios de Praia Grande e Guarujá possuem 16% e 17%, respectivamente, da população da região em estudo. Os municípios de Cubatão, Itanhaém, Peruíbe, Bertioga e Mongaguá somados apresentam uma população de 22% da Região Metropolitana da Baixada Santista, apresentando-se como os menos populosos Mongaguá e Bertioga, ambos com 3%.

Quadro 5 – Indicadores população residente.

Município/ Região	População Residente (10 ³)			Taxa de crescimento média anual (%/ano)	
	2000	2010	2018*	2000-10	2010-18*
Bertioga	30	48	60	4,72%	2,9%
Cubatão	108	119	127	0,92%	0,9%
Guarujá	265	291	311	0,94%	0,9%
Itanhaém	72	87	96	1,92%	1,3%
Mongaguá	35	46	53	2,81%	1,7%
Peruíbe	51	60	65	1,51%	1,0%
Praia Grande	194	262	306	3,07%	2,0%
Santos	418	419	427	0,03%	0,2%
São Vicente	304	332	353	0,91%	0,7%
RM Baixada Santista	1 477	1 664	1 798	1,20%	1,0%
E. São Paulo	37 035	41 262	43 993	1,09%	0,8%

Nota: * - Estimativa do SEADE.

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

Quadro 6 – Indicadores população urbana e rural.

Município/ Região	População urbana (%)		População rural (%)	
	2000	2010	2000	2010
Bertioga	97,1%	98,4%	2,9%	1,6%
Cubatão	99,4%	100,0%	0,6%	0,0%
Guarujá	100,0%	100,0%	0,0%	0,0%
Itanhaém	98,8%	99,1%	1,2%	0,9%
Mongaguá	99,6%	99,6%	0,4%	0,4%
Peruíbe	97,9%	98,9%	2,1%	1,1%
Praia Grande	100,0%	100,0%	0,0%	0,0%
Santos	99,5%	99,9%	0,5%	0,1%
São Vicente	100,0%	99,8%	0,0%	0,2%
RM Baixada Santista	99,6%	99,8%	0,4%	0,2%
E. São Paulo	93,4%	95,9%	6,6%	4,1%

Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

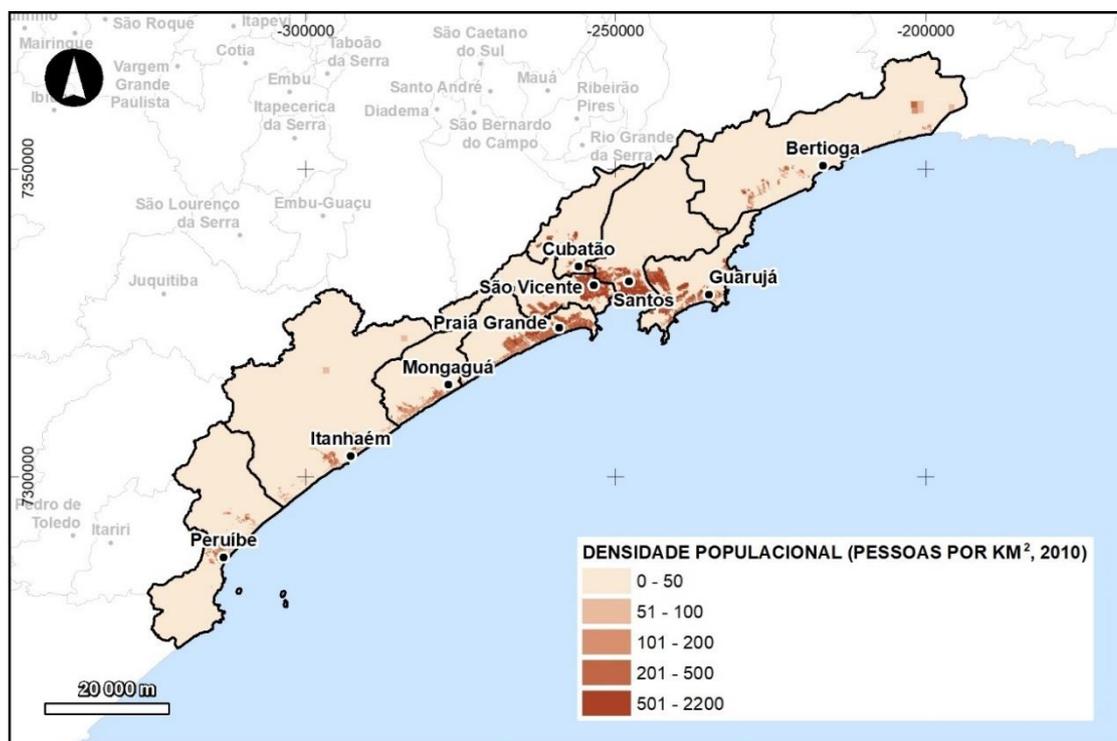
Quadro 7 – Indicadores de densidade populacional.

Município/ Região	Densidade populacional (pessoas/ km ²)			Área territorial (km ²)
	2000	2010	2018*	
Bertioga	61	97	122	492
Cubatão	758	831	889	143
Guarujá	1 829	2 008	2 149	145
Itanhaém	120	145	160	602
Mongaguá	245	323	370	143
Peruíbe	158	183	199	326
Praia Grande	1 297	1 756	2 052	149
Santos	1 487	1 492	1 518	281
São Vicente	2 050	2 245	2 382	148
RM Baixada Santista	608	685	740	2 429
E. São Paulo	149	166	177	248 220

Nota: * - Estimativa do SEADE.

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

Em 2018, a Região Metropolitana da Baixada Santista apresentava uma densidade populacional de 740 hab./km² (verificar Quadro 7), sendo que o município de São Vicente registrava o valor mais alto da região, com cerca de 2,4 mil pessoas por km². Seguem-se os municípios de Guarujá e Praia Grande com mais de duas mil pessoas por km². Bertioga, Itanhaém e Peruíbe apresentavam os valores mais baixos de densidade populacional (inferior a 200 hab./km²). A Figura 8 apresenta os locais na Região Metropolitana da Baixada Santista com maior densidade populacional, a maioria no entorno de Santos.



Fonte: Dados municipais (IBGE, 2018) com cálculos próprios.

Figura 8 – Densidade populacional na Região Metropolitana da Baixada Santista.

Estima-se que o número de residentes na região tenha aumentado 22% entre 2000 e 2018. Destaque para o município de Bertioga que viu a sua população duplicar em menos de 20 anos (passou de 30 mil habitantes em 2000 para 60 mil habitantes em 2018).

O município de Praia Grande também verificou uma boa dinâmica, no que diz respeito à população residente, pois estima-se que esta tenha aumentado 58% entre 2000 e 2018. Outros municípios registraram taxas de crescimento da população mais baixas, como Cubatão, Santos e São Vicente. As taxas de

crescimento médias anuais, que registram a dinâmica de crescimento verificada na região, foram de 1,2%/ano entre 2000 e 2010, e de 1,0%/ano entre 2010 e 2018 (verificar Quadro 5).

A população da região vive predominantemente em contexto urbano, com apenas os municípios de Bertioga e Peruíbe a apresentar, em 2010, uma população rural superior a 1% do total (cf. Quadro 6).

Quadro 8 – Dinâmica populacional na Baixada Santista/SP e no Estado de São Paulo.

Território	Taxa de crescimento média anual da população 2000-10		
	Urbana	Rural	Total
Bertioga	4,9%	-1,0%	4,7%
Cubatão	1,0%	-100,0%	0,9%
Guarujá	0,9%	-3,0%	0,9%
Itanhaém	1,9%	-0,4%	1,9%
Mongaguá	2,8%	2,6%	2,8%
Peruíbe	1,6%	-4,7%	1,5%
Praia Grande	3,1%	-	3,1%
Santos	0,1%	-17,8%	0,0%
São Vicente	0,9%	16,4%	0,9%
RM Baixada Santista	1,2%	-5,4%	1,2%
E. São Paulo	1,4%	-3,7%	1,1%

Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

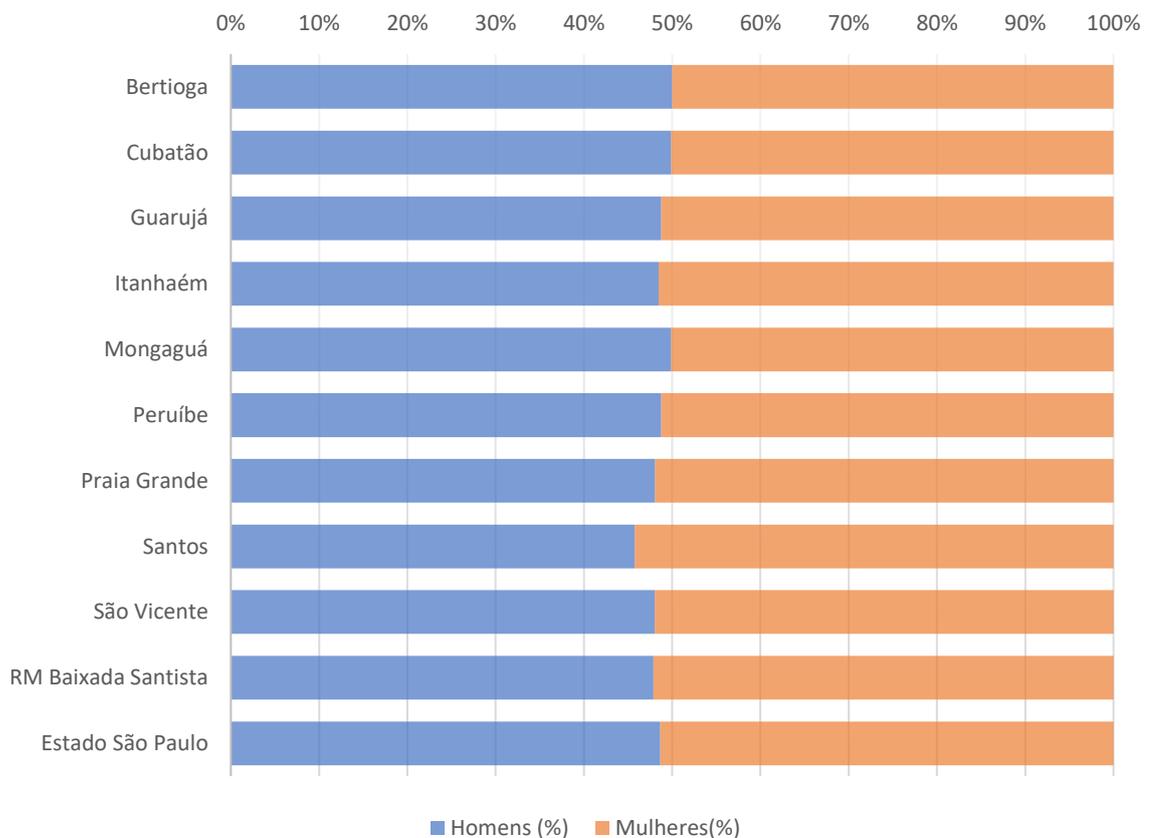
Como é possível observar no Quadro 8, a população urbana aumentou em todos os municípios em estudo, com destaque para o município de Bertioga que viu a sua população urbana crescer 5%/ano entre 2000 e 2010. Pelo contrário, a população rural diminuiu em quase todos os municípios (à exceção de Praia Grande e São Vicente), o que resultou numa diminuição da população rural em toda a região (decréscimo a uma taxa média anual de -5,4%/ano).

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

Desta forma, é possível verificar que a maioria dos municípios em análise sofreu, na década de 2000, um processo de migração da população rural para

áreas urbanas. A mesma tendência se observa no Estado de São Paulo, que foi capaz de absorver os migrantes das zonas rurais e continuar a crescer, a um ritmo relativamente idêntico ao dos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista.

No que diz respeito à distribuição da população por gênero, em 2010, a população dos municípios em análise encontrava-se relativamente desequilibrada, com o sexo feminino a representar 52% da população (*cf.* Figura 9).



Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

Figura 9 – Distribuição da população por gênero na R.M. Baixada Santista e no Estado de São Paulo (2010).

No que diz respeito à distribuição da população por faixa etária, a população destes municípios é relativamente jovem. O índice de envelhecimento em 2010 era pouco superior a 40%, o que traduz sensivelmente a existência de cerca de cinco jovens com 14 ou menos anos por cada duas pessoas com 60 ou mais anos. De fato, mais de um quinto da população tinha menos de 15 anos em 2010 (*cf.* Quadro 9).

Comparativamente, o Estado de São Paulo apresentava uma população um pouco mais jovem (índice de envelhecimento de 37%) e relativamente menos feminina (51% de população feminina) (cf. Figura 9 e Quadro 9).

Quadro 9 – Distribuição da população por faixa etária (2010).

Indicador	R.M. Baixada Santista		Estado de São Paulo	
	10 ³	%	10 ³	%
De 0 a 14 anos	367	22,1%	8 861	21,5%
Com 15 a 29 anos	407	24,5%	10 731	26,0%
Com 30 a 44 anos	377	22,6%	9 721	23,6%
Com 45 a 59 anos	295	17,7%	7 177	17,4%
Com 60 e mais anos	218	13,1%	4 771	11,6%
Índice de envelhecimento*	41		37	

Nota: *- índice de envelhecimento representa a proporção de pessoas com mais de 60 anos em relação ao número de pessoas com menos de 15 anos (base=100).

Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

Níveis de instrução da população

A taxa de alfabetização da população residente na Região Metropolitana da Baixada Santista era, em 2010, superior a 94% em todos os municípios (cf. Quadro 10). Os municípios de Itanhaém e Peruíbe eram os municípios com menores taxas de alfabetização (94%) e o município de Santos era o que apresentava a maior taxa de alfabetização (98%). Desta forma, verifica-se que as diferenças entre os municípios em análise eram inferiores a quatro pontos percentuais. Este indicador encontrava-se igualmente equilibrado em ambos os sexos em todos os municípios, com diferenças de cerca de um ponto percentual.

Quando se analisa a taxa de alfabetização tendo em conta a população urbana e rural, verificamos que a taxa de alfabetização se encontrava mais equilibrada entre a população urbana do que entre população rural (cf. Quadro 10).

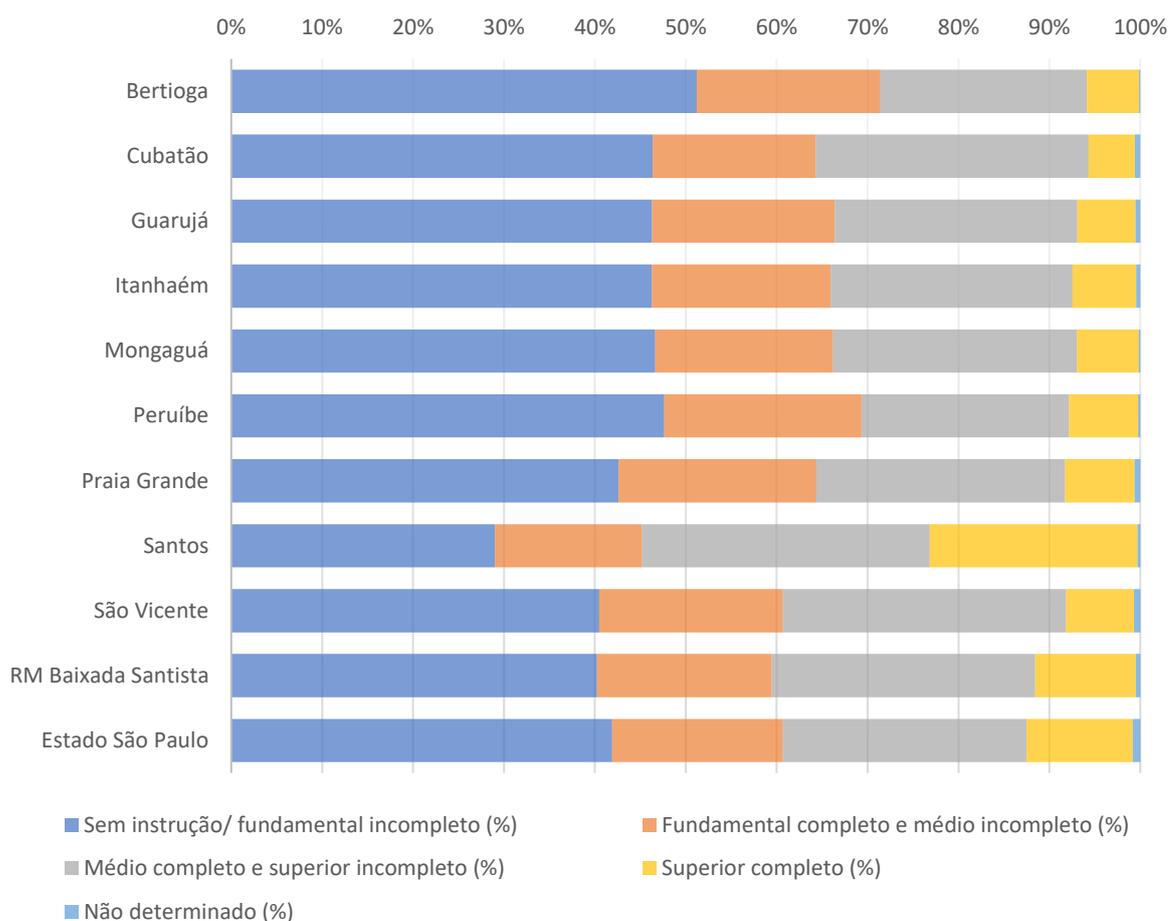
Quadro 10 – Taxa de alfabetização da população residente (2010).

Município/ Região	Taxa de alfabetização (pessoas com 10 e mais anos)				
	Total	Homens	Mulheres	Urbana	Rural
Bertioga	95,0%	94,8%	95,2%	95,0%	95,5%
Cubatão	95,0%	95,6%	94,5%	95,0%	-
Guarujá	95,2%	95,4%	95,0%	95,2%	93,3%
Itanhaém	94,6%	94,7%	94,5%	94,7%	80,0%

Município/ Região	Taxa de alfabetização (pessoas com 10 e mais anos)				
	Total	Homens	Mulheres	Urbana	Rural
Mongaguá	95,4%	95,6%	95,2%	95,5%	82,7%
Peruíbe	94,4%	94,6%	94,1%	94,4%	89,2%
Praia Grande	96,1%	96,1%	96,0%	96,1%	-
Santos	97,8%	98,1%	97,6%	97,9%	90,8%
São Vicente	96,0%	96,3%	95,7%	96,0%	90,4%
RM Baixada Santista	96,1%	96,3%	95,9%	96,1%	88,5%
E. São Paulo	95,9%	96,4%	95,5%	96,1%	91,7%

Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

No que se refere à instrução escolar, em 2010, cerca de 40% da população com 10 ou mais anos na Região Metropolitana da Baixada Santista não possuía qualquer instrução ou possuía apenas o fundamental incompleto (cf. Figura 10). Dos restantes, 19% possuía ensino fundamental completo, 29% possuía ensino médio completo e 11% detinha o ensino superior completo. Estes indicadores são relativamente idênticos aos que eram registrados no Estado de São Paulo. No que se concerne às diferenças entre os municípios da região, Santos apresenta uma população com um perfil mais instruído, enquanto Bertioga representa o extremo oposto (com mais de metade da população sem qualquer instrução ou com o fundamental incompleto).



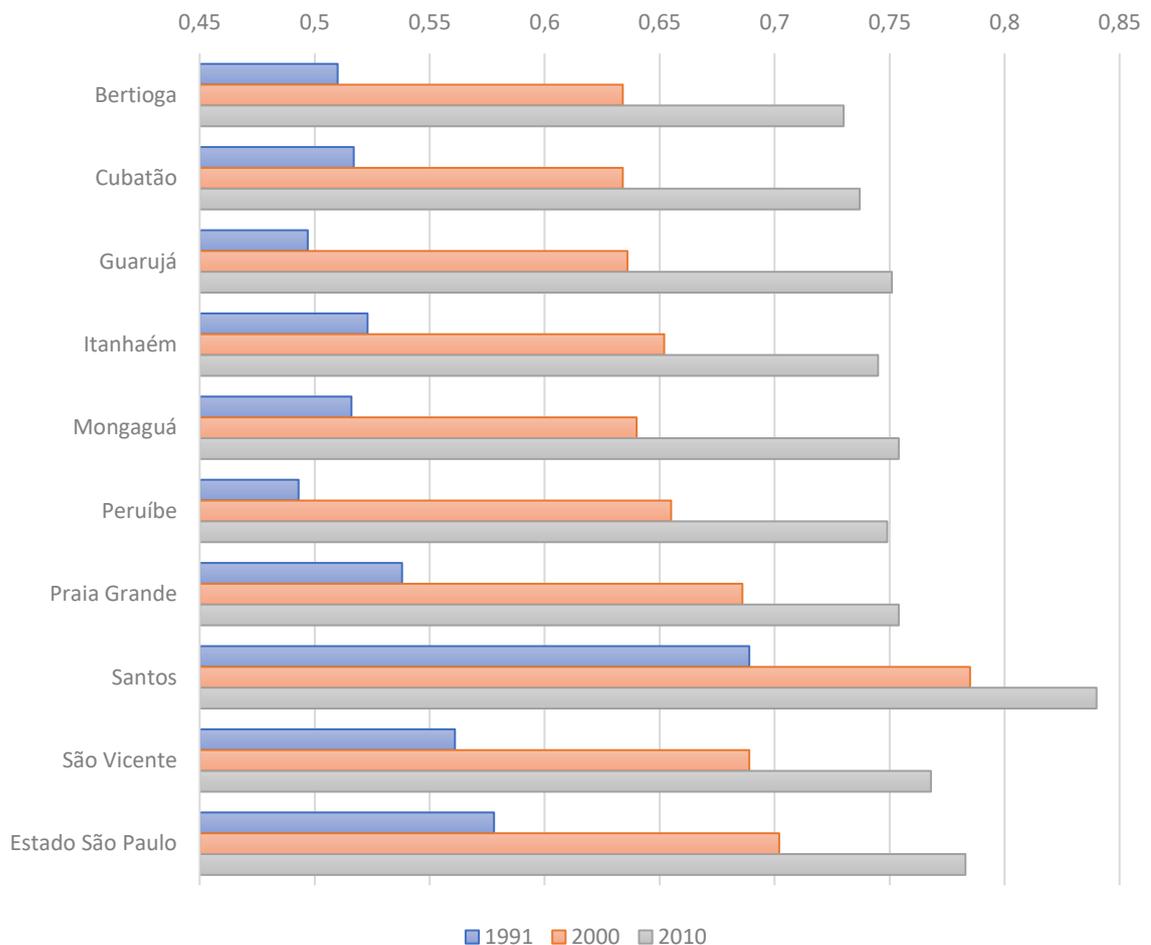
Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

Figura 10 – Níveis de instrução da população com 10 ou mais anos (2010).

Índice de desenvolvimento humano

O índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) é calculado com base nos dados dos Censos realizados decenalmente no Brasil. Este índice de desenvolvimento, tal como o índice de desenvolvimento humano (IDH), afere o desenvolvimento das populações, em três áreas: educação, renda e longevidade.

Como se pode observar na Figura 11, o IDHM cresceu significativamente em todos os municípios da região em avaliação, acompanhando a tendência observada no Estado de São Paulo. Santos é o município com a melhor classificação, quer em 2000 como em 2010, do IDHM (com um índice bastante superior ao do Estado de São Paulo) e Bertioga o que possui a menor classificação (em 2000 e em 2010).

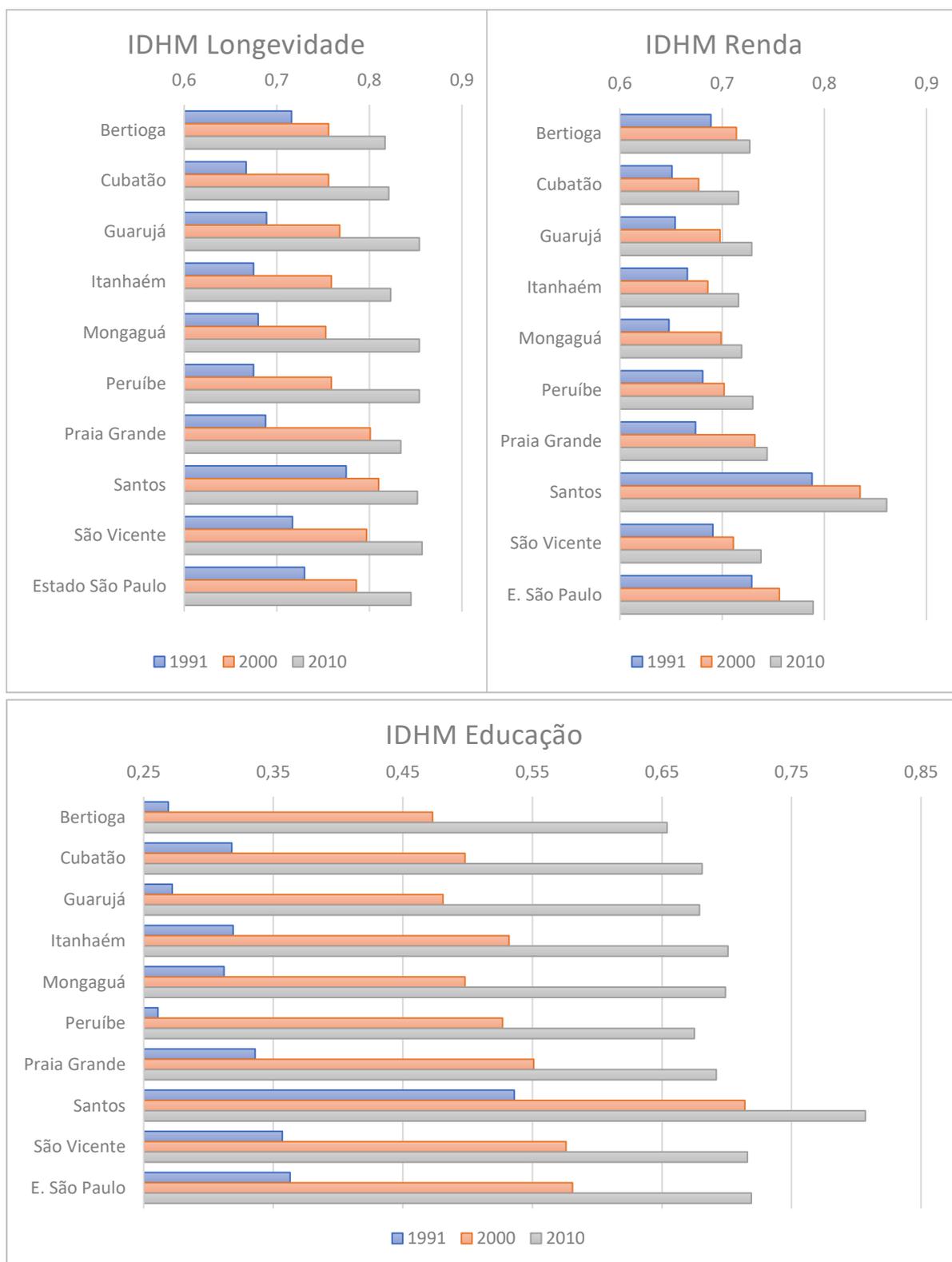


Fonte: SEADE (2018) com cálculos próprios.

Figura 11 – Evolução do IDHM nos Municípios da RM Baixada Santista e Estado de São Paulo.

Em termos da evolução das componentes do IDHM, podemos verificar na Figura 12 que os municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista obtiveram um crescimento em todas as vertentes do índice, embora apenas na componente longevidade os resultados sejam idênticos ao do Estado de São Paulo, registrando valores mais baixos nos restantes componentes (à exceção de Santos).

A componente mais diferenciada entre os municípios, em 2010, é a renda, com Santos a apresentar um índice superior ao do Estado, e os restantes municípios a apresentarem valores mais baixos, destacando-se negativamente os municípios de Cubatão e Itanhaém.



Fonte: SEADE (2018) com cálculos próprios.

Figura 12 – Evolução das componentes do IDHM nos Municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista.

V.2.1.1.2. Comunidades tradicionais

Nesta seção são apresentadas as comunidades tradicionais que residem na Região Metropolitana da Baixada Santista: quilombos; terras indígenas; caiçaras; e pescadores artesanais.

Quilombos

Os Quilombos são territórios com uma ocupação efetiva baseada na ancestralidade e no parentesco, com tradições culturais próprias, o que lhes dá uma identidade única.

Para a Fundação Cultural Palmares, a população remanescente de quilombos pode ser definida como “grupos sociais afrodescendentes trazidos para o Brasil durante o período colonial, que resistiram ou, manifestamente, se rebelaram contra o sistema colonial e contra sua condição de cativo, formando territórios independentes onde a liberdade e o trabalho comum passaram a constituir símbolos de diferenciação do regime de trabalho adotado pela metrópole” (FCP, 2018).

Na Região Metropolitana da Baixada Santista **não existem comunidades quilombolas** reconhecidas ou em reconhecimento pela Fundação Palmares.

Terra Indígena

A Constituição Federal vigente garante aos povos indígenas o direito originário e o usufruto exclusivo sobre as terras que tradicionalmente ocupam. As fases do procedimento demarcatório das terras tradicionalmente ocupadas estão definidas por Decreto da Presidência da República e atualmente são as seguintes: em estudo; delimitadas; declaradas; homologadas; regularizadas e interditadas.

De acordo com os dados da FUNAI, na Região Metropolitana da Baixada Santista existem várias terras indígenas (cf. Quadro 11) atribuídas, principalmente localizadas nos municípios de Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá, São Vicente e Bertioga.

Quadro 11 – Terras Indígenas na Região Metropolitana da Baixada Santista.

Terra Indígena	Município	Etnia	Área (ha)	Fase do Processo
Guarani de Paranapuã (Xixova Japui)	São Vicente	Guarani Mbya, Guarani Nhandeva	-	Em Estudo
Guarani do Aguapeu	Mongaguá	Guarani	4 372	Regularizada
Itaóca	Mongaguá	Guarani Mbya	533	Declarada
Peruíbe	Peruíbe	Guarani	480	Regularizada
Piaçaguera	Peruíbe	Guarani Nhandeva	2 773	Homologada
Ribeirão Silveira	Bertioga	Guarani	8 468	Declarada
Rio Branco Itanhaém	São Vicente e Itanhaém	Guarani	2 856	Regularizada
Tenondé Porã	São Vicente e Mongaguá	Guarani	15 969	Declarada

Fonte: FUNAI (2018); <https://www.cidadeecultura.com/tribos-de-indios-da-baixada-santista-litoral-paulista> (2019).

Comunidades caiçara

A população caiçara originou-se do assentamento de portugueses, entretanto miscigenados com indígenas, mas também com negros, nos primórdios da época colonial, que ocuparam a terra litorânea na condição de sesmeiros (beneficiários de doação de terra para cultivo) e que, não dispendo de recursos para investir na agricultura para exportação, construíram o seu modo de vida baseado na agricultura de subsistência e na pesca, em grande intimidade com o ambiente. Esta população desenvolveu uma cultura muito vasta onde incorpora elementos que vão para além da pesca, como o compadrio, as novenas ou as folias, entre outros hábitos (Mendonça, 2009).

Na região da Baixada Santista estão identificadas 14 comunidades caiçara, com destaque para o município de Guarujá, com sete comunidades (*cf.* Quadro 12).

Quadro 12 – Comunidades caiçaras na Região Metropolitana da Baixada Santista.

Município(s)	Comunidade(s)	
Bertioga	Guaratuba	Boraceia
Guarujá	Sítio Conceiçãozinha	Góes
	Rio do Meio	Guaiúba
	Santa Cruz dos Navegantes	Perequê

Município(s)	Comunidade(s)	
	Prainha Branca	
Itanhaém	Rio Acima	
Peruíbe	Guaraú	Perequê
	Cachoeira das Antas	
Santos	Ilha Diana	

Fonte: WALM (2012).

Comunidades de pescadores artesanais

Por fim, ainda existem cerca de meia centena de comunidades de pescadores artesanais (que não se identificam como caiçara) na Baixada Santista, como é possível verificar no Quadro 13 e na Figura 13.

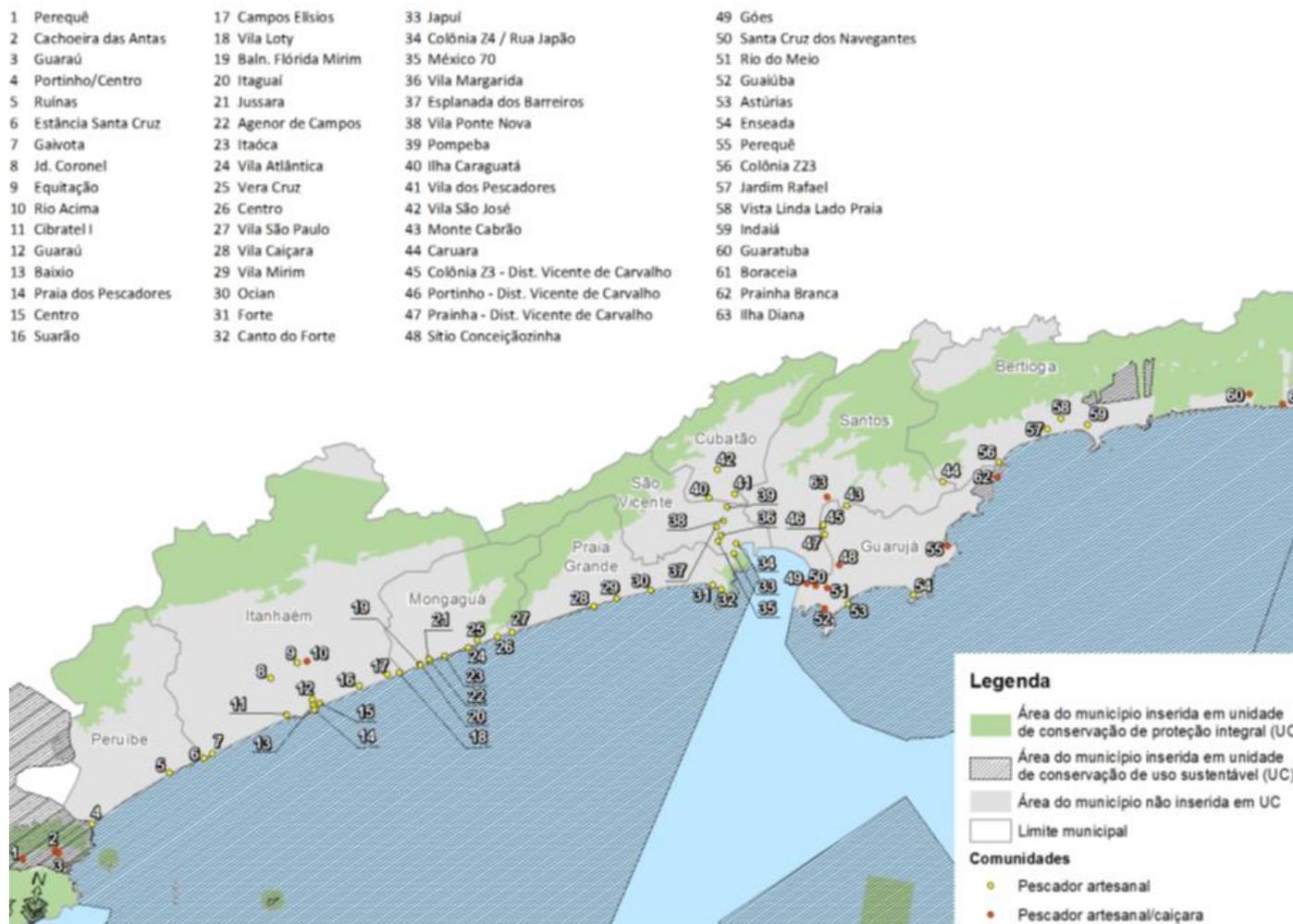
Quadro 13 – Comunidades de pescadores artesanais (não caiçara) na Região Metropolitana da Baixada Santista.

Município(s)	Comunidade(s)	
Bertioga	Colônia Z23	Indaiá
	Jardim Rafael	Vista Linda
Cubatão	Ilha Caraguatá	Vila de Pescadores
	Vila São José	
Guarujá	Astúrias	Enseada
	Portinho	Prainha
	Vicente de Carvalho	
Itanhaém	Baixio	Campos Elísios
	Centro	Cibratel I
	Equitação	Gaivota
	Guaraú	Jardim Coronel
	Praia dos Pescadores	Suarão
	Vila Poty	
Mongaguá	Agenor de Campos	Balneário Flórida Mirim
	Centro	Itaguaí
	Itaóca	Jussara
	Vera Cruz	Vila São Paulo
Peruíbe	Portinho	Ruínas
	Santa Cruz	
Praia Grande	Canto do Forte	Forte
	Ocian	Vila Caiçara
	Vila Mirim	

Município(s)	Comunidade(s)	
Santos	Caruara	Monte Cabrão
São Vicente	Esplanada dos Barreiros	Japuí
	México 70	Pompeba
	Rua Japão	Vila Margarida
	Vila Ponte Nova	

OBS: para atender dificuldades logísticas muitas das comunidades de pescadores artesanais foram agrupadas
 Fonte: WALM (2012).

A Figura 13 apresenta a localização das comunidades caiçaras ao longo da costa da região em análise (em conjunto com a localização de comunidades de pescadores não caiçara).



Fonte: WALM (2012).

Figura 13 – Comunidades de pescadores artesanais e comunidades caiçaras na RM Baixada Santista.

V.2.1.1.3. Emprego e distribuição de renda

Em 2010, cerca de 828 mil pessoas eram economicamente ativas nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista (cf. Quadro 14). Santos e São Vicente, os municípios com maior número de habitantes, tinham 218 mil e 163 mil pessoas economicamente ativas, respectivamente. Os restantes possuíam entre 20 mil habitantes economicamente ativos (Mongaguá) e 144 mil habitantes economicamente ativos (Guarujá). Estes valores representavam entre 50% e 65% do total da população com 10 e mais anos nos municípios em análise (maior taxa de atividade em Bertioga e menor em Mongaguá). Em média e nos nove municípios, 58% da população com 10 e mais anos era economicamente ativa em 2010. Em comparação, no Estado de São Paulo, a taxa de atividade era um pouco superior (61%), no mesmo ano.

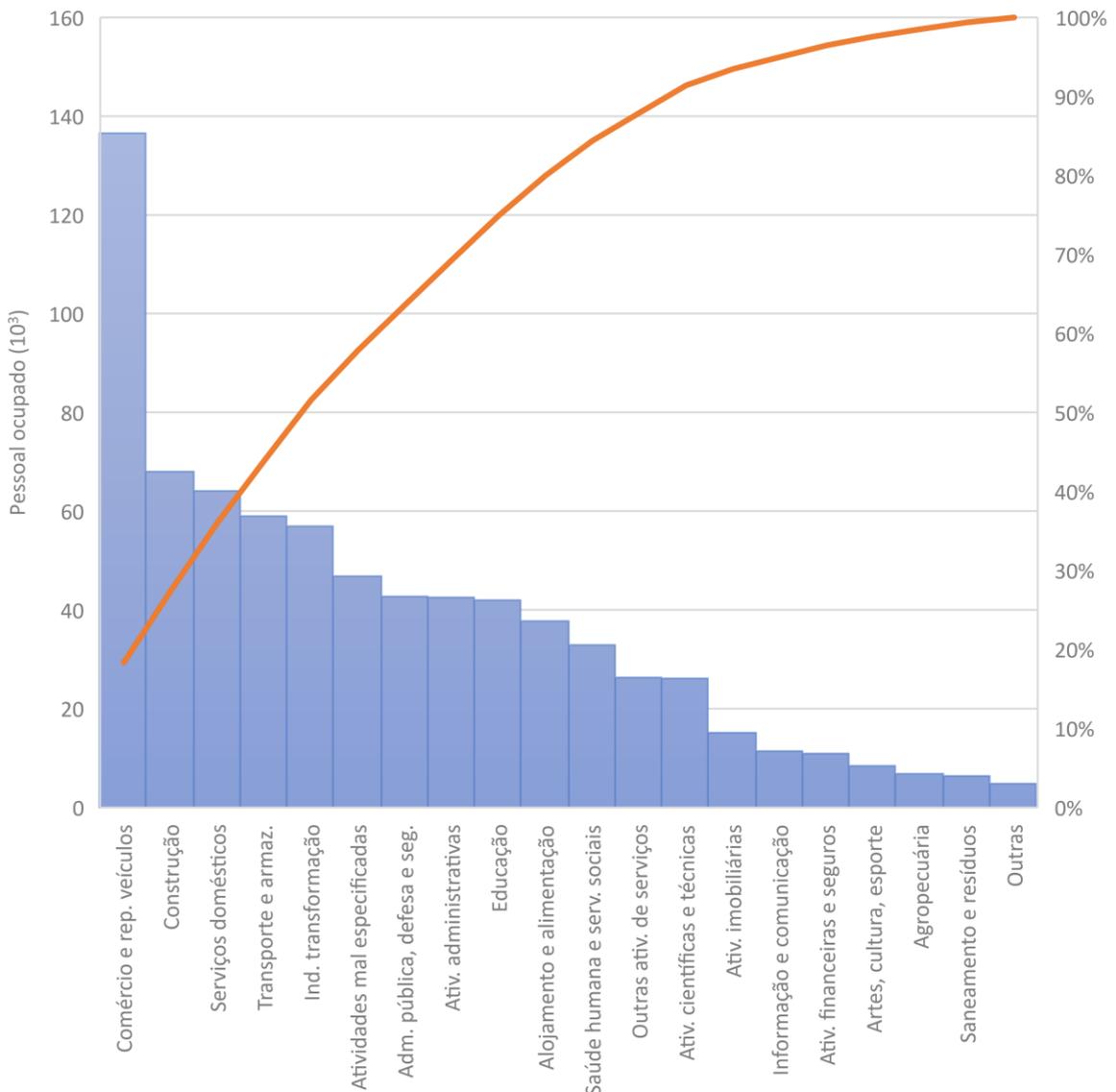
Os valores relativos à população desocupada eram igualmente dissemelhantes entre os municípios em análise, com uma taxa de desocupação entre os 7,5% de Bertioga e os 13% de Cubatão. No Estado de São Paulo, em 2010, a taxa de desocupação era de 8%, superior à de Bertioga, mas inferior à registrada nos restantes municípios em análise.

Quadro 14 – População economicamente ativa com 10 e mais anos (2010).

Município/ Região	População Economicamente Ativa – PEA (10 e mais anos)			
	N.º (10 ³)	% do total	Ocupada (% PEA*)	Desocupada (% PEA*)
Bertioga	25	64,4%	92,5%	7,5%
Cubatão	58	57,7%	86,7%	13,3%
Guarujá	144	58,5%	89,1%	10,9%
Itanhaém	41	55,9%	89,6%	10,4%
Mongaguá	20	50,6%	89,4%	10,6%
Peruíbe	29	56,5%	89,7%	10,3%
Praia Grande	129	57,7%	89,3%	10,7%
Santos	218	58,1%	92,2%	7,8%
São Vicente	163	57,3%	90,3%	9,7%
RM Baixada Santista	828	57,7%	90,2%	9,8%
E. São Paulo	21 640	60,6%	92,4%	7,6%

Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

O perfil de ocupação por tipo de atividade, no ano de 2010, pode ser verificado na Figura 14 para os municípios em análise. A atividade de comércio e reparação de veículos ocupava cerca de 137 mil pessoas nos municípios em estudo, o que representava quase 18% do total de ocupados. Esta atividade do setor de serviços é normalmente bastante significativa em áreas urbanas e relativamente desenvolvidas. Em comparação, no Estado de São Paulo, a proporção que esta seção de atividade representava no total era ligeiramente inferior (17%).

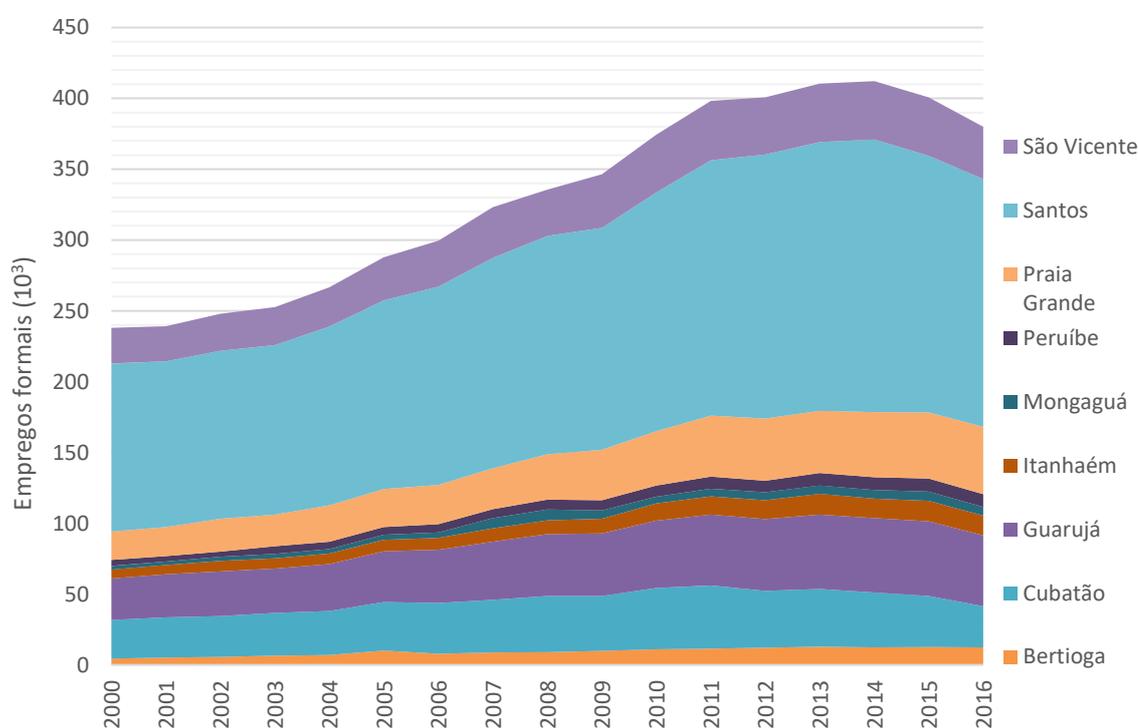


Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

Figura 14 – Proporção de pessoas ocupadas por atividade na RM Baixada Santista.

A segunda seção de atividade mais representativa nos quatro municípios, em 2010, era a construção (9%). As indústrias de transformação ocupavam uma posição relativamente importante no total do emprego da região (8%). Contudo, esta proporção era relativamente inferior ao que ocorria no Estado de São Paulo, em que as indústrias de transformação ocupavam 16% do total, em 2010. Em suma, em 2010, os municípios em análise apresentavam um perfil de emprego relativamente diversificado, com uma importância acrescida do comércio, mas também da construção, dos serviços domésticos, do transportes e armazenamento e também da indústria transformadora.

Em seguida, analisa-se a evolução do emprego formal em cada um dos municípios em análise (emprego formal reportado ao Ministério do Trabalho do Brasil), para o período entre 2000 e 2016. A dinâmica de emprego nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista pode ser observada na Figura 15 e no Quadro 15, tendo-se verificado um crescimento médio na região, de 3% ao ano, no que diz respeito aos empregos formais (entre 2000 e 2016).



Fonte: CAGED (2018) e SEADE (2018) com cálculos próprios.

Figura 15 – Empregos formais na RM Baixada Santista (2000-2016).

O crescimento de emprego formal foi particularmente dinâmico no município de Bertioga, principalmente na década de 2000 (crescimento de 9,6%/ano entre 2000 e 2010). Os municípios de Itanhém, Mongaguá e Praia Grande também registraram uma evolução bastante positiva dos empregos formais, tendo apresentado taxas de crescimento anuais superiores a 5% entre 2000 e 2016. O município de Cubatão obteve, ao longo do período entre 2000 e 2016, um crescimento quase nulo no emprego formal. Santos e São Vicente apresentaram as seguintes taxas mais baixas de crescimento do emprego formal (cerca de 2,5%/ano entre 2000 e 2016). Em geral, observa-se igualmente um pico do emprego formal entre 2013 e 2014, e uma queda desta variável até 2016.

Quadro 15 – População economicamente ativa com 10 e mais anos (2010).

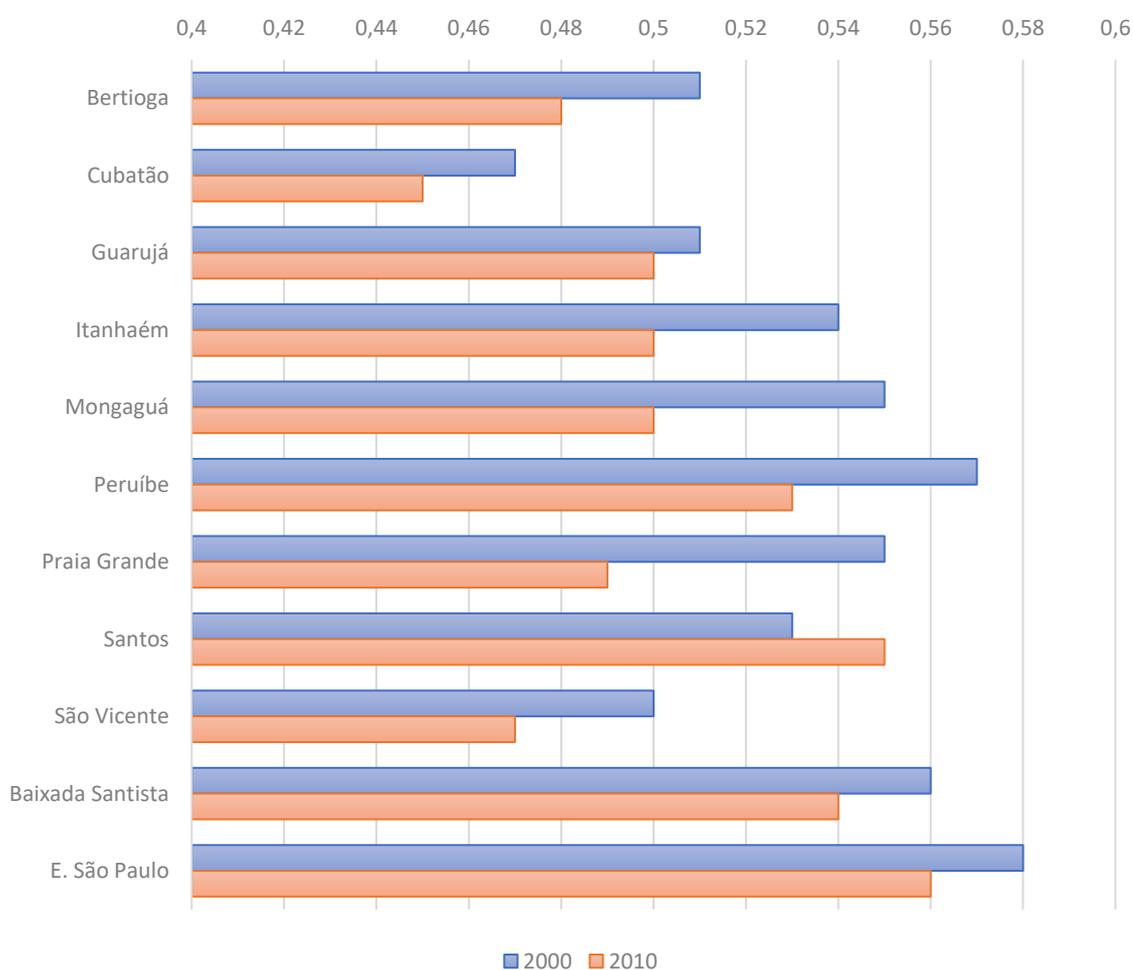
Município/ Região	Emprego formal (10 ³)			TCMA*	
	2000	2010	2016	2000-10	2010-16
Bertioga	4	11	12	9,6%	2,0%
Cubatão	27	43	29	4,7%	-6,5%
Guarujá	29	47	50	4,9%	0,9%
Itanhaém	6	12	14	6,8%	2,3%
Mongaguá	3	5	6	6,1%	4,1%
Peruíbe	4	8	9	6,4%	2,2%
Praia Grande	20	38	48	6,7%	3,7%
Santos	119	169	175	3,6%	0,6%
São Vicente	25	41	37	4,9%	-1,6%
RM Baixada Santista	238	374	380	4,6%	0,2%
E. São Paulo	8 049	12 874	13 194	4,8%	0,4%

Nota: * - Taxa de crescimento média anual.
Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

Analisa-se, em seguida, a desigualdade na distribuição da renda (cf. Figura 16). Para isso é possível utilizar o coeficiente de Gini, índice que é comumente utilizado para calcular a desigualdade de distribuição de renda. O coeficiente de Gini varia entre 0 e 1: 0 corresponde à completa igualdade de renda – todos têm a mesma renda; e 1 corresponde à completa desigualdade de renda – onde uma pessoa tem toda a renda.

O índice de Gini nos municípios em análise era inferior ao que se registrava para o Estado de São Paulo, quer em 2000 como em 2010. Dos

municípios em análise, Peruíbe era o município com maior desigualdade na distribuição da renda em 2000, e Santos o que liderava este indicador em 2010. Pelo contrário, Cubatão apresentava o índice de concentração de renda mais baixo quer em 2000 quer em 2010 (respetivamente, 0,47 e 0,45). De uma forma geral, todos os municípios em análise obtiveram uma melhoria no índice de Gini, o que significa que tinha uma distribuição de renda mais igualitária em 2010 do que em 2000. Apenas Santos é exceção, tendo observado um aumento na desigualdade de rendimento na década de 2000.



Fonte: ADHB (2018).

Figura 16 – Índice de Gini na RM Baixada Santista e Estado de São Paulo.

Colocando o foco da análise no ano de 2010 e de acordo com os dados do Censo Demográfico desse ano, do total da população com 10 e mais anos a residir nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista, mais de 30% não

possuía qualquer rendimento mensal (cf. Quadro 16). A maioria da população registrava, em 2010, rendimentos relativamente baixos, com duas em três pessoas a receber dois ou menos salários mínimos. Desta forma, e no total da Região Metropolitana da Baixada Santista, os rendimentos em 2010 eram, de forma geral, baixos. De fato, apenas 18% da população residente com 10 e mais anos recebia mais de 3 salários mínimos de rendimento.

Em 2010, a média do rendimento médio mensal nominal estimado da população com 10 e mais anos a residir nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista era de R\$ 1 121. Este valor era superior no gênero masculino (R\$ 1 423) do que no gênero feminino (R\$ 794), o que traduz uma desigualdade de gênero no que se refere ao rendimento auferido. De igual forma, ocorria uma dicotomia entre o rendimento em áreas urbanas (rendimento médio mensal nominal de R\$ 1 122) e em áreas rurais (R\$ 539).

Quadro 16 – Níveis de rendimento da população residente (2010).

Indicador	Un.	RM Baixada Santista
População com 10 e mais anos	10 ³	1 434
Até 1 salário mínimo	%	16,7%
Mais de 1 a 2 salários mínimos	%	23,5%
Mais de 2 a 3 salários mínimos	%	10,2%
Mais de 3 a 5 salários mínimos	%	9,0%
Mais de 5 a 10 salários mínimos	%	6,1%
Mais de 10 a 20 salários mínimos	%	2,0%
Mais de 20 salários mínimos	%	0,8%
Sem rendimento	%	31,6%
Rendimento nominal médio mensal	Reais	1 121
Homens	Reais	1 483
Mulheres	Reais	794
Urbano	Reais	1 122
Rural	Reais	539

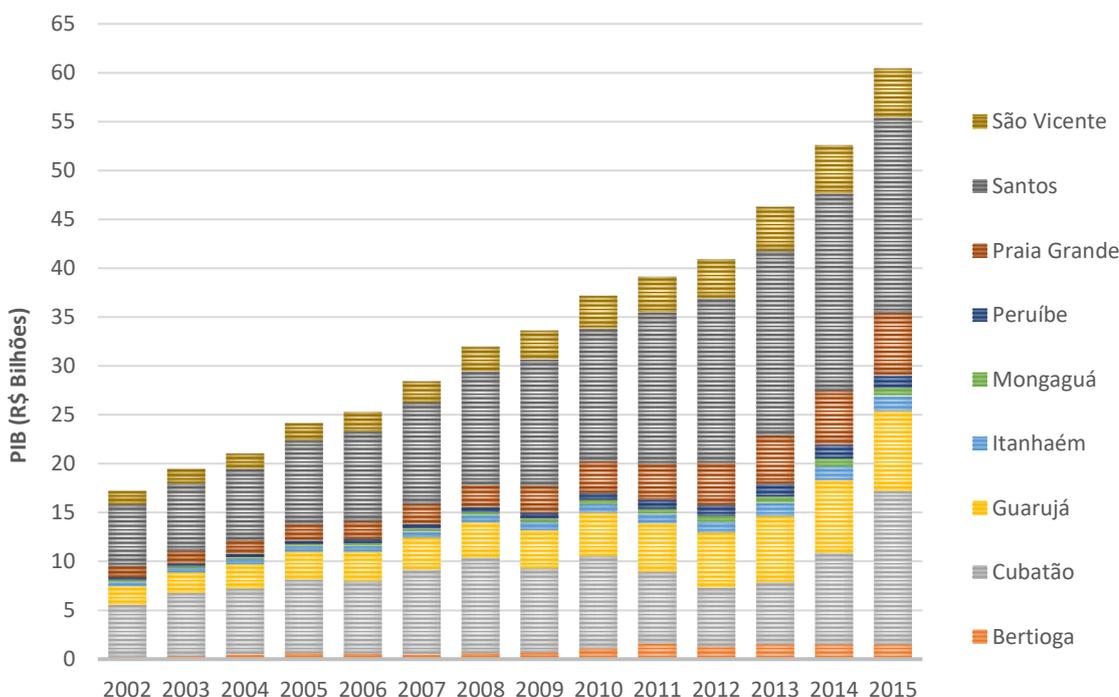
Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

V.2.1.1.4. Atividades econômicas

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

acordo com os últimos dados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), o PIB estimado dos municípios em análise da Região Metropolitana da Baixada Santista, equivalia a cerca de R\$ 60 bilhões de reais em 2015 (cf. Figura 17).

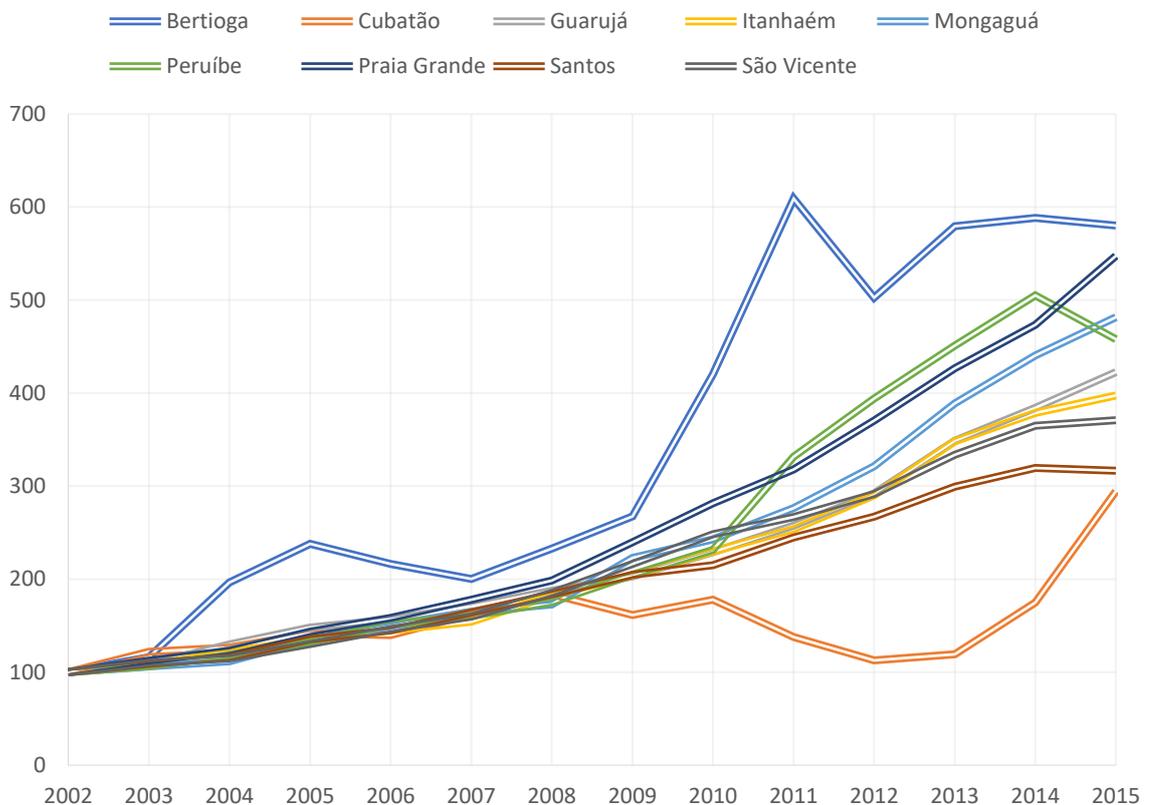
Em 2002, o município de Santos representava 37% do PIB da Região Metropolitana da Baixada Santista, o município de Cubatão representava 31%, seguia-se o município de Guarujá, já distante, com 11%. Os restantes municípios apresentavam proporções inferiores a 8% (em relação ao PIB da região em 2002). De 2002 a 2015, verifica-se um crescimento do PIB em todos os municípios, em particular das economias municipais mais pequenas, tendo Cubatão e Santos perdido uma parte do predomínio econômico na região.



Fonte: SEADE (2018) com cálculos próprios.

Figura 17 – PIB a preços correntes nos municípios da RM Baixada Santista (2002 a 2015).

A evolução do PIB nestes municípios, de 2002 a 2015, pode ser verificada na Figura 18. As principais economias da região (Cubatão e Santos) obtiveram as piores dinâmicas de crescimento econômico no período em avaliação. Em oposição, economias mais pequenas como Bertioga, Praia Grande, Peruíbe e Mongaguá obtiveram crescimentos muito significativos.



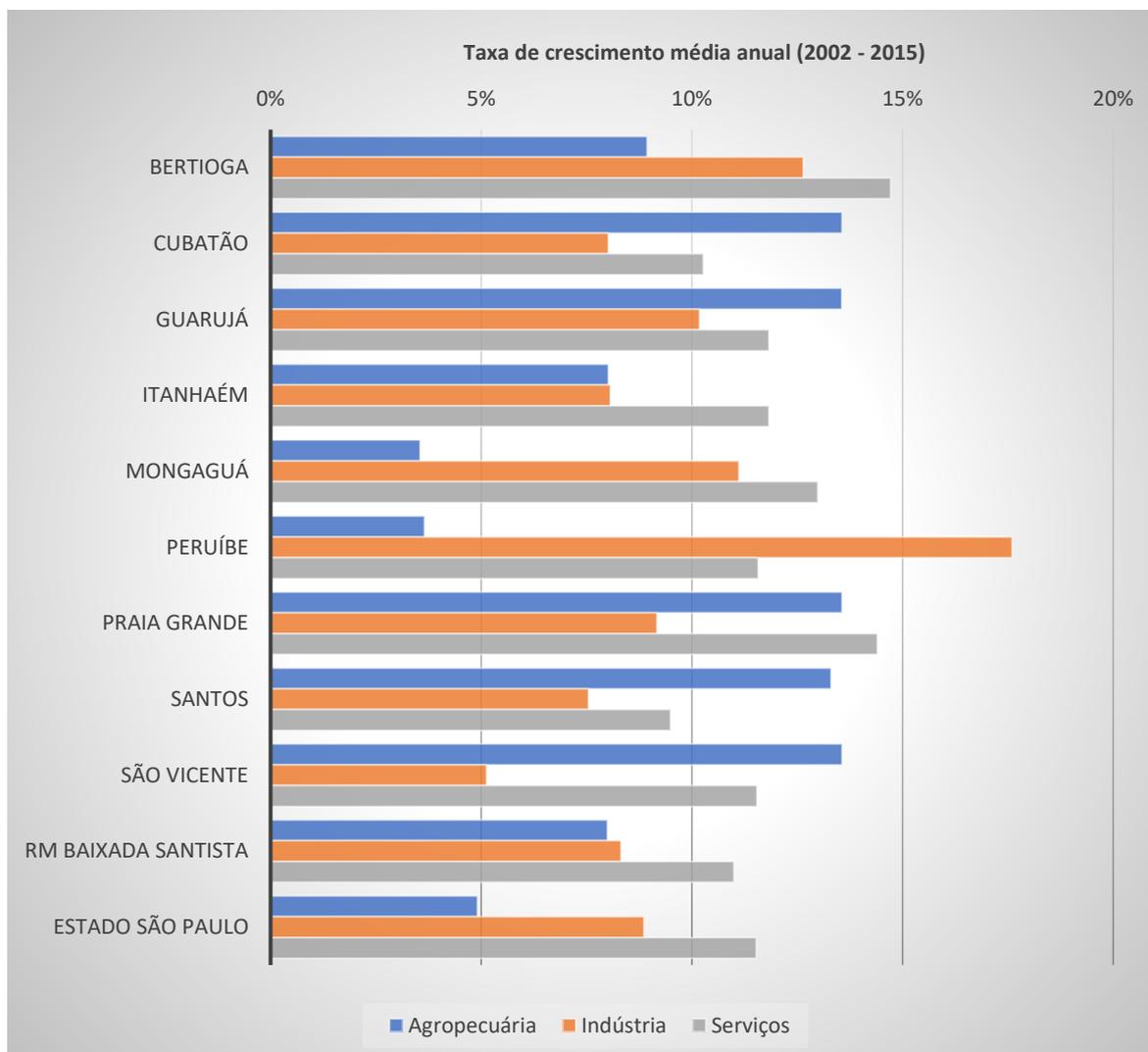
Fonte: SEADE (2018) com cálculos próprios.

Figura 18 – Evolução do PIB (a preços correntes) nos municípios da RM Baixada Santista de 2002 a 2015 (2002=100).

O crescimento registrado em Bertioga e Peruíbe, nos últimos anos deve-se, em parte, ao aumento da produção industrial, sobretudo, à extração de petróleo e gás natural ao largo da sua área marítima (área contida entre as linhas de projeção dos limites territoriais do município, até a linha de limite da plataforma continental). Na área marítima destes municípios encontram-se parcialmente os campos de Lagosta, Merluza e Mexilhão.

O crescimento médio anual, de 2002 a 2014, do valor adicionado bruto da agropecuária, da indústria e do setor de serviços dos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista e do Estado de São Paulo pode ser verificado na Figura 19. Em geral, verifica-se um grande crescimento do setor de serviços em todos os municípios na região (11%/ano). A indústria cresceu igualmente de forma significativa, principalmente em Bertioga e Peruíbe, municípios confrontantes com campos de petróleo e gás natural. De qualquer forma, ao contrário do setor de

serviços, o setor da indústria obteve crescimentos superiores no Estado de São Paulo do que na região em estudo.



Fonte: SEADE (2018) com cálculos próprios.

Figura 19 – Crescimento do VAB por setores nos municípios da RM Baixada Santista de 2002 a 2015.

V.2.1.1.5. Agricultura e pesca

Os dados disponíveis relativamente à agricultura para os municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista têm por base o último Censo Agropecuário realizado pelo IBGE em 2017. Nos municípios em análise, existiam mais de 200 estabelecimentos agropecuários que ocupavam uma área de cerca de oito mil hectares. Desta forma, a área média de um estabelecimento agropecuário era de

34 hectares. Os estabelecimentos agropecuários ocupavam cerca de 3% da área total dos municípios (cf. Quadro 17).

Quadro 17 – Indicadores agropecuários na RM Baixada Santista (2017).

Município/ Região	Estabelecimentos agropecuários				
	N.º	Área (ha)		Pessoal ocupado (n.º)	
		Total	Média	Total	Média
Bertioga	1	s.i.	s.i.	0	0
Cubatão	3	316	105	6	2
Guarujá	9	93	10	18	2
Itanhaém	57	3 495	61	268	5
Mongaguá	43	218	5	85	2
Peruíbe	104	3 780	36	274	3
Praia Grande	-	-	-	-	-
Santos	1	s.i.	s.i.	s.i.	s.i.
São Vicente	7	93	13	15	2
RM Baixada Santista	225	7 995	34	666	3
E. São Paulo	188 643	16 469 975	87	831 394	4

Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

No ano de 2017, cada estabelecimento agropecuário ocupava, em média, cerca de três pessoas. No total, quase 700 pessoas estavam ocupadas a trabalhar nos estabelecimentos agropecuários nos municípios em análise. Dos municípios em estudo, era em Peruíbe e Itanhaém que o setor primário tinha maior importância, com áreas agropecuárias superiores a três mil hectares e mais de 250 pessoas ocupadas.

Conforme o Censo Agropecuário de 2017, os municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista concentravam uma maior área ocupada de matas e florestas (4,3 milhares de hectares). Era ainda verificado uma maior relevância de áreas de lavouras, na sua maioria permanentes, em relação às áreas de pastagens (cf. Quadro 18).

Quadro 18 – Distribuição de cada tipo de uso agropecuário na RM Baixada Santista (2017).

Indicador	RM Baixada Santista	
	10 ³ ha	%*
Lavouras	2,1	26,5%
Permanentes	1,6	19,7%
Temporárias	0,5	6,8%
Outras	0,0	0,0%
Pastagens	0,4	4,9%
Naturais	0,3	3,9%
Plantadas degradadas	0,1	1,0%
Plantadas em boas condições	0,0	0,0%
Matas e Florestas	4,3	54,4%
Naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	4,3	54,4%
Outras	0,0	0,0%
Construções, benfeitorias ou caminhos	0,6	7,8%

Nota: * - Devido a questões de confidencialidade, parte dos dados de uso da terra não estão disponíveis para consulta, justificando por isso que a soma da proporção não seja de 100%.

Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

Relativamente à **pesca**, a região em análise tem um histórico de exploração de recursos marinhos pela população caiçara. Estas são comunidades litorâneas formadas entre o século XVIII até ao século XX e que sempre tiveram a pesca artesanal como uma das suas atividades econômicas mais importantes (Clauzet *et al.*, 2005). Como referido anteriormente (*cf.* Quadro 12), existem várias comunidades caiçaras em todos os municípios da região, para além de comunidades de pescadores artesanais não caiçara.

A pesca artesanal nos municípios em análise recorre a técnicas de reduzido rendimento relativo e sua produção é total ou parcialmente destinada ao mercado (Clauzet *et al.*, 2005).

Para além da pesca artesanal, a pesca industrial também é uma atividade econômica bastante desenvolvida na região, principalmente nos municípios de Santos/ Guarujá.

Conforme o Censo Estrutural da Pesca realizado nos anos 2010 e 2011, foram contabilizadas cerca de mil unidades produtivas pesqueiras nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista (*cf.* Quadro 19). Santos/ Guarujá, com 404 unidades produtivas contabilizadas, eram os municípios mais representativos em conjunto com Peruíbe (com 276 unidades produtivas). Pelo contrário, em São Vicente, foram contabilizadas apenas 19 unidades produtivas. Ainda mais, neste município, o número médio de pescadores por unidade produtiva era relativamente baixo (1,5 pescadores por unidade produtiva), fazendo de São Vicente o município com menos pescadores da região nesse período (2010 e 2011) (sobre Cubatão, município relativamente interior, não foram produzidas informações). Pelo contrário Santos e Guarujá possuíam um número médio de pescadores por unidade produtiva de quase 4. Estes municípios possuíam, assim, o maior número de pescadores da região (60%) no período (2010 e 2011).

Quadro 19 – Unidades produtivas e pescadores (2009/2010).

Território	Unidades produtivas		Pescadores		Pescadores por unidade produtiva	
	N.º	% Total	N.º	% Total	N.º	% Média
Bertioga	86	8,9%	155	6,4%	1,8	72,2%
Cubatão	s.i.	-	s.i.	-	s.i.	-
Itanhaém	72	7,4%	136	5,6%	1,9	75,6%
Mongaguá	48	5,0%	71	2,9%	1,5	59,2%
Peruíbe	276	28,5%	461	19,1%	1,7	66,9%
Praia Grande	63	6,5%	126	5,2%	2,0	80,1%
Santos/Guarujá	404	41,7%	1440	59,6%	3,6	142,7%
São Vicente	19	2,0%	29	1,2%	1,5	61,1%
Total Geral	968	100%	2418	100%	2,5	100%

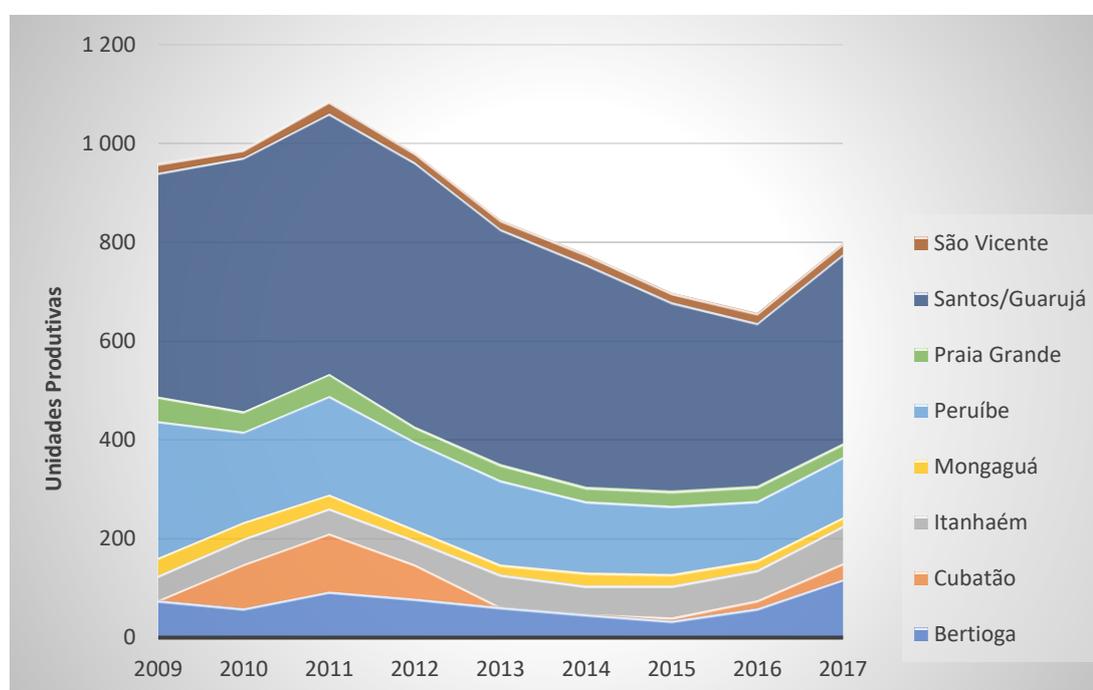
Fonte: Instituto da Pesca (2018) com cálculos próprios.

Municípios como Bertioga, Itanhaém, Mongaguá e Praia Grande situavam-se numa posição intermédia, com entre 71 e 155 pescadores, mas com um baixo valor médio de pescadores por unidade produtiva (igual ou inferior a 2), o que traduz o carácter mais artesanal da pesca praticada nos municípios.

O Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina, responsabilidade do Instituto da Pesca de São Paulo, recolhe dados pesqueiros (obtidos por método censitário através de entrevistas voluntárias com mestres de

embarcações e pescadores, e pela consulta a registros de descarga de pescado) em mais do que 200 locais na costa paulista. Em função do processo de licenciamento do empreendimento Projeto de Mexilhão, este programa foi estendido em 2008, passando a abranger todos os municípios costeiros de São Paulo, incluindo pontos de descarga de menor movimentação, normalmente utilizados apenas pela pesca artesanal (Instituto da Pesca, 2018). Desta forma, serão apresentados em seguida os principais indicadores recolhidos através deste programa.

Na Figura 20 é apresentada a evolução do número de unidades produtivas de pesca nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista.



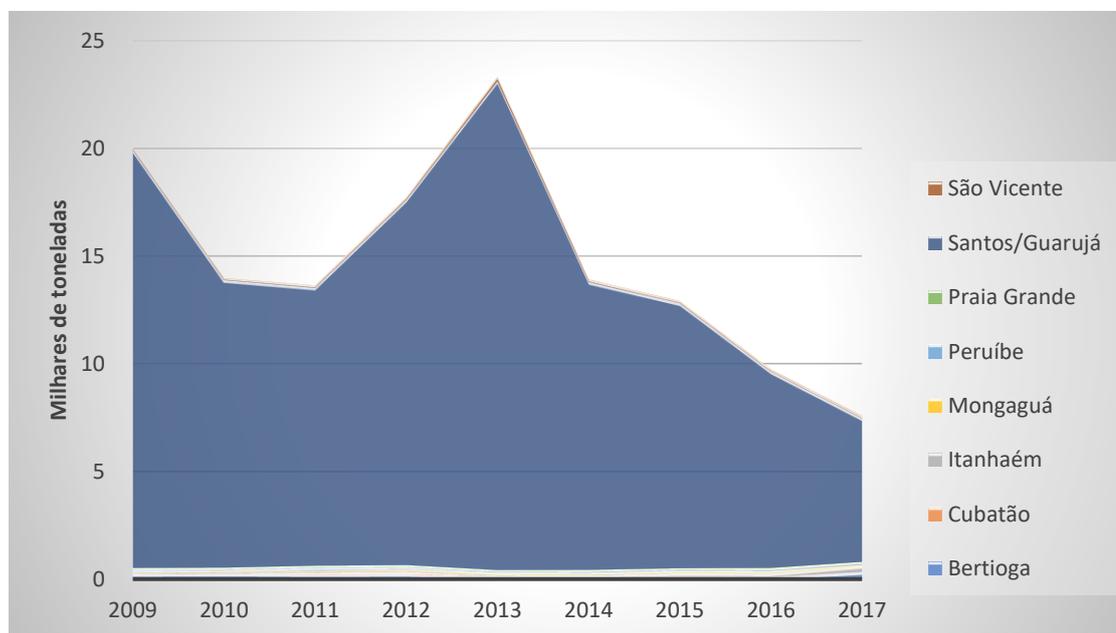
Fonte: Instituto da Pesca (2018) com cálculos próprios.

Figura 20 – Evolução do número de unidades produtivas de pesca (2009-2017).

Entre 2009 e 2017, menos 17% de unidades produtivas foram contabilizadas nos municípios em análise. A queda no número de unidades produtivas ocorre em Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande e Santos/ Guarujá. Em oposição, Bertioga, Itanhaém e São Vicente observam um crescimento no número de unidades produtivas de pesca no período de 2009 a 2017. O caso de Cubatão é particular, tendo em conta a dificuldade de levantamento de informações sobre pesca neste

município. Em suma, verifica-se que as unidades produtivas na região estão essencialmente concentradas em três polos: Santos/ Guarujá; Peruíbe; e Bertioga.

A Figura 21 apresenta a evolução da quantidade pescada registrada entre 2009 e 2017 nos municípios em análise. Apesar do número de unidades produtivas ter diminuído 17% neste período, a quantidade pescada diminuiu substancialmente mais (62%). Esta queda da quantidade pescada reportada deve-se apenas a Santos/ Guarujá, que representa em todos os anos (à exceção de 2017) mais de 90% do total pescado na região. É de notar, igualmente, a variabilidade da quantidade pescada na região: pico em 2013, com mais de 23 mil toneladas pescadas; e queda abrupta nos anos seguintes até 7,5 mil toneladas em 2017.



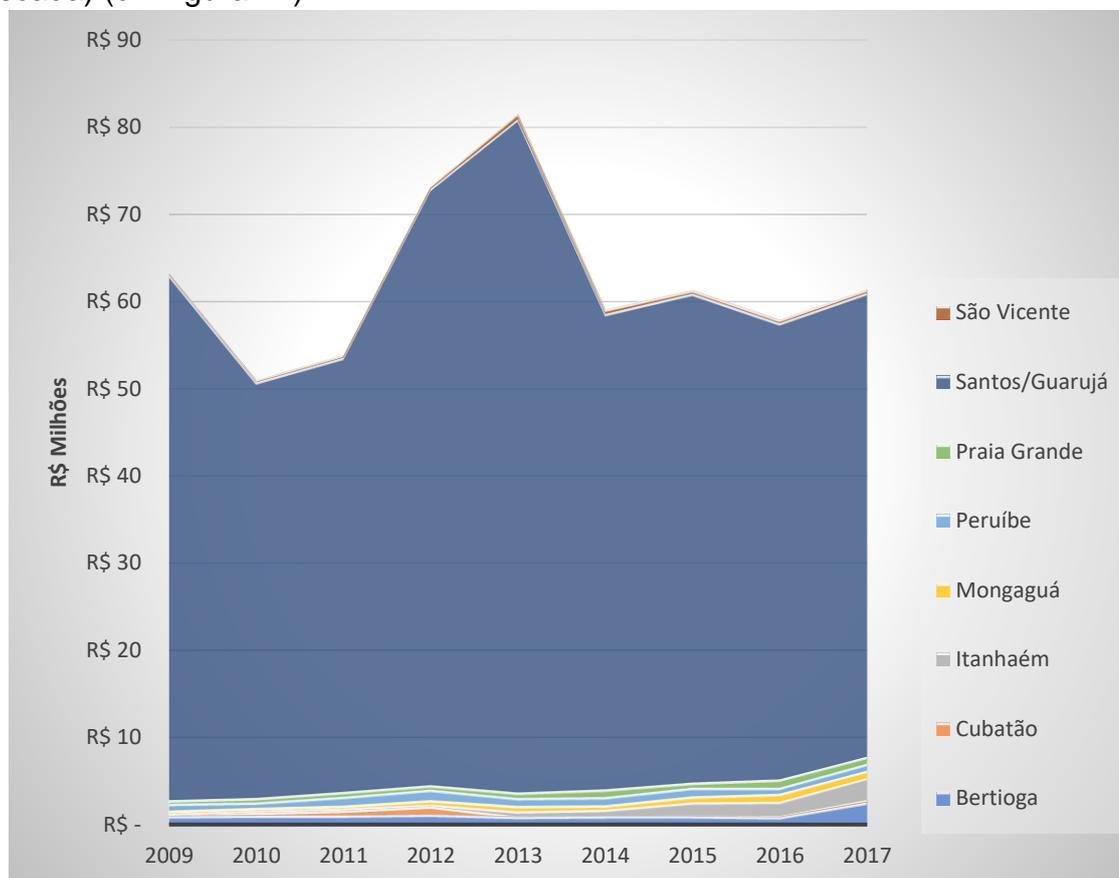
Fonte: Instituto da Pesca (2018) com cálculos próprios.

Figura 21 – Evolução da quantidade pescada (2009-2017).

Desta forma, existe uma dicotomia na região entre uma pesca mais industrial em Santos/ Guarujá, que sofreu uma crise desde 2013, com perda de unidades produtivas e diminuição da produção, e uma pesca mais artesanal nos restantes municípios, que tem crescido em alguns municípios, principalmente em Bertioga e Itanhaém.

Quanto ao valor do pescado, este não acompanhou a diminuição da quantidade pescada, pelo menos de forma proporcional. Enquanto a quantidade pescada diminuiu 62% de 2009 a 2017, o valor da quantidade pescada (a preços

nominais) diminui apenas 3% (ainda que o efeito da inflação possa justificar parte da não proporcionalidade da queda do preço em relação à queda da quantidade pescada) (cf. Figura 22).



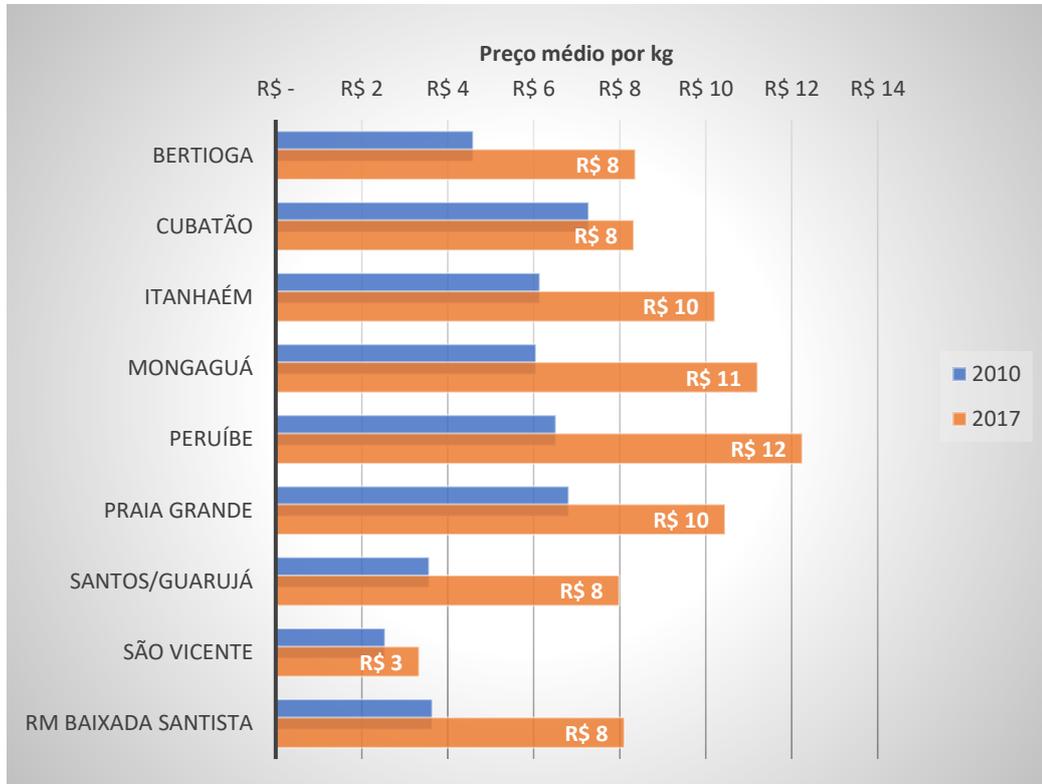
Fonte: Instituto da Pesca (2018) com cálculos próprios.

Figura 22 – Evolução do valor do pescado (2009-2017).

Esta diminuição menos do que proporcional do valor do pescado (em relação à quantidade) reflete um maior preço médio do pescado em 2017, comparativamente a 2009 (cf. Figura 23). Isto ocorre porque a diminuição da quantidade pescada nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista ocorre principalmente em espécies menos valiosas como a sardinha e o goete. Pelo contrário, espécies mais valiosas viram a sua quantidade pescada aumentar, como o camarão, a tainha e a corvina (Figura 24).

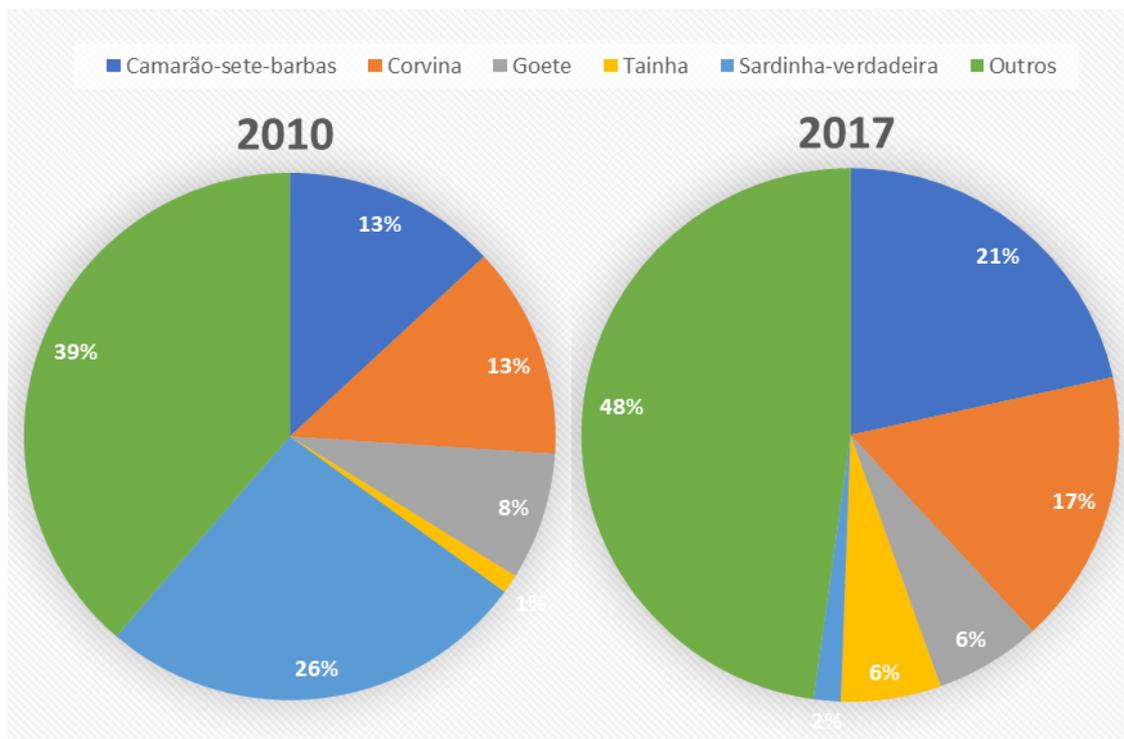
Da mesma forma, o maior preço médio do pescado em Peruíbe e Mongaguá, em 2017, deve-se ao fato de nestes municípios os principais produtos pescados serem dos mais valorizados (camarão-sete-barbas; pescada-foguete). Em

oposição, o parati e a sardinha-verdadeira foram os produtos mais pescados (em quantidade) em São Vicente e em Santos/ Guarujá, respectivamente.



Fonte: Instituto da Pesca (2018) com cálculos próprios.

Figura 23 – Preço médio por kg de pescado (2010/ 2017).



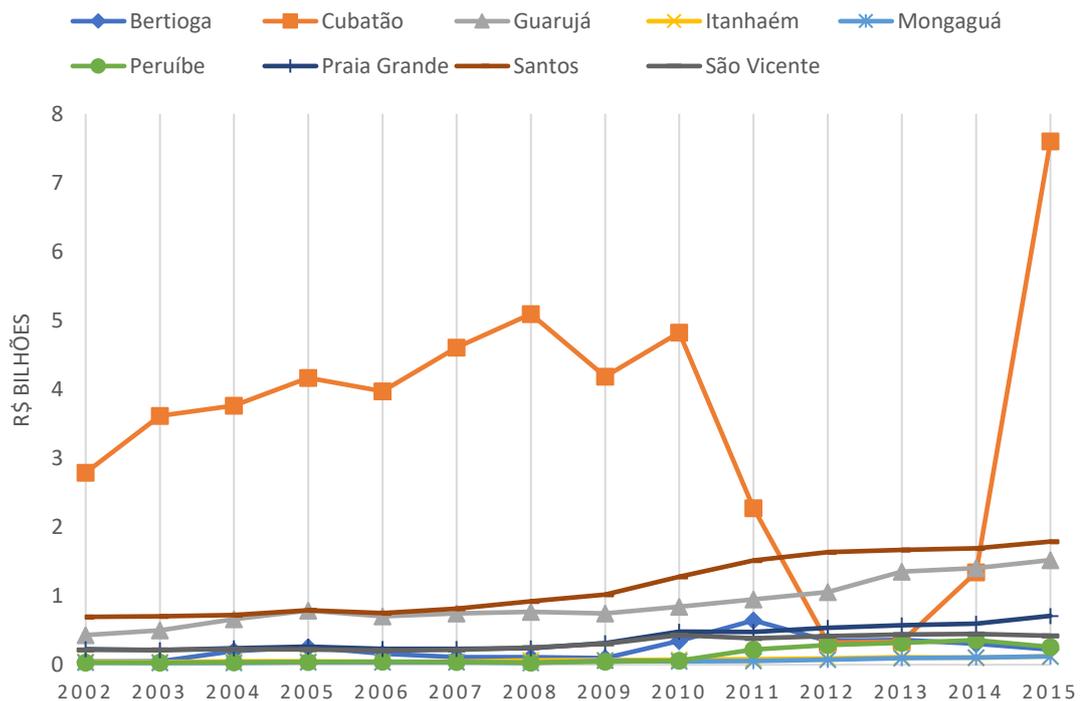
Fonte: Instituto da Pesca (2018) com cálculos próprios.

Figura 24 – Espécies mais pescadas (2010 e 2017) na RM Baixada Santista.

Em suma, na Região Metropolitana da Baixada Santista verificou-se uma diminuição da quantidade pescada nos últimos anos, principalmente de espécies menos valiosas (e.g. sardinha). Igualmente, verificou-se uma redução no número de unidades produtivas de pesca, o que indicia uma perda de representatividade da pesca artesanal na região em alguns municípios (Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande) e uma diminuição da atividade da pesca industrial em Santos/ Guarujá.

V.2.1.1.6. Indústria

A evolução do valor adicional bruto da indústria nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista pode ser verificada na Figura 25. Até 2011, o município de Cubatão era o maior polo industrial da região. Contudo, de 2010 a 2012, a produção industrial do município de Cubatão sofreu uma abrupta queda (-93%), só recuperada em 2015. Desta forma, nos anos de 2012, 2013 e 2014, Santos e Guarujá tornaram-se os municípios com maior produção industrial da região. Apesar disso, a recuperação de Cubatão em 2015 recolocou a economia industrial do município na primeira posição na região, representando 60% do total.

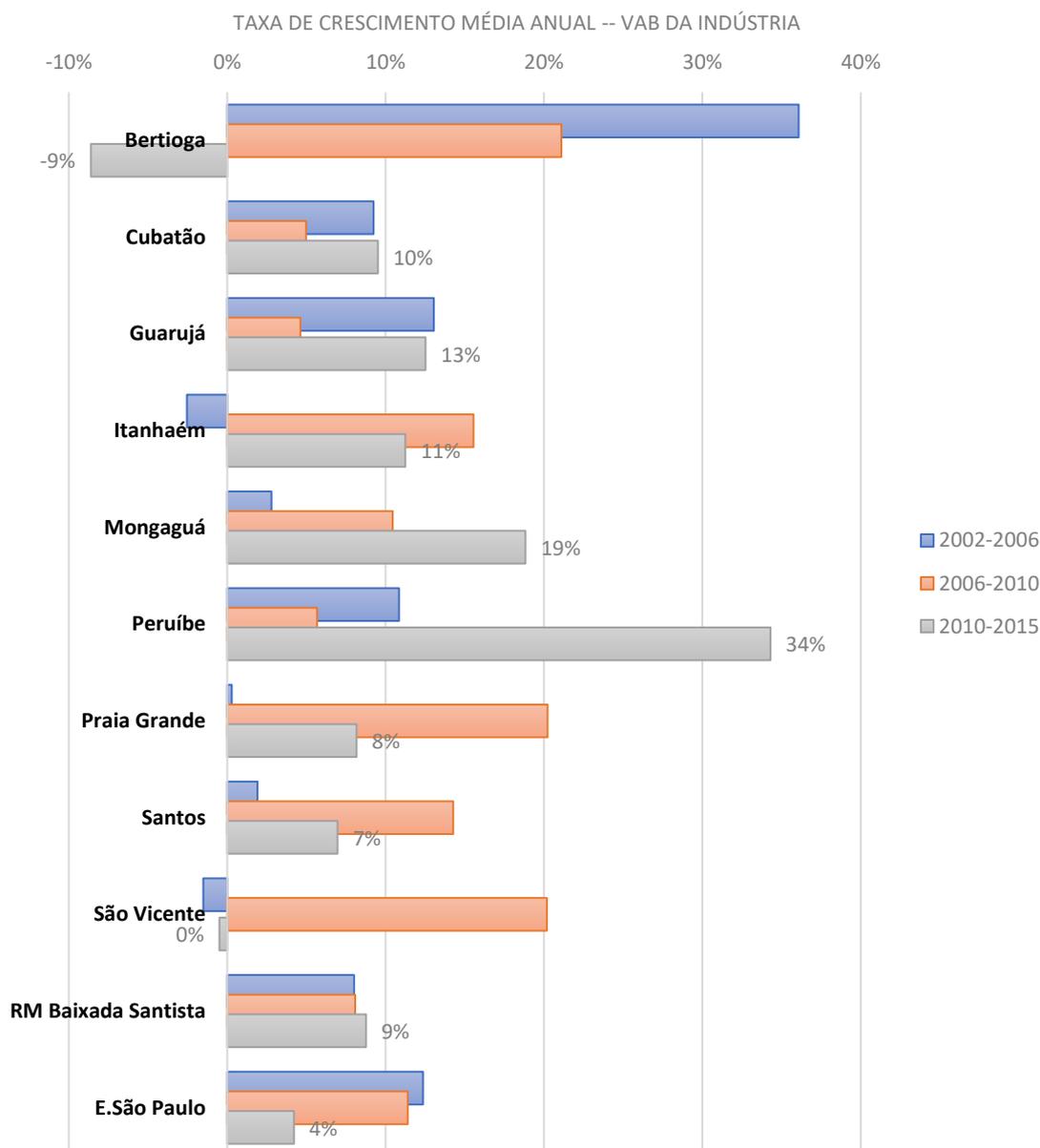


Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

Figura 25 – Evolução do VAB industrial nos municípios da RM Baixada Santista de 2002 a 2015.

A taxa de crescimento média do VAB da indústria nos últimos anos nos municípios em análise pode ser verificada na Figura 26. O crescimento nos últimos anos (2010-2015) em Peruíbe não tem paralelo em qualquer dos restantes municípios (comparando-se apenas ao crescimento industrial de Bertioga no período 2002-2006). À exceção destes dois municípios, a restante região apresenta taxas de crescimento da indústria mais modestas, iguais ou inferiores a 20%. Mais uma vez se denota a importância das explorações de petróleo e gás natural ao largo da costa do Estado, notadamente, na sua afectação dos produtos económicos de Bertioga e Peruíbe, municípios confrontantes com os campos de Lagosta, Merluza e Mexilhão.

Em comparação com o Estado de São Paulo, a Baixada Santista apresenta um crescimento industrial mais estável (entre 8% e 9% ao ano nos períodos em análise), enquanto o Estado apresenta valores superiores nos dois primeiros períodos (12% e 11%) e inferior no período 2010-2015 (4%/ano).



Fonte: SEADE (2018) com cálculos próprios.

Figura 26 – Taxa de crescimento média anual do VAB industrial da RM Baixada Santista.

Como se verifica no Quadro 20, na área marítima correspondente a estes municípios (Bertioga e Peruíbe) situam-se parcialmente os campos de Lagosta (50% na área marítima de Bertioga), de Merluza (51% na área marítima de Bertioga) e de Mexilhão (15% na área marítima de Peruíbe). Devido à metodologia do IBGE, a produção industrial dos municípios de Bertioga e Peruíbe refletem a extração de petróleo e gás natural nestes três campos. Enquanto o produto industrial de Bertioga beneficiou da produção de petróleo e gás natural no campo

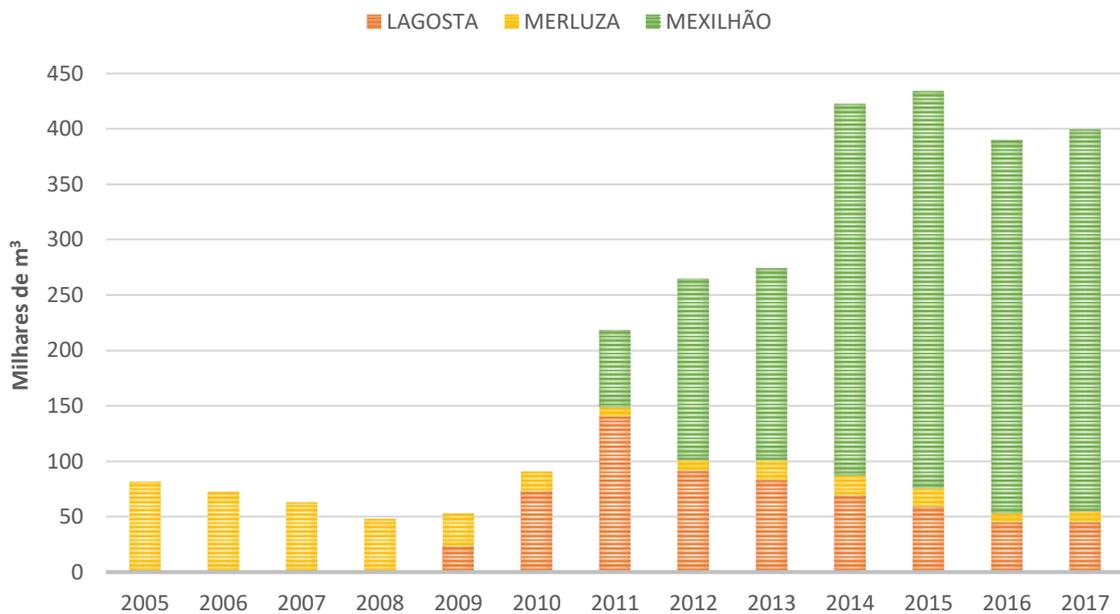
de Lagosta e Merluza desde meados da década de 2000, Peruíbe viu o seu produto industrial crescer significativamente na década de 2010, devido ao início de produção no campo de Mexilhão (cf. Figura 27 e Figura 28).

Quadro 20 – Campos de produção confrontantes da RM Baixada Santista.

Município	Campo de Produção	Proporção
Bertioga	Lagosta	50,0%
	Merluza	51,1%
Peruíbe	Mexilhão	15,4%

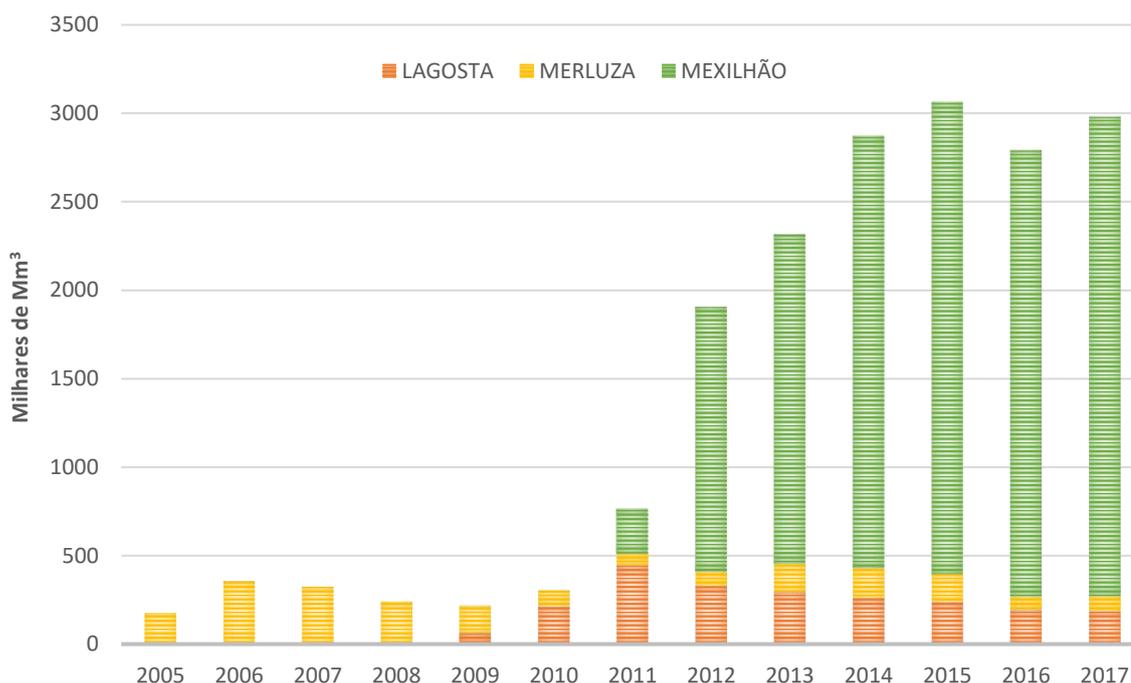
Nota: Dados referentes ao mês de setembro de 2018.

Fonte: ANP (2018).



Fonte: ANP (2018).

Figura 27 – Produção anual de condensado nos campos confrontantes da RM Baixada Santista.



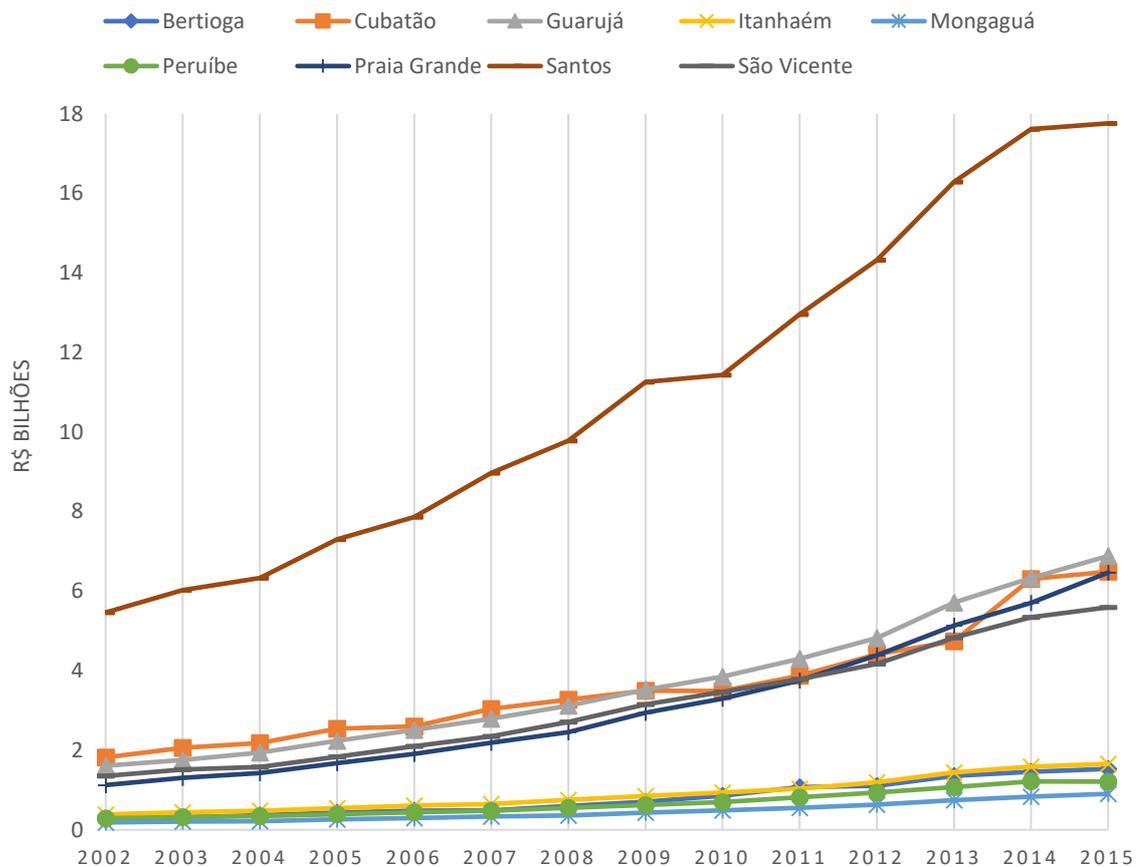
Fonte: ANP (2018).

Figura 28 – Produção anual de gás natural não associado nos campos confrontantes da RM Baixada Santista.

Para além dos benefícios econômicos da dinamização econômica local, a extração de petróleo e gás natural ao largo da Região Metropolitana da Baixada Santista, beneficia os municípios através do recebimento de royalties (conferir ponto V.2.1.1.8).

V.2.1.1.7. Serviços

A evolução do valor adicionado bruto do setor terciário nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista pode ser verificada na Figura 29. Como é possível verificar, tem-se observado um crescimento persistente no VAB do setor de serviços em todos os municípios em análise, à exceção de uma relativa estabilização no ano de 2015 (refletindo o início dos efeitos da crise econômica do Brasil nas economias municipais em análise). O município de Santos é, com grande diferença, o município com maior importância na região no que se refere ao setor dos serviços (representava mais do dobro do produto econômico no setor dos serviços do que o segundo município nesta escala - Guarujá).



Fonte: SEADE (2018) com cálculos próprios.

Figura 29 – Evolução do VAB dos serviços nos municípios da RM Baixada Santista de 2002 a 2015.

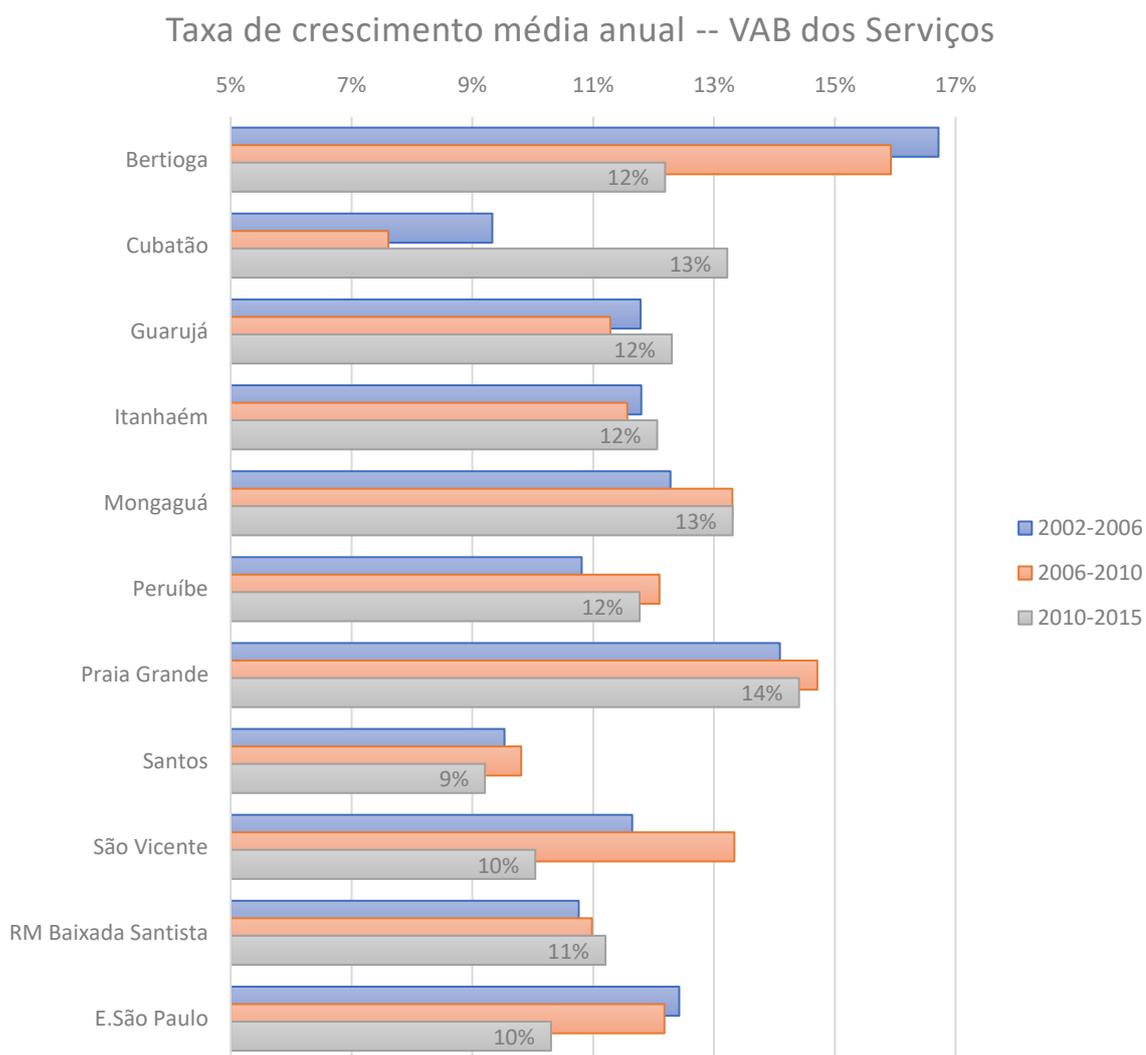
Neste particular, com VAB do setor de serviços ao mesmo nível de Guarujá (em torno dos R\$ 6 bilhões em 2015) encontravam-se os municípios de Cubatão, Praia Grande e São Vicente). Num patamar inferior (em torno de R\$ 1 bilhão em 2015), encontravam-se os VAB do setor de serviços de Itanhaém, Bertioiga, Peruíbe e Mongaguá).

Esta evolução do setor terciário deve-se, também em parte, à extração de petróleo e gás natural ao largo da sua área marítima, que permitiu desenvolver ainda mais os municípios e conseqüentemente os vários setores econômicos. Desta forma, a extração mineral dinamiza não só a produção industrial, mas também serviços complementares.

Em todos os períodos em análise na Figura 30, verificam-se crescimentos anuais superiores a 10% em municípios como Bertioiga, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe e Praia Grande. Santos e Cubatão apresentam as taxas de

crescimento anuais mais baixas da região (à exceção do período de 2010-2015, em Cubatão).

No conjunto da Região Metropolitana da Baixada Santista, o crescimento do setor terciário atinge uns significantes 11%/ano de 2002 a 2015, Estes indicadores são, contudo, inferiores ao que se assistiu para o Estado de São Paulo até 2010 (apenas no período de 2010 a 2015, o crescimento é superior na Baixada Santista).



Fonte: SEADE (2018) com cálculos próprios.

Figura 30 – Taxa de crescimento média do VAB dos serviços da RM Baixada Santista.

V.2.1.1.9. Administração Pública

Para além dos benefícios econômicos da criação de emprego e dinamização econômica local, a extração de petróleo e gás natural no largo da Região Metropolitana da Baixada Santista beneficia os municípios através do recebimento de royalties (porcentagem do valor da produção em cada período).

A distribuição de royalties 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.

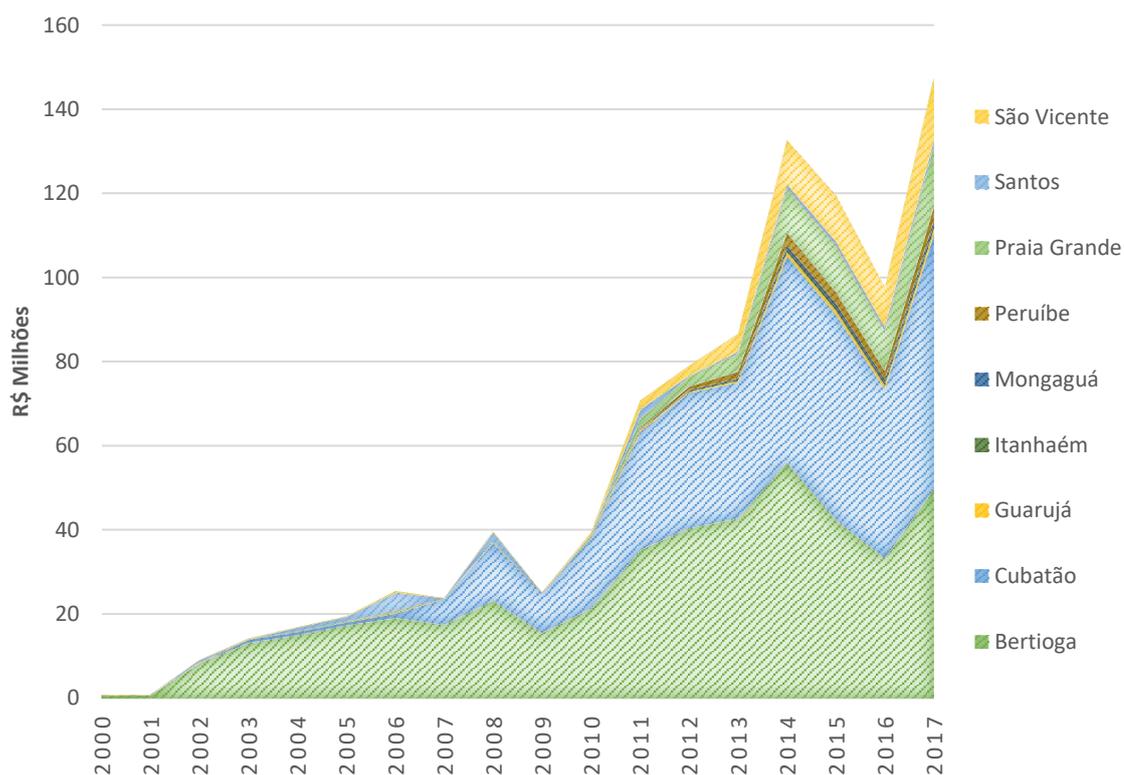
Segundo a legislação e para os campos de exploração contratados até 2012, a distribuição dos royalties é a seguinte:

- Parcela até 5%:
 - União: 20%;
 - Estados confrontantes: 22,5% (30% - 7,5%)
 - Municípios dos Estados confrontantes: 7,5%;
 - Municípios confrontantes ou integrantes da área geoeconômica: 30%;
 - Municípios com instalações de embarque e desembarque: 10%;
 - Fundo de Participação Estadual: 2%;
 - Fundo de Participação Municipal: 8%.
- Parcela acima de 5%:
 - União: 40%;
 - Estados confrontantes: 22,5%;
 - Municípios confrontantes: 22,5%;
 - Municípios com instalações de embarque e desembarque: 7,5%;
 - Fundo de Participação Estadual: 1,5%;
 - Fundo de Participação Municipal: 6%.

Esta distribuição foi alterada pela Lei nº 12.734, de 30/11/2012. Segundo esta Lei, a proporção destinada aos municípios confrontantes e áreas geoeconômicas diminuirá gradualmente de 2013 a 2019, quanto atingirá 4%. Contudo, esta nova distribuição só é aplicada a novos contratos (após 2012). Desta forma, os campos

confrontantes da Região Metropolitana da Baixada Santista e já em produção não se enquadram nesta nova distribuição de royalties.

Desta forma, a evolução recente do valor dos royalties recebidos pelos municípios em análise (cf. Figura 31) traduz não só o aumento da produção registrada até 2014 nos campos da Bacia de Santos, mas também a diminuição do valor do petróleo nos mercados internacionais (desde meados do mesmo ano até 2016) e posterior aumento da produção e dos preços nos mercados internacionais em 2017. Denota-se, assim, uma diminuição significativa do valor dos royalties devidos pela produção de gás natural e petróleo de 2014 (o valor total nesse ano chegou a cerca de 130 milhões de reais) a 2016 (valor inferior a 100 milhões de reais), e uma posterior recuperação em 2017 (o valor total nesse ano chegou a quase 150 milhões de reais).



Fonte: InfoRoyalties (2018).

Figura 31 – Valores anuais recebidos de royalties e participação especial devidos da produção de gás natural e petróleo na RM Baixada Santista.

Cubatão (devido à existência de instalações portuárias e de armazenamento) e Bertioga (devido a confrontar os campos de Lagosta e Merluza) recebem mais de $\frac{1}{3}$ cada do total de royalties da Região Metropolitana da Baixada Santista.

V.2.1.1.10. Habitação e saneamento básico

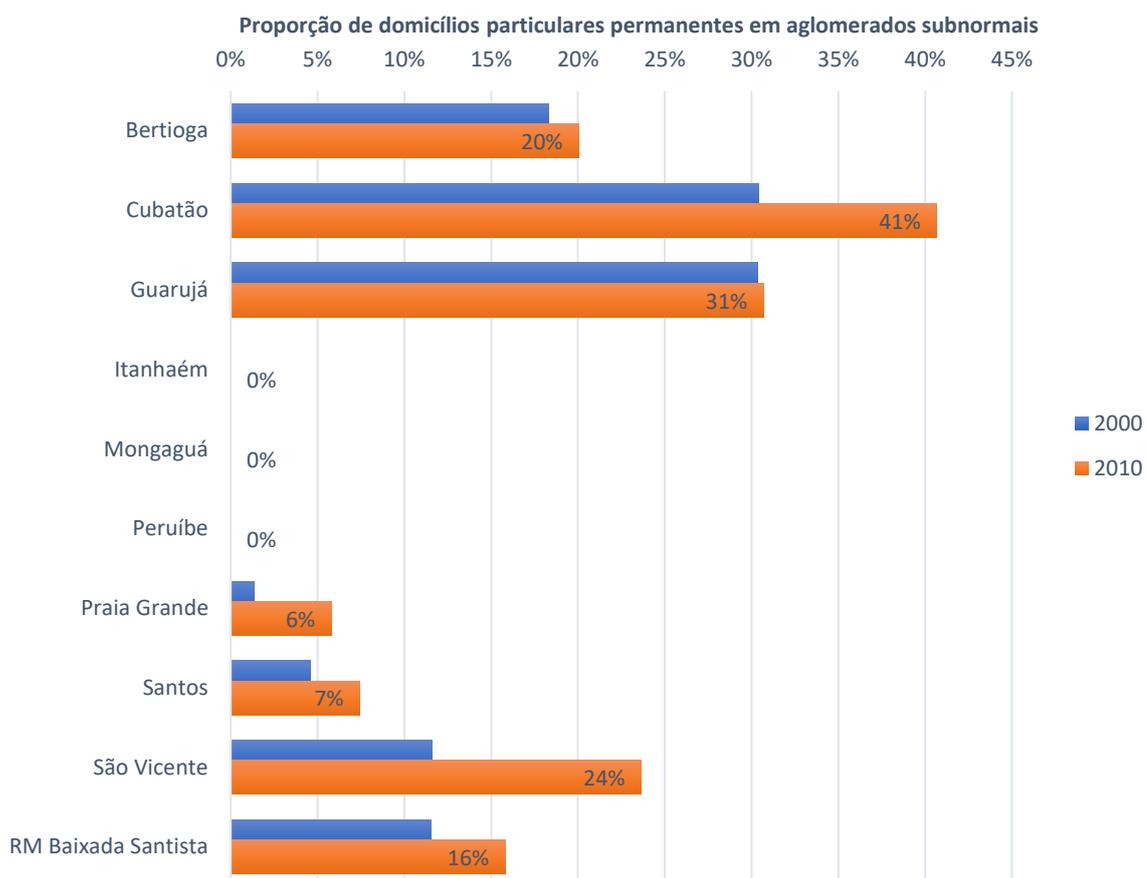
O conhecimento das características territoriais e da diversidade habitacional é importante para o reconhecimento da qualidade de vida das populações. No Brasil, é significativa a magnitude das diferenças conceituais e metodológicas relacionadas ao levantamento de dados habitacionais.

A expressão “assentamentos precários”, foi adotada pela nova Política Nacional de Habitação (PNH) para caracterizar o conjunto de assentamentos urbanos inadequados ocupados por moradores de baixa renda (Filho, 2015). Esta definição inclui cortiços, loteamentos irregulares de periferia, favelas e assemelhados, além dos conjuntos habitacionais degradados. Caracterizam-se por serem porções do território urbano predominantemente residenciais, habitadas por famílias de baixa renda e pela precariedade das condições de moradia, que apresentam inúmeras carências e inadequações, tais como irregularidade fundiária, ausência de infraestrutura de saneamento ambiental, localização em áreas mal servidas por sistema de transporte e equipamentos sociais, terrenos alagadiços e sujeitos a riscos geotécnicos.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), utiliza uma definição mais específica. A expressão “**aglomerado de domicílios subnormais**” é utilizada para caracterizar um dos tipos de assentamento precário, a favela. Para efeitos censitários, os aglomerados subnormais caracterizam um conjunto de, no mínimo, 51 domicílios, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terrenos de propriedade alheia (pública ou particular) dispostos com frequência de forma desordenada, densa e carentes de serviços públicos essenciais. A identificação dos aglomerados subnormais é feita com base na ocupação ilegal da terra, isto é, pela ausência de título de propriedade, pela irregularidade das vias de circulação, do tamanho e forma dos lotes e pela carência de serviços públicos essenciais, tais como: coleta de lixo, rede de esgoto, rede de água, energia elétrica e iluminação pública.

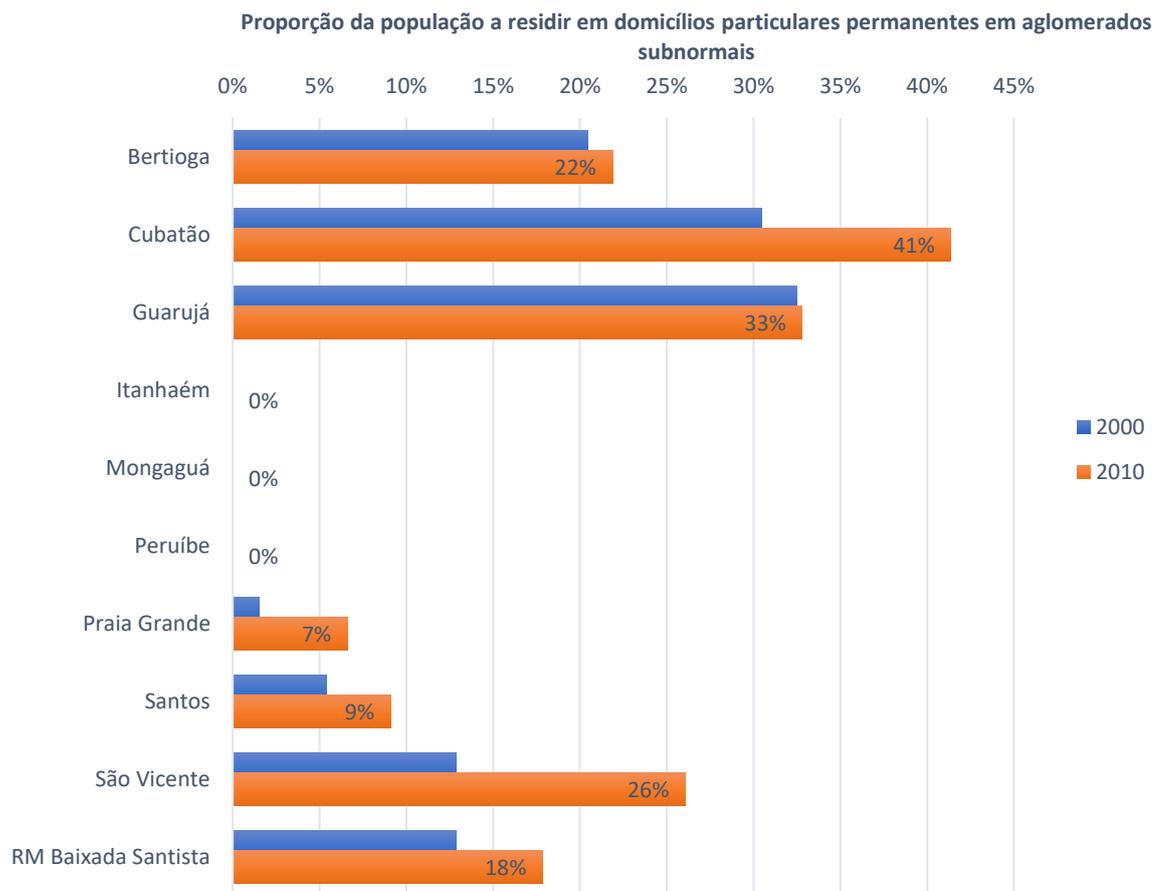
Na Região Metropolitana da Baixada Santista, o número de domicílios em aglomerados subnormais cresceu na década de 2000, em especial nos municípios de Cubatão, Praia Grande e São Vicente (cf. Figura 32). Em 2000, 49 mil domicílios estavam situados em aglomerados subnormais na Região Metropolitana da Baixada Santista. Uma década depois esse valor subiu para quase 85 mil

domicílios. No total, 18% da população da região vivia em aglomerados subnormais, em 2010 (cf. Figura 33). Cubatão e Guarujá são os municípios mais afectados por esta realidade, com 41% e 33% da sua população a viver em aglomerados subnormais em 2010, respectivamente.



Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

Figura 32 – Proporção de domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais na RM Baixada Santista (2000 e 2010).



Nota: TCMA – Taxa de crescimento média anual.

Fonte: IBGE (2018) com cálculos próprios.

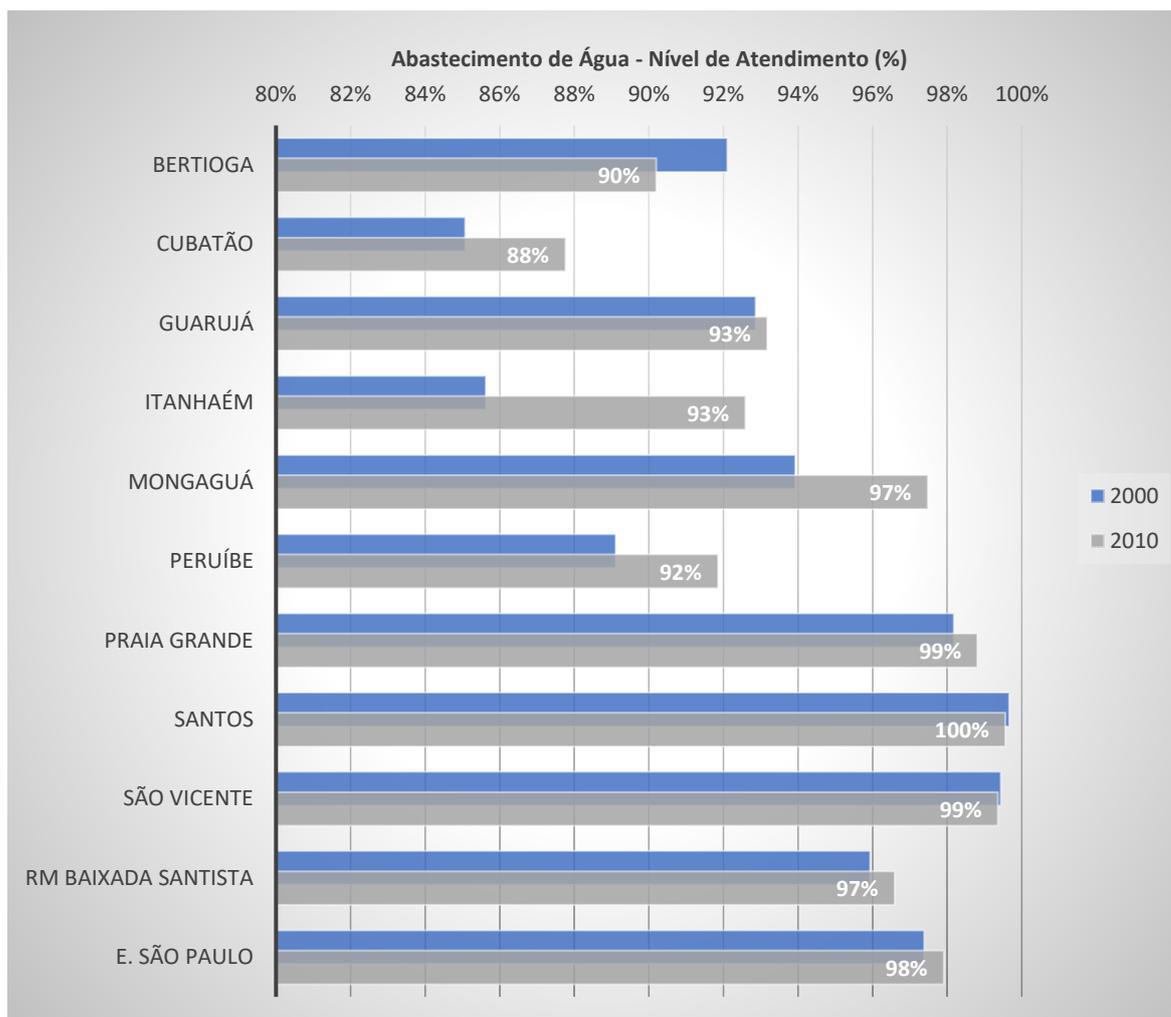
Figura 33 – Proporção da população residente em aglomerados subnormais na RM Baixada Santista (2000 e 2010).

Em seguida, caracteriza-se as condições habitacionais dos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista, notadamente o **saneamento básico**.

De acordo com a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), o saneamento básico é um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, além de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Com base nos dados dos Censos dos anos 2000 e 2010, é possível avaliar a evolução dos vários índices de atendimento destes serviços, essenciais à qualidade de vida das populações.

No que diz respeito aos sistemas de **abastecimento de água** e quando se analisa o indicador de atendimento (porcentagem de domicílios particulares permanentes urbanos ligados à rede geral de abastecimento), é possível verificar

que o município de Cubatão era aquele que registrava um menor índice de atendimento (88%), seguido de Bertioga (90%) e Peruíbe (92%), no ano de 2010. A evolução deste índice foi crescente para quase todos os municípios da região, à exceção de Bertioga, onde ocorreu um decréscimo relativamente ao nível de atendimento (cf. Figura 34). Praia Grande, Santos e São Vicente aproximaram-se de um índice de nível de atendimento de abastecimento de água de 100% em 2010.

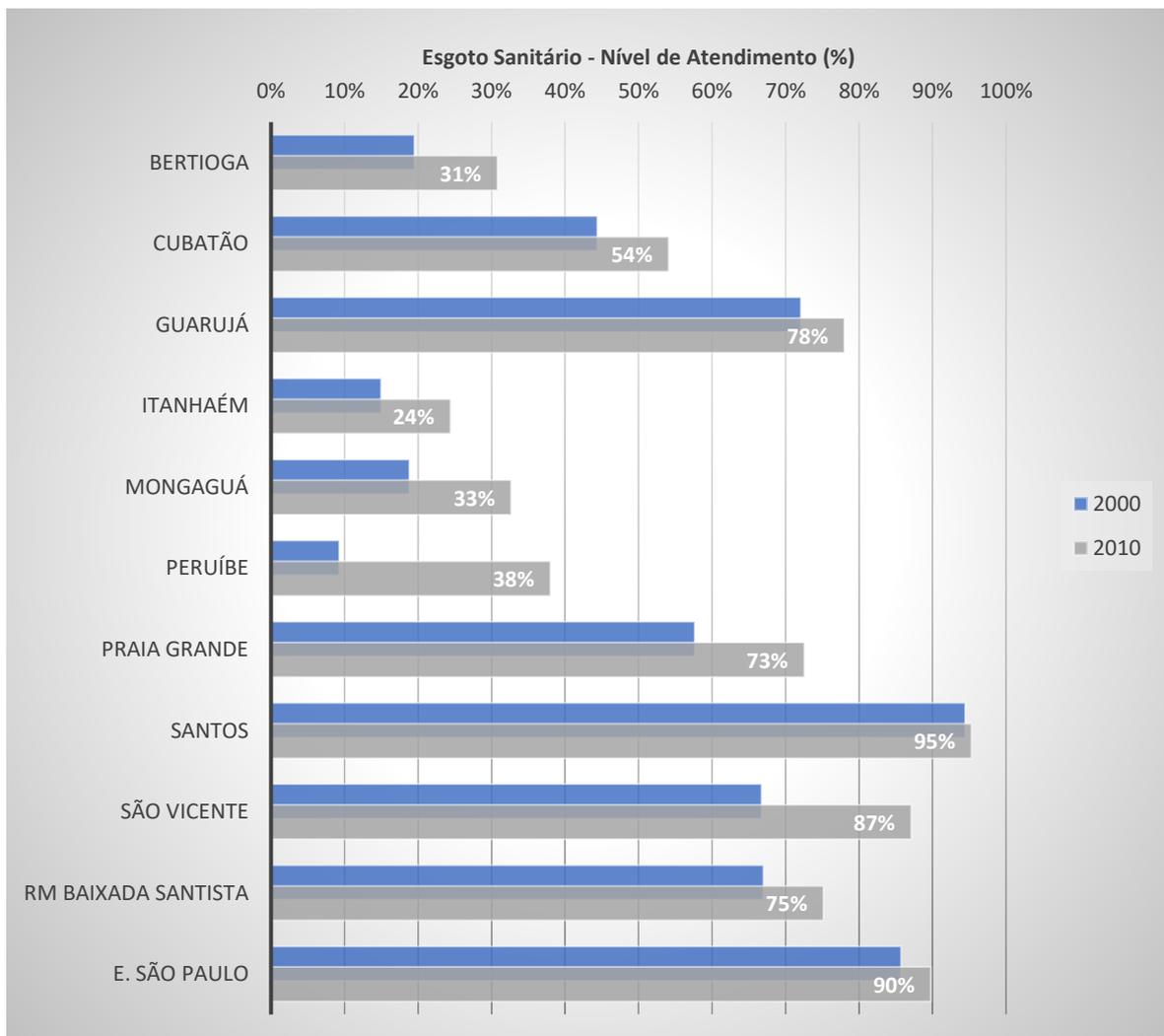


Fonte: SEADE (2018) com cálculos próprios.

Figura 34 – Nível de atendimento do sistema de abastecimento de águas dos municípios da RM Baixada Santista (2000 e 2010).

No que concerne aos sistemas de **esgoto sanitário** (cf. Figura 35), já se constata diferenças mais alargadas no que se refere à sua coleta. Vários municípios apresentam níveis de atendimento de esgoto sanitário inferiores a 50% em 2010: Bertioga; Itanhaém; Mongaguá e Peruíbe. Mesmo municípios com mais de cem mil habitantes possuem níveis de atendimento de esgoto sanitário

relativamente modestos, como Cubatão (54%), Guarujá (78%) e Praia Grande (73%). A evolução de 2000 para 2010 do nível de atendimento de esgoto sanitário é positiva em todos os municípios, apesar de alguns apresentarem evoluções tímidas (Bertioga, por exemplo, aumenta de 19% para 31%; Guarujá de 72% para 78%).

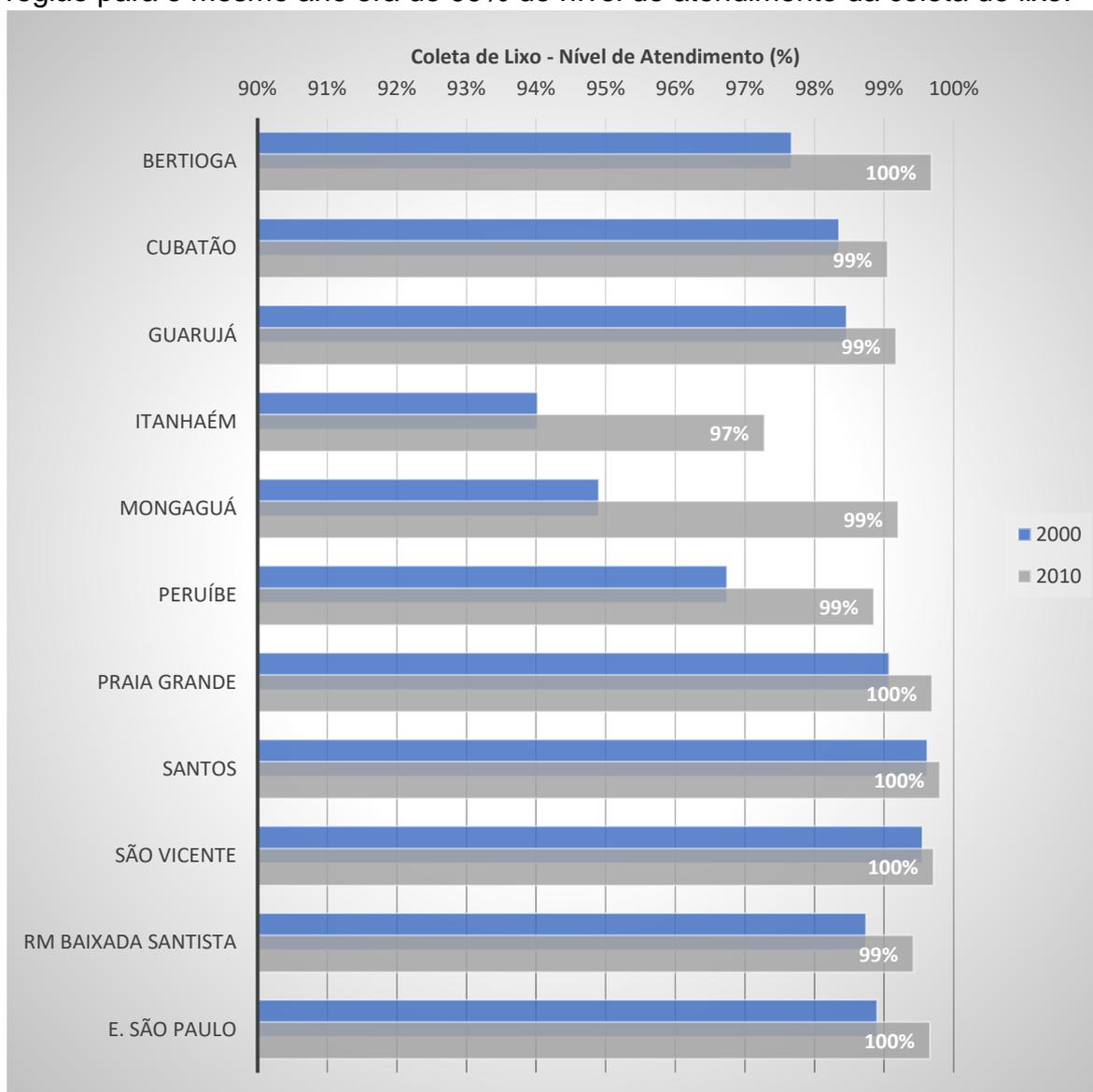


Fonte: SEADE (2018) com cálculos próprios.

Figura 35 – Nível de atendimento do sistema de esgoto sanitário dos municípios da RM Baixada Santista (2000 e 2010).

Os níveis de atendimento do sistema de **coleta de resíduos** (porcentagem de domicílios particulares permanentes urbanos atendidos por serviço regular de coleta de resíduos) apresentavam valores muito próximos de 100%, com um aumento entre 2000 e 2010, nos municípios considerados (cf. Figura 36). Itanhaém

apresenta o nível de atendimento mais baixo (97%) em 2010 na região. A média da região para o mesmo ano era de 99% de nível de atendimento da coleta de lixo.



Fonte: SEADE (2018) com cálculos próprios.

Figura 36 – Nível de atendimento do sistema de coleta de resíduos dos municípios da RM Baixada Santista (2000 e 2010).

V.2.1.2. Análise de estudos de impacto ambiental

Nesta seção são analisados os estudos de impacto ambiental de 12 empreendimentos que têm influência direta e indireta sobre a Região Metropolitana da Baixada Santista.

Para a investigação dos fatores mais adequados no âmbito da presente avaliação de impactos cumulativos do meio socioeconômico, foi criada uma base de dados com os 167 impactos ambientais (da área socioeconômica) e as respectivas ações geradoras, identificados nos estudos de impacto ambiental destes projetos. Posteriormente, cada impacto foi agrupado por componente e por subcomponente. O resultado desta pesquisa pode ser verificado no Quadro 21.

Em seguida, são detalhados os impactos ambientais das subcomponentes mais significativas (com nove ou mais impactos identificados nos nove projetos).

Na componente **atividade econômica e emprego**, as seguintes subcomponentes obtiveram nove ou mais impactos: emprego; pesca. Relativamente à subcomponente emprego, os 26 impactos referidos referem-se a nove projetos (do total de 12 analisados). Tendo em conta as características deste subcomponente, é necessário desagregar o impacto da geração de emprego de curto prazo (durante a fase de construção) e a geração de emprego de médio e longo prazos. Desta forma, espera-se um grande impacto no emprego durante a fase de construção dos projetos em causa, e a criação de emprego direto e indireto a longo prazo (de menor dimensão). O emprego é uma das variáveis que sofrerá mais impactos cumulativos com o desenvolvimento da atividade econômica. Por outro lado, apesar da maioria das ações geradoras serem positivas para o fator emprego, subsistem 11 ações negativas (prejudicam o fator emprego).

A subcomponente pesca reflete impactos de cinco empreendimentos diferentes. Os nove impactos referenciados no Quadro 21 traduzem ações maioritariamente negativas para a atividade de pesca (interferência com a atividade de pesca artesanal e industrial, afectação de recursos pesqueiros, redução da atividade de pesca artesanal). A existência de diversos projetos em águas marítimas na região levanta a possibilidade de eventuais impactos cumulativos.

Quadro 21 – Componentes ambientais potencialmente afetadas identificadas em EIA (meio socioeconômico).

Componente	Subcomponente	Número de		Ações geradoras		
		Emp.	Impactos	N.º	Pos.(+)	Neg.(-)
Atividade econômica e emprego	Aumento da demanda	4	5	5	2	3
	Crescimento da atividade econômica	8	10	13	13	0

Componente	Subcomponente	Número de		Ações geradoras		
		Emp.	Impactos	N.º	Pos.(+)	Neg.(-)
	Emprego	9	26	31	20	11
	Indústria, tecnologia e conhecimento	1	1	1	1	0
	Melhor acessibilidade	-	-	-	-	-
	Nível de preços	-	-	-	-	-
	Pesca	5	9	17	1	16
	Redução atividade econômica	1	1	2	0	2
	Turismo	3	3	5	0	5
Finanças públicas	Receitas públicas	10	11	15	14	1
	Serviços públicos	4	6	7	0	7
Infraestrutura viária, tráfego e transportes	Aéreo	1	1	1	0	1
	Ferrovário	1	1	1	0	1
	Marítimo	6	28	33	17	16
	Rodoviário	7	20	21	3	18
	Rodoviário/Ferrovário	1	1	3	0	3
	Subterrâneo	1	1	1	0	1
Patrimônio Humano e Natural	Áreas de conservação	-	-	-	-	-
	Paisagem	4	8	8	3	5
	Patrim. arqueológico, cultural e histórico	5	7	11	0	11
População e qualidade de vida	Com. tradicionais	-	-	-	-	-
	Expectativas	8	8	9	2	7
	Incômodos	2	4	4	0	4
	Inestabilidade social	-	-	-	-	-
	Mobilização social	-	-	-	-	-
	População	2	2	3	0	3
	Saúde pública e bem-estar	3	5	7	1	6
Uso do solo e habitação	Habitação	5	6	7	1	6
	Restrição no uso do solo	3	4	5	1	4

No que diz respeito à componente **finanças públicas**, a subcomponente receitas públicas obteve 11 impactos. A subcomponente receitas públicas integra

impactos de dez dos 12 empreendimentos em análise. Os impactos referenciados são majoritariamente de valoração positiva e mencionam o aumento de receitas municipais pela distribuição de royalties e pela geração de tributos. São ainda esperados impactos cumulativos relacionados ao aumento da demanda (maior demanda de bens e serviços provoca maior arrecadação de impostos municipais).

Na componente **infraestrutura viária, tráfego e transportes**, as subcomponentes rodoviária e marítima foram referenciadas em vários estudos de impacto ambiental e em mais de nove impactos, cada. No que se refere à infraestrutura, tráfego e transporte rodoviário, foram identificados majoritariamente impactos de valoração negativa (pressão sobre as infraestruturas rodoviárias, aumento do tráfego rodoviário, aumento do risco de acidentes), referente a sete dos empreendimentos analisados.

No que se refere à subcomponente infraestrutura, tráfego e transporte marítimo ocorre uma divisão entre impactos positivos e negativos, referentes a seis dos 12 empreendimentos analisados. Os impactos negativos verificam-se devido ao aumento da demanda sobre o uso da infraestrutura portuária, aumento do risco de acidentes marítimos, interferências com o tráfego marítimo e atividades portuárias, entre outros. A maioria dos impactos negativos ocorrem apenas numa fase de construção dos empreendimentos em análise. Em oposição, a maioria dos empreendimentos analisados apresenta impactos positivos na subcomponente infraestrutura, tráfego e transporte marítimo na fase de operação (melhoria da capacidade portuária; melhoria da fluidez do tráfego; ampliação da capacidade de movimento de carga; entre outros).

Em suma, as seguintes subcomponentes foram aquelas em que se fizeram sentir mais impactos no que diz respeito aos estudos de impacto ambiental investigados:

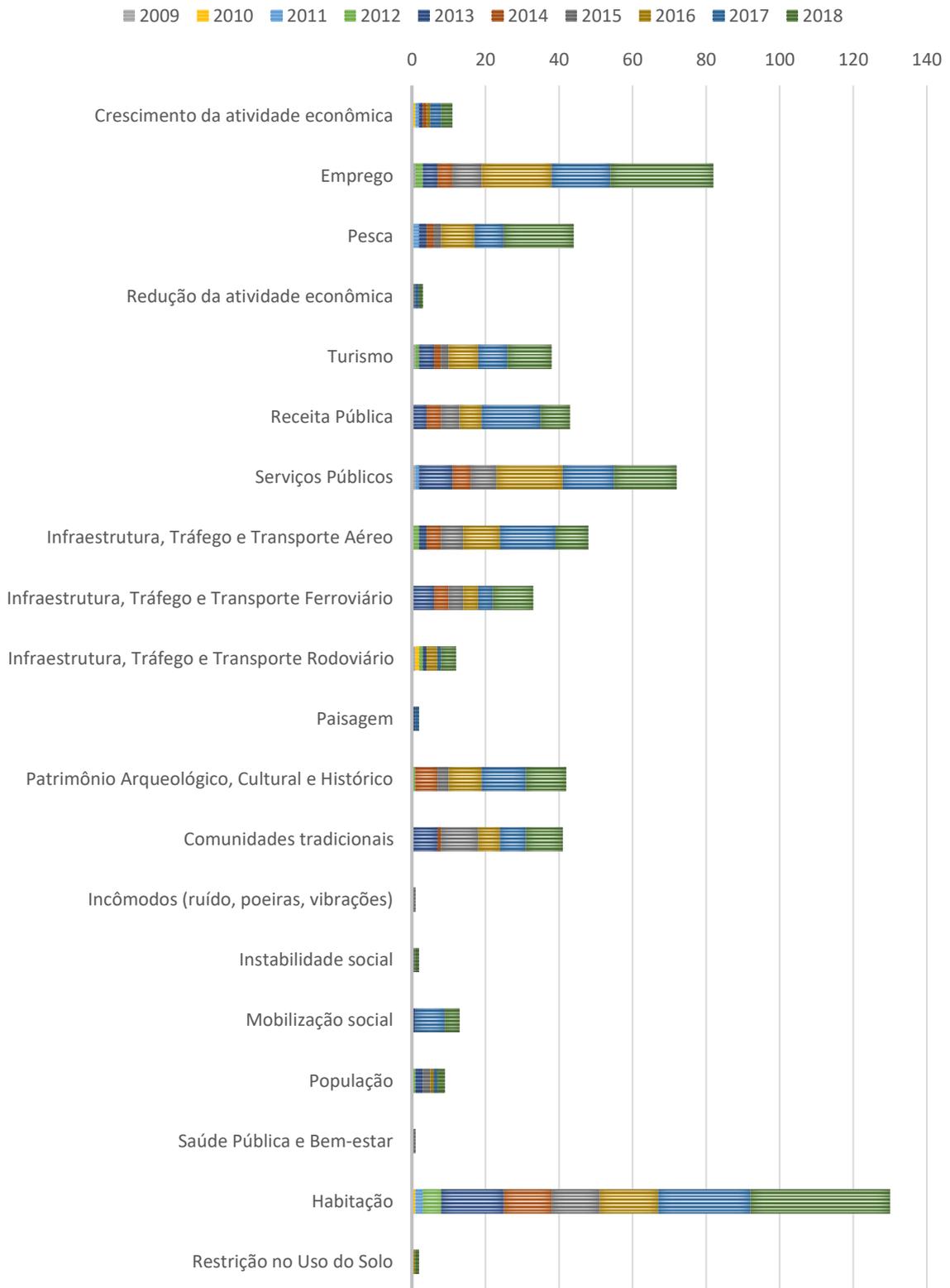
- Infraestrutura, tráfego e transporte marítimo (28 impactos);
- Emprego (26 impactos);
- Infraestrutura, tráfego e transporte rodoviário (20 impactos);
- Receita pública (11 impactos);
- Pesca (9 impactos).

V.2.1.3. Análise da mídia

A Figura 37 e a Figura 43 apresentam alguns resultados da análise de mídia (relatório apresentado no Volume 2), notadamente o número de publicações de notícias e o número de publicações sobre movimentos sociais e manifestações públicas de opinião por tema para os últimos dez anos.

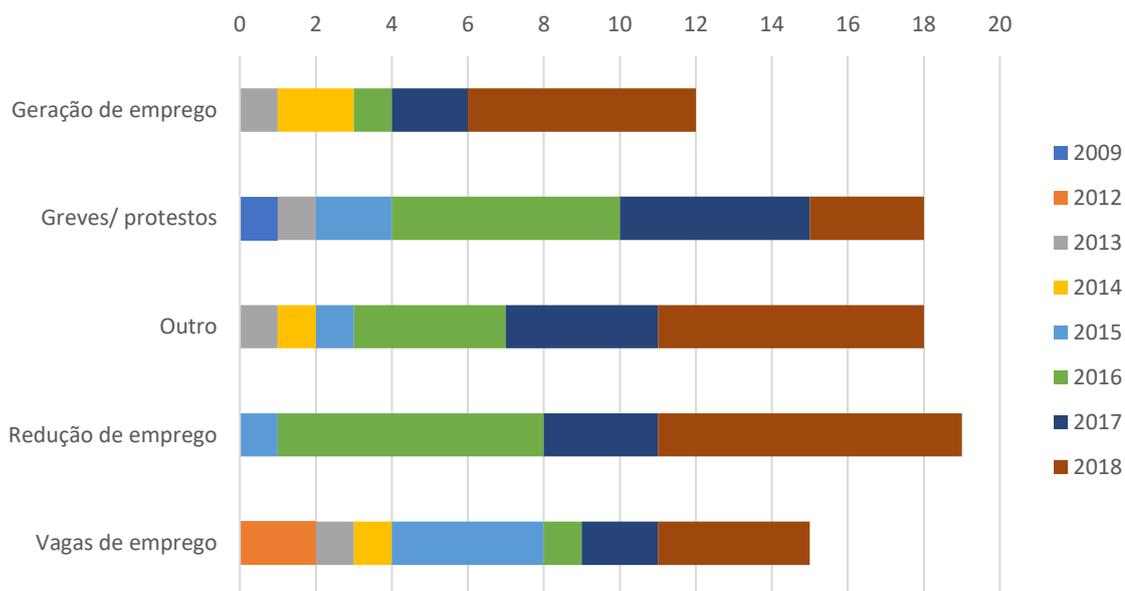
Em relação ao meio socioeconômico, sobressaem os seguintes temas (com mais de 40 notícias): emprego; pesca; receita pública; serviços públicos; infraestrutura, tráfego e transporte aéreo; patrimônio arqueológico, cultural e histórico; comunidades tradicionais; e habitação (conferir Figura 37).

Tendo em conta a magnitude de publicações sobre o tema emprego, foi realizada uma análise mais detalhada que pode ser verificada na Figura 38. As publicações foram divididas em subtemas, tendo em conta o seu conteúdo. Para além de publicações variadas sobre emprego (categoria: outro), grande parte das publicações eram notícias de redução de emprego (crise em unidades industriais, diminuição de emprego formal registrado), de greves e protestos, mas também de notícias sobre empregados gerados (geração de emprego) e de vagas de emprego. Não existe assim um tema comum a todas as publicações, sendo que as notícias negativas (redução de emprego/ greves e protesto) são superiores às positivas (geração de emprego/ vagas de emprego).



Fonte: Cálculos próprios.

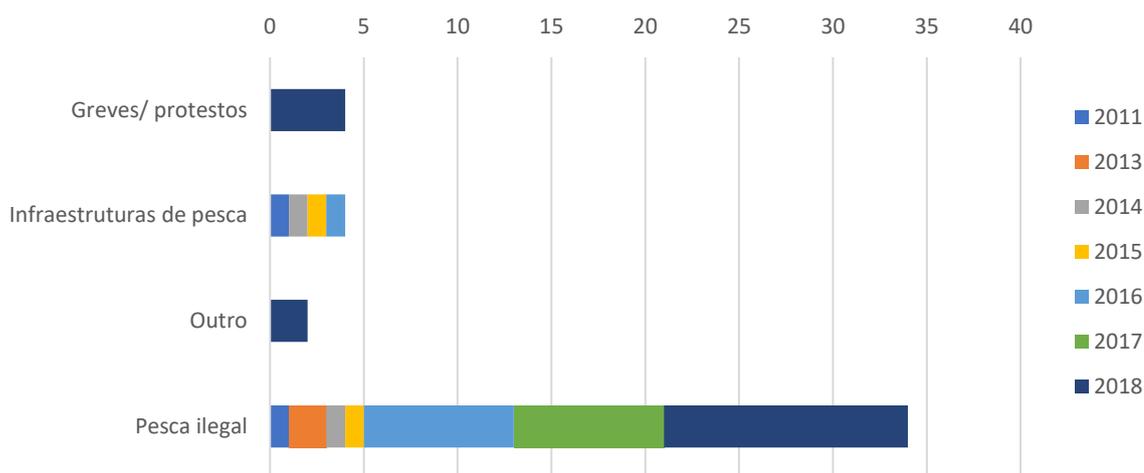
Figura 37 – Notícias publicadas entre 2009 e 2018 por tema/ano.



Fonte: Cálculos próprios.

Figura 38 – Notícias publicadas entre 2009 e 2018 sobre o tema emprego.

Também sobre o tema pesca foi realizada uma análise mais detalhada, apresentada na Figura 39. Neste particular, para além de algumas publicações sobre protestos de pescadores e sobre portos e terminais de pesca, a grande maioria das notícias centra-se sobre a pesca ilegal, isto é, casos relatados de pesca realizada em locais proibidos ou por pescadores sem licença.

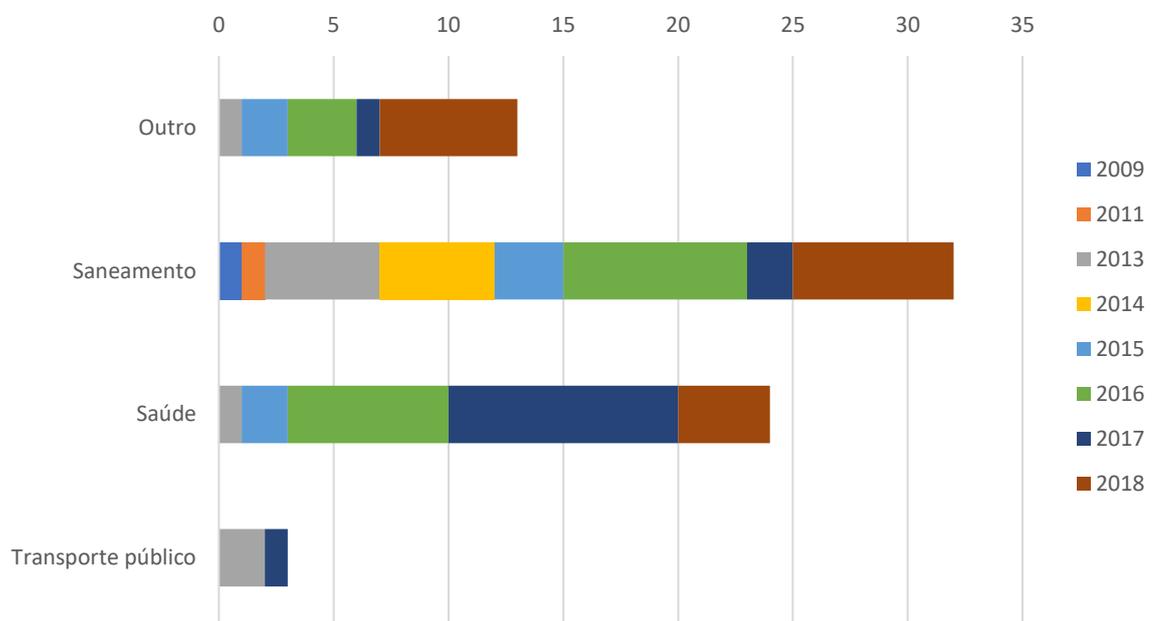


Fonte: Cálculos próprios.

Figura 39 – Notícias publicadas entre 2009 e 2018 sobre o tema pesca.

Sobre o tema receitas públicas, foram analisadas pouco mais de 40 publicações. A maioria destas publicações referem-se a notícias sobre os orçamentos dos vários municípios em avaliação. Em particular, notícias sobre o aumento do orçamento, a diminuição do orçamento devido à crise econômica dos últimos anos, ou até sobre o aumento das receitas dos municípios com os royalties do petróleo e do gás natural.

Tendo em conta a amplitude de publicações sobre o tema serviços públicos, foi igualmente realizada uma análise mais detalhada que pode ser verificada na Figura 40. O que se denota é o destaque das publicações sobre saneamento (em particular, referindo-se as notícias a problemas de coleta; a dificuldades financeiras das empresas de coleta; a acumulação de resíduos sólidos nas ruas; falta de esgotamento sanitário e de abastecimento de água, entre outros). O subtema saúde concentra igualmente várias publicações no tema serviços públicos. Em parte, as notícias devem-se a abertura de hospitais e unidades de saúde na região, sendo que se encontram também vários registros de dificuldades de atendimento em serviços públicos de saúde.

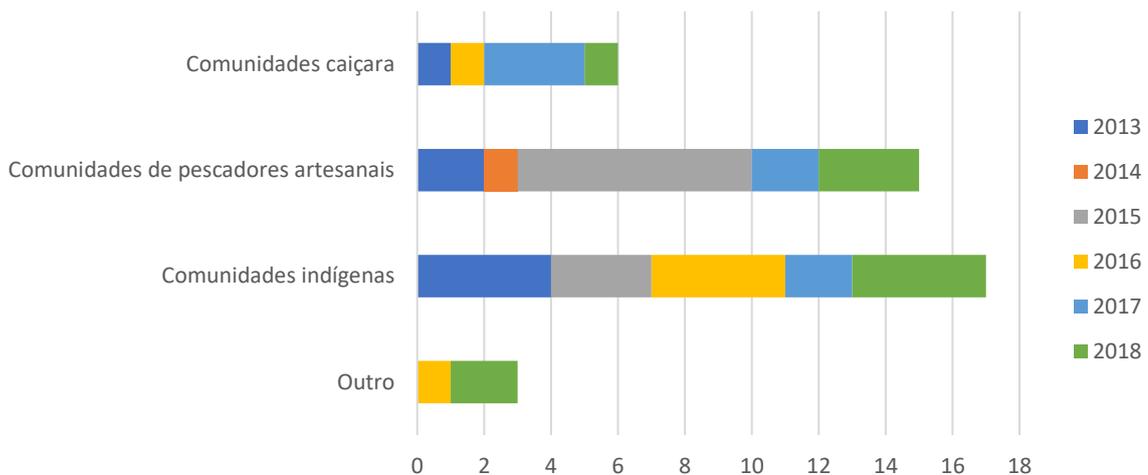


Fonte: Cálculos próprios.

Figura 40 – Notícias publicadas entre 2009 e 2018 sobre o tema serviços públicos.

O tema infraestrutura, tráfego e transporte aéreo deve-se, quase exclusivamente, a publicações sobre os aeroportos de Itanhaém e de Guarujá. No tema patrimônio arqueológico, cultural e histórico encontram-se publicações sobre encontros culturais, imóveis históricos, museus, entre outros subtemas. Não existem quaisquer notícias neste tema relacionadas com os empreendimentos em análise.

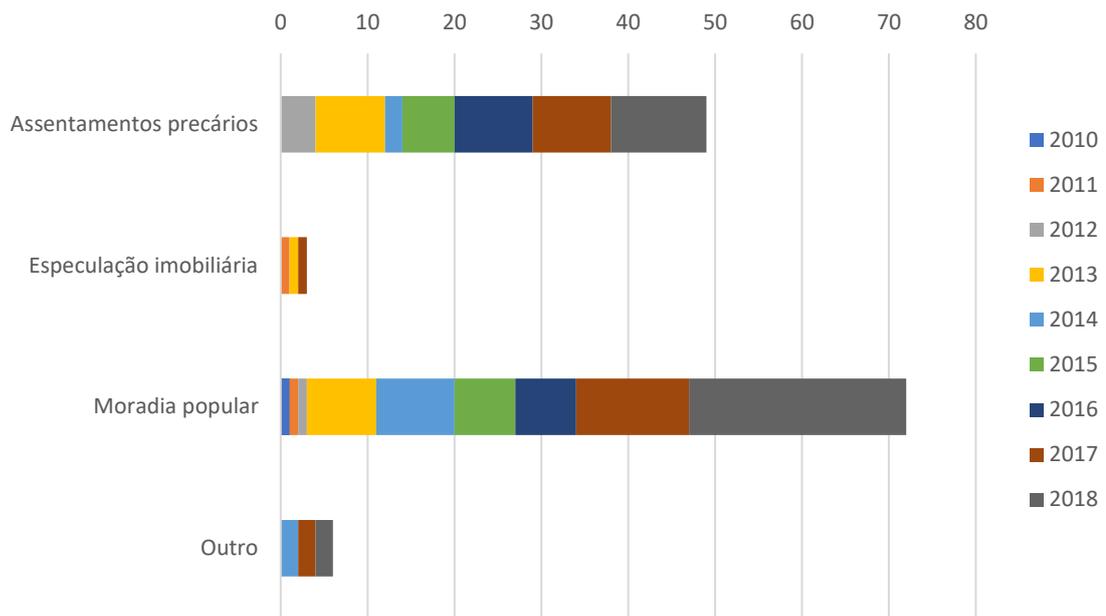
Sobre o tema comunidades tradicionais foi realizada uma investigação apresentada na Figura 41. Para além de publicações sobre comunidades indígenas, a maioria das quais sobre eventos culturais, sobressaem notícias sobre as comunidades tradicionais de pescadores artesanais. Neste último subtema destacam-se publicações sobre cadastro dos pescadores, sobre eventos que prejudicaram os pescadores (incêndio nos tanques de combustível de uma empresa em Santos, em 2015), entre outros.



Fonte: Cálculos próprios.

Figura 41 – Notícias publicadas entre 2009 e 2018 sobre o tema comunidades tradicionais.

Por fim, na análise de notícias publicadas entre 2009 e 2018 sobressai como o tema mais citado, a habitação. A maioria das notícias refere-se a aumento da construção e da oferta de moradia popular (cf. Figura 42). Outros registros relacionavam-se a relatos de assentamentos precários, impactos da especulação imobiliária, entre outros.

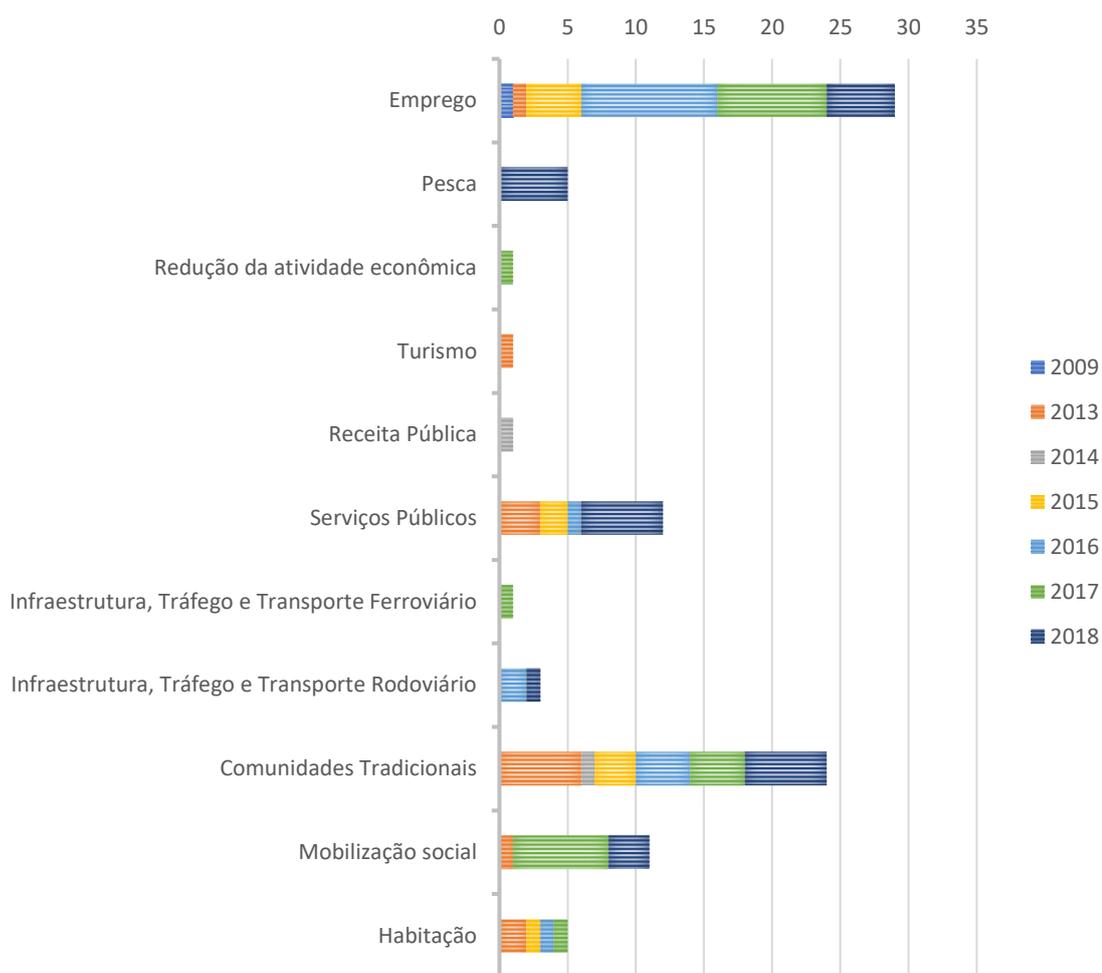


Fonte: Cálculos próprios.

Figura 42 – Notícias publicadas entre 2009 e 2018 sobre o tema habitação.

Por fim, relativamente a publicações sobre movimentos sociais e manifestações públicas de opinião (Figura 43) destacam-se ainda os temas emprego e comunidades tradicionais. As publicações neste último tema relacionam-se, na sua maioria, com manifestações sociais de comunidades caiçara, indígenas e de pescadores tradicionais na defesa do seu território e de suas atividades econômicas (pesca, em particular). As notícias publicadas neste tema também se relacionam com as consequências econômicas e sociais nas comunidades tradicionais do desenvolvimento econômico da região.

O destaque do emprego nas publicações sobre movimentos sociais e manifestações públicas verifica-se devido à ocorrência significativa de greves e protestos nos últimos quatro anos na região.



Fonte: Cálculos próprios.

Figura 43 – Publicações sobre movimentos sociais e manifestações públicas de opinião por tema/ano.

Em suma, relativamente à análise de mídia, sobressaíram os seguintes tópicos socioeconômicos:

- Emprego;
- Serviços públicos, mais especificamente saneamento público (esgotamento sanitário e resíduos sólidos) e saúde.
- Comunidades tradicionais pesqueiras (tendo em conta a importância dos temas pesca e comunidades tradicionais, nomeadamente as comunidades de pescadores artesanais);
- Habitação.

V.2.1.4. Pré-seleção de fatores

Após a análise realizada nos subcapítulos anteriores, no que se refere ao meio socioeconômico, os seguintes fatores foram pré-selecionados:

- Comunidades tradicionais pesqueiras;
- Emprego;
- Habitação.

O fator comunidades tradicionais pesqueiras envolve o estudo dos meios de subsistência destas populações, com destaque para a pesca artesanal. A pré-seleção deste fator deveu-se, essencialmente, à análise de mídia realizada no ponto anterior (notadamente, no que se refere às publicações sobre pesca e comunidades tradicionais e a importância destes tópicos nos movimentos sociais e manifestações públicas de opinião registrados) e à análise de estudos de impacto ambiental (notadamente, impactos relacionados com a pesca e com a interferência com a atividade pesqueira artesanal).

Em relação ao fator emprego, foi verificado no ponto V.2.1.2 que vários dos empreendimentos em desenvolvimento na região produzem impactos neste âmbito, sendo referenciados impactos positivos (mais preponderantes na fase de construção) e impactos negativos. Adicionalmente, para além de um período de perda de emprego formal recente (2014 a 2016, verificar Figura 15), foi demonstrado na seção de análise da mídia uma grande importância do tema (com notícias negativas de redução de emprego e de protestos sociais). Neste caso, é necessária uma investigação mais profunda sobre impactos cumulativos que o desenvolvimento destes vários empreendimentos possa provocar a curto prazo e a médio/ longo prazo. Será crítico verificar se o emprego criado a curto prazo (diretamente em construção e indiretamente em comércio e serviços) se sustenta a longo prazo com base na operação dos empreendimentos em causa e no crescimento econômico a se verificar na região.

O fator habitação foi pré-selecionado devido, em primeiro lugar, aos indicadores sobre aglomerados subnormais na região (cerca de 18% da população residia nestes aglomerados, verificar Figura 33), mas também devido à análise de mídia. Este foi o primeiro tema com maior número de notícias na última década na região (*cf.* Figura 37). Grande parte das notícias referia-se ao aumento da

construção de habitações irregulares, a impactos da especulação imobiliária, à favelização, invasões e problemas ambientais associados. Dessa forma, é possível antever que, sem uma política de habitação social extensiva, e com os grandes investimentos em realização e previstos para a região, esta possa continuar a ser uma questão social determinante nas próximas décadas.

V.2.2. Meio biótico

V.2.2.1. Conhecimento da região

V.2.2.1.1. Introdução

A seção “Conhecimento da região” do capítulo “Meio biótico” está estruturada em quatro grandes temas: vegetação, unidades de conservação, flora e fauna. Cada um destes temas aborda diversos itens, tal como se lista abaixo.

- **Vegetação**
 - Bioma Mata Atlântica
 - Evolução da vegetação no Estado de São Paulo
 - Evolução da cobertura vegetal na Baixada Santista
 - Fitofisionomias da Mata Atlântica e da Baixada Santista
 - Desmatamento na Baixada Santista e fitofisionomias afetadas
- **Unidades de Conservação (UC)**
- **Flora**
 - Flora da Mata Atlântica
 - Flora do Estado de São Paulo
 - Flora das fitofisionomias florestais
 - Flora das restingas
 - Flora dos manguezais
 - Flora do Parque Estadual Serra do Mar
 - Flora do Parque Estadual Restinga de Bertiooga
 - Flora da APA Cananéia-Iguape-Peruíbe
 - Flora da Ilha Queimada Grande
 - Flora do Parque Estadual Xixová-Japuí
 - Flora da Estação Ecológica dos Tupiniquins
- **Fauna**
 - Fauna da Mata Atlântica
 - Fauna do Estado de São Paulo
 - Fauna do Parque Estadual Serra do Mar
 - Fauna dos manguezais da área de estudo
 - Fauna das restingas da área de estudo
 - Fauna das UCs marinhas da área de estudo
 - Fauna do Parque Estadual Restinga de Bertiooga

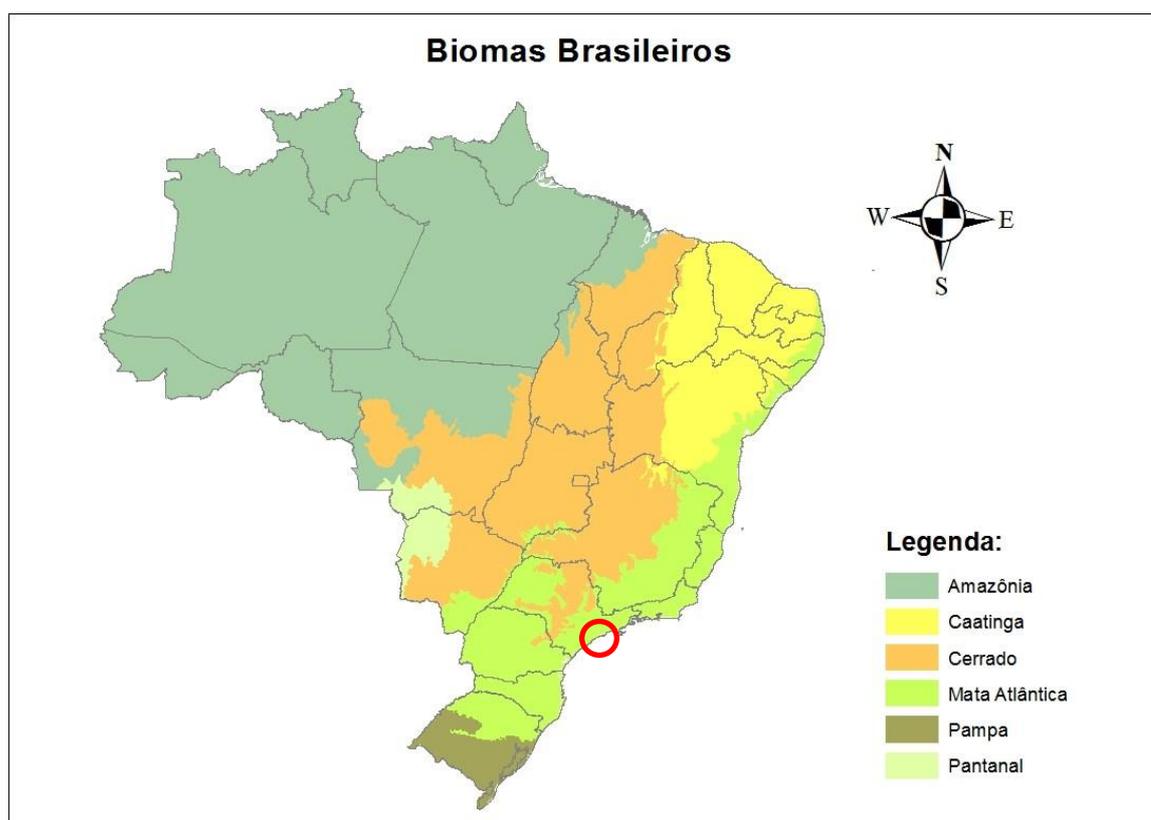
- Fauna do Parque Estadual Xixová-Japuí
- Importância das interações entre fauna e flora.

V.2.2.1.2. Vegetação

A presente seção se refere à vegetação da área de estudo, notadamente caracterizam-se os seguintes itens: bioma em que se insere, tipologias (fitofisionomias) que ocorrem e importância de cada uma, sua distribuição geográfica na área em análise e como têm evoluído nos anos mais recentes.

Bioma Mata Atlântica

A área de estudo insere-se no Bioma Mata Atlântica (*cf.* Figura 44), sendo este um dos seis biomas continentais do Brasil, e considerado Patrimônio Nacional pela Constituição Federal desde 1988 (MMA, 2007; RMA, 2007).



Legenda:  – localização da área de estudo

Fonte: IBGE (2004), adaptado.

Figura 44 – Enquadramento da área de estudo nos biomas brasileiros.

O bioma Mata Atlântica se estende por cerca de 13% do território nacional e é composto por várias fitofisionomias (tipos de vegetação), que vêm sendo eliminadas por desmatamento, para implantação de usos do solo não-naturais (agricultura, explorações florestais, áreas urbanas, áreas industriais, entre outras; LINO & DIAS, 2003). De fato, atualmente, apenas 22% da área do bioma Mata Atlântica ainda possui sua cobertura vegetal original (MMA, 2016).

Embora reste apenas pouco mais de um quinto da área original de Mata Atlântica, ela alberga cerca de 20.000 espécies vegetais (cerca de 35% das espécies existentes no Brasil e mais do que a totalidade de espécies vegetais da Europa ou da América do Norte), 8 mil das quais são endêmicas (RMA, 2006). Em relação à fauna, estima-se que ocorram neste bioma 1,6 milhões de espécies faunísticas, incluindo os insetos. Os levantamentos já realizados indicam que a Mata Atlântica abriga 849 espécies de aves, 370 espécies de anfíbios, 200 espécies de répteis, 270 de mamíferos e cerca de 350 espécies de peixes (MMA, 2016).

A importância deste bioma prende-se com o papel fundamental que desempenha para o equilíbrio dos ecossistemas e nos quais se inclui o Homem, visto que este beneficia em grande escala, por exemplo, da disponibilidade de recursos hídricos ou dos solos férteis que a Mata Atlântica lhe proporciona (MMA, 2007).

Atualmente a Mata Atlântica alberga quase 70% da população do Brasil (SOS Mata Atlântica, 2017b), sendo considerado um dos biomas mais ameaçados do mundo, em particular pela ocupação e exploração desordenada dos recursos que providencia (MMA/SBF, 2002).

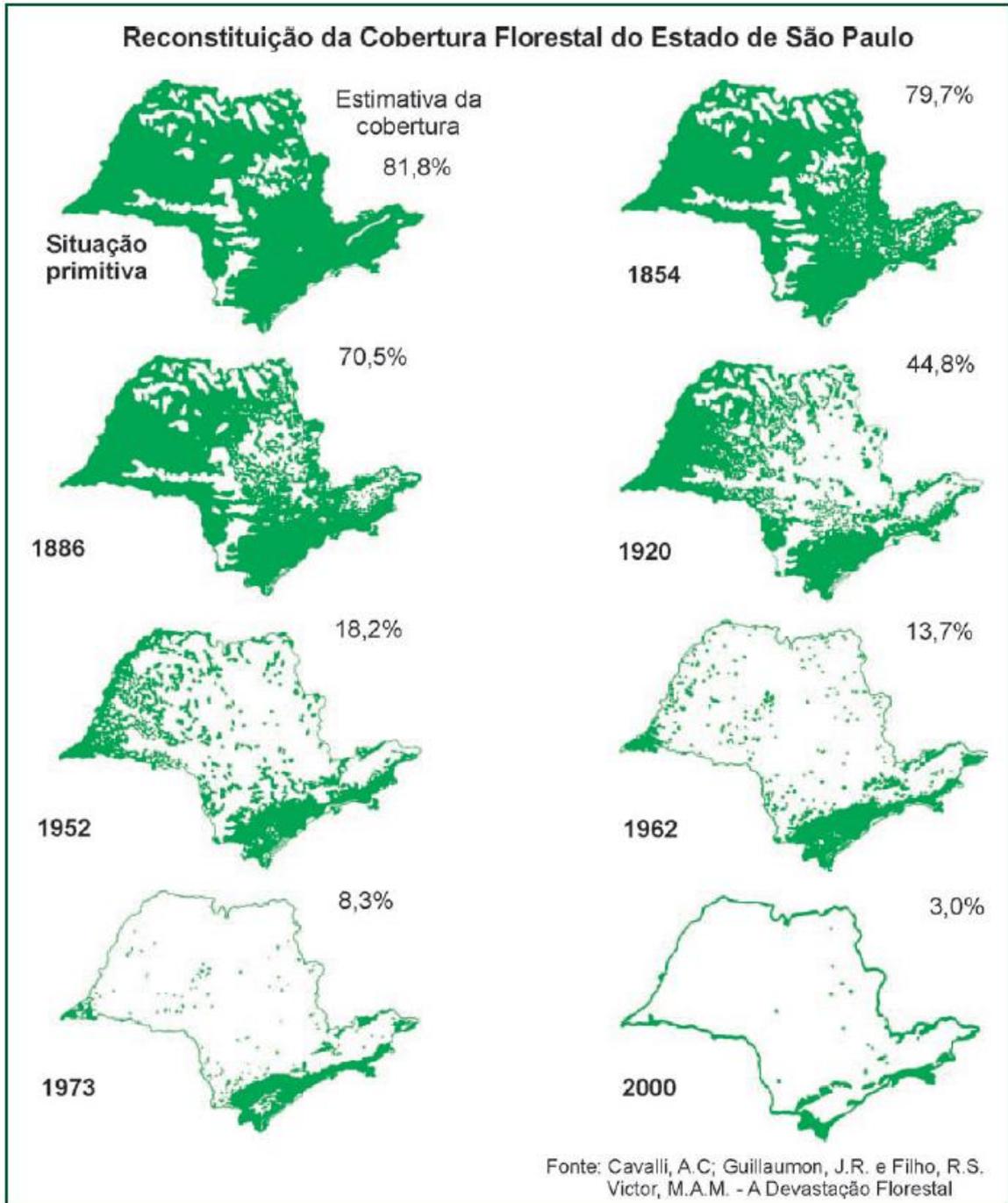
Evolução da vegetação no Estado de São Paulo

O Instituto Florestal (órgão da Secretaria do Meio Ambiente) é responsável por efetuar o diagnóstico da situação da cobertura vegetal do Estado e, nesse âmbito, vem produzindo **Inventários Florestais** periódicos, que demonstram como a cobertura vegetal do Estado tem evoluído.

Estes inventários periódicos se focam no levantamento e mapeamento dos remanescentes⁴ de vegetação natural, mas buscam também identificar: áreas de reflorestamento (com espécies nativas ou com espécies exóticas de rápido crescimento) e outras categorias de uso e ocupação do solo.

Victor (1979) e outros autores mencionados em IF/UNICAMP/ESALQ (2005) estimaram que a abrangência primitiva da vegetação natural no Estado fosse muito distinta daquela que se pode observar atualmente. A Figura 45 apresenta a evolução territorial da ocupação de cobertura florestal do Estado. De notar que a cobertura florestal estadual é composta por vegetação do bioma Mata Atlântica e também por vegetação do bioma Cerrado (Figura 44).

⁴ Remanescentes de vegetação são **formações vegetais originais** que ainda subsistem e também **formações de vegetação secundária**, isto é: formas de vegetação resultante da exploração ou alteração da vegetação primitiva, normalmente de porte menor e menos diversificada que a original.



Fonte: Victor (1979, em IF/UNICAMP/ESALQ, 2005)

Figura 45 – Reconstituição da cobertura florestal do Estado de São Paulo.

Como é visível na figura anterior, desde finais do século XIX a tendência tem sido de desmatamento progressivo, com maior expressão nos anos mais recentes. De acordo com Victor (1979) em IF/UNICAMP/ESALQ (2005):

- Em 1500, mais de 80% do território estadual (IA-RBMA, 2008) possuía cobertura vegetal nativa;
- Até cerca de 1920 a vegetação original ainda ocupava 50% do Estado;
- Desde essa data a cobertura vegetal natural sofreu acentuado declínio no Estado, até alcançar uma cifra de ocupação de 8% (cerca de 2 milhões de hectares em 1973);
- Em 2000, apenas 3% do Estado estava coberto por vegetação natural.

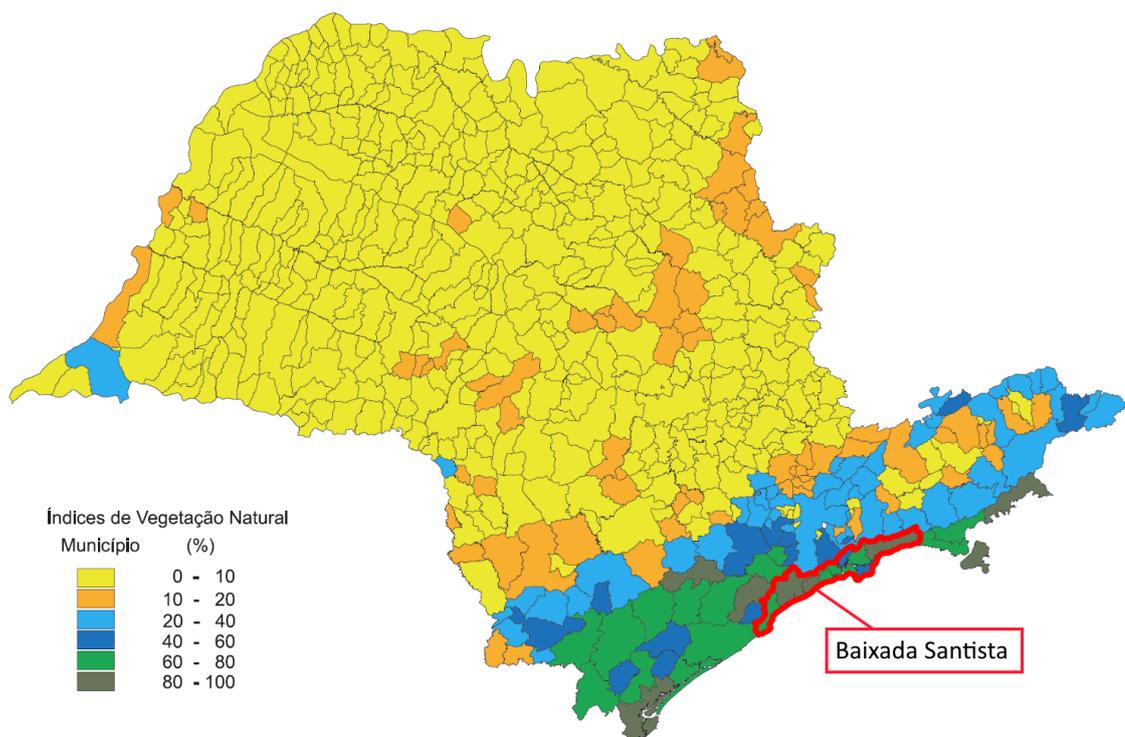
De notar que estes valores foram estimados a partir de dados secundários (recolha bibliográfica) que foram obtidos recorrendo a métodos, em alguns casos, muito distintos entre si e distintos dos atuais, que beneficiam da recolha automatizada de imagens de satélite de elevada precisão. Assim, estes valores devem ser vistos como indicativos, sendo, no entanto, óbvia a tendência de decréscimo da cobertura vegetal natural, mais expressiva nos anos mais recentes.

De acordo com RMA (2006), a principal causa do desmatamento foi a ocupação das terras para agricultura em regime de monocultura, em especial para implantação do café.

De fato, o estudo mais recente disponível sobre a cobertura vegetal natural Estadual (“Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo”), publicado em 2005, recorreu a imagens orbitais dos satélites LANDSAT 5 e 7 (período 2000-2001) e ainda fotografias aéreas coloridas digitais (voos de 2000-2001) na escala 1:35.000 apenas para a região da Mata Atlântica Litorânea e aplicou metodologias que permitiram identificar com maior precisão e resolução manchas de vegetação nativa não consideradas nos estudos efetuados até então. Esta edição do Inventário Florestal clarifica que em **2000-2001**, o Estado de São Paulo apresentava uma área remanescente de cobertura vegetal natural total de 3.457.301 hectares, abrangendo todas as diferentes fitofisionomias e que corresponde a **13,94%** do seu território.

Evolução da cobertura vegetal na Baixada Santista

Como é visível na Figura 46, embora a maioria do Estado de São Paulo tenha sofrido intenso desmatamento, os municípios da faixa litorânea que integra a Baixada Santista encontram-se, na sua maioria, em classes elevadas (índices de vegetação natural remanescente elevados): 60-80% e 80-100%. A mesma figura também evidencia a diferença entre os índices de vegetação natural no interior do estado e no litoral em 2000-2001, com o interior muito mais desmatado do que o litoral.



Fonte: Kronka (2007)

Figura 46 – Índices de vegetação natural remanescente (em 2001) nas diferentes unidades de gerenciamento de recursos hídricos (UGHR) no Estado de São Paulo, observadas as diferentes porcentagens de ocorrência.

Dados de 2001 (IF/UNICAMP/ESALQ, 2005) indicam que a Baixada Santista está coberta em cerca de **75%** por vegetação natural remanescente, o que corresponde a um pouco mais de 178.000 ha dos cerca de 240.000 ha desta região.

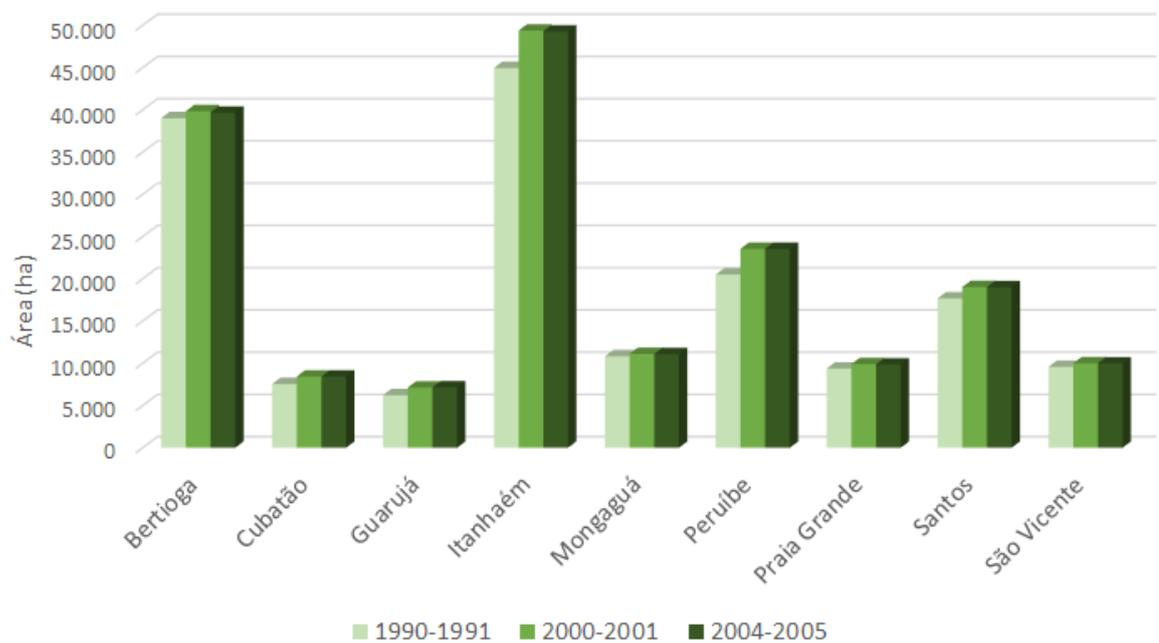
Kronka (2007) procedeu a uma adaptação dos índices utilizados em estudos anteriores, numa tentativa de homogeneizar resultados e torná-los comparáveis ao longo de uma série temporal (desde 1990 a 2005), para 27 municípios integrados no “Litoral Norte” (integrante da região administrativa “São José dos Campos” ou “Litoral”) e nas regiões administrativas “Baixada Santista” e “Registro”. A tabela seguinte e a Figura 47 apresentam os dados relevantes para a área em estudo.

Quadro 22 – Resultados do levantamento de vegetação natural dos municípios da região Baixada Santista entre 1990 e 2005.

		Área de vegetação natural					
		1990-1991		2000-2001 ¹		2004-2005 ²	
Município	Área (ha)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Bertioga	48.200,00	39.005,30	80,9%	39.841,00	82,7%	39.647,10	82,3%
Cubatão	14.800,00	7.535,00	50,9%	8.433,40	57,0%	8.426,80	56,9%
Guarujá	13.700,00	6.224,60	45,4%	7.130,70	52,0%	7.155,00	52,2%
Itanhaém	58.100,00	44.952,10	77,4%	49.373,10	85,0%	49.270,90	84,8%
Mongaguá	13.500,00	10.826,40	80,2%	11.105,30	82,3%	11.070,90	82,0%
Peruíbe	32.800,00	20.502,50	62,5%	23.549,70	71,8%	23.548,70	71,8%
Praia Grande	14.500,00	9.369,20	64,6%	9.902,90	68,3%	9.850,80	67,9%
Santos (1)	27.100,00	17.671,50	65,2%	19.023,30	70,2%	19.003,40	70,1%
São Vicente	14.600,00	9.575,80	65,6%	9.992,80	68,4%	9.985,00	68,4%
TOTAL³	237.300,00	165.662,40	69,8%	178.352,20	75,2%	177.958,60	75,0%

Fonte: Kronka, 2007

Notas: **1** – Dados provenientes de imagens orbitais dos satélites LANDSAT 5 e 7 (período 2000-2001) e ainda fotografias aéreas coloridas digitais (voos de 2000-2001) na escala 1:35.000 apenas para a região da Mata Atlântica Litorânea; **2** – Dados provenientes de imagens orbitais de 2004/2005 tomadas pelo Satélite CBERS-2 – Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres, com resolução de 20 m; **3** – Totais equivalem à totalidade da região Baixada Santista (composta pelos nove municípios).



Fonte: Kronka (2007)

Figura 47 – Evolução temporal da área ocupada pelos remanescentes de vegetação natural nos municípios da região Baixada Santista entre 1990 e 2005.

Os dados demonstram que desde 1990 a cobertura vegetal natural de cada município não se tem alterado significativamente. Todos os municípios apresentam um aumento aparente de área coberta por remanescentes entre 1990 e 2000, que deverá ser explicado por uma melhoria da resolução e da capacidade técnica dos satélites de recolha de imagens. Entre 2000 e 2005, tal como Kronka (2007) conclui, a tendência é de estabilização. Especificamente, todas as variações observáveis no gráfico neste período (quer de aumento, quer de diminuição) são inferiores a 0,02% da área de cada município.

Na seção seguinte analisam-se as causas destas variações e as fitofisionomias implicadas.

Fitofisionomias da Mata Atlântica e da Baixada Santista

Em virtude do seu padrão de ocupação (faixa litorânea que se estende por diversas latitudes desde o Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul e que ocorre em altitudes que vão desde o nível do mar até altas montanhas), a Mata Atlântica é composta por uma grande variedade de fitofisionomias adaptadas às diferentes

características do território: proximidade da costa, o relevo, os tipos de solo, os regimes pluviométricos (IESB, 2007) entre outros.

Reconhecem-se as seguintes fitofisionomias (MMA, 2007; IESB, 2007):

- **Floresta Ombrófila Densa** – mata perenifólia, isto é, sempre verde, caracterizada pela presença de árvores de médio e grande porte – dossel até 15 m e árvores emergentes até 40 m. A vegetação arbustiva compõe-se de palmeiras, samambaias arborescentes e bromélias. Em grande número encontram-se também lianas (cipós), várias epífitas, como orquídeas e as bromélias que utilizam outras plantas como substrato, e ainda cactos e samambaias. Nas zonas mais úmidas, onde por vezes ocorre até encharcamento, ocorrem pontualmente figueiras, jerivás e palmitos; está presente em toda a faixa litorânea e associada ao clima quente úmido costeiro das regiões sul-sudeste;
- **Floresta Ombrófila Mista ou Mata de Araucárias** – esta fisionomia é fortemente marcada pela predominância do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), sendo mesmo conhecida como Mata de Araucária, já que esta espécie constitui o andar superior da floresta. O sub-bosque é bastante denso. Apresenta também gêneros como *Drymis*, da Ordem Magnoliae, e *Podocarpus* (coníferas); restam poucos remanescentes nas serras do Mar e da Mantiqueira e no Planalto Meridional;
- **Floresta Ombrófila Aberta** – apresentando árvores de modo mais espaçado e estrato arbustivo pouco denso, é por isso considerada um tipo de transição da floresta ombrófila densa. Alternam agrupamentos de espécies de bambus, cipós, palmeiras ou sororocas, que tornam a floresta mais ou menos aberta; é a segunda fisionomia vegetal mais devastada, com uma reduzida porcentagem da área originalmente ocupada;
- **Floresta Estacional Semidecidual** – presente nas áreas de dupla estacionalidade climática, é composta por árvores de 25 a 30 m de espécies decíduas ou caducifólias, que perdem as folhas durante o inverno, mais frio e seco. Ocorrem em considerável abundância epífitas e samambaias nos locais mais úmidos e cipós (trepadeiras); é a

fisionomia vegetal mais devastada do bioma, restando uma área mínima quando comparada com a original;

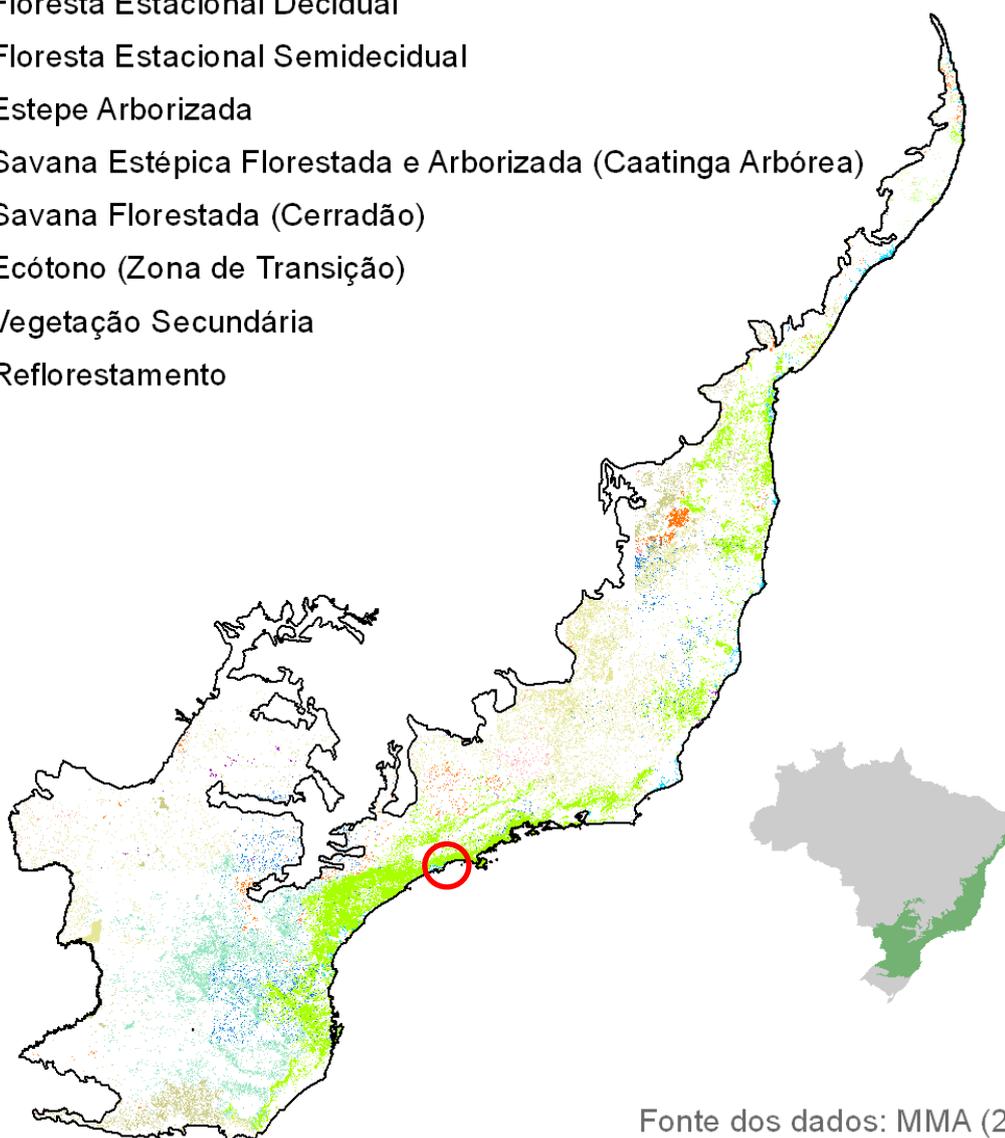
- **Floresta Estacional Decidual** – de características semelhantes à floresta estacional semidecidual, mas em zonas menos húmidas, onde o período seco pode se prolongar por mais de sete meses e o período frio pode atingir mais de cinco meses; como resultado mais de 50% das árvores do conjunto florestal perde suas folhas nestas épocas; Esta fitofisionomia está localizada em áreas limítrofes, contatando com biomas mais temperados ou mais secos;
- **Manguezais (Formação Arbórea/Arbustiva-Herbácea de Terrenos Marinheiros Lodosos)** - fitofisionomia de ambientes salobros, ocorrendo ao longo dos estuários. Na área de estudo, são caracterizados por vegetação arbórea com até 8 m de altura e apenas três espécies arbóreas dominantes;
- **Restingas (Formação Arbórea/Arbustiva-Herbácea sobre Sedimentos Marinheiros Recentes)** – é a vegetação de primeira ocupação (formação pioneira) dos terrenos rejuvenescidos pelas seguidas disposições de areias marinhas nas praias. Inicia-se aqui, com gramíneas e vegetação rasteira, e torna-se gradativamente mais variada e desenvolvida à medida que avança para o interior, sobre dunas e planícies costeiras, podendo também apresentar brejos com densa vegetação aquática. Alberga inúmeros cactos, orquídeas e bromélias.

A figura seguinte apresenta a distribuição geográfica das diferentes fitofisionomias no bioma Mata Atlântica.

Tipologia de Florestas

- Floresta Ombrófila Densa (Floresta Pluvial Tropical)
- Floresta Ombrófila Aberta
- Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária)
- Vegetação com Influência Marinha ou Fluviomarina (Mangue e Restinga)
- Floresta Estacional Decidual
- Floresta Estacional Semidecidual
- Estepe Arborizada
- Savana Estépica Florestada e Arborizada (Caatinga Arbórea)
- Savana Florestada (Cerradão)
- Ecótono (Zona de Transição)
- Vegetação Secundária
- Reflorestamento

GEIF-FBR.15.1



Fonte dos dados: MMA (2009).

Legenda: ○ – localização da área de estudo
 Fonte: SNIF, 2016

Figura 48 – Mapa das florestas do bioma Mata Atlântica.

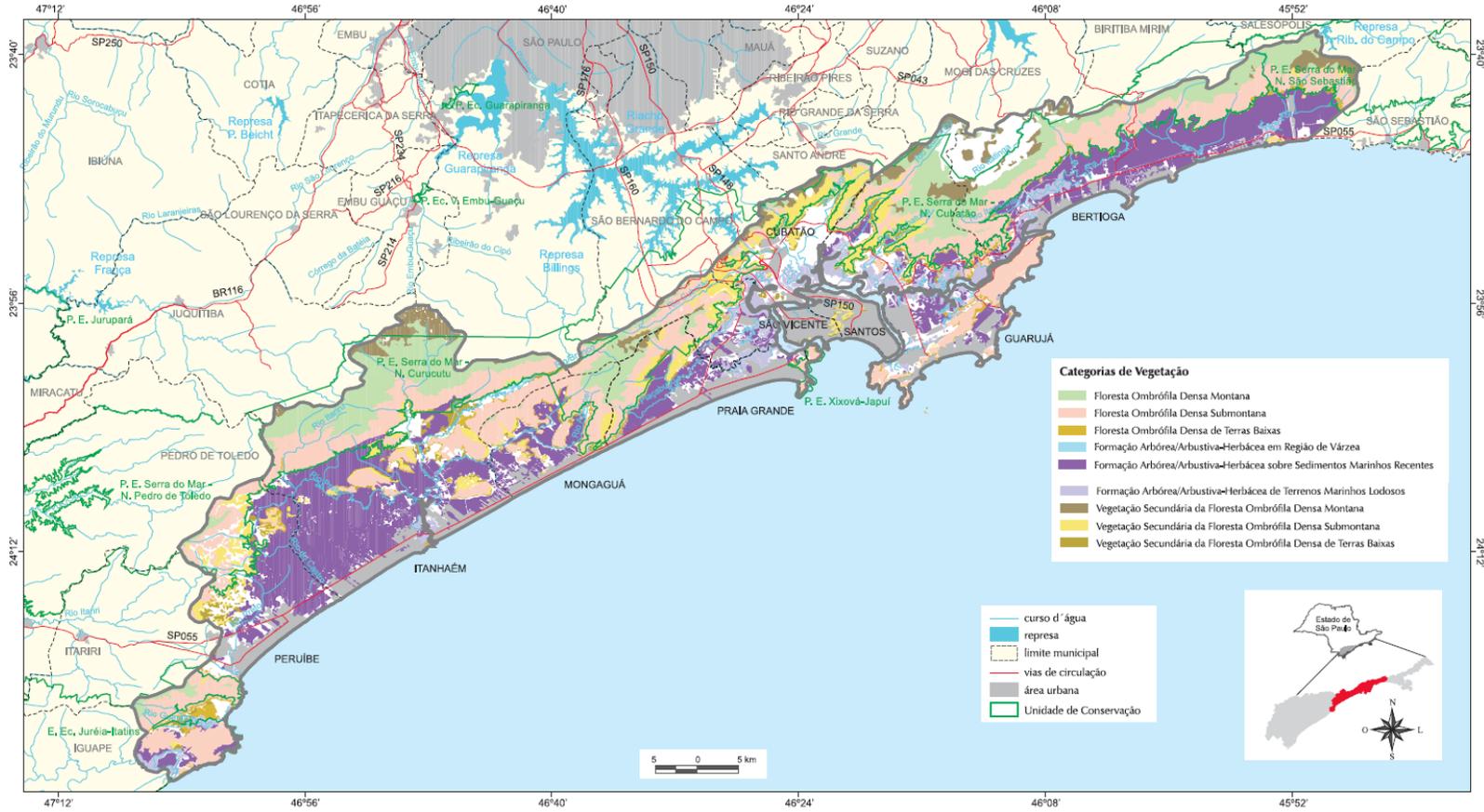
Na área de estudo, as fitofisionomias que compõem os remanescentes de Mata Atlântica correspondem a **formações vegetais originais** que ainda subsistem na região e também a **formações de vegetação secundária**, isto é: formas de vegetação resultante da exploração ou alteração da vegetação primitiva, normalmente de porte menor e menos diversificada que a original.

O Quadro 23 apresenta a área ocupada por cada fitofisionomia (dados de 2004-2005) e a “Figura 49 – Distribuição regional da vegetação natural na área de estudo (dados de 2004-2005).” apresenta a distribuição cartográfica destas fitofisionomias (dados de 2004-2005).

Quadro 23 – Fitofisionomia ocorrentes na Baixada Santista (dados de 2004-2005)

Fitofisionomias da vegetação	Área (ha)	Área (%) ¹
Floresta Ombrófila Densa Montana	28.478	11,7
Floresta Ombrófila Densa Submontana	51.965	21,4
Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	6.204	2,6
Formação Arbórea/Arbustiva-herbácea de Terrenos Marinheiros Lodosos (“mangue”)	9.979	4,1
Formação Arbórea/Arbustiva-herbácea em Região de Várzea (“vegetação de várzea”)	125	0,05
Formação Arbórea/Arbustiva-herbácea sobre Sedimentos Marinheiros Recentes (“restinga”)	51.338	21,1
Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Montana	9.443	3,9
Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa Submontana	15.205	6,3
Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	5.216	2,2
TOTAL	177.958	73,3

Notas: 1 – Percentual da área total da Baixada Santista, cujo valor se considerou ser 242.873,70 hectares (IBGE).
Fonte: Kronka (2007)



Fonte: Kronka (2007)

Figura 49 – Distribuição regional da vegetação natural na área de estudo (dados de 2004-2005).

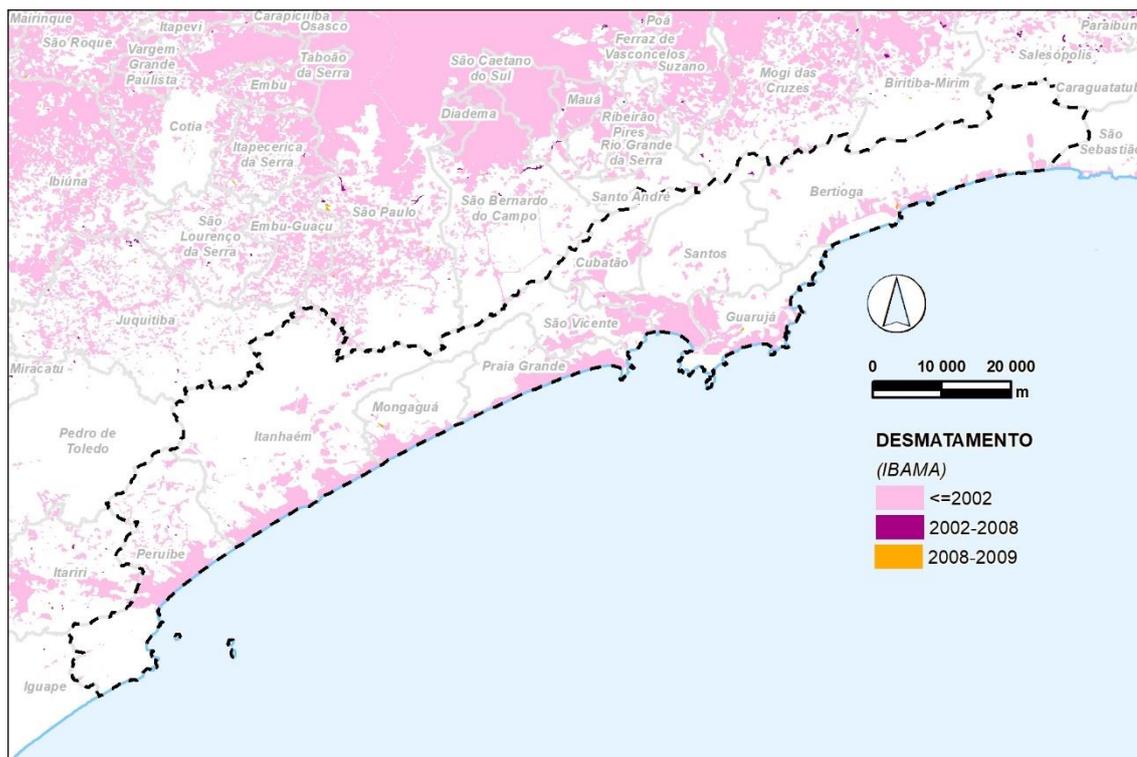
Os dados apresentados de representatividade e distribuição da vegetação natural na área de estudo revelam que a fitofisionomia predominante é a **Floresta Ombrófila Densa** (que ocupa cerca de 50% da região, considerando as formações primárias e as secundárias). Destacam-se, neste grupo, os subtipos **Submontana** (28% da região) e **Montana** (16% da região). Estas fitofisionomias ocorrem em áreas elevadas (submontana entre 40 m e 500 m de altitude e montana entre 500 m e 1.500 m de altitude), pelo que ocupam essencialmente a encosta e o planalto da serra do Mar. Na área de estudo estas fitofisionomias estão majoritariamente inseridas no interior de Unidades de Conservação, notadamente no PE Serra do Mar (e APA Santos Continente que se insere nesta) e APA municipal Serra do Guararu.

Com uma representatividade também assinalável há a fitofisionomia **Formação Arbórea/Arbustiva-herbácea sobre Sedimentos Marinhos Recentes (restinga)**, que se estende por mais de 20% da região ocupando uma parte relevante da extensa área litorânea de baixa altitude. Ao contrário da fitofisionomia “floresta ombrófila densa”, verifica-se que quase a totalidade das áreas de restinga se localiza no exterior de Unidades de Conservação⁵. São precisamente estas zonas de cotas mais baixas da região que têm sofrido maior devastação devido ao processo de urbanização e industrialização da região (IF/UNICAMP/ESALQ, 2005; RMA, 2006), como se demonstra pela evolução do desmatamento na área de estudo, que é analisado seguidamente.

Desmatamento na Baixada Santista e fitofisionomias afetadas

A Figura 50 apresenta as áreas que foram alvo de desmatamento nos seguintes períodos: a) até 2002; b) 2002-2008; e c) 2008-2009.

⁵ Mesmo não estando inserida em UC, a restinga é uma fitofisionomia de vegetação protegida por Lei (Novo Código Florestal: Lei n.º 12.651 de 25 maio 2012)



Fonte: CSR-IBAMA, 2017

Figura 50 – Mapa das áreas desmatadas.

A figura evidencia duas situações: em primeiro lugar fica claro que não houve episódios de desmatamento após 2002 (de acordo com CSR-IBAMA, 2017) na área de estudo; em segundo lugar, observa-se que todo o desmatamento se concentra na faixa litorânea. As fitofisionomias que ocorrem tipicamente nestas áreas são essencialmente:

- **Manguezais** (“formações arbóreas/arbustivas-herbáceas de terrenos marinhos lodosos”), que ocorrem atualmente em 4% da área da Baixada Santista;
- **Restingas** (“formações arbóreas/arbustivas-herbáceas sobre sedimentos marinhos recentes), que ocupam atualmente 21% da região Baixada Santista;
- E ainda, em algumas áreas, **floresta ombrófila densa das terras baixas**, que ocorre em manchas dispersas que totalizam cerca de 5% da área da região Baixada Santista.

Os manguezais e a floresta ombrófila densa das terras baixas têm pouca representação na região [valores nominais inferiores a 5%; cf. também Quadro 23

– Fitofisionomia ocorrentes na Baixada Santista (dados de 2004-2005)] e portanto, a remoção ou alteração, mesmo que de pequenas áreas, é um impacto relevante para o conjunto da fitofisionomia na região da Baixada Santista. As restingas ocupam uma área mais representativa (cerca de 20%), mas desempenham importantes serviços ecossistêmicos, pelo que a sua remoção terá sempre impactos importantes.

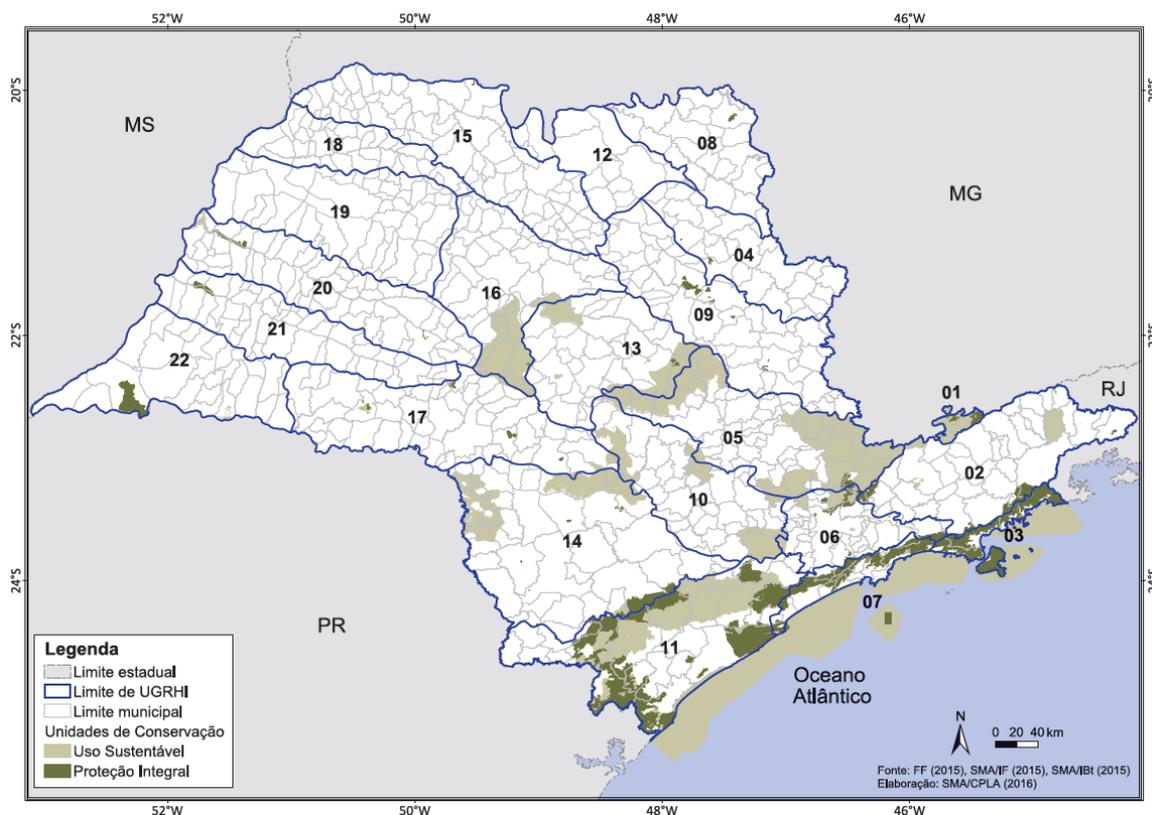
De fato, a importância destas fitofisionomias (em particular da restinga e do manguezal) se relaciona muito com os serviços que prestam aos ecossistemas e às populações humanas. Alguns dos mais relevantes: função de filtro-barreira entre o ambiente terrestre e o ambiente marinho, impedindo que ações efetuadas num dos meios atinjam o outro, uma vez que é nível de base das bacias hidrográficas das quais recebe a drenagem. O ambiente favorece a complexação e decantação de diversos tipos de contaminantes em função do contato com o aumento da salinidade e atuação da matéria orgânica dissolvida disponível nesses ambientes; berçário de espécies marinhas, notadamente, de diversas com interesse alimentar e até econômico; áreas de alimentação (devido à sua elevada produtividade), reprodução e repouso, muito importantes para espécies marinhas e terrestres; proteção da faixa litorânea contra fenômenos naturais de erosão.

V.2.2.1.3. Unidades de Conservação (UCs)

A tomada de consciência da importância da Mata Atlântica motivou a criação de várias Unidades de Conservação (UCs) ao longo dos anos (CPLA, 2016).

As UCs são um dos vários tipos de áreas protegidas, tendo como objetivo a proteção e conservação da biodiversidade, ecossistemas e paisagem. Outras áreas protegidas se direcionam à conservação e valorização de outros elementos do território; por exemplo, ao patrimônio histórico ou ao arqueológico (UCs NO BRASIL/ISA, 2017) ou ainda às Áreas Naturais Tombadas (ANT) e às Terras Indígenas (TI) (INSTITUTO COSTA BRASILIS, 2016).

É na zona litoral do Estado que se localizam as maiores Unidades de Conservação, conforme apresentado na Figura 51.



Nota: A área de estudo corresponde à UGRHI 3.

Fonte: FF, 2015; SMA/IF, 2015 e SMA/IBt, 2015 apud SMA, 2016

Figura 51 – Unidades de Conservação Administradas pelo Instituto Florestal (IF), pela Fundação para Conservação e a Proteção Florestal (FF) e pelo Instituto de Botânica (IBt) no Estado de São Paulo.

Recordando também a Figura 45 – Reconstituição da cobertura florestal do Estado de São Paulo., na qual se observa que as maiores taxas de cobertura de vegetação do Estado paulista se encontram na zona costeira, encontra-se uma importante relação entre áreas protegidas e a efetiva conservação da Natureza – caso dos remanescentes em particular, mas refletindo-se sempre ao nível dos habitats, flora e fauna no geral.

A legislação vigente sobre UCs no Brasil é a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). As UCs podem ser de âmbito federal, estadual ou municipal. Esta Lei divide as UC em dois grandes grupos, ambos com a finalidade de conservação e manutenção do patrimônio natural, histórico e cultural das comunidades presentes:

- **UCs de proteção integral** – objetivam a preservação da Natureza em áreas com pouca ou nenhuma atividade humana, e apenas o uso

indireto dos recursos naturais disponíveis é permitido, em atividades como pesquisa científica, turismo ecológico, entre outras;

- **UCs de uso sustentável** – é permitida a exploração dos recursos, desde que realizada de forma sustentável, em harmonia com os propósitos das UCs. Nestas áreas, é permitida a presença de moradores.

Cada um destes grupos está dividido em categorias, cujas restrições diferem consoante as finalidades pretendidas (ver Figura 52) (WWF-BRASIL, 2017; SVMA, 2017; SÃO PAULO [Estado], 2017a).

	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	COMPOSIÇÃO *	POPULAÇÃO RESIDENTE	VISITAÇÃO PÚBLICA	PESQUISA CIENTÍFICA	CONSELHO GESTOR	
PROTEÇÃO INTEGRAL	Estação Ecológica	Área pública	Não permitida	Não permitida, exceto com motivos educacionais	Permitida com autorização prévia e sob normas e restrições	Consultivo	
	Reserva Biológica						
	Parque Nacional, Estadual e Municipal						
	Monumento Natural	Área pública e/ou privada	Permitida	Permitida sob normas e restrições			
	Refúgio de Vida Silvestre						
USO SUSTENTÁVEL	Área de Proteção Ambiental (APA)	Área pública e/ou privada	Permitida	Permitida sob condições pré-estabelecidas	Permitida sob condições pré-estabelecidas	Deliberativo	
	Área de Relevante Interesse Ecológico				Permitida com autorização prévia e sob normas e restrições	---	
	Floresta Nacional	Área pública	Não permitida (exceto comunidades tradicionais)		Permitida e incentivada com autorização prévia e sob normas e restrições	Permitida e incentivada com autorização prévia e sob normas e restrições	Consultivo
	Reserva Extrativista					Permitida e incentivada com autorização prévia e sob normas e restrições	Deliberativo
	Reserva de Fauna				Permitida com autorização prévia e sob normas e restrições	---	
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Área pública	Não permitida (exceto comunidades tradicionais)		Permitida e incentivada sob condições pré-estabelecidas	Permitida e incentivada com autorização prévia e sob normas e restrições	Deliberativo
	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)						
* UCs com domínio exclusivamente público, dependendo de sua categoria, permitirão a permanência de comunidades tradicionais em seu interior após seu reconhecimento							

Fonte: SVMA, 2017

Figura 52 – Unidades de Conservação conforme agrupadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

Seguindo o conceito da figura anterior, apresentam-se no Quadro 24 e no Quadro 25 as UC hoje existentes na **região Baixada Santista** que integram o SNUC, discriminando, além dos municípios abrangidos, o ano e ato de criação da UC, a entidade responsável pela gestão e a área ocupada por cada uma. É também dada a indicação da existência ou não de Plano de Manejo e o seu ano de publicação.

Quadro 24 – Áreas de Conservação terrestres que abrangem a Baixada Santista.

Unidade de conservação	Ano de criação	Responsável	Área (ha)	Ato de criação	Plano de manejo	Municípios
Proteção integral municipais						
Parque Natural Municipal da Restinga do Guaraú	2009	Prefeitura Municipal de Peruíbe	21,53	Decreto Municipal 3.295/2009	Não	Peruíbe
Parque Natural Municipal Cotia-Pará	1987	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Cubatão	157,37	Decreto Municipal nº 4.962, de 04/05/1987	Sim (2012)	Cubatão
Proteção integral estaduais						
Parque Estadual da Serra do Mar	1977	Fundação Florestal	315.000,00	Decreto Estadual 10.251/77	Sim (2006)	Bertioga, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe
Parque Estadual Restinga de Bertioga	2010	Fundação Florestal	9.312,32	Decreto Estadual 56.500/10	Em elaboração	Bertioga
Parque Estadual Xixová-Japuí *	1993	Fundação Florestal	901,00	Decreto 37.536/93	Sim (2011)	São Vicente, Praia Grande
Parque Estadual do Itinguçu *	2013	Fundação Florestal	5.040,00	Lei 14.982/13	Em elaboração	Peruíbe

Unidade de conservação	Ano de criação	Responsável	Área (ha)	Ato de criação	Plano de manejo	Municípios
Proteção integral federal						
Estação Ecológica Juréia – Itatins *	1986	Fundação Florestal	84.425,00	Decreto Estadual 24.646/86, Lei 5649/87 e Lei 12.406/06	Em elaboração	Peruíbe
Uso sustentável municipal						
APA Municipal da Serra do Guararu	2012	Secretaria de Meio Ambiente de Guarujá	2.560	Decreto Municipal 9948/2012	Sim (2017)	Guarujá
Área de Proteção Ambiental Santos Continente	1992	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Santos	23.100	Lei 54/1992	Não	Santos
Uso sustentável estaduais						
Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una *	2013	Fundação Florestal	1.487,00	Lei 14.982/13	Em elaboração	Peruíbe
RPPN Marina do Conde	2013	Proprietário do Imóvel (Antônio Luiz Pelegrini)	7,62	Resolução SMA Nº 13	Não	Guarujá
Uso sustentável federal						
Área de Relevante Interesse Ecológico Ilha do Ameixal	1985	ICMBio	358,88	Decreto Federal 91.889/85	Não	Peruíbe
Área de Proteção Ambiental de Cananéia-Iguapé-Peruíbe	1984	ICMBio	202.309,58	Decreto Federal 90.347/84 e 91.982/85	Sim (2016)	Peruíbe

Fonte: FUNDAÇÃO FLORESTAL/SP (2018); ICMBIO (2018). * Possui também faixa marinha.

No Quadro 25 são apresentadas as UCs em meio marinho, já que têm contribuído para a proteção da biodiversidade na zona de interface marinho-costeira (INSTITUTO COSTA BRASILIS, 2016), assim como para o ordenamento das atividades turísticas, de pesca e de pesquisa (CPLA, 2016). São também importantes pela fauna que objetivam proteger, especialmente as espécies ameaçadas de extinção (tema abordado no subcapítulo Fauna).

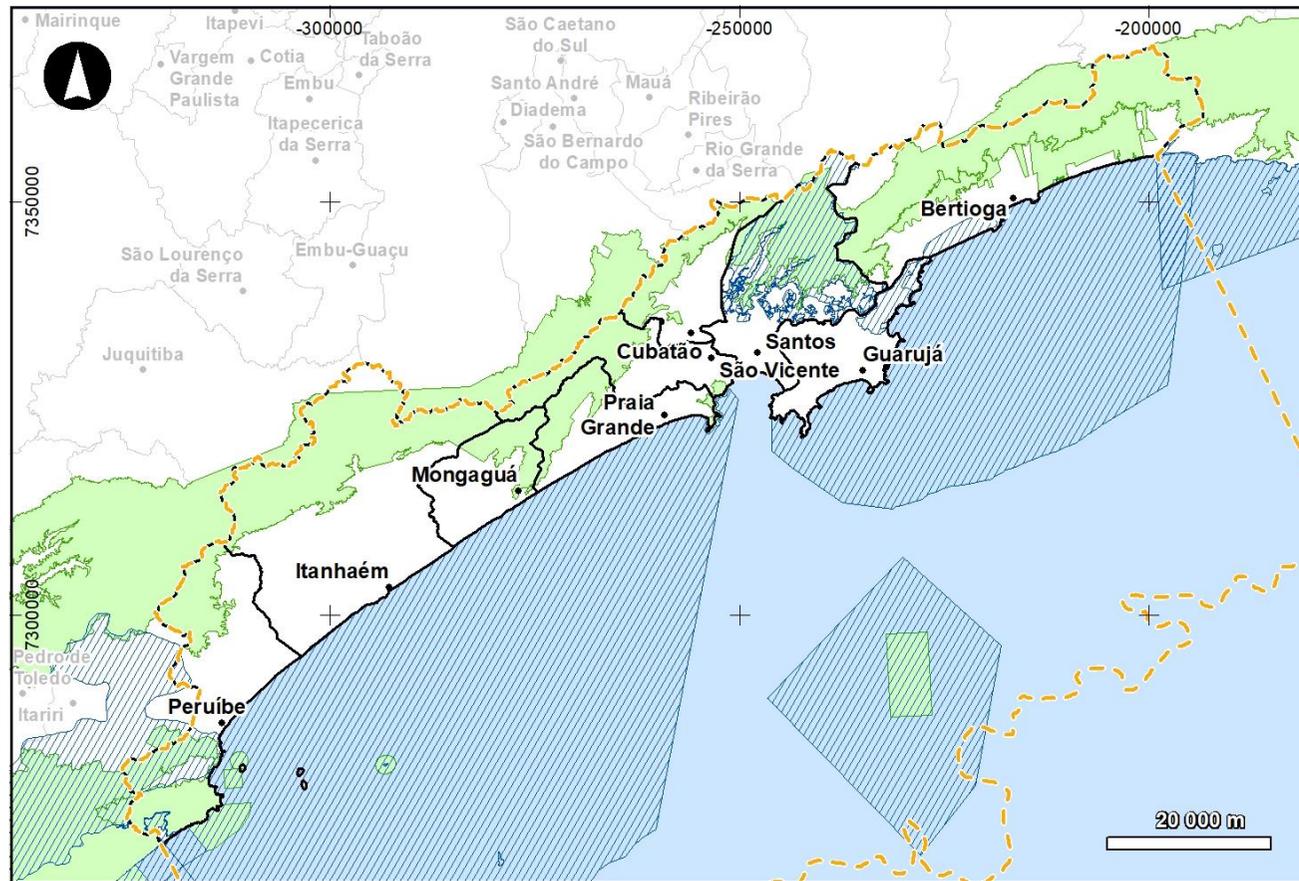
Quadro 25 – Áreas de Conservação marinhas que abrangem a Baixada Santista.

Unidade de conservação	Ano de criação	Responsável	Área (ha)	Ato de criação	Plano de manejo	Municípios
Proteção integral municipais						
---	--	--	--	--	--	---
Proteção integral estaduais						
RVS Ilhas do Abrigo e Guararitama	2013	Fundação Florestal	481	Lei 14.982/2013	Não	Peruíbe
Parque Estadual Marinho da Laje de Santos**	1993	Fundação Florestal	5.122,17	Decreto nº 37.537, de 27 de setembro de 1993	Não	Guarujá
Proteção integral federal						
Estação Ecológica dos Tupiniquins	1986	ICMBio	1,727,70	Decreto 92.964/86	Sim (2011)	Peruíbe
Uso sustentável estaduais						
APA Marinha do Litoral Sul	2008	Fundação Florestal	368.743	Decreto Estadual 53.527/2008	Não	Iguape, Cananéia, Ilha Comprida
APA Marinha do Litoral Centro	2008	Fundação Floresta	453.082,70	Decreto Estadual 53.526/08	Em elaboração	Guarujá
APA Marinha de São Sebastião (APA de Alcatrazes) *	1992	Secretaria de Meio Ambiente de São Sebastião	Sem informação	Lei Municipal nº 848/1992 e Decreto Municipal nº 2.029/1997	Não	São Sebastião

Unidade de conservação	Ano de criação	Responsável	Área (ha)	Ato de criação	Plano de manejo	Municípios
Uso sustentável federal						
Área de Relevante Interesse Ecológico Ilhas Queimada Grande e Queimada Pequena.	1985	ICMBio	65,17	Decreto Federal 91.887/85	Não	Itanhaém e Peruíbe

Fonte: FUNDAÇÃO FLORESTAL/SP (2018); ICMBIO (2018). * Possui também área terrestre (continental). **Totalmente inserida na APA Marinha do Litoral Centro (setor Itaguaçu).

As UC em meio terrestre que abrangem os municípios da área de estudo ocupam um pouco mais de 121 mil ha na Baixada Santista (ou seja: nos nove municípios que integram esta região, que perfazem perto de 250.000 ha), enquanto as marinhas ultrapassam os 860 mil ha, perfazendo no conjunto praticamente 1 milhão ha de área dedicada à proteção ambiental.



Fonte: FUNDAÇÃO FLORESTAL/SP (2018); ICMBIO (2018) com tratamento geográfico interno.

Figura 53 – Unidades de Conservação na área de abrangência espacial da Baixada Santista.

É, no entanto, importante realçar que os limites das UCs terrestres extravasam os limites da área de estudo, como observável na Figura 53, pelo que os valores apresentados no Quadro 24 não devem ser comparados diretamente com os da área de estudo. Essa comparação é feita adiante, neste relatório.

Ao nível da evolução do número (e conseqüentemente da área) de UC ao longo dos tempos, foi nas décadas de 70 e 80 do séc. XX que se criaram as UCs de categorias mais restritivas em termos de uso – por exemplo, cuja permanência de população não é permitida, como nos casos do Parque Estadual da Serra do Mar, Estação Ecológica Juréia-Itatins e Estação Ecológica dos Tupiniquins. No mesmo período também foram criadas as Áreas de Relevante Interesse Ecológico – ARIE, ambas com característica insular, ARIE Ilha do Ameixal e ARIE Ilhas Queimada Grande e Queimada Pequena.

Depois, até ao ano 2000, surgiram mais quatro unidades de conservação: Área de Proteção Ambiental (APA) Santos Continente; APA Marinha Alcatrazes de São Sebastião, ambas consideradas de uso sustentável; e os Parque Estadual Xixová-Japuí e Parque Estadual Marinho Laje de Santos, que abrigam características naturais, paisagísticas e histórico-culturais importantes, sendo categorizados como de proteção integral.

Por fim, entre 2000 e 2016 foram criadas mais nove UC. A nível terrestre, três unidades de proteção integral e outras três de uso sustentável foram delimitadas, em um total de aprox. 14 mil ha e aprox. 4 mil ha, respectivamente. No caso das áreas em meio marinho, os valores alcançam os 481 ha em proteção integral (Refúgio da Vida Silvestre Ilhas do Abrigo e Guararitama) e os quase 822 mil ha em uso sustentável (APA Marinha Litoral Sul e Centro). No âmbito municipal foram criadas a APA Municipal da Serra do Guararu no município do Guarujá e o Parque Natural Municipal da Restinga do Guaraú em Peruíbe.

Alcançou-se assim o atual número de 20 UC na região Baixada Santista. Considerando apenas a área terrestre (área dos nove municípios que compõem a região Baixada Santista).

O Quadro 26 apresenta os valores (hectares) das áreas protegidas por UC, de proteção integral e de uso sustentável.

Quadro 26 – Área de cada município protegida por UC na Baixada Santista em 2018.

Município	UCs (ha)	% da área do município
Bertioga	35.451,0	68,4%
Cubatão	6.244,2	43,4%
Guarujá	2.666,8	18,3%
Itanhaém	24.357,2	40,2%
Mongaguá	4.632,1	32,2%
Peruíbe	17.674,9	53,6%
Praia Grande	5.320,0	35,7%
Santos	19.462,4	67,1%
São Vicente	7.121,6	46,7%
TOTAL	122.733,0	49,5%

Fonte: SMA/FF, 2016. Org.: CPLA, 2016 apud CPLA, 2016

Verifica-se que Bertioga e Santos são os municípios com mais área protegida por UC (mais de 65% das suas áreas é protegida). No outro extremo encontra-se Guarujá, com apenas 18,3% da área do município protegida. No seu conjunto, 50% da região da Baixada Santista está protegida por UC, seja de uso sustentável ou proteção integral.

Relativamente às **UC de proteção integral**, o Quadro 27 apresenta a área, de cada município, que está protegida por UC desta categoria.

Quadro 27 – Área de cada município protegida por UC de Proteção Integral na Baixada Santista em 2018.

Município	UCs de Proteção Integral (ha)	% da área do município
Bertioga	33.383,8	64,4%
Cubatão	6.244,2	43,4%
Guarujá	0	0,0%
Itanhaém	24.336,4	40,1%
Mongaguá	4.628,5	32,2%
Peruíbe	14.801,3	44,9%
Praia Grande	5.289,3	35,5%

Município	UCs de Proteção Integral (ha)	% da área do município
Santos	12.285,4	42,3%
São Vicente	7.121,6	46,7%
TOTAL	107.933,0	43,5%

Fonte: SMA/FF, 2016. Org.: CPLA, 2016 apud CPLA, 2016

É em Bertioga que se encontra a maior cobertura da área do município por UCs de proteção integral (64%), encontrando-se Guarujá na posição oposta (sem qualquer área de proteção integral).

Relativamente às **UC de uso sustentável**, o Quadro 28 apresenta a área, de cada município, que está protegida por UC desta categoria.

Quadro 28 – Área de cada município protegida por UC de Uso Sustentável na Baixada Santista em 2018.

Município	UCs de Uso Sustentável (ha)	% da área do município
Bertioga	2.157,8	4,2%
Cubatão	1,5	0,0%
Guarujá	2.666,8	18,3%
Itanhaém	20,9	0,0%
Mongaguá	3,7	0,0%
Peruíbe	6.929,3	21,0%
Praia Grande	30,7	0,2%
Santos	18.706,0	64,5%
São Vicente	0,0	0,0%
TOTAL	30.516,7	12,3%

Fonte: SMA/FF, 2016. Org.: CPLA, 2016 apud CPLA, 2016

É em Santos que se encontra a maior cobertura da área do município por UCs de uso sustentável (64,5%), encontrando-se na posição oposta (sem qualquer área de proteção de uso sustentável): Cubatão, Itanhaém, Mongaguá e São Vicente. Praia Grande tem também uma área muito reduzida (0,2%) protegida por esta categoria.

Devido à extensão que ocupam na região em estudo, relevam-se alguns fatos no que diz respeito às seguintes UCs:

- **Parque Estadual da Serra do Mar (PESM)** – é a maior porção contínua de Mata Atlântica preservada (CPIP, 2013);
- **APA Cananeia-Iguape-Peruíbe (APACIP)** – é objeto de alguns instrumentos internacionais, sendo reconhecido pela UNESCO (ONU) como parte da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, integra a lista mundial de Sítios do Patrimônio Natural da Humanidade e consta na lista de Zonas Úmidas de Importância Internacional (Convenção de Ramsar) (RAMSAR, 2018);
- **APA Marinha Litoral Centro (APAMLC)** – estima-se que o estabelecimento dos primeiros habitantes data de cerca 7.000 anos atrás e nortearam as atividades produtivas realizadas até hoje pelos povos e comunidades tradicionais. A APAMLC tem um papel importante na economia e no turismo, além de abrigar ecossistemas que são verdadeiros corredores ecológicos de espécies marinhas migratórias, como cetáceos, aves e quelônios (FF, 2018a);
- **APA Marinha Litoral Sul (APAMLS)** – apresenta características singulares, ostentando extensas planícies litorâneas e formando um contínuo de ecossistemas marinhos e costeiros junto ao Complexo Estuarino Lagunar de Cananeia-Iguape-Paranaguá. A APAMLS é uma das áreas mais importantes em termos de produção pesqueira no Estado de São Paulo (FF, 2018b);
- **Área de Proteção Ambiental Santos Continente (APASC)** – abrange 64,5% (18.706 ha) da área total do município de Santos (29.000 ha) e compõe um corredor biológico integrador dos ambientes costeiro estuarino e da Serra do Mar (INSTITUTO PÓLIS, 2012);
- **Mosaico de Unidades de Conservação de Juréia-Itatins (MUCJI)** – com mais de 110 mil hectares, constitui-se por quatro unidades de conservação de proteção integral – Estação Ecológica Juréia-Itatins (EEJI), Parque Estadual Itinguçu (PEIT), Refúgio de Vida Silvestre (RVS) Ilhas do Abrigo e Guararitama, e Parque Estadual do Prelado (PEP), além de duas unidades de conservação de uso sustentável:

Reservas de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una (RDSBU) e do Despraiado (RDS) (SÃO PAULO, 2009b). O Parque Estadual do Prelado e a RDS do Despraiado estão fora da região de estudo;

- **Parque Estadual Restinga de Bertiooga (PERB)** – constitui um importante corredor biológico entre ambientes marinho-costeiros, a restinga e a Serra do Mar, formando um contínuo cuja proteção é fundamental para garantir a perpetuidade dos seus processos ecológicos e fluxos gênicos (FF, 2018c);
- **Parque Estadual Xixová-Japuí (PEXJ)** – está inserido no contexto da paisagem da Baixada Santista, ocupando uma área relativamente pequena (901 hectares), em comparação com outras UC, embora destaque-se em meio ao cenário de urbanização;
- **Estação Ecológica dos Tupiniquins (ESECT)** – é essencialmente marinha, protegendo cinco pequenas ilhas costeiras e área marinha no raio de 1km. No setor nordeste encontram-se a Ilha Queimada Pequena, a Ilhota das Gaivotas e a Ilha de Peruíbe, em frente ao litoral dos municípios de Itanhaém e Peruíbe, e no setor sudoeste, as Ilhas Cambriú e Castilho, no município de Cananéia (ICMBIO, 2008);
- **Parque Natural Municipal Cotia – Pará** - foi criado em 1987, com o nome, à época, de Parque Municipal Morro Cotia-Pará. Possui vegetação característica do bioma Mata Atlântica e ecossistemas associados, incluindo restinga, manguezal e floresta ombrófila densa de encosta no morro Cotia - Pará. Possui dois sambaquis (um menor e um com 20 metros de altura, considerado o terceiro maior sambaqui do mundo).

A existência de UCs, em especial aquelas de proteção integral, é um importante instrumento limitante da expansão urbanística (quer para fins turísticos, quer para desenvolvimento indústria, comercial e/ou portuário), desempenhando um papel fundamental na preservação e conservação da Natureza e biodiversidade. Isto torna-se ainda mais relevante porque a área de estudo está inserida em pleno bioma Mata Atlântica, um dos mais ameaçados a nível mundial, como referido anteriormente.

V.2.2.1.4. Flora

Na presente seção referem-se aspectos relacionados à flora da área de estudo, iniciando-se por um enquadramento dos valores florísticos no bioma Mata Atlântica e prosseguindo com a caracterização da flora mais relevante de cada uma das fitofisionomias que ocorrem na área de estudo.

Flora da Mata Atlântica

O bioma Mata Atlântica, composto pelo conjunto de fitofisionomias descrito acima, como a Floresta Ombrófila, a Floresta Estacional, os manguezais, a vegetação de restingas, os campos de altitude e os brejos, permitiu a criação de uma diversidade biológica extremamente elevada (MMA/SBio, 2007), sendo, notadamente, a floresta mais rica do Mundo em diversidade de árvores. Aliás, num único hectare do Parque Estadual da Serra do Conduru, no sul da Bahia, foram identificadas 454 espécies de árvores por pesquisadores do Jardim Botânico de Nova Iorque e da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – número que ultrapassa até o recorde de 1986 de 300 sp/ha da Amazônia Peruana (CEPLAC) (CI-BRASIL/SOS MATA ATLÂNTICA/BIODIVERSITAS/SEMAD/IEF, 2000 e MMA/SBio, 2007; RMA, 2006).

Em números atuais, e considerando que atualmente a Mata Atlântica apresenta uma abrangência bastante diferente da original, quer em termos de extensão, quer em termos de continuidade, estima-se que este bioma albergue ainda cerca de 20.000 espécies de angiospermas (representando cerca de 34% das espécies do Brasil). É ainda mais surpreendente quando comparada esta riqueza (ou a do Brasil no geral, com entre 55.000 e 60.000 espécies de angiospermas [RMA, 2006]) com os números de outros continentes, onde se estima que existam 17.000 espécies na América do Norte, 12.500 na Europa e entre 40.000 e 45.000 em África (CI-BRASIL/SOS MATA ATLÂNTICA/BIODIVERSITAS/SEMAD/IEF, 2000 e MMA/SBio, 2007).

Quanto aos **endemismos de plantas vasculares**, das 20.000 angiospermas referidas acima, cerca de 8.000 serão endêmicas. Se se fizer uma divisão por grupos, então poder-se-ão alcançar taxas de 53,5% de endemismos para árvores, 64% para palmeiras e 74,4% para bromélias só na Mata Atlântica (CI-BRASIL/SOS MATA ATLÂNTICA/BIODIVERSITAS/SEMAD/IEF, 2000 e MMA/SBio, 2007).

Várias das espécies endêmicas produzem frutas conhecidas, tais como o araçá (*Psidium cattleianum*), o caju (*Anacardium occidentale*), a goiaba (*Psidium guajava*), a jabuticaba (*Myrciaria trunciflora*) e a pitanga (*Eugenia uniflora*). Por outro lado, existem outras menos conhecidas, casos do cambuci (*Campomanesia phaea*), cambucá (*Plinia edulis*), cabeludinha (*Myrciaria glazioviana*), uvaia (*Eugenia pyriformis*) e erva-mate (*Ilex paraguariensis*) (RMA, 2006).

A Mata Atlântica é também rica em várias **espécies de elevado valor econômico** pela sua madeira, ou por apresentarem um porte imponente e ímpar. Destacam-se a araucária, as canelas, o cedro, a imbuía e o jequitibá (RMA, 2006).

Muitas das espécies características estão também **ameaçadas de extinção**, por motivos que vão desde a exploração da madeira, à limpeza dos terrenos para agricultura e gado ou o comércio ilegal. São precisamente os casos do pau-brasil, do palmito-juçara (*Euterpe edulis*) e do pinheiro-do-paraná, pinheiro-brasileiro ou araucária (*Araucaria angustifolia*) (RMA, 2006), sendo que desta última restam apenas 3% das florestas que lhes servem de abrigo (SOS MATA ATLÂNTICA, 2017a).

Flora do Estado de São Paulo

Só no **Estado de São Paulo**, as estimativas apontam para 9.000 espécies de fanerógamas (plantas com semente, que inclui as angiospermas) e 800 a 950 espécies de pteridófitas (plantas vasculares sem sementes, como as samambaias e as avencas), correspondendo a cerca de 73% da diversidade brasileira (RMA, 2006).

No que respeita à flora **ameaçada de extinção**, vale ressaltar que está em vigor a Resolução SMA nº 57/2016, tratando-se da segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo, elaborada de acordo com a classificação da União Internacional para a Conservação da Natureza (*International Union for Conservation of Nature – IUCN*). Esta revisão passa já a incluir as briófitas, muito importantes por se tratarem de bioindicadores (SMA, 2016).

A situação entre a primeira e a atual versão da flora ameaçada de extinção encontra-se resumida na Figura 54.

Categoria da IUCN	Número de espécies ameaçadas								
	2004				2016				
	Bri.	Pte.	Gim.	Ang.	Bri.	Pte.	Gim.	Ang.	
Presumivelmente extinta (EX)	-	3	0	390	48	2	0	318	
Extinta na natureza (EW)	-	0	0	14	0	0	0	15	
Em perigo crítico (CR)	-	0	0	24	0	0	0	57	
Em perigo (EN)	-	13	0	172	2	16	1	252	
Vulnerável (VU)	-	72	1	399	26	9	0	342	
TOTAL	-	88	1	999	76	27	1	984	
		1.088				1.088			

Legenda: Bri. – Briófitas; Pte. – Pteridófitas; Gim. – Gimnospermas; Ang. – Angiospermas

Fonte: Resolução SMA nº 48/2004 e Resolução SMA nº 57/2016, elaborado por SMA/CPLA, 2016 apud SMA, 2016

Figura 54 – Espécies da flora ameaçada de extinção nas revisões de 2004 e 2016 da Lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo.

As maiores diferenças, excluindo a análise das briófitas, prendem-se com:

- A redução do número de espécies “presumivelmente extintas (EX)”;
- Mais uma espécie de angiosperma “extinta na natureza (EW)”;
- Duplicação do nº de angiospermas “em perigo crítico (CR)”;
- Aumento geral no nº de espécies “em perigo (EN)”;
- Redução geral do nº de espécies “vulneráveis (VU)”.

Em termos de grupos, as pteridófitas foram o grupo com uma redução mais significativa no número de espécies a integrar a nova versão.

Estes valores devem ser observados tendo em consideração que: de 2004 para 2016 houve um aumento do nº de espécies conhecidas para a ciência; o esforço de coleta foi maior nos anos mais recentes, a presença das espécies dentro de UCs (já que isso tem influência na sua definição como ameaçada); e ainda as políticas públicas do Estado de incentivo à restauração da biodiversidade (SMA, 2016).

Algumas espécies sob ameaça no Estado de São Paulo, são: o palmito-juçara (*Euterpe edulis*) já antes mencionado; a canela (*Ocotea curucutuensis*, de distribuição restrita), *Ocotea beyrichii* e *Ocotea catharinensis* – as três Vulneráveis; e ainda *Ocotea porosa* – Em Perigo; excetuando o palmito, todas são madeiras de lei vulneráveis da família das Lauraceae (SMA/CPA, 2012).

Não só por se encontrar no bioma Mata Atlântica, mas também devido a ser coberta por inúmeras UCs, a riqueza florística da **área de estudo** é elevada.

Flora das fitofisionomias florestais

Presentes em todo o Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) e, conseqüentemente, na maior parte da área de estudo, podem encontrar-se as seguintes espécies vegetais de **florestas iniciais da sucessão**: manacá-da-serra (*Tibouchina mutabilis*), o fumo-bravo (*Bathysa australis*), a canjerana (*Cabranea canjerana*), o araticum (*Rollinia sericea*), o mandiocão (*Didymopanax angustissimum*), o cabuçu (*Miconia cabussu*), a caroba (*Jacaranda puberula*) e a cuvata (*Cupania oblongifolia*). Ao nível do subdossel, podem referir-se a juçara, içara ou palmito-doce e a maria-mole (*Guapira opposita*). Já em trechos bem conservados, observam-se frequentemente no dossel a sapopema (*Sloanea guianensis*) e sete-capotes (*Campomanesia xanthocarpha*) (GOPA/INSTITUTO EKOS BRASIL, 2006).

Embora menos representada que a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Mista também está presente na área de estudo, caracterizando-a as espécies araucária e pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*). A primeira encontra-se classificada como Criticamente em Perigo pela UICN, também ela com elevado valor econômico pela sua madeira e sementes (ICMBio, 2002).

Flora das restingas

Bibliografia específica para o Litoral do Estado de São Paulo refere as seguintes espécies como características das restingas: abarema ou monjoleiro (*Abarema lusoria*), aroeirinha (*Schinus terebinthifolius*), bromélia, gravatá ou caraguatá (*Nidularium innocentii*), *Nidularia procerum*, *Nidularia arvenses*, cana-do-brejo (*Costus spiralis*), canela (*Nectandra mollis*), caxeta (*Tabebuia cassinoides*), guanandi ou jacareúba (*Calophyllum brasiliensis*), ipoméia (*Ipomoea pes-caprae*), jervá (*Syagrus romanzoffiana*), orquídea (*Cattleya forbesii*), palmito, pinheirinho-da-praia (*Cladium mariscus*), pitanga (*Eugenia uniflora*), samambaia (*Pteridium aquilinum*), samambaia-de-buquê ou avencão (*Rumohra adiantiformis*), sumaré (*Cyrtopodium polyphyllum*) e veludo (*Sphagnum* sp.) (SMA, 2014).

Deste conjunto, duas estão presentes na Lista Nacional Oficial da Flora Ameaçada de Extinção, anexa à Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014 (BRASIL, 2014a): caxeta (*Tabebuia cassinoides*), Em Perigo (EN); e palmito, Vulnerável (VU).

Flora dos manguezais

Nos manguezais da área de estudo dominam, ao nível do estrato arbóreo, três espécies: o mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), o mangue-branco (*Laguncularia racemosa*) e o mangue-siriúba (*Avicennia schaueriana*). Para além destas espécies lenhosas, os manguezais possuem ainda uma diversidade de microalgas muito grande (RMA, 2006). Nos bancos areno-lamosos é comum a presença das gramíneas pertencentes ao gênero *Spartina* (capim-praturá).

Flora do Parque Estadual Serra do Mar

Na área do PESH foram catalogadas 1.265 espécies de plantas vasculares, das quais 61 se encontram consideradas ameaçadas de extinção em pelo menos uma das três listas de referência (Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SMA-SP, 2004; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, 1992; e União Internacional para a Conservação da Natureza – UICN, 2004), nas categorias Vulnerável, Em Perigo e Criticamente em Perigo. A maioria destas últimas enquadra-se na classificação Vulnerável (GOPA/INSTITUTO EKOS BRASIL, 2006).

Outras duas espécies entram na lista do IBAMA como raras e mais 31 na lista da UICN como Quase ameaçadas (nove), dependentes de conservação (nove), com dados deficientes (seis) e de menor preocupação (cinco) (GOPA/INSTITUTO EKOS BRASIL, 2006).

De todas as espécies mencionadas, destaca-se uma muito ameaçada – e mencionada frequentemente na bibliografia consultada, o **palmito**, que, pelo seu elevado valor comercial e, conseqüentemente, a sua intensa exploração na Floresta Atlântica, tem vindo ao longo dos tempos a ser explorada, sendo atualmente alvo de abate clandestino pelos chamados “palmiteiros” (GOPA/INSTITUTO EKOS BRASIL, 2006). Esta espécie primitiva foi outrora frequente (ICMBio, 2002). A preocupação com a redução ou o desaparecimento desta espécie prende-se igualmente com o fato de as suas sementes serem alimento de várias espécies de aves, roedores e primatas também eles ameaçados de extinção (SMA, 2007 apud CPIP, 2013).

Espécies como **orquídeas e bromélias** são igualmente retiradas da Natureza para serem usadas como decoração. Além destas, são levadas do bioma sem

qualquer critério nem garantia de sustentabilidade inúmeros outros indivíduos com propriedades medicinais (RMA, 2006).

Deve ainda fazer-se referência às espécies exóticas, que comprometem igualmente a riqueza e biodiversidade da Mata Atlântica. Destas, o destaque vai para as espécies de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* sp., que ocorrem tanto em antigos reflorestamentos como indivíduos isolados em áreas de vegetação nativa (GOPA/INSTITUTO EKOS BRASIL, 2006).

Flora do Parque Estadual Restinga de Bertiooga

A flora vascular conhecida para a unidade corresponde a 1.007 espécies nativas, dentre as quais 37 estão presentes em uma ou mais listas de espécies ameaçadas de extinção, nas categorias Vulnerável, Em Perigo ou Criticamente em Perigo (SÃO PAULO, 2018b). Além das espécies ameaçadas, destacam-se também algumas consideradas raras no Estado de São Paulo: *Plantago catharinaea*, *Portulaca striata*, *Schultesia gracilis*, *Tonina fluviatilis* e *Syngonanthus chrysanthus* (MARTINS *et al.*, 2008).

Flora da APA Cananéia-Iguape-Peruíbe

A APA abriga a maior porção contínua e mais preservada de Mata Atlântica do Brasil. No que se refere ao mangue da região, destaca-se o mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue-branco (*Laguncularia racemosa*), mangue-preto (*Avicennia schaueriana*) e mangue-de botão (*Conocarpus erecta*). A espécie da gramínea *Spartina alterniflora* é encontrada em bancos de lama e de areia nas áreas deposicionais dos canais lagunares e auxilia novos bosques de mangue a se estabelecerem (ICMBio, 2015).

Flora da Ilha Queimada Grande

A vegetação da Ilha Queimada Grande é bem preservada, com mais de 90% da área ocupada por vegetação primária, embora a riqueza de espécies seja baixa. Os levantamentos florísticos realizados indicam 103 espécies, sendo que *Guapira opposita*, *Rudgea minor* e *Aspidosperma australe* destacam-se em importância na formação florestal. As famílias mais ricas são: Fabaceae, com 12 espécies;

Apocynaceae (7); Asteraceae (6); Convolvulaceae e Orchidaceae (5); e Poaceae e Acanthaceae (4) (MAGALHÃES, 2015).

Flora do Parque Estadual Xixová-Japuí

O PE Xixová-Japuí possui um total de 456 espécies vegetais, compreendendo 294 gêneros e 106 famílias, estando inserido no Corredor Ecológico da Serra do Mar (SÃO PAULO, 2010). Em levantamentos florísticos realizados em 2007, registrou-se pela primeira vez no Estado de São Paulo as espécies *Erythroxylum catharinense* e *Beilschmiedia fluminensis*. Dentre as espécies existentes na área, nove estão ameaçadas de extinção (*Euterpe edulis*, *Tabebuia cassinoides*, *Protium kleinii*, *Swartzia flaemingii*, *Lobelia anceps*, *Ocotea odorifera*, *Hibiscus bifurcatus*, *Brosimum glaziovii* e *Pharus latifolius*) (PASTORE, MOURA e FRANCO, 2007).

Flora da Estação Ecológica dos Tupiniquins

De acordo com o ICMBio (2008), foi encontrado na ESEC dos Tupiniquins um total de 836 espécies distribuídas em 267 gêneros e 86 famílias, sendo Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Melastomataceae e Fabaceae (Faboidea) as famílias mais ricas em espécies na área de estudo, com respectivamente 150, 59, 57, 45 e 43 espécies. Noventa destas espécies constam nas listas oficiais de ameaçadas do Estado de São Paulo, do Brasil e do mundo (IUCN), a maioria na categoria Vulnerável (24 espécies em São Paulo, 8 no Brasil e 19 na lista da IUCN). Quatro espécies são consideradas extintas no Estado (Aquifoliaceae: caúna-da-serra, *Ilex taubertian*; Celastraceae: espinheira-santa, *Maytenus ilicifolia*; Fabaceae-Faboidea: *Swartzia flaemingii* e Monimiaceae: *Mollinedia oligotricha*), sendo *M. ilicifolia* considerada extinta também no Brasil. *Ocotea mosenii*, *Nectandra debilis* (Lauraceae), *Plinia complanata* (Myrtaceae) e *Mollinedia gilgiana* (Monimiaceae) são consideradas Criticamente ameaçadas em uma ou mais listas.

V.2.2.1.5. Fauna

Na **Mata Atlântica**, e considerando apenas os mamíferos, aves, répteis e anfíbios, o número de espécies no ano 2000 alcançava 1.810, das quais 389 eram endêmicas. Embora isto signifique que só este bioma albergava cerca de 7% da riqueza mundial destes grupos, o número de espécies ameaçadas de extinção era

também elevado e, com isso, preocupante. Por exemplo, para as aves, 10% das espécies descritas para o bioma enquadravam-se em pelo menos uma das categorias de ameaça. Já para os mamíferos, o número subia para os 14% (CI-BRASIL/SOS MATA ATLÂNTICA/BIODIVERSITAS/SEMAD/IEF, 2000).

Dados atuais indicam para este bioma um total de 298 espécies de mamíferos, 992 de aves, 370 de anfíbios, 200 de répteis e 350 de peixes, isto é, conhecem-se hoje no bioma, à exceção dos peixes, 1.860 espécies – mais 50 do que há 15 anos. Das 633 espécies de animais ameaçadas de extinção no Brasil, 383 ocorrem na Mata Atlântica (SOS MATA ATLÂNTICA, 2017b).

Dos **mamíferos endêmicos**, destacam-se: o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e o miqui ou mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*), o maior primata do continente americano e o maior mamífero endêmico do território brasileiro. Vale também ressaltar que a maioria das 10 espécies endêmicas de répteis ameaçadas da Mata Atlântica tem ocorrência restrita aos ambientes de restinga (e que é um dos que sofre maior pressão da expansão urbanística), como são: a lagartixa-da-areia (*Liolaemus lutzae*), a jibóia-de-Cropan (*Corallus cropanii*) e a tartaruga-de-couro (*Dermodochelys coriacea*) (RMA, 2006).

A captura, coleta e caça ilegal é responsável pela retirada da Natureza de um valor estimado de 38 milhões de animais brasileiros, sendo que estas atividades, juntamente com a degradação e fragmentação do habitat natural e a introdução de espécies exóticas são os principais fatores de ameaça às espécies nativas (SMA, 2016).

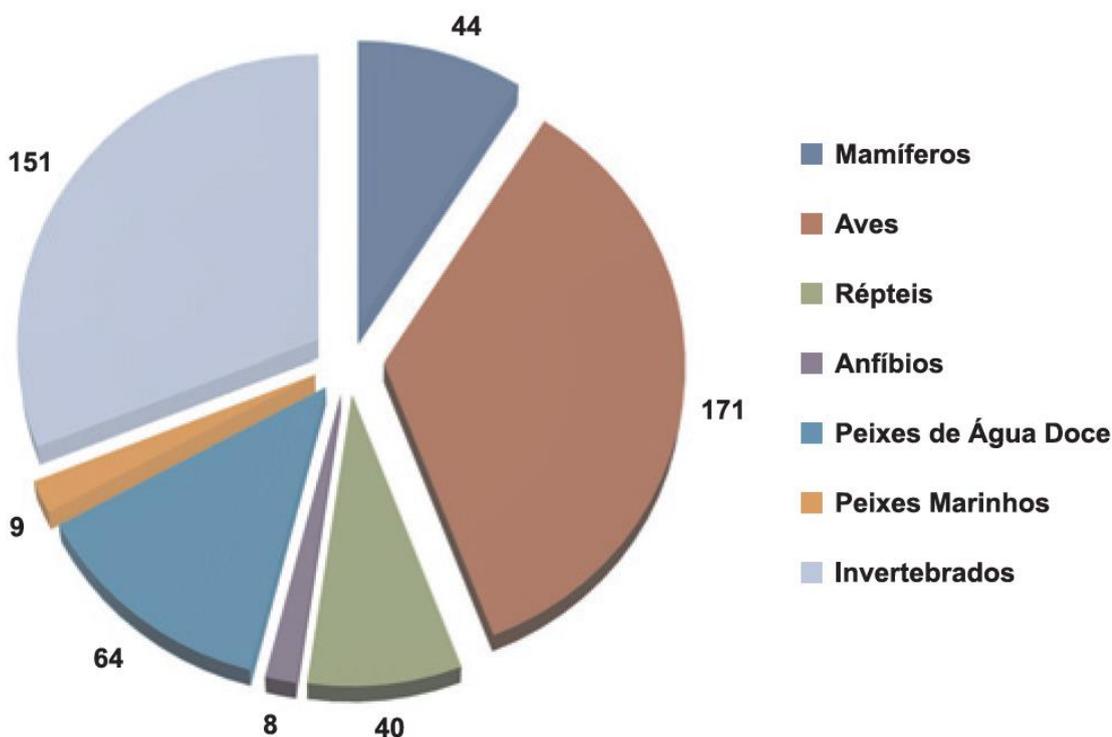
O **Estado de São Paulo** vem publicando desde 1998 listas de espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, sendo, à semelhança do sucedido para a flora, desaconselhável a realização de comparações entre listas, pelo menos das mais antigas para as mais recentes. No entanto, é interessante observar as alterações entre listas mais recentes, notadamente entre a de 2010 e 2014. Essa informação consta da Figura 55.

Grupo	2010			2014		
	Espécies conhecidas ¹	Espécies ameaçadas ²	% de espécies ameaçadas	Espécies conhecidas ¹	Espécies ameaçadas ³	% de espécies ameaçadas
Mamíferos	231	38	16,4%	231	44	19,0%
Aves	793	171	21,6%	793	171	21,6%
Répteis	250	33	13,2%	250	40	16,0%
Anfíbios	250	12	4,8%	250	8	3,2%
Peixes de Água Doce	393	66	16,8%	393	64	16,3%
Peixes Marinhos	594	0	-	594	9	1,5%
TOTAL	2.511	320	12,7%	2.511	336	13,4%

Fonte: ¹Revista Biota Neotropica, 2010; ²Decreto Estadual nº 56.031/2010, ³Decreto Estadual nº 60.133/2014, elaborado por SMA/CPLA, 2016 apud SMA, 2016

Figura 55 – Espécies de vertebrados ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo em 2010 e 2014.

Observando a Figura 55 e a Figura 56, nesta última onde já estão incluídos os invertebrados, para o ano de 2014 verifica-se que são precisamente estes e também as aves, seguidos dos peixes de água doce e dos mamíferos, que apresentam maior número de espécies ameaçadas de extinção no estado, embora proporcionalmente as aves e os mamíferos apresentem maior porcentagem face ao número de espécies descritas.



Fonte: Decreto Estadual nº 60.133/2014, elaborado por SMA/CPLA, 2016 apud SMA, 2016

Figura 56 – Espécies da fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo em 2014.

Fauna do Parque Estadual Serra do Mar

Por ocupar uma área relevante da área de estudo, considera-se que os dados do PESH são representativos da zona terrestre, notadamente os relacionados às espécies faunísticas que habitam a Floresta Ombrófila.

Em termos gerais, só no PESH estão identificadas 769 espécies: 468 aves, 111 mamíferos, 144 anfíbios e 46 répteis, das quais estão em risco de extinção 42 aves (9% das listadas), 21 mamíferos (19%), 4 anfíbios (3%) e 3 répteis (7%), numa média de 9% de espécies ameaçadas no PESH face ao total aí identificado (GOPA/INSTITUTO EKOS BRASIL, 2008; OZ DESIGN, 2014?).

Assim, das centenas de espécies presentes na área de estudo, listam-se no Quadro 29 algumas das mais referidas na bibliografia (**espécies emblemáticas**), sendo que várias espécies do elenco se encontram em pelo menos uma das três listas de espécies ameaçadas consideradas (nível regional, nacional e internacional).

Quadro 29 – Espécies de fauna emblemáticas da área de estudo.

Ordem	Espécie		Estatuto *		
			Estad.	Nac.	Internac.
Mamíferos					
Pilosa	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	LC	-	LC
Cingulata	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	-	-	LC
Primates	<i>Alouatta guariba</i>	Macaco-bugio	VU	*	LC
Primates	<i>Brachyteles arachnoides</i>	Muriqui-do-sul ou mono-carvoeiro	EN	EN	EN
Primates	<i>Callithrix aurita</i>	Sagui-da-serra-escuro	VU	EN	VU
Primates	<i>Callicebus nigrifrons</i>	Sauá	NT	-	NT
Carnivora	<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	CR	VU	NT
Carnivora	<i>Puma concolor</i>	Onça-parda ou puma	VU	VU	LC
Carnivora	<i>Nasua nasua</i>	Quati	LC	-	LC
Carnivora	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	NT	-	NT
Perissodactyla	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	VU	VU	VU
Artiodactyla	<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	EN	VU	VU
Artiodactyla	<i>Tayassu tajacu</i>	Cateto ou porco-do-mato	NT	-	-
Artiodactyla	<i>Cuniculus paca</i>	Paca	NT	-	LC
Artiodactyla	<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia	LC	-	DD
Aves					
Tinamiformes	<i>Tinamus solitarius</i>	Macuco	VU	-	NT
Galliformes	<i>Aburria jacutinga</i>	Jacutinga	CR	EN	EN
Falconiformes	<i>Leucopternis polionotus</i>	Gavião-pombo-grande	VU	-	NT
Falconiformes	<i>Leucopternis lacernulatus</i>	Gavião-pombo-pequeno ou gavião-pomba	VU	VU	VU

Ordem	Espécie		Estatuto *		
			Estad.	Nac.	Internac.
Columbiformes	<i>Claravis godefrida</i>	Pararu-espelho	CR	CR (PEX)	CR
Piciformes	<i>Campephilus robustus</i>	Pica-pau-rei	NT	-	LC
Psittaciformes	<i>Amazona brasiliensis</i>	Papagaio-de-cara-roxa	EN	-	VU
Psittaciformes	<i>Triclaria malachitacea</i>	Sabiá-cica	VU	-	NT
Passeriformes	<i>Sporophila falcirostris</i>	Cigarra-verdadeira	CR	VU	VU
Passeriformes	<i>Sporophila frontalis</i>	Pixoxó	CR	-	VU
Répteis					
Testudines	<i>Hydromedusa maximiliani</i>	Cágado-da-serra	-	LC	VU
Invertebrados					
Decapoda	<i>Cardisoma guanhumí</i>	Guaiamu	-	CR	-
Decapoda	<i>Ucides cordatus</i>	Caranguejo-uçá	-	-	-

Nota/Fonte: * Estatutos de ameaça: Estad. – Estadual (Fundação Parque Zoológico de São Paulo, 2009); Nac. – Nacional (Brasil, 2014b); Internac. – Internacional (UICN, 2017)

Fonte: GOPA/Instituto Ekos Brasil, 2008; OZ Design, 2014?

Há ainda registros de **anfíbios** como o *Brachycephalus ephippium* no Núcleo Cunha do PESH, que apresenta uma cor amarela brilhante ou alaranjada, ou do sapinho-de-bromélia (*Dendrophryniscus brevipollicatus*) no Núcleo São Sebastião. Nenhuma delas se encontra classificada como ameaçada em nenhuma das três listas. Já os anuros *Physalaemus atlanticus* (Vulnerável pela UICN) e *Chiasmocleis carvalhoi* (não ameaçado) foram registrados no Núcleo Picinguaba (OZ DESIGN, 2014?; SMA/CPA, 2012).

Destacam-se igualmente os **répteis** *Erythrolamprus atraventer* (Vulnerável pela UICN) nos Núcleos de Santa Virgínia e Cunha e *Bothrops fonsecai* em Cunha, este último Vulnerável no Estado de São Paulo (SMA/CPA, 2012).

De modo geral, observa-se que, dos vários grupos faunísticos, são os **mamíferos** os mais representados. No entanto, a sua representação pode dever-

se ao fato de serem um grupo do qual há mais informação disponível em relação, por exemplo, aos anfíbios ou mesmo aos invertebrados. São especialmente as espécies de médio e grande porte que têm sofrido as reduções mais significativas no seu número, em resultado do interesse cinegético (casos do mono-carvoeiro, do queixada, da anta) e da perda, redução e fragmentação do habitat causada pelo desenvolvimento econômico humano.

Fauna dos manguezais da área de estudo

O Parque Estadual Serra do Mar não inclui zonas de manguezal em sua área, por isso a fauna listada nos documentos relacionados ao PESM não inclui espécies características deste habitat costeiro. Sendo o manguezal uma fitofisionomia de extrema importância no contexto da área de estudo, inclui-se a presente seção, sobre a fauna que lhe está associada.

Das espécies faunísticas presentes nos manguezais da área de estudo, destacam-se: os caranguejos guaiamu (*Cardisoma guanhumi*) e caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*). Ambos alcançam grandes dimensões e têm um importante valor econômico, sendo espécies bastante consumidas nas comunidades mais próximas a estes ecossistemas. Aliás, os dois integravam já em 1994 a lista oficial de espécies sobre-explotadas do Ministério do Meio Ambiente. Estudos mais recentes citados no Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil (PINHEIRO; BOOS, 2016) indicam que esta tendência pode não ter desaparecido, embora faltem mais investigações nesse sentido.

Há duas portarias do MMA (445/2014 e 395/2016) que proíbem a captura, transporte, armazenamento, guarda, manejo, beneficiamento e comercialização do guaiamum a partir de abril de 2017, prazo este que foi estendido para até 30 de junho de 2018. Dessa maneira, relacionado a este crustáceo, existe um aspecto legal que influencia aspectos ecológicos, sociais e econômicos.

No levantamento da ictiofauna da região estuarina da Baixada Santista, foi identificado pelo menos 11 espécies de peixes que estão presentes na lista de espécies ameaçadas de extinção de São Paulo, merecendo destaque a garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*), peixe ameaçado de extinção considerando EN (em perigo) pela IUCN (BARBANTI, *et al.*, 2013).

Os fatores de ameaça a estas espécies estão também diretamente relacionados com o seu habitat, especialmente pelas causas já referidas anteriormente, como a fragmentação, destruição e/ou degradação das áreas de manguezais (e também restingas) para vários fins, como o desenvolvimento imobiliário, desmatamento, construção de tanques de aquicultura e mesmo a liberação de efluentes químicos tóxicos em áreas estuarinas (PINHEIRO; BOOS, 2016).

Fauna das restingas da área de estudo

A Fauna de restinga mais notável na região localiza-se na Estação Ecológica Juréia-Itatins localizada no município de Peruíbe, onde pode-se encontrar o Calango-liso-da-restinga (*Brasiliscincus caissara*), que é endêmico da região, presente na lista de espécies ameaçadas de São Paulo e considerado Em Perigo (EN) pela lista do MMA, possui distribuição restrita ao Litoral de São Paulo (ROCHA, *et al.*, 2005 e ICMBio, 2018).

Nas zonas de restinga da área de estudo, ocorrem **aves** como os sabiás, as pererecas e inúmeras aves migratórias, como o maçarico-pintado (*Actitis macularius*) (OZ DESIGN, 2014?). Além disso, estes locais são área de alimentação das cinco espécies de **tartarugas marinhas** ocorrentes no Brasil, todas elas em perigo, embora o Estado não seja local de desova preferencial de nenhuma (PROJETO TAMAR-ICMBio, 2007). Os estatutos⁶ seguidamente apresentados são a nível regional, nacional e internacional, respetivamente:

- Tartaruga-cabeçuda ou mestiça (*Caretta caretta*) – VU; EN; VU;
- Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) – EN; CR; CR;
- Tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) – CR; CR; VU;
- Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) – VU; VU; EN;
- Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) – EN; EN; VU.

⁶ Estatutos de proteção: **(CR)** – Criticamente em Perigo (risco extremamente elevado de extinção na Natureza); **(EN)** – Em Perigo (risco elevado de extinção na Natureza); **(VU)** – Vulnerável (risco elevado de ficar “em perigo de extinção” na Natureza); **(NT)** – Quase ameaçado (é provável que passe a “em perigo” no futuro próximo); **(LC)** – Não Preocupante (risco baixo) **(DD)** – Sem Dados (informação existente não permite a avaliação do risco de extinção); **(NE)** – espécie ainda não avaliada quanto ao risco de extinção.

Como se pode observar, os estatutos de ameaça destas espécies são muito preocupantes aos três níveis, pelo que a redução do espaço disponível para a sua ocorrência pode tornar-se crítica para a sobrevivência destas tartarugas. Isto é particularmente alarmante já que a sua área de ocorrência coincide com um dos locais mais procurados para ocupação humana, como são as praias e zonas envolventes.

Fauna das UC marinhas da área de estudo

Pela importância que representam para a preservação e conservação da Natureza, várias UCs foram criadas em zonas insulares. A **APA Litoral Centro** é a que melhor poderia representar a fauna da região e a que abarca todos os municípios da Baixada Santista, ela representa verdadeiros corredores ecológicos de espécies marinhas migratórias, como cetáceos, aves e quelônios, inclusive espécies ameaçadas, como a toninha (*Pontoporia blainvillei*), o trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*) e a tartaruga-de-couro (*Dermodochelys coriacea*) (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2018).

A região costeira é bastante sensível, portanto medidas de conservação são essenciais para manutenção da vida dessa região. Em um levantamento de encalhes foram observadas 61 espécies de amniotas que sofreram encalhes na região, sendo que 14 obtiveram registros em todos os anos, e 6 obtiveram mais de 20 registros no total, dentre essas, merecem destaque: a toninha (*Pontoporia blainvillei*), o pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) e a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), espécies que apresentam risco de extinção (GOMES *et al.*, 2011).

A **APA Marinha Litoral Sul** mostra-se extremamente rica e diversa, com o registro de pelo menos 240 espécies de peixes, 130 espécies de aves, 5 espécies de tartarugas marinhas, 10 anuros (anfíbios), 7 répteis, incluindo a briba (*Brasiliscincus caissara*), já citada anteriormente com espécie endêmica e ameaçada. Há também o registro de cerca de 57 espécies de mamíferos terrestres, divididas em oito Ordens e 18 Famílias, sendo Chiroptera, Carnivora e Rodentia as ordens com maior número de espécies. Por fim, em relação a mastofauna aquática, destaca-se na região o boto-cinza (*Sotalia guianenses*) e a toninha (*Pontoporia blainvillei*), ambas ameaçadas de extinção (SIGAM, 2008).

Por fim, o Parque Estadual Marinho Laje de Santos, que está inserido na **APA Litoral Centro**, é composto por costões rochosos e formações coralíneas que proporcionam um ambiente propício à concentração de peixes de passagem e recifais com grande diversidade biológica. Essas características fazem dele um dos principais pontos de mergulho e de fotografia subaquática do país. Nos dias mais ensolarados, é possível alcançar 35 metros de visibilidade. Está na rota migratória das raias-mantas-gigante (*Manta birostris*) do litoral brasileiro, espécie ameaçada de extinção, recebendo a visita sazonal desses animais no outono e inverno (SMA, 2018; LAJE VIVA, 2018)

Fauna do Parque Estadual Restinga de Bertiooga

Os estudos realizados pelo WWF-Brasil e o Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar indicam que esta área constitui importante corredor biológico entre ambientes marinho-costeiros. A riqueza prevista para o Parque Estadual Restingas de Bertiooga é de 117 espécies de aves, sendo 37 endêmicas e 9 ameaçadas de extinção (reconhecida como área importante para conservação de aves conforme Birdlife International /SAVE Brasil), 93 espécies de répteis e anfíbios (com 14 espécies ameaçadas e 14 raras), abrigando a maior diversidade de herpetofauna na Mata Atlântica do Estado, 117 espécies de mamíferos, sendo 25 de médio e grande porte e 69 quirópteros (morcegos), com seis espécies ameaçadas de extinção (FF, 2018c).

Fauna do Parque Estadual Xixová-Japuí

A biodiversidade do PEXJ é reflexo da gama de ecossistemas que abrange, além da Mata Atlântica, as praias, os costões rochosos e a porção marinha próxima aos estuários dos municípios de Santos e São Vicente. No que se refere a vertebrados, já foram identificadas 319 espécies, dos quais 13 são mamíferos terrestres, 21 mamíferos marinhos, 87 aves, 21 anfíbios, 35 répteis terrestres, 5 répteis marinhos e 137 peixes. Há também registros de 68 táxons de zooplâncton, além dos fitoplânctons, bentos consolidados e não-consolidados (SÃO PAULO, 2009).

Importância das interações entre fauna e flora

A manutenção da biodiversidade em uma determinada área é um assunto de extrema relevância, não apenas por uma questão de número de espécies, mas, acima de tudo, devido à importância das interações entre elas.

As interações entre plantas e animais, notadamente a polinização por morcegos, aves e insetos, e a dispersão por animais frugívoros, deve-se a grande diversidade de espécies das florestas tropicais em relação às florestas em ambientes de clima temperado (BARBOSA, 2006 apud BAWA *et al.*, 1985).

Como exemplo, refira-se uma interação flora-fauna ocorrente na área de estudo, refira-se o caso da fabácea jatobá (*Hymenaea courbaril*). A dispersão dos seus frutos está intimamente relacionada com a presença de roedores de porte médio e grande, já que são capazes de quebrar a casca rígida dos seus frutos. No entanto, visto as populações destes mamíferos se encontrarem em declínio, verifica-se que as sementes caem e ficam no chão, apodrecendo e acabando por não germinar. Esta situação tem vindo a provocar uma redução drástica no número de indivíduos jovens de joatobá. Em consequência, os morcegos que se alimentam do néctar das suas flores têm cada vez menos alimento disponível (RMA, 2006). A somar ao já verificado, esta espécie com grandes propriedades medicinais apresenta alto valor econômico igualmente pela sua madeira, resina e frutos (FERNANDES, 2006), o que, na falta de uma gestão sustentável, pode contribuir para a sua extinção.

O desaparecimento de uma única espécie irá certamente desestabilizar o ténue equilíbrio que existe entre as restantes espécies da Mata Atlântica (RMA, 2006). Assim, é vital preservar e mesmo melhorar as condições existentes para manter a rica biodiversidade do bioma, onde a área de estudo se situa.

V.2.2.2. Análise de estudos de impacto ambiental

Na presente seção analisam-se os estudos de impacto ambiental de 12 projetos que têm influência sobre a Baixada Santista, notadamente, analisam-se as questões que foram evidenciadas nesses estudos como tendo impacto sobre o meio biótico.

A análise destes estudos evidenciou a identificação de impactos sobre os seguintes componentes bióticos do ambiente: vegetação, flora, fauna, ecossistemas terrestres, áreas protegidas e ambiente marinho.

O quadro seguinte quantifica a distribuição de impactos.

Quadro 30 – Componentes ambientais potencialmente afetadas identificadas em EIA (meio biótico).

Componente	Subcomponente	N.º de impactos	TOTAL
Vegetação	• Supressão da vegetação	6	6
Flora	• Afetação de algumas espécies da flora	2	2
Fauna	• Cetáceos e quelônios	1	53
	• Outra fauna aquática	32	
	• Fauna terrestre	20	
Ecossistemas terrestres	• Afetação da integridade e/ou biodiversidade	19	19
Áreas protegidas	• Afetação de áreas protegidas	7	7
Ambiente marinho	• Ecossistemas e biodiversidade	40	43
	• Exóticas	3	

O quadro evidencia que a maior parte dos impactos identificados nos EIA analisados se refere a afetações da **fauna** (53 impactos), em particular fauna marinha, aqui designada por “outra fauna aquática” (33 impactos, sendo 1 identificado especificamente sobre cetáceos e quelônios). Estes impactos aparecem, majoritariamente, descritos como “perturbação na fauna aquática” ou “afugentamento da biota aquática” (é o caso de 21 impactos dos 33). Nenhum deles nomeia espécies afetadas ou de que modo elas são afetadas, especificamente.

Em segundo lugar, no relacionado a número de impactos, surge o **ambiente marinho** (43 impactos), notadamente, a afetação de ecossistemas e biodiversidade (40 impactos).

Do total de 130 impactos identificados, 76 impactos incidem sobre o meio marinho (fauna e/ou seus ecossistemas). Este destaque fica a dever-se, primeiramente, ao facto de a maior parte dos 12 projetos analisados (8 projetos) se localizarem em meio marinho [4 totalmente em meio marinho e 4 em meio misto (interface terra/mar)]; de fato, apenas quatro dos empreendimentos (Carteira diesel RPBC, UTE Euzébio Rocha e as perimetrais do porto de Santos) se localizam inequivocamente em meio terrestre. Como consequência, 115 dos 130 impactos identificados estão associados a estes projetos localizados no mar.

Uma outra explicação para a preponderância do número de impactos no meio marinho, que não deve ser minimizada, e que se verifica igualmente nas outras regiões analisadas neste PAIC: o fato de os estudos apresentarem um maior grau de desagregação na identificação dos impactos no ambiente marinho quando comparados com o meio terrestre. Por exemplo: impactos sobre várias fitofisionomias de vegetação estão identificados como “impactos sobre a vegetação”, enquanto impactos sobre vários componentes do meio marinho estão identificados como vários impactos individualizados: “impactos sobre comunidades bentônicas”, “impactos sobre comunidades planctônicas”, “impactos sobre comunidades nectônicas”, entre outras.

Nota ainda para o fato de, do total de 130 impactos identificados sobre o meio biótico, os únicos seis impactos positivos assinalados ocorrerem precisamente sobre o meio marinho:

- Três se referem à «*redução da exposição dos organismos aquáticos aos poluentes*», associados a ações de dragagem (dois associados ao empreendimento “Embraport” e um à “dragagem e aprofundamento do porto de Santos”);
- Dois se referem à «*criação de novos habitats para espécies bentônicas*» (um associado ao “terminal portuário BTP” e outro à “dragagem e aprofundamento do porto de Santos”);

- Um impacto se refere à «indução da proliferação de organismos bentônicos em substratos fixos» e está associado ao empreendimento “Embraport”.

Os impactos negativos associados à proliferação de espécies exóticas são desprezíveis (em quantidade), nesta região: dos 130, apenas três se referem a este fenômeno.

Em segundo plano (considerando o número de impactos identificado), encontram-se os impactos sobre o **meio terrestre**: 19 de “**afetação da integridade e/ou biodiversidade**”, que se referem a impactos indiretos sobre o meio, muitas vezes identificados nos EIA como “danos no habitat” ou “degradação do habitat”; e 6 de “supressão da vegetação”, correspondentes a ADA (área diretamente afetada) de implantação de empreendimentos (no caso específico: “terminal portuário BTP”, “Embraport” e “Perimetral da margem esquerda do porto de Santos”).

Finalmente identificam-se apenas sete impactos relacionados especificamente à “**afetação de áreas protegidas**”, sendo seis em meio terrestre e uma em meio marinho e estando todas elas descritas como «*interferência em áreas protegidas*» ou «*impactos sobre unidades de conservação*», sem mais detalhes.

De mencionar ainda dois impactos relacionado à “**afetação de algumas espécies da flora**”, cuja redação não especifica detalhes nem espécies («perda de indivíduos da flora» e «retirada de exemplares arbóreos»).

V.2.2.3. Análise da mídia

A análise da mídia integra a análise de publicações e a análise da participação social (movimentos sociais e manifestações públicas de opinião).

Análise de publicações

Realizou-se uma análise das notícias publicadas na mídia entre 2000 e 2018, agregando-as em temas e subtemas.

De um total de 749 publicações recolhidas e analisadas, 21 relacionam-se diretamente com o meio biótico, notadamente, com os temas: “áreas protegidas”, “ecossistemas aquáticos” e “vegetação costeira”.

Das 21 publicações diretamente relacionadas ao meio biótico, 11 são sobre **áreas protegidas**. Especificamente:

- 6 mencionam situações de **uso indevido** das áreas protegidas, notadamente pesca (3), realização de fogos de artifício (1) e desmatamento ilegal (2);
- 4 se relacionam a aspectos do **gerenciamento**: criação de uma nova UC, entrega da gestão de uma outra a privados, avaliação de risco em uma outra e ainda uma de opinião sobre impactos humanos históricos na UC;
- 1 é específica sobre **conflitos de uso** de UC com povos tradicionais.

Relativamente ao tema **ecossistemas aquáticos**, 5 publicações se dedicam a este tema. Todos eles informam sobre o tema da afetação de fauna: surgimento de animais mortos nas praias, libertação de uma tartaruga de aparelho de pesca e animais contaminados, são as notícias.

Finalmente, 5 publicações são relacionadas à **vegetação costeira**. 3 mencionam especificamente o desmatamento (ou ameaça de desmatamento) de áreas de restinga, outras 2 mencionam situações de desmatamento no litoral sem especificarem qual o tipo de vegetação afetada.

Análise da participação social: movimentos sociais e manifestações públicas de opinião

Além da análise das notícias da mídia, foi levado a cabo um processo semelhante em relação às publicações sobre movimentos sociais e manifestações públicas de opinião. Os resultados direcionados para o meio biótico resumem-se nos parágrafos seguintes.

Das 21 publicações diretamente relacionadas a questões do meio biótico, apenas duas podem ser consideradas participação social ativa, e ambas se relacionam com as áreas protegidas. Uma menciona uma denúncia popular de usos individuais da UC por parte de moradores de loteamentos de luxo em Guarujá (lançamento de fogos de artifício); outra explica como um grupo de moradores da UC Estação Ecológica Jureia-Itatins, se juntou e formou uma União de Moradores (de Jureia), para pedir a flexibilização dos usos permitidos em algumas áreas da UC (atualmente de proteção integral em toda a sua extensão).

Síntese da análise da mídia

Em síntese, a análise da mídia na Região Metropolitana da Baixada Santista/SP indica primeiramente, que os temas relacionados ao meio biótico, embora possam ser importantes, não integram as principais preocupações da população: apenas 21 publicações de um total de 749 foram dedicadas a este tema.

Relativamente aos temas mais abordados, surgem as “áreas protegidas” em primeiro lugar, principalmente notícias sobre usos indevidos e sobre aspectos do gerenciamento. Foram ainda identificadas publicações relacionadas aos ecossistemas aquáticos (notadamente sobre afetações da fauna marinha) e à vegetação costeira (notadamente focando desmatamentos ilegais).

Os movimentos sociais e manifestações públicas de opinião relacionados ao meio biótico quase não têm expressão: apenas dois foram identificados, relacionados com áreas protegidas: uma sobre usos indevidos e outra sobre conflitos de uso da UC (entre o regime de proteção integral e os moradores).

V.2.2.4. Pré-seleção de fatores

No que se refere ao meio biótico, procurou-se selecionar fatores representativos dos dois principais componentes da biota – a flora/vegetação e a fauna – considerando: a) os dados disponíveis para a região, b) os componentes mais afetados de acordo com a análise dos estudos de impacto ambiental, c) a relevância dada aos temas, que foi avaliada através da sua presença na mídia.

Para o componente da biota “flora/vegetação”, foi pré-selecionado para a avaliação de impactos cumulativos o fator “**fitofisionomias da vegetação costeira**”.

Para o componente “fauna” não se destacou nenhuma espécie ou grupo de espécies, quer na análise dos EIA, quer na análise da mídia. O que sobressaiu nessas análises foi a fauna aquática de forma genérica, e os ecossistemas marinhos, mas sem especificação nem de um grupo da fauna, nem de um tipo de ecossistema. Recorda-se que, na avaliação de impactos cumulativos é imperativo definir fatores que sejam objetivos e mensuráveis, de modo a poder prosseguir a análise (que implica a definição de uma linha de tendência temporal, com base em dados).

Ainda assim, optou-se nesta fase de pré-seleção por:

- Não selecionar nenhum fator para o componente “fauna”, por este não se ter destacado nas análises efetuadas (EIA e mídia);
- Não selecionar um fator biótico no meio marinho, devido à questão, que se vem evidenciando na análise das outras regiões (Litoral Norte Paulista e Litoral Sul Fluminense), dos dados existentes serem não-comparáveis, dificultando a definição de uma linha de tendência que é a base da avaliação de impactos cumulativos;
- Pré-selecionar um fator para o componente flora/vegetação, que, embora não se tenha destacado nas análises devido à forma agregada como é avaliado nos EIA (cf. seção V.2.2.2), reconhece-se a sua importância e a sua análise é normalmente possível através de dados específicos e contabilizáveis (usualmente apresentados nos EIA, como vegetação na área diretamente afetada – ADA).

Para o componente flora/vegetação, pré-seleciona-se o fator “**fitofisionomias de vegetação costeira**”: estas são as que se situam na faixa litorânea, nas zonas de cotas mais baixas e que correspondem essencialmente a “formações arbóreas/arbustivas-herbáceas de terrenos marinhos lodosos (mangue)” e “formações arbóreas/arbustivas-herbáceas sobre sedimentos marinhos recentes (restinga)”. Estas áreas são aquelas que têm sido alvo de maior desmatamento na área de estudo (situam-se na faixa litorânea que é a área que foi mais afetada), ao longo dos tempos, para implantação das áreas urbanas e industriais e também de algumas áreas agrícolas. Para além disso, estas fitofisionomias são também as que possuem maior risco de afetação por impactos por se encontrarem na faixa de transição entre o meio terrestre e o meio marinho, pelo que estão expostas aos efeitos de ações que ocorrem tanto no mar como em terra, como se verificou pela análise dos Estudos de Impacto Ambiental efetuada na seção V.2.2.2. Acresce ainda que estas fitofisionomias se localizam nas áreas mais acessíveis (cotas mais baixas e em zonas planas), pelo que é maior a probabilidade de serem ocupadas para implementação de outros usos do solo. Finalmente, deve ainda acrescentar-se que, embora ambas as fitofisionomias sejam consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP) e estejam, por isso, protegidas legalmente, não

estão genericamente abrangidas por unidades de conservação (UC) na região da Baixada Santista; de fato, e como se verá oportunamente (em próximos relatórios) pode adiantar-se que apenas dois municípios contrariam parcialmente esta afirmação: em Bertioga, uma boa parte da área de restinga está sob proteção de UC (especificamente a PE Restinga de Bertioga, criada em 2010, com plano de manejo atualmente em elaboração); em Santos, quase a totalidade de área de mangue do município está sob proteção de UC (especificamente a APA Santos Continente, criada em 1992, mas sem plano de manejo até ao momento).

As **restingas** são a fitofisionomia da área de estudo menos representada em UC (ARCADIS Tetraplan, 2010) e são ainda consideradas a categoria de APP mais preocupante (CPIP, 2013). Os **manguezais** têm sido alvo de preocupação e de críticas (por parte da população e da comunidade científica) devido à percepção generalizada de que se encontram em risco de afetação pelos numerosos projetos de desenvolvimento da região.

Assim, as seguintes considerações justificam a escolha das fitofisionomias de vegetação costeira como fator (nesta fase preliminar) para avaliar impactos cumulativos:

- Têm sido historicamente afetadas pelo desenvolvimento urbano e industrial da região;
- São das áreas com maior potencial de afetação por impactos provenientes dos empreendimentos existentes quer em área terrestre quer em área marinha;
- Atualmente são as áreas que possuem maior risco de ocupação devido a: a) localização nas áreas de cotas baixas e sem declive; b) ausência de proteção por UC, com exceção de dois municípios (Bertioga cuja UC em causa – PE Restinga de Bertioga – tem seu plano de manejo em elaboração, e Santos, cuja UC em causa – APA Santos Continente – não tem plano de manejo).

V.2.3. Meio físico

V.2.3.1. Conhecimento da região

De modo a identificar os fatores do meio físico suspeitos de serem afetados por impactos cumulativos relativos aos diversos empreendimentos da região, esta seção está dividida nos seguintes pontos:

- Recursos hídricos (ver ponto V.2.3.1.1), onde é analisada a disponibilidade e demanda hídrica, a qualidade das águas interiores, a balneabilidade das praias e a qualidade das águas costeiras;
- Erosão costeira (ver ponto V.2.3.1.2);
- Solos (ver ponto V.2.3.1.3);
- Emergências químicas (ver ponto V.2.3.1.4);
- Qualidade do ar (ver ponto V.2.3.1.5).

V.2.3.1.1. Recursos hídricos

A região da Baixada Santista, integra-se na Região Hidrográfica Atlântico – Sudeste (Vertente Litorânea), inserindo-se na UGRHI 07: composta por 21 sub-bacias hidrográficas, que incluem uma ou mais drenagens que nascem na Serra do Mar ou na Planície Litorânea e deságuam no Oceano Atlântico (concentradas nos municípios de Guarujá, Bertioga, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe), bem como a região do estuário de Santos, São Vicente e Cubatão, em que se distingue um conjunto de canais de águas salobras (CETESB, 2018a):

- Canal de Bertioga: com 24 km de extensão e até 1km de largura, localiza-se entre o continente (municípios de Bertioga e Santos) e a Ilha de Santo Amaro (município de Guarujá), ligando o oceano Atlântico a norte (na Barra de Bertioga) ao sistema estuarino de Santos a sul;
- Canal de Piaçaguera: com 5 km de extensão e cerca de 450m de largura, integra o sistema estuarino de Santos e São Vicente (entre municípios de Cubatão e Santos);
- Canal de Santos: com 13 km de extensão, localiza-se a leste da Ilha de Santo Amaro e ligando a parte interna do estuário de Santos (onde se localiza o Porto de Santos) à baía de Santos;

- Canal de São Vicente: localiza-se entre o continente (município de São Vicente) e a Ilha de São Vicente (municípios de São Vicente e Santos).

Na zona costeira destaca-se a baía de Santos, com cerca de 7 km de largura na parte central e 11 km na parte final, entre as pontas de, a oeste, Itaipu (município de Praia Grande) e de, a leste, Munduba (município de Guarujá).

A área total de drenagem da bacia da Baixada Santista foi avaliada em 2.854 km² (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016).

Os rios de água doce na UGRHI 07 são de domínio do Estado de São Paulo e as águas salgadas (marítimas) são de domínio da união. A dominialidade das águas salobras não está definida (CBH-BS, 2018).

Parte da bacia hidrográfica localiza-se em municípios vizinhos aos da região da Baixada Santista, notadamente:

- Sub-bacia rio Preto do Sul: municípios de Peruíbe e Itariri;
- Sub-bacia rio Branco: municípios de Itanhaém, São Vicente e São Paulo;
- Sub-bacia rio Cubatão: municípios de Cubatão, São Vicente e São Bernardo do Campo;
- Sub-bacia rio Mogi: municípios de Cubatão e Santo André;
- Sub-bacia rio Itatinga: municípios de Bertioga e Mogi das Cruzes;
- Sub-bacia ribeirão Sertãozinho: municípios Bertioga (área mínima) e Biritiba-Mirim.

O **clima** da região é caracterizado como tropical chuvoso, sem estação seca, sendo influenciado pelo confronto da massa de ar tropical atlântica, quente e úmida, e a massa de ar polar atlântica, fria e úmida. No verão, este confronto em conjunto com os fatores climáticos da Serra do Mar, geram elevados índices pluviométricos (com valores de precipitação atingindo cerca de 4.400 mm/ano) relativamente ao contexto geral do país (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016). No contexto estadual, a Baixada Santista salienta-se como a região mais chuvosa do litoral (face às regiões adjacentes do Litoral Norte e do Litoral Sul), sendo comum a ocorrência de chuvas intensas mesmo nos períodos mais secos (CETESB, 2018a).

O relevo é plano na quase totalidade da UGRHI 07, verificando-se uma amplitude máxima de 1.175m da Serra do Mar ao nível do mar (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016; CBH-BS, 2018).

As **águas subterrâneas** da região ocorrem em dois sistemas aquíferos, caracterizados por formações rochosas hidrogeológicas distintas: o Aquífero Cristalino (1.588 km²), sistema constituído por rochas cristalinas com aquíferos heterogêneos descontínuos e eventuais de extensão regional, e o Aquífero Sedimentar Litorâneo (1.299 km²), formado em depósitos fluviais, lagunares e marinhos e com distribuição irregular ao longo da costa (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016).

As águas do Aquífero Cristalino ocorrem em condições freáticas semi-confinadas tendo os poços melhor produtividade quando interceptando horizontes de rocha fissurada. A disponibilidade varia entre 1 a 12 m³/h entre o Cubatão e Itanhaém e entre 3 a 23 m³/h na restante região, sendo a sua reserva explotável avaliada em 262 km³/ano (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016).

O Aquífero Sedimentar Litorâneo é formado em camadas de areia fina conglomeradas, interditas com material lamítico, argilas e siltes, formando sub-bacias distintas, distribuídas por todo o litoral do estado. As águas deste aquífero são fortemente influenciadas pela cercania do mar, sendo dissecadas por canais de maré e braços de mar, particularmente em regiões estuarinas, causando intrusões localizadas de água salobra e salina no aquífero da planície, para além da intrusão marinha ao longo da praia (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016).

Este aquífero tem porosidade granular, livre, e transmissividade média a elevada, tendo cada subdivisão da Planície Litorânea regimes hidrológicos independentes. Os sentidos de escoamento da água são predominantemente para o oceano, exceto quando interceptado por grandes drenagens, como é o caso dos rios Preto e Itapanhaú. A produtividade é relativamente baixa, com vazões médias dos poços da ordem de 13 m³/h, sendo que a maior disponibilidade, entre 10 e 20 m³/h, se encontra na zona entre as cidades de Peruíbe e São Vicente, próximo as praias de Itanhaém, Mongaguá e Praia Grande, juntamente com a bacia do rio Preto (municípios de Itanhaém e Peruíbe). A reserva explotável do Aquífero

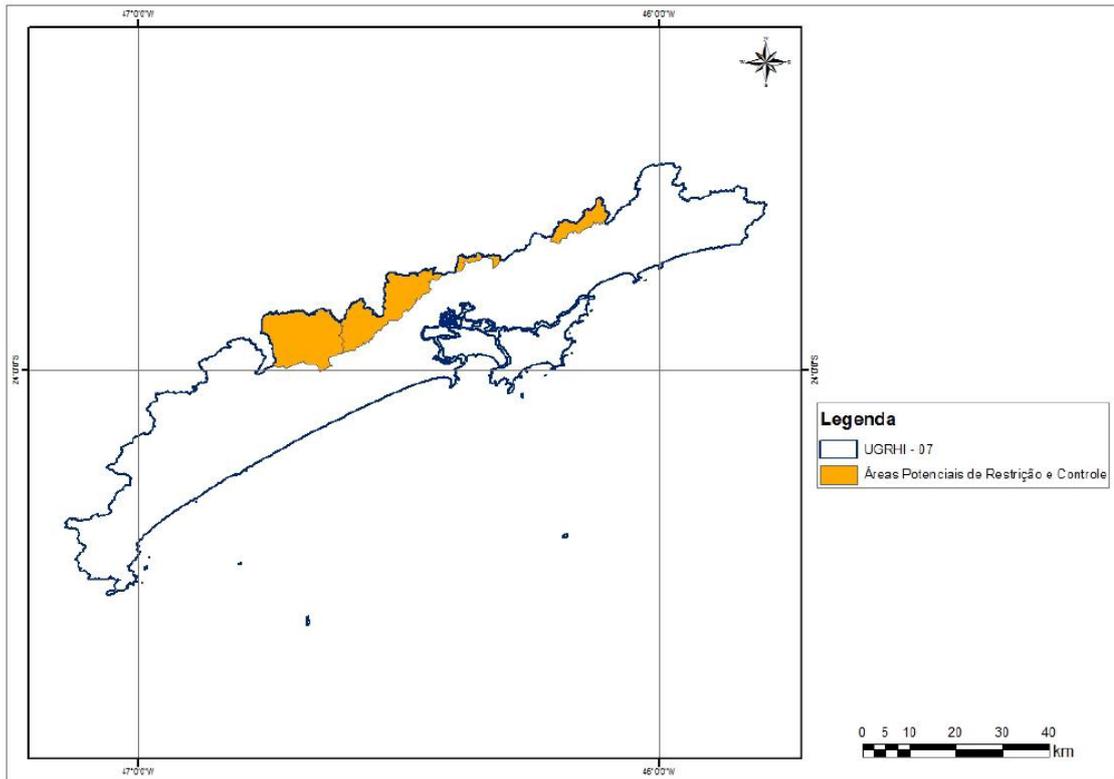
Sedimentar é avaliada em 214 km³/ano (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016).

Entretanto, a formação geológica dos aquíferos da região não apresenta características favoráveis para retiradas significativas: no caso de Aquífero Cristalino, devido à baixa transmissividade, grande heterogeneidade e descontinuidade; no caso do Aquífero Sedimentar, devido à maior disponibilidade (correspondente a demandas acima de 10 m³/h) se situar a maior distância da orla marítima e das áreas mais densamente ocupadas (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016).

Para além do efeito da exploração das águas subterrâneas no avanço da cunha salina, registram-se também grandes alterações na qualidade das águas devido ao elevado desenvolvimento urbano na Baixada Santista, especialmente no sistema sedimentar, por via das pequenas profundidades dos lençóis subterrâneos e pela elevada mobilidade dos poluentes, dada a maior permeabilidade dos leitos arenosos. Devido a estas razões as águas do Aquífero Sedimentar Litorâneo são, por vezes, inadequadas para consumo humano, sem descarte do seu uso para suprimento industrial e outros usos (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016).

Merece menção a existência de problemas de contaminação de águas subterrâneas próximo às áreas industriais do município de Cubatão (CBH-BS, 2018).

Na UGRHI 07 foram definidas áreas potencialmente críticas para utilização de águas subterrâneas, notadamente áreas vulneráveis a atividades antrópicas, na proximidade a Serra do Mar (cf. Figura 57), as quais conformam áreas potenciais de restrição e controle e aplicando-se diretrizes de utilização e proteção (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016). Estas áreas encontram-se localizadas, na sua maior parte, em municípios exteriores à Baixada Santista.



Fonte: VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI (2016).

Figura 57 – Áreas potencialmente críticas para utilização de águas subterrâneas na UGRHI 07.

A **disponibilidade hídrica per capita** (considerando Qmédio como vazão de referência) na UGRHI 07 vem reduzindo-se ao longo dos últimos anos, apresentando em 2017 o valor de 2.743 m³/hab.ano (cf. Quadro 31), que se classifica como Boa, considerando os valores de referência do Departamento de Águas e Energia Elétrica (CBH-BS, 2018):

- Crítica: < 1.500 m³/hab.ano;
- Atenção: ≥ 1.500 e < 2.500 m³/hab.ano;
- Boa: ≥ 2.500 m³/hab.ano.

Quadro 31 – Disponibilidade hídrica per capita (Qmédio como vazão de referência) bacia hidrográfica da Baixada Santista (UGRHI 07).

	2013	2013	2015	2016	2017
Disponibilidade hídrica per capita (m ³ /hab.ano)	2.852	2.823	2.794	2.769	2.743

Fonte: CBH-BS (2018).

A disponibilidade hídrica superficial de águas doces para a vazão de referência $Q_{7,10}$ é apresentada no Quadro 32 para as sub-bacias da Baixada Santista. Verificam-se as maiores vazões nas sub-bacias dos rios Itanhaém (com afluentes), Itapanhaú (com afluentes) e Cubatão.

Quadro 32 – Disponibilidade hídrica superficial à cota 5 m das sub-bacias da bacia hidrográfica da Baixada Santista.

N.º	Sub-bacia	Vazão de referência $Q_{7,10}$ (L/s)
1	Praia do Una	60
2	Rio Perequê	420
3	Rio Preto Sul	940
4	Rio Itanhaém (sem afluentes)	20
-	Rio Itanhaém (com afluentes)	7.520
5	Rio Preto (afluente do rio Itanhaém)	1.770
6	Rio Aguapeú (afluente do rio Itanhaém)	990
7	Rio Branco (afluente do rio Itanhaém)	4.740
8	Rio Boturoca	1.020
9	Rio Cubatão	3.240
10	Rio Piaçabuçu	10
11	Ilha de São Vicente	30
12	Rio Mogi	760
13	Ilha de Santo Amaro	240
14	Rio Cabuçu	570
15	Rio Jurubatuba	870
16	Rio Quilombo	1.030
17	Rio Itapanhaú (sem afluentes)	2.480
-	Rio Itapanhaú (com afluentes)	5.720
18	Rio Itatinga (afluente do rio Itapanhaú)	2.100
19	Rio Itaguapé	510
20	Ribeirão Sertãozinho (afluente do rio Itapanhaú)	1.140
21	Rio Guaratuba	1.150

N.º	Sub-bacia	Vazão de referência $Q_{7,10}$ (L/s)
	Bacia hidrográfica	24.090

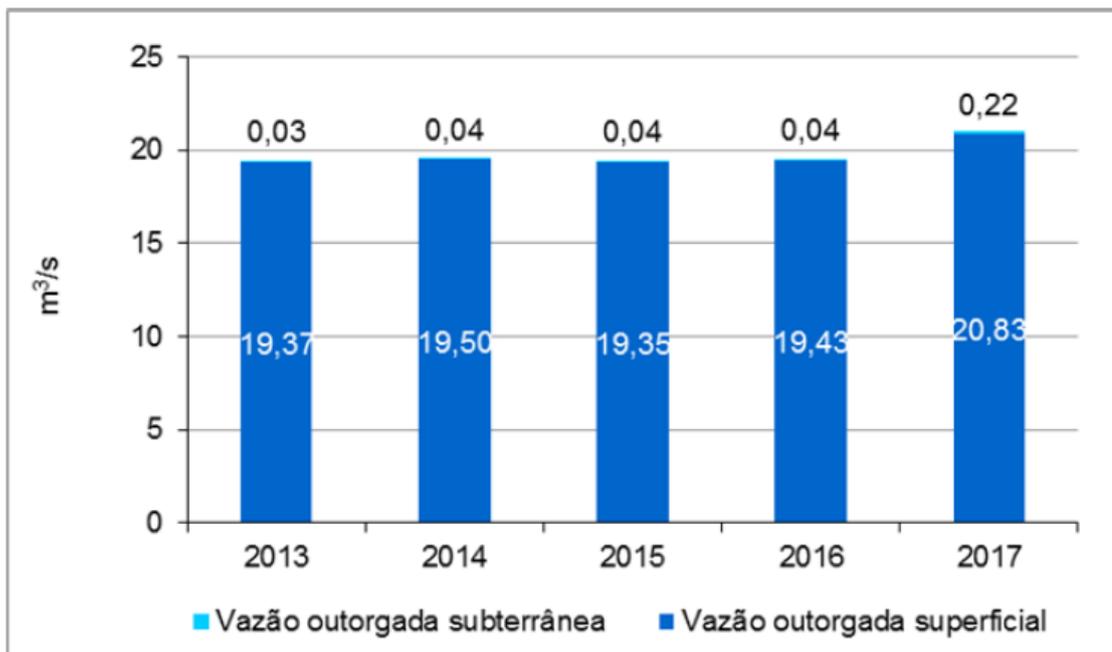
Fonte: VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI (2016)

Na UGRHI 07 não existem barragens com capacidade de regularização. Entretanto, merece menção a existência na UGRHI do reservatório do rio das Pedras (localizado no município de São Bernardo do Campo), destinado ao acréscimo do potencial hidroenergético da Usina Hidrelétrica Henry Borden, por meio da elevação do nível de água e a interligação com o sistema Billings. A reversão para o reservatório do rio das Pedras das águas do rio Pinheiros no Alto Tietê (UGRHI 06) é efetuada, em conformidade com a Resolução SMA-SES-03/92 de 04/10/92, somente para o controle de cheias (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016).

Considerando a **demanda hídrica**, assinala-se na bacia hidrográfica da Baixada Santista que 99,8% da captação é superficial. A evolução das vazões outorgadas vem sendo pouco significativa nos últimos anos, registrando-se em 2017 20,83 m³/s de vazão de origem superficial e 0,22 m³/s de vazão de origem subterrânea, conforme se apresenta na Figura 58. Entretanto, assinala-se um relativo aumento da demanda de 2016 para 2017 (7%), verificado tanto na demanda de água superficial como na demanda de água subterrânea. Em termos de número de captações assinavam-se em 2018 133 captações superficiais e 78 captações subterrâneas.

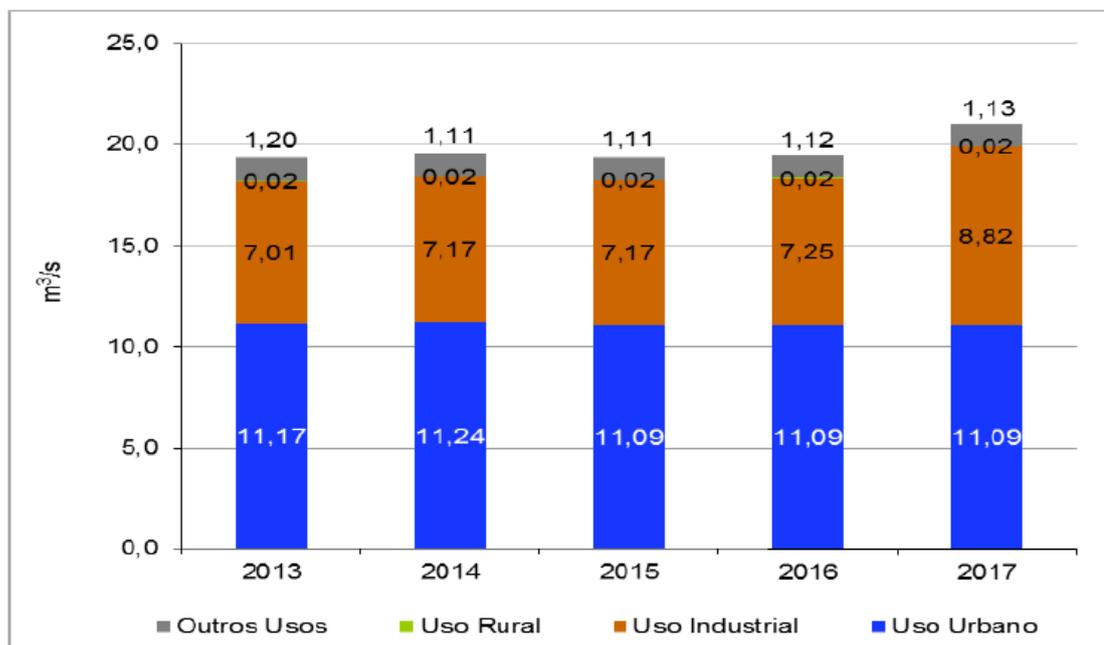
A demanda hídrica destina-se predominantemente ao uso urbano, que representava 53% em 2017, seguindo-se o uso industrial com 42% da demanda, concentrado no polo industrial de Cubatão (cf. Figura 59). Esta distribuição por usos teve pouca alteração nos últimos anos. A demanda para uso industrial é praticamente na sua totalidade suprida por mananciais superficiais (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016).

Vale a pena ainda notar que o uso rural é praticamente inexistente, o que se relaciona com a muito reduzida área de agricultura irrigada (29 ha apurados pelo censo agropecuário de 2006), entretanto concentrada nos municípios de Mongaguá, Peruíbe e Itanhaém (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016).



Fonte: CBH-BS (2018).

Figura 58 – Evolução da vazão outorgada de água na UGRHI 07 por tipo de origem (superficial e subterrânea) no período 2013-2017.



Fonte: CBH-BS (2018).

Figura 59 – Evolução da vazão outorgada de água na UGRHI 07 por tipo de uso no período 2013-2017.

A **razão entre demanda e disponibilidade** (balanço hídrico) verificou alteração pouco assinalável no período 2013-2016, conforme se verifica no Quadro 33, observando-se, entretanto, o relativo aumento de 2016 para 2017 já mencionado.

Quadro 33 – Evolução do balanço entre demanda e disponibilidade na UGRHI 07 nos últimos anos considerando diversos parâmetros

Parâmetros	2013	2014	2015	2016	2017
Vazão outorgada total em relação à Q ₉₅ (%)	33,45	33,7	33,4	33,6	36,3
Vazão outorgada total em relação à vazão média (%)	12,5	12,6	12,5	12,6	13,6
Vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial Q _{7,10} (%)	51,0	51,3	50,9	51,1	54,8
Vazão outorgada subterrânea em relação às reservas explotáveis (%)	0,2	0,2	0,2	0,2	1,1

Notas: cor conforme classificação face aos valores de referência: demanda total em relação a Q_{médio} (>20% - **Crítica**, ≥10% e ≤20% - **Atenção**, <10% - **Boa**), demanda total em relação a Q₉₅, demanda superficial em relação a Q_{7,10}, demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis (>50% - **Crítica**, ≥30% e ≤50% - **Atenção**, <30% - **Boa**).
Fonte: CBH-BS (2018).

Considerando as diversas formulações de cálculo do balanço, verifica-se que o melhor resultado (valor mais baixo do balanço) é obtido para a vazão outorgada subterrânea face às reservas explotáveis, merecendo uma classificação de “Boa”, o que se relaciona com a alta disponibilidade destas águas e aos problemas de intrusão salina que limitam o seu uso (não contabilizados pelo balanço).

Por seu lado, a vazão outorgada superficial em relação à vazão mínima superficial Q_{7,10} apresenta os valores mais elevados do balanço, sendo classificada como “Crítica”, para tal contribuindo principalmente a situação nos mananciais da região central da UGRHI (municípios de Santos, São Vicente e Cubatão), onde se concentra a maior demanda urbana e industrial. O balanço segundo as formulações referentes à vazão outorgada total classificam-se no nível de “Atenção”.

Entre os usos não consuntivos dos recursos hídricos na Baixada Santista realça-se a **navegação**, dispondo a região de rica rede hidrográfica navegável

constituída pelos rios Cubatão e Piaçaguera (região central, bastante utilizados no passado no transporte entre o Porto de Santos e o pé da serra, junto ao Caminho do Mar), canal de Bertioga e rio Itapanhaú (ao norte) e pelo rio Itanhaém e seus formadores Branco e Preto (ao sul) (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016).

Para além da UHE Henry Borden, com seu barramento no rio das Pedras (município de Cubatão), na Baixada Santista a produção de energia hidrelétrica se assinala também na UHE de Itatinga, com barramento no rio Itatinga (município de Bertioga) (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016).

A **qualidade das águas superficiais** na região da Baixada Santista é monitorada em 19 pontos de 17 corpos de água (CETESB, 2018b). Os resultados do monitoramento são avaliados face ao padrão de qualidade estabelecido pelo seu enquadramento, efetuado pelo Decreto Estadual n.º 10.755/77, e definido pela Resolução CONAMA n.º 357/2005. A maioria dos corpos de água monitorados estão enquadrados em classe 2. Os resultados referentes a vários parâmetros são também aglomerados em vários índices indicadores.

O Quadro 34 apresenta a evolução do número de pontos de monitoramento por município desde 2000. Verifica-se que o monitoramento não contempla todos os municípios da Baixada Santista, notando-se atualmente ainda a ausência de pontos nos municípios de Praia Grande e Mongaguá. Nos restantes municípios os pontos de monitoramento encontram-se concentrados principalmente nos municípios de Cubatão e Bertioga. Desde 2000 o número de pontos mais do que triplicou na região, abrangendo inicialmente apenas 2 municípios (Cubatão e Embu-Guaçu), passando para 8 municípios em 2017.

Quadro 34 – Evolução do número de pontos monitorados para a qualidade das águas superficiais na UGRHI 07 desde 2000 por município.

Município	2000	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Bertioga	0	3	3	3	3	3	4
Guarujá	0	0	1	1	1	1	1
Santos	0	0	0	0	0	1	1
Cubatão	5	6	6	6	6	6	6

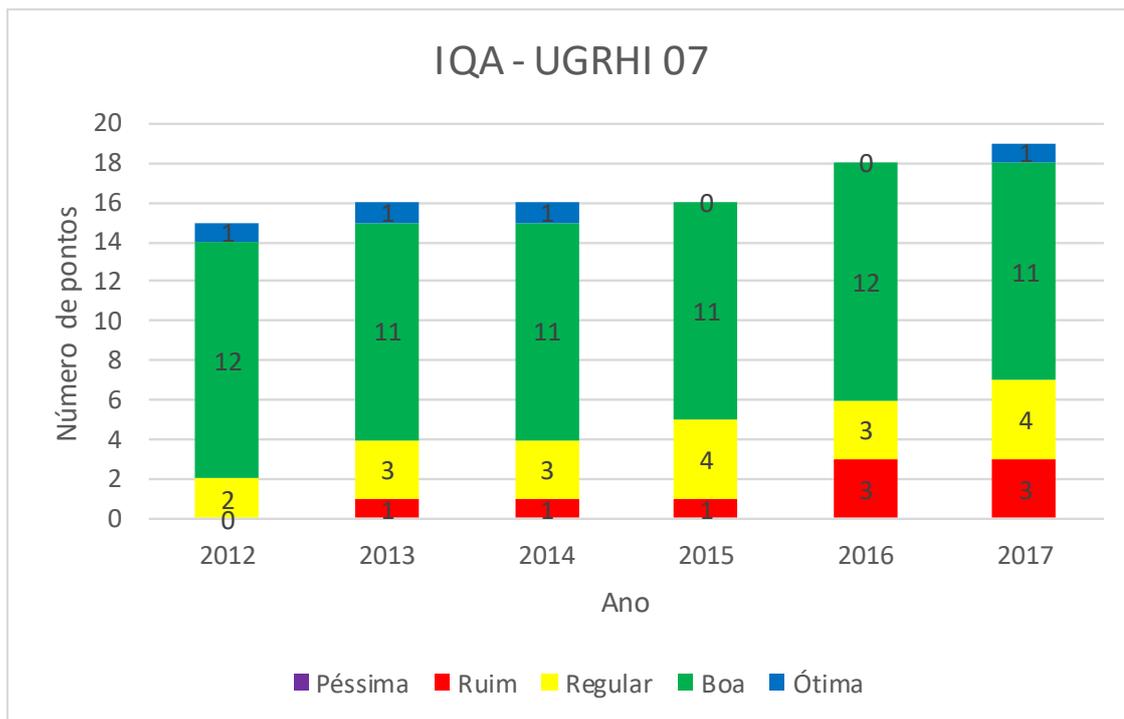
Município	2000	2012	2013	2014	2015	2016	2017
São Vicente	0	2	2	2	2	3	3
Praia Grande	0	0	0	0	0	0	0
Mongaguá	0	0	0	0	0	0	0
Itanhaém	0	2	2	2	2	2	2
Peruíbe	0	1	1	1	1	1	1
Embu-Guaçu*	1	1	1	1	1	1	1
Total	6	15	16	16	16	18	19

Nota: * município exterior à abrangência espacial considerada na Região 1 – Baixada Santista.
Fonte: CETESB (2018b) e CETESB (2001).

Relativamente à conformidade face ao enquadramento, e considerando o padrão de classe 2 os principais parâmetros que apresentaram desconformidades face ao enquadramento na UGRHI 07 em 2017 foram os seguintes: *Escherichia coli* (52% dos pontos), relacionada à poluição com esgotos sanitários, fósforo total (43% dos pontos), oxigênio dissolvido (30% dos pontos), ferro, alumínio e manganês (28% dos pontos), relacionados ao carreamento de solo para os corpos hídricos, estando naturalmente presentes em concentrações elevadas nos solos da região (CETESB, 2018b).

O Índice de Qualidade das Águas (IQA), reflete principalmente a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos, mas também pode denotar poluição por efluentes industriais, desde que esta seja de natureza orgânica biodegradável (CETESB, 2018b).

Em 2017 os valores de IQA obtidos na região indicavam uma classificação predominante de “Bom” (58% dos pontos monitorados), com 5% dos pontos classificados como “Ótimo” (1 ponto). A evolução dos resultados do IQA na região no período 2012-2017 é apresentada na Figura 60. Considerando que o aumento de número de pontos com classificação “Ruim” em 2016 se deveu à inclusão de novos pontos no monitoramento, os resultados evidenciam a manutenção da qualidade das águas nos últimos anos. As classificações mais desfavoráveis de “Ruim” evidenciam-se no rio Santo Amaro (município de Guarujá), em todo o período 2012-2017, e nos rios Catarina Morais (município de São Vicente) e Saboó (município de Santos), com monitoramento desde 2016.



Fonte: CBH-BS (2018).

Figura 60 – Número de pontos e classificação do IQA na UGRHI 07 no período 2012-2017.

Alguns cursos d'água da região recebem descargas dos sistemas municipais de esgotamento sanitário, especialmente concentradas na região central, notadamente (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016):

- Município de São Vicente: rio Mariana;
- Município de Praia Grande: rio Boturoca;
- Município de Bertioga: rio Itapanhaú;
- Municípios de Itanhaém / Mongaguá: rio Aguapeú;
- Município de Itanhaém: rios Itanhaém e Preto;
- Município de Cubatão: rio Cubatão.

Entretanto, a principal fonte de poluição química das águas superficiais na região é o polo industrial de Cubatão, o qual origina impactos no rio Cubatão, estuário, baía de Santos e ambiente marinho adjacente, quer pelas emissões atuais quer pelo passivo ambiental gerado. Entre os poluentes com maior número de indústrias emissoras destacam-se os seguintes (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016):

- Fenóis, presentes em efluentes de 48% (10) das indústrias;
- Nitrogênio, presente em efluentes de 38% (8) das indústrias;

- Fluoreto, presente em efluentes de 38% (8) das indústrias;
- Fósforo, presente em efluentes de 19% (4) das indústrias.

Assim, para além das descargas dos sistemas municipais de esgotamento sanitário, o cadastro de outorgas de lançamentos na UGRHI 07 (dados de 2012) assinala outros lançamentos (principalmente de instalações industriais) nas águas superficiais interiores da região. Realçam-se como corpos de água com lançamentos em cada município os seguintes (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016):

- Bertioga: rios Itapanhaú (7), Itaguare (3), João Pereira (2), Perequê-Mirim (1) e Ribeirão Vermelho ou Pedra Branca (1);
- Guarujá: rio Agari (2);
- Santos: rios Carrasqueiro (Canal) (2) e Trindade (1);
- Cubatão: rios Cubatão (15), Perequê (10), Piaçaguera (9), Moji (6), Santana (Canal) / Paranhos (2), córrego do Bugre (1) e Onça (1);
- São Vicente: rios Boturoca ou Branco / rio grande ou Vargem Grande (3), Santana / Santana (Canal) / Paranhos (2), Mariana (1);
- Mongaguá: córrego da Moenda (6), rio Mongaguá / Mineiro (1);
- Itanhaém: rios Tambotica (1) e Branco / Branco da Conceição (1);
- Peruíbe: rio Preto (2).

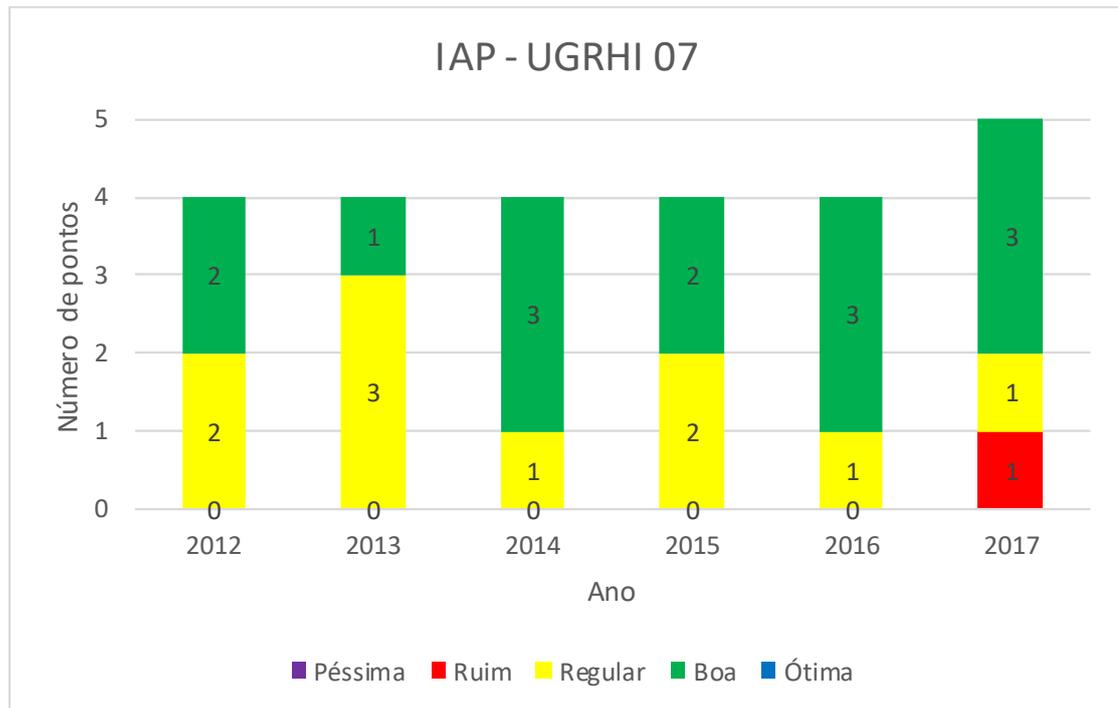
Estes dados evidenciam os rios Cubatão, Perequê, Piaçaguera no município de Cubatão e rio Itapanhaú no município de Bertioga como os corpos de água da região com maior número de lançamentos.

O Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP), reflete a qualidade dos principais mananciais de abastecimento da região, considerando para além das variáveis contempladas no IQA também as que indicam a presença de substâncias tóxicas (potencial de formação de trihalometanos, cianobactérias e metais) e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água (ferro, manganês, alumínio, cobre e zinco). É calculado com frequência trimestral, abrangendo em 2017 5 pontos na UGRHI 07, correspondendo a 5 mananciais (CETESB, 2018b):

- Captação no Rio Itapanhaú (município de Bertioga): ponto IPAU02600;

- Captação no Canal de Fuga II da UHE Henry Borden (município de Cubatão): ponto CFUG02900;
- Captação no Rio Cubatão (município de Cubatão): ponto CUBA02700;
- Transposição no Reservatório Capivari-Monos (município Embu-Guaçu): ponto CAMO00900;
- Captação no rio Branco (município Itanhaém): ponto BACO02950.

Em 2017 a classificação de qualidade predominante foi “Boa”, obtida em 60% dos pontos monitorados. As classificações mais desfavoráveis foram obtidas no rio Itapanhaú e no Reservatório Capivari-Monos, com qualidade “Ruim” e “Regular”, respectivamente. A classificação “Ruim” no rio Itapanhaú deveu-se a valores elevados de Potencial de Formação de Trihalometanos (PFTHM), provavelmente influenciados por fatores naturais, bem como a concentração de alumínio (CETESB, 2018b). A evolução no período 2012-2017 é apresentada na Figura 61. Considerando que o ponto no rio Itapanhaú só entrou no monitoramento do IAP em 2017, verifica-se uma ligeira tendência de melhoria na classificação do índice, com aumento da classificação “Boa” e redução da classificação de “Regular”, que afetou os pontos no rio Branco e no Canal de Fuga II da UHE Henry Borden. A qualidade da água traduzida pelo IAP revela importante influência das condições de precipitação, evidenciando piora no tempo chuvoso.

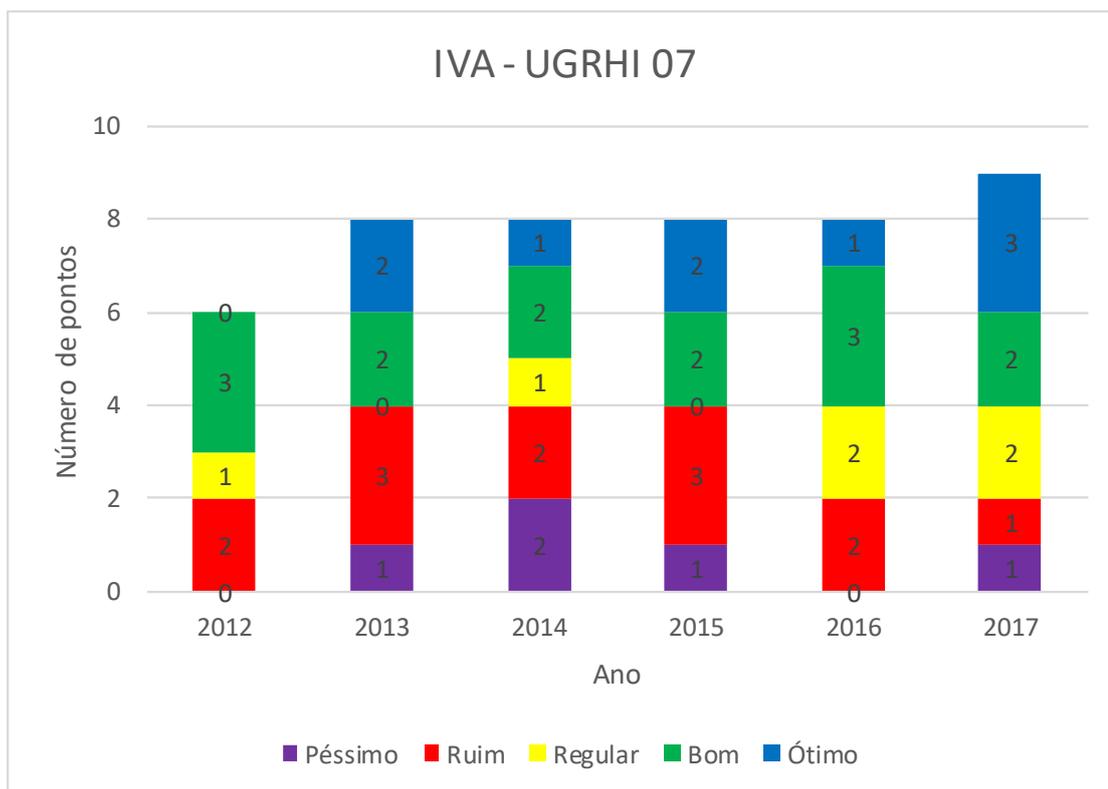


Fonte: CETESB (2018b).

Figura 61 – Número de pontos e classificação do IAP na UGRHI 07 no período 2012-2017.

O Índice de Qualidade das Águas para Fins de Proteção de Vida Aquática (IVA) visa a avaliação da qualidade das águas com vista à proteção da vida aquática, contemplando as variáveis essenciais para os organismos aquáticos (oxigênio dissolvido, pH, toxicidade), as substâncias tóxicas, compondo o IPMCA (Índice de Variáveis Mínimas para a Preservação da Vida Aquática), e o grau de trofia, denotado pelo IET (Índice de Estado Trófico), avaliado considerando as concentrações de clorofila a e fósforo total (CETESB, 2018b). É calculado com frequência trimestral.

O IVA é calculado para 9 pontos de monitoramento de qualidade da água na UGRHI 07. Em 2017 a classificação predominante foi de “Ótimo”, em 34% dos pontos (3 pontos), mas 22% dos pontos apresentaram classificação “Ruim” ou “Péssimo”. A evolução do índice no período 2012-2017, apresentada na Figura 62, não mostra alteração clara a nível regional, considerando a variação no número de pontos. As piores classificações mantêm-se ao longo do período nos pontos nos rios Moji e Piaçaguera, ambos no município do Cubatão, relacionam-se principalmente com o estado trófico (IET) e a toxicidade (CETESB, 2018b).



Fonte: CETESB (2018).

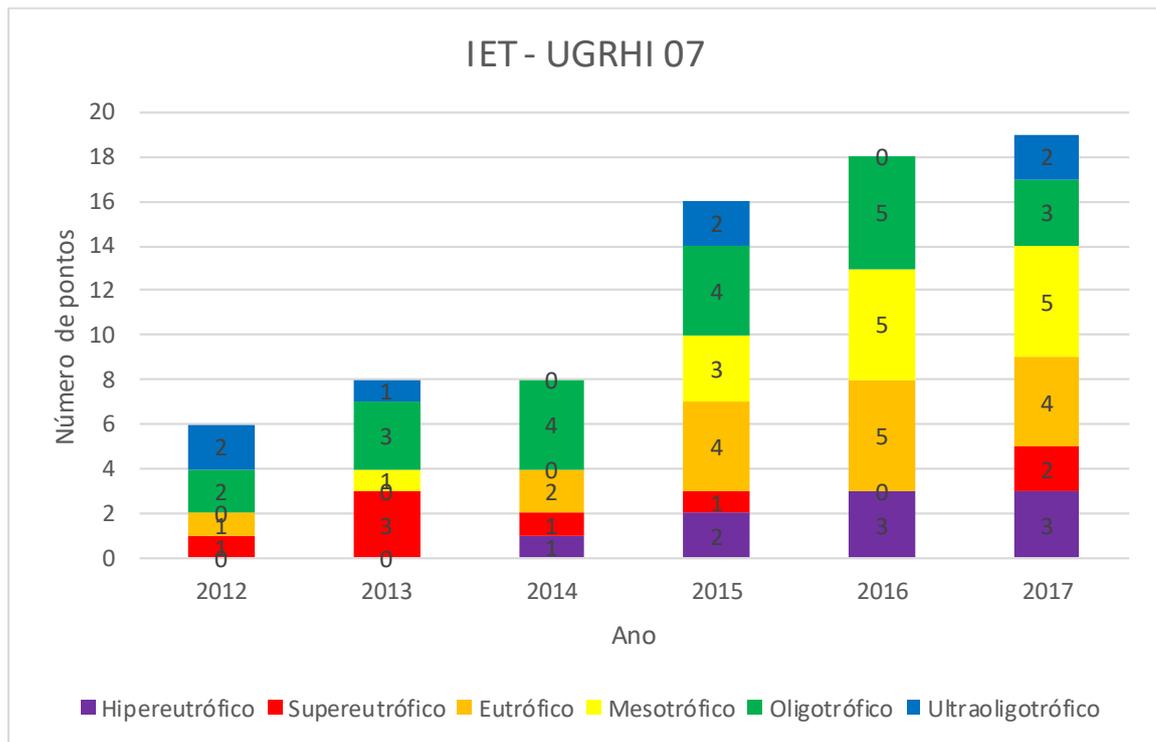
Figura 62 – Número de pontos e classificação do IVA na UGRHI 07 no período 2012-2017.

Relativamente à toxicidade, no mesmo ano e em 9 pontos amostrados para este parâmetro, foi verificada a ausência de efeito tóxico na maioria dos pontos (62%), mas, entretanto, em 9% verificou-se a existência de efeito agudo, a maior percentagem encontrada em todas as regiões do Estado de São Paulo (CETESB, 2018b).

Em 2017 o IET foi calculado em 19 pontos da UGRHI 07, tendo-se obtido as classificações predominantes do estado trófico de “Mesotrófico” (26% dos pontos) e “Eutrófico” (21% dos pontos). Nesta região assinala-se estado “Hipereutrófico” nos rio Catarina Moraes (São Vicente), ribeirão Santo Amaro (Guarujá) e rio Piaçaguera (Cubatão), o que se relaciona nos dois primeiros casos com a poluição por esgotos domésticos e no último caso pela influência da atividade industrial, especialmente empresas de fertilizantes, nas concentrações de fósforo total (CETESB, 2018b).

A evolução no índice desde 2012 apresenta-se na Figura 63. Verifica-se que o número de pontos para os quais foi calculado o IET variou de forma importante

neste período, de 6 em 2012 para 19 em 2017. Considerando os pontos com valores em todo o período, não se observa uma variação importante na classificação, com a exceção do rio Piaçaguera, para o qual se observa uma tendência de degradação, partindo de uma classificação de estado “Eutrófico” em 2012 para estado “Hipereutrófico” em 2017 (CETESB, 2018b).



Fonte: CETESB (2018b)

Figura 63 – Número de pontos e classificação do IET na UGRHI 07 no período 2012-2017.

No âmbito do monitoramento da qualidade das águas superficiais interiores, a CETESB realiza ainda o registro de eventos de mortandades de peixes. No ano de 2017 verificaram-se 2 eventos deste tipo na UGRHI 07 (CETESB, 2018b).

A qualidade da água em rios e córregos da região repercute-se na **balneabilidade das praias**. Registram-se na região 89 praias, 1 de água doce, no município de Cubatão (situada no rio Perequê, no Parque Ecológico do Perequê), e 88 litorâneas, distribuídas pelos municípios de Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe. Entretanto, apenas uma parte das praias é monitorada, situação que penaliza especialmente os municípios

com maior número de praias, notadamente Guarujá e Peruíbe, nos quais a maioria das praias permanece sem monitoramento (cf. Quadro 35).

Quadro 35 – Resumo da rede de monitoramento da balneabilidade na UGRHI 07 em 2017.

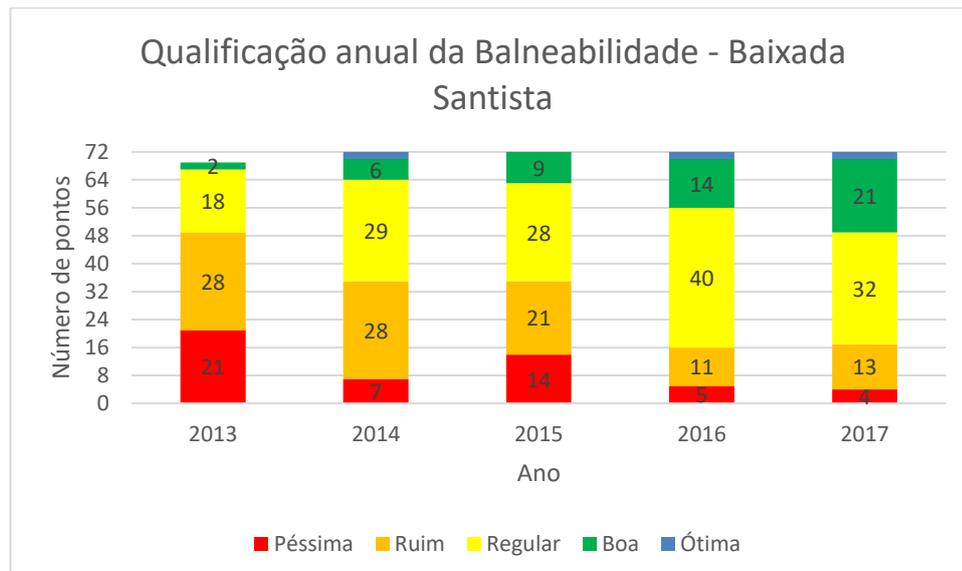
Município	Número total de praias	Pontos da rede de monitoramento	Número de praias monitoradas	Porcentagem de praias monitoradas
Bertioga	7	9	4	57%
Cubatão	1*	1	1	100%
Guarujá	20	12	8	40%
Santos	6	7	6	100%
São Vicente	6	6	6	100%
Praia Grande	12	12	12	100%
Mongaguá	7	7	7	100%
Itanhaém	12	12	12	100%
Peruíbe	18	6	6	33%
UGRHI 07	89	72	62	70%

Nota: * praia de água doce.

Fonte: CETESB (2018c) com cálculos próprios.

O monitoramento da qualidade da água das praias é feito semanalmente para o parâmetro enterococos, por forma a avaliar a qualidade face aos padrões na Resolução CONAMA n.º 274/2000. A classificação Imprópria resulta também da ocorrência de circunstâncias que desaconselham a recreação de contato primário como: presença de óleo, maré vermelha, floração de algas potencialmente tóxica ou surtos de doenças de veiculação hídrica (CETESB, 2018c).

A Figura 64 apresenta a evolução da qualificação anual das praias da região no período 2013-2017, efetuada com base em essa classificação, considerando os resultados obtidos ao longo de cada ano.



Notas: Qualificação Ótima = classificação Excelente em 100% do ano; qualificação Boa = classificação Própria em 100% do ano exceto quando Excelente; qualificação Regular = classificação Imprópria em até 25% do ano; qualificação Ruim = classificação Imprópria entre 25 e 50% do ano; qualificação Péssima = classificação Imprópria em mais de 50% do ano.

Fonte: CBH-BS (2018).

Figura 64 – Evolução da qualificação anual das praias da UGRHI 07 no período 2013-2017.

A figura evidencia nos últimos anos uma tendência de crescimento das qualificações associadas ao predomínio da condição Própria das águas balneares, notadamente a Boa ou Regular, face a aquelas associadas à condição Imprópria (Ruim ou Péssima). Contudo, o percentual atingido pelas qualificações Ótima e Boa indica que em 2017 apenas 32% das praias apresentaram-se Próprias o ano todo.

Dentro da região, a situação dos vários municípios é, no geral, distinta: as piores qualificações são encontradas nos municípios de Santos (todos os pontos qualificadas como Ruim) e São Vicente (metade dos pontos qualificados com Péssima), sendo as melhores encontradas em Itanhaém e Bertioga (com 89% e 92% dos pontos com classificação Própria o ano todo) (CETESB, 2018c).

A evolução relativamente favorável da balneabilidade das praias da região nos últimos anos tem sido relacionada principalmente com a redução na quantidade anual de chuvas, sendo de referir também a melhora ocorrida nos serviços de saneamento (CETESB, 2018c).

A balneabilidade das praias relaciona-se com a qualidade dos rios e com o saneamento dos municípios, notadamente a coleta, tratamento e disposição dos efluentes domésticos.

Para acompanhamento da condição de balneabilidade das praias, a CETESB efetua o monitoramento dos cursos de água afluentes às praias, com frequência semestral, determinando o parâmetro *Escherichia coli*, face ao padrão definido pelo enquadramento em classe 2 destes corpos de água (Decreto Estadual n.º 10.755/77), considerando o limite de 600 UFC/100 ml para águas doces de classe 2, conforme Resolução CONAMA n.º 357/05 e Decisão de Diretoria n.º 112/2013/E de 09/04/2013 (CETESB, 2018c). No caso do município de Santos esse monitoramento inclui canais de drenagem pluvial que afluem às praias, destinados a evitar enchentes, e controlados por comportas que são abertas aquando de chuvas fortes ou ressacas marítimas significativas.

Em 2017 foram assim monitorados 368 cursos de água na Baixada Santista, obtendo-se uma porcentagem média de atendimento anual ao padrão de qualidade (considerando todos os municípios da região) de 30%, com as situações de pior atendimento a verificarem-se nos municípios de Santos, Praia Grande (com 0% de atendimento anual) e São Vicente (com 7% de atendimento anual) (CETESB, 2018c).

No que se refere ao saneamento dos municípios, importa referir que, se bem que os emissários submarinos são importantes para o afastamento dos esgotos das praias, os efluentes assim lançados não são tratados, mas apenas sujeitos, como referido, a um pré-tratamento (CETESB, 2018c). Nos municípios mais populosos na região, Santos, São Vicente e Praia Grande, tende a verificar-se uma grande discrepância entre o nível de atendimento na coleta de esgoto, de 73 a 98%, e o nível de atendimento de tratamento de esgoto, de 0 a 18% (CETESB, 2018a).

Nas águas costeiras da região assinalam-se as descargas em emissários submarinos de Estações de Pré-condicionamento (EPC) operadas pela empresa SABESP (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016):

- EPC Vila Zilda (emissário de Guarujá, 1998);
- Emissário Forte (emissário de Praia Grande, 1998);
- Emissário Tupi (emissário de Praia Grande, 1998);
- EPC Caiçara (emissário de Praia Grande, 2010);
- EPC Santos (emissário de Santos, 1979).

É de assinalar ainda a descarga da ETE Vicente de Carvalho (município de Guarujá) com descarga no estuário de Santos.

De forma geral os efluentes lançados pelos emissários são sujeitos a um pré-condicionamento consistindo em etapas de gradeamento, remoção de areia, peneiramento e desinfecção por cloro. O emissário que atende maior população é o de Santos (população máxima de cerca de 1.332.100 habitantes). O monitoramento efetuado pela CETESB desde 2002 a 2007 neste emissário evidencia a ocorrência de eutrofização e redução do teor de oxigênio dissolvido na baía de Santos, um meio em que a dispersão dos efluentes é desfavorável (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016).

As baías de Santos e de São Vicente sobressaem como áreas de relativamente pior balneabilidade das águas. Para além das cargas poluentes que aí afluem, esta situação é gerada pelas condições de menor exposição ao oceano que na costa adjacente, causando uma menor renovação da água (CETESB, 2018a). Devido a essa situação, a qualidade das águas costeiras das baías é relativamente mais influenciada pela qualidade dos rios que aí afluem que as áreas costeiras adjacentes.

A balneabilidade das praias na região tem sido também relacionada com a ocorrência de chuvas, por via da poluição difusa relacionada ao arraste de lixo, esgoto e outros detritos depositados no solo ou ligados clandestinamente à rede de drenagem pluvial. De forma geral verifica-se coincidência de menores índices de praias classificadas como próprias com anos com maior intensidade de precipitação (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016).

Paralelamente, assinalam-se também os terminais portuários da região como emissores de poluentes para as águas, realçando-se principalmente os seguintes (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016):

- Nitrogênio, presente em efluentes de 75% (9) dos terminais;
- Manganês, presente em efluentes de 75% (9) terminais;
- Fenóis, presente em efluentes de 75% (9) terminais;
- Fluoreto, presente em efluentes de 67% (8) terminais;
- Zinco, presente em efluentes de 67% (8) terminais.

Aos terminais associa-se também a potencial poluição das águas devido a dragagens de manutenção de canais de navegação, como no Canal de Piaçaguera e Canal de Santos (CETESB, 2018a).

A **qualidade das águas costeiras** é avaliada, face a outros usos que não o banhar, desde 2010 através da rede de monitoramento das águas salinas e salobras da CETESB, a qual compreende (em 2017) 34 pontos de amostragem na Baixada Santista (em todos os municípios exceto Mongaguá). Estes pontos foram definidos em função de pontos monitorados no período 2005-2009 e de usos e atividades potencialmente poluidoras, notadamente, pela proximidade à foz dos principais rios litorâneos e às saídas de emissários submarinos (VM Engenharia de Recursos Hídricos & FIPAI, 2016; CETESB, 2018a): 7 pontos no município de Santos, 6 pontos no município de Bertioga, 4 pontos nos municípios de Guarujá, Praia Grande, Peruíbe, 3 pontos nos municípios de Cubatão, São Vicente, Itanhaém.

As áreas monitoradas pela rede de qualidade das águas costeiras na Baixada Santista compreendem:

- Áreas marinhas próximas à foz dos rios: rios Itaguapé (Bertioga), Itanhaém (Itanhaém) e Preto (Peruíbe);
- Áreas marinhas: emissários do Guarujá, de Santos e de Praia Grande (municípios com o mesmo nome);
- Áreas estuarinas: canais de Bertioga, de Santos, de Piaçaguera e de São Vicente (respetivamente, nos municípios de Bertioga, Santos, Cubatão e São Vicente).

A qualidade das águas costeiras para além da balneabilidade é regida pela Resolução CONAMA n.º 357/05 que define as classes de água, seus usos e padrões de qualidade para os principais poluentes, aplicando-se a águas salinas e salobras (CETESB, 2018a).

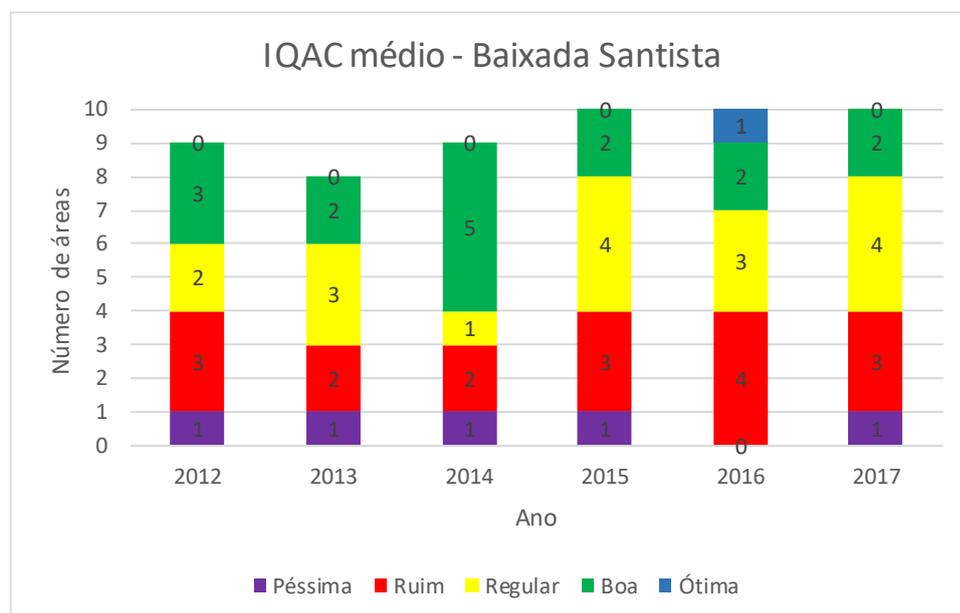
Uma vez que não se encontra aprovado o enquadramento das águas salinas e salobras, estas devem ser consideradas de classe 1, destinando-se a: recreação de contato primário, proteção das comunidades aquáticas, aquicultura e atividade de pesca e, sendo águas salobras, também ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado e irrigação (de hortaliças, de frutas e de parques, com os termos da resolução CONAMA n.º 357/05).

No monitoramento da qualidade das águas costeira utiliza-se o Índice de Qualidade de Água Costeira (IQAC) e o Índice de Estado Trófico Costeiro (IETC).

O IQAC é composto a partir da ponderação da abrangência, frequência e amplitude da desconformidade face ao padrão da classe 1 considerado pela

Resolução CONAMA n.º 357/05, empregando metodologia elaborada pelo CCME – *Canadian Council of Ministers of the Environment* ao monitoramento dos seguintes parâmetros: pH, Oxigênio dissolvido, Fósforo total, Carbono orgânico total, Nitrogênio amoniacal, Fenóis totais, Clorofila a, Enterococos, Coliformes termotolerantes (CETESB, 2018a).

Apresentam-se na Figura 65 os resultados obtidos para o IQAC para os últimos anos. Dessa evolução não se nota uma alteração significativa da qualidade das águas costeiras da Baixada Santista no período 2012-2017, sendo que cerca de metade das áreas apresenta classificação Ruim ou Péssima. As piores classificações são obtidas geralmente nas áreas estuarinas, principalmente canais de Piaçaguera (única área com classificação Péssima em 2017) e de São Vicente (classificação Péssima entre 2013 e 2015), sendo de realçar também as classificações desfavoráveis na área do emissário de Santos (classificação Péssima em 2012 e Ruim entre 2014 e 2017). A área com classificação mais favorável é a da foz do rio Itaguará, sempre com classificação Boa ou Ótima (em 2016).



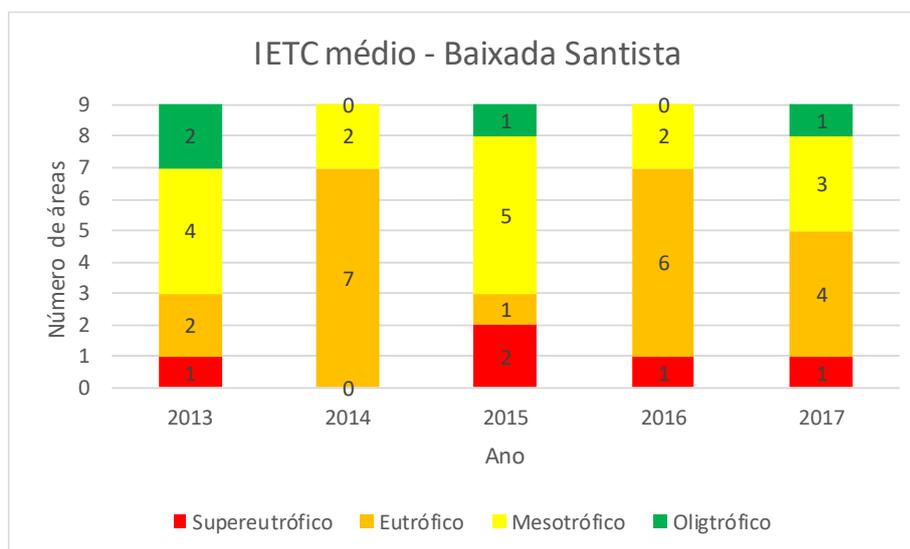
Notas: Classificação Ótima = $IQAC \geq 95$; classificação Boa = $80 \leq IQAC < 95$; classificação Regular = $65 \leq IQAC < 80$; classificação Ruim = $45 \leq IQAC < 65$; classificação Péssima = $IQAC < 45$.

Fonte: CETESB (2018a).

Figura 65 – Evolução do IQAC médio em áreas monitoradas da UGRHI 07 no período 2012-2017.

As desconformidades face ao padrão da classe 1 da Resolução CONAMA n.º 357/05 em 2017 afetaram principalmente os parâmetros oxigênio dissolvido, carbono orgânico total, nitrogênio amoniacal, fósforo e clorofila a.

O IETC é determinado a partir do monitoramento do parâmetro Clorofila a, estabelecendo-se 4 classes de estado trófico (oligotrófico / mesotrófico / eutrófico e supereutrófico) com limites definidos para ambientes marinhos e estuarinos. Os valores de IETC obtidos nas áreas monitoradas da Baixada Santista são apresentados na Figura 66 (CETESB, 2018a). Dessa figura ressalta que, em 2017, cerca de metade das áreas monitoradas apresenta condições eutróficas, sendo que a variação desde 2013 não foi, em geral, significativa. Uma vez que a área do Canal de Piaçaguera não foi incluída nos resultados (devido a monitoramento só se iniciar em 2014), essa classificação abrange principalmente a área do emissário de Santos (cujo estado foi classificado quase sempre como Supereutrófico) mas também o Canal de Bertioga e as áreas dos emissários do Guarujá e da Praia Grande e da foz dos rios Itanhaém e Preto, notando-se, neste último caso, uma tendência de piora. Esta classificação do estado trófico tem sido relacionada com a poluição com efluentes domésticos e de origem industrial e portuária, bem como, com a influência da poluição difusa resultante dos eventos de chuva (CETESB, 2018a).



Notas: Classificação ambiente marinho: Oligotrófico = Clorofila a ($\mu\text{g/L}$) < 1,00; Mesotrófico = 1,00 < Clorofila a ($\mu\text{g/L}$) < 2,50; Eutrófico = 2,50 < Clorofila a ($\mu\text{g/L}$) < 5,00; Supereutrófico = Clorofila a ($\mu\text{g/L}$) > 5,00. Classificação ambiente estuarino: Oligotrófico = Clorofila a ($\mu\text{g/L}$) < 3,00; Mesotrófico = 3,00 < Clorofila a ($\mu\text{g/L}$) < 10,00; Eutrófico = 10,00 < Clorofila a ($\mu\text{g/L}$) < 30,00; Supereutrófico = Clorofila a ($\mu\text{g/L}$) > 30,00.

Fonte: CETESB (2018a)

Figura 66 – Evolução do IETC médio em áreas monitoradas da UGRHI 07 no período 2012-2017.

Paralelamente ao monitoramento da qualidade da água, é feita também amostragem da qualidade dos sedimentos superficiais nos pontos coincidentes com a amostragem de qualidade das águas costeiras, determinando-se variáveis físicas, químicas, microbiológicas e ecotoxicológicas.

Não existindo padrões de qualidade para sedimentos na legislação brasileira, o monitoramento é feito face a valores limite estabelecidos na legislação canadense, para metais e HPAs, ou a valores de referência históricos, para nutrientes, adotados pela CETESB.

As amostragens efetuadas em 2017 na Baixada Santista evidenciam situações de contaminação de sedimentos com metais, principalmente arsênio, chumbo e cobre, e HPAs nos canais do estuário de Santos, associados a sedimentos de granulometria fina e a concentrações também geralmente elevadas de nutrientes, situações persistentes nestes locais desde o início da monitorização em 2010.

Nos mesmos locais, bem como nas áreas próximas aos emissários, registram-se ainda problemas de contaminação microbiológica nos sedimentos. Junto à foz dos rios Itanhaém e Preto assinalam-se também concentrações elevadas de nutrientes.

Apesar das situações de contaminação em todas as áreas, não se detectou toxicidade para a vida aquática, revelando que os contaminantes, em particular os metais, não estão biodisponíveis (CETESB, 2018a).

V.2.3.1.2. Erosão costeira

A classificação do risco de erosão costeira efetuada em 2017 baseada na presença de diversos indicadores concluiu que cerca de 65,2% do setor costeiro da Baixada Santista apresentava risco muito alto (39,1%) a alto (26,1%), sendo que apenas 8,7% apresentava risco baixo (IG, 2017).

Face a avaliação anterior realizada em 2007, em que 66,7% das praias se classificavam com risco à erosão costeira muito alto ou alto, verifica-se que 1 praia na região aumentou seu grau de risco de médio para alto (Enseada-Bertioga, município de Bertioga), mas 3 praias no município de Guarujá reduziram seu grau de risco de muito alto para alto (Souza, 2009). Duas novas praias em Guarujá foram pela primeira vez classificadas em 2017 com risco à erosão costeira médio,

justificando a redução do percentual das praias com risco muito alto ou alto (IG, 2017).

As situações de risco muito alto e alto à erosão costeira estão relacionadas, muitas vezes, com ocupações da zona costeira para urbanização (Tessler *et al.*, 2006).

V.2.3.1.3. Solos

Quanto aos solos, assinala-se na Baixada Santista a ocorrência de **áreas contaminadas**. Existiam, em 2017, 260 áreas contaminadas na região, a maioria das quais localizadas nos municípios de Santos (37%) e Cubatão (17%). 66% destas áreas são relacionadas à atividade de postos de combustível, seguindo-se 14% (38 áreas) relativas à atividade industrial e 12% relativas à atividade comercial (31 áreas) (cf. Figura 67). No Estado de São Paulo verificava-se, no mesmo ano, uma maior predominância dos postos de combustível (72% dos registros) e indústria (19% dos registros) e menor importância do setor do comércio (apenas 5% dos registros).

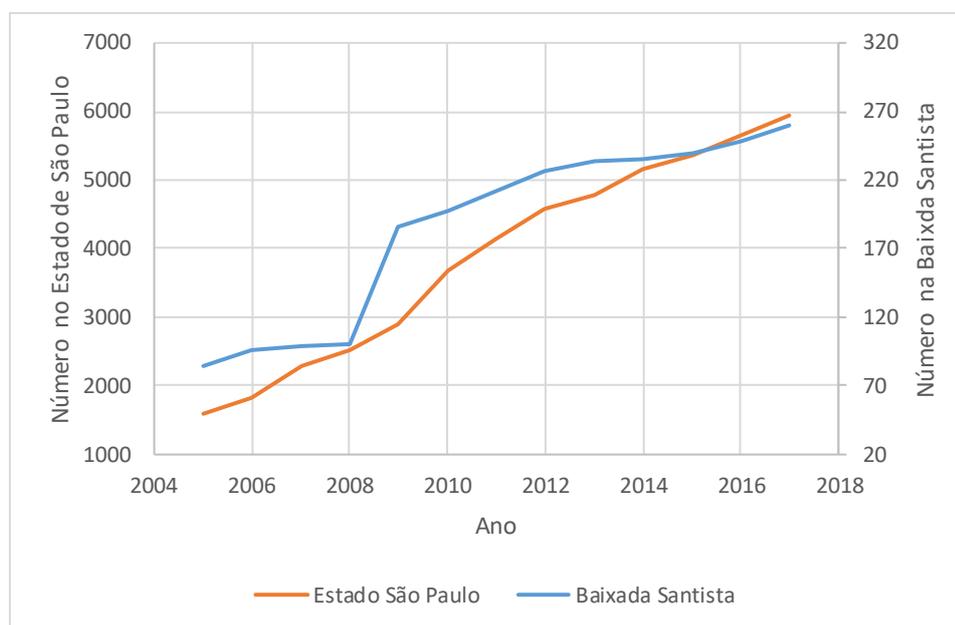


Fonte: CETESB (2018d).

Figura 67 – Distribuição das áreas contaminadas cadastradas em 2017 na Baixada Santista por tipo de atividade.

A evolução desde 2005 mostra um aumento, desde o valor de 84 registros, tendência semelhante à verificada para o Estado de São Paulo (cf. Figura 68), o que se relaciona em grande parte à obrigatoriedade de licenciamento da atividade de posto de combustível (no seguimento da Resolução CONAMA nº 273/2000) e da avaliação do passivo ambiental decorrente. Entretanto, entre 2012 e 2015, o número de registros manteve-se aproximadamente constante, no valor próximo de 240 registros, enquanto no total do Estado mantém-se o ritmo do crescimento dos anos anteriores. Desde 2015 verifica-se nova tendência de subida.

A distribuição por atividade na Baixada Santista em 2005 revelava um menor predomínio dos postos de combustível (42% dos registros), seguindo-se os registros relacionados a indústria (33%) e aos resíduos (13%). De notar que a porcentagem de áreas contaminadas relacionadas à atividade de comércio era 12%, revelando que o número de áreas contaminadas neste setor aumentou proporcionalmente ao total de todos os setores no período 2005-2017 (CETESB, 2018d).



Fonte: São Paulo (2017), CETESB (2018d) com cálculos próprios.

Figura 68 – Evolução das áreas contaminadas na Baixada Santista e no Estado de São Paulo cadastradas entre 2005 e 2015.

V.2.3.1.4. Emergências químicas

A qualidade de águas e solos relaciona-se também com a ocorrência de **emergências químicas**, referentes a derrames e vazamentos ocasionados por acidentes nas atividades de produção, transporte, manipulação e armazenamento de produtos químicos. Os registros de atendimento pela CETESB indicam, para o período 2005-2018⁷, a ocorrência de 483 situações em que foi constatada a situação de emergência nos municípios da Baixada Santista (CETESB, 2018e).

Estas ocorrências identificadas distribuem-se por município e por atividade geradora conforme o Quadro 36 e o Quadro 37. O município de Mongaguá não teve ocorrências. No Quadro 38 apresentam-se os valores totais para a região Metropolitana da Baixada Santista.

Quadro 36 – Ocorrência de emergências químicas constatadas pela CETESB no período 2005-2018 por atividade geradora, nos municípios de Bertioga, Guarujá, Santos e Cubatão

Atividade geradora	Município			
	Bertioga	Guarujá	Santos	Cubatão
Transporte rodoviário	8	20	54	69
Transporte ferroviário	0	1	2	2
Transporte por duto	0	0	6	3
Transporte aquaviário	1	31	57	1
Mancha órfã*	0	5	40	1
Armazenamento	0	3	35	4
Indústria	1	1	3	11
Postos e sistemas retalhistas de combustíveis	0	0	9	2
Descarte	1	2	7	5
Outras**	2	6	22	5

⁷ Neste último ano consideraram-se registros parciais, consultados em 13-11-2018.

Atividade geradora	Município			
	Bertioga	Guarujá	Santos	Cubatão
Não identificada	0	0	4	4
Total	13 (3%)	69 (14%)	239 (49%)	107 (22%)

Nota: * Manchas de óleo que aparecem na superfície do mar ou de outros corpos de água e cuja origem não foi identificada; ** A categoria "Outras" inclui: outras atividades (estabelecimentos comerciais, empresas, aterros sanitários, laboratórios de instituições de ensino e outras que não se enquadram nas demais atividades)
Fonte: CETESB (2018e) com cálculos próprios.

Quadro 37 – Ocorrência de emergências químicas constatadas pela CETESB no período 2005-2018 por atividade geradora, nos municípios de São Vicente, Praia Grande, Itanhaém e Peruíbe

Atividade geradora	Município			
	São Vicente	Praia Grande	Itanhaém	Peruíbe
Transporte rodoviário	7	2	5	3
Transporte ferroviário	11	2	0	0
Transporte por duto	1	0	0	0
Transporte aquaviário	2	0	0	0
Mancha órfã*	1	0	0	0
Armazenamento	1	0	0	0
Indústria	2	0	1	0
Postos e sistemas retalhistas de combustíveis	2	1	1	0
Descarte	5	1	1	0
Outras**	1	2	2	0
Não identificada	1	0	0	0
Total	34 (7%)	8 (2%)	10 (2%)	3 (1%)

Nota: * Manchas de óleo que aparecem na superfície do mar ou de outros corpos de água e cuja origem não foi identificada; ** A categoria "Outras" inclui: outras atividades (estabelecimentos comerciais, empresas, aterros sanitários, laboratórios de instituições de ensino e outras que não se enquadram nas demais atividades)
Fonte: CETESB (2018e) com cálculos próprios.

Quadro 38 – Ocorrência de emergências químicas constatadas pela CETESB no período 2005-2018 por atividade geradora, na região da Baixada Santista

Atividade geradora	Região metropolitana da Baixada Santista	
	N.º	%
Transporte rodoviário	168	35
Transporte ferroviário	18	4
Transporte por duto	10	2
Transporte aquaviário	92	19
Mancha órfã*	47	10
Armazenamento	43	9
Indústria	19	4
Postos e sistemas retalhistas de combustíveis	15	3
Descarte	22	5
Outras**	40	8
Não identificada	9	2
Total	483	100

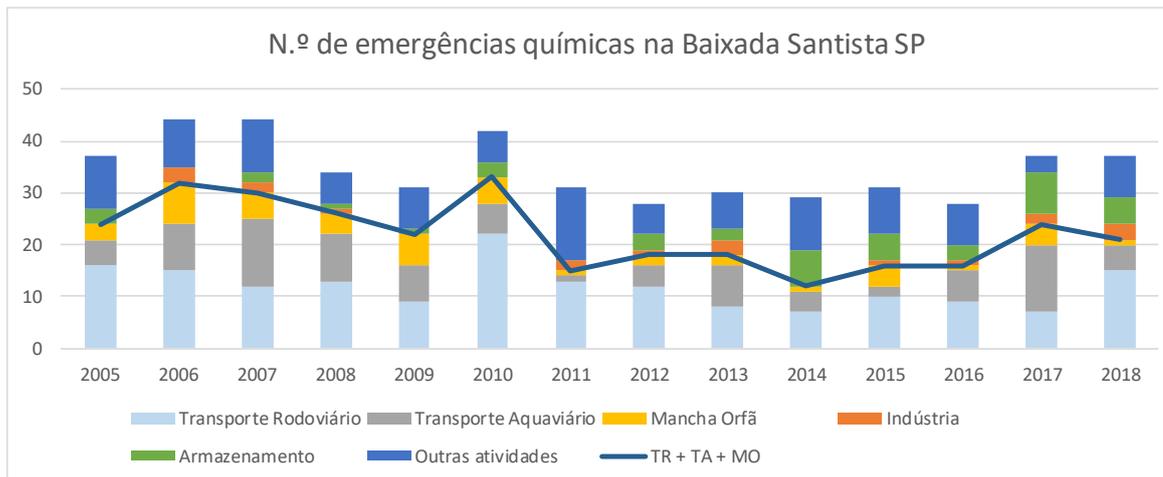
Nota: * Manchas de óleo que aparecem na superfície do mar ou de outros corpos de água e cuja origem não foi identificada; ** A categoria "Outras" inclui: outras atividades (estabelecimentos comerciais, empresas, aterros sanitários, laboratórios de instituições de ensino e outras que não se enquadram nas demais atividades)
Fonte: CETESB (2018e) com cálculos próprios.

Verifica-se uma maior ocorrência de emergências químicas nos municípios de Santos (49% do total de ocorrências da Baixada Santista) e Cubatão (22%). Nestes municípios, as principais atividades geradoras de ocorrências são o transporte rodoviário (23% das ocorrências em Santos e 64% das ocorrências em Cubatão), o transporte aquaviário e a mancha órfã (24% e 17% das ocorrências, respectivamente, em Santos) e a indústria (10% das ocorrências no Cubatão).

Considerando toda a região da Baixada Santista, 35% das ocorrências têm como atividade geradora o transporte rodoviário, 19% o transporte aquaviário e 10% a mancha órfã.

As ocorrências na região da Baixada Santista distribuem-se nos vários anos e por atividade geradora conforme apresentado na Figura 69. Verifica-se uma média

anual de 35 ocorrências, com uma variação anual entre um mínimo de 28 em 2012 e 2016 e um máximo de 44 em 2006 e 2007. Quanto à atividade geradora assinala-se a presença, em todos os anos, do transporte rodoviário, como a atividade causando o maior número de ocorrências (35% em média).



Nota: A categoria "Outras" inclui: Transporte ferroviário, Transporte por duto, Postos e sistemas retalhistas de combustíveis, Descarte, outras atividades (estabelecimentos comerciais, empresas, aterros sanitários, laboratórios de instituições de ensino e outras que não se enquadram nas demais atividades) e atividade não identificada; TR + TA + MO = Transporte rodoviário, transporte aquaviário e mancha órfã.

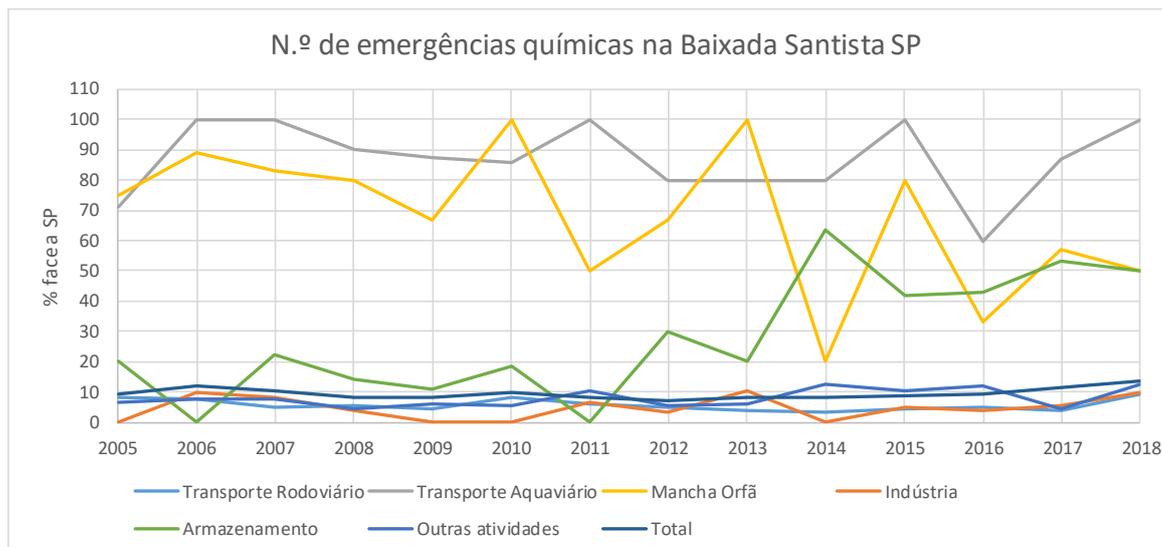
Fonte: CETESB (2018e) com cálculos próprios.

Figura 69 – Número de emergências químicas constatadas na Baixa Santista por atividade geradora no período 2005 – 2018.

Verifica-se a incidência geralmente permanente e dominante ao longo período analisado de emergências causadas pelo transporte rodoviário e aquaviário e pela mancha órfã. Em conjunto estas atividades representam entre 41 e 79% das ocorrências totais na região no período 2005-2018.

A evolução do número total de emergências relacionadas a estas atividades evidencia uma ligeira tendência de descida destas situações no período analisado.

A evolução do número de emergências na região face ao número de emergências assinaladas para o Estado de São Paulo (cf. Figura 70), revela que a atividade de transporte aquaviário e a mancha órfã são representativas no panorama estadual, representando mais de 60% e de 20% das ocorrências no Estado, respetivamente, e podendo atingir os 100% em alguns anos (situação mais frequente no caso do transporte aquaviário). Desde 2012 a atividade de armazenamento também tem representado consistentemente mais de 20% das ocorrências no Estado, com máximo de 64% em 2014.



Nota: A categoria "Outras" inclui: Transporte ferroviário, Postos e sistemas retalhistas de combustíveis, Indústria, Descarte e outras atividades (estabelecimentos comerciais, empresas, aterros sanitários, laboratórios de instituições de ensino e outras que não se enquadram nas demais atividades)

Fonte: CETESB (2018e) com cálculos próprios.

Figura 70 – Número de emergências químicas constatadas na Baixada Santista por atividade geradora face ao total do Estado de São Paulo no período 2005 – 2018.

No Quadro 39 apresentam-se as principais ocorrências envolvendo incidentes de poluição por óleo (de 2005 a 2014) que geraram maiores impactos socioambientais na região da Baixada Santista, indicando a fonte ou causa geradora do vazamento, o volume vazado e as áreas atingidas. Antes desta data, destaca-se o acidente de rompimento de oleoduto seguido de incêndio em Vila Socó, ocorrido em fevereiro de 1984, considerado o acidente mais grave ocorrido na região, que provocou a poluição de mangue e córrego, bem como a destruição de diversas residências e muitas vítimas mortais neste bairro do Cubatão.

Quadro 39 – Principais ocorrências envolvendo incidentes de poluição por óleo na área de abrangência do plano de área do porto de Santos e região (2005-2014)

Fonte	Data	Local	Vol. vazado	Áreas atingidas
Rebocador Pegasus Naufrágio após colidir com objeto submerso	mai/2007	Santos	~1,5 m ³ de óleo diesel marítimo	Estuário de Santos, estruturas portuárias, Ilha Diana e mangue.

Fonte	Data	Local	Vol. vazado	Áreas atingidas
Navio cargueiro Rio Blanco Falha na praça de máquinas, vazamento durante abastecimento seguido de incêndio a bordo.	fev/2008	Santos	~ 2 m ³ de bunker	Canal de Santos, estruturas portuárias e três vítimas fatais
Fortes Chuvas Transbordamento das bacias de efluentes da RPBC e de terminais terrestres de óleo combustível	fev/mar 2013	Cubatão	Não estimado de mistura oleosa	Rio Cubatão, estuário de Santos e vegetação ribeirinha
Acidente ferroviário Colisão entre trem e caminhão-tanque	set/2014	Guarujá	10 m ³ de óleo diesel marítimo	Córrego urbano, Canal de Santos e estruturas portuárias.

Fonte: CODESP (2015).

V.2.3.1.5. Qualidade do ar

Na Baixada Santista localiza-se uma das áreas mais críticas relativamente à qualidade do ar, notadamente a área industrial do Cubatão, devido à concentração de fontes de poluição industriais. Nessa área ressaltam como mais preocupantes as altas concentrações de material particulado, que, apesar de terem caído significativamente nos anos 80 e 90, ainda se mantêm acima dos padrões de qualidade do ar. Também de assinalar as concentrações de SO₂, que violam em algumas ocasiões o padrão diário de qualidade do ar para este poluente, sendo que para além da saúde pública há também potencial afetação da vegetação local (CETESB, 2018f).

Esta área tem sido alvo de planos de controle, sendo que novas ações se preveem no Plano de Redução de Emissão de Fontes Estacionárias (PREFE) (CETESB, 2018f).

As condições meteorológicas determinam as condições de dispersão de poluentes primários e as condições de formação de poluentes secundários. Em particular, sazonalmente verifica-se uma tendência de piora da qualidade do ar quanto aos parâmetros monóxido de carbono, material particulado e dióxido de enxofre no inverno, quando as condições meteorológicas de estiagem são mais desfavoráveis à dispersão de poluentes primários. Entretanto, no que respeita ao ozônio assinalam-se maiores concentrações na primavera e verão, em especial na transição entre os períodos seco e chuvoso (meses de setembro e outubro), por ser um poluente secundário que se forma sob ação da radiação solar (CETESB, 2018f).

A qualidade do ar é avaliada face aos padrões de qualidade do ar estabelecidos pelo Decreto Estadual n.º 59.113 de 23/04/2013 para os poluentes partículas inaláveis (MP10), partículas inaláveis finas (MP2,5), dióxido de enxofre, dióxido de nitrogênio, fumaça, partículas totais em suspensão e chumbo, considerando tanto longos períodos de exposição (normalmente médias anuais) quanto curto tempo de exposição (menor ou igual a 24 horas). O mesmo decreto estabelece também critérios de qualidade do ar para a declaração, havendo previsão de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão de poluentes, dos estados de Atenção, Alerta e Emergência (CETESB, 2018f).

A Resolução CONAMA n.º 03, de 28/06/1990 estabelece os padrões nacionais de qualidade do ar para os poluentes partículas totais em suspensão, partículas inaláveis, fumaça, dióxido de enxofre, dióxido de nitrogênio, monóxido de carbono e ozônio, bem como critérios para episódios críticos de poluição do ar.

Os resultados do monitoramento de curto prazo da qualidade do ar são considerados no cálculo de um índice de qualidade do ar, com base nos padrões estabelecidos no Decreto Estadual n.º 59.113/2013 e considerando os efeitos dos poluentes para a saúde, do qual decorre uma classificação entre “Péssima” e “Boa” (CETESB, 2018f).

Na Baixada Santista o monitoramento da qualidade do ar é efetuado em estações da rede automática e da rede manual, que se localizam nos municípios do Cubatão, Santos e Guarujá, conforme se apresenta no Quadro 40.

Quadro 40 – Resumo da rede de monitoramento da qualidade do ar na UGRHI 07 em 2017.

Município	Pontos da Rede Automática*	Pontos da Rede Manual**
Cubatão	3	1
Santos	2	-
Guarujá	-	1
UGRHI 07	5	2

Nota: * Cubatão – Centro, Cubatão – Vale do Mogi, Cubatão – Vila Parisi, Santos, Santos – Ponta da Praia; ** Cubatão – Vila Parisi, Guarujá – Vicente de Carvalho.

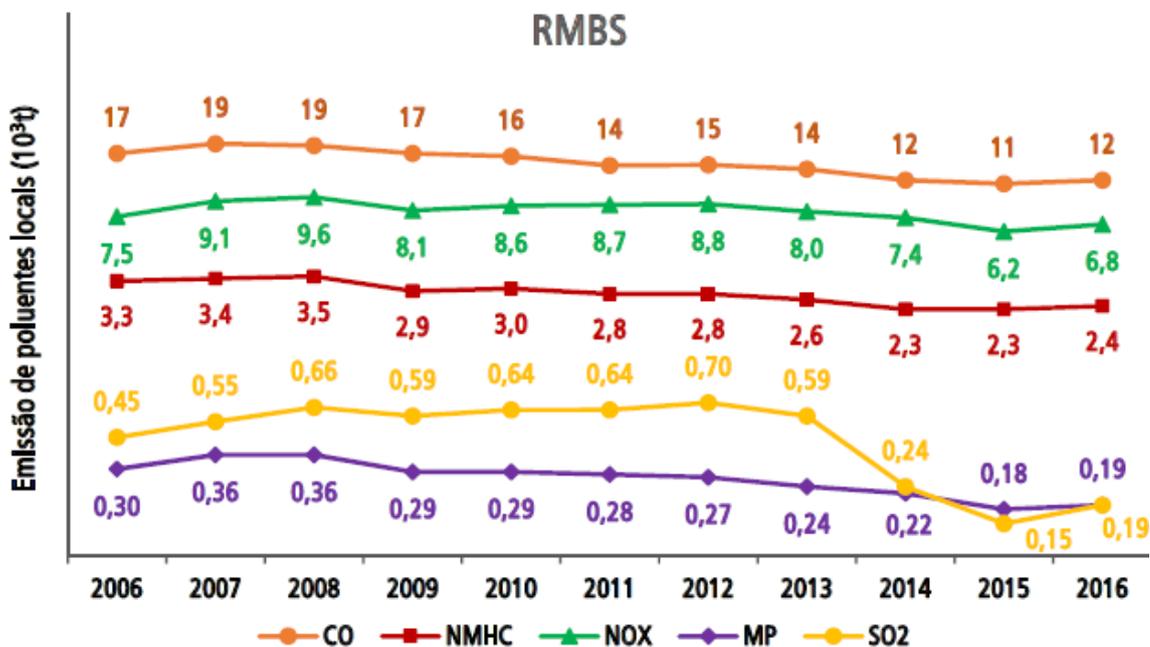
Fonte: CETESB (2018f) com cálculos próprios.

A maioria das estações de monitoramento localiza-se nos municípios de Cubatão e de Santos, onde se encontram as principais fontes de poluição atmosférica: no Cubatão realçam-se as indústrias do setor petroquímico, siderúrgico e de fertilizantes e em Santos existe grande concentração de população, gerando tráfego rodoviário, bem como intensa atividade portuária.

Como referido anteriormente, o Cubatão tem sido conhecido desde há várias décadas por problemas sérios de poluição atmosférica, decorrentes das elevadas emissões industriais de poluentes em conjunto com topografia acidentada e ocorrência de condições meteorológicas particularmente desfavoráveis à dispersão de poluentes (CETESB, 2018f).

Na Figura 71 apresenta-se a evolução das **emissões de poluentes veiculares** na região metropolitana da Baixada Santista (RMBS) entre os anos de 2006 e 2016. Neste período verifica-se uma tendência geral de queda, semelhante à verificada no Estado de São Paulo, a qual se relaciona com a incorporação na frota em crescimento de veículos com novas tecnologias em substituição de veículos antigos, mais poluidores. A queda acentuada da emissão de SO₂ em 2014 resulta da alteração do teor de enxofre do diesel a partir de 2013 e da gasolina a partir de 2014.

Entretanto, na Baixada Santista verifica-se um aumento de emissões em 2016 relativamente a 2015, invertendo a tendência de queda até então, o que deve ao perfil da frota e ao consumo de combustíveis automotivos específico desta região metropolitana (CETESB, 2018f).



Fonte: CETESB (2018f).

Figura 71 – Evolução das emissões de origem veicular na região metropolitana da Baixada Santista no período 2006 – 2016.

A Classificação de Municípios do Estado de São Paulo relativa à qualidade do ar observada em função do Decreto-Estadual n.º 59.113/2013 é utilizada para o estabelecimento de planos de ação para o controle das emissões de poluentes e licenciamento de fontes fixas de forma que as áreas degradadas sejam recuperadas e áreas preservadas não sofram degradação (CETESB, 2016c). A classificação é efetuada a cada três anos, atribuindo-se a cada município uma das metas intermediárias (> M1, M1, M2, M3) ou o padrão final (MF) definidos de acordo com o referido decreto. A classificação > M1 significa não conformidade com o padrão vigente. A atual classificação foi efetuada em 2016, conforme o Quadro 41 (CETESB, 2018f).

Quadro 41 – Classificação de municípios na UGRHI 07 quanto à qualidade do ar, de acordo com as metas intermediárias e padrão final definidos pelo Decreto-Estadual n.º 59.113/2013, em 2016.

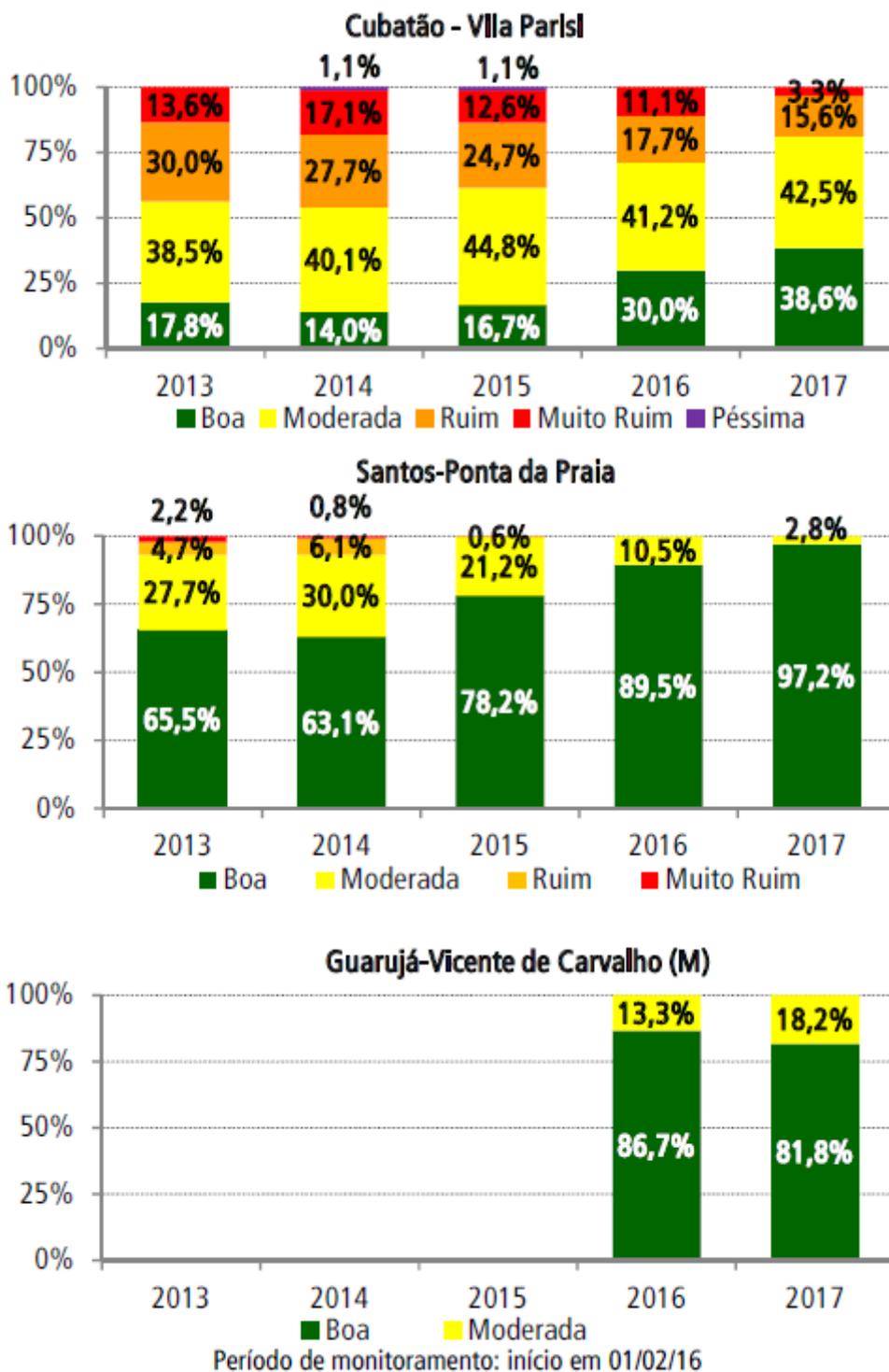
Município	MP	SO ₂	NO ₂	O ₃
Bertioga	-	-	-	M1
Guarujá	-	-	-	M1
Santos	>M1	M2	MF	M3
Cubatão	>M1	>M1	M1	M1
São Vicente	-	-	-	M1
Praia Grande	-	-	-	M1
Mongaguá	-	-	-	M1
Itanhaém	-	-	-	M1

Nota: MP = material particulado; município de Peruíbe não classificado.
Fonte: CETESB (2018f).

Verifica-se que as classificações mais desfavoráveis, revelando não conformidade com o padrão vigente, ocorrem nos municípios de Santos e Cubatão para o material particulado (MP₁₀, ambos os municípios) e SO₂ (Cubatão).

No que respeita às **partículas inaláveis** (MP₁₀) registraram-se em 2017 ultrapassagens do padrão de qualidade do ar de curto prazo (concentração máxima diária) em estações do município de Cubatão. A distribuição percentual da classificação da qualidade do ar nos últimos anos, considerando os impactos à saúde da população pela exposição de curto prazo aos poluentes e as estações com classificação mais desfavorável em cada município é apresentada na Figura 72.

Verifica-se que a classificação predominante foi de Boa nos municípios de Santos e Guarujá e de Moderada no município de Cubatão. De forma geral, a tendência ao longo do período 2013-2017 foi de melhoria da qualidade do ar, assinalando-se, contudo, que no Cubatão se verifica ainda uma porcentagem importante das classificações Ruim ou Muito Ruim (cerca de 19%).

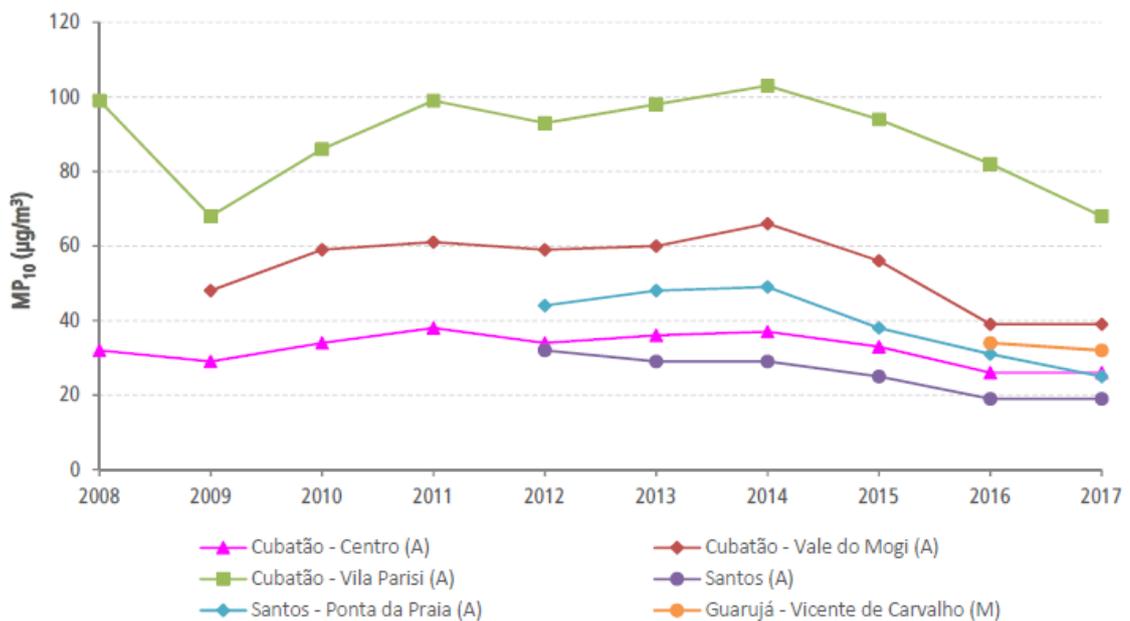


Fonte: CETESB (2018f).

Figura 72 – Distribuição percentual da qualidade do ar quanto a MP_{10} (padrões de curto prazo) em estações da Baixada Santista.

Na Figura 73 apresenta-se a evolução das concentrações médias anuais do parâmetro MP_{10} nas estações da Baixada Santista entre 2008 e 2017. Ao longo de todo o período verifica-se ultrapassagem da Meta Intermediária 1 (M1, $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), o padrão vigente, apenas na estação de Cubatão – Vila Parisi, localizada na área industrial. Entretanto, verificam-se concentrações elevadas em anos anteriores a 2017 também em outras estações de Cubatão e Santos.

A tendência geral desde 2014 é de redução das concentrações anuais, também na estação de Cubatão – Vila Parisi. Neste caso, a melhoria relaciona-se com as condições meteorológicas mais favoráveis observadas nos últimos anos, bem como à paralisação de alguns processos industriais. De realçar também a notória evolução favorável na estação de Santos - Ponta da Praia, que se associa à melhoria dos procedimentos de operação na manipulação de grãos e cereais no Porto de Santos, para além de ocorrência nos mesmos anos de condições meteorológicas favoráveis à dispersão dos poluentes (CETESB, 2018f).

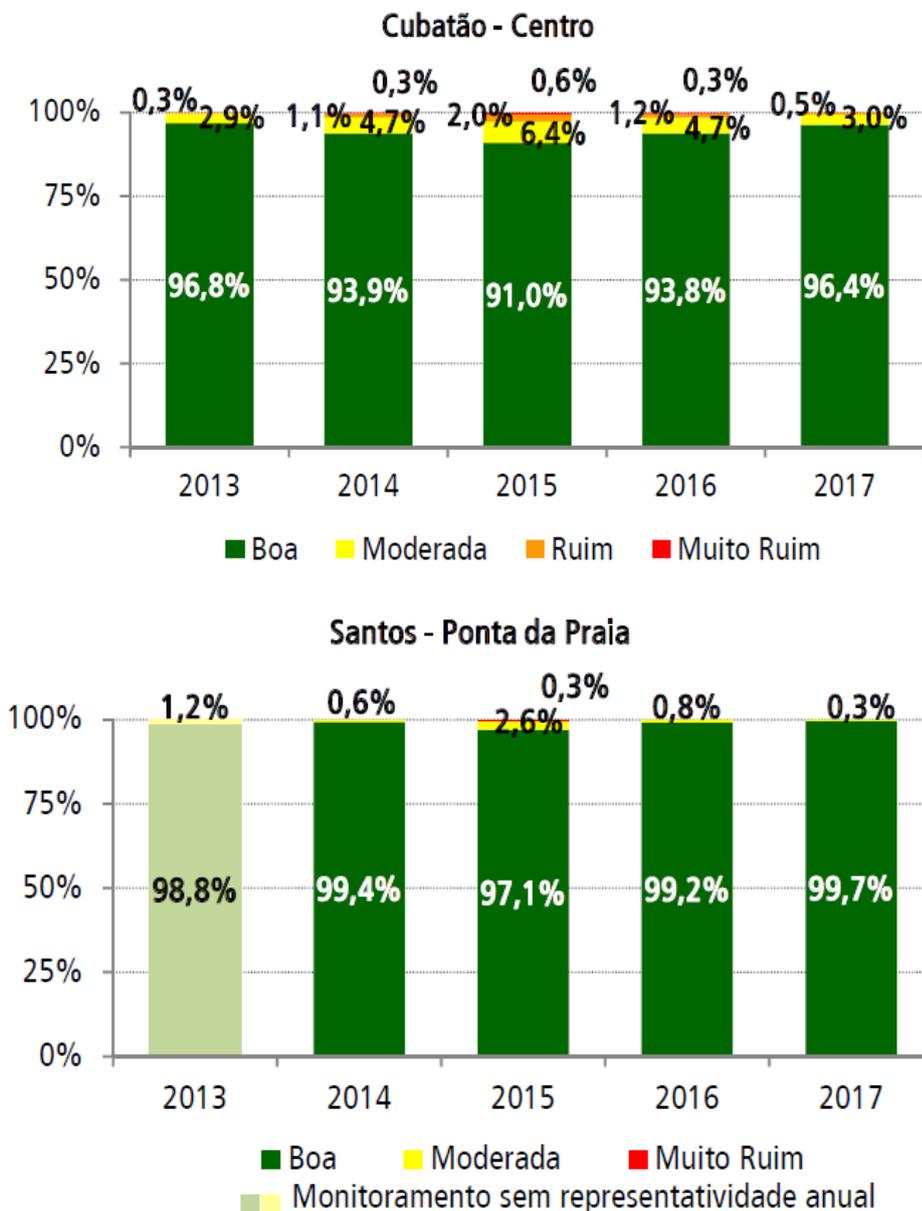


Fonte: CETESB (2018f).

Figura 73 – Evolução das concentrações médias anuais de PM_{10} nas estações da Baixada Santista no período 2008 – 2017.

Na Figura 74 apresenta-se a distribuição percentual da classificação da qualidade do ar para o **ozônio** considerando os padrões de curto prazo nas

estações mais desfavoráveis nos municípios de Cubatão e Santos. Verifica-se que em ambos os municípios a classificação na grande maioria dos casos foi de “Boa”.



Fonte: CETES (2018f).

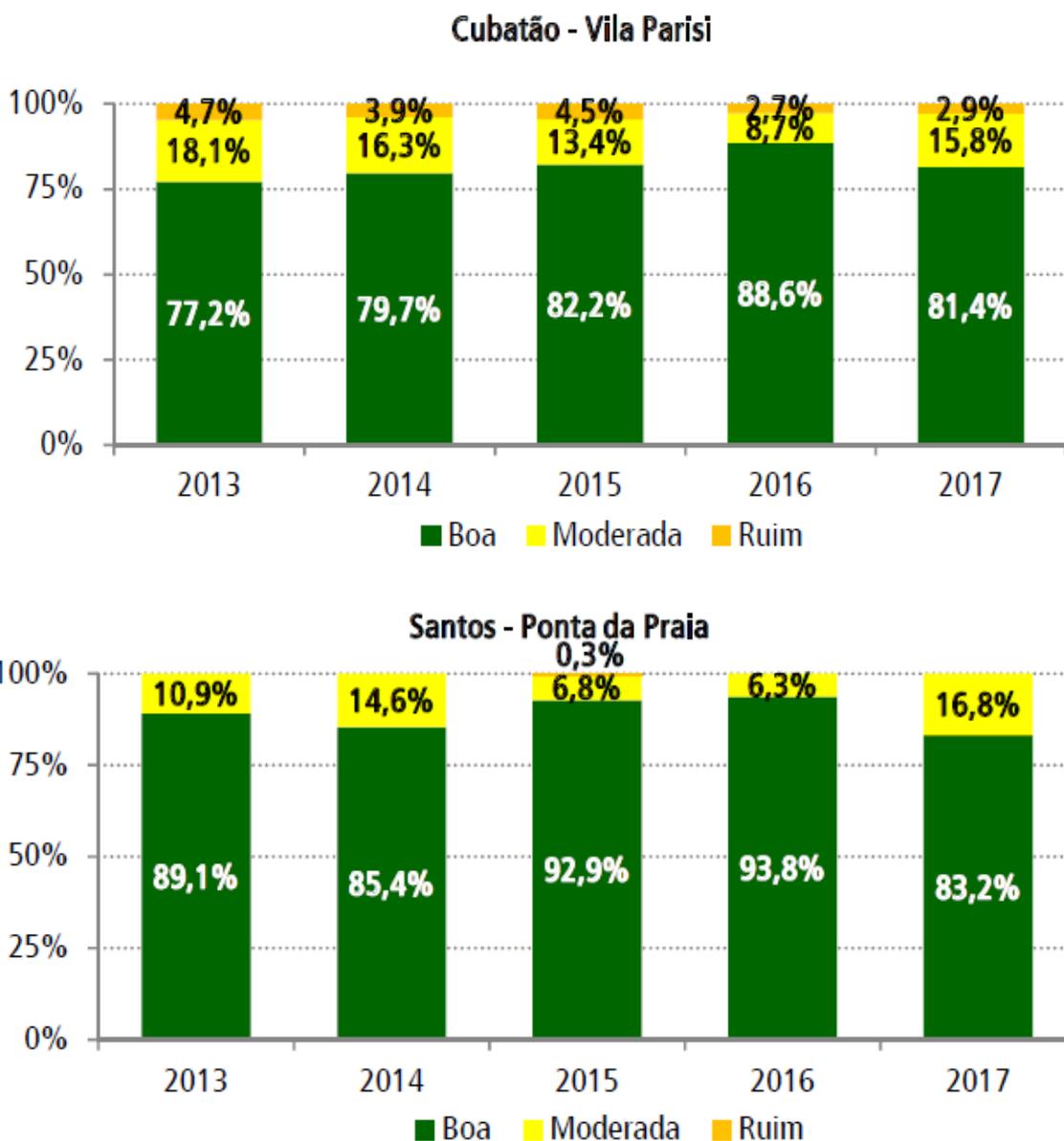
Figura 74 – Distribuição percentual da qualidade do ar quando ao ozônio (padrões de curto prazo) em estações da Baixada Santista.

Em 2017 ocorreu a ultrapassagem do padrão estadual para o ozônio (período de 8h) na Baixada Santista em apenas um dia, na estação de Cubatão - Vale do Mogi, sem ocorrer ultrapassagem do Nível de Atenção. Entretanto, nos últimos anos o maior número de ultrapassagens do padrão (entre 4 e 6 dias) ocorreu

geralmente na estação de Cubatão – Centro. No município de Cubatão os dados históricos indicam que a ultrapassagens do padrão (estadual, de 8 horas, e nacional, de 1 hora) se concentram no verão e início de outono, ao invés de incidirem também na primavera, como observado também em outras regiões do Estado. Estes episódios têm sido relacionados com o clima específico da Baixada Santista, nomeadamente altas temperaturas entre janeiro e março, e diferenças sazonais da intensidade dos ventos da brisa marítima e sua intensidade com o relevo.

Relativamente ao poluente **dióxido de nitrogênio** não se assinalaram em 2017 ultrapassagens do padrão de curto prazo nem do padrão de longo prazo, sendo observados valores máximos de curto prazo (horários) nas estações do Cubatão face a aquelas de Santos. Quanto ao cumprimento dos padrões de longo prazo verifica-se que em 2017 o padrão final (MF) foi atendido em todas as estações da Baixada Santista, exceto em Cubatão-Vila Parisi que, entretanto, atende a Meta Intermediária 3 (M3).

No que se refere ao poluente **dióxido de enxofre** verificou-se em 2017 a ocorrência de duas ultrapassagens do padrão diário na Baixada Santista, ambas na estação Cubatão-Vila Parisi. Esta estação tem apresentado nos últimos anos (cf. Figura 75 para o período 2013-2017) as classificações mais desfavoráveis de índice de qualidade do ar quanto a este poluente na região, que embora predominantemente “Boa” (81% em 2017), apresenta porcentagem importante de classificação “Moderada” ou “Ruim” (cerca de 19% em 2017). Comparativamente, entre 2013-2017 a estação de Santos-Ponta da Praia apresentou a quase inexistência da classificação “Ruim”, como apresentado na Figura 75.



Fonte: CETESB (2018f).

Figura 75 – Distribuição percentual da qualidade do ar quando ao dióxido de enxofre (padrões de curto prazo) em estações da Baixada Santista.

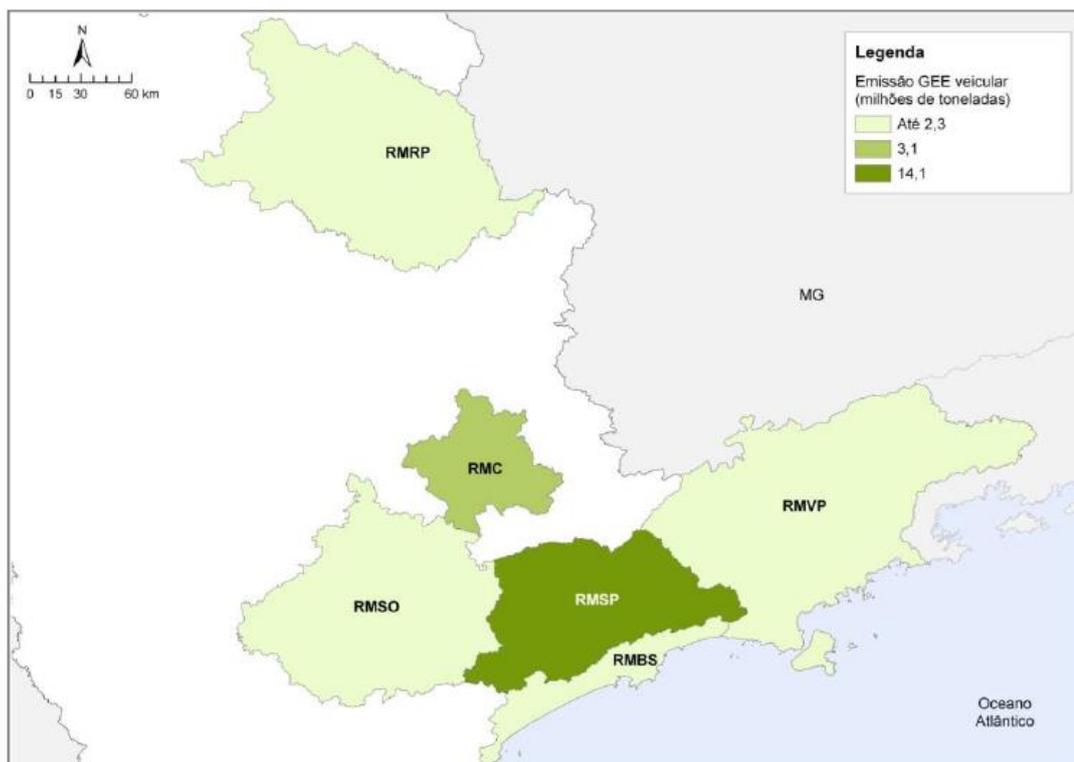
O padrão de longo prazo não foi ultrapassado em 2017 na Baixada Santista, à semelhança das restantes regiões do Estado. Entretanto, a região apresentou a maior concentração média anual do Estado, na estação Cubatão-Vila Parisi, entretanto atendendo à Meta Intermediária 3 (M3).

Relativamente a emissões de GEE de origem veicular na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) estima-se para 2016 o valor de 1.542 mil toneladas/ano (CETESB, 2017), verificando-se:

- Entre 2006 e 2013, um aumento de 1.029 para 1.573 mil toneladas/ano (variação de 53%);
- Entre 2013 e 2015, uma redução para 1.334 mil toneladas/ano (variação de 15%);
- De 2015 para 2016, novo aumento para 1.542 mil toneladas/ano (variação de 16%).

Em 2016 a RMBS representava 4% das emissões veiculares de GEE no Estado de São Paulo e 6% das emissões na Macrometrópole de São Paulo (cf. também Figura 76). Note-se que nos valores apresentados para a RMBS não estão consideradas as emissões de veículos provenientes de outras regiões que chegam a RMBS para atender ao Porto de Santos e ao Polo Industrial de Cubatão (cf. CETESB, 2017).

O Inventário Estadual de emissões de GEE (CETESB, 2011), disponível para o período 2000-2008, revela um crescimento de 7% no total de emissões estaduais desde 2000, atingindo-se o valor de 137.210 mil toneladas de CO₂ eq. (cf. Quadro 42). Relativamente a este total, as atividades relacionadas à produção, transformação e consumo de energia são as fontes dominantes das emissões (cerca de 63% do total de emissões em 2008), em particular o transporte rodoviário, que representava 42% do total de emissões em 2008. Comparativamente, a atividade industrial origina cerca de 10% das emissões de CO₂ eq. do Estado.



Notas: RMRP – Região Metropolitana de Ribeirão Preto, RMSP – Região Metropolitana de São Paulo, RMC – Região Metropolitana de Campinas, RMVP – Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, RMBS – Região Metropolitana da Baixada Santista, RMSO – Região Metropolitana de Sorocaba.

Fonte: CETESB (2017).

Figura 76 – Emissão veiculares de GEE nas regiões metropolitanas do estado de São Paulo em 2016.

Quadro 42 – Emissões de GEE no Estado de São Paulo no período 2000-2008 (milhões ton. CO₂ eq.).

Atividades	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Energia	81225	79455	77058	77876	79352	80017	80924	84844	87066
Transporte rodoviário	33084	33500	33356	32152	32922	33767	33439	35315	36239
Refino e transporte de óleo e derivados	7580	7478	7195	7408	7526	7518	7737	8195	8154
Indústria	11118	9497	10702	9787	10887	20610	13240	14082	13502
Agropecuária	28633	28924	29343	30349	29850	29818	29554	28493	27423
Resíduo	7678	8040	8569	8967	8885	9366	9394	8837	9219
Total	128654	125917	125671	126979	128974	139811	133111	136256	137210

Fonte: CETESB (2011).

No valor total de emissões do referido inventário as atividades de refino e transporte de óleo e derivados representavam cerca de 6%, com um crescimento 8% no período 2000-2008. Entretanto, para este setor, o relatório elaborado recentemente (PETROBRAS, 2016) com valores de emissões para o período 2003-2014, indica que no período 2010-2014 ocorreu um crescimento de 32% nas emissões, quando no período 2003-2009 ocorreu apenas um crescimento de 8%, coincidindo com uma fase relativamente estável de quantidade de óleo processado nas refinarias.

Este aumento está relacionado, principalmente, ao início de atividade de novas Unidades de Geração de Hidrogênio nas refinarias, a partir de 2011, para atender os requisitos de qualidade estabelecidos na legislação. Adicionalmente, contribuíram para essa evolução a entrada de novas unidades operacionais no Estado, destacando-se o trecho do Gasoduto Bolívia-Brasil (TBG) em 2007 e a UTGCA em 2011 (PETROBRAS, 2016).

Segundo a Avaliação Ambiental Estratégica da Dimensão Portuária, Industrial, Naval e Offshore (PINO) do Litoral Paulista (Arcadis/Tetraplan, 2010) consideram-se como principais novas fontes de emissões de GEE na região da Baixada Santista Central (São Vicente, Cubatão, Guarujá e Bertioga) os empreendimentos, projetos e intenções de investimentos em *offshore*, atividades industriais, termoelétrica a gás natural e aterro sanitário, assim como nos veículos utilizados nos sistemas de transporte aéreo, terrestre e naval.

Entretanto, a Lei n.º 13.798, de 9 de novembro de 2009, que institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC) do Estado de São Paulo, estabelece no seu Artigo 31 que o Estado definirá medidas reais mensuráveis e verificáveis para reduzir suas emissões antrópicas de GEE, devendo adotar, dentre outros instrumentos:

- Metas de estabilização ou redução de emissões, individualmente ou conjuntamente com outras regiões do Brasil e do mundo;
- Metas de eficiência setoriais, tendo por base as emissões de gases de efeito de estufa inventariadas para cada setor e parâmetros de eficiência que identifiquem padrões positivos de referência;
- Mecanismos adicionais de troca de direitos obtidos.

No Artigo 32 da mesma lei estipula-se que o Estado terá a meta de redução global de 20% das emissões de CO₂ relativas a 2005, em 2020.

V.2.3.1.6. Síntese

Da evolução regional do meio físico evidencia-se um conjunto de fatores com estado atual mais preocupante ao nível da região:

- Qualidade das águas e sedimentos costeiros e balneabilidade das praias;
- Qualidade das águas superficiais interiores;
- Disponibilidade hídrica superficial.

Adicionalmente, existe um conjunto de fatores que embora não sendo críticos atualmente, verificam tendências de evolução ou relacionam-se com vulnerabilidades que fazem prever que possam a vir a ser considerados importantes em um futuro próximo:

- Permanência da linha de costa;
- Qualidade do ar, resultante das emissões veiculares.

Note-se que os problemas existentes na qualidade do ar, referentes a fontes fixas, são bastante localizados nos municípios de Cubatão e Santos.

V.2.3.2. Análise de estudos de impacto ambiental

Nesta seção analisaram-se os estudos de impacto ambiental de 12 projetos que têm influência direta e indireta sobre a Baixada Santista. Para a investigação dos fatores mais adequados relativamente à avaliação de impactos cumulativos no meio físico, foi criada uma base de dados com impactos ambientais identificados nos estudos de impacto ambiental destes 12 projetos (cf. Apêndice V.1-1, Volume 2), agrupados em três tipos de projeto: indústria do petróleo e gás, infraestruturas portuárias e infraestruturas rodoviárias.

Posteriormente, cada impacto foi agrupado por componente, analisando-se também a sua abrangência espacial, notadamente, se se refere a apenas um município (local) ou, por outro lado, a vários municípios da região (regional). No

caso dos impactos associados ao meio físico estuarino ou marinho, considerou-se uma abrangência espacial regional (Quadro 43).

Quadro 43 – Componentes ambientais potencialmente afetadas identificadas em EIA (meio físico).

Componente	Impacto	Abrangência espacial (L/R)	N.º de projetos	Tipo de projeto		
				P&G	IP	Rd
Geomorfologia e solo (7 projetos)	• Instabilização de terrenos e aumento da erosão	R (Cubatão, Guarujá, Santos)	5	X	X	X
	• Contaminação do solo	R (Cubatão, Guarujá, Santos)	5	X	X	X
	• Alteração do relevo	L	1		X	
Águas subterrâneas (6 projetos)	• Risco de contaminação de águas subterrâneas	R (Cubatão, Santos, Guarujá)	5	X	X	X
	• Alteração do regime de fluxo	L	2		X	
	• Alteração da qualidade da água	R (Cubatão, Santos, Guarujá)	3		X	X
Águas superficiais interiores (7 projetos)	• Alteração da qualidade das águas interiores	R (Cubatão, Guarujá, Santos)	4	X	X	
	• Risco de derrame acidental em águas interiores	R (Cubatão, Santos, Guarujá)	4	X	X	X
	• Assoreamento dos cursos de água	R (Santos, Guarujá)	6		X	X
	• Alteração do regime fluviométrico / drenagem dos cursos de água	R (Santos, Guarujá)	4		X	X
	• Aumento do consumo de água superficial	L	2	X		

Componente	Impacto	Abrangência espacial (L/R)	N.º de projetos	Tipo de projeto		
				P&G	IP	Rd
Águas marinhas e estuarinas (8 projetos)	• Alteração da qualidade das águas estuarinas e costeiras	R (estuário de Santos e zona costeira do Guarujá)	4		X	
	• Alteração do padrão de circulação de águas estuarinas	R (estuário de Santos)	2		X	
	• Risco de derrame acidental em águas estuarinas e marinhas	R (estuário de Santos e zona costeira)	4	X	X	
	• Alteração da qualidade de sedimentos	R (estuário de Santos)	4		X	
	• Risco de contaminação de sedimentos	R (zona costeira)	3	X		
	• Alteração morfológica de fundos	L	2	X	X	
Linha de costa (1 projeto)	• Alteração de processos erosivos e de assoreamento	L	1		X	
Qualidade do ar (11 projetos)	• Emissões de fontes fixas	R (Cubatão, Guarujá)	3	X	X	
	• Emissões veiculares	R (Cubatão, Santos, Guarujá)	6	X	X	X
	• Emissões navais	R (estuário de Santos, zona costeira de Guarujá e Santos)	3	X	X	
	• Emissão de GEE	R	5	X		
Ambiente sonoro (8 projetos)	• Alteração do ambiente sonoro	R (Cubatão, Guarujá, Santos)	8	X	X	X

Componente	Impacto	Abrangência espacial (L/R)	N.º de projetos	Tipo de projeto		
				P&G	IP	Rd
	• Alteração de vibrações	R (Guarujá, Santos)	4		X	X

Notas: L – Local, R – Regional; P&G – Indústria da produção, refino e transporte de petróleo e gás, Rd – Infraestruturas rodoviárias, IP – Infraestruturas portuárias; a **negrito** as componentes e impactos respeitantes a mais de metade dos projetos.

Da análise efetuada, verificou-se que todos os estudos de impacto ambiental analisados referem impactos sobre o meio físico da Baixada Santista.

Os estudos de impacto ambiental referem um total de sete componentes do meio físico da Baixada Santista que sofrem impactos dos projetos. A distribuição de número de projetos com impactos identificados por componente do meio físico é apresentada na Figura 77.

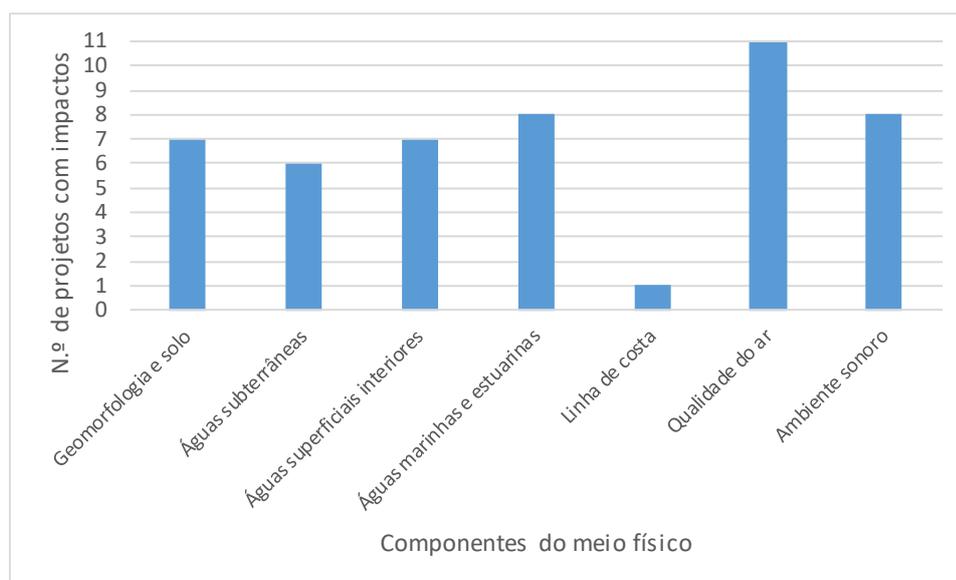


Figura 77 – Número de projetos com impactos identificados em estudo de impacto ambiental por componente do meio físico da Baixada Santista.

As componentes que sofrem interferência de sete ou mais projetos (maioria do número de projetos considerados) são:

- **Qualidade do ar** (11 projetos);
- **Águas marinhas e estuarinas** e **Ambiente sonoro** (8 projetos);
- Geomorfologia e solo e Águas superficiais interiores (7 projetos).

O número total de impactos individualizados neste processo totaliza 24. Estes impactos encontram-se distribuídos por componente do meio físico conforme a Figura 78. As componentes com maior número de impactos são:

- **Águas marinhas e estuarinas** (6 impactos);
- **Águas superficiais interiores** (5 impactos);
- Qualidade do ar (4 impactos);
- Geomorfologia e solo (3 impactos).

A componente Linha de costa apresenta apenas um impacto identificado, sendo que o Ambiente sonoro tem apenas 2 impactos.

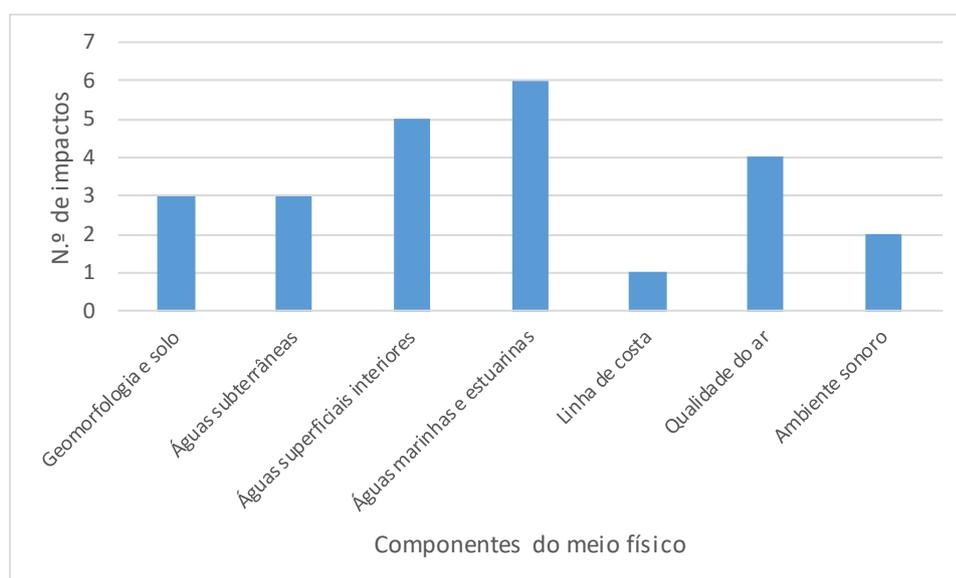


Figura 78 – Número de impactos identificados em estudo de impacto ambiental por componente do meio físico da Baixada Santista.

Considerando as componentes com interferência de 7 ou mais projetos, ressalta um total de 12 impactos que resultam da interferência de pelo menos metade destes projetos, potenciando a cumulatividade entre impactos:

- Geomorfologia e solo (7 projetos): impactos de instabilização de terrenos e aumento da erosão e contaminação do solo (5 projetos);
- **Águas superficiais interiores** (7 projetos): impactos de assoreamento dos cursos de água (6 projetos) e alteração da qualidade das águas interiores, risco de derrame acidental em águas

interiores e alteração do regime fluviométrico / drenagem dos cursos de água (4 projetos);

- **Águas marinhas e estuarinas** (8 projetos): impactos de alteração da qualidade das águas estuarinas e costeiras, risco de derrame acidental em águas estuarinas e marinhas e de alteração da qualidade de sedimentos (4 projetos);
- Qualidade do ar (11 projetos): impacto de emissões veiculares (6 projetos);
- Ambiente sonoro (8 projetos): impactos de alteração do ambiente sonoro (8 projetos) e de alteração de vibrações (4 projetos).

Analisando os impactos quanto à abrangência espacial e ao tipo de projeto verifica-se que mais de metade dos impactos individualizados tem abrangência regional (19), sendo que um quantitativo um pouco menor, mas ainda assim a maioria dos impactos, resulta de vários tipos (2 ou 3) de projetos (15).

Em particular, todos os impactos que abrangem a maioria de projetos em cada componente, referidos anteriormente, tem abrangência regional. Entretanto, é possível destacar-se as componentes com impactos que abrangem três ou mais municípios:

- **Geomorfologia e solo;**
- **Águas superficiais interiores;**
- **Águas marinhas e estuarinas;**
- **Qualidade do ar;**
- **Ambiente sonoro.**

Não obstante muitos dos impactes terem sido identificados com abrangência regional, verifica-se que tendem a incidir numa pequena porção dos municípios da região, notadamente Cubatão, Guarujá e Santos (1/3 dos municípios da Baixada Santista), bem como no estuário de Santos.

Quanto ao tipo de projeto, destacam-se os impactos referentes a 3 e a 2 tipos:

- Componentes com principais impactos abrangendo 3 tipos de projetos: Geomorfologia e solo, Águas superficiais interiores, Qualidade do ar, Ambiente sonoro;
- Componentes com principais impactos abrangendo 2 tipos de projetos: Águas estuarinas e marinhas.

Em **síntese**, da análise de estudos de impacto ambiental apresentada nesta seção resultou o seguinte conjunto de componentes do meio físico com maior potencial para a ocorrência de impactos cumulativos, representando impactos pela maioria dos projetos (ao menos 7 projetos) e com maior número de impactos com pelo menos metade destes projetos (3-4 impactos):

- Águas marinhas e estuarinas, notadamente qualidade das águas;
- Águas superficiais interiores, notadamente qualidade e drenagem das águas.

Sobressaem ainda algumas componentes que apresentam grande incidência dos projetos, embora com menor número de principais impactos (1-2):

- Geomorfologia e solo;
- Qualidade do ar.

Considerando este conjunto de componentes importa ainda observar que se se excluir a Qualidade do ar, todas as outras componentes apresentam conexões fortes no meio físico, pelo que um impacto em uma componente tem, em potencial, a possibilidade de desencadear impactos nas outras componentes, podendo assim ser produzida uma cumulatividade de impactos entre as componentes do meio físico.

V.2.3.3. Análise da mídia

Do conjunto de temas focados diretamente na análise de mídia (Atividade Econômica e Emprego, Finanças e Serviços Públicos, Infraestrutura e Transportes, População e Qualidade de Vida, Uso do Solo e Estrutura Urbana, Patrimônio Humano e Natural, Qualidade do Ambiente, Componentes Ecológicos), identificam-se um especialmente relacionado ao meio físico: Qualidade do Ambiente.

Considerando o total das publicações analisadas verifica-se que o tema de Qualidade do Ambiente é o quarto mais representado a seguir a Atividade Econômica e Emprego, Uso do Solo e Estrutura Urbana e Finanças e Serviços Públicos, mencionado em 13% das publicações.

No conjunto das publicações referentes a Qualidade do Ambiente, 29% das publicações referem-se ao ano de 2015, com percentagens um pouco menores para os anos de 2016 e 2017. A esmagadora maioria das publicações refere-se aos municípios de Cubatão, Santos e Guarujá, com 15% a 30% (primeiros dois municípios) das publicações referentes a esta temática, os quais se destacam significativamente dos restantes municípios da região. Entretanto, cerca de 8% das publicações referentes a Qualidade do Ambiente referem-se à Baixada Santista como um todo.

No escopo desta temática, as publicações incidem predominantemente sobre Acidentes Ambientais (71%), a que se segue Qualidade do Ar (15%), sendo que os temas de Poluição e Recursos Hídricos representam uma pequena porcentagem do total de publicações referentes à Qualidade do Ambiente (8% e 5%, respetivamente).

Destacam-se nas publicações referentes a Acidentes Ambientais as notícias sobre vazamentos para o ar e água, incêndios e explosões nas unidades industriais e instalações portuárias da região. No campo da Qualidade do Ar ressaltam as notícias referentes aos problemas existentes nos municípios de Santos e Cubatão.

No que se refere à Poluição predominam as notícias referentes a lixo encontrado nas praias. Por último, em Recursos Hídricos ressaltam as publicações que mencionam a preocupação com a disponibilidade dos recursos hídricos na região, associadas ao projeto de transposição de águas do rio Itapanhaú em Bertioga para reforçar o abastecimento à Região Metropolitana de São Paulo.

Quanto às publicações referentes a outros temas não diretamente relacionados ao meio físico registram-se algumas menções a aspectos físicos, notadamente:

- Uso do Solo e Estrutura Urbana: mencionam-se problemas ambientais e ocorrência de construção em áreas de risco associados ao desordenamento nos municípios;
- Patrimônio Humano e Natural: refere-se a importância das praias e rios para a paisagem da região;
- Componente Ecológicos: nas publicações classificadas como relativas aos ecossistemas aquáticos destacam-se os problemas gerados pela poluição do ambiente marinho.

Considerando apenas o subconjunto de notícias que retratam a participação / percepção popular frente às temáticas avaliadas, notadamente **publicações sobre**

movimentos sociais e manifestações públicas de opinião (14% do total de notícias analisado), verifica-se um crescente número ao longo do tempo, com 29% das quais referentes a 2018.

A Qualidade do Ambiente é uma temática focada em apenas 7% das publicações sobre movimentos sociais e manifestações públicas de interesse. Neste campo, destacam-se as manifestações dos pescadores prejudicados por acidentes ambientais ou poluição.

Em **síntese**, da análise de mídia ressaltou a adequação, quanto ao meio físico, dos seguintes fatores, com uma abrangência regional (incidindo sobre mais do que um município):

- Qualidade das águas marinhas e estuarinas;
- Qualidade do ar, relativamente às emissões de fontes fixas.

Do conjunto de publicações consultadas merece ainda salientar-se a relativa importância das questões relacionadas com:

- Disponibilidade de água superficial.

Os fatores físicos identificados pela análise de mídia coincidem com os identificados na análise da evolução regional do meio físico e na análise de estudos de impacto ambiental principalmente quanto à Qualidade das Águas Marinhas e Estuarinas, mas também quanto à Qualidade do Ar. De notar ainda, que as publicações consultadas evidenciam a relação entre estes fatores através de origem comum na poluição industrial e portuária, especialmente a resultante de acidentes.

V.2.3.4. Pré-seleção de fatores

Tendo em conta as análises apresentadas, evidenciaram-se alguns fatores ou componentes do meio físico da Baixada Santista potencialmente adequados para a avaliação de impactos cumulativos. Estes são apresentados no quadro seguinte para cada uma das análises parciais efetuadas.

Quadro 44 – Identificação de fatores do meio físico da Baixada Santista para a avaliação de impactos cumulativos de acordo com o tipo de análise parcial.

Fatores	Conhecimento da região	Análise de estudos de impacto ambiental	Análise de média
• Geomorfologia e solo		X	
• Águas superficiais interiores	X (qualidade e disponibilidade)	X (qualidade e drenagem)	X (disponibilidade)
• Qualidade das águas marinhas e estuarinas	X	X	X
• Linha de costa	X		
• Qualidade do ar	X (fontes veiculares)	X (fontes veiculares)	X (fontes fixas)

Notas: a **negrito** realçam-se os fatores que se destacam como mais importantes em cada análise parcial.

Da leitura deste quadro resulta que existe coincidência nas três análises efetuadas para o fator Qualidade das águas marinhas e estuarinas, o qual é realçado como mais importante em todas as análises.

Adicionalmente, existe ainda coincidência das três análises no fator Águas superficiais interiores, embora não seja sempre realçado o mesmo aspecto, que, conforme a análise, é a qualidade, a disponibilidade ou a drenagem. Este fator é apenas realçado como mais importante na análise do conhecimento da região e na análise de estudos de impacto ambiental. As questões da disponibilidade e da qualidade são predominantes, mencionadas na análise do conhecimento da região e na análise de média, no primeiro caso, e na análise do conhecimento da região e na análise de estudos de impacto ambiental, no segundo caso.

Sendo a disponibilidade de água superficial uma das principais temáticas salientadas do conhecimento da região e sendo também realçada da análise de média, importa verificar se poderá ocorrer um efeito indireto dos empreendimentos em estudo sobre a disponibilidade da água superficial. Da análise de estudos de impacto ambiental do meio socioeconômico, verifica-se que uma das componentes com maior impacto é o Emprego, predominantemente esperando-se um efeito positivo dos empreendimentos de geração de emprego. A geração de emprego

poderá interferir no consumo de água e traduzir-se também numa interferência na disponibilidade de água superficial.

Merece ainda referir-se que todas as análises salientam também o fator Qualidade do ar, embora não como mais importante, e se foquem em aspectos diferentes, sendo predominante o problema da poluição de origem veicular no conhecimento da região e na análise de estudos de impacto ambiental. Na análise de mídia, a temática surge com a incidência de problemas de poluição do ar específicos do porto de Santos e, principalmente, da área industrial do Cubatão. Desta forma, considera-se que a Qualidade do ar não é um fator prioritário de análise na região.

Desta forma, identificaram-se como potenciais fatores do meio físico os seguintes:

- **Qualidade das águas costeiras**, focando as condições de suporte para a vida aquática e a balneabilidade;
- **Águas superficiais interiores**, com enfoque na qualidade e disponibilidade de água superficial.

V.3. ANÁLISE DE FATORES

No sentido de identificar o grupo de fatores a propor aos *stakeholders*, procede-se, na presente seção, à análise dos fatores ambientais e sociais previamente identificados. Essa análise passa pela avaliação do valor dos fatores (seção V.3.1) e da sua exposição (seção V.3.2), seguindo-se uma análise pericial dos fatores que se qualificaram após as duas avaliações anteriores (seção V.3.3).

V.3.1. Valor dos fatores

Tal como indicado na metodologia (seção V.1.2.1 - Avaliação do valor dos fatores), a determinação do valor de cada fator é feita com base em um questionário (do tipo “check list”).

A análise do valor dos fatores baseia-se nas características intrínsecas do fator em questão (p.ex., o fator emprego não tem, em si, valor ecológico, mas é importante para o bem-estar da comunidade), e em bibliografia diversa, seguidamente identificada.

Protegidos por legislação ou com objetivos de desenvolvimento sustentável estão o emprego (6), a habitação (11), a vegetação costeira (16) (os mangues e as restingas são considerados Áreas de Preservação Permanente, estando protegidos pela Lei n.º 12.651 de 25 de maio de 2012 e Resolução CONAMA n.º 303, de 20 de março de 2002; ademais, a maior parte das manchas de mangue e restinga da região se encontram dentro de UC), as águas superficiais interiores (21) e a qualidade das águas costeiras (26). As comunidades tradicionais pesqueiras (1) apresentam também alguma proteção legal/objetivos de desenvolvimento sustentável.

Pela sua natureza, os fatores emprego (7) e habitação (12) não têm em si valor ecológico, estando este associado à importância que determinado bem ou serviço ecossistêmico possui para um processo ecológico (ou função ecossistêmica) em particular.

Com alguma importância ecológica consideram-se: as comunidades tradicionais pesqueiras (2), considerando o papel de preservação que estas comunidades podem ter sobre os valores naturais; as águas superficiais interiores

(22) e a qualidade das águas costeiras (27), pelas condições de suporte que constituem (como meio para a presença de valores ecológicos).

A vegetação costeira apresenta valor ecológico (17); pela sua localização (na interface entre terra e mar) restingas e manguezais desempenham importantes funções ecológicas: filtro natural que impede intrusão de substâncias provenientes de um meio no outro, proteção de faixas costeiras contra a erosão, área de berçário para numerosas espécies marinhas, área de alimentação para espécies marinhas e terrestres.

Considera-se que o valor cultural está associado à capacidade de estimular a memória das pessoas historicamente vinculadas à comunidade, contribuindo para garantir sua identidade cultural e melhorar sua qualidade de vida. O valor cultural é constituído por crenças, atividades sociais, religiosas e econômicas, ou seja, pelas relações que permitem a um indivíduo se expressar dentro da sua comunidade e se relacionar. Considera-se assim que as comunidades tradicionais pesqueiras (3) e a habitação (13) têm valor cultural elevado; e que apresentam algum valor cultural, o emprego (8), as águas superficiais interiores (23) (fruto da relação das comunidades com os rios), a qualidade das águas costeiras (28) (fruto da relação das comunidades com o mar) e a vegetação costeira (18) (os manguezais em particular estão culturalmente associados à paisagem costeira do Brasil).

Com maior importância econômica, consideram-se as comunidades tradicionais pesqueiras (4), o emprego (9), a habitação (14) e a vegetação costeira (19) (esta pelas suas funções de proteção da erosão costeira e de berçário de espécies, muitas com valor comercial e alimentar); consideraram-se com algum valor econômico os fatores águas superficiais interiores (24) e qualidade das águas costeiras (29).

Assinalaram-se como importantes para o bem-estar de comunidades os fatores comunidades tradicionais pesqueiras (5), emprego (10), habitação (15), e vegetação costeira (20). Considerando a saúde ambiental como condição para o bem-estar social, considera-se que as águas superficiais interiores (25) e a qualidade das águas costeiras (30) contribuem também para o bem-estar da comunidade.

Quadro 45 – Questionário para determinação do valor dos fatores pré-selecionados

Fator pré-selecionado	Questões para determinação do valor dos fatores	Respostas		
		Muito	Um pouco	Não
Comunidades tradicionais pesqueiras	(1) <i>É protegido por legislação ou objetivos de planejamento / desenvolvimento sustentável?</i>		x	
	(2) <i>Tem importância / valor ecológico?</i>		x	
	(3) <i>Tem importância / valor cultural?</i>	x		
	(4) <i>Tem importância / valor econômico?</i>	x		
	(5) <i>É importante para o bem-estar de uma comunidade?</i>	x		
Emprego	(6) <i>É protegido por legislação ou objetivos de planejamento / desenvolvimento sustentável?</i>	x		
	(7) <i>Tem importância / valor ecológico?</i>			x
	(8) <i>Tem importância / valor cultural?</i>		x	
	(9) <i>Tem importância / valor econômico?</i>	x		
	(10) <i>É importante para o bem-estar de uma comunidade?</i>	x		

Fator pré-selecionado	Questões para determinação do valor dos fatores	Respostas		
		Muito	Um pouco	Não
Habitação	(11) <i>É protegido por legislação ou objetivos de planejamento / desenvolvimento sustentável?</i>	x		
	(12) <i>Tem importância / valor ecológico?</i>			x
	(13) <i>Tem importância / valor cultural?</i>	x		
	(14) <i>Tem importância / valor econômico?</i>	x		
	(15) <i>É importante para o bem-estar de uma comunidade?</i>	x		
Vegetação costeira	(16) <i>É protegido por legislação ou objetivos de planejamento / desenvolvimento sustentável?</i>	x		
	(17) <i>Tem importância / valor ecológico?</i>	x		
	(18) <i>Tem importância / valor cultural?</i>		x	
	(19) <i>Tem importância / valor econômico?</i>	x		
	(20) <i>É importante para o bem-estar de uma comunidade?</i>	x		

Fator pré-selecionado	Questões para determinação do valor dos fatores	Respostas		
		Muito	Um pouco	Não
Águas superficiais interiores	(21) <i>É protegido por legislação ou objetivos de planejamento / desenvolvimento sustentável?</i>	x		
	(22) <i>Tem importância / valor ecológico?</i>		x	
	(23) <i>Tem importância / valor cultural?</i>		x	
	(24) <i>Tem importância / valor econômico?</i>		x	
	(25) <i>É importante para o bem-estar de uma comunidade?</i>		x	
Qualidade das águas costeiras	(26) <i>É protegido por legislação ou objetivos de planejamento / desenvolvimento sustentável?</i>	x		
	(27) <i>Tem importância / valor ecológico?</i>		x	
	(28) <i>Tem importância / valor cultural?</i>		x	
	(29) <i>Tem importância / valor econômico?</i>		x	
	(30) <i>É importante para o bem-estar de uma comunidade?</i>		x	

Fonte: Témis/Nemus, 2018

De acordo com a metodologia pré-definida, passam à fase seguinte todos os fatores pré-selecionados, pois obtiveram pelo menos uma resposta “muito”.

V.3.2. Exposição dos fatores

Seguidamente avalia-se a exposição dos fatores mediante o cruzamento entre os atributos “susceptibilidade aos impactos cumulativos” e “afetação por impactos cumulativos”.

A susceptibilidade dos fatores é avaliada no Quadro 46.

As respostas tiveram por base a seguinte análise:

- **Comunidades tradicionais pesqueiras:** entende-se como “afetações negativas” para este fator, as pressões adicionais e interferências nas suas atividades de sustentabilidade econômica (notadamente na pesca artesanal) resultantes dos vários empreendimentos na região (em áreas marítimas e portuárias, incluindo atividades de dragagem) e ainda resultantes de acidentes industriais; existem alguns casos de recuperação, como intervenções em plataformas de pesca, portos e píeres e também têm sido levados a cabo vários projetos de caracterização das atividades de pesca na região;
- **Emprego:** na seção V.2.1.1.3 (Emprego e distribuição de renda), a figura de evolução dos empregos formais nos municípios (Figura 15) mostra a existência de afetações positivas e negativas no período 2000-2016;
- **Habitação:** entendendo-se as “afetações negativas” no fator como o aumento dos aglomerados subnormais e as “afetações positivas” como a sua redução, a tendência geral verificada é de afetação negativa. Em 2000, 49 mil domicílios estavam situados em aglomerados subnormais na Região Metropolitana da Baixada Santista. Uma década depois esse valor subiu para quase 85 mil domicílios. Como têm vindo a ser realizados investimentos para aumento da oferta de habitações, considera-se também a existência de afetações positivas. Vários projetos têm sido desenvolvidos para melhorar as condições de habitabilidade das populações em risco. É o caso do Programa Desenvolvimento Sustentável do Litoral Paulista, da responsabilidade da Secretaria do Meio Ambiente do Planejamento do Governo do Estado de São Paulo e da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo. Para além destes, as Prefeituras Municipais têm, em conjunto com o Governo Federal e Estadual, fornecido habitação popular no âmbito do programa Minha Casa Minha Vida e Casa Paulista, entre outros (CPIP, 2013a);

- **Vegetação costeira:** Os mangues e as restingas são protegidos legalmente [são considerados Áreas de Preservação Permanente (APP), estando protegidos por legislação: Novo Código Florestal (Lei n.º 12.651 de 25 de maio de 2012 e Resolução CONAMA n.º 303, de 20 de março de 2002)]. Pela sua localização (na interface entre terra e mar) restingas e manguezais desempenham importantes funções ecológicas: filtro natural que impede intrusão de substâncias provenientes de um meio no outro, proteção de faixas costeiras contra a erosão, área de berçário para numerosas espécies marinhas, área de alimentação para espécies marinhas e terrestres. Os manguezais, em particular, são áreas que estão culturalmente associadas à paisagem costeira do Brasil e de outros países tropicais e subtropicais. As suas funções de proteção da erosão costeira e de berçário de espécies (muitas com valor comercial e alimentar) possuem valor econômico muito elevado e são importantes para o bem-estar das comunidades, de forma indireta, por providenciarem proteção contra catástrofes naturais, notadamente erosão da faixa costeira. Na área de estudo, a vegetação costeira (manguezais e restingas) são as fitofisionomias mais afetadas pelo desenvolvimento urbano e industrial do passado, por se situarem na faixa litorânea que é aquela que tem sido mais ocupada.
- **Águas superficiais interiores:** A disponibilidade hídrica *per capita* (considerando Qmédio como vazão de referência) na UGRHI 07 vem reduzindo-se ao longo dos últimos anos. A evolução dos resultados do IQA na região no período 2013-2017 aponta para a manutenção da qualidade das águas, registrando-se pelo menos um ponto com classificação ruim desde 2013. O Plano de Ações para a Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI 07, para o período 2016-2027 prevê investimentos em programas de duração continuada dirigidos à recuperação da qualidade dos corpos d'água, à conservação e proteção dos corpos d'água e ao aproveitamento dos recursos hídricos.

- Qualidade das águas costeiras:** Comparando a classificação da balneabilidade das praias no período 2013-2017, verificaram-se aumentos no número de classificações ótima e boa, e diminuição no número de classificações péssima. Contudo, existem ainda situações que revelam problemas neste fator: por exemplo, no município de Santos, todos os pontos de monitoramento apresentam qualificação Ruim, e em São Vicente metade dos pontos são qualificados em Péssima (CETESB, 2018). A balneabilidade das praias e a qualidade das águas costeiras é influenciada pelos investimentos na melhoria da qualidade dos rios e no esgotamento sanitário, que têm vindo a ser realizados.

Quadro 46 – Questionário para determinação da susceptibilidade dos fatores

Fator	O fator é vulnerável ou susceptível a afetações?	Respostas			Classificação
		Sim	Um pouco	Não	
Comunidades tradicionais pesqueiras	Já sofreu perdas (afetação negativa) no passado?	x			Alta
	Já sofreu ganhos (afetação positiva) no passado?		x		
	Já foi alvo de investimentos de recuperação/ restauro?		x		
Emprego	Já sofreu perdas (afetação negativa) no passado?	x			Alta
	Já sofreu ganhos (afetação positiva) no passado?	x			
	Já foi alvo de investimentos de recuperação/ restauro?	n.a.	n.a	n.a	
Habitação	Já sofreu perdas (afetação negativa) no passado?	x			Alta
	Já sofreu ganhos (afetação positiva) no passado?	x			

Fator	O fator é vulnerável ou susceptível a afetações?	Respostas			Classificação
		Sim	Um pouco	Não	
	Já foi alvo de investimentos de recuperação/ restauro?		X		
Vegetação costeira	Já sofreu perdas (afetação negativa) no passado?	X			Alta
	Já sofreu ganhos (afetação positiva) no passado?			X	
	Já foi alvo de investimentos de recuperação/ restauro?		X		
Águas superficiais interiores	Já sofreu perdas (afetação negativa) no passado?	X			Alta
	Já sofreu ganhos (afetação positiva) no passado?			X	
	Já foi alvo de investimentos de recuperação/ restauro?		X		
Qualidade das águas costeiras	Já sofreu perdas (afetação negativa) no passado?	X			Alta
	Já sofreu ganhos (afetação positiva) no passado?		X		
	Já foi alvo de investimentos de recuperação/ restauro?		X		

Fonte: Témis/Nemus, 2018

Os fatores classificam-se como apresentando suscetibilidade alta.

A potencial afetação por impactos cumulativos é avaliada no Quadro 47.

A avaliação da afetação dos fatores por impactos cumulativos teve por base a análise dos EIA e a preliminar realizada na seção VIII – Estressores. Essa análise permitiu verificar que os fatores propostos estão sob afetação de vários estressores.

Quadro 47 – Questionário para determinação da afetação por impactos cumulativos

O fator está ou é previsível que venha a estar sob afetação de estressores (considerando passado, presente e futuro)?	Respostas		
	Sim	Suspeita	Não
Comunidades tradicionais pesqueiras	X		
Emprego	X		
Habitação	X		
Vegetação costeira	X		
Águas superficiais interiores	X		
Qualidade das águas costeiras	X		

Fonte: Témis/Nemus, 2018.

Utilizando a matriz da Figura 6 obtém-se a seguinte avaliação da exposição para cada fator:

Quadro 48 – Exposição dos fatores

Fator	Susceptibilidade	Afetação por impactos cumulativos	Exposição
Comunidades tradicionais pesqueiras	Alta	Sim	OK
Emprego	Alta	Sim	OK
Habitação	Alta	Sim	OK
Vegetação costeira	Alta	Sim	OK
Águas superficiais interiores	Alta	Sim	OK
Qualidade das águas costeiras	Alta	Sim	OK

Fonte: Témis/Nemus, 2018.

Deste modo, todos os fatores pré-selecionados integram o grupo dos fatores propostos para avaliação de impactos cumulativos.

V.3.3. Análise pericial do grupo de fatores

A equipe reuniu debruçando-se sobre a análise do grupo de fatores que se qualificaram até esta fase (os fatores pré-selecionados nas seções V.2.1.4, V.2.2.4 e V.2.3.4). Como resultado, considerou que estes representam as componentes valorizadas, receptoras dos impactos em avaliação, com informação suficiente para o desenvolvimento da avaliação, e cuja condição futura desejável determina a definição das metas da avaliação dos impactos cumulativos. A proposta de fatores é apresentada na seção seguinte.

V.4. PROPOSTA DE FATORES

Em sequência da metodologia anteriormente aplicada para a análise de fatores, o grupo de fatores a propor aos *stakeholders* é o seguinte:

1. Comunidades tradicionais pesqueiras
2. Emprego
3. Habitação
4. Vegetação costeira
5. Águas superficiais interiores
6. Qualidade das águas costeiras

No **meio socioeconômico**, a proposta do fator comunidades tradicionais pesqueiras deve-se: à análise de mídia realizada, notadamente no que se refere às publicações sobre pesca e comunidades tradicionais e à importância destes tópicos nos movimentos sociais e manifestações públicas de opinião registrados; e à análise de estudos de impacto ambiental, notadamente, impactos relacionados com a pesca e com a interferência com a atividade pesqueira artesanal. Adicionalmente, as comunidades tradicionais pesqueiras (caiçaras e não caiçaras) estão presentes nos vários municípios da região (verificar Figura 13), estando o seu modo de vida tradicional a ser colocado em risco devido a pressões dos vários empreendimentos portuários e localizados em mar.

A proposta do fator emprego deve-se igualmente a várias causas: foi verificado no ponto V.2.1.2 que vários dos empreendimentos em desenvolvimento na região produzem impactos neste âmbito, sendo referenciados impactos positivos (mais preponderantes na fase de construção) e impactos negativos; foi demonstrado que recentemente ocorreu um período de perda de emprego formal (2014 a 2016, verificar Figura 15); verificou-se também na seção de análise da mídia uma grande importância do tema (com notícias negativas de redução de emprego e de protestos sociais).

O fator habitação foi selecionado devido: aos indicadores sobre aglomerados subnormais na região (cerca de 18% da população residia nestes aglomerados, verificar Figura 33); e também devido à análise de mídia, tendo em conta que este

foi o primeiro tema com maior número de notícias na última década na região (cf. Figura 37). Esta análise de mídia permite concluir que o tema habitação é de grande importância para a região e para os seus residentes (e não apenas para os que estão envolvidos diretamente). A análise de mídia permitiu descortinar desde construções de habitações irregulares, a impactos da especulação imobiliária, à favelização, a invasões e problemas ambientais associados.

No que se refere ao **meio biótico**, foi pré-selecionado para a avaliação de impactos cumulativos o fator “**vegetação costeira**” (mangue e restinga).

A **vegetação costeira** foi pré-selecionada porque:

- Têm sido historicamente afetadas pelo desenvolvimento urbano e industrial da região (MRS, 2006);
- São das áreas com maior potencial de afetação por impactos provenientes dos empreendimentos existentes quer em área terrestre quer em área marinha;
- Atualmente são as áreas que possuem maior risco de ocupação devido à localização nas áreas de cotas baixas e sem declive (mais acessíveis).

Quanto ao **meio físico**, selecionaram-se para a avaliação de impactos cumulativos os fatores “qualidade das águas costeiras” e “águas superficiais interiores”.

A **qualidade das águas costeiras** é uma temática que se destaca como muito relevante na região em todas as análises empreendidas (conhecimento da região, análise de estudos de impacto ambiental e análise de mídia), pela degradação verificada atualmente e pela incidência dos impactos dos empreendimentos em estudo, salientando-se, especialmente, os aspectos da balneabilidade das praias e das condições de suporte para a vida aquática.

O fator **águas superficiais interiores** foi também identificado por todas as análises realizadas, embora com uma ênfase menor na análise de mídia. Tanto o aspecto da qualidade (com a existência de condições críticas em alguns cursos de água e a existência de impactos dos empreendimentos em estudo), como da

disponibilidade face à demanda (particularmente na análise de mídia), são realçados.

Embora não se tenha evidenciado uma evolução significativa na condição destes fatores, a sua situação atual crítica a nível regional e a existência de impactos dos empreendimentos em estudo justificam a sua seleção.

V.5. LISTA DE EMPREENDIMENTOS RELEVANTES PARA OS FATORES

No Quadro 49 apresentam-se os empreendimentos com potenciais impactos nos fatores, e cuja atividade foi iniciada após 2005 (ano inicial da abrangência temporal proposta, cf. seção VII - Abrangência temporal da análise).

Estes empreendimentos serão considerados na avaliação de impactos cumulativos da Região Metropolitana da Baixada Santista, e são espacializados no **Mapa 1 (Apêndice V.5-1, Volume 2)** sempre que a informação disponível o permite.

Quadro 49 – Lista de empreendimentos pós-2005 e empreendimentos relevantes para os fatores na região metropolitana da Baixada Santista

Tipo	Empreendimentos	Relevante para os fatores
Petróleo e gás	Projeto Pré-Sal Etapa 1	Comunidades tradicionais pesqueiras Vegetação costeira Qualidade das águas costeiras
	Projeto Pré-Sal Etapa 2	Comunidades tradicionais pesqueiras Vegetação costeira Qualidade das águas costeiras
	Projeto Pré-Sal Etapa 3	Comunidades tradicionais pesqueiras Habitação Vegetação costeira Qualidade das águas costeiras
	Carteira de Diesel na Refinaria Presidente Bernardes de Cubatão (RPBC)	Emprego Habitação Vegetação costeira Águas superficiais interiores
	Usina Termoeletrica (UTE) Euzébio Rocha	Emprego Habitação Vegetação costeira Águas superficiais interiores
Infraestruturas portuárias	Dragagem de aprofundamento do porto de Santos	Comunidades tradicionais pesqueiras Emprego Habitação Qualidade das águas costeiras

Tipo	Empreendimentos	Relevante para os fatores
	Centro de Tecnologia e Construção Offshore (CTCO)	Comunidades tradicionais pesqueiras Emprego Habitação Vegetação costeira Águas superficiais interiores Qualidade das águas costeiras
	Ampliação do Terminal Integrador Portuário Luiz Antônio Mesquita (TIPLAM)	Emprego Habitação Águas superficiais interiores Qualidade das águas costeiras
	Terminal Portuário BTP	Comunidades tradicionais pesqueiras Emprego Habitação Qualidade das águas costeiras
	Terminal DP World Santos (ex-Embraport)	Comunidades tradicionais pesqueiras Emprego Habitação Vegetação costeira Águas superficiais interiores Qualidade das águas costeiras
Infraestruturas rodoviárias	Avenida Perimetral de Santos (margem direita)	Emprego Habitação Águas superficiais interiores
	Avenida Perimetral do Guarujá (margem esquerda)	Emprego Habitação Vegetação costeira Águas superficiais interiores

Fonte: Témis/Nemus, 2018

VI. ABRANGÊNCIA ESPACIAL DA ANÁLISE

A abrangência espacial da análise refere-se à área para a qual se propõe desenvolver a avaliação de impactos cumulativos, ou seja, a área de incidência dos impactos. Esta área é distinta do local de geração dos impactos, que é mais abrangente, e decorre da localização dos empreendimentos apresentados no Mapa 2 (**Apêndice V.5-1, Volume 2**).

A proposta de abrangência espacial da avaliação de impactos cumulativos ponderou os seguintes aspectos:

- **Delimitação prévia** da área de avaliação de impactos cumulativos do “Projeto Executivo de Avaliação de Impactos Cumulativos – PAIC” (Petrobras, 2015);
- **Área de influência dos empreendimentos;**
- **Disponibilidade de dados** e de informações tratadas em documentos aprovados por entidades oficiais;
- **Faixa marítima** do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Setor da Baixada Santista;
- **Batimetria.**

Delimitação prévia do PAIC

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

O projeto apresenta como um dos quatro recortes espaciais, a Região Metropolitana da Baixada Santista, incluindo os municípios de Bertioga, Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe.

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

Áreas de influência dos empreendimentos

Foram analisadas as áreas de influência direta e indireta apresentadas nos EIA dos empreendimentos propostos avaliar. Na maior parte destes, as áreas estudadas em EIA abrangem mais do que um município da Região Metropolitana da Baixada Santista.

No quadro abaixo indicam-se os municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista e as áreas marítimas analisadas no EIA de cada empreendimento proposto avaliar.

Quadro 50 – Áreas de influência (AID ou AII) referidas nos EIA dos empreendimentos propostos avaliar

Empreendimentos	Área terrestre coincidente com municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista	Área marítima/estuário
Projeto Pré-Sal Etapa 1	Bertioga, Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe	Offshore
Projeto Pré-Sal Etapa 2	Bertioga, Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Itanhaém	Offshore
Projeto Pré-Sal Etapa 3	Santos, Itanhaém	Offshore
Carteira de Diesel na Refinaria Presidente Bernardes de Cubatão (RPBC)	Santos, São Vicente, Praia Grande, Bertioga, Guarujá, Mongaguá, Peruíbe, Itanhaém e Cubatão	Não aplicável
Usina Termoelétrica (UTE) Euzébio Rocha	Santos, São Vicente, Praia Grande, Bertioga, Guarujá, Mongaguá, Peruíbe, Itanhaém e Cubatão	Não aplicável

Empreendimentos	Área terrestre coincidente com municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista	Área marítima/estuário
Dragagem de aprofundamento do porto de Santos	Cubatão, Praia Grande, São Vicente, Santos, Guarujá	Complexo estuarino Santos - São Vicente – Cubatão até os limites das áreas alagáveis de manguezal em direção a terra e nos limites dos tombos de maré nos canais de São Vicente e Bertiooga Áreas de disposição marinha de sedimentos
Centro de Tecnologia e Construção Offshore (CTCO)	Guarujá, Santos	Raio de 3km no entorno do empreendimento
Ampliação do Terminal Integrador Portuário Luiz Antônio Mesquita (TIPLAM)	Santos, Cubatão	Trecho do estuário de Santos relacionado ao canal portuário, definido pelos tombos de maré e a área marinha determinada pelo PDO – Polígono de Disposição Oceânica da CODESP
Terminal Portuário BTP	Santos, Guarujá, São Vicente e Cubatão	Baía de Santos, complexo estuarino de Santos, abrangendo Polígono de Disposição Oceânica
Terminal DP World Santos (ex-Embraport)	Praia Grande, São Vicente, Cubatão, Santos, Guarujá	Local de lançamento de material dragado
Avenida Perimetral de Santos (margem direita)	São Vicente, Santos	Não aplicável
Avenida Perimetral do Guarujá (margem esquerda)	Guarujá	Não aplicável

Fonte: Témis/Nemus, 2018, com base nos EIA dos empreendimentos;

Disponibilidade de dados

A Baixada Santista:

- É uma das unidades de gerenciamento de recursos hídricos (UGRHI 7) do Estado de São Paulo. A Secretaria do Meio Ambiente disponibiliza informação ambiental diversa para o Estado por UGRHI, por exemplo: qualidade da água; qualidade do ar; áreas contaminadas e reabilitadas; inventários de resíduos; índices de atendimento relativos ao saneamento; área de vegetação nativa. A UGRHI 7 constitui a área de atuação do Comitê de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista; o respectivo plano de bacias hidrográficas para o período 2016-2027 foi aprovado pela Deliberação CBH-BS n.º 313/2016 de 28 de novembro;
- É um dos setores da zona costeira, para fins do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (Lei n.º 10.019, de 3 de julho de 1998); o Decreto estadual n.º 58996 de 25 de março de 2013 regulamenta o ZEE para esta região;
- Tem correspondência com a Região Metropolitana da Baixada Santista, criada em 1996.

Faixa marítima do ZEE

A faixa marítima definida no Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Setor da Baixada Santista compreende a área que vai da baixa-mar de sizígia até a isóbata de 23,6m (vinte e três metros e sessenta centímetros) tendo como base de referência cartográfica as cartas náuticas da região e tábuas de marés para o Porto de Santos da Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha (Decreto n.º 58.996 de 25 de março de 2013).

Na figura seguinte sobrepuseram-se: as áreas de disposição de material dragado indicadas nos EIA dos empreendimentos (cf. Quadro 50); o limite exterior da faixa marinha definida no ZEE do Setor da Baixada Santista; a isóbata de 50m (utilizada na definição da faixa marinha na abrangência espacial do PAIC da Região Litoral Norte).

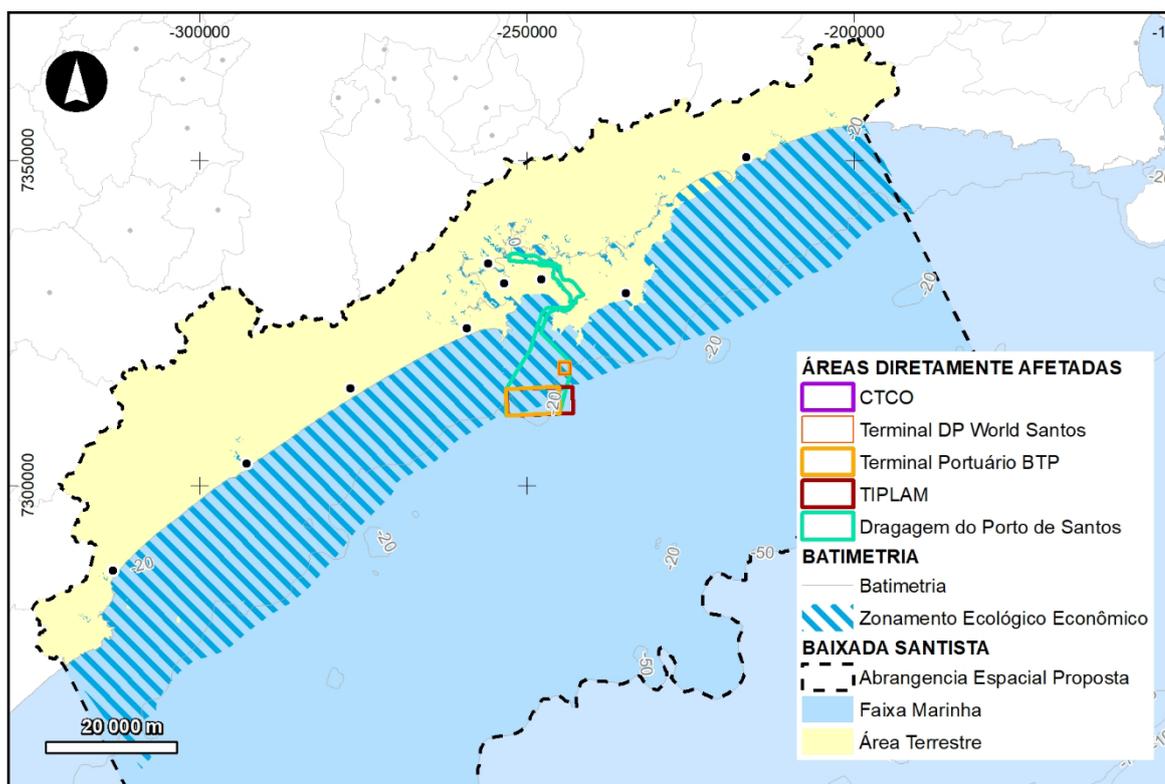


Figura 79 – Suporte à definição da abrangência espacial no mar.

Verificou-se pela sobreposição anterior que a isóbata de 50m permitia abranger as áreas de disposição de material dragado dos empreendimentos em análise, bem como o limite exterior da faixa marinha definida no ZEE do Setor da Baixada Santista.

Abrangência espacial proposta

Em face do exposto, propõe-se que a abrangência espacial da avaliação de impactos cumulativos na Região Metropolitana da Baixada Santista corresponda, em área terrestre, aos municípios de Bertioga, Guarujá, Santos, Cubatão, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe, incluindo adicionalmente a faixa marinha limitada pela isóbata de 50m (Mapa 2, **Apêndice V.5-1, Volume 2**).

A presente proposta de abrangência espacial será aferida de forma a considerar a participação dos atores e *stakeholders*. Só aí se alcançará a delimitação final da área de abrangência da avaliação de impactos cumulativos nesta região.

VII. ABRANGÊNCIA TEMPORAL DA ANÁLISE

Constituíram critérios-chave para a definição da proposta de abrangência temporal os seguintes aspectos:

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

Ano de término da abrangência temporal proposto

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

Face à extensa duração dos projetos de produção e escoamento de petróleo e gás natural no Polo Pré-Sal da Bacia de Santos, e à necessidade de considerar uma abrangência que não seja demasiado alargada, foram analisados em profundidade os tempos de vida dos projetos das Etapas 1 e 2.

Os pilotos de produção e os DP (desenvolvimento de produção) constituem as atividades de maior duração dentro dos projetos de produção e escoamento de petróleo e gás natural no Polo Pré-Sal da Bacia de Santos.

Na Etapa 1, a duração prevista para os Pilotos de Sapinhoá e Lula NE e para o DP de Iracema é de até 27 anos. O EIA apresenta os indicadores de produção mensal de óleo, gás e água, previstos para os Pilotos de Sapinhoá e Lula NE e para o DP de Iracema até 2039, 2035 e 2036, respectivamente. Os picos de produção de óleo e gás verificam-se em 2017, decrescendo desde então.

Na Etapa 2, o cronograma previsto para os DPs (Sapinhoá Norte; Lula- Área de Iracema Norte; Lula Alto; Lula Central; Lula Sul; Franco 1; Carioca; Lula Norte; Franco SW; Lula Extremo Sul; Lula Oeste; Franco Sul; Franco NW) remete para a sua instalação em 2014. A desativação dos últimos DPs (Franco Sul e Franco NW) está prevista para 2043. O EIA apresenta também as curvas de produção anuais de óleo, gás e água para os vários DPs. Os primeiros DPs iniciam a sua produção em 2014; os picos de produção de óleo e gás ocorrem (dependendo do DP) entre

2016 e 2021, decrescendo depois; em 2042 todos os DPs desta etapa deverão ter concluído sua produção.

A análise do tempo de vida das Etapas 1 e 2 dos projetos Pré-sal remeteria assim, por aproximação, para 2040.

Considera-se, contudo, mais adequado considerar um período temporal mais curto, por forma a garantir a **disponibilidade de dados e informações**, e a **minimizar a incerteza** associada às análises desenvolvidas.

Há que considerar ainda que o mais recente Plano Estratégico da Petrobras tem como ano horizonte 2030 (coincidente com o ano horizonte do Plano Nacional de Energia), e tem como premissa fundamental o crescimento da produção de petróleo da Petrobras até 2020 e sua sustentação no período 2020-2030.

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

Ano de início da abrangência temporal proposto

O Projeto de Avaliação de Impactos Cumulativos (PAIC) visa o atendimento às condicionantes de licença dos empreendimentos Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 1 e Etapa 2.

Os primeiros indícios de petróleo no Pré-Sal datam de 2005, ainda que a operação no Pré-sal da Bacia de Santos apenas tenha começado em 2009.

Com as descobertas de grandes reservas na camada do pré-sal, estão previstos um conjunto de outros grandes projetos públicos e privados que afetarão direta ou indiretamente a região. Essas propostas implicam em grandes intervenções nos espaços locais e regionais e, junto com os equipamentos já existentes, formam um conjunto de grande infraestrutura e equipamentos logísticos que deverão funcionar de modo interligado à expansão do porto de Santos (Instituto Pólis, 2012).

O ano 2005 é sensivelmente equidistante da atualidade (2018) face ao ano proposto para término da abrangência temporal (2030), sendo comum ao aprovado para a Região Litoral Norte/SP e para a Região Litoral Sul Fluminense/RJ.

Este ano inicial permite abranger, entre outros, o período de vigência dos seguintes instrumentos de planejamento e gestão:

- Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas de Habitação Desconforme da RMBS (2005)
- Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar (2008)
- Plano Regional Integrado de saneamento básico para a UGRHI7 (2010)
- Zoneamento Ecológico Econômico da Baixada Santista (ZEE/BS) (2013)
- Planos de Bacia da Baixada Santista 2008-2011 e 2015-2027 (2009 e 2016)

Propõe-se assim como ano de início da abrangência temporal o ano 2005.

Cronograma dos empreendimentos

Considerando os empreendimentos do Quadro 49 – Lista de empreendimentos pós-2005 e empreendimentos relevantes para os fatores, a data de início de construção dos mesmos e a sua vida útil, sistematizou-se a informação em um cronograma síntese, com término no ano 2030:

Quadro 51 – Cronograma de atividade dos empreendimentos.

Empreendimentos	Passado		Presente	Futuro	
	2005-2010	2011-2016	2017/2018	2019-2024	2025-2030
Projetos Pré-Sal	x	x	x	x	x
Carteira de Diesel na Refinaria Presidente Bernardes de Cubatão (RPBC)		x	x	x	x
Usina Termoelétrica (UTE) Euzébio Rocha	x	x	x	x	x
Dragagem de aprofundamento do porto de Santos		x			
Centro de Tecnologia e Construção Offshore (CTCO)		x	x	x	x

Empreendimentos	Passado		Presente	Futuro	
	2005-2010	2011-2016	2017/2018	2019-2024	2025-2030
Ampliação do Terminal Integrador Portuário Luiz Antônio Mesquita (TIPLAM)		X	X	X	X
Terminal Portuário BTP		X	X	X	X
Terminal DP World Santos (ex-Embraport)		X	X	X	X
Avenida Perimetral de Santos	X	X	X	X	X
Avenida Perimetral do Guarujá		X	X	X	X

Fonte: Témis/Nemus (2018), com base nos EIA dos empreendimentos

Abrangência temporal proposta

Julga-se que o período 2005-2030 (abrangendo um período sensivelmente equidistante para o passado e para futuro) é adequado para a análise de todos os fatores propostos, permite abranger os estressores significantes que causaram, causam ou causarão transformações na região, e apresenta uma disponibilidade de dados e informações suficiente para o desenvolvimento da avaliação de impactos cumulativos.

O período de abrangência temporal aqui proposto será aferido tendo em conta a participação de atores e *stakeholders* nas oficinas a realizar.

VIII. ESTRESSORES

Consideram-se **estressores** os processos/ações que determinam a condição dos fatores.

A identificação dos estressores a analisar envolve as seguintes fases:

1. Fase de identificação de potenciais estressores;
2. Fase de verificação e seleção;
3. Fase de reavaliação.

Uma vez que os fatores a analisar na presente região serão ainda aferidos com base numa oficina participativa, o presente capítulo constitui uma versão preliminar da identificação e seleção de potenciais estressores.

A fase de reavaliação de estressores, será executada no âmbito da fase de avaliação de impactos cumulativos. Trata-se de rever, confirmar e aferir os estressores que efetivamente têm importância na evolução da condição dos fatores.

Para a elaboração do relatório Técnico Final, o presente capítulo será revisto à luz da análise do órgão ambiental e demais *stakeholders*.

VIII.1. METODOLOGIA

1- Fase de identificação de potenciais estressores

A identificação das ações estressoras a analisar na região Litoral Sul Fluminense consiste nas seguintes tarefas:

- Identificação das **ações geradoras de impactos** relacionados aos fatores em análise decorrentes dos empreendimentos alvo da avaliação de impactos cumulativos (apresentados no Quadro 49) (seção VIII.2.1);
- Identificação de **estressores naturais** com efeitos na região, e identificação dos mais relevantes para os fatores em análise (seção VIII.2.2);
- Identificação de **outras ações com influência nos fatores em análise** (seção VIII.2.3);

No levantamento das ações com potenciais efeitos nos fatores recorre-se a dados secundários e consideram-se, majoritariamente:

- Estudos de impacto ambiental dos empreendimentos alvo de análise;
- Planos e programas de desenvolvimento local, regional ou nacional;
- Projeções populacionais e econômicas.

2- Fase de verificação e seleção

- Ajuste ou alteração dos estressores de modo a refletirem um conjunto adequado à avaliação de impactos cumulativos, sem repetições e sobreposições.
- Seleção das ações estressoras a analisar, considerando os resultados das três etapas anteriores.

VIII.2. IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS ESTRESSORES

VIII.2.1. Identificação de ações (estressores) geradoras de impactos dos empreendimentos

Partindo dos impactos (reais e potenciais) identificados nos estudos de impacto ambiental dos empreendimentos alvo de avaliação, nos fatores propostos analisar (destacados a **negrito** no **Apêndice V.1-1** do Volume 2), elaborou-se uma planilha de suporte onde se adicionou uma coluna com as principais atividades geradoras desses impactos, com base na leitura e análise dos EIA.

A análise foi feita separadamente para os meios socioeconômico, biótico e físico, e considerou todas as atividades que os EIA indicaram como tendo impactos na área de abrangência espacial do PAIC para a Região Metropolitana da Baixada Santista.

Uma vez que se trata de vários EIA incidentes sobre várias tipologias de empreendimentos, que referem atividades muito distintas como geradoras de impactos (mas que por vezes estão relacionadas entre si), algumas atividades originalmente apresentados nos EIA foram agregadas (mediante análise pericial) numa mesma “ação”, tendo resultado em 12 ações geradoras de impactos (Quadro 52).

Considerou-se, numa primeira fase, que este número de ações era equilibrado, por ser suficientemente desagregado para permitir compreender a relação “ação geradora-impacto gerado” e suficientemente agregado para facilitar o tratamento de dados (em fases seguintes analisar-se-á em maior detalhe a influência dos estressores na condição dos fatores). Contudo, este não é um número rígido, uma vez que não se coloca de parte a possibilidade de, em fases seguintes (em sequência da verificação e da reavaliação dos estressores), se vir a considerar pertinente a agregação ou desagregação destas ações.

As ações geradoras de impactos referem-se a várias fases dos empreendimentos (instalação, operação e desativação); e podem originar impactos positivos ou negativos, temporários ou permanentes. A natureza (positiva ou

negativa) dos impactos associados a cada ação geradora encontra-se assinalada nos quadros do **Apêndice VIII.2-1** (Volume 2).

Apresenta-se no quadro seguinte as ações geradoras e as atividades que se consideraram abrangidas.

Quadro 52 – Ações geradoras de impactos identificadas com base nos EIA.

Ações geradoras de impactos⁸	Descrição (atividades consideradas integradas nas ações)
Demanda por mão de obra	Refere-se à geração, à manutenção e/ou ao aumento dos postos de trabalhos em consequência direta ou indireta do empreendimento, incluindo a contratação de mão-de-obra especializada, como empresas para elaboração de estudos, laudos e programas referentes ao empreendimento. A demanda por mão-de-obra também está intimamente associada ao crescimento populacional na área de influência (migração e crescimento natural).
Desmobilização da mão de obra	Com a conclusão das obras, inicia-se a dispensa de prestadores de serviços
Demanda adicional de imóveis	Este fator leva em consideração a dinamização do fluxo populacional e das atividades econômicas, que implica a geração de necessidades adicionais de habitação
Trânsito de embarcações de apoio	Refere-se ao aumento do tráfego marítimo e da movimentação de embarcações. A circulação em espaços comuns às áreas de pesca provoca alterações nas atividades pesqueiras e nas rotas de navegação.
Dragagens	Abrange a operação de dragagem, a disposição de material dragado em bota-fora e a criação de áreas de exclusão ou uso restrito para a pesca. Após dragagem, há um aprofundamento dos fundos, que facilita a navegação.

⁸ A terminologia de designação das ações geradoras foi adaptada das atividades geradoras de impactos que vinham descritas originalmente nos EIA. Assim, apesar de, em alguns casos, os EIA fazerem referência a estas mesmas ações, noutros casos adoptou-se uma designação diferente, que se considerou mais adequada para abranger as atividades indicadas na coluna “descrição”.

Ações geradoras de impactos⁸	Descrição (atividades consideradas integradas nas ações)
Implantação de estruturas terrestres	Remoção de cobertura vegetal, limpeza e preparação do terreno, terraplenagens, aterros, escavações, abertura ou adequação de acessos, instalação de áreas de apoio, geração de efluentes e resíduos no canteiro de obras. Inclui-se aqui também o aumento das demandas de água em função do incremento de trabalhadores e das atividades de implantação, a desapropriação e deslocalização de população
Presença e operação de novas estruturas terrestres	Abrange a presença do empreendimento (e.g. aumento de demandas de água, geração de emissões gasosas, líquidas e sólidas) e de restrições de uso na sua envolvente.
Instalação de estruturas no mar	Execução de aterros, de enrocamentos e instalação de estruturas portuárias
Vazamento acidental de combustível/óleo no mar	Vazamentos acidentais de combustível/óleo no mar (acidentes em embarcações de apoio e FPSO; roturas)
Presença e operação de novas estruturas portuárias	Movimentação de cargas; aumento do tráfego de veículos; abastecimento de embarcações; aumento da circulação de pessoas de diferentes origens; alteração de acessos
Produção e transferência de petróleo e gás	Ancoragem de unidades de produção e FPSO, transporte de FPSO, permanência física das plataformas, unidades de perfuração e FPSO nos campos de produção, criação de áreas de restrição de uso
Descarte de efluentes e resíduos no mar	Descarte de efluentes (tratados e não tratados) e rejeitos sólidos no mar (operação normal e acidental)

Fonte: Témis/Nemus (2018) com base nos EIA dos empreendimentos

VIII.2.2. Identificação de estressores naturais

Na presente seção analisam-se os estressores naturais, considerando como principais fontes de informação os seguintes documentos:

- Gestão de Riscos de Desastres Devido a Fenômenos Geodinâmicos no Estado de São Paulo: Cenário 2000-2015 (Brollo & Ferreira, 2016);
- Tese de Doutorado “Tornados e Trombas d’água no Brasil: Modelo de Risco e Proposta de Escala de Avaliação de Danos” (CANDIDO, 2012);

- Desastres Naturais: conhecer para prevenir (TOMINAGA, *et al.*, 2009);
- Mudanças Climáticas e a Vulnerabilidade da Zona Costeira do Brasil: Aspectos ambientais, sociais e tecnológicos (Nicolodi & Petermann, 2010);
- Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) (recursos hídricos, biodiversidade e ecossistemas, cidades, gestão de risco de desastres, saúde e zonas costeiras) (MMA, 2016 a,b,c,d,e,f);
- Impactos, vulnerabilidades e adaptação (PBMC, 2014);
- Impactos das Mudanças Climáticas no Litoral do Estado de São Paulo (Sudeste do Brasil) (Souza, 2010).

VIII.2.2.1. Acidentes naturais

De forma a avaliar os seus efeitos como estressores, foi realizada uma análise de tendência de **eventos/desastres naturais** na **região metropolitana da Baixada Santista** (RMBS) de São Paulo. A análise realizada por Brollo & Ferreira (2016) aos acidentes naturais ocorridos no Estado de São Paulo considerou quatro tipologias, notadamente:

- **Geológicos** (deslizamentos, corridas de massa, subsidência e colapso, erosão continental, erosão costeira, queda e tombamento e rolamento de blocos);
- **Hidrológicos** (inundações, enxurradas, alagamento, inundação costeira / ressaca);
- **Meteorológicos** (temporais, raios, vendavais, granizo);
- **Climatológicos**.

Relativamente à ocorrência de **desastres naturais**, registraram-se no período 2000-2015 na Baixada Santista 442 eventos, distribuídos de acordo com o quadro seguinte. Assim, destacam-se na região os eventos do tipo hidrológico, com 40% das ocorrências, a que se seguem os do tipo geológico, com 36% das ocorrências.

Quadro 53 – Acidentes naturais ocorridos no período 2000-2015 na UGRHI Baixada Santista e Estado de São Paulo.

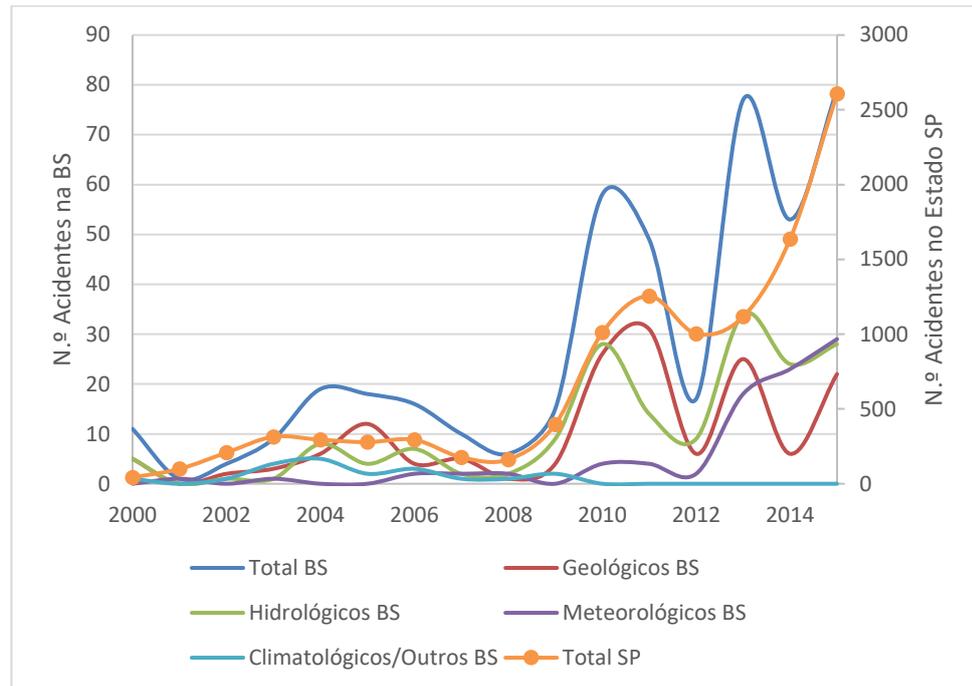
Região	Número de acidentes naturais				
	Geológicos	Hidrológicos	Meteorológicos	Climatológicos ou outros	Total
Baixada Santista	158 (36%)	176 (40%)	88 (20%)	20 (4%)	442
Estado de São Paulo	1430 (13%)	6064 (56%)	2444 (22%)	955 (9%)	10893

Fonte: Brollo e Ferreira, 2016, com cálculos próprios

Face aos registros do Estado de São Paulo para o mesmo período (apresentados no mesmo quadro), verifica-se uma similar predominância dos acidentes hidrológicos (56% dos acidentes totais no Estado, face aos 40% na região), uma maior importância de acidentes geológicos na região (36%, face aos 13% de registros no Estado), seguidos dos acidentes do tipo meteorológico (correspondendo a 20% dos acidentes na região e a 22% dos acidentes no Estado).

A evolução do número de acidentes no período referido é apresentada na figura seguinte. Verifica-se um crescimento do número total de acidentes, especialmente notório desde 2008, apesar da redução do número total de acidentes entre 2012 e 2014 na região. Quanto ao tipo de acidente mais comum neste período, destacam-se os hidrológicos e geológicos (Brollo & Ferreira, 2016).

Neste contexto, os municípios de Guarujá, Santos e Cubatão destacam-se no Estado de São Paulo como municípios em situação crítica, no que diz respeito a acidentes geológicos (48, 45 e 42, respectivamente).

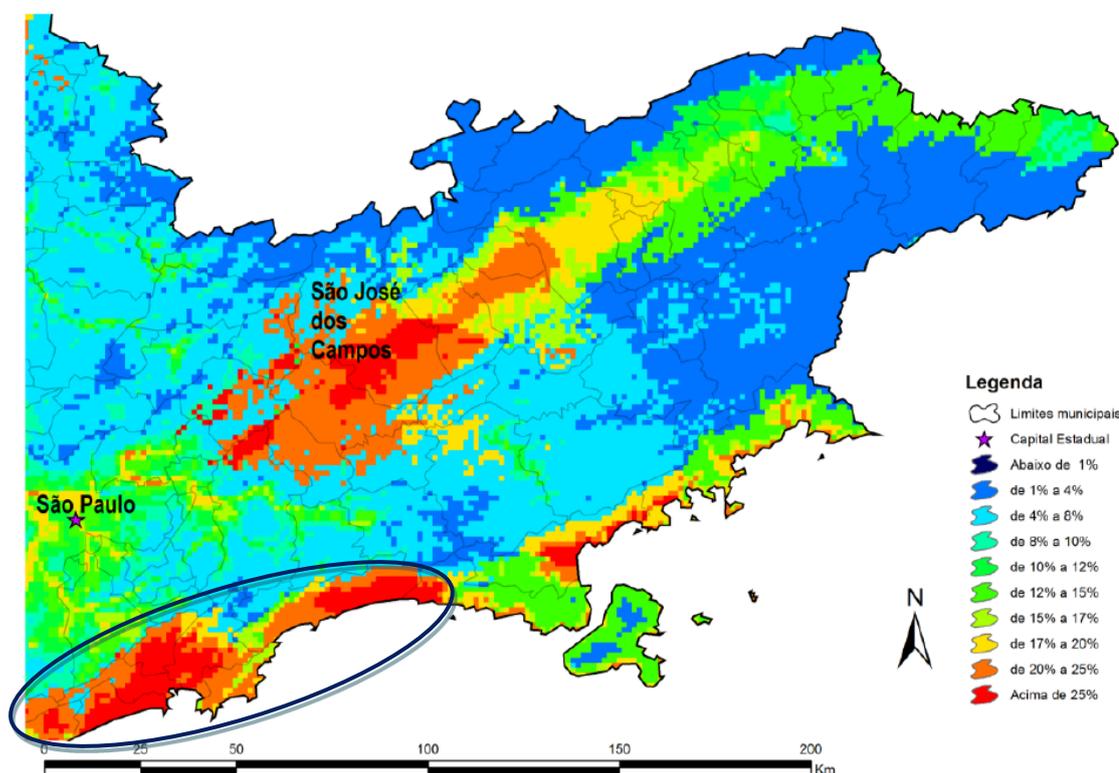


Fonte: Adaptado de Brollo & Ferreira, 2016

Figura 80 – Evolução do número de acidentes naturais no período 2000-2015 na UGRHI Baixada Santista e no Estado de São Paulo.

Segundo Brollo & Ferreira (2016), entre 2000 e 2015, morreram 31 pessoas e 31.573 foram afetadas por estes acidentes naturais. Foram também contabilizados 872 edifícios afetados no mesmo período.

De acordo com CANDIDO (2012), registrou-se um **tornado** no município de Peruíbe em 2007 (onde 80 casas foram destelhadas e 35 postes foram derrubados) e dois episódios de **tromba de água** (tornados que se formam na água) em Santos, em 1957 e em 2004. Em relação a **tornados**, o mesmo autor apresenta um mapa de risco de ocorrência deste evento, especificamente para a região Norte de São Paulo (cf. figura seguinte).



Fonte: CANDIDO (2012).

Figura 81 – Risco de ocorrência de tornados no litoral de São Paulo (a elipse representa a região metropolitana da Baixada Santista).

Quanto a **sismicidade** da região, de acordo com ICF (2012), o padrão de sismicidade observado na **Bacia de Santos** é característico da região de intraplacas tectônicas (áreas tectonicamente pouco ativas). Assim, os sismos caracterizam-se por pequenas magnitudes, com hipocentro a baixas profundidades e são apenas sentidos a poucos quilômetros do epicentro.

Relativamente ao **risco de erosão costeira** na Baixada Santista, a distribuição dos níveis de risco é de: 37,5% muito alto; 25,0% alto; 25,0% médio; 12,5% baixo; 0% muito baixo. Portanto, 62,5% das praias desse setor costeiro estão em risco muito alto/alto, valor que diminuiu ligeiramente em relação a 2012 (65%) e 2007 (68,2%) mas aumentou muito em relação a 2002 (52,4%) (Souza, C., 2017).

VIII.2.2.2. Mudanças climáticas

A gestão de riscos, vulnerabilidade e adaptação associada a eventos ou desastres naturais é, atualmente, fortemente influenciada pelas **mudanças climáticas** globais.

De acordo com o último relatório do IPCC (IPCC, 2014), entre 2000 e 2010 as emissões de gases de efeito de estufa (GEE) aumentaram mais rapidamente do que na década anterior, consequência da contribuição de atividades antrópicas.

Vários estudos relativos às mudanças climáticas no Brasil apresentam as suas previsões quanto às alterações e efeitos esperados com este fenômeno, nas várias regiões do país.

Segundo Souza (2010), os primeiros efeitos das mudanças climáticas globais são os seguintes:

- O aumento local/regional da temperatura do ar e da superfície de mares e oceanos (pressões) e
- A elevação do nível do mar.

Em decorrência dos efeitos supracitados, ocorrem fenômenos que se intensificam, interligados ao ciclo hidrológico, e que causam:

- Aumento da precipitação,
- Aumento da frequência e intensidade de eventos extremos,
- Aumento da ocorrência de ressacas (marés de tempestade),
- Modificação e provável aumento da intensidade e frequência do ENSO (Oscilação Sul – El Niño),
- Maior frequência de ondas de calor,
- Aquecimento das águas costeiras superficiais, doces, mixohalinas e marinhas,
- Modificação dos ciclos biogeoquímicos nos ambientes terrestres e marinhos,
- Acidificação do oceano.

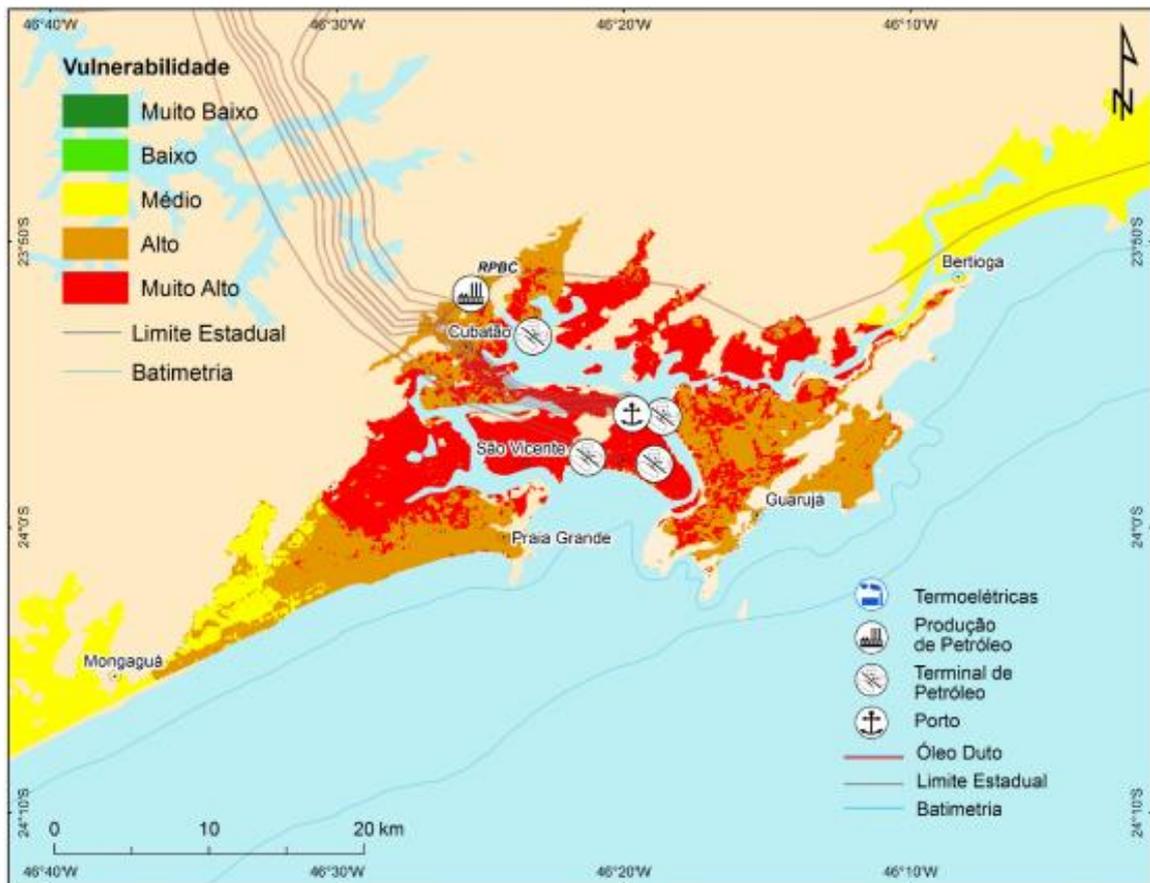
Para a **região Sudeste do Brasil**, onde se insere o **Estado de São Paulo**, prevê-se o aumento na frequência e na intensidade das chuvas (e consequentes fenômenos extremos, como enchentes e inundações) por volta de 2020. Em 2030, o padrão dominante será a redução na quantidade total de chuva, com tendência para chuvas mais fortes. Este cenário é compatível com a previsão de aumento do número de dias secos consecutivos (FBDS, 2009). Outro estudo indica que a projeção para a região sudeste e para o século XXI, em termos de aumento de temperatura média do ar, será de 4,5 °C (PBMC, 2014).

Os principais problemas na **região metropolitana da Baixada Santista** (RMBS) relativamente às consequências das mudanças climáticas são o avanço do mar, a mudança no regime de chuvas, a drenagem urbana e a erosão costeira.

A **Baixada Santista** é considerada uma das regiões mais vulneráveis a situações de risco de eventos extremos, no litoral do Estado de São Paulo. As características socio-econômicas da região (localização do maior porto marítimo do Brasil e de complexos industriais, como o polo industrial de Cubatão, entre outros empreendimentos, em planícies flúviomarinhas) e a sua significativa densidade demográfica contribuem para esta classificação de **alta vulnerabilidade**. Estima-se que mais de um milhão de pessoas nos municípios de Santos, Cubatão, São Vicente e Guarujá esteja exposta a este risco (PBMC, 2016).

De acordo com o relatório do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas – PBMC (2016), o município de Santos é vulnerável a inundações (na região noroeste) e à erosão costeira e ao encolhimento da faixa de areia, consequências do aumento do nível médio do mar (na região sudeste).

A **vulnerabilidade costeira às mudanças climáticas** na região metropolitana da Baixada Santista varia entre **muito alta** e **alta**. O elevado grau de vulnerabilidade foi determinado pelas características socioeconômicas, pela configuração geomorfológica e pela alta densidade populacional da região (cf. figura seguinte).



Fonte: NICOLODI & PETERMANN (2010)

Figura 82 - Vulnerabilidade da região da Baixada Santista e estuário de Santos.

VIII.2.2.3. Potencial influência nos fatores

Através da análise das estratégias setoriais do Plano de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) (recursos hídricos, biodiversidade e ecossistemas, cidades, gestão de risco de desastres, saúde e zonas costeiras) (MMA, 2016a,b,c,d,e,f) e de outros estudos ligados às mudanças climáticas e seus efeitos em fatores físicos, bióticos e socioeconômicos (ITA, 2017; PBMC, 2014; MARANDOLA *et al.*, 2013; DIEHL, *et al.*, 2010; SOUZA, 2010), foi realizado um levantamento da potencial influência que os **desastres naturais mais comuns na região** e que alguns efeitos das mudanças climáticas globais (aumento da temperatura média do ar e da superfície dos oceanos, aumento dos níveis de precipitação, elevação do nível do mar e aumento da intensidade e frequência de fenômenos extremos) terão nos fatores pré-selecionados para a avaliação dos impactos cumulativos (*cf.* quadro seguinte).

Quadro 54 – Potencial influência dos estressores naturais nos fatores.

Eventos/ Efeitos das mudanças climáticas	Fator	Potencial influência
<p>Geológicos, Hidrológicos e Meteorológicos; Tromba de água / Tornado</p>	<p>Habitação</p> <p>Vegetação costeira</p> <p>Águas superficiais interiores</p> <p>Qualidade das águas costeiras</p>	<p>Habitação:</p> <p>Perdas econômicas e de vidas devido a ocorrência mais frequente e intensa de enchentes, deslizamentos e alagamentos (MMA, 2016b) e à alta densidade demográfica e à ocupação desordenada em áreas de risco; Grandes contrastes sociais e alta vulnerabilidade em vários grupos sociais.</p> <p>Vegetação costeira</p> <p>Alteração da estrutura e funcionamento de ecossistemas no oceano aberto e próximos da terra;</p> <p>Alteração na produtividade de sistemas estuarinos e marinhos.</p> <p>Águas superficiais interiores e Qualidade das águas costeiras</p> <p>Aumento da poluição difusa causada por sedimentos, nutrientes e agrotóxicos; Possível degradação/destruição de infraestruturas de saneamento tais como rede de drenagem, estações de tratamento de esgoto (ETE), estações de tratamento de água (ETA).</p>
<p>Sismos</p>	<p>Habitação</p>	<p>Destruição de habitações, atividades econômicas e vias de comunicação;</p> <p>Possibilidade de ocorrência de deslizamentos de terras e inundações.</p>

Eventos/ Efeitos das mudanças climáticas	Fator	Potencial influência
Mudanças climáticas (aumento da temperatura média global)	Vegetação costeira	Os principais impactos da mudança do clima sobre as espécies e populações serão mudanças: 1) na fenologia; 2) nas interações bióticas; 3) nas taxas de extinção; e 4) e nas distribuições das espécies; Existe uma tendência de mudança, considerando o tipo de vegetação manguezal na Mata Atlântica, relacionada à penetração no continente e expansão para sul, com mais mangue, devido ao aumento de temperatura e precipitação.
Mudanças climáticas (aumento da temperatura média global)	Habitação	Desconforto térmico: maior necessidade de refrigeração.
Mudanças climáticas (aumento da temperatura da superfície dos oceanos)	Águas superficiais interiores Qualidade das águas costeiras	Redução das concentrações de oxigênio dissolvido, o que interfere com a capacidade de autodepuração da água e da manutenção da biodiversidade aquática. As cianobactérias, produtoras de toxinas, têm um maior crescimento associado em temperaturas acima dos 25 °C.
Mudanças climáticas (aumento da temperatura da superfície dos oceanos)	Comunidades tradicionais pesqueiras	Alteração das correntes costeiras e oceânicas e mudanças nos regimes de ondas. Os principais impactos da mudança do clima sobre as espécies e populações serão mudanças: 1) na fenologia; 2) nas interações bióticas; 3) nas taxas de extinção; e 4) e nas distribuições das espécies, incluindo migração de espécies de peixes em direção a latitudes maiores. Empobrecimento dos ecossistemas recifais, trazendo implicações ecológicas e econômicas para a pesca, e conseqüentemente, para as comunidades que dela dependem.

Eventos/ Efeitos das mudanças climáticas	Fator	Potencial influência
Mudanças climáticas (elevação do nível médio do mar)	Águas superficiais interiores	Alteração dos fluxos de transporte de sedimentos na zona costeira; Intensificação dos processos de intrusão da cunha salina em estuários; Salinização dos deltas dos rios.
Mudanças climáticas (elevação do nível médio do mar)	Vegetação costeira	Morte de plantas por estresse salino em habitats de manguezal; Erosão de grandes extensões do nível de costa; Perda de terras em áreas baixas (destruição de ecossistemas costeiros, como manguezais); Inundação de áreas sensíveis e relevantes.
Mudanças climáticas (elevação do nível médio do mar)	Habitação	Aumento do risco de inundação e erosão costeira
Mudanças climáticas (aumento da precipitação)	Comunidades tradicionais pesqueiras Águas superficiais interiores Qualidade das águas costeiras	Aumento da poluição difusa causada por sedimentos, nutrientes e agrotóxicos. Relativamente aos nutrientes, estes promovem o crescimento de algas, o que pode alterar os ecossistemas aquáticos causando mortalidade de peixes e alterações na cadeia alimentar. Em consequência, implicações econômicas para a pesca, e consequentemente, para as comunidades que dela dependem.
Mudanças climáticas (aumento da precipitação)	Vegetação costeira	Existe uma tendência de mudança, considerando o tipo de vegetação manguezal na Mata Atlântica, relacionada à penetração no continente e expansão para sul, com mais mangue, devido ao aumento de temperatura e precipitação.
Mudanças climáticas (aumento da precipitação)	Habitação	Tendência para a ocorrência de eventos ligados a água, tais como inundação/ alagamento/ enxurrada.

Eventos/ Efeitos das mudanças climáticas	Fator	Potencial influência
Mudanças climáticas (aumento da frequência e intensidade de eventos extremos climáticos)	Águas superficiais interiores Qualidade das águas costeiras	Aumento da poluição difusa causada por sedimentos, nutrientes e agrotóxicos; Possível degradação/destruição de infraestruturas de saneamento.
Mudanças climáticas (aumento da frequência e intensidade de eventos extremos climáticos)	Vegetação costeira	Alteração da estrutura e funcionamento de ecossistemas no oceano aberto e próximos da terra; Alteração na produtividade de sistemas estuarinos e marinhos.
Mudanças climáticas (aumento da frequência e intensidade de eventos extremos climáticos)	Comunidades tradicionais pesqueiras	Alteração das redes alimentares nos estuários; mudanças no tempo de permanência de nutrientes e contaminantes; danos para comunidades de organismos estuarinos adaptados a baixas salinidades; perda de produtividade biológica em estuários dominados por influência fluvial; alteração da estrutura e funcionamento de ecossistemas no oceano aberto e próximos da terra; alteração na produtividade de sistemas estuarinos e marinhos. Em consequência, implicações econômicas para a pesca, e consequentemente, para as comunidades que dela dependem.
Mudanças climáticas (aumento da frequência e intensidade de eventos extremos climáticos)	Habitação	Comunidades, assentamentos precários e informais encontram-se atualmente em risco, sendo ainda mais vulneráveis às mudanças climáticas, sobretudo ao aumento de fenômenos extremos (inundações bruscas, enxurradas, movimentos de massa e crises hídricas ligas ao abastecimento de água urbano).

Fontes: MMA (2016 a,b,c,d,e,f); ITA, 2017; PBMC, 2014; MARANDOLA *et al.*, 2013; DIEHL, *et al.*, 2010; SOUZA, 2010; CANAL CIÊNCIA/IBICT, 2016.

Em sequência das análises anteriores, propõe-se considerar como **estressores naturais** os acidentes naturais geológicos e hidrológicos - as tipologias de acidentes naturais que apresentam maior número de ocorrências na Baixada Santista. Os acidentes naturais geológicos e hidrológicos apresentam influência mais direta nos fatores físicos (“águas superficiais interiores” e “qualidade das águas costeiras”); ainda que os fatores “vegetação costeira”, “habitação” possam também sofrer alguma afetação, a relação causa-efeito nestes casos é difícil de estabelecer, enquanto para as águas superficiais interiores a disponibilidade de dados de monitoramento poderá possibilitar a identificação dessas relações.

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

VIII.2.3. Identificação de outras ações que influenciam os fatores

Além das ações estressoras associadas aos empreendimentos em análise na Região Metropolitana da Baixada Santista (identificadas com base nos EIA) e dos estressores naturais, podem existir outras ações/processos que influenciam, direta ou indiretamente, os fatores a analisar.

Essas ações constam de **planos, programas e projeções**.

A identificação das ações a considerar implica a análise das mesmas com vista a perceber se:

- Estão inseridas na abrangência espacial e temporal do estudo;
- Têm influência nos fatores em análise;
- Estão suficientemente bem documentadas (com informação técnica e científica disponível para permitir a análise; ou seja, ações descritas de forma geral e que não permitam identificar o local a que se referem, não serão consideradas);
- Apresentam probabilidade de concretização “certa” (é o caso de ações cuja intenção de realização foi oficialmente anunciada pelo proponente às entidades oficiais) ou “previsível” (é o caso de ações diretamente associadas aos projetos em análise, mas condicionadas pela aprovação dos projetos e de ações identificadas em planos aprovados; consideram-se também aqui ações que deverão ocorrer de acordo com projeções oficiais) (adaptado de World Bank, 2012).

Numa primeira abordagem, antecipa-se que essas ações se relacionem com:

- Dinâmica populacional (crescimento natural na região)
- Dinâmica econômica/ do investimento (a analisar com base em projeções econômicas de entidades financeiras) - a conjuntura econômica do Estado e do País interferem nos fatores em estudo;
- Alteração ao uso do solo (planos de manejo de unidades de conservação, zoneamento ecológico-econômico, planos diretores municipais)

- Reconhecimento e garantia dos direitos tradicionais;
- Disponibilidade de serviços de saneamento (Planos Municipais de Saneamento Básico; Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos);
- Carga poluidora remanescente;
- Atendimento habitacional (Programas de atendimento habitacional);
- Eventuais ações de requalificação ambiental (p.ex. relativas à reposição de vegetação costeira, à recuperação de passivos ambientais).

VIII.3. VERIFICAÇÃO E SELEÇÃO

A presente etapa consiste num processo de análise pericial dos potenciais estressores identificados nas seções anteriores, e no ajuste dos mesmos, de modo a que reflitam um conjunto adequado à avaliação de impactos cumulativos (agregação/desagregação; aferição de terminologia face ao conjunto de empreendimentos alvo da AIC).

Assim, obtém-se no total (“ações geradoras de impactos identificadas com base nos EIA” (*) + “*outras ações que influenciam os fatores*”), os seguintes estressores:

1. Demanda por mão de obra*
2. Desmobilização da mão de obra*
3. Demanda adicional de imóveis*
4. Trânsito de embarcações de apoio*
5. Dragagens*
6. Implantação de estruturas terrestres*
7. Presença e operação de novas estruturas terrestres*
8. Instalação de estruturas no mar*
9. Vazamento acidental de combustível/óleo no mar*
10. Presença e operação de novas estruturas portuárias*
11. Produção e transferência de petróleo e gás*
12. Descarte de efluentes e resíduos no mar*
13. *Dinâmica populacional*
14. *Dinâmica econômica/ do investimento*
15. *Alteração ao uso do solo*
16. *Reconhecimento e garantia dos direitos tradicionais*
17. *Disponibilidade de serviços de saneamento*
18. *Carga poluidora remanescente*
19. *Atendimento habitacional*
20. *Eventuais ações de requalificação ambiental*

Como **estressores naturais** (analisados em detalhe na seção VIII.2.2), e em acréscimo à listagem anterior, propõe-se considerar as inundações e deslizamentos, conforme justificado na seção VIII.2.2.3.

Assim, sistematiza-se no quadro seguinte a proposta preliminar dos estressores a analisar e a sua natureza (positiva ou negativa).

Como anteriormente referido consideram-se “estressores a analisar” ações que, tendo origem fora da área de abrangência espacial definida para o estudo, geram impactos que se fazem sentir nessa área de abrangência e que, portanto, influenciam a condição dos fatores em análise.

Quadro 55 – Estressores propostos analisar e sua natureza.

Estressores propostos a analisar	Natureza
Demanda por mão de obra	Positiva
Desmobilização da mão de obra	Negativa
Demanda adicional de imóveis	Negativa (instalação) Positiva (operação)
Trânsito de embarcações de apoio	Negativa
Dragagens	Negativa
Implantação de estruturas terrestres	Negativa
Presença e operação de novas estruturas terrestres	Negativa
Instalação de estruturas no mar	Negativa e Positiva
Vazamento acidental de combustível/óleo no mar	Negativa
Presença e operação de novas estruturas portuárias	Negativa e Positiva
Produção e transferência de petróleo e gás	Negativa
Descarte de efluentes e resíduos no mar	Negativa

Estressores propostos a analisar	Natureza
<i>Dinâmica populacional</i>	Positiva ou negativa (a analisar)
<i>Dinâmica econômica/ do investimento</i>	Positiva ou negativa (a analisar)
<i>Alteração ao uso do solo</i>	Positiva ou negativa (a analisar)
<i>Reconhecimento e garantia dos direitos tradicionais</i>	Positiva
<i>Disponibilidade de serviços de saneamento</i>	Positiva
<i>Carga poluidora remanescente</i>	Negativa
<i>Atendimento habitacional</i>	Positiva
<i>Eventuais ações de requalificação ambiental</i>	Positiva
<i>Inundações e deslizamentos</i>	Negativa

Fonte: Témis/Nemus, 2018.

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACS, Associação Comercial de Santos. 2015. **Saipem embarca primeiras peças para o pré-sal.** Disponível em: <http://www.acs.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=9384:2015-01-08-11-47-03&catid=36:destaques-do-dia&Itemid=46>. Acessado em setembro de 2018.

ADHB, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. **Consulta.** Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta>>. Acessado em: outubro de 2018.

ALIANÇA PARA A CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA. **A Mata Atlântica. Remanescentes.** 2017. Disponível em: <<http://www.aliancamataatlantica.org.br/?p=11>>. Acessado em: março 2017.

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Royalties e outras participações.** Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/royalties-e-outras-participacoes>>. Acessado em: outubro de 2018.

ARCADIS Tetraplan. 2010. **Avaliação Ambiental Estratégica: Dimensão Portuária, Industrial, Naval e Offshore no Litoral Paulista.** AAE – FRENTE III. Volume III São Paulo. 56 pp.

ARCPLAN. 2009. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, Período 2005-2008. Relatório Parcial.** Fundação SOS Mata Atlântica/ INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo.

ARCPLAN. 2011. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, Período 2008-2010.** Fundação SOS Mata Atlântica/ INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo.

ARCPLAN. 2013. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, Período 2011-2012. Relatório Técnico.** Fundação SOS Mata Atlântica/ INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo. 61 p.

ARCPLAN. 2014. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, Período 2012-2013. Relatório Técnico.** Fundação SOS Mata Atlântica/ INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo. 61 p.

ARCPLAN. 2015. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, Período 2013-2014. Relatório Técnico.** Fundação SOS Mata Atlântica/ INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo. 60 p.

ARCPLAN. 2016. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, Período 2014-2015. Relatório Técnico.** Fundação SOS Mata Atlântica/ INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo. 70 p.

ARCPLAN. 2017. **Aqui tem mata?** Fundação SOS Mata Atlântica/ INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <<http://aquitemmata.org.br/#/>>. Acesso em: mar. 2017.

BARBOSA, L.M. 2006. **Manual para recuperação de áreas degradadas do estado de São Paulo: Matas Ciliares do Interior Paulista,** Instituto de Botânica, São Paulo.

BERTIOGA, Prefeitura do Município. 2018. Disponível em: <http://www.beretiooga.sp.gov.br/servicos-online/servicos-para-o-cidadao/historia/>. Acessado em: setembro de 2018.

BRASIL. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014a. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Poder Executivo, Brasília, DF, 18 dez. 2014. Seção 1, p. 110-121.

BRASIL. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014b. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 dez. 2014. Seção 1, p. 121-126.

BrBIO - INSTITUTO BRASILEIRO DE BIODIVERSIDADE. 2017. **Projeto coral-sol**. Disponível em: <http://www.brbio.org.br/nossos-projetos/projeto-coral-sol/>. Acesso em: mar. 2017.

BROLLO, M. J., FERREIRA, C. J. 2016. **Gestão de Riscos de Desastres Devido a Fenômenos Geodinâmicos no Estado de São Paulo: Cenário 2000-2015**. Boletim do Instituto Geológico nº 67. São Paulo: Instituto Geológico, 2016.

BTP, Brasil Terminal Portuário. 2014. **BTP finaliza obras de melhoria na Avenida Perimetral da Alemoa**. Disponível em: <http://btp.com.br/btp-finaliza-obras-de-melhoria-na-avenidaperimetral-da-alemoa/>. Acesso em: 10 nov. 2017.

BTP, Brasil Terminal Portuário. 2018. **Consulta – Portal BTP**. Disponível em: <http://btp.com.br/quem-somos/>. Acessado em setembro de 2018.

CAGED – MTE, Ministério do Trabalho e do Emprego. **Perfil do Município**. Disponível em: http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_perfil_municipio/index.php. Acessado em: outubro de 2018.

CANAL CIÊNCIA. 2016. **Notícia “Coral invasor ameaça a biodiversidade marinha brasileira”** Disponível em http://www.canalciencia.ibict.br/pesquisa/0298_Coral_invasor_ameaca_biodiversidade_marinha_brasileira. Acesso em: abr. 2017.

CANDIDO, D. 2012. **Tornados e Trombas d’água no Brasil: Modelo de Risco e Proposta de Escala de Avaliação de Danos**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. 1ª edição.

CBH-BS, Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista. 2018. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Baixada Santista 2018**. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-BS/13787/rs-2018-bs.pdf>>. Acessado em: outubro de 2018.

CETESB, COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2001. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2000**. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/volume12.zip>>. Acessado em: outubro 2018.

CETESB, COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2011. **1º Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito de Estufa Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo**. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/inventario-gee-sp/wp-content/uploads/sites/34/2014/01/Primeiro_Inventario_GEE_WEB_Segunda-Edicao-v1.pdf>. Acessado em: novembro 2018.

CETESB, COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2017. **Emissões Veiculares no Estado de São Paulo 2016**. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/veicular/wp-content/uploads/sites/6/2017/11/EMISS%C3%95ES-VEICULARES_09_nov.pdf>. Acessado em: novembro 2018.

CETESB, COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2018a. **Qualidade das Águas Costeiras no Estado de São Paulo 2017**. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-costeiras/wp-content/uploads/sites/2/2018/06/Relat%C3%B3rio-de-Qualidade-das-%C3%81guas-Costeiras-do-Estado-de-S%C3%A3o-Paulo-2017.pdf>>. Acessado em: outubro 2018.

CETESB, COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2018b. **Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2017**. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2018/06/Relat%C3%B3rio-de-Qualidade-das-%C3%81guas-Interiores-no-Estado-de-S%C3%A3o-Paulo-2017.pdf>>. Acessado em: julho 2018.

CETESB, COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2018c. **Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo 2017**. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/praias/wp-content/uploads/sites/31/2018/06/Relat%C3%B3rio-de-Qualidade-das-Paraias-Litor%C3%A2neas-do-Estado-de-S%C3%A3o-Paulo-2017.pdf>>. Acessado em: outubro 2018.

CETESB, COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2018d. **Relação de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo**. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacao-de-areas-contaminadas/>>. Acessado em: outubro 2018.

CETESB, COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2018e. **Emergências Químicas**. Disponível em: <<http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/emergencia/relatorio.php>>. Acessado em: novembro 2018.

CETESB, COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2018f. **Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2017**. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2018/05/relatorio-qualidade-ar-2017.pdf>>. Acessado em: novembro 2018.

CETESB. 2011. **Parecer Técnico de Licença Prévia CONSEMA nº 4.055/11/TA**. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/consema/2011/11/oficio_consema_2011_017/>

CETESB. 2012. **Parecer Técnico de Avaliação nº. 556/12/IE**. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/consema/2012/12/Parecer_Tecnico_CETESB_556_12_IE.pdf>. Acessado em setembro de 2018.

CI-BRASIL/SOS MATA ATLÂNTICA/BIODIVERSITAS/SEMAD/IEF, Conservation International do Brasil / Fundação SOS Mata Atlântica / Fundação Biodiversitas Instituto de Pesquisas Ecológicas / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo / Instituto Estadual de Florestas-MG. 2000. **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40p.

CIESP, Centro das Indústrias do Estado de São Paulo. 2014. **Notícias - Refinaria Presidente Bernardes Cubatão prepara Carteira de Diesel**. Disponível em: <<http://www.ciesp.com.br/cubatao/noticias/refinaria-presidente-bernardes-cubatao-prepara-carreira-de-diesel/>>. Acessado em setembro de 2018.

CLAUZET, M.; RAMIRES, M.; BARRELA, W. 2005. **Pesca Artesanal e Conhecimento Local de Duas Populações Caiçaras (Enseada do Mar Virado e Barra do Una) no Litoral de São Paulo, Brasil**. Multiciência, São Paulo, n.º 4, p. 1-22.

CODESP, COMPANHIA DOCAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2015. **Plano de Área do Porto de Santos e Região**. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2015/12/PAPS_REV01.pdf>. Acessado em: novembro 2018.

CPIP, Convênio Petrobras Instituto Pólis. 2013. **Diagnóstico Urbano Socioambiental | Municípios de Caraguatatuba/Ilhabela/São Sebastião/Ubatuba. Relatório nº 6**.

CPLA, Coordenadoria de Planejamento Ambiental do Estado de São Paulo. 2016. **Zoneamento Ecológico-Econômico Setor Costeiro do Litoral Norte. Revisão do Decreto n.º 49.215/2004.** Dezembro de 2016. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2016/09/Errata_Material_consulta_publica.pdf>. Acessado em: março de 2017.

CSR-IBAMA, Centro de Sensoriamento Remoto, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2017. **Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite – PMDBBS.** Disponível em: <http://siscom.ibama.gov.br/monitora_biomass/>. Acessado em abril 2017.

DA SILVA, Gabriela Cristina; VAZ-DOS-SANTOS, André Martins; MARACINI, Priscilla. **Análise de encalhes de tartarugas marinhas (testudínes: cheloniidae e dermochelydae) nos municípios da baixada santista, iguape e cananéia no período de 2004 à 2011.**

DATAGEO. 2018. Sistema Ambiental Paulista. **Geomorfologia do Estado de São Paulo**, Universidade de São Paulo (USP). Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO#>. Acesso em: setembro de 2018

DIEHL, F.; SPINOLA, J.; AZEVEDO, N. 2010. **Mudanças Climáticas globais e os impactos físicos e biológicos na zona costeira: uma proposta de classificação.** Doc. Âmbito Jurídico.

FBDS, FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. 2009. **Mudanças climáticas e eventos extremos no Brasil.** LLOYD'S.

FCP, Fundação Cultural Palmares. **Portal FCP.** Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br>>. Acessado em: outubro de 2018.

FERNANDES, J.M. 2006. Jatobá (*Hymenaea courbaril* L. – Leguminosae, Caesalpinioideae): Uso Medicinal, Cultivo e Contribuições para a Espécie. **Educação Ambiental em Ação**. Editores: Berenice Gehlen Adams, Sandra Maria Martins Barbosa, Solange T. de Lima Guimarães. Novo Hamburgo/RS, n. 18, ano V, setembro-novembro 2006. Disponível em: <<http://www.revistaeea.org/pf.php?idartigo=424>>. Acesso em: mar. 2017.

FF, Fundação Florestal. 2015. **Plano de Manejo do Parque Estadual de Ilhabela. Resumo Executivo e Volume Principal**. Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo.

FF, FUNDAÇÃO FLORESTAL. 2017. **Plano de Manejo – Áreas de Proteção Ambiental Marinha do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/unidades-de-conservacao/apas/areas-de-protecaoambiental-marinha-do-estado-de-sao-paulo/>>. Acessado em: março de 2017.

FF, FUNDAÇÃO FLORESTAL. 2018a. **Sobre a APA Marinha do Litoral Centro**. Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/litoral-centro/sobre-a-apa/>>. Acessado em: outubro de 2018.

FF, FUNDAÇÃO FLORESTAL. 2018b. **Sobre a APA Marinha do Litoral Sul**. Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/litoral-sul/home/>>. Acessado em: outubro de 2018.

FF, FUNDAÇÃO FLORESTAL. 2018c. **Sobre o Parque Estadual Restinga de Bertiooga**. Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/parque-estadual-restinga-de-bertiooga/>>. Acessado em: novembro de 2018.

FILHO, A. 2015. **As definições de assentamentos precários e favelas e suas implicações nos dados populacionais: abordagem da análise de conteúdo**. Revista Brasileira de Gestão Urbana, vol. 7, n. 3, p. 340-353, 2015.

FRUEHAUF, S. P.. 2005. *Rhizophora mangle* (mangue vermelho) em áreas contaminadas de manguezal na Baixada Santista. 232 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” pela Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2005.

FUNAI, Fundação Nacional do Índio. **Terras Indígenas no Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>>. Acessado em: outubro de 2018.

FUNDAÇÃO PARQUE ZOOLOGICO DE SÃO PAULO. 2009. **Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo: Vertebrados**. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2009.

GEO BRASILIS – Inteligência Territorial, Planejamento Estratégico e Gestão Ambiental. 2012. **Plataforma de Sustentabilidade do Litoral Norte: Produto 1 – Diagnóstico de Sustentabilidade do Litoral Norte**.

GEOBRASILIS. 2012. **Relatório de Impacto Ambiental do Centro de Tecnologia e Construção Offshore**. Saipem do Brasil, Volume XV, Guarujá, SP, Brasil.

GOMES, Natália; SABOYA, Andressa; MARANHO, Andréa. **Inventário de Amniotas Aquáticos Encalhados na Baixada Santista no Período de 2006 a 2009**. Revista Ceciliana: Editora Ceciliana, ISSN, p. 2175-7224, 2011.

GOPA/INSTITUTO EKOS BRASIL. 2006. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar. Resumo Executivo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo.

GOPA/INSTITUTO EKOS BRASIL. 2008. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar. Capítulo 3 – Diagnóstico e Avaliação**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo.

GUARUJÁ, Prefeitura do Município. 2018. Disponível em: <http://www.guaruja.sp.gov.br/index.php/sample-page/historia-e-cultura/>. Acessado em: setembro de 2018.

IA-RBMA, Instituto Amigos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. 2008. **Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Fase VI / 2008. Revisão e Atualização dos Limites e Zoneamento da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica em Base Cartográfica Digitalizada.**

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. **Mapa de Vegetação do Brasil. Distribuição Regional da Vegetação.** IBGE. 3ª ed.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acessado em: setembro de 2018.

ICF INTERNATIONAL. 2012. **II MEIO BIÓTICO. EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 1.** Disponível em: <<http://docplayer.com.br/15543784-li-5-2-meio-biotico-eia-rima-para-a-atividade-de-producao-e-escoamento-de-petroleo-e-gas-natural-do-polo-pre-sal-da-bacia-de-santos-etapa-1.html>>. Acesso em: mar. 2017.

ICF. 2013. **EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré Sal da Bacia de Santos - Etapa 1 - Revisão 3.** PETROBRAS.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2002. **Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Bocaina. Encarte 5 – Unidade de Conservação e Zona de Amortecimento).**

ICMBio, INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. 2008. **Plano de Manejo da Estação Ecológica dos**

Tupiniquins. Disponível em < http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/esec_tupiniquins.pdf >. Acessado em: novembro de 2018.

ICMBio, INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. 2015. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Cananeia-Iguape-Peruíbe.** Disponível em <http://www4.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/plano_de_manejo_apa_cananeia_iguape_peruibe.pdf>. Acessado em: novembro de 2018.

IESB, Instituto de Estudos Socioambientais do Sul da Bahia. 2007. **Levantamento da Cobertura Vegetal Nativa do Bioma Mata Atlântica. Relatório Final – Edital PROBIO 03/2004.** Rio de Janeiro.

IF/UNICAMP/ESALQ, Instituto Florestal / Universidade de Campinas / Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – USP - Universidade de São Paulo. 2007. **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente / Instituto Florestal Imprensa Oficial, 2005. 1 atlas (200p.): il., color.; 114 fig.; 42 x 29,7 cm. Inclui encarte: 1 mapa - 80 x 52 cm.

IG, Instituto Geológico. 2017. **Mapa de classificação de risco à erosão costeira no Estado de São Paulo 2017.** Disponível em: <<http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/erosaocosteira/mapa.pdf>>. Acessado em: novembro 2018.

InfoRoyalties. **Indicadores.** Disponível em: <<http://inforoyalties.ucam-campos.br/informativo.php>>. Acessado em: outubro de 2018.

INSTITUTO COSTA BRASILIS – Desenvolvimento Sócio-Ambiental. 2016. **Plano de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte do Estado de São Paulo. Relatório I – Informações Básicas.** Ubatuba, 2016.

INSTITUTO DA PESCA. **Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Instituto de Pesca – PMAP**. Disponível em: <<http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/2/conteudo>>. Acessado em: outubro de 2018.

INSTITUTO POLIS. 2013. Resumos Executivos dos Municípios da Baixada Santista. Disponível em: <<http://litoralsustentavel.org.br>>. Acessado em: setembro de 2018.

IPCC, 2014. **Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

ITA, INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA. **Impacto das mudanças climáticas – Brasil 2040**. Disponível em: <<http://www.ita.br/noticias66>>. Acessado em: março de 2017.

IUCN, UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA. **Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN**. Versão 2016.3. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acessado em: março 2017.

KRONKA, Francisco. **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, 2007. 140p.: il.

LABTROP, Laboratório de Ecologia de Floresta Tropical. **Restinga. Os ecossistemas de restinga**. São Paulo, 2016. Disponível em: <http://labtrop.ib.usp.br/doku.php?id=projetos:pp_peic:floresta_de_restinga>. Acesso em: mar. 2017.

LACERDA, L.D. de. **Manguezais florestas de beira-mar**. *Ciência Hoje*, v.3,n.13, p.53-59, jul./ago. 1984.

LAJE VIVA. Instituto Laje Viva, 2018. Disponível em <<http://www.lajeviva.org.br/parque/>>. Acessado em: outubro 2018.

LAMPARELLI, C. C. (Coord.). 1998. **Mapeamento dos ecossistemas costeiros do Estado de São Paulo**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.

LINO, Clayton; DIAS, Heloísa. 2003. **Águas e Florestas da Mata Atlântica: Por uma Gestão Integrada – subsídios para uma política de gestão integrada de recursos hídricos e florestais da Mata Atlântica**. Ed. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e Fundação SOS Mata Atlântica.

MAGALHÃES, A.M. 2015. **Caracterização das fisionomias vegetais da Ilha Queimada Grande, ARIE das Ilhas Queimada Pequena e Queimada Grande - Itanhaém/SP, como subsídio à elaboração do Plano de Manejo**. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade em Unidades de Conservação) - Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

MALAGOLI, Leo Ramos. **Diversidade e distribuição dos anfíbios anuros do núcleo Curucutu**, Parque Estadual da Serra do Mar, SP. 2013.

MARANDOLA Jr., E.; MARQUES, C.; PAULA, L.; CASSANELI, L. 2013. **Crescimento urbano e áreas de risco no litoral norte de São Paulo**. R. bras. Est. Pop., Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, p. 35-56, jan/jun. 2013.

MARTINS, SUZANA EHLIN; ROSSI, LUCIA; SAMPAIO, PAULO DE SALLES PENTEADO; MAGENTA, MARA ANGELINA GALVÃO. 2008. **Caracterização florística de comunidades vegetais de restinga em Bertioga, SP, Brasil**. *Acta Botanica Brasilica*, v. 22, p. 249-274.

MENDONÇA, M. 2009. **Apropriação do Espaço Caiçara em Paraty, RJ**. In IV Jornada Internacional de Políticas Públicas. São Luís, Maranhão. Neoliberalismo e

Lutas Sociais: Perspectivas para as Políticas Públicas. São Paulo: Universidade de São Paulo. 15 p.

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE. 2014. **EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 2.** PETROBRAS.

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE. 2016. **RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 3.** Revisão 00. PETROBRAS. Agosto 2016.

MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE. 2017. **EIA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 3.** Revisão 00. PETROBRAS. Setembro 2017.

MMA, 2015, Ministério do Meio Ambiente, **Mapas de Unidades de Conservação do Brasil.**

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2007. **Levantamento da cobertura vegetal nativa do bioma Mata Atlântica. Relatório final. Edital PROBIO 03/2004.** 84 p. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm>>. Acesso em: 26 set. 2016.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2016a. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Estratégia de Biodiversidade e Ecossistemas.** Brasília.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2016b. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Estratégia de Cidades.** Brasília.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2016c. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Estratégia de Gestão de risco de desastres.** Brasília.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2016d. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Estratégia de Saúde.** Brasília.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2016e. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Estratégia de Zonas Costeiras.** Brasília.

MMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2016f. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Estratégia de Recursos Hídricos.** Brasília.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Notícia “Brasil controlará espécies invasoras”.** Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=1628>. Acesso em: mar. 2017.

MMA/IBGE, Ministério do Meio Ambiente / Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2008. **Mapa da Área de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006.** IBGE. 1ª edição.

MMA/SBF, Ministério do Meio Ambiente / Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 2010. **Mata Atlântica: manual de adequação ambiental.** – Brasília: MMA/SBF, 2010. 96 p.; il. color.: 29cm. (Série Biodiversidade, 35).

MMA/SBio, Ministério do Meio Ambiente / Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 2002. **Biodiversidade Brasileira. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros.** Brasília: MMA/SBF, 2002. 404 p.

MMA/SBio, Ministério do Meio Ambiente / Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 2007. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização – Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007**. Brasília: MMA, 2007. p.: il. color.; 29 cm. (Série Biodiversidade, 31).

MTPA, Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. 2018. **Plano Mestre do Complexo Portuário de Santos-Volume 1**. Versão Preliminar. Maio 2018.

MTPA, Ministérios dos Transportes, Portos e Aviação Civil. 2014. **Obras de acesso marítimo**. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/component/content/article/98-obras-portu%C3%A1rias/5515-obras-de-acesso-mar%C3%ADtimo.html>>. Acessado em outubro de 2018.

MTPA, Ministérios dos Transportes, Portos e Aviação Civil. 2015. **Investimentos do PAC em portos totalizam R\$ 4,2 bilhões**. Disponível em: <[http://www.transportes.gov.br/component/content/article/104-%C3%BAltimas-not%C3%ADcias-portos/5729-investimentos-do-pac-em-portos-totalizam-r\\$-4,2-bilh%C3%B5es.html](http://www.transportes.gov.br/component/content/article/104-%C3%BAltimas-not%C3%ADcias-portos/5729-investimentos-do-pac-em-portos-totalizam-r$-4,2-bilh%C3%B5es.html)> Acessado em outubro de 2018.

NICOLODI, J. & PETERMANN, R. 2010. **Mudanças Climáticas e a Vulnerabilidade da Zona Costeira do Brasil: Aspectos ambientais, sociais e tecnológicos**. Revista da Gestão Costeira Integrada 10(2):151-177 (2010).

OZ DESIGN Ltda. 2014?. **Cenários de comunicação interativa e sinalização nas estruturas de Uso Público do Parque Estadual da Serra do Mar**. São Paulo: Fundação Florestal.

PASTORE, J. A. ; MOURA, C. ; FRANCO, G. A. D. C. . **Flora vascular do Parque Estadual Xixová-Japui, Setor Paranapuã, São Vicente, Baixada Santista, SP**. Revista do Instituto Florestal , v. 19, p. 149-172, 2007.

PBMC, PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. 2014. **Impactos, vulnerabilidades e adaptação**. Volume 2 – Primeiro Relatório de Avaliação Nacional. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 414 pp.

PBMC, PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. 2016. **Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas**. [Marengo, J.A., Scarano, F.R.(Eds.)]. PBMC, COPPE – UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 184 p.

PETROBRAS. 2015. Especificação Técnica do “Projeto Executivo de Avaliação de Impactos Cumulativos – PAIC”.

PETROBRAS. 2016. **Relatório Referência: Emissões de Gases de Efeito Estufa no Refino e Transporte de Óleo e Derivados, no Estado de São Paulo, no período de 1990 a 2014**. Versão para Consulta Pública. São Paulo: PETROBRAS, setembro de 2016.

PINHEIRO, M; BOOS, H. 2016. **Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil. Avaliação 2010-2014**. Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Carcinologia - SBC, 2016. 466 p.: il.

Portaria MMA Nº 445, de 17 de dezembro de 2014, Ministério do Meio Ambiente, 2014

Portaria Nº 395, de 1 de setembro de 2016, Ministério do Meio Ambiente, 2016

PORTO DE SANTOS. 2013. Imprensa. **Porto de Santos terá novo acesso por margem esquerda de Guarujá**. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com.br/pressRelease.php?idRelease=724>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

PORTO DE SANTOS. 2018. O Porto de Santos. Disponível em: <http://www.portodesantos.com.br/institucional/o-porto-de-santos>. Acessado em: setembro de 2018.

PORTOGENTE. 2016. **Consulta - Portopédia**. Disponível em: <<https://portogente.com.br/portopedia/78321-porteiner>>. Acessado em setembro de 2018.

PREFEITURA DE GUARUJÁ, 2018, <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4948/leis-de-guaruja>, acessado em 16 de outubro de 2018

PREFEITURA DE PERUÍBE, 2018, <http://www.peruibe3.sp.gov.br>, acessado em 16 de outubro de 2018.

PROJETO TAMAR-ICMBio. 2017. **Centros de Visitantes. Ubatuba - SP**. Disponível em: <http://tamar.org.br/centros_visitantes.php?cod=9>. Acesso em: mar. 2017.

RAMSAR, Convenção Ramsar. 2018. **Perfil dos Países: Brasil**. Disponível em: <<https://www.ramsar.org/wetland/brazil>>. Acessado em: novembro 2018.

RMA, Rede de ONGs da Mata Atlântica. 2006. **Mata Atlântica – Uma Rede Pela Floresta**. Brasília: RMA, 2006. 332p.: il.; 30cm.

ROCHA-MENDES, Fabiana et al. **Non-volant mammals from Núcleo Santa Virgínia, Serra do Mar State Park, São Paulo, Brazil**. Biota Neotropica, v. 15, n. 1, 2015.

ROSIN e CONSTANTINO. 2018. **Programa de recuperação socioambiental da Serra do Mar: Estudo de caso do Município de Cubatão**. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades. 2018 Jan 9. Disponível em: <http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/1743>. Acessado em: outubro 2018.

SÃO PAULO (Estado), Governo do Estado de São Paulo, Sistema Ambiental Paulista. **Parques e Unidades de Conservação. Unidades de Conservação.** 2017a. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/ambiente/parques-e-unidades-de-conservacao/>>. Acesso em: mar. 2017.

SÃO PAULO (Estado), Governo do Estado de São Paulo, Sistema Ambiental Paulista. 2017b. **Fundação Florestal fiscaliza APA Marinha no Litoral Norte.** Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/2017/03/01/fundacao-florestal-e-ibama-fiscalizam-apa-marinha-no-litoral-norte/>>. Acesso em: mar. 2017.

SÃO PAULO (Estado), Governo do Estado de São Paulo, Sistema Ambiental Paulista. 2018a. **Sobre a APA Marinha.** Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/litoral-centro/home/>>. Acessado em: outubro 2018.

SÃO PAULO (Estado), Governo do Estado de São Paulo, Sistema Ambiental Paulista. 2018b. **Parque Estadual Restinga de Bertiooga – Diagnóstico.** Disponível em: <<http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/511/Documentos/PERB/Plano%20de%20Manejo%20PERB%20Diagnostico.pdf>>. Acessado em: outubro 2018.

SÃO PAULO (Estado), Governo do Estado de São Paulo, Sistema Ambiental Paulista. **Parques e Unidades de Conservação. Unidades de Conservação.** 2017a. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/ambiente/parques-e-unidades-de-conservacao/>>. Acessado em: março 2017.

SÃO PAULO (Estado). **Programa de Recuperação Socioambiental da Serra do Mar e do Sistema de Mosaicos da Mata Atlântica - BR-L1241. Estratégia Ambiental e Social do Programa – EAS.** São Paulo. BID / Governo do Estado de São Paulo, 2009.

SÃO PAULO (Estado). Resolução SMA nº 57, de 05 de junho de 2016. **Segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo**. Diário Oficial do Estado, São Paulo, 05 jun. 2016. Seção 1, p. 69/71.

SÃO PAULO, ESTADO. **Mosaico Jureia-Itatins**. 2009. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/2012/03/Anexo1_Boletim_Mosaico_Jureia.pdf>. Acessado em: outubro de 2018.

SÃO PAULO, ESTADO. **Plano de Manejo do Parque Estadual Xixová-Japuí**. São Paulo: Fundação Florestal do Estado de São Paulo, 2010. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/2012/01/PE_XIXOVA-JAPUI/PEXJ-Principal.pdf>. Acessado em: outubro 2018.

SÃO PAULO, Secretaria do Meio Ambiente. 2016. **Relatório de Qualidade Ambiental 2016**. São Paulo, 2016.

SÃO PAULO, Secretaria do Meio Ambiente. 2017. **Relatório de Qualidade Ambiental 2017**. São Paulo, 2017.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente, 2009. **Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo. Governo de São Paulo**, Fundação Parque Zoológico de São Paulo, São Paulo

SEADE, Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Informação dos Municípios Paulistas**. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/>>. Consultado em: outubro de 2018.

SIGAM – Sistema Integrado de Gestão Ambiental. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Sul** (Documentos Preliminares) 2018. Secretaria do Meio Ambiente (SMA) de São Paulo. Disponível em <<http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=15389>>. Acessado em: novembro de 2018.

SILVA, Fernando Rodrigues da et al. **Expanding the knowledge about the occurrence of anurans in the highest amphibian diversity area of Atlantic Forest: Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo, Brazil.** *Biota Neotropica*, v. 17, n. 2, 2017.

SMA, Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo. **A vegetação de restinga no Estado de São Paulo.** 2014. Disponível em: <<http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cea/2014/11/Restinga.pdf>>. Acesso em: mar. 2017.

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/CPA, Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental. 2012. **Zona Costeira Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2012.** São Paulo: SMA/CPLA, 2012.

SMA-SP, SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. 2018. Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo (IDEA-SP). Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=DATAGEO>. Acessado em: setembro de 2018.

SNIF, Sistema Nacional de Informações Florestais. **Recursos Florestais. Os Biomas e Suas Florestas.** 2016. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/os-biomas-e-suas-florestas>>. Acesso em: mar. 2017.

SOS MATA ATLÂNTICA, Fundação SOS Mata Atlântica. **Atlas da Mata Atlântica. Dados mais recentes.** São Paulo, 2017a. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/>>. Acesso em: mar. 2017.

SOS MATA ATLÂNTICA, Fundação SOS Mata Atlântica. **Florestas**. São Paulo, 2017b. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica/>>. Acesso em: mar. 2017.

SOUZA, C. 2009. **A Erosão nas Praias nas Praias do Estado São Paulo: Causas, Consequências, Indicadores de Monitoramento e Risco**. In: Bononi, V.L.R., Santos Junior, N.A. (Org.), Memórias do Conselho Científico da Secretaria do Meio Ambiente: A Síntese de Um Ano de Conhecimento Acumulado, pp.48-69, Instituto de Botânica – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

SOUZA, C. 2010. **Impactos das Mudanças Climáticas no Litoral do Estado de São Paulo (Sudeste do Brasil)**. Instituto Geológico – SMA/SP; Departamento de Geografia Física – FFLCH-USP. VI Seminário Latino Americano de Geografia Física, II Seminário Ibero Americano de Geografia Física. Universidade de Coimbra, maio de 2010.

Souza, C. 2017. **Mapa de risco à erosão costeira do estado de São Paulo: atualização e aplicação em plano preventivo de defesa civil**. XVI Congresso ABEQUA. Disponível em: <http://igeologico.sp.gov.br/publicacoes/livros-e-colecoes/mapas-livros-e-colecoes/mapa-de-risco-a-erosao-costeira-no-litoral-paulista-dra-celia-regina-de-souza>. Acessado: janeiro 2019.

SVMA, Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Unidades de Conservação**. 2017. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/unid_de_conservacao/index.php?p=3339>. Acesso em: mar. 2017.

TECNOLOGÍSTICA. 2018. **VLI Logística conclui projeto de expansão do Tiplam**. Disponível em: <<http://www.tecnologica.com.br/portal/noticias/76923/vli-logistica-conclui-projeto-de-expansao-do-tiplam/>>. Acessado em setembro de 2018.

TERAMATSU, G. 2012. **Mapeamento do uso atual da terra na Região Metropolitana da Baixada Santista**. Trabalho de conclusão do curso de graduação em Geografia apresentado no Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2012.

TESSLER, M.; GOYA, S.; YOSHIKAWA, P. 2006. **Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro, São Paulo**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_sigercom/_arquivos/sp_erosao.pdf>. Acessado em: novembro 2018.

TOMINAGA, L.; SANTORO, J.; AMARAL, R. 2009. **Desastres Naturais: conhecer para prevenir**. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Instituto Geológico.

UCs NO BRASIL/ISA, Unidades de Conservação no Brasil / Instituto Socioambiental. **O que são áreas protegidas?**. 2017. Disponível em: <<https://uc.socioambiental.org/introdu%C3%A7%C3%A3o/o-que-s%C3%A3o-%C3%A1reas-protegidas>>. Acesso em: mar. 2017.

UICN, União Internacional para a Conservação da Natureza. **Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN**. Versão 2016.3. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: mar. 2017.

VM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS LTDA. EPP; FIPAI – FUNDAÇÃO PARA O INCREMENTO DA PESQUISA E O APERFEIÇOAMENTO INDUSTRIAL. 2016. **Plano de Bacia Hidrográfica 2016-2027 do Comitê de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista, Volume I – Diagnóstico**. Comitê de Bacia Hidrográfica da Baixada Santista. São Carlos, 2016. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-BS/11800/2016-10-19-diagnostico-final.pdf>>. Acessado em: outubro 2018.

WALM, 2012. **Programa de Educação Ambiental de São Paulo - PEA-SP. Relatório Final de Diagnóstico Participativo - Litoral Centro**. Petrobras. dezembro/2012. 96p.

WWF-BRASIL. **O que é uma unidade de conservação?**. 2017. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/unid/>. Acesso em: mar. 2017.

X. EQUIPE TÉCNICA

Equipe da Empresa Consultora Témis/Nemus

Profissional	Pedro Bettencourt
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	Coordenação geral
Assinatura	

Profissional	Fabiano Carvalho Melo
Empresa	Témis
Registro no Conselho de Classe	CREA/BA: 58.980
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5787600
Responsável pela(s) Seção(ões)	Técnico Responsável
Assinatura	

Profissional	Diogo Maia
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Nuno Silva
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Sara de Sousa
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Carlos César de Jesus
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

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

Profissional	Elisabete Teixeira
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Francisco Pimenta Júnior
Empresa	Témis
Registro no Conselho de Classe	CRBio: 59.813/05-D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5081574
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Gisela Sousa
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Mateus Rodrigues Giffoni
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	CRBio: 92.192/08-D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5651923
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Ana Otília Dias
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

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

Profissional	Carolina Rodrigues Bio Poletto
Empresa	Témis
Registro no Conselho de Classe	CRBio: 047070/01-D
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	578511
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Sónia Alcobia
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

Profissional	Cláudia Fulgêncio
Empresa	Témis / Nemus
Registro no Conselho de Classe	Não aplicável
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Não aplicável
Responsável pela(s) Seção(ões)	
Assinatura	

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

Profissional	Marcel Peruzzo Scarton
Empresa	Témis
Registro no Conselho de Classe	OAB/BA: 20.099
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	6066133
Responsável pela(s) Seção(ões)	Gerenciamento de projeto
Assinatura	

Nota: Profissionais estrangeiros não são passíveis de inscrição no Cadastro Técnico Federal do IBAMA



PETROBRAS